2015 교통물류연구사업

11-B552989-000068-01

유라시아 교통물류 네트워크 구축 기반 기술 개발

최종보고서

2017. 6. 23.

Infrastructure
R&D Report

주관연구기관 / 한국교통연구원
공동연구기관 / 한국철도기술연구원
위탁연구기관 / ㈜플래티늄컨설팅

국 토 교 통 부
국토교통과학기술진흥원

제 출 문

국토교통부장관 귀하

‘유라시아 교통물류 네트워크 구축 기반기술 개발’(연구개발 기간 : 2015. 12. ~ 2017. 06.) 과제의 최종보고서를 제출합니다.

2017. 06. 23.

주관연구기관명 : 한국교통연구원 (대표자) 이 창 운

공동연구기관명 : 한국철도기술연구원 (대표자) 김 기 환

참여기관명 : ㈜플래티넘컨설팅 (대표자) 송 윤 태

주관연구기관책임자 : 노 홍 승
연구원 : 민 연 주
서 종 원
허 성 호
신 승 진
장 소 영
계 동 민
최 부 선
이 승 주
박 세 범
공동연구기관책임자 : 나 희 승
연구원 : 박 정 준
윤 혁 진
문 형 석
김 병 우
참여기관책임자 : 송 윤 태
연구원 : 이 재 승
정 운 화

국토교통부소관 연구개발사업 운영규정 제38조에 따라 최종보고서 열람에 동의합니다.

보고서 요약서

<table>
<tr><td>과제 고유 번호</td><td>15TLRP-C10
8645-01</td><td>해당 단계
연구 기간</td><td>2015.12.24~
2017.06.23</td><td>단계구분</td><td>기획</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연구사업명</td><td>중사업명</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td>세부사업명</td><td colspan="4">교통물류연구사업</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연구과제명</td><td>대과제명</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td>세부과제명</td><td colspan="4">유라시아 교통물류 네트워크 구축 기반기술 개발</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연구책임자</td><td rowspan="2">노 홍 승</td><td>해당단계
참여
연구원 수</td><td>총: 18명
내부: 18명
외부: 명</td><td>해당단계
연구개발비</td><td>정부: 50,000천원
기업: 천원
정부 외: 천원
계: 50,000천원</td></tr>
<tr><td>총 연구기간
참여
연구원 수</td><td>총: 18명
내부: 18명
외부: 명</td><td>총 연구개발비</td><td>정부: 50,000천원
기업: 천원
정부 외: 천원
계: 50,000천원</td></tr>
<tr><td>연구기관명 및
소속 부서명</td><td colspan="3">한국교통연구원 물류연구본부</td><td>참여기업명</td><td>㈜플래티넘컨설팅</td></tr>
<tr><td>국제공동연구</td><td colspan="3">-</td><td>상대국 연구기관명</td><td>-</td></tr>
<tr><td>위탁연구</td><td colspan="3">-</td><td>연구책임자</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="4">요약</td><td>보고서 면수</td><td>363</td></tr>
</table>

< 국문요약문 >

최종목표	▪ **(비전 및 목표)** ‘유라시아 교통물류 네트워크 구축 기반기술 개발’과제는 ‘유라시아 교통물류네트워크 구축 선도’를 비전으로 삼고 ‘유라시아 교통물류네트워크 연계 및 통합운영과 제도적 장벽 극복을 위한 기반기술 개발’을 최종 목표로 삼고 있음 - 이러한 목표는 유라시아 교통물류시설 및 인프라 연계, 유라시아 교통물류 정보 및 제도 연계, 유라시아 교통물류 통합운영의 세부중점 목표를 통해 추진함 ▪ **(추진방향)** 기술개발 추진방향은 다수단 연계운송, H/W·S/W연계, 정보화, 다국가 협력의 측면에서 현재(As-Is)와 미래(To-Be)의 모습을 제시하고 화물운송 환경부하 저감, 국가간 교통물류 협력방안 도출, 교통물류활동 전자화 및 가시화, 단절없는 화물수송체계 구현을 위한 세부 개발전략을 수립함 - 해운, 항공에 한정된 국제화물운송을 유라시아 철도망(TCR, TSR, TMR 등), 도로망, 북극항로 등 다양한 수단과 연계하여 화물수송이 가능하도록 확장하여 화물의 국제 복합운송 장려와 이로부터 환경부하 저감이 가능한 기술개발을 추진 - 유라시아 국가간 교통물류 협력을 위하여 국가별 교통물류활동을 연계할 수 있는 CIQ 제도 및 국제물류 인프라에 대해 표준을 제시하고 국가간 협력할 수 있는 협력방안을 제안 - 유라시아 국가간 물류정보공유 플랫폼을 구축하여 화물정보의 전자화 및 가시성을 확보하기 위한 정보화 전략을 수립 - 단절없는 유라시아 화물수송체계 구현을 위하여 화물 수송 및 환적 효율제고를 위한 첨단 자동화 물류기술과 연계운송 정보시스템 기술 과제를 기획 ▪ **(중점분야)** ‘유라시아 교통물류 네트워크 구축 기반기술 개발’과제의 중점분야는 철도이용 화물수송기술, CIQ 및 국제물류 연계기술, 유라시아 물류정보 공유플랫폼기술, 첨단 자동화 물류 및 정보시스템 기술로 구분하여 개발을 추진함 ▪ **(중점목표)**‘유라시아 교통물류 네트워크 연계 및 통합운영, 제도적 장벽 극복을 위한 기반기술개발’의 최종목표 달성을 위해서 유라시아 교통물류 시설 및 인프라 연계, 유라시아 교통물류 정보 및 제도 연계, 유라시아 교통물류 통합운영 등의 3가지 중점 목표 및 14개 기술개발목표를 설정 - 유라시아 대륙의 연계를 위해서는 시설 및 인프라 등 Hardware(H/W)의 연계가 반드시 필요 - H/W가 연계 되었다 하더라도 상호 정보가 단절되고 제도적으로 장벽이 생긴다면 실질적인 교통물류의 단절없는(Seamless) 흐름이 가능하지 않으므로 정보 및 제도 등의 Software(S/W) 연계 역시 반드시 필요함 - H/W 및 S/W의 연계를 통해 유라시아대륙의 교통물류가 연계 된다면 이를 바탕으로 한 통합운영을 통해 유라시아 대륙의 원활한 교통물류 흐름과 지속적인 발전을 유도할 필요가 있음 ▪ **(중점추진과제)**본 연구에서는 유라시아 교통물류 네트워크 구축을 위한 국가별 교통물류 활동 및 인프라 실태 분석 및 개선방안 도출, 유라시아 교통물류 활동 전자화 및 가시화를 위한 정보공유 플랫폼 구축 타당성 분석 및 정보화 전략 수립, 단절 없는(Seamless) 유라시아 화물수송체계 구현을 위한 첨단물류 기술 과제 도출 및 상세기획의 3가지 중점추진과제를 통해 14개의 기술개발목표 도달을 위한 방안 모색 - 유라시아 교통물류 네트워크 구축을 위한 국가별 교통물류 활동 및 인프라 실태 분석 및 개선방안 도출은 CIQ 제도 및 국제물류 연계 인프라 및 운영 현황 분석, 국가별 교통물류 운임, 제도, 인프라 현황 및 국가 간 표준제정 가능성 분석,

	국가 간 무역장벽 해소를 위한 경제적, 기술적, 제도적 협력방안 도출로 구성 - 유라시아 교통물류 활동 전자화 및 가시화를 위한 정보공유 플랫폼 구축 타당성 분석 및 정보화 전략 수립은 국가별 물류정보시스템, 전자화폐 이용현황 및 DB 활용 실태조사, 유라시아 물류정보 공유플랫폼 구축 기획 및 타당성 분석, 유라시아 물류정보 공유플랫폼 정보화 전략계획으로 구성 - 단절 없는(Seamless) 유라시아 화물수송체계 구현을 위한 첨단물류 기술 과제 도출 및 상세기획은 화물수송 및 환적 효율 제고를 위한 첨단 자동화 물류기술 기획, 국가 및 수단간 연계운송 정보시스템 기술과제 기획으로 구성
연구내용 및 범위	▪ '유라시아 교통물류 네트워크 구축 기반기술 개발'과제는 유라시아 교통물류 네트워크 구축을 위한 국가별 교통물류 활동 및 인프라 실태분석 및 개선방안 도출, 유라시아 교통물류 활동 전자화 및 가시화를 위한 정보공유 플랫폼 구축 타당성 분석 및 정보화 전략 수립, 단절 없는(Seamless) 유라시아 화물수송체계 구현을 위한 첨단물류 기술 과제 도출 및 상세기획의 3개 연구중점분야로 구분하여 연구를 수행 ▪ 유라시아 교통물류 네트워크 구축을 위한 국가별 교통물류 활동 및 인프라 실태분석 및 개선방안 도출은 통관, 출입국관리, 검역, 교통물류 운임 및 제도, 교통물류 인프라, 교통물류 표준, 무역장벽 및 무역장벽해소를 위한 협력방안을 대상으로 연구범위를 설정함 - 통관, 출입국관리, 검역제도와 관련 인프라 및 운영현황을 분석함 - 교통물류 운임 및 제도와 관련 인프라 현황을 분석하고 교통물류 표준 제정의 가능성과 제정 방안을 분석함 - 국가간 무역장벽 현황을 분석하고 TKR-TCR 블록트레인이나 유라시아 물류운임 선물거래제도와 같이 무역장벽 해소를 위한 협력방안을 도출함 ▪ 유라시아 교통물류 활동 전자화 및 가시화를 위한 정보공유 플랫폼 구축 타당성 분석 및 정보화 전략 수립은 국가별 철도, 육상, 선박 교통물류 정보시스템, 국가별 전자화폐 활용현황 및 인프라, 교통물류정보 구축 및 활용현황, 유라시아 물류정보 공유플랫폼을 대상으로 연구범위를 설정함 - 국가별 물류정보시스템 현황 분석과 전자화폐 이용현황 분석, DB 활용 현황 분석을 수행함 - 유라시아물류공유플랫폼 수요 조사, 유라시아물류정보공유플랫폼 주요 기능 도출, 유라시아물류정보공유플랫폼 구축 타당성 도출을 수행함 - 주요 국가 물류정보시스템 구축 및 운영 현황 분석, 유라시아 물류정보 공유플랫폼 구축 서비스 정의, 유라시아물류통합정보시스템 구축계획 수립을 수행함 ▪ 단절 없는(Seamless) 유라시아 화물수송체계 구현을 위한 첨단물류 기술 과제 도출 및 상세기획은 화물수송효율 제고 첨단 자동화 물류기술, 환적효율 제고 첨단 자동화 물류기술, 국가 및 수단간 연계운송 정보시스템 기술을 대상으로 연구범위를 설정함 - 환적고속화기술, 화차 컨테이너 화물 원격검색 장비기술 등 화물수송효율 및 환적효율 제고를 위한 첨단 자동화 물류기술을 도출하고 상세기획 함 - 화차운영최적화 및 정보시스템 구축기술, 화물운송상태 가시화 기술 등 국가 및 수단간 연계운송 정보시스템 기술을 도출하고 상세기획 함 ▪ 본 연구의 기술성숙도(TRL : Technology Readiness Level) 분석에 따른 연구목표 및 범위 설정과 실용화 단계 및 실증실험 수준을 결정함 - '유라시아 교통물류 네트워크 구축을 위한 국가별 교통물류 활동 및 인프라 실태분석 및 개선방안 도출'은 CIQ제도, 운임 등 교통물류제도와 관련 인프라 현황

	분석을 통한 이론 정립 단계인 TRL 1단계를 거쳐 무역장벽 해소를 위한 경제적, 기술적, 제도적 협력방안을 도출하는 TRL 2단계까지 연구를 추진함 - '유라시아 교통물류 활동 전자화 및 가시화를 위한 정보공유 플랫폼 구축 타당성 분석 및 정보화 전략 수립'은 유라시아 주요국에 대한 물류정보시스템과 전자화 폐등의 이용현황과 DB 현황을 분석하는 TRL 1단계와 이를 바탕으로 이론적으로 물류정보공유플랫폼의 개념을 정립하여 구축 계획과 중장기 이행로드맵을 수립하는 TRL 2단계 까지 연구가 이루어짐 - '단절 없는(Seamless) 유라시아 화물수송체계 구현을 위한 첨단물류 기술 과제 도출 및 상세기획'은 유라시아 교통물류 네트워크의 현황 분석을 기반으로 향후 미래의 단절없는 물류체계 구축을 위한 필요과제 도출을 위한 TRL 1의 기획연구임
연구개발성과	□ 기술적 기대성과 ▪ 폭이 다른 철도 궤간의 차이를 물리적으로 극복해줄 수 있는 '환적자동화시스템'등 첨단물류기술의 개발 - 도로, 해운, 항공등이 연계되는 복합운송분야 기술의 확산 가능 ▪ 화물운송장의 국제표준화 및 전자화가 이루어져 호환성이 확보되면 통관·출입국관리·검역 등 국경관리 업무의 안전성 확보 및 소요시간 절감 가능 - 뿐만 아니라 화물운송운임 결재과정 또한 전자수단을 통해 안심하고 간편하게 이루어 질 수 있어 안전하고 안정된 운송이 가능함 ▪ 유라시아 대륙 교통망과 연계하여 한반도를 시점으로 하는 교통네트워크 구축이 가능해짐으로서 운송수입증대 및 물류비 저감 등 경제적 효과 기대 - 유라시아 철도 연결에 따른 남북한 철도 운송수입 증대 기대 · 운송수입은 남한 기준 약 7천7백만 불 정도 전망 - 특히 유라시아 대륙철도망과 연계하여 한반도를 시점으로 하는 철도망의 구축이 가능해짐으로써 물류비의 획기적 절감이 기대됨 · 남북간 물류비 1/5 수준으로 절감, 유럽 물동량 수송기간 약 8-15일 단축 ▪ 다국가간 화물운송 운영체계를 구축함으로써 안전,신뢰성,환경 및 차량기준을 국내에 적합하도록 세부분야를 조기 구분 및 정립하여 조기 상호운영과 기술인증에 필요한 핵심요소 선점 기대 - TKR～TSR, TCR, TMR, TMGR～유럽 연계 시 유라시아 철도 네트워크 통합기술 개발에 관련국이 경쟁적으로 참여할 것으로 예상 □ 경제적 기대성과 ▪ 통일의 교두보가 될 수 있는 기회로 삼아 유라시아 교통물류 협력을 통한 남북한 관계개선 가능 - 유라시아 교통망을 이용한 상호교류 및 관광의 기회도 증대되어 경제사회적 협력이 가능함. 이는 향후 통일비용 절감에 도움을 줄 것으로 기대됨 ▪ 한·중 FTA 발효에 대비하여 늘어나는 물동량의 안정적인 처리와 동북아 허브역할을 통한 국내 관련 사업 발전 및 부가가치 창출 가능 ▪ 유라시아 진출 국내 기업의 다양하고 안정적인 화물운송 루트 확보로 단절상황 발생 시에도 여파의 최소화 가능 - 이는 기업의 경제적 안정성과도 직결되어 대외 경쟁력 강화를 기대 □ 사회 · 환경적 기대성과 ▪ 유라시아 지역은 세계 인구의 75%와 GDP의 60%를 차지하는 무한한 가능성과 성

	장잠재력을 가지고 있는 대륙의 신규시장임 - 우리나라가 유라시아 교통물류 네트워크 구축에 참여하게 되면 막대한 신규시장 진입으로 인한 일자리 창출 효과 기대 ▪ 유라시아 교통물류네트워크 연결은 한반도의 아시아태평양 물류중심 국가로의 도약 계기임 - 모든 당사국에 호혜적인 유라시아 지역의 기술경제 문화공동체 형성 기여 ▪ 한·중 FTA, 한중일FTA, TPP 등에 대비하여 우리나라의 대외 협상력을 제고하고 발효에 대응하여 선제적인 협력방안 제안 가능 ▪ 유라시아 물류서비스 제공을 통해 수송기간 및 수송비용의 대폭 절감이 가능하여 국가의 물류경쟁력 제고에 기여 -
연구개발성과의 활용계획 (기대효과)	▪ 교통물류 네트워크 연계구상이나 관련 교통·물류기술 협력방안을 선제적으로 제안하여 대외 협상력 제고에 활용 - 신개념 선도형 물류기술, 국가 차원에서 지원되어야 하는 물류 인프라 기술 등의 국내 기술 개발 전략을 통해 향후 전개될 한·중 FTA, 한중일FTA, TPP 등에 대비 ▪ 국가 및 운송수단 간 연계 운송정보 시스템 기술을 통한 한중러 통합물류 정보 서비스 제공에 활용 - 국내 물류기업의 해외진출을 지원할 수 있음은 물론 관련 교통·물류기술의 기술경쟁력 확보에도 기여 ▪ 실용화 가능성을 고려한 과제기획을 토대로 발굴과제에 대한 본과제 추진에 활용 - 국가에 의한 선도적인 물류기술 투자 선행으로 물류분야의 핵심기술 및 운영시스템의 국산화와 환적 등 수송효율 제고 관련 부품 및 장비산업의 활성화도 기대 - 물류핵심 및 운영시스템 기술에 대한 투자를 확대하기 위해 국가차원에서 관심을 가질만한 브랜드 과제를 추진하는 계기를 마련 - 궤간가변 지점에서의 환적 고속화 기술 개발 등에 따른 관련 중소업체 등 원천기술 확보 ▪ 해외 진출 국내 제조업 및 물류기업의 역내 국가간 물류연계체계 개선을 통한 효율성 증대에 활용 - 통관·출입국관리·검역 등 국경관리 업무가 안전하면서도 소요시간도 획기적으로 절감 가능하고 화물운송운임 결재과정 또한 전자수단을 통해 안심하고 간편하게 이루어져 안정된 운송이 가능 ▪ 화물환적 고속화 기술의 철도 뿐 아닌 항만, 항공 분야로의 기술 전파 활용 - 멀티모달을 활용한 국제운송네트워크의 경쟁력을 제고하여 국제운송 신뢰도 및 활용도 증가 기대 - 타 수단 간 환적 및 연계 복합 수송의 전과정 실시간 관리 기대 ▪ 화물운물 운송상태 가시화 기술을 통해 화차 상태 및 운행 형태 분석을 통한 화차 최적 운영에 활용 - 유라시아 운송로 상에서 여객과 화물의 위치를 실시간 파악할 수 있고, 화물의 상태모니터링이나 도착예정시간(ETA)도 예측할 수 있는 실시간 모니터링 시스템 등의 개발로 가능

핵심어 (5개 이내)	유라시아	교통물류 네트워크	CIQ	물류정보플랫폼	물류정보시스템

〈 SUMMARY 〉

Purpose & Contents	▪ **(Vision and Purpose)** This project of 'Basic Technology Development for Eurasia transportation logistics network' was carried out for 'Linkage of Eurasian transport and logistics network and basic technology development to overcome institutional barriers' with the vision of 'Establishment of Eurasia transport & logistics network' as a vision ▪ (Direction) The direction of this project is based on the current situation(As-Is) and aimed the future aspect (To-Be), such as linkage between multidisciplinary transport, H/W, S/W linkage, and developed a detailed strategy to reduce the environmental burden of freight transport, to develop cooperation methods in the field of transport and logistics between countries, to electronize and visualize transport & logistics activities, and to realize a freight cargo transport system without interruption. ▪ (Focused Areas) This project focuses on railway freight transport technologies, CIQ and international logistics linkage technologies, Eurasia logistics information sharing platform technologies, and advanced automated logistics and information system technologies. ▪ (Focused Goals) To achieve the final goal, this project has set three main goals and 14 technical development targets: Eurasia transport & logistics facilities and infrastructure linkage, Eurasian transport & logistics information system linkage, and Eurasia transport & logistics integration operation.
Results	▪ This project is to develop an information sharing platform for electronic transport and logistics activities in Eurasian region and to develop an information strategy. Consequently this research is divided into three areas of high-tech logistics technology for the implementation of Eurasia freight transport system and detailed planning. ▪ The main subjects of the analysis of transport & logistics activities and infrastructure situation by country and development of plans are customs clearance, immigration control, quarantine, transport & logistics freight and system, transport and logistics infrastructure, transportation logistics standard and facilitation of the trade barriers. - Infrastructure and operation status related to customs clearance, immigration control and quarantine system - Status of infrastructure related to transportation logistics freight and system, possibility of establishment of transport logistics standard and analysis of establishment plan - Current trade barriers between countries, deriving trade barriers such as TKR-TCR block train and Eurasia logistics futures trading system ▪ Feasibility analysis and establishment of information strategy have been established by national railroad, land and sea transport & logistics information system for establishment of Information Sharing Platform for Electronicization and Visualization of Eurasian transport and logistics activities. e-money utilization status and infrastructure by country, construction and utilization of transport and logistics information, logistics information sharing platform construction plan in Eurasian region are included in research contents - Analyzing the status of logistics information system by country, analyzing the status of electronic money usage, analyzing the status of DB utilization - Eurasian Logistics Sharing Platform demand survey, Eurasian Logistics Information Sharing Platform Key Features and Eurasian Logistics Information Sharing Platform Feasibility Analysis

	- Establishment of Eurasia logistics information integration system, establishment of Eurasia logistics information sharing platform and establishment of Eurasia logistics information system ▪ Advanced logistics technology task planning and detailed Implementation for Seamless Eurasia freight transport system is to improve the efficiency of freight transport, advanced automated logistics technology, transport efficiency improvement and advanced automation logistics technologies. - Advanced automated logistics technology to improve cargo transport efficiency and transport efficiency such as transport speeding technology, remote cargo container cargo retrieval equipment technology, and plan in detail. - Transport information system technology between the countries and modes such as freight car operation optimization and information system construction technology, and cargo transportation state visualization technologies. ▪ This study determined the target and scope of the research according to the Technology Readiness Level(TRL) analysis for the practical stage and the level of demonstration experiment - Analysis of transport and logistics activities and infrastructure by country for establishing Eurasia transport & logistics network and finding improvement plan- Through TRL 1 stage which is the theoretical establishment stage through analysis of traffic logistics system and related infrastructure such as CIQ system and freight, Research was carried on the second stage of TRL, which provides economic, technical and institutional cooperation measures to solve the problem - Establishment of an information sharing platform for electronicization and visualization of Eurasian transport and logistics activities - Establishing a feasibility analysis and information strategy - Based on the TRL 1 stage for analyzing the status of use of logistics information systems and e-money in Eurasia's major countries and DB status Theoretically, the concept of logistics information sharing platform has been established and studies on the TRL 2 stage have been made to establish a mid-term and long-term transition roadmap. - 'Advanced logistics technology task planning and detailed Implementation for Seamless Eurasian freight transport system' is based on the analysis of the status of Eurasia transportation logistics network and it is expected that task planning and detailed Implementation for the future, level of TRL 1.
Expected Contribution	▪ Preemptively propose the cooperation plan of transport & logistics network related transport & logistics technology and utilize it for Korea ▪ Application to the integrated logistics information service for connecting the transport systems among the Korea-China-Russia ▪ Based on project planning considering possibility of practical use ▪ Using for the domestic overseas manufacturing and logistics companies to improve their efficiency by improving logistics linkage between countries in the region ▪ Cargo transshipment technology can be transfered to port, aviation and railway ▪ Cargo transport status visualization technology can be use to analyze freight and operation condition

Keywords	Eurasia	Transport and logistics network	CIQ	Logistics information platform	Logistics information system

CONTENTS

Chapter 1. Outline of Research ····· 1

Verse 1. Background and Goal of Research ····· 1
Verse 2. Contents and Range of Research ····· 12
Verse 3. Process and Strategies of Research ····· 19

Chapter 2. Current Technology Development in Korea and Abroad ·· 25

Verse 1. Eurasian Transport and Logistics Status ····· 25
Verse 2. Research Trends and Academic Performance of Domestic and Foreign Studies ····· 42
Verse 3. Related Policies and Industry Trends ····· 50
Verse 4. Related Market and Technology Trends ····· 84

Chapter 3. Research Contents and performances ····· 103

Verse 1. Analysis of Transport & Logistics Activities and Infrastructure Development for the Construction of Eurasian Transport & Logistics Network ····· 103
Verse 2. Feasibility Study and Information Strategy Planning of Information Sharing Platform for Informatization and Visualization of Eurasian Transport & Logistics Activities ····· 199
Verse 3. Advanced Logistics Technology Development Tasks Elicitation and Planning for Seamless Eurasian Freight Transport System ····· 229

Chapter 4. Research Contents and performances ····· 337

Verse 1. Degree of Target Attainment ····· 337
Verse 2. Contribution to Relevant Fields ····· 340

Chapter 5. Utilization of R&D Performance ····· 345

Verse 1. Major Performance and Utilization Measures of Core Tasks ····· 345

Verse 2. Possibility of Policy Proposals ····· 346

Chapter 6. Security Grades of R&D Performance ····· 349

Chapter 7. Performance of Security Measures in the Laboratory et al. while Performing R&D Project ····· 353

Chapter 8. Typical Performance Results of R&D Project ····· 357

Chapter 9. References ····· 359

〈 목 차 〉

제1장. 연구개발의 개요 ····· 1

제1절. 연구개발 배경 및 목적 ····· 1

제2절. 연구내용 및 범위 ····· 20

제3절. 연구추진체계 및 전략 ····· 28

제2장. 국내외 기술 개발 현황 ····· 35

제1절. 유라시아 교통물류 현황 ····· 35

제2절. 국내외 연구동향 및 학술적 성과 ····· 52

제3절. 관련 정책 및 산업동향 ····· 60

제4절. 관련 시장 및 기술동향 ····· 100

제3장. 연구 수행 내용 및 성과 ····· 119

제1절. 유라시아 교통물류 네트워크 구축을 위한 국가별 교통물류 활동 및 인프라 실태분석 및 개선방안 도출 ····· 119

제2절. 유라시아 교통물류 활동 전자화 및 가시화를 위한 정보공유 플랫폼 구축 타당성 분석 및 정보화 전략 수립 ····· 215

제3절. 단절 없는(Seamless) 유라시아 화물수송체계 구현을 위한 첨단물류 기술 과제 도출 및 상세기획 ····· 247

제4장. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도 ····· 357

제1절. 목표 달성도 ····· 357

제2절. 관련 분야 기여도 ····· 360

제5장. 연구개발성과의 활용계획 ····· 365

제1절. 중점 추진과제별 연구 주요성과 활용방안 및 홍보방안 ····· 365

제2절. 정책제안 가능성 ····· 369

제6장. 연구개발성과의 보안등급 ····· 373

제7장. 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전 조치 이행 실적 ····· 377

제8장. 연구개발과제의 대표적 연구 실적 ····· 381

참고 문헌 ····· 383

[별권 1] 유라시아 화물수송체계 구현을 위한 첨단물류 기술 기획: 유라시아 철도 컨테이너 운송을 위한 저진동, 충격방지 기술 개발 기획 보고서

[별권 2] 유라시아 화물수송체계 구현을 위한 첨단물류 기술 기획: 유라시아 특수화물 물류시장 진출을 위한 인터모달 컨테이너 기술 개발 기획 보고서

[별권 3] 유라시아 화물수송체계 구현을 위한 첨단물류 기술 기획: 국가별 화물운송정보 호환성 제고 기술 개발 기획 보고서

[별권 4] 유라시아 물류정보공유 플랫폼 정보화 전략계획 수립 보고서

〈 표 목 차 〉

<표 1-1> 우리나라 FTA 추진현황 ····· 6
<표 1-2> 국정과제별 과제목표, 주요내용, 기대효과 ····· 9
<표 1-3> 국가물류기본계획(2016-2025)의 추진전략 및 추진과제 ····· 11

<표 2-1> 유라시아 북부 육상운송로 현황 ····· 44
<표 2-2> 유라시아 북부 육상운송로 장단점 비교 ····· 44
<표 2-3> 유라시아 남부 육상운송로 현황 ····· 45
<표 2-4> TCR 강점 및 약점 분석 ····· 46
<표 2-5> 해운수송 장단점 비교 ····· 46
<표 2-6> 2015년 유라시아 주요 국가별 O/D(물동량 기준) ····· 49
<표 2-7> 2015년 유라시아 주요 국가별 O/D(교역가치 기준) ····· 50
<표 2-8> 전체 관련기술 특허수(1980~2014) ····· 58
<표 2-9> 한국 역대 정부의 대 유라시아 정책 기조 ····· 62
<표 2-10> 한국 역대 정부의 대 유라시아 정책 기조 ····· 63
<표 2-11> 중국의 창지투개발계획 중점건설프로젝트 ····· 74
<표 2-12> 중국 해상실크로드 정책의 6대 중점분야 ····· 75
<표 2-13> 2010-2020년 러시아 주요 철도투자 사업 ····· 78
<표 2-14> CIS 내 양자간 자유무역협정 실행 현황 ····· 87
<표 2-15> GTR 및 주요국의 수출시 물류특징 비교 ····· 91
<표 2-16> GTR 및 주요국의 수입시 물류특징 비교 ····· 91
<표 2-17> GTR 및 주요국의 세부 부문별 물류성과 평가 ····· 93
<표 2-18> 아시아하이웨이 회원국 및 국가별 연장 ····· 96
<표 2-19> 아시아하이웨이 노선 총괄 현황 ····· 96
<표 2-20> 부산에서 벨로루시 브레스트까지의 국제 운송경로 ····· 97
<표 2-21> IMD 평가에 의한 우리나라 교통부문의 국가경쟁력 순위 ····· 97
<표 2-22> 대륙별 물류비 및 3자 물류시장 매출 규모 (2013 기준) ····· 100
<표 2-23> 세계 해상물동량 추이 ····· 102
<표 2-24> 유라시아 권역별 주요국 분류 ····· 102
<표 2-25> 세계 경제권별 무역지표 ····· 103
<표 2-26> 세계 경제권과 우리나라간 무역지표 ····· 104

<표 3-1> 축산물 수입허용 평가 단계 및 내용 ····· 121
<표 3-2> 무역화물 종류별 전기단계 준비사항 ····· 122
<표 3-3> 무역화물 종류별 후속단계 준비사항 ····· 123
<표 3-4> 러시아 수입에 필요한 통관서류 ····· 124
<표 3-5> 러시아의 수출 통관 절차 ····· 127

<표 3-6> 서류 없는 무역을 위한 ICT 인프라 구축 수준 ····· 130
<표 3-7> 전자식제출이 가능한 서류 ····· 130
<표 3-8> GTI회원국의 AEO 도입 현황 ····· 131
<표 3-9> 중국의 수입관세율 범위와 적용범위 ····· 133
<표 3-10> 중국의 주요 비관세장벽 유형 ····· 135
<표 3-11> 2004년 러시아 관세법 주요 개정 내용 ····· 136
<표 3-12> 러시아의 관세구분 ····· 137
<표 3-13> 2012년 러시아 관세율체계 ····· 138
<표 3-14> 관세동맹 전후 각국의 평균관세율 변화 ····· 140
<표 3-15> 공동관세 도입 후 각국의 관세조정 예시 ····· 141
<표 3-16> 관세 할당 대상 수입량 현황 ····· 142
<표 3-17> 관세동맹 내 잠정수출금지조치 현황 ····· 143
<표 3-18> 관세동맹 내 무역구제조치 현황 ····· 144
<표 3-19> 중국의 검험검역제도 ····· 145
<표 3-20> 출입국검험검역 주요 업무 ····· 145
<표 3-21> 섬서(산시)성 도로연장 추이(2006-2010) ····· 148
<표 3-22> 섬서(산시)성 도로화물운송량 및 화물운송회전량(2006-2010) ····· 149
<표 3-23> 동북3성 4종 4횡 철도망 ····· 152
<표 3-24> 중요 지점 적재 설비 및 용량 ····· 155
<표 3-25> 섬서(산시)성 철도연장 추이 (2006~2010) ····· 156
<표 3-26> 섬서(산시)성 철도화물운송량 및 화물운송회전량(2006~2011) ····· 156
<표 3-27> 장강 바지운송 서비스 ····· 161
<표 3-28> 섬서(산시)성 항공운송량 및 운송회전량(2006~2010) ····· 163
<표 3-29> 연해주 철도발전 주요 프로젝트 ····· 168
<표 3-30> TSR 철도개요 ····· 169
<표 3-31> BAM철도 개요 ····· 169
<표 3-32> 브롱카 항만 시설 현황 ····· 171
<표 3-33> 모비딕 항만 시설 현황 ····· 175
<표 3-34> 모비딕 항만 장비 현황 ····· 175
<표 3-35> 러시아 극동지역 항만분류 ····· 176
<표 3-36> 러시아 극동지역 항만 ····· 176
<표 3-37> 블라디보스토크 항 시설 현황 ····· 177
<표 3-38> 보스토치니항 입주하역업체 ····· 179
<표 3-39> '나홋카항' 개요 ····· 180
<표 3-40> '포시에트항' 개요 ····· 181
<표 3-41> '자루비노항' 개요 ····· 183
<표 3-42> 카자흐스탄 도로 현황 ····· 184
<표 3-43> 주요 CIS국 철도 총연장 ····· 185

<표 3-44> 카자흐스탄 주요 항구 ····· 187
<표 3-45> 항로, 화물회전율, 여객수송회전율 ····· 188
<표 3-46> 몽골 도로현황 ····· 188
<표 3-47> 중국 내 상해발 주요 구간 도로운송 요율 ····· 201
<표 3-48> 철도노선 별 강점 및 약점 ····· 203
<표 3-49> 유라시아 주요 노선 운영 현황 ····· 204
<표 3-50> 국가별 수입 소요시간 및 비용 비교 ····· 205
<표 3-51> 국가별 수출 소요시간 및 비용 비교 ····· 205
<표 3-52> 주요 국가별 철도 궤간 및 전압 비교 ····· 206
<표 3-53> 한국 수입 및 수출시 필요 서류 현황 ····· 207
<표 3-54> 유라시아 운송 수단별 관련 협약 및 운송서류 ····· 208
<표 3-55> 러시아 통관 시 필요 서류 목록 ····· 209
<표 3-56> 유라시아 물류 관련 서류 및 포함 정보 ····· 211
<표 3-57> 물리적 형태와 법적 지위에 따른 화폐의 분류 ····· 215
<표 3-58> K-CASH 유형 ····· 217
<표 3-59> 가트너의 '16년 10대 전략기술 ····· 226
<표 3-60> DW 특징 ····· 229
<표 3-61> IP-RFID 특징 ····· 230
<표 3-62> 유라시아 복합운송의 주요 이슈 뭍제점 및 해결을 위한 발굴과제 연관도 ····· 261
<표 3-63> 국가물류기본계획('11년~'20년) 추진계획 ····· 281
<표 3-64> 컨테이너의 종류 및 기능 ····· 285
<표 3-65> 극지 컨테이너 개발 ····· 288
<표 3-66> 화물파손 분류 ····· 289
<표 3-67> 측정항목 및 측정위치 ····· 297
<표 3-68> 진동시험 측정결과 예시 ····· 299
<표 3-69> 연차별 연구개발 목표 ····· 307
<표 3-70> 성과목표 및 성능목표 ····· 308
<표 3-71> 국외 주요기업 기술동향 ····· 315
<표 3-72> '07~'17년 국가별 관련 특허 출원 건수 ····· 319
<표 3-73> 주요 IPC 분류 및 내용 ····· 321
<표 3-74> 관련 출원 특허 상위 5개 IPC 분류 ····· 322
<표 3-75> 관련 출원 특허 주요 출원인 ····· 322
<표 3-76> 주요 특허 기술 ····· 322
<표 3-77> 연차별 연구개발 목표 ····· 328
<표 3-78> 타 교통수단(항만, 항공, 우편) 화물정보시스템 운영현황 및 특성 ····· 332
<표 3-79> 국가별 철도화물 정보시스템 운영현황 및 특성 ····· 333
<표 3-80> 국내 연구개발 동향 분석 결과 ····· 336
<표 3-81> 연차별 연구개발 목표 ····· 342

〈 그 림 목 차 〉

<그림 1-1> 유라시아 이니셔티브 전략 구상 및 유라시아교통물류 국제심포지엄 ····· 2
<그림 1-2> 운송수단 속도의 향상 ····· 3
<그림 1-3> 국내 항만의 컨테이너 화물 및 비컨테이너 화물 처리 비율 ····· 4
<그림 1-4> 신정부 국정기조 '창조경제'의 개념 ····· 5
<그림 1-5> 국내 항만과 공항의 화물 처리실 ····· 6
<그림 1-6> 국가비전과 50대 국정목표 및 20대 국정전략 ····· 8
<그림 1-7> 국가물류기본계획(2016-2025) 비전, 목표 및 추진전략 ····· 12
<그림 1-8> 제3차 국가철도망 구축계획(2016-2025) ····· 14
<그림 1-9> 제3차 국가철도망 구축계획(2016-2025) 비전, 목표 및 추진방향 ····· 15
<그림 1-10> 철도물류산업 육성계획(2017-2021) 비전, 목표 및 추진전략 ····· 17

<그림 2-1> AH 노선도 ····· 35
<그림 2-2> TAR 노선도 ····· 36
<그림 2-3> CAREC 6개 국제운송로 ····· 38
<그림 2-4> TRACECA 노선도 ····· 39
<그림 2-5> TEN-T 핵심 운송망 ····· 41
<그림 2-6> EATL 철도 노선 ····· 42
<그림 2-7> EATL 도로 노선 ····· 43
<그림 2-8> 유라시아 교통물류 네트워크 ····· 48
<그림 2-9> 유라시아 주요 권역별 물동량 현황 분석 ····· 51
<그림 2-10> 본 연구 기술개발수준 ····· 57
<그림 2-11> 전체 관련기술 특허의 연도별 출원 동향 ····· 58
<그림 2-12> 전체 관련기술 국가별 출원 동향과 출원인별 건수 및 순위 동향 ····· 58
<그림 2-13> 특허출원인수(가로축)와 특허수(세로축) 변화에 따른 기술성장단계 ····· 59
<그림 2-14> 전체 출원신장률 및 출원인수-출원수 분석 ····· 59
<그림 2-15> 유라시아 지역의 중요성 ····· 60
<그림 2-16> 유라시아 이니셔티브 주요사업 추진 현황 ····· 65
<그림 2-17> 역내 경제통합 및 개방움직임 가속 ····· 66
<그림 2-18> 역대정부의 북방정책 경과 ····· 68
<그림 2-19> 북방경제협력 비전과 추진방향(문재인 정부) ····· 69
<그림 2-20> 9-BRIDGE 전략 ····· 69
<그림 2-21> 일대일로 구축 계획 ····· 76
<그림 2-22> 러시아철도의 중장기 발전계획 ····· 78
<그림 2-23> 유럽횡단수송네트워크 ····· 83
<그림 2-24> 중앙아시아를 통과하는 유라시아 국제운송회랑 ····· 84

<그림 2-25> CIS 내 양자간 자유무역협정 체결 현황 ····· 87
<그림 2-26> GTI 회원국의 수출 및 수입 추이 ····· 89
<그림 2-27> GTI 회원국의 수출 및 수입 추이 ····· 90
<그림 2-28> GTR 및 주요국의 물류성과 비교 ····· 92
<그림 2-29> 글로벌 물류시장의 지역별, 산업분야별 규모 (2011년 기준) ····· 101
<그림 2-30> 스페인 Talgo 궤간가변여객열차 ····· 105
<그림 2-31> 수도권 전철 4호선 ····· 105
<그림 2-32> 한국철도기술연구원의 1500V, 150kVA급 보조전원장치 ····· 105
<그림 2-33> 한국형 궤간가변대차 ····· 106
<그림 2-34> 함부르크 CTA 스마트터미널 ····· 106
<그림 2-35> 다양한 크레인 기술 ····· 107
<그림 2-36> 한진해운 신항만 터미널 '오푸스(OPUS)' 시스템 ····· 109
<그림 2-37> 갠트리 크레인 ····· 109
<그림 2-38> 트랜스퍼 크레인 ····· 109
<그림 2-39> 콜드체인 모니터링 RFID 시스템 ····· 110
<그림 2-40> 무급전 이동식 컨테이너 예 ····· 111
<그림 2-41> 냉동 컨테이너 예 ····· 111
<그림 2-42> 삼성전자 EPP포장 ····· 112
<그림 2-43> 진공포장 사례 ····· 112
<그림 2-44> 화물운송상태 가시화 기술 개념 및 화물관제탑 ····· 113
<그림 2-45> 해외국경지역 철도 검색 게이트(좌) 및 컨테이너 내부 이미지(우) ····· 114
<그림 2-46> 컨테이너 검색기의 시연 장면 ····· 115

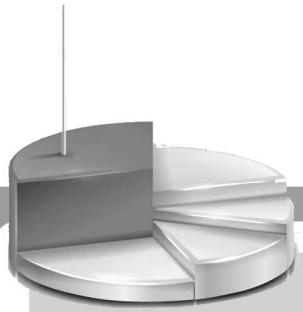
<그림 3-1> 중국의 수출입화물 통관 절차 ····· 122
<그림 3-2> 러시아 수입 통관절차 흐름도 ····· 125
<그림 3-3> 러시아 수입 물류 흐름 ····· 126
<그림 3-4> 공동관세 도입에 따른 기존 개별관세 변경 현황 ····· 140
<그림 3-5> 동북3성 도로망 개념도 ····· 148
<그림 3-6> 섬서(산시)성 '3종 4횡'고속도로망 계획도 ····· 149
<그림 3-7> 충칭시 주요 도로망 ····· 150
<그림 3-8> 동북3성 철도망 개념도 ····· 152
<그림 3-9> 중국 4대 국제 화물열차 ····· 154
<그림 3-10> 산시성'2종 5횡 8방향'철도망 계획도 ····· 156
<그림 3-11> 충칭시 주요 철도망 ····· 157
<그림 3-12> 위신오우 대륙횡단 철도 ····· 159
<그림 3-13> 동북3성 내륙수운 및 항만 배치도 ····· 160
<그림 3-14> 동북3성 공항배치 개념도 ····· 162
<그림 3-15> 산시성 공항분포도 및 2020년 공항계획도 ····· 162

<그림 3-16> 연해주 자동차 도로지도 ····· 165
<그림 3-17> 하바롭스크 주 자동차 도로 지도 ····· 166
<그림 3-18> 극동지역 철도현황 ····· 167
<그림 3-19> 러시아TSR(빨), BAM(파) 철도선 ····· 168
<그림 3-20> 러시아 TSR(빨), BAM(파) 철도선 ····· 169
<그림 3-21> 브롱카 항만 개발 단계 ····· 170
<그림 3-22> 상트페테르부르크의 Port of Bronka 위치 ····· 171
<그림 3-23> 컨테이너 터미널 ····· 172
<그림 3-24> Ro-Ro 터미널 ····· 172
<그림 3-25> Port of Bronka Layout ····· 172
<그림 3-26> Port of Bronka 개발 계획 ····· 173
<그림 3-27> Global Ports 운영 현황 ····· 174
<그림 3-28> 모비딕 항만 위치 ····· 174
<그림 3-29> 모비딕 항만 Lay-out ····· 175
<그림 3-30> 블라디보스토크항 인근 교통망 현황 ····· 178
<그림 3-31> 보스토치니항 인근 교통망 현황 ····· 179
<그림 3-32> 나호드카항 인근 교통망 현황 ····· 181
<그림 3-33> 포시에트항 인근 교통망 현황 ····· 182
<그림 3-34> 자루비노항 인근 교통망 현황 ····· 183
<그림 3-35> 카자흐스탄 도로망도 ····· 184
<그림 3-36> 운송수단의 도로 이용 비중 ····· 185
<그림 3-37> 카자흐스탄의 국제철도 네트워크와 일대일로 ····· 186
<그림 3-38> 주요 항구 위치도 ····· 187
<그림 3-39> 몽골 도로 현황 ····· 189
<그림 3-40> 몽골철도 노선현황 ····· 190
<그림 3-41> 몽골 신철도사업(1~3단계) 개발계획(안) ····· 191
<그림 3-42> 협궤방식 철도구간 위치 ····· 191
<그림 3-43> 몽골의 공항 위치도 ····· 192
<그림 3-44> 해상운임 변동 사례 ····· 196
<그림 3-45> ETT 운임 기준 일부 ('17.01) ····· 198
<그림 3-46> MTT 운임 기준 일부 ('17.01) ····· 198
<그림 3-47> TCR 복합운송 요금체계 ····· 199
<그림 3-48> TSR 복합운송 요금체계 ····· 199
<그림 3-49> 항공화물 요금체계 ····· 199
<그림 3-50> 항공화물 운송요금(Tariff) 발효 절차 ····· 200
<그림 3-51> 러시아 도로운송요율 동향 ····· 202
<그림 3-52> 수단 조합별 운임 및 시간 비교 (DHL) ····· 203
<그림 3-53> UNESCAP 표준통합운송장 도입 개념 ····· 213

<그림 3-54> 유라시아 교통물류 정보플랫폼의 외부 시스템 연계 개념 ····· 214
<그림 3-55> 전자지급결제대행서비스 처리절차 ····· 218
<그림 3-56> 선불전자지급서비스 처리절차 ····· 218
<그림 3-57> 국내 비트코인 가격변동 추이 ····· 220
<그림 3-58> 국내 이더리움 가격변동 추이 ····· 221
<그림 3-59> 스마트팩 트레일러 서비스 ····· 227
<그림 3-60> Smart Port Logistics 개념도 ····· 228
<그림 3-61> 유라시아 각 국의 물류정보 기술 수준 비교 ····· 232
<그림 3-62> 유라시아 물류정보 공유 플랫폼 목표모델 ····· 233
<그림 3-63> 전자화폐 결제 시스템 개념도 ····· 240
<그림 3-64> 단계별 이행로드맵 수립 ····· 243
<그림 3-65> 과제 이행관계 정의 ····· 243
<그림 3-66> SWOT 분석 ····· 249
<그림 3-67> 기술과제 선정 프로세스 ····· 250
<그림 3-68> 기술개발 추진전략 ····· 251
<그림 3-69> 니즈 전략 매칭 ····· 252
<그림 3-70> 스마트 물류관리 중장기 로드맵 ····· 264
<그림 3-71> 환경/기술/추진전략에 따른 기술로드맵 ····· 264
<그림 3-72> CFB 운송 예산 ····· 283
<그림 3-73> 수산물 컨테이너 ····· 287
<그림 3-74> 곡물 컨테이너 개발 ····· 287
<그림 3-75> 원자재 거치장치 개발 ····· 287
<그림 3-76> 활어 컨테이너 개발 ····· 288
<그림 3-77> 탱크 컨테이너 개발 ····· 288
<그림 3-78> 갑각류 운송 컨테이너 ····· 289
<그림 3-79> 열차폐 시트 장착 컨테이너 ····· 289
<그림 3-80> 화물 파손의 분류 ····· 290
<그림 3-81> 다양한 화물 손상 ····· 290
<그림 3-82> Bulkhead door의 사용 ····· 292
<그림 3-83> 하중 집중의 균일 분배 ····· 292
<그림 3-84> 하중의 분포 방법 ····· 292
<그림 3-85> 수화물 적재시 key sack 활용 ····· 292
<그림 3-86> 유니트화 하여 적재 ····· 292
<그림 3-87> 필러 완충재의 활용 ····· 293
<그림 3-88> 화물 형상과 같은 버퍼의 사용 ····· 293
<그림 3-89> 진동수준 평가 ····· 293
<그림 3-90> 횡방향 진동-도로 ····· 294
<그림 3-91> 횡방향 진동-철도 ····· 294

<그림 3-92> 종방향 진동-도로 ····· 294
<그림 3-93> 종방향 진동-철도 ····· 294
<그림 3-94> 수직 방향 진동-도로 ····· 295
<그림 3-95> 수직방향 진동-철도 ····· 295
<그림 3-96> 일반적으로 알려진 운송별 PSD ····· 296
<그림 3-97> 차량별 진동(수직) ····· 296
<그림 3-98> 화차 진동시험 측정위치 ····· 297
<그림 3-99> 차량 속도 측정용 타코메터 설치 ····· 297
<그림 3-100> 화차 언더프레임 상면에 가속도 센서 설치 ····· 298
<그림 3-101> 좌우 가속도 측정 데이터 ····· 298
<그림 3-102> 상하 가속도 측정 데이터 ····· 298
<그림 3-103> 정상 횡가속도 측정 데이터 ····· 299
<그림 3-104> 취부 위치별 분류 ····· 300
<그림 3-105> 부품시험중 진동, 충격 시험 ····· 300
<그림 3-106> FexDex 社 특수화물용 패키징 기술 ····· 314
<그림 3-107> DHL 社의 메디컬 익스프레스 솔루션 ····· 314
<그림 3-108> 인터모달 컨테이너 개발 관련 기술동향 ····· 317
<그림 3-109> Infinity transportation logistics의 인터모달 컨테이너 ····· 318
<그림 3-110> Coldtrain 社의 인터모달 수송 모습 ····· 318
<그림 3-111> CEDAR 社가 개발한 CFRP 경량/고신뢰성 컨테이너 ····· 318
<그림 3-112> '07～'17년 국가별 관련 특허 출원 비중 ····· 319
<그림 3-113> '07～'17년 국가별/연도별 출원 동향 ····· 320
<그림 3-114> 인터모달 컨테이너의 특허기술 분석 및 지식재산권 정리 ····· 324
<그림 3-115> 기술개발 목표 및 전략 ····· 325
<그림 3-116> 기술개발 전략 ····· 327
<그림 3-117> 온도민감성 인터모달 컨테이너 핵심기술 ····· 328
<그림 3-118> COLINS 시스템의 구성 ····· 334
<그림 3-119> 한・중・일 NEAL-NET 개념도 ····· 335

<그림 5-1> 주요 연구 성과 ····· 365
<그림 5-2> 주요 성과물별 활용방안 ····· 366
<그림 5-3> 연구성과물의 최종성과 실현 가능성 ····· 367
<그림 5-4> 실행주체별 역할 배분 ····· 368



제1장 연구개발의 개요

제1절 연구의 배경 및 목적

제2절 연구의 내용 및 범위

제3절 연구추진체계 및 전략

제1장. 연구개발의 개요

제1절. 연구개발 배경 및 목적

1. 연구 추진 배경

○ 유라시아는 전 세계 인구의 약 70%가 살고 있는 거대시장으로, 발전과 개발의 잠재력이 실로 무한하기 때문에 최근 중국·한국·러시아 3국은 인프라투자를 통한 동반성장을 모색하기 위해 각각 일대일로, 유라시아 이니셔티브, 新 동방정책 등 개발계획을 추진 중

- 유라시아지역을 대상으로 2013년에 발표된 중국의 일대일로(一帶一路, One belt, One road) 전략만 보더라도 경제규모 29%, 교역규모 23.9%에 달하는 지역을 포괄하며, 투자규모만 해도 중국의 2198억 달러를 포함해 8000억 달러에 달할 것으로 추정
  · ADB에 따르면 아시아지역의 인프라 시장 수요가 2020년까지 매년 7300억달러에 달할 것으로 예상
- 세계 경제권별 무역지표상에서 EU, 동아시아는 세계 무역의 20% 이상 비중을 차지함에도 불구하고 세계은행(WB)에서 발표한 중앙아시아 지역 통관 물류성과지표(LPI)는 모두 100위권 밖에 머물러 한국(24위)과 중국(38위), 일본(14위)에 비해 낮은 수준이고 특히 국제물류 표준화 방안이 시급

○ 최근 19대 대통령에 취임한 문재인 대통령의 대통령선거 정책공약집[1]에는 제조업 부흥과 산업 경쟁력 강화를 위하여 포기할 수 없는 조선·해운, 상생으로 재건한다는 기치하래 수출입 컨테이너 흐름의 안정적 운송체계를 구축한다는 공약이 포함

- 컨테이너 화물의 국내외 항만 간 안정적 수송을 위한 컨테이너 선박의 확보, 해외 육상구간 수송을 위한 국제물류 네트워크 구축, 한반도 해상운송망 복원과 더불어 동북아 랜드브릿지의 개발을 추진
- 화물 물류업의 경쟁력을 강화하기 위해 첨단 물류기술 및 장비, 시설에 대한 연구개발 확대 및 육성근거를 마련할 계획

○ 중국의 일대일로 정책에 대응하여 2013년 서울에서 열린 유라시아 국제 콘퍼런스에서는 세계 최대 단일 대륙이자 거대 시장인 유라시아 역내 국가 간 경제협력을 통해 경제 활성화 및 일자리 창출의 기반을 만들고, 유라시아 국가들로 하여금 북한에 대한 개방을 유도함으로써 한반도 긴장을 완화해 통일의 기반을 구축한다는 '유라시아 이니셔티브' 전략구상 발표

- ▷하나의 대륙 ▷창조의 대륙 ▷평화의 대륙 등 세 가지 유라시아 이니셔티브를 제안하면서, 이를 실천하기 위해 부산-북한-러시아-중국-중앙아시아-유럽을 관통하는 '실크로드 익스프레스'를 실현하고, 전력·가스·송유관 등 에너지 네트워크를 구축할 필요성을 역설

1) 제19대 대통령선거 더불어민주당 정책공약집 「나라를 나라답게」

- 한반도 신뢰 프로세스 정책과 동북아 평화전략구상 이라는 기존 외교안보전략과 유라시아를 하나의 경제권으로 묶는 경제전략을 결합하여 『한반도의 평화』와 『미래의 경제 영토 확장』이라는 두 개의 달성목표를 구상

- '유라시아 교통망의 연계(Connectivity)'를 위한 구체적 논의를 위해'14년 10월 아시아·유럽정상회의(ASEM)에서 고위급 대표가 참석하는 국제심포지엄을 서울에서 개최할 것을 제안하였고, 15년 4월 ASEM 교통장관회의에서 국제심포지엄 서울개최를 최종 결정한 바 있음

- '15년 9월 10일 개최된 교통물류 국제심포지엄(에서는 유라시아 내 교통물류 네트워크 전략간 상호협력강화, 교통물류분야의 제도적 장벽 극복, 교통물류체계 효율화를 위한 첨단기술개발 등을 위한 국가 간 협력방안 논의

- '운송장의 국제 표준화', '통관절차의 호환성 확보', '국제운임 상호 정산체계 구축' 등을 통해 각국의 서로 상이한 제도와 관행을 일치시키고, 불필요한 규제들에 대한 개혁 필요성이 제시

- 첨단 물류기술 개발을 통한 유라시아 지역 내 물리적 장벽해소와 효율성 극대화에 대한 필요성도 강조

- 유라시아 교통물류 체계를 효율화하기 위한 선도적 첨단 기술개발을 통해 한국의 첨단 ICT 기술 등을 유라시아 국가들과 적극 공유할 것임을 천명

- 교통물류체계 효율화하기 위한 유라시아 통합물류정보 플랫폼의 구축과 단절없는 유라시아 수송체계 구현을 위한 기반기술 개발의 필요성 강조

  · 국가별 제도 및 물류 인프라 및 운영현황 비교분석 필요성

  · 역내 물류 정보공유를 위한 전략수립 및 플랫폼 구축 필요성

  · 유라시아 교통물류 네트워크 구축상의 선도적 국산기술개발을 통한 물류경쟁력 및 국내기업의 해외진출 전략 확보 필요성 등



<그림 1-1> 유라시아 이니셔티브 전략 구상 및 유라시아교통물류 국제심포지엄

○ 한중 FTA 발효와 향후 한중일 FTA의 체결, TPP 가입 등 역내 시장통합과 시장개방, 교통·물류분야의 유라시아 지역진출 등에 대비하는 차원에서도 중국의 일대일로 정책[2], 러시아의 신동방정책 등 계획에 대응하여 우리나라에게 유리한 정책방향을 선도할 수 있는 정책방안 마련이 시급

2) 실크로드 경제벨트(중국 14개 주변 국가와 유라시아, 아프리카 전체 연결)와 중국 21세기 해상 실크로드(중국 연해~인도양~지중해, 남태평양 연계 개발)를 지칭하는 용어로, 중국 시진핑 국가주석이 2013년 9, 10월 중앙아시아와 동남아시아 순방 기간에 제안한 국제 경제협력 네트워크 전략구상

- 최근 중국의 인터넷 전자상거래(EC) 시장이 비약적으로 발달하고 있고 조만간 이 분야의 역내 시장통합(FTA 등)이 불가피하다고 판단되므로 향후 한중일 역내 시장통합에 대비하는 차원에서도 '운송장 국제 표준마련', '통관절차의 호환성 확보', '국제운임 상호 정산체계 구축' 등 예상되는 이슈 발생에 대비하여 우리나라의 이해를 보호할 수 있는 방안 마련은 중요한 사안

- 특히, 물류·ICT 분야는 결합 시 시너지가 크고, 아직까지는 유라시아 지역 내 다른 나라들에 비해 경쟁여건도 상대적으로 양호한 실정

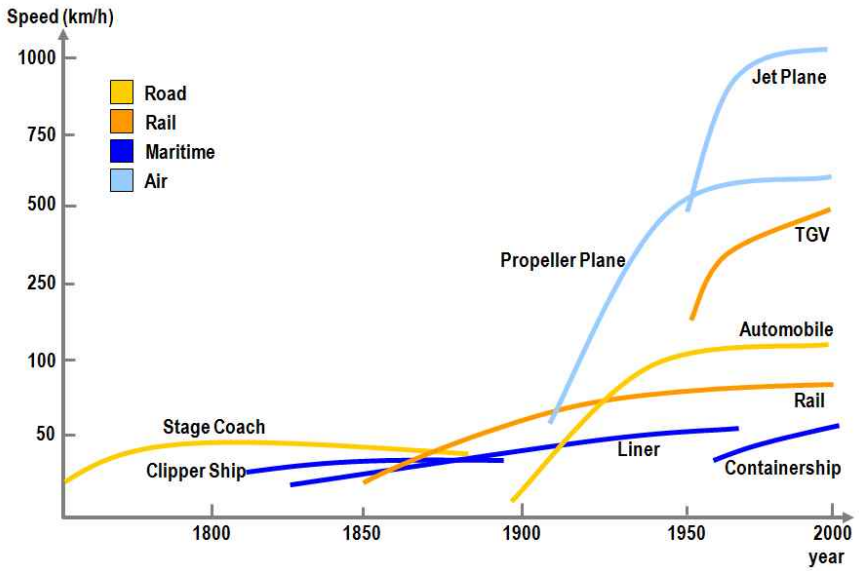
2. 연구개발의 중요성

가. 연구개발의 중요성 및 필요성

(1) 기술적 측면

□ **기술의 진전으로 화물수송 속도 및 용량 증대**

○ 기술의 발전과 주변 환경으로 항공기, 화차, 선박 등 화물운송수단의 속도와 용량이 점차 고속화, 대형화 되고 있어 장거리 화물운송의 수요 및 공급이 점차 증대되고 있음



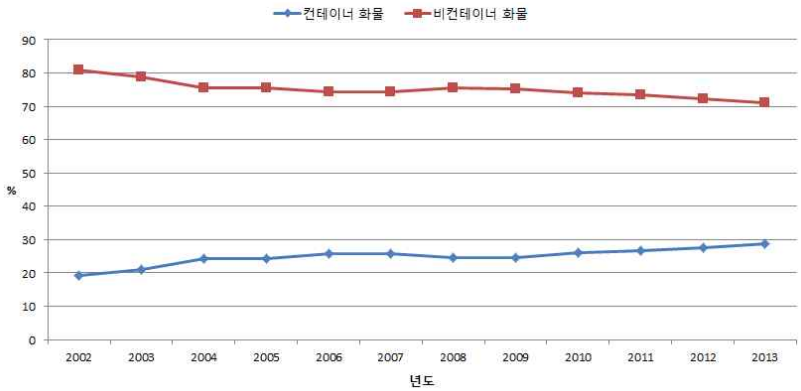
<그림 1-2> 운송수단 속도의 향상

- 1983년 프랑스에서 고속철도 TGV(최고속도 320km/h)가 처음 도입된 인후 1980년대 후반 세계적으로 고속철도에 대한 관심이 증가하였고 이후 독일(ICE, 최고속도 330km), 일본(신칸센, 최고속도 200km/h), 한국(KTX, 최고속도 305km/h), 이탈리아(ETR, 최고속도 300km/h) 등 고속철도 개발

- 1980년 주를 이루던 파나막스급 선박의 경우 최고속도 19노트로 2,500~4,400TEU를 적재할 수 있으나, 2000년대 등장한 수에즈막스급 선박은 최고속도 26노트로 4,300~5,400TEU를 적재할 수 있도록 속도와 용량면에서 크게 발전

□ 물류표준화를 통한 유닛로드화물 비중의 증가와 컨테이너화의 진전

○ 2002년 9억 톤을 처리한 우리나라 항만은 2013년 연간 약 13억 톤의 화물을 처리하였으며 이 중 컨테이너 화물 처리비율은 꾸준히 증가하여 2002년 19.17%에서 2013년 28.81%까지 증가(11년간 약 7.6%의 증가율 기록)



<그림 1-3> 국내 항만의 컨테이너 화물 및 비컨테이너 화물 처리 비율

□ 무인화 및 자동화 기술의 진전으로 보안·안전성 향상

○ 2001년 발생한 9·11테러로 인해 전 세계적으로 국제기준 제정(ISO 28000) 등 물류보안에 대한 관심이 높아지면서 관련 기술에 대한 요구 수준 제고국제 테러위협이 증가하면서 항공기, 선박 등에 대한 보안검색이 강화되고 국제적 추세로 미국, 유럽 등에서 다양한 물류보안 제도를 시행하고 있음

- 미국의 C-TPAT, 유럽의 AEO, 국제해사기구의 ISPS 등
- e-seal, RFID, CSD(Container Safety Device), X-ray 검색 등 무인·자동 물류보안 기술에 대한 최첨단 기술과 표준이 개발되고 있음
- e-seal(electronic-Seal, 전자봉인)에는 GPS, CDMA 등의 통신모듈과 불법해제 감시 센서모듈이 포함되어 있어 실시간 위치 추적과 화물 도난 방지 감시등을 원격으로 할 수 있음
- 기술표준원의 분석에 따르면 물류보안제도(ISO 28000) 시행 시 통관검사율 48%, 운송시간 29%, 문제인식 소요시간 21%, 과잉재고 14%, 재고관리상의 도난사고 38%, 고객과의 마찰 26%가 각각 줄 것으로 예상됨

(2) 경제·산업적 측면

□ 신개념 융복합기술을 통한 창조경제 추진

○ 박근혜 대통령은 취임사에서 “창조경제란 과학기술과 산업이 융합하고, 문화와 산업이 융합하고, 산업 간의 벽을 허문 경계선에 창조의 꽃을 피우는 것이다. 경제부흥을 이루기 위해 창조경제와 경제민주화를 추진해 가겠다.”라고 밝혀 ‘창조경제’를 국정기조로 채택

- 창조경제란[3] 새로운 아이디어의 창출, 새로운 아이디어나 기존 아이디어와 기술의 융·복합, 새로운 아이디어나 융복합 기술의 사업화 등이 활발하게 이뤄지면서 중소벤처 기업의 창업이 활성화되고 중소대기업간 상생구조가 정착돼 일자리 창출형 성장이 선 순환되는 경제라고 설명

○ 당초 창조경제 개념은 컨설턴트인 존 하킨스[4]에 의해 “사람들은 어떻게 아이디어로 수익을 창출하나?”라는 의문에서 시작되었다고 알려져 있음

- 창조경제는 물류산업을 비롯한 서비스업의 활력을 가져올 수 있으며, 창의적인 기업, 창의적인 도시, 창의적인 지역과 창의적인 계층에서 아이디어를 취합함으로써 구현할 수 있는 것임



<그림 1-4> 신정부 국정기조 ‘창조경제’의 개념

□ 기후변화협약 의무준수를 위한 전 세계적인 동조 움직임

○ ‘92년 리우 유엔환경개발회의에서 기후변화에 관한 국제연합 기본협약(UNFCCC, United Nations Framework Convention on Climate Change)이 채택됨

- 기후변화에 관한 정부간 패널(IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change)의 권고에 따라 지구 온난화의 주요 원인을 온실가스 배출에 두고 이를 줄이기 위한 범지구적 차원의 공동 대응방안을 마련하기 위해 만듦
- 이후 UNFCCC는 ‘94년 3월 ‘기후변화의 예방적 조치, 국가의 지속가능한 성장 보장, 공동의 차별화된 책임과 능력에 입각한 의무 부담’원칙 채택
- UNFCCC는 현재 192개국이 가입되었으며 한국은 ‘93년 12월에 가입하였으며 부속서 II 국가에 포함
- 지금까지 기후변화협약 당사국 총회(COP)는 ‘14년까지 20차례 개최되었으며, 그 중 의미 있는 합의가 교토프로토콜, 발리로드맵 등에서 이루어짐

○ 발리로드맵은 ‘07년 제13차 당사국 총회에서 제1차 감축기간(‘08-‘12) 이후의 범지구적 차원의 온실가스 감축방안을 제시하는 차원에서 제시됨

- 발리로드맵은 포스트교토체제에 대한 기후변화 협상 프로세스를 부속서 I 국가만의 의무부담방안과 선진국과 개발도상국이 모두 포함하는 감축행동으로 나눈 Two Track Approach로 ‘09년까지 협상한다는 협의를 이끌어 냄

3) 국가미래연구원 김광두 원장
4) The Creative Economy(2001, 2007)

○ '14년 제20차 기후변화협약 당사국 총회에서는 Post-2020 감축목표 등 각국의 기여(INDC; Intended Nationally Determined Contribution)제출 범위, 제출시기, 협의절차, 제출정보 등을 담은 당사국총회 결정문을 채택함

- 지난 29일 프랑스 파리에서 제21차 당사국 총회가 시작되었으며 2020년 만료되는 교토의정서를 대체하는 신기후변화 체제에 대한 합의가 이뤄질 것으로 기대됨

□ FTA 등 국가간, 지역간 교역활성화에 따른 물동량의 증가

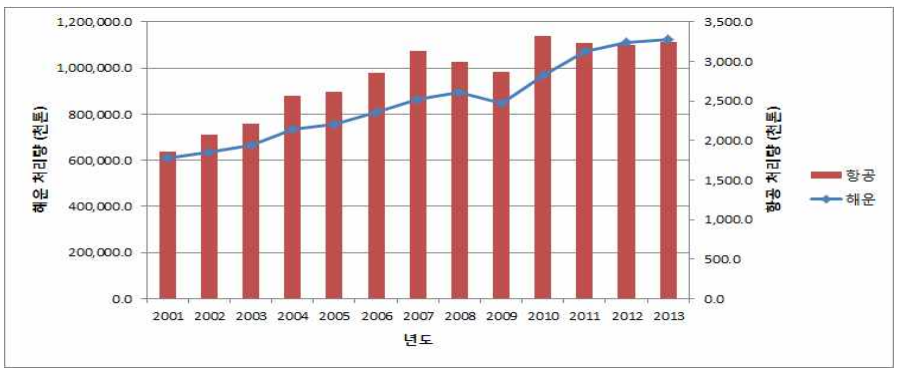
○ 우리나라의 FTA 추진현황을 살펴보면 2015년 9월 현재 발효 11건(50개국), 타결 5건(5개국), 협상진행 4건(21개국), 협상재개 여건조성 4건(9개국), 협상준비 또는 공동연구 3건(6개국)으로 1999년 칠레와의 첫 FTA 협상시작 이후 꾸준히 FTA 체결을 논의 및 추가

<표 1-1> 우리나라 FTA 추진현황

진행단계	상대국
발효(11건, 50개국)	칠레, 싱가포르, EFTA(4개국), ASEAN(10개국), 인도, EU(28개국), 페루, 미국, 터키(기본,상품무역), 호주, 캐나다
타결(5건, 5개국)	콜롬비아, 터키(서비스, 투자), 중국, 뉴질랜드, 베트남
협상진행(4건, 21개국)	한중일, RCEP, 중미(6개국), 에콰도르
협상재개 여건조성(4건, 9개국)	인도네시아, 일본, 멕시코, GCC(6개국)
협상준비 또는 공동연구(3건, 6개국)	MERCOSUR(4개국), 이스라엘, 말레이시아

자료 : 외교통상부 자유무역협정 종합지원포털(http://www.ftahub.go.kr/main/situation/fta/world/, 검색일 : 2015. 11. 30

○ 최근 국제경기의 불황으로 인하여 수출입 관문인 항만과 공항을 통해 처리된 우리나라 물동량이 감소하였으나, '01년 이후 꾸준히 성장



자료: 국토해양통계누리(http://stat.mltm.go.kr/) 자료 재정리

<그림 1-5> 국내 항만과 공항의 화물 처리실

(3) 사회·문화적 측면

○ 신개념 선도형 물류기술, 국가차원에서 지원해야 하는 물류인프라 기술 등의 **국내 기술개발 전략을 통해 향후 전개될 한·중 FTA, 한중일FTA, TPP 등에 대비한 우리나라 대외 협상력을 제고하기 위해서는 교통물류 네트워크 연계구상이나 관련 교통·물류기술 협력방안을 선제적으로 제안할 필요**

○ 국가 정책 및 국내외 기술개발 트렌드에 따른 **연구와 지원에 대한 방향성을 제시**하여 관련분야의 효과적인 기술개발의 기틀을 마련할 수 있는 계기

나. 정부지원의 필요성

(1) 정부주도 R&D 추진 필요성

○ 유라시아 교통물류 국제심포지엄('15.9.10)에서 우리 정부가 유라시아 지역 내 교통물류 네트워크 전략간 상호협력강화, 교통물류분야의 제도적 장벽 극복, 교통물류체계 효율화를 위한 첨단기술개발, 그리고 이를 위한 굳건한 국가 간 협력을 제안한 사안

- '운송장의 국제 표준화'와 '통관절차의 호환성 확보', '국제운임 상호 정산체계 구축' 등을 통해 각국의 서로 상이한 제도와 관행을 일치시키고, 불필요한 규제들에 대한 개혁 필요성 제시
- 첨단기술 개발을 통한 유라시아 지역 내 물리적 장벽해소와 효율성 극대화 필요성 강조

○ 유라시아 지역 내 진출한 국내 제조기업의 물류 경쟁력 확보는 제조업 국제경쟁력과 직결되는 사안이며, 국내 물류기업의 해외진출을 장려하기 위해서라도 국제 경쟁력 확보를 위한 제도적, 기술적 지원 필요

- 유라시아 지역은 유럽 2.6%, 북미 1.8%를 웃도는 약 4% 이상의 경제 성장률로 인해 국내 제조업과 물류기업의 해외진출이 확대되고 있으나 역내 국가 간 연계체계 및 물류연계 기술부족으로 인해 비효율의 발생과 물류비용 증가가 반복

○ 최근 중국 텐진 폭발사고를 계기로 국가별 위험물 통관과 안전운송 기준 및 보안제도가 강화되는 추세로 물류안전 및 보안과 관련한 과제는 기업차원의 민간보다는 국가차원의 사회안전망 확보 차원에서 접근

- 물류 안전 및 보안문제는 국민안전처, 해양수산부, 환경부 등 유관부처와의 긴밀한 협조도 필요한 사안으로 민간차원에서 대응할 수 있는 분야가 아님

(2) 국정운영 5개년 계획과의 연계성

○ 문재인 정부는 국민의 나라 정의로운 대한민국을 국가비전으로 설정하고, 국민이 주인인 정부, 더불어 잘사는 경제, 내 삶을 책임지는 국가, 고르게 발전하는 지역, 평화와 번영의 한반도를 5대 국정목표로 제시함

- 국가 비전 및 국정 목표 달성을 위한 실천 전략으로서 20대 국정 전략을 설정하고, 국정전략별로 핵심 정책을 100대 국정과제로 선정
- 100대 국정과제는 실행력을 제고하기 위해 487개 실천과제로 세분류

국가비전	국민의 나라 정의로운 대한민국				
5대 국정목표	국민이 주인인 정부	더불어 잘사는 경제	내 삶을 책임지는 국가	고르게 발전하는 지역	평화와 번영의 한반도
20대 국정전략	1. 국민주권의 촛불 민주주의 실현 2. 소통으로 통합하는 광화문 대통령 3. 투명하고 유능한 정부 4. 권력기관의 민주적 개혁	1. 소득 주도 성장을 위한 일자리경제 2. 활력이 넘치는 공정경제 3. 서민과 중산층을 위한 민생경제 4. 과학기술 발전이 선도하는 4차 산업혁명 5. 중소벤처가 주도하는 창업과 혁신성장	1. 모두가 누리는 포용적 복지국가 2. 국가가 책임지는 보육과 교육 3. 국민 안전과 생명을 지키는 안심사회 4. 노동존중·성평등을 포함한 차별 없는 공정사회 5. 자유와 창의가 넘치는 문화국가	1. 풀뿌리 민주주의를 실현하는 자치분권 2. 골고루 잘사는 균형발전 3. 사람이 돌아오는 농산어촌	1. 강한 안보와 책임국방 2. 남북 간 화해협력과 한반도 비핵화 3. 국제협력을 주도하는 당당한 외교
100대 국정과제 (487개 실천과제)	15개 과제 (71개 실천과제)	26개 과제 (129개 실천과제)	32개 과제 (163개 실천과제)	11개 과제 (53개 실천과제)	16개 과제 (71개 실천과제)

<그림 1-6> 국가비전과 50대 국정목표 및 20대 국정전략

○ 본 연구와 관련 있는 국정목표는 평화와 번영의 한반도이며, 20대 국정 전략 중 국제협력을 주도하는 당당한 외교와 밀접한 관련이 있음

- 국제협력을 주도하는 당당한 외교의 주요내용은 다음과 같음

· 국제사회에 깊숙이 인입된 국제국가로서 한국의 생존과 발전을 위해서 더 많은 국가와의 더 깊은 협력외교가 필수적

· 세계화의 흐름속에서 이제는 외교관의 외교가 아닌 국민 전체의 외교가 필요한 시점이므로 대국민 소통 및 참여 강화 등을 통해 국민의 의견을 외교 정책에 충실히 반영하는 국민외교 체계 구축 필요

· 한국에 동북아 외교는 생존의 문제로서 우리 주도의 당당한 협력 외교를 통해 한미동맹, 한중, 한일, 한러 관계를 미래 지향적이며, 국익지향적으로 진행 필요

○ 특히, 국제협력을 주도하는 당당한 외교에 해당하는 국정과제에는 “국민외교 및 공공외교를 통한 국익 증진, 주변 4국과의 당당한 협력외교 추진, 동북아플러스 책임공동체 형성, 국익을 증진하는 경제외교 및 개발 협력 강화, 보호무역주의 대응 및 전략적 경제협력 강화가 이에 해당함

<표 1-2> 국정과제별 과제목표, 주요내용, 기대효과

국정과제	과제목표	주요내용	기대효과
국민외교 및 공공외교를 통한 국익 증진	-대국민 소통 및 참여 강화, 국민외교 역량 결집을 통해 통합적인 국민외교 체계 국축 -전략적 공공외교 추진	-국민외교시스템 구축 -외교역량 강화 -국제사회 기여 확대 -통합적 공공외교 추진	-국민 참여, 소통확대, 외교역량 확충 및 검증 강화를 통해 국민의 지지와 합의 도출 -우호적 외교환경 조성 및 대외 이미지 제고
주변 4국과의 당당한 협력 외교 추진	-한미간 동맹, 한중간 신뢰회복, 미래 지향적 협력동반자 관계로서 한일관계, 한러전략적 협력 등 도모	-(한미) 호혜적 책임동맹 관계로 지속 심화 발전 -(한중)실질적 한중 전략적 협력 동반자 관계 -(한일)미래지향적 성숙한 협력동반자 관계 -(한러)북핵해결을 위한 전략적 소통 및 경제협력 강화	-한반도 평화안정, 유라시아 공동번영에 기여
동북아플러스 책임공동체 형성	-우호적인 평화 협력적 환경조성 추진 -동북아 평화협력플랫폼 구축, 신남방정책과 신북방정책 추진	-동북아 평화협력 -신남방정책 추진 -신북방정책 추진	-다자협력의 제도화 도모, 한반도 유라시아 지역 연계성 증진
국익을 증진하는 경제외교 및 개발협력 강화	-신흥경제권 국가와의 협력 지평 확대 및 기후변화 적극 대응 -일자리 창출에 기여하는 상생개발협력 및 체계적통합적효율적 개발협력 추진체계 강화	-경제협력 다변화, 다각화 -기후변화 대응 -일자리 국익기여 개발원조 -체계,통합,효율적 개발원조	-개방적 대외경제 환경조성 및 기후변화 문제해결 -국제사회 기여 강화 및 국익 제고
보호무역주의 대응 및 전략적 경제협력 강화	-대미, 대중 통상현아의 안정적 관리 및 호혜적 경제혁력 확대 -보호무역주의 확산 저지 및 신흥시장 개척	-한미경제협력 -한중경제협력 및 동아시아 경제통합 -거대 신흥시장 개척 -보호무역 공동대응 -통상역량 강화	-미·중과 경제협력 확대, ASEAN·인도 등 수출시장 다변화 등으로 수출 플러스 기조 유지

(3) 정부지원 관련 법 및 제도

(가) 물류정책기본법과의 부합성

○ 국내외 물류정책·계획의 수립·시행 및 지원에 관한 기본적인 사항에 관해 규정을 하고 있으며, 물류체계의 효율화, 물류산업의 경쟁력 강화 및 물류의 선진화·국제화를 이루어 국민경제 발전에 이바지함을 목적으로 함

○ 특히 물류의 선진화 및 국제화를 위해 물류 관련연구개발과 국제물류의 촉진 및 지원을 수행하는 내용을 포함하고 있어 본 연구는 동 법에 부합하는 연구임

○ 주요 내용
- 물류 관련 정보 · 기술 · 인력의 국제교류
- 물류 관련 국제 표준화, 공동조사, 연구 및 기술협력
- 물류 관련 국제학술대회, 국제박람회 등의 개최
- 해외 물류시장의 조사 · 분석 및 수집정보의 체계적인 배분
- 국가간 물류활동을 촉진하기 위한 지원기구의 설립
- 외국 물류기업의 유치
- 그 밖에 물류의 국제화를 위하여 필요하다고 인정되는 사항

(나) 국가통합교통체계효율화법과의 부합성

○ 교통체계의 효율성·통합성·연계성을 향상하기 위하여 육상교통·해상교통·항공교통정책과 각종 교통시설 및 교통수단 등 국가교통체계의 효율적인 개발·운영 및 관리 등에 필요한 사항을 정함으로써 국민생활의 편의를 증진하고 국가경제 발전에 이바지함을 목적으로 함

○ 본 과제는 세계화에 따라 국가기간교통망과 유라시아지역의 육상·해상·항공 교통망을 체계적·복합적으로 연결하는 국제복합교통망을 구축·운영하는 방안을 제시하는 점에서 동 법에 부합하고 있음

○ 주요 내용
- 교통시설투자의 효율화를 도모하기 위하여, 국가의 효율적인 교통체계 구축을 위한 '국가기간교통망계획'을 20년 단위로 수립하고 국가기간교통망계획에서 정한 국가기간교통시설 개발사업과 연계되는 사업 등을 효과적으로 추진하기 위해 '중기 교통시설투자계획'을 5년 단위로 수립
- 효율적인 연계교통체계를 구축하기 위하여 교통물류거점을 지정·고시하고, 연계교통체계구축계획 수립 시에는 사업지역 및 주변지역의 연계교통체계에 발생하는 문제점 및 효과 등을 예측·분석하기 위한 영향권역을 설정하여 해당 계획 및 대책을 수립
- 사회경제활동의 세계화 및 육상·해상·항공 교통의 복합서비스 발전 등 여건 변화에 대처하기 위하여 국가기간교통망과 외국의 육상·해상·항공 교통망을 체계적·복합적으로 연결하는 국제복합교통망을 구축·운영하는 방안을 마련
- 교통수단과 공공교통시설을 이용하여 지능형교통체계를 구축·운영하고 활용
- 교통기술의 진흥을 도모하기 위해 교통기술에 관한 정보를 체계적·종합적으로 관리·보급하며, 교통기술의 연구·개발을 촉진하고 그 성과를 효율적으로 이용하도록 하기 위하여 5년 단위로 '국가교통기술개발계획'을 수립

(다) 철도산업발전기본법과의 부합성

○ 철도산업의 경쟁력을 높이고 발전기반을 조성함으로써 철도산업의 효율성 및 공익성 향상을 목적으로 동 법에서는 철도산업의 육성을 위해서 철도산업의 정보화와 국제협력 및 해외진출을 촉진하고 있어 본 과제는 이에 부합함

○ 주요 내용

- 국가는 적정한 철도수송분담 목표를 설정·유지하고 이를 위한 철도시설을 확보하는 등 철도산업 발전을 위한 시책을 마련
- 국토교통부장관은 새로운 철도기술과 운영기법의 향상을 위하여 새로운 철도기술과 운영기법의 연구·개발에 투자하도록 권고할 수 있음

(라) 국가물류기본계획(2016~2025)과의 부합성

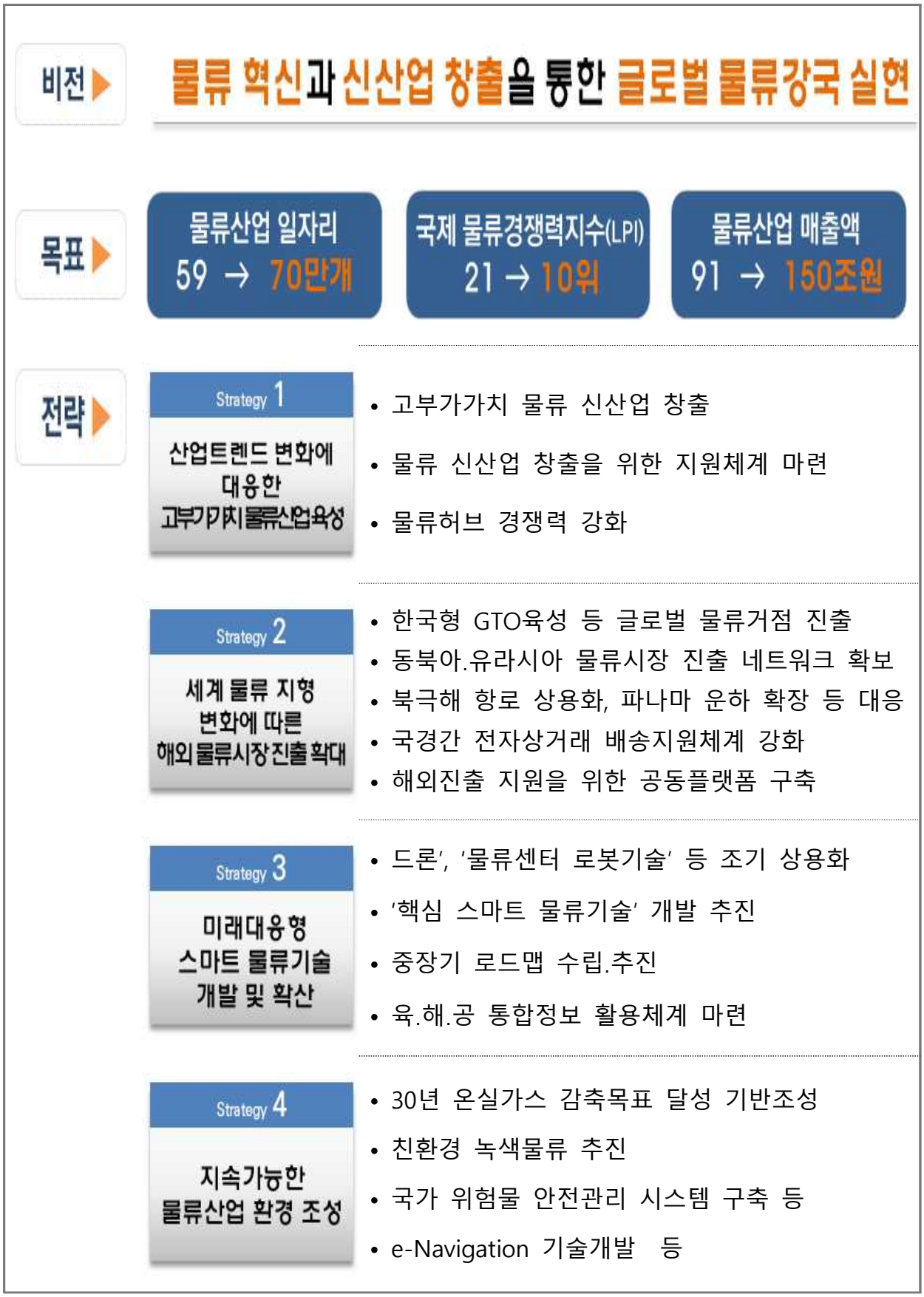
○ 「국가물류기본계획(2016-2025)」은 물류혁신과 신산업 창출을 통한 글로벌 물류강국 실현을 비전으로 물류산업 일자리 70만개 확보, 국제 물류경쟁력 지수(LPI) 10위로 도약, 물류산업 매출액 150조원을 목표로 정하였으며, 이를 달성하기 위하여 다음과 같은 4대 추진전략을 수립함

- 산업트렌트 변화에 대응한 고부가가치 물류산업 육성
- 세계물류 지형 변화에 따른 해외물류시장 진출 확대
- 미래대응형 스마트 물류기술 개발 및 확산
- 지속가능한 물류산업 환경 조성

○ 본 연구는 '세계물류지형 변화에 따른 해외물류시장 진출 확대'의 추진전략 내 '세계물류지형 변화에 따른 해외진출 진원 및 국제협력 기반 확대" 중 글로벌 운송네트워크 확장에 따른 국제협력 강화 및 인프라 확보'라는 추진과제로 명시되어 있음

<표 1-3> 국가물류기본계획(2016-2025)의 추진전략 및 추진과제

추진전략	추진과제
산업트렌트 변화와 대응한 고부가가치 물류산업 육성	▪ 고부가가치 물류 신산업 창출 ▪ 물류 신산업 창출을 위한 지원체계 마련 ▪ 물류허브 경쟁력 강화
세계 물류지형 변화에 따른 해외물류시장 진출 확대	▪ 한국형 GTO육성 등 글로벌 물류거점 진출 ▪ 동북아·유라시아 물류시장 진출 네트워크 확보 ▪ 북극해 항로 상용화, 파나마 운하 확장 등 대응 ▪ 국경간 전자상거래 배송지원체계 강화, 해외진출 지원을 위한 공동플랫폼 구축
미래 대응형 스마트 물류기술 개발 및 확산	▪ 드론', '물류센터 로봇기술' 등 조기 상용화 ▪ 핵심 스마트 물류기술' 개발 추진, 중장기 로드맵 수립·추진 ▪ 육·해·공 통합정보 활용체계 마련
지속 가능한 물류산업 환경 조성	▪ 30년 온실가스 감축목표 달성 기반조성, 친환경 녹색물류 추진, 국가 위험물 안전관리 시스템 구축 등, e-Navigation 기술개발 등



<그림 1-7> 국가물류기본계획(2016-2025) 비전, 목표 및 추진전략

(마) 제4차 국토종합계획 수정계획(2011~2020)과의 부합성

○「국토종합계획」은 우리 국토의 자연여건을 최대한 활용하면서 안정적이며 지속 가능한 경제발전을 이룩하고자 우리 국토에 관한 체계적이고 조직적인 종합 개발계획을 제시함

○「제4차 국토종합계획 수정계획(2011~2020)」은 「제4차 국토종합계획 수정계획(2006~2020)」 수립 이후 진행되고 있는 국내외 여건변화와 새로운 국가발전전략 및 정책기조 대두에 능동적으로 대응하기 위해 수정계획을 제시

- 기후변화 대응 및 저탄소 녹색성장을 위한 새로운 국토발전전략을 국토계획에 반영, 글로벌 경쟁체제의 심화에 대응한 개방적 국토기반 형성전략을 국토계획에 반영, 저출산·고령화 등 다양한 사회·경제적 환경 변화에 부합하는 새로운 국토전략을 국토계획에 반영

○ 동 계획에서는 6대 추진전략을 제시하고 있으며 그 중 '초국경적 국토경영기반 구축'을 독립된 전략으로 제시함

- 남북한 교류협력 확대에 대비한 기반 구축, 유라시아-태평양 시대를 선도하는 글로벌 국토역량 강화, G20 개발의제 실천을 통한 글로벌 연성국토 개척을 추진과제로 제시하고 있음

- 특히 유라시아-태평양 협력기반을 강화하여 해양시대와 대륙시대를 함께 여는 글로벌 교통물류 관문국가로 도약하는 것을 목표로 한반도를 중심으로 TCR, TSR과 연결하여 한반도가 유라시아 철도망의 기·종점 역할을 수행하는 한편, 유라시아와 태평양을 연결하는 복합운송 물류거점으로의 발전을 추진하고 있어 본 과제가 부합하고 있음

(바) 제3차 국가철도망구축계획(2016~2025)과의 부합성

○「제3차 국가철도망 구축계획(2015~2025)」는 철도투자를 효율적·체계적으로 수행하기 위하여 중장기(10년 단위) 국가철도망 구축계획을 목적으로 철도건설법 제4조의 규정에 의한 법정계획임

- 주요 내용은 철도의 중장기 건설계획, 소요재원의 조달방안, 환경친화적인 철도 건설방안 등임

○ 제3차 국가철도망 구축계획(2015~2025)은 국민의 행복과 지역발전을 실현하는 철도를 비전으로 효율적이고 경쟁력 있는 철도, 지역발전을 선도하는 철도, 안전하고 편리한 철도를 목표로 설정하였으며, 이를 달성하기 위해 6가지의 추진과제를 수립함

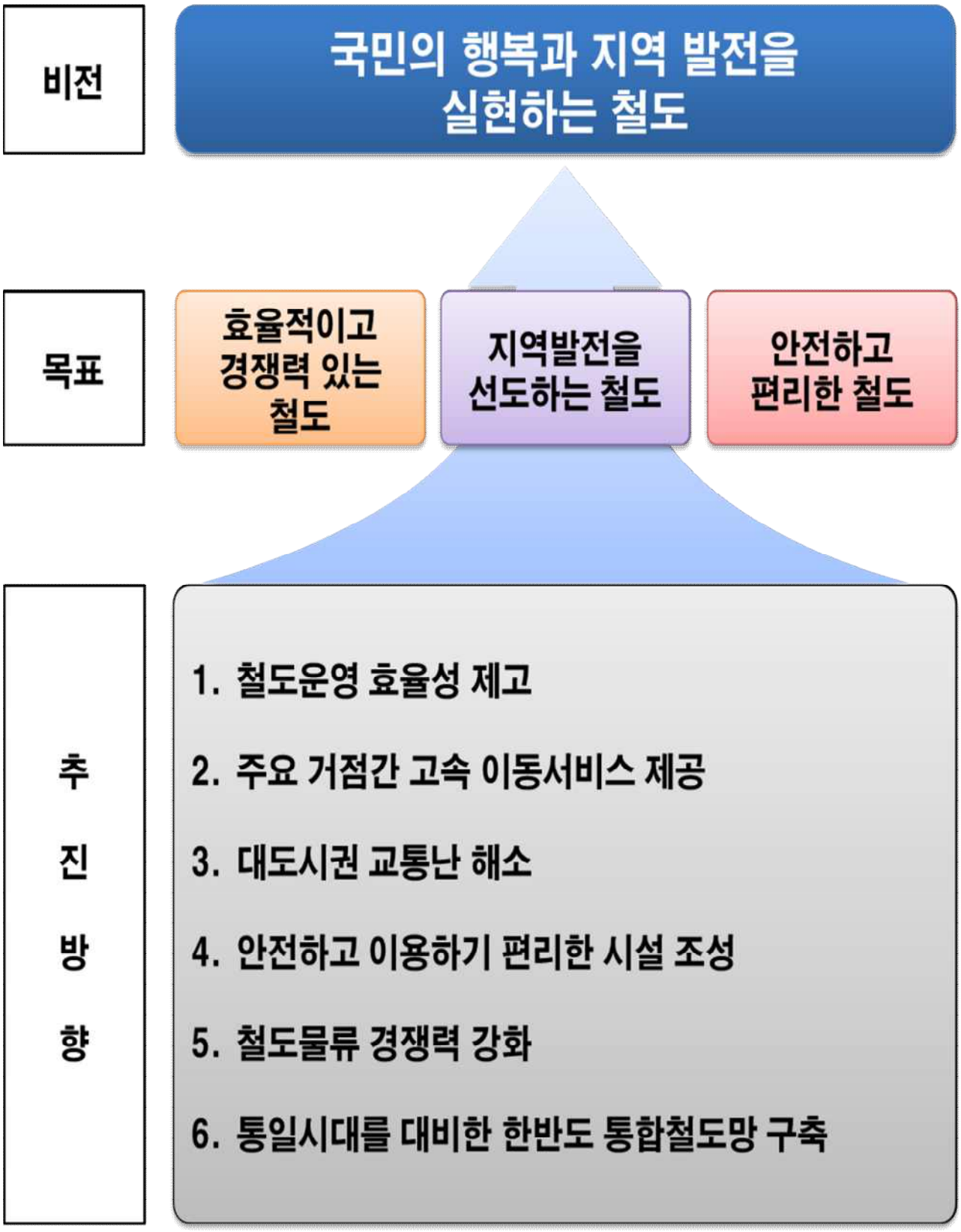
- 용량부족 해소, 단절구간 연결 등 철도운영 효율성 대폭 제고
- 전국 주요거점을 2시간대로 연결
- 대도시권 통근시간을 30분 이내로 단축
- 안전하고 이용하기 편리한 시설 조성

- 산업경쟁력 강화를 위한 철도물류 활성화
- 통일시대를 대비한 한반도 통합철도망 구축

○ 본 연구는 '통일시대 대비한 한반도 통합 철도망 구축' 중 남북철도(TKR) 및 유라시아 대륙 철도망(TSR, TCR 등) 연결을 위해 남측 단절구간 연결을 우선 추진, 중장기적으로 남북철도 통합운영을 위해 북한철도 개보수 및 구축방안을 마련하고, 대륙철도 운송을 위한 기반도 조성 과제와 관련성이 있음



<그림 1-8> 제3차 국가철도망 구축계획(2016-2025)



<그림 1-9> 제3차 국가철도망 구축계획(2016-2025) 비전, 목표 및 추진방향

(사) 철도물류산업 육성계획(안)(2017～2021)과의 부합성

○ 「철도물류산업 육성계획(2017～2021)」은 철도물류 경쟁력을 높이고 철도물류산업을 활성화하기 위해 수립하는 5년 단위 법정계획으로 「철도물류산업의 육성 및 지원에 관한 법률」 제5조에 근거함

- 주요 내용은 철도물류시설 투자, 철도물류 운영 개선, 철도물류 경쟁력 확보를 위한 환경조성, 관련기술 확보 및 관련 산업 육성 등임

○ 철도물류산업 육성계획(2017～2021)은 지속가능·효율적인 국가물류체계를 선도하는 철도물류산업 육성을 비전으로 철도화물 수송분담율 10%달성(톤-km, '21)을 목표로 설정하였으며, 이를 달성하기 위해 4가지의 추진전략을 수립함

- 경쟁력 있는 운영체계 구축
- 신속한 인프라 정비·확충
- 다양한 산업육성 기반 마련
- 스마트·효율적인 기술개발

○ 본 연구는 '신속한 인프라 정비·확충' 추진 전략 중 통일대비 철도물류 인프라 확충 추진과제, '다양한 산업육성 기반 마련' 추진 전략 중 국제철도물류 시대 대비 환경조성 과제와 관련성이 있음

- 대량화된 국제철도화물 운송에 적합하도록 물류시설을 개량하고, 국제화물운송을 대비한 인프라 구축
- 국제철도물류 시대 대비 중장기 로드맵 구축
- 국제철도 영향력 확대 등을 위한 OSJD 정회원 가입 지속 추진
  · 국제철도협력기구(Organization for Cooperation of Railways): 교통신호, 운행방식, 표준기술, 통행료 등 철도운행 관련 규약 결정
- 중국·러시아 등과 협력회의 정기개최, 공동사업 추진 등

비 전	지속가능·효율적인 국가물류체계를 선도하는 철도물류산업 육성
목 표	철도화물 수송 분담율 10% 달성(톤·km, '21)

전 략	추진 과제 및 세부 목표
경쟁력 있는 운영체계 구축	◈철도운임 경쟁력 확보 • 탄력운임제 도입('18), 전환교통보조금 年 50억원 지원('19) ◈철도운송 서비스 질 제고 • 철도화물 정시율 90%('21), 고속화물열차 비중 20%('21) ◈철도물류 전문성·효율성 강화 • 종합물류사업 매출액 비중 20%('21), 화물서비스 철도서비스평가지수 90점('21)
신속한 인프라 정비·확충	◈대량·복합일관수송 체계 구축을 위한 인프라 확충 • 인입철도 4개선 건설('21), 경부선 유효장 확장('18), 거점화물역 30개 선정('21) ◈수송효율 강화를 위한 인프라 확충 • 비전철 구간 전철화('21), 삼각선 건설('21), 급구배·급곡선 개량('21) ◈통일대비 철도물류 인프라 확충 • 남북간 미연결구간 연결('21)
다양한 산업육성 기반 마련	◈투자확대 및 민간참여 환경조성을 위한 제도개선 • 철도화물 편익발굴 및 제도개선('19), 철도 유휴부지 민간공모('18) ◈운송업 외 타 산업 육성 • 운송업 외 산업 비중 70%('21) ◈도심물류 확대 • 도시철도 활용 시범사업('19), KTX 특송 확대('18) ◈전문인력 양성 및 산업육성 기반 마련 • 철도물류 전문가 500명 양성('21)
스마트·효율적인 기술개발	◈대량·고속 수송 기술 개발 • 장대열차, 이단적재열차 시범사업('18), 여객열차 수준 고속화물열차 개발('21) ◈철도물류 효율화 기술 개발 • 입환생략시스템 도입('18), 하이브리드 기관차 개발('21), 피기백 시스템 개발('21) ◈철도물류 표준화·정보화 • 수송용기 표준화 및 제작('21), 실시간 철도화물 관리기술 개발('20)

<그림 1-10> 철도물류산업 육성계획(2017-2021) 비전, 목표 및 추진전략

3. 연구 추진 목적

○ 본 연구의 추진목적은 유라시아 국가 간 교통물류 네트워크 연계와 통합운영에 대한 실태분석 및 개선과제를 도출하고, 별도의 정보공유 플랫폼 구축 타당성을 분석하며, 화물수송체계 구현에 필요한 물류기술 과제를 도출하는 것

- 국가별 교통물류 활동과 인프라 실태를 분석하여 유라시아 역내 물류장벽 해소와 물류비용 절감을 위한 제도적 기술적 개선방안 및 물류 인프라 연계성 강화방안 등 제도적·기술적 개선방안 제시
- 유라시아 국가 간 교통물류 네트워크 연계와 통합운영을 위해서는 반드시 필요한 정보공유 플랫폼 구축의 타당성을 분석하고 필요할 경우 정보화를 위한 전략을 수립하여 유라시아 관련국가들 간 실시간 물류흐름 정보 등 물류정보의 수집, DB 축적 및 공동활용을 위한 물류통합정보 플랫폼 구축에 필요한 과제를 기획
- 유라시아 통합물류 네트워크의 안전하고 효율적인 운영과 단절 없는 유라시아 화물수송체계 구현을 위해 필요한 첨단물류 기술 과제를 도출하고 추후 차질 없는 기술개발을 위한 상세기획과 실용화 전략을 수립

4. 기술적/경제적 성과

○ 본 과업을 통해 제안될 유라시아 교통물류 네트워크 구축을 위한 제도·정책과 도출될 첨단물류 기술 과제를 통해 거둘 수 있을 것으로 예상되는 성과는 크게 기술적 성과와 경제적 성과로 나누어 볼 수 있음

가. 기술적 성과

○ 폭이 다른 철도 궤간의 차이를 물리적으로 극복해줄 수 있는 '궤간가변대차'나 '환적자동화시스템'등 첨단물류기술의 개발로 이러한 문제점을 최소화할 수 있을 것으로 기대됨

- 유라시아 통합물류 네트워크상의 국가들은 현재 사용하고 있는 철도 궤도의 규격이 서로 달라 광궤, 표준궤 등 다른 철도 궤간구간을 연결하는 운송을 하고자 할 경우에는 궤도 폭에 맞추어 별도의 화차에 화물을 옮겨 싣는 환적절차를 추가로 거쳐야 하는 문제점이 현재에도 발생하고 있음

○ 국가나 철도운영사가 서로 달라도 유라시아 운송로 상에서 여객과 화물의 위치를 실시간 파악할 수 있고, 화물의 상태모니터링이나 도착예정시간(ETA)도 예측할 수 있는 실시간 모니터링 시스템 등의 개발로 이러한 문제점 역시을 최소화할 수 있으며, 오히려 폭풍이나 태풍 등 변화무쌍한 해상기후의 영향을 최소화하여 정시성을 준수하기 유리한 육상부문 국제운송네트워크의 경쟁력 제고를 통하여 국제운송의 신뢰도를 한층 제고할 수 있음

- 2만 4천Km에 달하는 유라시아 전체 운송로에서 여객과 화물의 위치를 제때 파악할 수 없음에 따라, 현재로서는 내 화물이 지금 어디쯤 가고 있는 지, 어떠한 상태에 있는지,

도착예정시간(ETA)에 차질은 발생하지 않는지 등 정확한 예측이 불가능하고 심지어 운송과정에 분실되는 경우마저 발생하는 실정임

○ 통과구간은 물론 화물운송장의 국제표준화 및 전자화가 이루어져 호환성이 확보될 수만 있다면 통관·출입국관리·검역 등 국경관리 업무가 안전하면서도 소요시간도 획기적으로 절감 가능하고 화물운송운임 결재과정 또한 전자수단을 통해 안심하고 간편하게 이루어져 안정된 운송이 가능하게 함

- 최근 약간의 증가세를 보이고는 있으나 여전히 부족하기만 한 물류핵심 및 운영시스템 기술에 대한 투자를 확대하기 위해 국가차원에서 관심을 가질만한 브랜드 과제를 추진하는 계기를 마련하는 것이 무엇보다 중요함

- 국가에 의한 선도적인 물류기술 투자가 선행되어야 물류분야의 핵심기술 및 운영시스템의 국산화도 이루어질 수 있고, 차량 에너지 절감관련 부품 및 장비산업의 활성화도 기대됨

- 또한, 화물운송시스템 및 장비기술의 국산화를 통해 수입대체 효과는 물론 나아가 국산 물류시설·장비의 수출을 통한 국내 기술 경쟁력 확보와 전후방 산업에 대한 산업파급효과까지도 기대할 수 있음

- 물류비 절감을 위해 현장에서는 각종 시설·장비와 최신 기술이 적용되고 있으나 상호 정합성이 충족되지 못하여 작업의 비효율이 초래되는 경우가 빈번하게 발생하고 있어 물류관련 시설·장비와 최신 기술 간의 정합성 제고를 위한 첨단 물류기술 개발이 필요함

- 특히, 물류 자동화기술 등 첨단물류기술을 이용한 새로운 물류관련 시설·장비의 개발과 이를 통한 물류경쟁력의 확보는 우리나라 산업경제 발전에도 매우 중요한 기여를 할 것으로 기대됨

나. 경제적 성과

○ 유라시아 지역은 세계 인구의 75%와 GDP의 60%를 차지하는 무한한 가능성과 성장 잠재력을 가지고 있는 대륙의 신규시장이며, 우리나라가 유라시아 교통물류 네트워크 구축에 참여하게 되면 막대한 신규시장 진입으로 인한 일자리 창출 효과를 기대할 수 있음

- 한반도 북방 지역을 관통하는 '아시안 하이웨이' 건설만으로도 서울과 동북3성 간 물류비용을 최대 56%나 줄여 한국의 국내총생산(GDP)을 605억 달러를 늘릴 수 있을 것으로 분석됨[5)]

○ 국내 물류기업의 해외진출을 지원할 수 있음은 물론이거니와 관련 교통·물류기술의 기술경쟁력 확보에도 기여할 수 있음

- 궁극적으로는 시스템 기술의 국산화에 머무르지 않고 독자적 기술브랜드를 생성하여 장차 시스템의 해외진출까지도 가능하며, 본 물류기술 분야의 혁신을 통해 경제의 글로벌화, IT 혁명 추진 등 전후방 산업의 경쟁력도 함께 제고할 수 있음

5) 김의준 '한반도 북방 지역 개발의 경제적 효과', 국토연구원 국제세미나 발표자료 (서울경제신문 2015년 11월 24일자 기사에서 인용, http://economy.hankooki.com/lpage/economy/201511/e20151124181154142150.htm)

제2절. 연구내용 및 범위

1. 최종목표

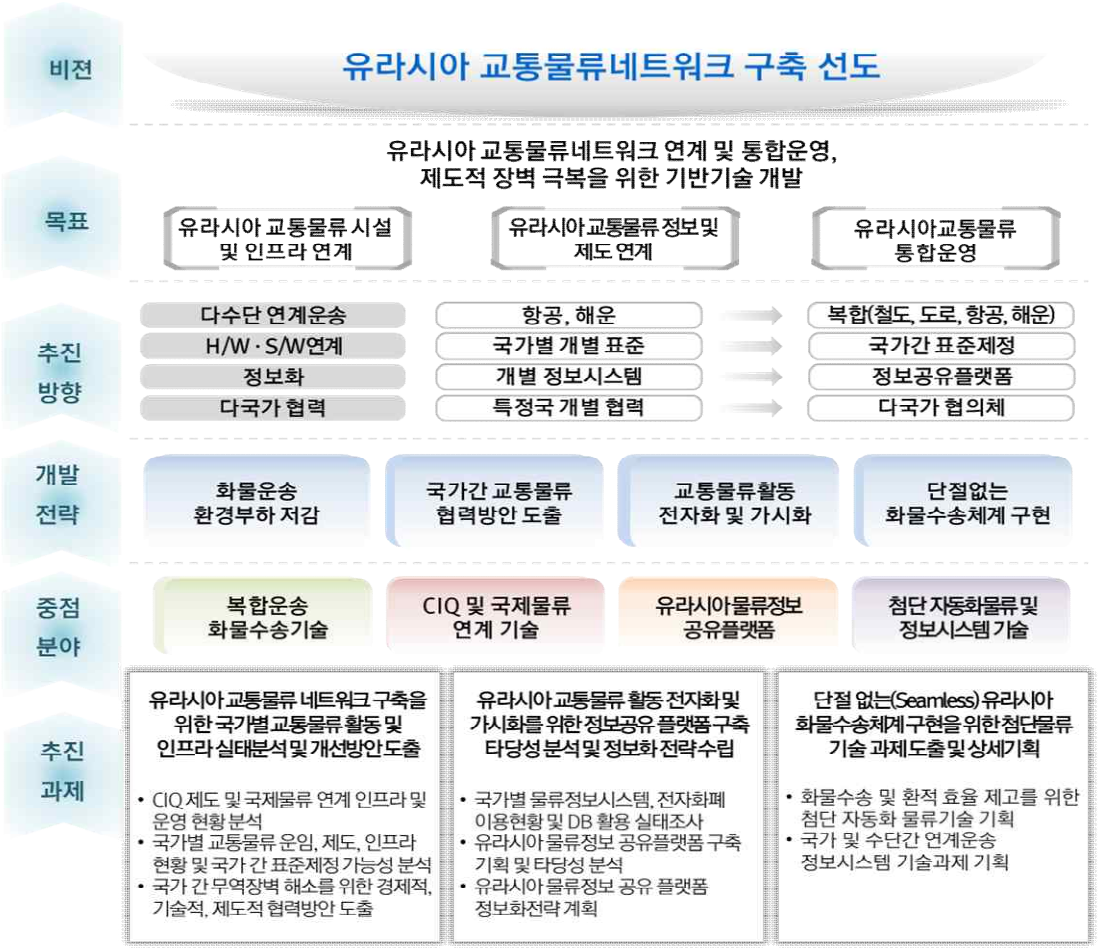
유라시아 교통물류 네트워크 구축 기반기술 개발

▪ 유라시아 국가 간 교통물류 네트워크 연계와 통합운영, 제도적 장벽 극복을 위한 기반기술 개발

□ 비전 및 목표설정

○ **(비전 및 목표)** '유라시아 교통물류 네트워크 구축 기반기술 개발'과제는 '유라시아 교통물류네트워크 구축 선도'를 비전으로 삼고 유라시아 교통물류네트워크 연계 및 통합운영과 제도적 장벽 극복을 위한 기반기술 개발을 최종 목표로 삼고 있음

- 이러한 목표는 유라시아 교통물류시설 및 인프라 연계, 유라시아 교통물류 정보 및 제도 연계, 유라시아 교통물류 통합운영의 세부 목표를 통해 추진함



○ **(추진방향)** 기술개발 추진방향은 다수단 연계운송, H/W·S/W연계, 정보화, 다국가 협력의 측면에서 현재(As-Is)와 미래(To-Be)의 모습을 제시하고 화물운송 환경부하

저감, 국가간 교통물류 협력방안 도출, 교통물류활동 전자화 및 가시화, 단절없는 화물수송체계 구현을 위한 세부 개발전략을 수립함

- 해운 아니면 항공 위주의 국제화물운송 체계를 유라시아 철도망(TCR, TSR, TMR)이나 아시안하이웨이 등 국제 도로망, 북극항로 등 다양한 수단과 연계하여 화물수송이 가능하도록 확장함으로써 화물의 국제 복합운송 확대에 기여하고 환경부하를 저감할 수 있는 기술개발을 추진함
- 유라시아 국가간 교통물류 협력을 위하여 국가별 교통물류활동을 연계할 수 있는 CIQ 제도 및 국제물류 인프라에 대해 표준을 제시하고 국가간 협력할 수 있는 협력방안을 제안함
- 유라시아 국가간 물류정보공유 플랫폼을 구축하여 화물정보의 전자화 및 가시성을 확보하기 위한 정보화 전략을 수립함
- 단절없는 유라시아 화물수송체계 구현을 위하여 화물 수송 및 환적 효율제고를 위한 첨단 자동화 물류기술과 연계운송 정보시스템 기술 과제를 기획함

○ **(중점분야)** '유라시아 교통물류 네트워크 구축 기반기술 개발'과제의 중점분야는 복합운송 화물수송기술, CIQ 및 국제물류 연계기술, 유라시아 물류정보 공유플랫폼기술, 첨단 자동화 물류 및 정보시스템 기술로 구분하여 개발을 추진함

□ 과제 유형

○ '유라시아 교통물류 네트워크 구축 기반기술 개발'과제는 국산기술을 활용하여 유라시아 시장을 선도하는 신기술을 개발하는 것을 최종목적으로 하여 이론적 방법을 정립하고 제시하는 기초연구에 해당하며 산출물은 정보공유 플랫폼과 같은 시스템 및 장치기술이고 성과 실용화를 연구지원 목적으로 함

- 주요 수요처는 주요 국가 및 정부와 공공기관, 그리고 국제운송을 수행하는 민간기업이고 실용화 방식으로는 CIQ 관점에서 공공기관이 운영하면서 실용화를 추진하되 국제 선도를 위해 필요하면 무상보급도 고려할 수 있음
  · 유라시아 시장에 대한 국제적인 기술 제시가 필요하므로 실용화 주체는 공공기관 또는 중앙 정부가 되어야 함
- 연구개발 단계는 세부기술에 따라 TRL 2(개념정립 단계)까지를 목표로 함

연구유형 정의	연구목적		연구단계		산출물		연구지원목적	
	신기술개발	○	기초연구	○	시스템	○	성과실용화	○
	국산화(시장선도형)		응용연구		공법·기법		연구인력양성	
	국산화(추격형)		개발연구		재료·자재		연구기관 기술력제고	
	국산화(경쟁형)		사업화연구		소프트웨어		연구인프라 구축	
	기술도입(한국화)		원천기술연구		장비·장치			
실용화구분	수요처 유형			실용화방식유형			실용화주체(공급자)	
	정부부처	○		무상보급	○		민간기업	
	공공기관/공사	○		법제도 개선			공공기관	○
	민간단체(협회, 학회 등)			공공기관 운영	○		중앙·지방 정부	○
	민간 기업	○		유료 민간 사업화				

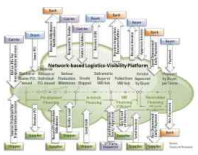
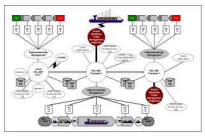
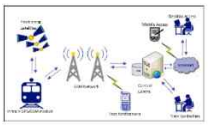
TRL	기초연구		실험단계		시작품 단계		실용화 단계		사업화 단계
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		○							
사업추진체계	일반사업								

2. 연구대상 및 범위

○ 본 연구는 유라시아 교통물류 네트워크 구축 기반기술 개발을 위해 러시아, 중국 및 중앙아시아 주요국가(카자흐스탄, 우즈베키스탄 등)를 공간적 대상으로 설정함

- 단 무역장벽 현황 등 특정 지역에 집중되는 항목에 대해서는 해당지역(무역장벽의 경우 러시아, 중국)을 중심으로 공간적 대상을 설정함

가. 분야별 정의

중점연구분야		연구 정의
유라시아 교통물류 네트워크 구축을 위한 국가별 교통물류 활동 및 인프라 실태분석 및 개선방안 도출		**CIQ 제도 및 국제물류 연계 인프라 및 운영 현황 분석** 주요국 CIQ(CUSTOMS(통관), IMMIGRATION(출입국관리) & QUARANTINE(검역)) 제도 및 정부정책, 인프라 및 기술, CIQ 및 국제물류 연계 관련 이슈 현황을 도출
		**국가별 교통물류 운임, 제도, 인프라 현황 및 국가 간 표준제정 가능성 분석** 주요국 교통물류 운임 및 제도, 수단별 인프라 현황 및 국가간 교통물류 표준제정 사례를 바탕으로 한 표준제정 가능성 분석
		**국가 간 무역장벽 해소를 위한 경제적, 기술적, 제도적 협력방안 도출** 수출통제, 수입규제, 보조금 등 국가간 무역장벽 현황을 바탕으로 해소를 위한 경제적, 기술적, 제도적 협력방안 도출
유라시아 교통물류 활동 전자화 및 가시화를 위한 정보공유 플랫폼 구축 타당성 분석 및 정보화 전략 수립		**국가별 물류정보시스템, 전자화폐 이용현황 및 DB 활용 실태조사** 유라시아 주요국들을 대상으로 국가별 물류정보시스템, 전자화폐 이용 현황 및 DB활용 현황을 분석하고 정보공유를 위한 이슈 도출
		**유라시아 물류정보 공유플랫폼 구축 기획 및 타당성 분석** 기술수요 및 기술예측을 바탕으로 유라시아 물류공유플랫폼을 정의하고 추진과제 도출 및 타당성을 분석
		**유라시아 물류정보 공유플랫폼 정보화 전략계획** 유라시아 물류정보 공유플랫폼 구현을 위한 정보시스템 구축 방안과 단계별 구축계획을 수립
단절 없는(Seamless) 유라시아 화물수송체계 구현을 위한 첨단물류 기술 과제 도출 및 상세기획		**화물수송 및 환적 효율 제고를 위한 첨단 자동화 물류기술 기획** 궤간가변 지점에서의 환적 고속화 기술, 국경통과시간단축을 위한 화차컨테이너 화물 원격검색 장비기술 등 화물수송 및 환적표율 제고를 위한 첨단 자동화물류기술 기획
		**국가 및 수단간 연계운송 정보시스템 기술과제 기획** TKR 국제철도 연결에 대비한 화차 운영 최적화 기술 및 정보시스템 구축 기술, 사물인터넷(IoT) 기술 활용 유라시아 화물운송 상태 가시화 기술 등 국가 및 수단간 연계운송 정보시스템 기술 기획

나. 분야별 연구대상 및 내용 범위

○ ‘유라시아 교통물류 네트워크 구축 기반기술 개발’과제는 유라시아 교통물류 네트워크 구축을 위한 국가별 교통물류 활동 및 인프라 실태분석 및 개선방안 도출, 유라시아 교통물류 활동 전자화 및 가시화를 위한 정보공유 플랫폼 구축 타당성 분석 및 정보화 전략 수립, 단절 없는(Seamless) 유라시아 화물수송체계 구현을 위한 첨단 물류 기술 과제 도출 및 상세기획의 3개 연구중점분야로 구분하여 연구를 수행

○ 유라시아 교통물류 네트워크 구축을 위한 국가별 교통물류 활동 및 인프라 실태분석 및 개선방안 도출은 통관, 출입국관리, 검역, 교통물류 운임 및 제도, 교통물류 인프라, 교통물류 표준, 무역장벽 및 무역장벽해소를 위한 협력방안을 대상으로 연구범위를 설정함

- 통관, 출입국관리, 검역제도와 관련 인프라 및 운영현황을 분석함
- 교통물류 운임 및 제도와 관련 인프라 현황을 분석하고 교통물류 표준 제정의 가능성과 제정 방안을 분석함
- 국가간 무역장벽 현황을 분석하고 TKR-TCR 블록트레인이나 유라시아 물류운임 선물거래제도와 같이 무역장벽 해소를 위한 협력방안을 도출함

○ 유라시아 교통물류 활동 전자화 및 가시화를 위한 정보공유 플랫폼 구축 타당성 분석 및 정보화 전략 수립은 국가별 철도, 육상, 선박 교통물류 정보시스템, 국가별 전자화폐 활용현황 및 인프라, 교통물류정보 구축 및 활용현황, 유라시아 물류정보 공유플랫폼을 대상으로 연구범위를 설정함

- 국가별 물류정보시스템 현황 분석과 전자화폐 이용현황 분석, DB 활용 현황 분석을 수행함
- 유라시아물류공유플랫폼 수요 조사, 유라시아물류정보공유플랫폼 주요 기능 도출, 유라시아물류정보공유플랫폼 구축 타당성 도출을 수행함
- 주요 국가 물류정보시스템 구축 및 운영 현황 분석, 유라시아 물류정보 공유플랫폼 구축 서비스 정의, 유라시아물류통합정보시스템 구축계획 수립을 수행함

○ 단절 없는(Seamless) 유라시아 화물수송체계 구현을 위한 첨단물류 기술 과제 도출 및 상세기획은 화물수송효율 제고 첨단 자동화 물류기술, 환적효율 제고 첨단 자동화 물류기술, 국가 및 수단간 연계운송 정보시스템 기술을 대상으로 연구범위를 설정함

- 환적고속화기술, 화차 컨테이너 화물 원격검색 장비기술 등 화물수송효율 및 환적효율 제고를 위한 첨단 자동화 물류기술을 도출하고 상세기획 함
- 화차운영최적화 및 정보시스템 구축기술, 화물운송상태 가시화 기술 등 국가 및 수단간 연계운송 정보시스템 기술을 도출하고 상세기획 함

중점연구분야	연구범위	
	내용적 범위	물리적 대상
유라시아 교통물류 네트워크 구축을 위한 국가별 교통물류 활동 및 인프라 실태분석 및 개선방안 도출	▪ CUSTOMS(통관)제도, 인프라 및 운영현황 분석 - 주요국 통관제도 및 정부정책 현황 - 통관 인프라 및 기술 현황 - 통관운영 및 관련이슈 현황 ▪ IMMIGRATION(출입국관리)제도, 인프라 및 운영현황 분석 - 주요국 출입국관리제도 및 정부정책 현황 - 출입국관리 인프라 및 기술 현황 - 출입국 관리운영 및 관련 이슈 현황 ▪ QUARANTINE(검역)제도, 인프라 및 운영현황 분석 - 주요국 검역제도 및 정부정책 현황 - 검역 인프라 및 기술 현황 - 검역운영 및 관련 이슈 현황	▪ CUSTOMS(통관) ▪ IMMIGRATION(출입국관리) ▪ QUARANTINE(검역)
	▪ 교통물류 운임 및 제도 현황 분석 - 교통물류 운임현황 - 교통물류 관련제도 현황 ▪ 교통물류 인프라 현황 분석 - 철도, 도로, 항만, 공항 인프라 ▪ 국가간 표준제정 가능성 분석 - 표준제정 사례	▪ 교통물류 운임 및 제도 ▪ 교통물류 인프라 ▪ 교통물류표준
	▪ 국가간 무역장벽 현황 분석 - 수출통제, 수입규제 - 보조금 및 정부조달 - 기타 ▪ 무역장벽 해소를 위한 협력방안 도출 - 경제적 협력방안 - 기술적 협력방안 - 제도적 협력방안	▪ 국가간 무역장벽 ▪ 무역장벽 해소를 위한 협력방안 - TKR-TCR 블록트레인 - 유라시아 물류운임 선물 거래제도
유라시아 교통물류 활동 전자화 및 가시화를 위한 정보공유 플랫폼 구축 타당성 분석 및 정보화 전략 수립	▪ 국가별 물류정보시스템 현황 분석 - 국가별 철도, 육상, 선박 등 교통물류서비스별 정보시스템 현황 ▪ 전자화폐 이용현황 분석 - 국가별 교통물류 지불거래 수단현황 - 전자화폐 기술 적용 현황 ▪ DB활용현황 분석 - 국가별 물류정보시스템 정보관리 현황	▪ 국가별 철도, 육상, 선박 교통물류 정보시스템 ▪ 국가별 전자화폐 활용현황 및 인프라 ▪ 교통물류정보 구축 및 활용현황
	▪ 유라시아물류공유플랫폼 수요 조사 ▪ 유라시아물류정보공유플랫폼 주요 기능 도출 ▪ 유라시아물류정보공유플랫폼 구축 타당성 도출	▪ 유라시아 물류정보 공유플랫폼
	▪ 주요 국가 물류정보시스템 구축 및 운영 현황 분석 ▪ 유라시아 물류정보 공유플랫폼 구축 서비스 정의 ▪ 유라시아물류통합정보시스템 구축계획 수립	▪ 유라시아 물류정보 공유플랫폼
단절 없는(Seamless) 유라시아 화물수송체계 구현을 위한 첨단물류 기술 과제 도출 및 상세기획	▪ 화물수송 및 환적 효율 제고를 위한 첨단 자동화 물류기술 기획	▪ 화물수송효율 제고 첨단 자동화 물류기술 ▪ 환적효율 제고 첨단 자동화 물류기술 - 환적고속화기술 - 화차 컨테이너 화물 원격검색 장비기술
	▪ 국가 및 수단간 연계운송 정보시스템 기술과제 기획	▪ 국가 및 수단간 연계운송 정보시스템 기술 - 화차운영최적화 및 정보시스템 구축기술 - 화물운송상태 가시화 기술 등

3. 연구범위 및 성과물

□ 세부기술별 핵심 요소 기술 및 성과물

중점 연구분야	세부기술	핵심 요소기술	개념적 연구대상	최종성과물
유라시아 교통물류 네트워크 구축을 위한 국가별 교통물류 활동 및 인프라 실태분석 및 개선방안 도출	CIQ 제도 및 국제물류 연계 인프라 및 운영 현황 분석	▪ CUSTOMS(통관)제도, 인프라 및 운영현황 분석 ▪ IMMIGRATION(출입국관리)제도, 인프라 및 운영현황 분석 ▪ QUARANTINE(검역)제도, 인프라 및 운영 현황 분석	▪ CUSTOMS(통관) ▪ IMMIGRATION(출입국관리) ▪ QUARANTINE(검역)	▪ 현황조사문건 1건
	국가별 교통물류 운임, 제도, 인프라 현황 및 국가 간 표준제정 가능성 분석	▪ 교통물류 운임 및 제도 현황 분석 ▪ 교통물류 인프라 현황 분석 ▪ 국가간 표준제정 가능성 분석	▪ 교통물류 운임 및 제도 ▪ 교통물류 인프라 ▪ 교통물류표준	▪ 현황조사문건 1건 ▪ 표준제정 가능성 조사 문건 1건
	국가 간 무역장벽 해소를 위한 경제적, 기술적, 제도적 협력방안 도출	▪ 국가간 무역장벽 현황 분석 ▪ 무역장벽 해소를 위한 협력방안 도출 ▪ TKR-TCR 블록트레인 운영 협력방안 타당성 분석 등 ▪ 유라시아 물류운임 선물 거래제도 도입 협력방안 타당성 분석 등	▪ 국가간 무역장벽 ▪ 무역장벽 해소를 위한 협력방안	▪ 현황분석 문건 1건 ▪ 협력방안 도출 문건 1건 ▪ 국제세미나 1회
유라시아 교통물류 활동 전자화 및 가시화를 위한 정보공유 플랫폼 구축 타당성 분석 및 정보화 전략 수립	국가별 물류정보시스템, 전자화폐 이용현황 및 DB 활용 실태조사	▪ 국가별 물류정보시스템 현황 분석 ▪ 전자화폐 이용현황 분석 ▪ DB 활용 현황 분석	▪ 국가별 철도, 육상, 선박 교통물류 정보시스템 ▪ 국가별 전자화폐 활용현황 및 인프라 ▪ 교통물류정보 구축 및 활용현황	▪ 현황분석 문건 1건
	유라시아 물류정보 공유플랫폼 구축 기획 및 타당성 분석	▪ 전자통관시스템, 전자문서교환 시스템 기술 동향 ▪ ICT 융합 물류기술 조사 및 적용방안 분석	▪ 유라시아 물류정보 공유플랫폼	▪ 타당성 분석 문건 1건
	유라시아 물류정보 공유플랫폼 정보화 전략계획	▪ 유라시아 물류통합정보시스템 구축 기술 ▪ 유라시아 국가 별 물류정보시스템 연계 기술 ▪ 국가별 물류정보 통합 및 표준화	▪ 유라시아 물류정보 공유플랫폼	▪ 정보화전략계획 수립 문건 1건
단절 없는(Seamless) 유라시아 화물수송체계 구현을 위한 첨단물류 기술 과제 도출 및 상세기획	화물수송 및 환적 효율 제고를 위한 첨단 자동화 물류기술 기획	▪ 궤간가변 지점에서의 환적 고속화 기술 ▪ 국경통과시간단축을 위한 화차컨테이너 화물 원격검색 장비기술 ▪ 그 외 화물수송 및 환적 효율 제고를 위한 첨단 자동화 물류기술	▪ 화물수송효율 제고 첨단 자동화 물류기술 ▪ 환적효율 제고 첨단 자동화 물류기술 ▪ 국가 및 수단간 연계운송 정보시스템 기술	▪ 기술개발전략 수립 문건 1건 ▪ 과제카드 1건 ▪ 최종보고서 1식
	국가 및 수단간 연계운송 정보시스템 기술과제 기획	▪ TKR 국제철도 연결에 대비한 화차 운영 최적화 기술 및 정보시스템 구축 기술 ▪ 사물인터넷(IoT) 기술 활용 유라시아 화물운송 상태 가시화 기술 ▪ 그 외 국가 및 수단간 연계운송 정보시스템 기술		

4. 본 연구의 차별성

○ 본 연구는 지금까지 수행된 유라시아 교통물류 네트워크 관련 기존 유사연구를 연구의 범위, 내용, 목적 관점에서 살펴봄

- 연구의 범위적 관점에서 볼 때 한·중·일·극동러시아 등 동북아 지역에 국한된 연구가 대부분임
  · 중국, 러시아, 몽골, CIS국가(카자흐스탄, 우즈베키스탄 등)을 모두 포함한 유라시아 지역 전반에 걸친 연구를 수행하고 있다는 점에서 기존 다른 유사연구들과 차별화됨
- 연구의 내용적 관점에서는 주요국가의 교통·물류 인프라 개발현황과 현재 교통물류 관련정책과 장래계획을 조사하는 연구가 주류를 이루고 있음
  · 지역적으로 추가된 국가들 별로 주요 국제운송로, 주요 교역경로, 국제철도노선의 비교, 대상 국가 간 수출입물동량 O/D분석 등을 수행했다는 점에서 기존 연구들과 차별됨
  · 국가별 교통물류 활동 및 인프라 실태분석과 개선방안을 보다 상세하게 도출했다는 점에서 기존 연구들과 차별됨
  · 유라시아 정보공유 플랫폼 구축 타당성 분석 및 정보화 전략의 수립했다는 점에서 기존 연구들과 차별됨
  · 유라시아 첨단 물류기술 과제의 도출과 상세 기획을 수행했다는 점에서 기존 연구들과 차별됨
- 연구의 목적관점에서는 국가 간 교통협력방향을 제시하기 위한 연구가 대부분을 차지하고 있음
  · 다른 나라 교통물류 인프라나 제도에 관한 단순한 현황조사나 막연한 정책방향 수립에 그치지 않고 다른 나라들과 비교하여 상대적으로 우리나라가 강점을 가지고 있다고 판단되는 IT기술과 물류기술을 활용해 유라시아 정보공유 플랫폼 구축 타당성을 분석하고 정보화 전략을 수립하며, 유라시아 네트워크 구축에 기여할 수 있는 구체적인 물류기술 과제를 도출하고 기획했다는 점에서 본 연구는 차별성을 지님

○ 특히, 본 연구과정에서 도출된 물류기술 R&D과제들의 발굴도 그간 국내에서 주로 사용되는 물류기술 R&D과제발굴이나 기획과정과는 달리 국가 간 경제적 물류단절을 해소하고 화물운송과정에 보안 및 안전성을 향상시키며 화물의 실시간 운송정보를 제공하기 위한 기술을 도출했다는 점에서 다른 물류기술 R&D 로드맵 수립과제나 물류기술 R&D 기획연구들과도 차별화 된다고 할 수 있음

제3절. 연구추진체계 및 전략

1. 단계별 연구목표

○ 연구개발의 최종목표를 달성하기 위하여 각각의 중점추진과제별로 각각의 연구 단계를 설정하고 그에 따른 연구개발목표를 설정하였음

○ 유라시아 교통물류 네트워크 구축을 위한 국가별 교통물류 활동 및 인프라 실태분석 및 개선방안 도출 과제의 수행을 위해서는 다음의 세 단계의 단계별 연구개발목표를 설정하였음

- (현황분석) 1단계에서는 유라시아 주요 국가들의 CIQ 제도와 관련 정책, 인프라 및 기술현황, 운영현황 등을 전반적으로 분석하고 관련 이슈를 도출함
- (실현가능성 분석) 2단계에서는 주요국의 운임 및 제도현황 등을 기반으로 교통물류 표준제정 사례를 바탕으로 교통물류 표준제정 방향성을 설정하고 실현가능성을 분석하여 방법을 제시함
- (협력방안 도출) 3단계에서는 주요국의 무역장벽 현황을 바탕으로 해소를 위한 경제적, 기술적, 제도적 협력방안을 도출하여 제시함

○ 유라시아 교통물류 활동 전자화 및 가시화를 위한 정보공유 플랫폼 구축 타당성 분석 및 정보화 전략 수립과제의 수행을 위해서는 다음의 세 단계의 단계별 연구개발목표를 설정하였음

- (현황 분석) 1단계에서는 유라시아 주요 국가들의 물류정보시스템 및 DB 활용 현황분석과 전자화폐 등 운임 지불수단 이용 현황 등 유라시아 교통물류 관련 정보화 현황을 전반적으로 분석함
- (타당성 분석) 2단계에서는 유라시아 물류정보공유플랫폼 수요 및 기술예측조사, 기술수준조사 등을 통해 유라시아 물류정보공유플랫폼의 정의와 목표를 수립하고 추진과제 도출 및 세부 실행계획수립, 타당성분석을 수행함
- (전략계획 수립) 3단계에서는 유라시아 물류종합정보시스템 환경 및 현황분석을 통해 추진 방향성을 수립하고 목표모델설계 및 중장기 이행 로드맵을 수립함

○ 단절 없는(Seamless) 유라시아 화물수송체계 구현을 위한 첨단물류 기술 과제 도출 및 상세기획 과제의 수행을 위해서는 다음의 세 단계의 단계별 연구개발목표를 설정하였음

- (기술개발전략 수립) 1단계에서는 국내외 기술, 정책, 시장 동향 및 환경분석을 통해 기술수요를 조사 예측하고, 이를 바탕으로 기술개발의 방향을 설정함. 특히 궤간 가변 지점에서의 환적 고속화 기술이나 국경통과시간 단축을 위한 화차 컨테이너 화물 원격검색 기술과 같은 국경통과 효율 향상기술 및 국가 및 수단간 연계운송 정보시스템 기술 기획에 중점을 둠
- (연구개발 과제 우선 순위 도출) 2단계에서는 전문가 자문을 통해 후보과제를 발굴하고 과제별 세부목표 및 실행계획을 수립하며, 후보과제별 과제카드를 작성함

- (연구개발 과제 기획 및 보고서 작성) 3단계에서는 연구목표 및 범위 설정을 통해 후보과제별 구성기술을 설정하고 기존기술 활용 및 연계방안 및 성과물 활용을 위한 실용화 추진 방안을 제시함. 또한 인력 투입 계획 및 소요예산 산정과 정책적 기술적 사전 타당성 검토를 통해 본과제 추진을 위한 RFP 및 평가기준을 마련함



2. 최종목표의 성격 및 설정근거

○ 본 과제의 최종목표는 '유라시아 교통물류 네트워크 연계 및 통합운영, 제도적 장벽 극복을 위한 기반기술개발'로 설정

- 유라시아는 전세계 육지면적의 40%, 세계인구의 70%, 세계 GDP의 60%를 점유하는 세계 최대 대륙으로 사회·경제·정치적 중요도가 점차 증가

  · 중국, 러시아 등이 유라시아의 주요 신흥경제대국으로 부상하고, 중앙아시아, 동유럽 등이 세계 경제의 주요 동력으로 자리 잡고 있는 가운데 미국과 유럽발 글로벌 금융위기는 우리나라의 대안적인 경제성장 전략 수립 필요성 증대

  · 이러한 시대적 요구에 부응하고자 정부는 유라시아의 신 경제 성장 모멘텀으로서 '유라시아 이니셔티브'를 제창하고 남북한 통일을 준비하는 '한반도 신뢰프로세스', 동북아 지역의 안정과 협력을 위한 '동북아 평화협력구상' 등의 대외정책을 제시

- 유라시아라는 큰 공간을 하나의 대륙으로 연결하기 위해서는 교통물류 네트워크의 연계가 반드시 필요하며, 이를 위해서는 통합운영이 가능하도록 기술 및 제도적인 장벽 해소가 무엇보다 우선시 되어야 함

○ 이와 같은 최종목표 달성을 위해서 유라시아 교통물류 시설 및 인프라 연계, 유라시아 교통물류 정보 및 제도 연계, 유라시아 교통물류 통합운영 등의 3가지 중점 목표를 설정

- 유라시아 대륙의 연계를 위해서는 시설 및 인프라 등 Hardware(H/W)의 연계가 반드시 필요

- H/W가 연계 되었다 하더라도 상호 정보가 단절되고 제도적으로 장벽이 생긴다면 실질적인 교통물류의 단절없는(Seamless) 흐름이 가능하지 않으므로 정보 및 제도 등의 Software(S/W) 연계 역시 반드시 필요함

- H/W 및 S/W의 연계를 통해 유라시아대륙의 교통물류가 연계 된다면 이를 바탕으로 한 통합운영을 통해 유라시아 대륙의 원활한 교통물류 흐름과 지속적인 발전을 유도할 필요가 있음

○ 중점목표들은 14개에 달하는 기술개발목표들을 통해 체계적으로 도달 가능

- 통관 연계, 출입국관리 연계, 검역 연계, 운임 연계, 인프라 연계, 국가간 표준 제정, 무역장벽 해소, 통합물류정보시스템, 전자화폐 공동 활용, 통합DB 구축, 물류정보공유플랫폼, 수송 및 환적효율 제고, 수단간 운송 정보 연계, 연계기술장벽 해소 등

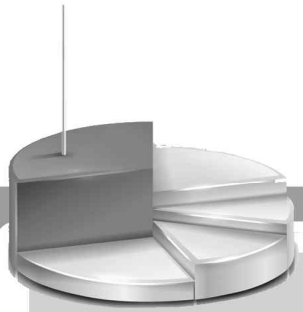
○ 본 연구에서는 유라시아 교통물류 네트워크 구축을 위한 국가별 교통물류 활동 및 인프라 실태 분석 및 개선방안 도출, 유라시아 교통물류 활동 전자화 및 가시화를 위한 정보공유 플랫폼 구축 타당성 분석 및 정보화 전략 수립, 단절 없는(Seamless) 유라시아 화물수송체계 구현을 위한 첨단물류 기술 과제 도출 및 상세기획의 3가지 중점추진과제를 통해 14개의 기술개발목표 도달을 위한 방안을 모색

- 유라시아 교통물류 네트워크 구축을 위한 국가별 교통물류 활동 및 인프라 실태 분석 및 개선방안 도출은 CIQ 제도 및 국제물류 연계 인프라 및 운영 현황 분석, 국가별 교통물류 운임, 제도, 인프라 현황 및 국가 간 표준제정 가능성 분석, 국가 간 무역장벽 해소를 위한 경제적, 기술적, 제도적 협력방안 도출로 구성

- 유라시아 교통물류 활동 전자화 및 가시화를 위한 정보공유 플랫폼 구축 타당성 분석 및 정보화 전략 수립은 국가별 물류정보시스템, 전자화폐 이용현황 및 DB 활용 실태조사, 유라시아 물류정보 공유플랫폼 구축 기획 및 타당성분석, 유라시아 물류정보 공유플랫폼 정보화 전략계획으로 구성

- 단절 없는(Seamless) 유라시아 화물수송체계 구현을 위한 첨단물류 기술 과제 도출 및 상세기획은 화물수송 및 환적 효율 제고를 위한 첨단 자동화 물류기술 기획, 국가 및 수단간 연계운송 정보시스템 기술과제 기획으로 구성


최종목표
중점목표
기술개발 목표
중점추진과제 (중점연구분야)
세부기술
유라시아 교통물류 네트워크 연계 및 통합운영, 제도적 장벽 극복을 위한 기반기술 개발
유라시아교통 물류 시설 및 인프라 연계
유라시아 교통물류 정보 및 제도 연계
유라시아교통 물류 통합운영
통관 연계
출입국관리연계
검역 연계
운임연계
인프라 연계
국가간 표준 제정
무역장벽 해소
통합물류정보시스템
전자화폐 공동 활용
통합 DB 구축
물류정보공유플랫폼
수송 및 환적효율제고
수단간 운송 정보연계
연계기술 장벽 해소
유라시아 교통물류 네트워크 구축을 위한 국가별 교통물류 활동 및 인프라 실태 분석 및 개선방안 도출
유라시아 교통물류 활동 전자화 및 가시화를 위한 정보공유 플랫폼 구축 타당성 분석 및 정보화 전략 수립
단절 없는(Seamless) 유라시아 화물수송체계 구현을 위한 첨단물류 기술 과제 도출 및 상세기획
CIQ 제도 및 국제물류 연계 인프라 및 운영 현황 분석
국가별 교통물류 운임, 제도, 인프라 현황 및 국가 간 표준제정 가능성 분석
국가 간 무역장벽 해소를 위한 경제적, 기술적, 제도적 협력방안 도출
국가별 물류정보시스템, 전자화폐 이용 현황 및 DB 활용 실태조사
유라시아 물류정보 공유플랫폼 구축 기획 및 타당성 분석
유라시아 물류정보 공유플랫폼 정보화 전략계획
화물수송 및 환적 효율 제고를 위한 첨단 자동화 물류기술 기획
국가 및 수단간 연계운송 정보시스템 기술과제 기획
유라시아 교통물류네트워크 구축 선도



제2장 국내외 기술개발 현황

제1절 유라시아 교통물류 현황

제2절 국내외 연구동향 및 학술적 성과

제3절 관련 정책 및 산업동향

제4절 관련 시장 및 기술동향

제2장. 국내외 기술 개발 현황

제1절. 유라시아 교통물류 현황

1. 국제 운송로 구축 현황

가. AH(Asian Highway)

○ 아시안 하이웨이(AH, Asian Highway)는 UN의 교통 협력 계획으로 아시아 지역의 도로 인프라 개발과 효율성을 증대하고 유럽과 아시아 교통 연계 발전 및 내륙국가의 연계성 향상을 지향하기 위한 UNESCAP에서 추진 중인 아시아 태평양 지역 연계 국제 운송회랑임

- 현재 아시안 하이웨이 총연장은 14만 1,000 이며 32개국을 연계하며, 최동단에 위치하는 도쿄부터 서쪽의 터키 카 피큘레를 잇고 있으며, 최북단의 러시아 토르피노브카에서 남쪽의 인도네시아 덴파사르까지 연결됨
- 아시안 하이웨이 프로젝트는 1959년에 아시아 지역의 국제 도로 교통 시스템 개발을 증진하고자 입안되었으며, 1960년에서 1970년 사이에 대략적인 노선에 대해 연구가 진행, 1980년 말경에서 1990년 초에 이르기까지 사업이 다소 느리게 진척됨
  - · 이후 UNESCAP 위원회의 프로젝트를 재개하려는 노력 하에 Asian Land Transport Infrastructure Development(ALTID) 프로젝트가 1992년에 출범함
  - · 아시아 지역의 도로, 철도 복합운송망 발전을 위한 기본 틀을 제시함
- 아시안 하이웨이 구축 및 개발을 위한 다양한 연구 역시 1994~2002년 동안 실시되었으며, 2002년에 아시안 하이웨이 네트워크 구 축 사업이 개시되면서 2003년 11월 18일 아시안 하이웨이 네트워크에 대한 정부 간 협정이 채택 및 2004년 서명 후 2005년 7월 4일에 발표됨

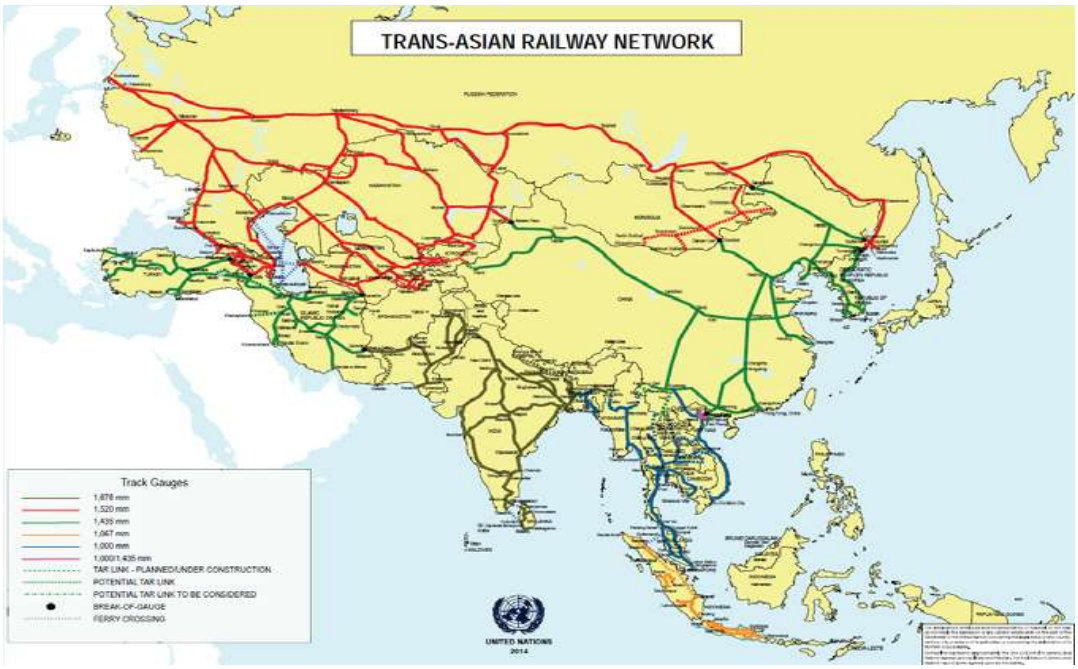


<그림 2-1> AH 노선도

나. TAR(Trans Asian Railway)

○ 아시아횡단철도(TAR, Trans Asian Railway)은 UNESCAP에서 추진 중인 아시아 태평양 지역 연계 철도회랑으로, 총연장은 11만 7,500 에 달하며 28개국을 연결함

- 아시아 횡단철도는 아시아 역내 교역 및 문화교류와 함께 아시아와 유럽 간 교류를 확대하는 데 그 목적을 둠
  - · 이처럼 아시아와 유럽, 중동 지역 간 국제 철도를 연계하는 아이디어는 1960 년에 처음 제시된 바 있으나 당시 정치·경제적 상황으로 인하여 관련 사업이 진행되지는 못하였다
  - · 1980년 중반 들어 아시아 지역에 정치·경제적 변화가 일어남에 따라 1992년 UNESCAP은 아시아 전역 인프라 연계망 개발에 대한 관심을 환기시키고자 Asian Land Transport Infrastructure Development(ALTID) 프로젝트를 발족함
- 1994~2001년 동안 UNESCAP은 역내 전역을 포함하는 4개 운송로에 대한 연구를 통하여 국제적 중요성이 있는 철도 노선을 정의하였다. 노선 정의와 더불어 더욱 매끄러운 철도 운영을 위한 최소한의 기술·상업적 요건을 분석함
  - · 2002년 UNESCAP은 아시아횡단철도 북부 운송로의 운영 가능성과 정시성 등을 알아보기 위해 철도 기구들과 공동으로 컨테이너 블록 트레인 시범 운행을 시행하였으며, 2003년 11월부터 2004년 7월 동안 아시아와 유럽 간 3차례에 걸친 시범 운행이 실시됨
  - · 2006년 4월 TAR에 대한 정부 간 협정서가 채택되어 2006년 11월 10일에 서명식이 거행되었으며, 이후 해당 협정서는 2009년 6월 11일부터 발효됨



<그림 2-2> TAR 노선도

다. CAREC(Central Asian Regional Economic Cooperation, ADB++)

○ CAREC(Central Asian Regional Economic Cooperation)은 중앙아시아 5개국을 비롯한 아프가니스탄, 아제르바이잔, 중국, 몽골 그리고 파키스탄을 대상으로 하는 지역 경제부흥 프로젝트로 6개 운송회랑 개발 활동과 투자를 중점적으로 시행함

- 2001년 이래 교통부문에만 191억 달러가 투자되었으며, 총 105개의 CAREC 운송회랑 교통관련 프로젝트가 추진되었으며 이들 사업 대부분이 철도와 도로 등 육상운송망 개발에 집중됨

- 2013년 기준 CAREC 운송회랑 중 85%에 달하는 노선이 양호한 상태인 것으로 평가되었으며, 4,970km에 달하는 도로 연장이 건설 또는 개선되었고 3,190km의 철도 노선이 건설 또는 재건됨

□ CAREC 운송회랑 1: 유럽-동아시아

○ 제 1운송회랑은 CAREC에서 선정한 6개 운송회랑 중 가장 발달된 노선임

- 유럽과 중국, 동아시아를 연계하는 동 노선은 러시아 국경에서부터 카자흐스탄, 키르기스스탄을 거쳐 중국으로 이어지는 구간임

- 해당 회랑의 도로 총 연장은 13,600km, 철도 연장은 12,000km, 물류센터 1개소 그리고 공항 3개소가 운영 중임

□ CAREC 운송회랑 2: 지중해-동아시아

○ 제 2운송회랑은 코카서스 및 지중해 지역과 동아시아를 잇는 노선으로 아제르바이잔, 카자흐스탄, 투르크메니스탄, 우즈베키스탄, 타지키스탄, 키르기스스탄 그리고 중국을 경유함

- 해당 구간 총 도로 연장은 9,900km에 달하며 철도 노선의 경우 9,700km, 물류센터 6개소가 있음

□ CAREC 운송회랑 3: 러시아-중동, 남아시아

○ 제 3운송회랑은 러시아 시베리아 남서부에서 출발하여 아프가니스탄, 카자흐스탄, 키르기스스탄, 타지키스탄, 투르크메니스탄 그리고 우즈베키스탄을 경유하여 중동과 남아시아를 연계하는 노선임

- 구간 내 도로 총 연장은 6,900km, 철도 연장 4,800km, 그리고 물류센터 1개소가 운영 중임

□ CAREC 운송회랑 4: 러시아-동 아시아

○ 제 4운송회랑은 몽골과 중국을 경유하여 러시아와 동아시아를 잇고 있으며, 해당 구간 총 연장은 도로 2,400km이며, 철도는 1,100km임

□ CAREC 운송회랑 5: 동아시아-중동 및 남아시아

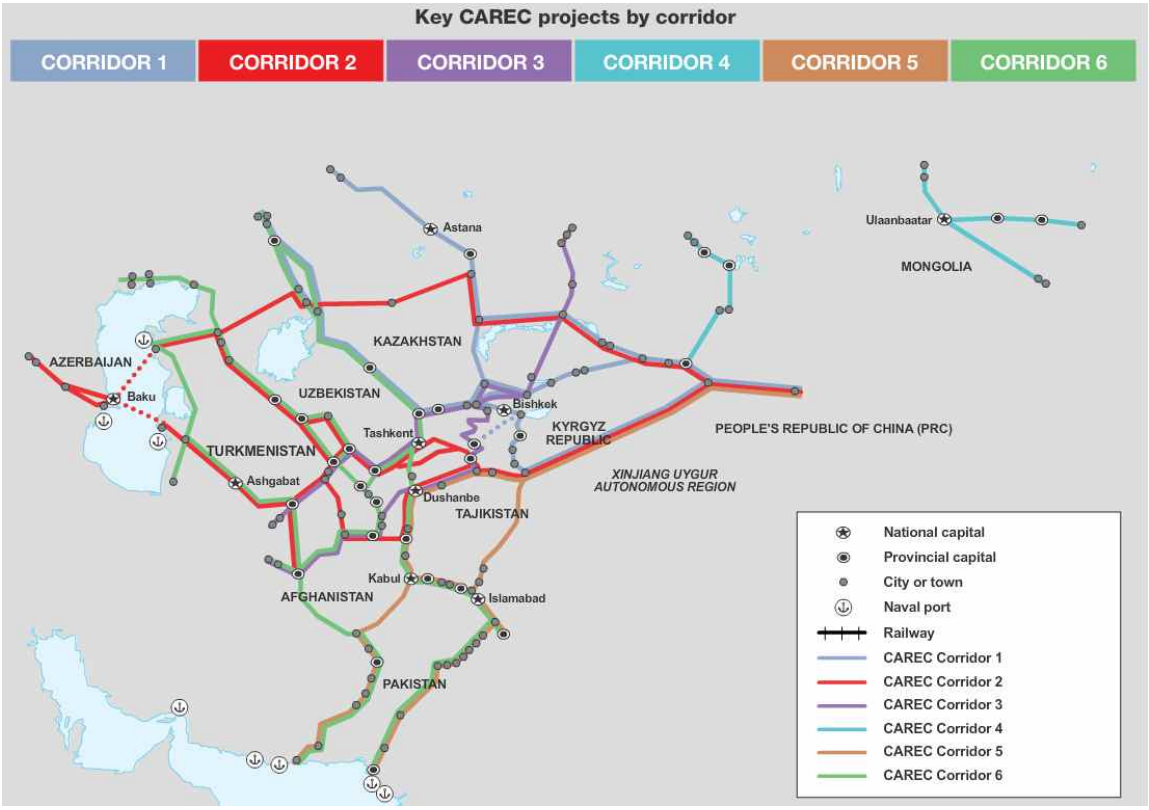
○ 제 5운송회랑은 중앙아시아를 거쳐 동아시아와 아라비아 해를 연계하는 노선임

- 동 노선은 중국, 키르기스스탄, 타지키스탄 그리고 아프가니스탄을 경유하고, 해당 구간 도로 총 연장은 3,700km, 철도 총 연장 2,000km이며 물류센터는 1개소가 운영 중임

□ CAREC 운송회랑 6: 유럽-중동 및 남아시아

○ 제 6운송회랑은 유럽과 러시아를 아라비아 해의 Karachi, Gwadar항 또는 페르시아 만 Bandar Abbas항과 연계하는 3개 노선을 포함함

- 구간 중 도로 총 연장은 10,600km이며 철도 7,200km 그리고 물류센터 5개소가 운영되고 있음



자료: CAREC, http://www.carecprogram.org/index.php?page=carec-corridors

<그림 2-3> CAREC 6개 국제운송로

라. TRACECA(EU)

○ TRACECA 프로그램은 1993년 5월 아르메니아를 비롯한 아제르바이잔, 그 루지야, 카자흐스탄, 키르기스스탄, 타지키스탄, 투르크메니스탄 그리고 우즈 베키스탄 등 8개국의 교통통상부 장관이 참여한 브루셀 회의에서 처음 논의됨

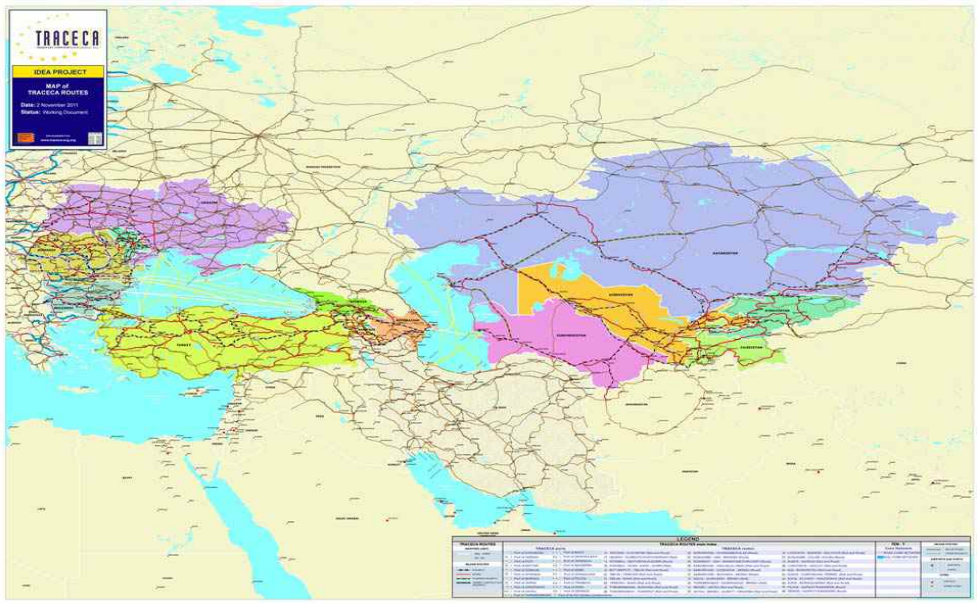
- EU로부터 재정적 지원을 받는 TRACECA 개발 프로그램은 흑해 연안, 남 코카서스 그리고 중앙아시아 지역의 교통 통신, 무역, 경제 관계 강화를 목적으로 함

- 1998년 9월 바쿠 회담에서 TRACECA 12개 참가국이 모여 “유럽 - 코카서 스 - 아시아 운송로 개발을 위한 국제운송 다자 간 기본협약(이하 MLA TRACECA)”에 서명한 바 있음

  · 한편, 현재까지 관련 회원국으로는 아제르바이잔, 아르메니아, 그루지야, 이란, 카자흐스탄, 키르기스스탄, 몰도바, 루마니아, 타지키스탄, 터키, 우크라이나, 우즈베키스탄 등 13개국이 포함됨

○ TRACECA 회원국들은 2015년까지 유럽 - 코카서스 - 아시아 국제 운송로 개발과 함께 TENs(Trans-European Transport Networks)와의 단계적 통합 및 복합운송로 구축을 위한 지속가능한 인프라 망을 건설하고자 많은 노력을 기울임

- 향후 TRACECA의 핵심 지역인 코카서스의 그루지야, 아제르바이잔, 아르메 니아 등이 유럽, 아시아와 연계되면 유라시아 남북 교차점으로 발전될 것으로 기대되며 이들 지역을 중심으로 서유럽까지 복합운송로가 연계될 경우 과거의 실크로드 중 일부가 재현될 것으로 예상됨



<그림 2-4> TRACECA 노선도

마. TEN-T

○ 1990년대 초 유럽 12개 국가가 모여 교통, 에너지, 통신 부문의 원활한 연계를 통한 역내 시장 활성화를 목적으로 공동체 단위의 인프라 정책을 설정한 것이 TEN-T의 출발점이라고 할 수 있음

- 1996년 첫 번째 전 유럽 교통 네트워크 발전을 위한 “공동체 지침(Community Guidelines)”이 유럽 의회에서 채택되었으며, 이 후 국가 간 전 운송모드를 연계하는 마스터플랜을 마련함

- EU는 핵심 네트워크의 연계 효율화를 위하여 “핵심 운송망(Corenetwork corridors)”을 도입하였다. 해당 사업은 병목구간 제거, 국경 간 단절노선 재건, 운송모드 통합 및 상호 운영성 증진을 목적으로 함

□ **스칸디나비아 - 지중해 운송로**

○ 스칸디나비아 - 지중해 운송로는 유럽경제에 있어서 중요한 남북 축이다.핀란드에서 발트해를 경유하여 스웨덴까지 이어지는 노선으로 독일, 알프스, 이탈리아를 거침

- 스칸디나비아와 독일의 중심 도시 및 항만을 연계하는 동시에 독일 남부, 오스트리아, 북이탈리아의 산업중심지와도 이어진다. 주요 프로젝트로는 Fehmarn Belt 해저 터널 및 Brenner 베이스 터널과 해당 터널의 연계 노선임

□ **북해 - 발트해 운송로**

○ 북해 - 발트해 운송로는 발트해 동부 연안 항만과 북해 항만을 연계하는 노선임

- 핀란드와 에스토니아를 페리로 연계하고 발트해 3개국 및 폴란드, 독일, 네덜란드, 벨기에 간 현대식 도로와 철도 운송을 제공할 것으로 기대됨

- 주요 프로젝트로인 발트해 철도(Rail Baltic) 사업이 진행 중으로 이는 탈린, 리가, 카우나스 그리고 폴란드 북동부 간에 유럽식 궤간 철도를 건설하는 사업임

□ **북해 - 지중해 운송로**

○ 북해 - 지중해 운송로는 영국 북부와 아일랜드로부터 네덜란드, 벨기에 그리고 룩셈부르크를 거쳐 프랑스 남부 지중해까지 연계됨

- 복합운송로인 동 노선은 프랑스와 베네룩스의 내륙수로를 포함하며, 북해 항만, 마스, 라인강, 스켈트 강, 센 강, 손 강, 론 강 유역과 포쉬르메르, 마르세유 지역 항만 간 향상된 복합운송 서비스를 제공할 뿐만 아니라 영국 제도 및 유럽 대륙 간 연계성을 강화함

□ **발트해 - 아드리아해 운송로**

○ 발트해 - 아드리아해 운송로는 중요한 유럽 횡단 도로와 철도 축에 속함

- 폴란드 남부 및 비엔나와 브라티슬라브, 알프스 동부 그리고 이탈리아 남부 지역 간 산업 지대를 경유하여 발트해와 아드리아해를 연계함

- 철도 프로젝트로는 오스트리아의 Semmering 터널, Koralm 철도 및 폴란드, 체코, 슬로바키아 간 국경 철도 사업 등이 있음

□ **동부 - 중부 운송로**

○ 동부 - 중부 운송로는 북해와 발트해, 흑해 그리고 지중해 해운의 호환성을 향상하는 노선으로 항만의 이용과 해양 연계 고속도로의 이용을 최적화함

- 독일 북부, 체코, 판노니아 지역과 남동부 유럽 간 복합운송 연계 향상과 해양을 가로질러 그리스에서 사이프러스까지 확대 연계가 가능함

□ 라인강 - 알프스 운송로

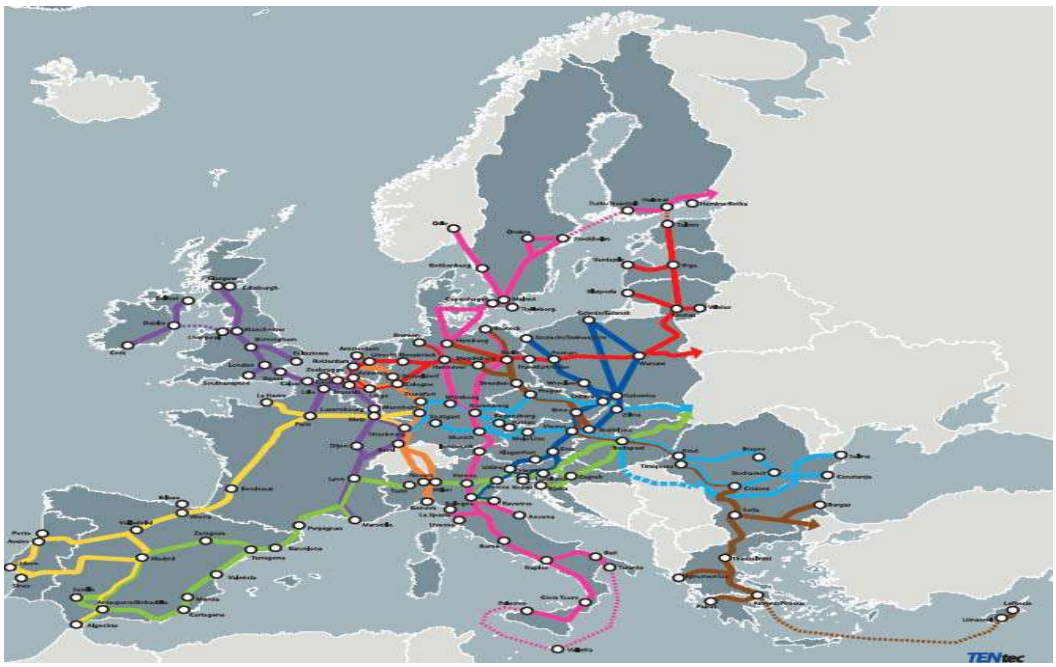
○ 라인강 - 알프스 운송로는 유럽에 위치하고 있는 화물 운송로 중 가장 많은 물동량을 보이는 구간 중 하나로 로테르담, 앤트워프 등 북해 항만에서 스위스, 라인 - 루르지방, 라인-마인-네카르 경제 중심지, 북 이탈리아 밀라노 거점 지역을 경유하여 지중해 유역 제노아까지 연계하는 노선임

- 복합운송로의 내륙수로로 라인 강이 포함되며, 주요 프로젝트로는 스위스의 베이스 터널과 독일, 이탈리아의 접근 노선 등이 있음

□ 대서양 운송로

○ 대서양 운송로는 이베리아 반도 서부 및 르 아브르 항만, 루앙 항만과 파리,만하임/스트라스부르를 고속철도 및 일반철도로 연계함

- 주요 내륙수로로서 자인 강을 포함하고 있다. 이외에도 해운 역시 동 노선의 주요 수송 수단으로 이용되고 있음



<그림 2-5> TEN-T 핵심 운송망

□ 라인 - 다뉴브 운송로

○ 라인 - 다뉴브 운송로는 마인, 다뉴브 내륙수로를 간선으로 포함하며, 스트라스부르와 프랑크푸르트 주변 중심지역 등 남부 독일을 경유하여 비엔나, 브라티슬라바, 부다페스트 그리고 흑해까지 잇는 노선임

□ 지중해 운송로

○ 지중해 운송로는 이베리안 반도를 헝가리/우크라이나 국경과 잇는 노선으로, 스페인과 프랑스 지중해 해안선을 따라 알프스를 경유하여 동쪽으로 이어짐

- 포 강과 기타 북부 이탈리아 운하 외에도 도로, 철도 운송망이 이에 포함된다. 주요 철도 프로젝트로는 리용 - 튜린 및 베니스 - 류블랴나 노선 사업 등이 포함됨

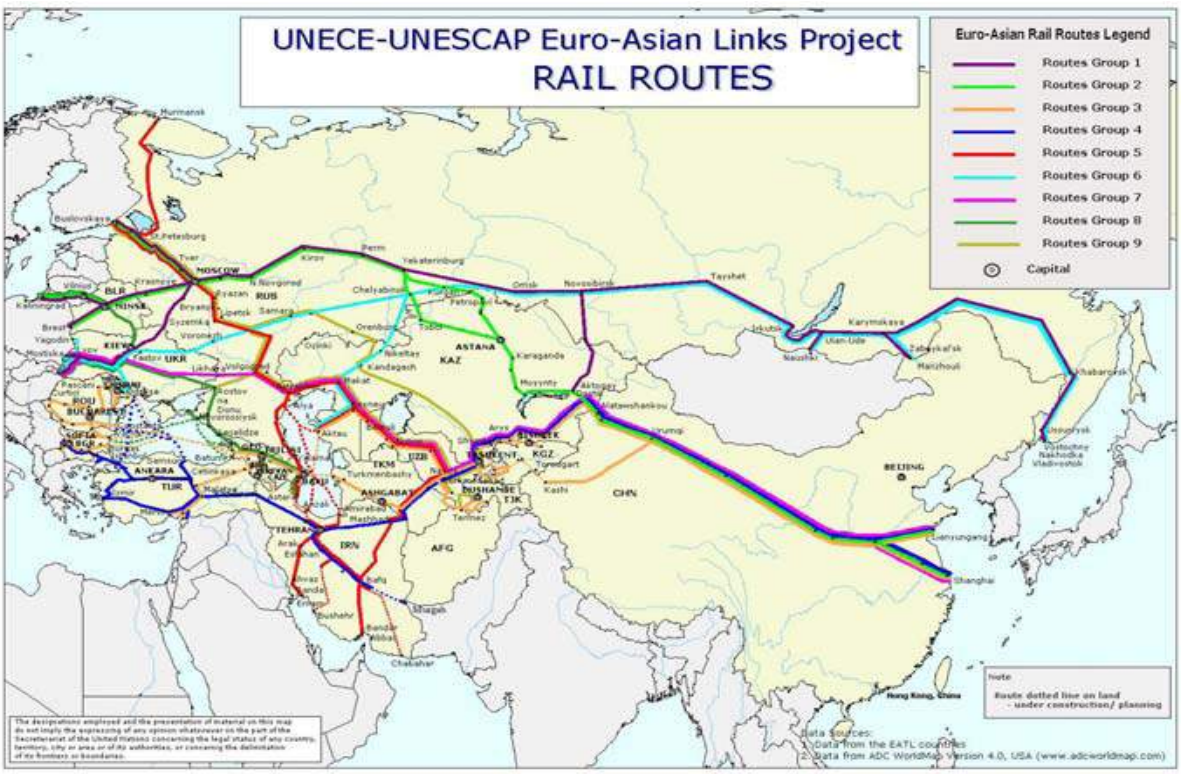
바. EATL(Euro Asian Transport Linkages)

○ EATL(Euro-Asian Transport Linkages) 프로젝트는 UNECE와 UNESCAP 간 공동 프로젝트의 일환으로 시작된 대규모 교통 연계 사업임

- 참여국으로는 아프가니스탄을 비롯한 아르메니아, 아제르바이잔, 벨로루시, 벨기에, 보스니아 헤르체고비나, 불가리아, 중국, 크로아티아, 사이프러스, 핀란드, 프랑스, 그루지야, 독일, 그리스, 이란, 이탈리아, 카자흐스탄, 키르기스스탄, 라트비아, 리투아니아, 룩셈부르크, 몰타, 몽골, 파키스탄, 폴란드, 포르투갈, 몰도바, 루마니아, 러시아, 세르비아, 스페인, 타지키스탄, 마케도니아,터키, 투르크메니스탄, 우크라이나, 우즈베키스탄 등 총 38개국이 포함됨

○ 2002~2007년 시기 처음으로 EATL 프로젝트 Phase 1 사업이 실시되면서 주요 유럽 - 아시아 도로 및 철도 노선이 정의되었으며, 2008~2013년간 UNECE에서 조직한 EATL 프로젝트 Phase 2사업에서 유럽과 아시아 양 대륙 을 잇는 주요 9개 철도 및 도로 노선과 17개 수로, 52개 하천 항만, 70여 개 해양 항만 등이 정의됨

- UNECE 주도하에 EATL 프로젝트 Phase 3이 진행 중이며, EATL 육상운송망의 운영을 목적으로 함



<그림 2-6> EATL 철도 노선



<그림 2-7> EATL 도로 노선

2. 우리나라의 유라시아 주요 교역경로 현황

가. 유라시아 북부 육상운송로

○ 유라시아 북부 육상운송로는 러시아,CIS, 동유럽,북유럽을 목적지로 하는 자동차 및 관련 자재, TV용 자재, 전자부품, 화학자재 등이 주로 수송되는 노선으로 러시아를 경유하는 TSR을 주종 운송수단으로 함

- 북부 육상 운송로 이용 시 해운 대비 시간 경쟁력이 있으나 운임이 상대적으로 높고 정시성 확보가 어려운 것으로 나타남

  · 특히 보스토치니 항에서의 환적지체에 따른 적체가 가장 큰 문제점으로 지적되고 있으며 운임 탄력성이 떨어지는 것 역시 우리 기업의 진출을 어렵게 하는 요인 중 하나로 평가됨

  · 러시아를 경유하는 유라시아 북부운송로의 경우 TCR 대비 화물 운송이 안정적이며, Block Train 서비스 제공으로 운송기간 및 운임 부문에서 이점이 있는 것으로 나타남

- 해상 대비 수송기간 및 Cut off 단축으로 시간 경쟁력이 우위에 있는 것으로 조사되었으며, 통관 및 세관운영의 비효율성과 환적이 가장 시급하게 해결하여야 할 문제점으로 지적됨

  · 화물의 통관 및 환적 지체로 인하여 실제 해상 운송 시보다 정시성이 떨어지는 사례가 발생하고 추가 화물 보관비용이 생기는 등 TSR 경쟁력을 저하시키는 요인으로 작용함

· 일부 기업의 보스토치니 항 독점 이용으로 성수기 시즌 화물 적체, 극동지역 TSR 발차 지연 문제 등도 화물의 정시성과 운임 경쟁력을 위협하는 원인으로 지적됨

· 철도 플랫폼 부족, 현지 기상조건에 따른 운송 차질 등이 TSR의 문제점인 것으로 조사됨

<표 2-1> 유라시아 북부 육상운송로 현황

노선	부산 - 보스토치니/블라디보스토크(러시아) - 모스크바 - CIS, 유럽
주요 도착지	러시아 포함 CIS, 유럽 등
주요 화물	자동차 및 관련 자재, TV용 자재, 전자부품, 화학자재
운송기간	약 35일
평균운임	3,400~4,000달러/TEU

<표 2-2> 유라시아 북부 육상운송로 장단점 비교

강점	약점
• 자체 Block Train 서비스 제공으로 운송기간, 운임 이점 • TCR 대비 안정적 운송 가능 • 해상 대비 L/T 및 Cut off 단축	• 일부 기업의 극동 보스토치니 항의 독점 이용으로 성수기 혼잡 발생 • 러시아, CIS 지역의 경우 기상 조건에 따라 운송에 차질 • 비효율적인 세관 운영 • Block Train 단위의 화물운송으로 스케줄 조정의 어려움 • TCR 대비 운임 경쟁력 낮음 • 철도 플랫폼 부족 • 극동 지역 TSR 발차 지연

나. 유라시아 남부 육상운송로

○ 유라시아 남부 육상운송로는 중국, 중앙아시아와 몽골을 목적지로 하는 TCR 노선에 해당한다. 동 노선은 중국을 경유하며 자동차, 차량, 레진, 건설자재, 전자제품, 윤활유 및 엔진오일 등이 주로 수송됨

- 유라시아 남부 육상운송로는 통관국가가 많은 데다 국경 통관 시 철도 궤간 차이로 인한 화물 적체가 가장 큰 문제점으로 확인함
- 중앙아시아 지역의 인프라 노후화와 화차 확보의 어려움, 화물 안전성 부족 등이 시급한 해결과제인 것으로 분석됨

<표 2-3> 유라시아 남부 육상운송로 현황

노선	• 인천/부산 - 롄윈강/상하이(중국) - 도스틱(카자흐스탄) - 타슈켄트(우즈베키스탄) • 인천/부산 - 롄윈강/상하이(중국) - 울란바토르(몽골)
주요 도착지	• 중국, 중앙아시아, 몽골 등
주요 화물	• 자동차, 차량, 레진, 건설자재, 전자제품, 윤활유 및 엔진오일
운송기간	• 약 15~35일
평균운임	• 2,000~4,000달러/TEU

○ TCR은 한국 업체들이 대부분 중앙아시아나 몽골 향 화물을 수송할 때 주로 이용하는 것으로 나타남

- TSR 대비 이동거리가 짧아 운송기간이 단축되며 운임 경쟁력이 우위에 있기 때문인 것으로 나타남
- 최근에는 중국 정부가 Railage를 인상하면서 운임 경쟁력이 상당히 위축되었으며 오히려 현재는 TSR이 운임 경쟁력이 있는 것으로 나타남
- Transit 통관은 TSR보다는 상대적으로 간소한 것으로 조사되었으며 다양한 대체 Transit Port로서 연운항, 청도, 천진 등이 위치하고 있는 점 역시 TCR의 경쟁력을 상승시키는 요인으로 작용함
- TSR과 마찬가지로 통관 문제와 화물 성수기에 환적이 지연되는 등의 문제점이 조사되었으며, 이밖에도 철도 플랫폼 부족, 화물 도난 등으로 인한 안전 문제 등이 TCR의 경쟁력을 저하시킴

○ TCR과 TSR을 연계 이용하는 TMGR은 내륙국가인 몽골에 위치하고 있어 동 노선을 이용하기 위해서는 중국 또는 러시아를 거쳐야 함

- 특히, 우리 기업들이 TMGR을 이용하는 데 있어서 지적하는 가장 큰 문제는 철도 환적 및 국경통관 인프라가 부족하여 석탄, 철광석 등의 벌크화물 운송이 어렵다는 점임
- 러시아가 TMGR의 50% 운영지분을 가지고 있기 때문에 몽골 정부 측에서도 철도 개발, 운영 등의 문제점을 자립적으로 해결할 수 없는 등의 복잡한 요소들이 얽힌 것으로 나타남
  · 국내 기업은 TCR을 이용한 TMGR 화물 수송 노선을 많이 택하고 있는데 이는 시간 및 운임 경쟁력이 TSR보다 높기 때문인 것으로 분석됨

<표 2-4> TCR 강점 및 약점 분석

강점	약점
• TSR 대비 운송기간 단축(중앙아 향 화물) • TSR 대비 운임 경쟁력 우위 • TSR 대비 Transit 통관 간소 • 해상 대비 L/T 및 Cut off 단축 • 다양한 대체 Transit 항만(연운항, 청도, 천진 등)	• 통관 및 환적 문제 • 철도 플랫폼 부족 • 화물 성수기 환적 지연 • 화물 도난 등 안전 문제

다. 해운운송로

○ 해운의 경우 유럽 향 화물을 수송하는 기업이 많이 이용하고 있었으며 주로 부산에서 함부르크, 그단스크, 코퍼 등으로 이동 후 항만에서 역내 목적지까지 화물이 수송되는 경로임

- 우리 물류기업들이 해상을 이용하는 주요 요인은 상대적으로 저렴한 운임이며, 신속한 납기를 요하는 화물을 제한다면 운송기간이 오래 소요되는 되나, 운임 경쟁력이 다른 노선보다 월등히 높은 해운을 이용하는 경우가 많음
- 특히 해운의 경우 부산-함부르크 노선 이용 시, TSR, TCR보다 2배 이상 운임 절감이 가능한 데다 통관, 환적 등의 문제점이 적게 발생하여 화물의 정시성이 높은 것으로 남
- 선사와 장기 계약을 통해 화물을 운반하는 구조이기 때문에 선사의 횡포 등으로 인한 2차적 피해가 발생할 수 있는 것으로 나타남

<표 2-5> 해운수송 장단점 비교

강점	약점
• 운임 경쟁력	• 여러 지역 경유 등으로 수송기간이 보통 35일 가량 소요 • 선복 제한 등 선사 측의 횡포 가능성

○ 이외에도 항공 운송 역시 소규모 단위로 신속한 납기를 목적으로 이용하고 있으나, 운임이 상당히 높고 회당 운송 규모가 크지 않아 보조적인 수단으로서 활용함

3. 유라시아 주요 국가별 물동량 현황 분석

○ 본 연구는 IHS Markit의 WTS(World Trade Service) 자료를 사용하여 유라시아 주요 국가별 물동량 현황을 분석함

- IHS Markit은 글로벌 시장조사 기관으로써, 항공 우주, 방위 및 보안, 자동차, 화학, 에너지, 금속, 무역 등과 같은 산업 분야에서 정부의 의사결정을 지원하기 위한 정보 및 컨설팅서비스를 제공하며, 계 경제와 무역 동향을 제공함

· IHS Markit는 세계 무역 서비스를 제공하기 위해 1,200여명의 경제학자에 의해 품목별, 수단별 수출입 통계 Historical & Forecast DB를 구축함

○ 본 과업에서는 유라시아 역내 국가 간 수출입 물동량을 분석하기 위해 WTS에서 제공하고 있는 106개국 중 한국, 중국, 러시아, 카자흐스탄, 키르키즈스탄, 타지키스탄, 투르크메니스탄, 우즈베키스탄, 몽골, 북한 10개 지역으로 구분함

□ 국가별 수출입 물동량 분석 결과

○ 2015년 기준 총 수출입 물동량 규모는 5,409백만 톤으로 나타났으며, 본 연구 대상 국가 아닌 기타 국가에 대한 수출입 물동량을 제외한 물동량은 수입이 3,050백만 톤, 수출이 1,906백만 톤으로 나타남

- 대상 국가 간 수출입 물동량은 수입이 수출에 비해 약 1.6배 큰 것으로 나타남
- 수입의존도가 높은 국가는 한국, 중국, 타지키스탄, 우즈베키스탄, 키르키즈스탄으로 분석되었으며, 수출의존도가 높은 국가는 러시아, 카자흐스탄, 투르크메니스탄, 몽골, 북한으로 나타남

○ 수출입 국가별 비중을 살펴보면, 수입물동량 비중이 가장 큰 국가는 중국이 2,323백만 톤으로 전체의 76.2%로 나타났으며, 그 다음으로 한국이 18.2% 비중을 차지함

- 수출물동량 비중이 가장 큰 국가는 러시아가 950백만 톤으로 전체의 49.9% 비중을 차지하며, 그 다음으로 중국이 590백만 톤(31.0%), 한국이 176백만 톤(9.3%) 순으로 나타남

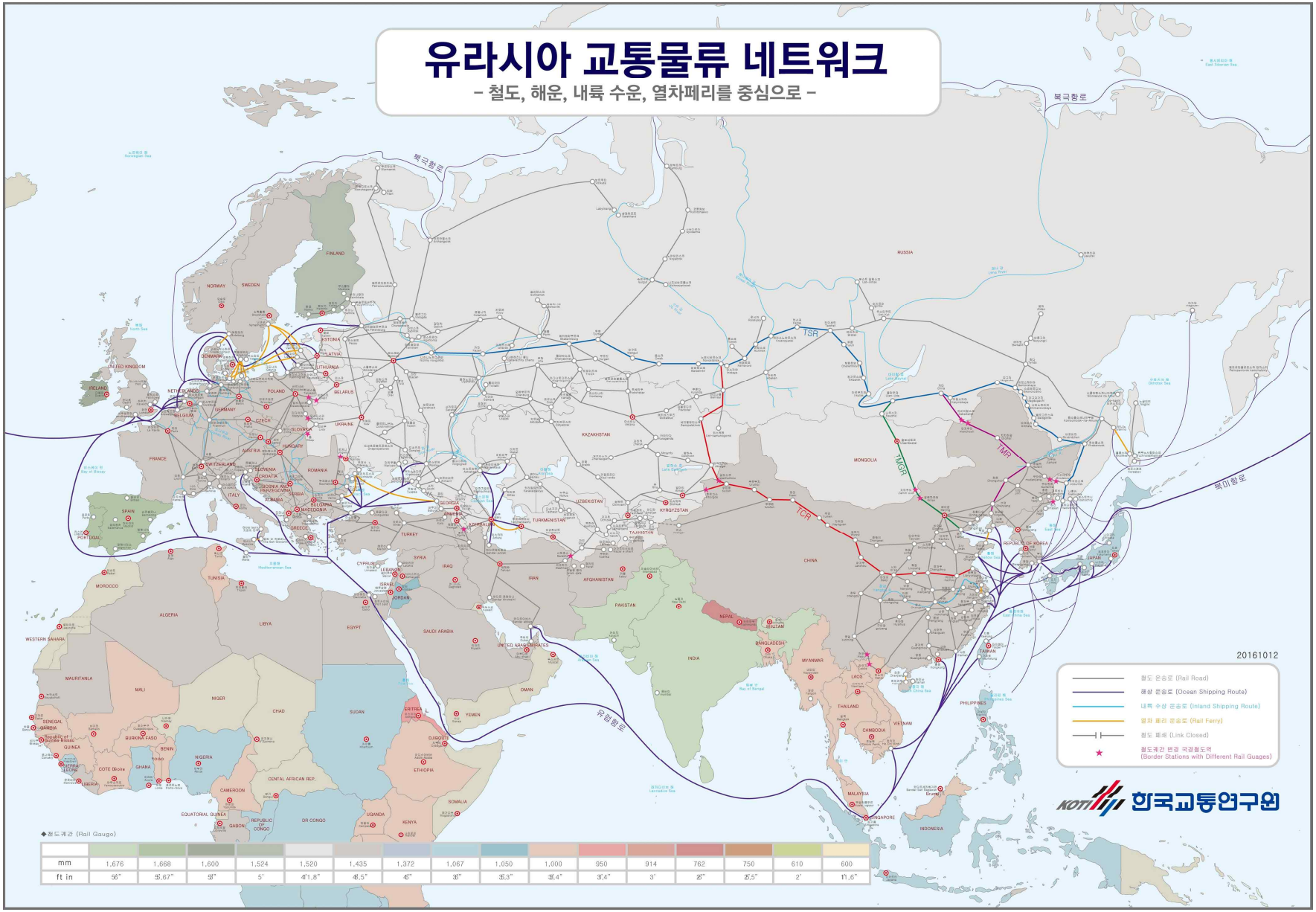
□ 국가별 수출입 교역가치 분석 결과

○ 2015년 기준 총 수출입 교역가치 규모는 6,885십억 달러로 나타났으며, 본 연구 대상 국가 아닌 기타 국가에 대한 수출입 물동량을 제외한 교역가치는 수출이 3,762백만 톤, 수입이 2,577백만 톤으로 나타남

- 대상 국가 간 수출입 물동량은 수출이 수입에 비해 약 1.5배 큰 것으로 나타났으며, 이러한 결과는 물동량 기준 결과와 반대로 수출품목이 수입품목에 비해 고가 품목이 많기 때문인 것으로 판단됨

○ 수출입 국가별 비중을 살펴보면, 수출입 교역가치 비중이 가장 큰 국가는 중국으로 나타났으며, 대상국가 전체의 수입 비중은 69.4%, 수출 비중은 68.7%로 나타남

- 대상 국가 중 한국은 중국 다음으로 수출입 교역가치가 큰 것으로 나타났으며, 수입 비중은 18.7%, 수출 비중은 14.9%로 분석됨



<그림 2-8> 유라시아 교통물류 네트워크

<표 2-6> 2015년 유라시아 주요 국가별 O/D(물동량 기준)

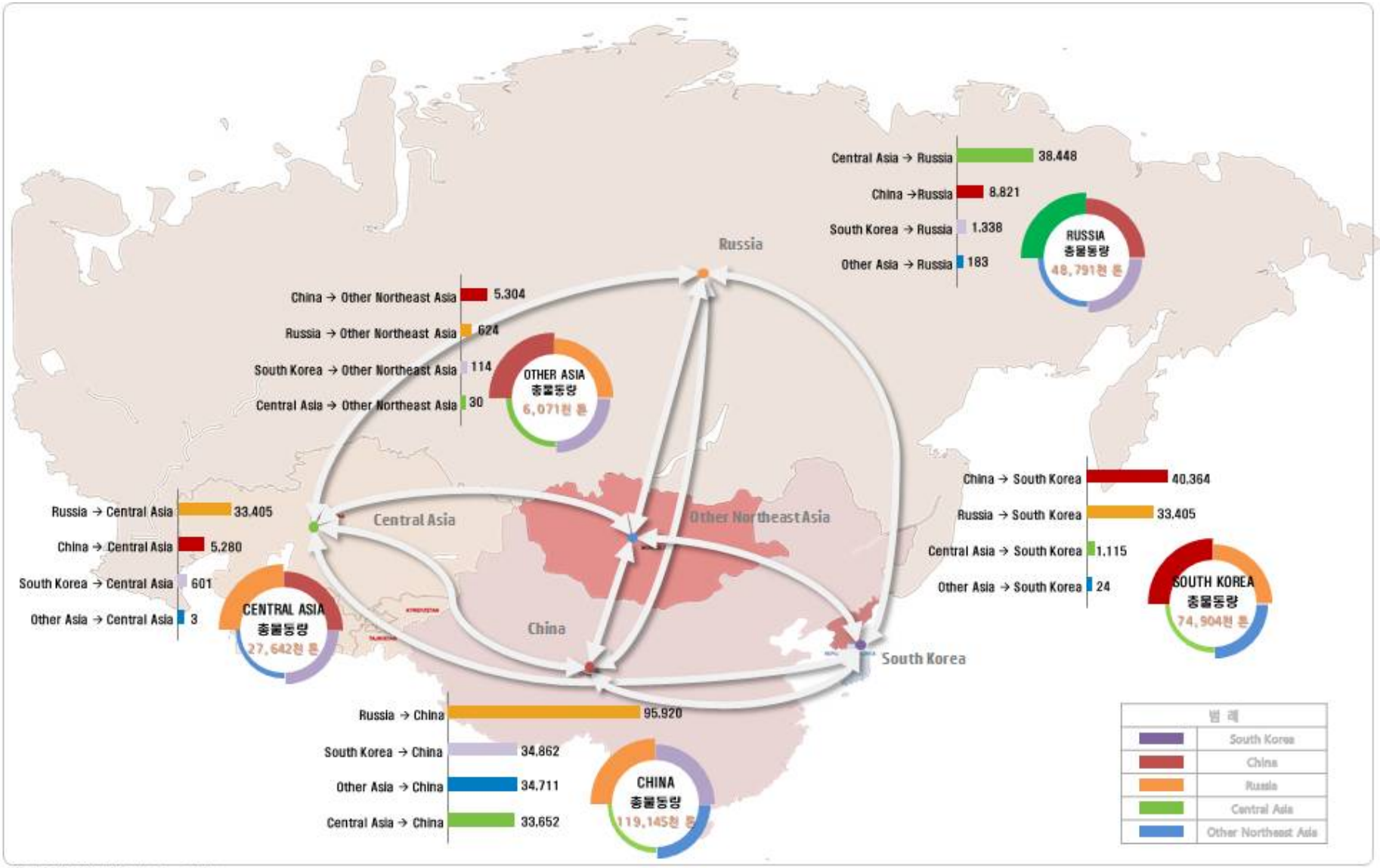
(단위: 톤)

구분	한국	중국	러시아	카자흐스탄	타지키스탄	투르크메니스탄	우즈베키스탄	키르키즈스탄	몽골	북한	기타	총합계
한국	0	34,861,671	1,338,430	158,284	16,730	30,197	346,233	49,856	113,615	0	140,065,591	176,980,606
중국	40,363,938	0	8,820,977	2,507,350	521,759	269,743	1,260,054	721,486	3,009,319	2,294,338	530,250,863	590,019,829
러시아	33,401,572	95,920,314	0	14,137,648	1,579,865	390,790	3,067,144	2,581,849	577,723	46,072	798,437,988	950,140,965
카자흐스탄	1,098,591	13,732,244	38,136,169	0	1,331,751	307,285	3,687,675	3,148,038	15,233	0	64,928,523	126,385,508
타지키스탄	1,274	23,988	23,185	288,461	0	0	0	2,245	0	0	152,006	491,158
투르크메니스탄	10	17,874,933	23,839	428,563	0	0	0	1,116	0	0	1,857,932	20,186,394
우즈베키스탄	11,484	1,956,951	183,814	2,490,059	0	0	0	128,553	12,103	0	485,240	5,268,204
키르키즈스탄	3,427	63,987	81,433	447,487	170,100	10,542	454,260	0	2,307	0	164,579	1,398,121
몽골	23,699	13,172,917	182,772	634	0	0	775	1,805	0	0	137,205	13,519,806
북한	0	21,537,872	328	229	0	0	0	0	0	0	137,990	21,676,419
기타	479,215,141	2,124,403,097	67,796,274	3,427,741	492,251	4,054,417	936,245	482,762	243,590	282,270	822,088,196	3,503,421,984
총합계	554,119,136	2,323,547,974	116,587,218	23,886,456	4,112,457	5,062,972	9,752,385	7,117,710	3,973,891	2,622,681	2,358,706,114	5,409,488,994

<표 2-7> 2015년 유라시아 주요 국가별 O/D(교역가치 기준)

(단위: 천 달러)

구분	한국	중국	러시아	카자흐스탄	타지키스탄	투르크메니스탄	우즈베키스탄	키르키즈스탄	몽골	북한	기타	총합계
한국	0	130,840,719	7,338,226	852,904	45,890	182,410	2,061,027	138,809	271,302	0	420,383,820	562,115,107
중국	94,514,393	0	49,993,147	13,827,636	2,784,211	1,112,699	3,304,170	5,614,638	2,054,283	3,993,041	2,405,235,203	2,582,433,421
러시아	10,696,400	33,401,576	0	14,625,466	714,430	416,564	2,322,907	1,601,646	586,613	12,361	482,614,394	546,992,357
카자흐스탄	728,073	7,879,629	3,564,245	0	412,988	313,980	966,599	584,741	49,562	0	32,153,357	46,653,174
타지키스탄	2,645	42,649	26,224	157,148	0	0	0	2,114	0	0	337,660	568,439
투르크메니스탄	135	5,201,020	41,002	87,703	0	0	0	1,417	0	0	1,449,578	6,780,856
우즈베키스탄	26,465	1,173,898	750,769	941,046	0	0	0	76,253	4,819	0	2,575,658	5,548,907
키르키즈스탄	10,234	57,716	126,292	371,589	41,168	4,685	158,674	0	3,335	0	1,207,415	1,981,108
몽골	23,764	4,608,023	33,653	5,883	0	0	277	435	0	0	623,291	5,295,327
북한	0	2,828,698	2,605	6,160	0	0	0	0	0	0	492,753	3,330,216
기타	375,159,166	1,603,131,550	153,074,240	15,567,712	966,485	5,035,056	3,784,861	2,819,588	2,100,805	431,960	962,158,516	3,124,229,939
총합계	481,161,276	1,789,165,477	214,950,403	46,443,249	4,965,171	7,065,392	12,598,515	10,839,641	5,070,719	4,437,362	4,309,231,646	6,885,928,851



자료: IHS, WTS(World Trade Service) data
주 : Central Asia(카자흐스탄, 키르기즈스탄, 타지키스탄, 투르크메니스탄, 우즈베키스탄), Other Asia(몽골, 북한)

<그림 2-9> 유라시아 주요 권역별 물동량 현황 분석

제2절. 국내외 연구동향 및 학술적 성과

1. 국가 연구개발사업 유사연구 실적

가. 연구개발과제의 중복방지를 위한 조사 및 검토결과

○ 국가과학기술정보서비스(www.ntis.go.kr)사이트 등을 통해 관련 연구개발 사업과 관련 보고서 등에 대해 주요 키워드를 중심으로 검색하였음

○ 2001년에서 2015년까지 수행된 국가R&D사업 중 '유라시아 운송', '통합물류정보'or '물류정보시스템', '환적 효율' or '환적 기술', '국제물류표준' 등의 키워드로 제목과 내용으로 검색된 세부과제는 아래와 같음

- 많은 과제들이 이상의 키워드로 검색이 되지만, 대부분 연구의 대상이나 범위 측면에서 명확한 차이를 보이고 있음

· 유라시아운송과 관련된 과제 중 '유라시아철도 추진을 위한 철도 상호호환 및 연계기술 개발 기획','남북 및 대륙철도의 실용주의적 진출을 위한 상호연계기술 개발'과제는 선로구축물이나 화차, 궤간 가변대차 등 철도기술 개발을 위한 과제로 수송수단 자체가 아닌 화물 운송을 대상으로 하는 본 연구는 연구대상에서 차별화가 있음

· 환적효율 및 통합물류정보와 관련된 과제 중 'Smart SCM을 위한 물류정보시스템 솔루션개발'과제는 이동통신 기반의 컨테이너 정보 수집 및 모니터링 시스템을 개발하는 과제로 국가 간 물류정보를 공유하는 정보공유플랫폼을 대상으로 하는 본 과제와는 차별성이 있음

· 환적효율 및 통합물류정보와 관련된 과제 중 '화물차량 상하역 시간 단축을 위한 일괄 하역장비 기술개발'과제는 컨테이너나 윙바디 차량 내 화물을 일괄 하역 하는 장비를 개발하는 과제로, 환적이 주요 연구 범위인 본 과제는 주로 컨테이너의 환적을 연구 대상으로 하기 때문에 연구내용에 차별성이 있음

(단위 : 억원)

부처명	사업명	과제명	예산	비 고
국토교통부	국토교통연구기획	유라시아철도 추진을 위한 철도 상호호환 및 연계기술 개발 기획	1.0	유라시아 운송
미래창조과학부	한국철도기술연구원 연구운영비지원	남북 및 대륙철도의 실용주의적 진출을 위한 상호연계기술 개발	45.0	유라시아 운송
국토교통부	건설교통기술촉진연구	화물 컨테이너의 상태 정보 실시간 모니터링 기술 개발	11.6	통합물류정보/ 물류정보시스템
국토교통부	건설기반기술혁신	전자상거래와 물류정보망 연계기술 연구	1.5	통합물류정보/ 물류정보시스템
국토교통부	교통체계효율화사업	국가물류 표준 종합시스템 개발	58.6	통합물류정보/ 물류정보시스템
국토교통부	항공선진화사업	차세대 지능형 공항시스템 개발	68.1	통합물류정보/ 물류정보시스템
미래창조과학부	특정기초연구지원사업정	RFID기반 실시간 물류흐름 감시 및 분석 시스템	1.6	통합물류정보/ 물류정보시스템
미래창조과학부	보통신방송표준 개발지원	택배서비스 고도화를 위한 전자운송장 표준 개발	1.0	통합물류정보/ 물류정보시스템
산업통상자원부	산학연 협력기술개발	무선 CCTV를 활용한 해상 수출입 화물의 영상 검수 시스템 개발	1.0	통합물류정보/ 물류정보시스템

산업통상자원부	산학연 협력기술개발	프로세스 기반의 모바일 물류시스템 개발	0.5	통합물류정보/ 물류정보시스템
산업통상자원부	중소기업기술혁신개발	UX/SOA 기술 기반의 CLOUD형 글로벌 물류시스템 구축	3.3	통합물류정보/ 물류정보시스템
산업통상자원부	중소기업상용화기술 개발지원	지능형 물류창고 네트워크 구축을 위한 U-WMC개발	2.8	통합물류정보/ 물류정보시스템
산업통상자원부	지식서비스 • USN기반산업 원천기술개발사업	고 신뢰성 글로벌 물류 정보 동기화 기술 개발	14.6	통합물류정보/ 물류정보시스템
중소기업청	산학연 공동기술개발	RFID를 이용한 SRM 기반의 통합물류정보시스템 개발	0.7	통합물류정보/ 물류정보시스템
중소기업청	산학연 공동기술개발	RFID/USN 환경에서 지능물류정보시스템을 위한 복합센서 기반의 앰비언트 상황인식 기술 개발	1.5	통합물류정보/ 물류정보시스템
중소기업청	산학연 공동기술개발	메타 휴리스틱스을 이용한 경로결정 컴포넌트 개발	0.2	통합물류정보/ 물류정보시스템
중소기업청	산학연 공동기술개발	무선제품정보인식전송장치	0.2	통합물류정보/ 물류정보시스템
중소기업청	산학연 공동기술개발	범용 RFID용 마이크로컨트롤러 개발	0.4	통합물류정보/ 물류정보시스템
중소기업청	산학연 공동기술개발	생산기업의 유비쿼터스 지능형창고관리시스템 개발	0.3	통합물류정보/ 물류정보시스템
중소기업청	산학연 공동기술개발(균특)	새만금 수질 환경 정보 모니터링을 위한 USN 인프라 구축 및 지리정보 분석 시스템 개발	0.6	통합물류정보/ 물류정보시스템
지식경제부	I-매뉴팩처링 사업	스마트 내장형 시스템을 이용한 제품생명주기 관리 및 정보추적	3.5	통합물류정보/ 물류정보시스템
지식경제부	산업기술기반구축	산업단지 공동물류지원시스템 구축사업	61.5	통합물류정보/ 물류정보시스템
지식경제부	산업부분B2B네트워크구축	산업부문B2B네트웍구축지원사업(물류)	23.0	통합물류정보/ 물류정보시스템
지식경제부	산업혁신기술개발 -공통핵심기술	실시간 물류정보를 이용한 중소형 3PL 물류최적화정보시스템 개발	6.0	통합물류정보/ 물류정보시스템
지식경제부	산업혁신기술개발 -성장동력기술개발	RFID 기반 유비쿼터스 유통시스템 및 상품추적통제시스템 개발	3.5	통합물류정보/ 물류정보시스템
지식경제부	정보통신원천기술 개발사업(기금)	e-logistics 통합 플랫폼 및 지능화 시스템 개발	58.6	통합물류정보/ 물류정보시스템
국토교통부	철도기술연구사업	CTX 물류 시스템 기술개발	11.4	환적 효율/ 환적 기술
국토교통부	국토교통기술사업화지원	DMT(Dual Mode Trailer)수송시스템기술사업화	6.5	환적 효율/ 환적 기술
국토교통부	국가교통핵심기술개발	궤간가변장치 기술개발	2.4	환적 효율/ 환적 기술
중소기업청	창업성장기술개발	사물인터넷(IOT) 기반의 고신뢰성이 확보된 수출입관리대상화물 보안관제 상용화 솔루션 기술 개발	1.95	환적 효율/ 환적 기술
해양수산부	해양연구기획사업	기술개발 동행 및 환경 분석	0.1	환적 효율/ 환적 기술
해양수산부	해양연구기획사업	물류 타당성 및 수요예측	0.2	환적 효율/ 환적 기술
해양수산부	지능형항만물류시스템	지능형 항만물류시스템 기술개발	61.9	환적 효율/ 환적 기술
해양수산부	해양연구기획사업	항만내 컨테이너 타부두 환적시스템 기술개발 기획연구	0.54	환적 효율/ 환적 기술
해양수산부	미래해양산업기술 개발사업(해수부)	해외진출을 위한 IOT 기반 실시간 해운물류 화물봉인감지장치 및 위치추적시스템 상용화사업	1.67	환적 효율/ 환적 기술
국토교통부	교통물류연구	도시철도 시설을 이용한 도심물류 공동화 시스템 개발 기획	0.6	환적 효율/ 환적 기술
국토교통부	교통체계효율화사업	물류비 절감형 포장용기 및 운영시스템 개발	81.3	환적 효율/ 환적 기술
미래창조과학부	일반연구자지원	접이식 공 컨테이너 관리 최적화 시스템 개발	1.8	환적 효율/ 환적 기술
국토교통부	철도기술연구사업	남북 및 대륙철도 연계를 위한 화물운송시스템 및 환적최적화 기반기술 연구	10.2	유라시아 운송, 환적 효율/ 환적 기술
산업통상자원부	산학연협력기술개발	Smart SCM을 위한 물류정보시스템 솔루션개발	0.5	통합물류정보/물 류정보시스템, 환적 효율/ 환적 기술
국토교통부	교통물류연구	화물차량 상하역 시간 단축을 위한 일괄 하역장비 기술개발	16.8	통합물류정보/물 류정보시스템, 환적 효율/ 환적 기술
국토교통부	교통물류연구	한중 공용 순환물류용기 개발 및 운영체계 표준화	3.3	국제물류표준

국토교통부	교통체계효율화사업	국가물류 표준 종합시스템 개발	129.1	국제물류표준
미래창조과학부	산업기술표준화 및 인증지원	미래 물류시스템을 위한 일관수송/친환경포장/물류정보 부문의 표준화 사업	4.0	국제물류표준
산업통상자원부	이공학개인기초연구지원	RFID/USN 환경에서 지능형 컨테이너를 위한 보안프레임워크 개발	0.7	국제물류표준
산업통상자원부	산업기술표준화 및 인증지원	크리핑현상을 예측함으로써 평파렛트 시험시간을 단축하는 절차의 국제표준등록	0.5	국제물류표준
지식경제부	산업기술기반구축	물류표준 활성화사업	10.9	국제물류표준
지식경제부	산업기술기반구축	물류표준 활성화	7.0	국제물류표준

나. 연구개발과제의 차별화 방안

○ 앞서 검색된 유사연구 중 가장 연관성이 높은 과제들에 대해 중복성을 검토하고 차별화 방안을 제시함

과제명	과제목표	중복성 검토 내용
▪ 남북 및 대륙철도 연계를 위한 화물 운송시스템 및 환적최적화 기반기술 연구	▪ 남북 및 대륙철도 연결시, 다국가간 철도화물의 고속·대용량 수송을 위한 화물운송시스템 및 환적최적화 기반기술 확보	▪ 동 연구는 대륙철도 연계 시 철도 상호운영 연계, 차량 및 철도 인프라 연계 기술 기획이 주요 내용이며, 물류기술로는 양방향 화물수송을 위한 벌크 수송용기 와 물류단지 개발에 대한 기획 수행 ▪ 철도 자체 인프라 (노선, 차량 등) 측면에서 연계하는 내용을 본 연구에서 활용이 가능할 것으로 예상되지만 CIQ기술이나 정보통합플랫폼, 컨테이너 환적 등은 주요하게 다루고 있지 않아 중복성이 없다고 판단 ▪ 또한 본 연구는 철도 뿐 아니라, 도로, 항공, 해운 등 전 수단을 포함하는 유라시아 교통물류체계를 대상으로 하여 더 확장 된 연구대상을 포함하고 있어 중복성은 없다고 판단
▪ 사물인터넷(IOT) 기반의 고신뢰성이 확보된 수출입 관리대상화물 보안관제 상용화 솔루션 기술 개발	▪ 사물인터넷(IOT)기반 컨테이너 보안장치의 개발 및 상용화	▪ 동 연구는 IOT기술이 적용된 컨테이너의 봉인을 위한 전자봉인장치를 개발하고 상용화하는 연구로 유라시아 물류에 활용될 수 있는 기술 중 하나임 ▪ 본 연구는 유라시아 교통물류 네트워크 구축 및 협력방안 도출, 정보공유가 주요 목적으로 연구의 내용이 중복된다고 볼 수는 없음 ▪ 본 연구 내용 중 유라시아 화물수송체계 구현을 위한 첨단물류기술 과제 기획 단계에서는 중복성을 다시한번 검토하여 중복된 기술개발 과제가 발굴되지 않도록 할 것임
▪ UX/SOA 기술 기반의 CLOUD형 글로벌 물류시스템 구축	▪ 다국어 지원 및 인터넷 기반의 CLOUD형 글로벌 물류시스템을 구축함으로 인하여 우리나라 물류기업의 해외 진출 시 즉시 사용가능한 SaaS 방식의 서비스를 제공	▪ 동 연구는 우리나라 물류기업이 해외진출시에도 사용이 가능한 CLOUD형 물류시스템을 구축하는 과제임 ▪ 본 연구는 유라시아 각 나라들의 물류정보를 연계할 수 있는 정보공유 플랫폼을 대상으로 하고 있어 연구의 대상이 다르며, 이용자 역시 각 국의 물류기업 및 정부로 차이가 있어 중복성은 없는 것으로 판단됨
▪ 미래 물류시스템을 위한 일관수송/친환경포장/물류정보 부문의 표준화 사업	▪ 국내 일관수송기술의 국제표준화 ▪ 친환경포장기술의 표준화 ▪ 복합운송에 대한 지능형 물류기술의 표준화 ▪ 일관수송기술, 친환경포장기술, 지능형 물류기술의 국제 및 국가표준 제정	▪ 동 연구는 파렛트 아시아 표준 및 친환경포장의 국제표준화를 추진하는 연구로 본 연구와 연구내용에 차별성이 있음 ▪ 동 연구 중 지능형 물류기술 국제 및 국가표준 제정 역시 교통물류 네트워크의 표준제정 가능성을 분석하는 본 연구와 연구 대상에 차이점이 있어 중복성은 없는 것으로 판단됨

2. 관련분야의 국내외 연구동향 및 학술적 흐름 분석

가. 국내 논문동향

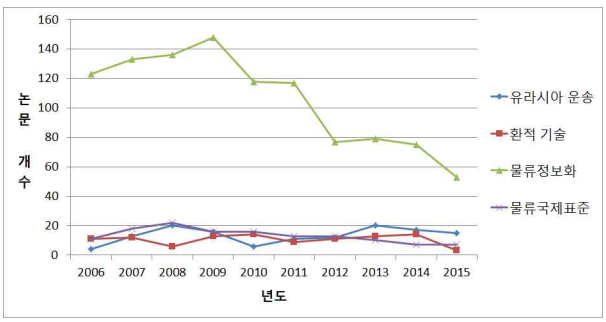
○ 국가과학기술정보센터(www.ndsl.kr) 사이트의 논문검색서비스를 통해 주요 분야(유라시아운송, 환적, 물류정보화, 물류국제표준)에 대한 논문 수의 동향을 분석하였으며 검색에 활용한 키워드는 다음과 같음

- 유라시아운송 : 유라시아 운송 or 유라시아 철도 or 대륙횡단철도 or 북극항로 or 아시안하이웨이 or 아시아 고속도로
- 환적 기술 : 화물 환적 기술 or 화물 하역 기술
- 물류정보화 : 통합물류정보 or 물류정보화 or 물류정보시스템
- 물류국제표준 : 물류국제표준 or 국제물류표준

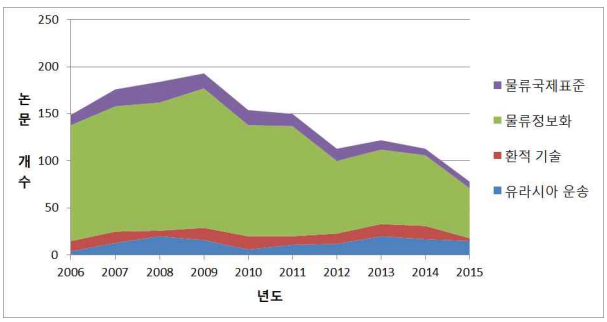
검색어	~2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	계
유라시아 운송	47	4	13	20	16	6	11	12	20	17	15	181
환적 기술	40	11	12	6	13	14	9	11	13	14	3	146
물류 정보화	667	123	133	136	148	118	117	77	79	75	53	1,726
물류국제 표준	64	11	18	22	16	16	13	13	10	7	7	197
합계	818	149	176	184	193	154	150	113	122	113	78	2,250

○ 분석결과 국내에서는 물류정보화에 대한 연구가 가장 활발히 이루어 진 것으로 분석되었으며 그 외 다른 분야는 비슷한 수준인 것으로 파악됨

- 연도별로는 2009년까지 점차 증가하다가 2010년 이후에는 연구 수가 많이 줄어들었지만 다른 분야보다는 아직도 활발한 수준임



<연도별 논문 수>



<연도별 논문 수(누적)>

나. 국외 논문동향

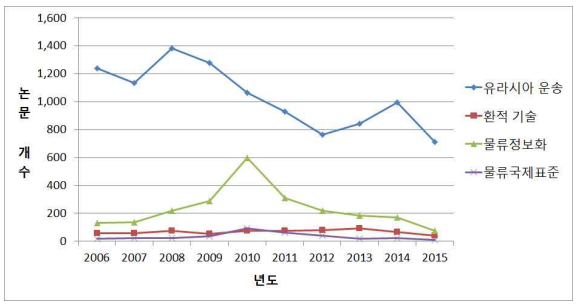
○ 국가과학기술정보센터(www.ndsl.kr) 사이트의 논문검색서비스를 통해 주요 분야(유라시아운송, 환적, 물류정보화, 물류국제표준)에 대한 논문 수의 동향을 분석하였으며 검색에 활용한 키워드는 다음과 같음

- 유라시아운송: 'eurasia transportation' or 'eurasia rail' or 'TSR' or 'TCR' or 'TMR' or 'north pole route' or 'asian highway'
- 환적 기술: freight 'loading' or 'unloading' or 'transshipment' or 'transhipment' or 'handling'
- 물류정보화: 'integrated logistics information' or 'logistics information system'
- 물류국제표준: 'international logistics standard'

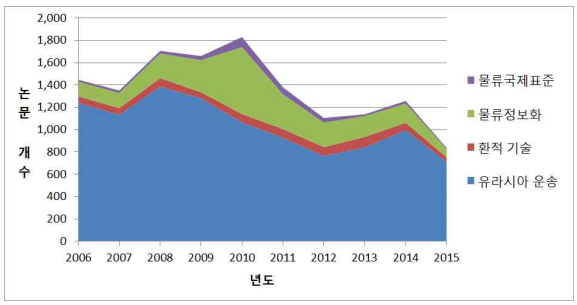
검색어	~2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	계
유라시아 운송	19,916	1,241	1,133	1,385	1,280	1,065	929	764	842	996	714	30,265
환적 기술	470	57	60	77	55	75	77	80	93	66	39	1,149
물류 정보화	689	132	135	220	288	599	312	220	186	172	74	3,027
물류국제 표준	42	18	23	24	37	91	62	41	17	24	11	390
합계	21,117	1,448	1,351	1,706	1,660	1,830	1,380	1,105	1,138	1,258	838	34,831

○ 분석 결과 국외에서는 유라시아 운송에 관한 연구가 특히 많이 이루어지고 있는 것으로 분석되며 그 다음으로는 물류정보화 연구가 많이 이루어지고 있음

- 유라시아 운송의 경우 2008년을 정점으로 하락하다 다시 2012년 이후 점차 증가하는 추세를 보임. 유라시아 운송 연구 중 많은 논문이 TCR과 관련 연구로 세계적 큰 관심을 갖는 것으로 나타남
- 물류정보화는 2010년을 중심으로 연구가 많이 수행되었음



<연도별 논문 수>



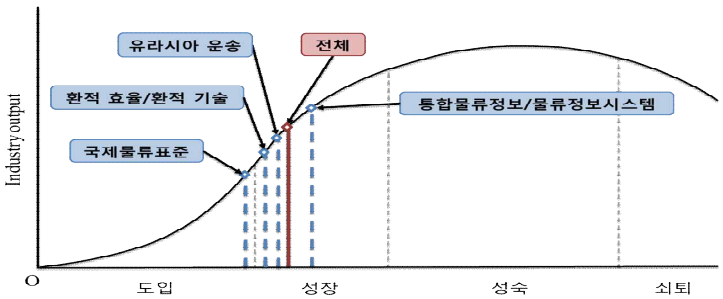
<연도별 논문 수(누적)>

3. 국내외 관련기술 특허동향 분석

가. 기술개발 수준 분석

○ 관련 국가연구개발사업들의 기술개발수준(도입, 성장, 성숙, 쇠퇴)을 바탕으로 유라시아 교통물류네트워크 구축 기반기술의 전반적인 기술개발 수준과 주요 분야별 기술개발 수준을 분석함

- 본 연구의 기술은 전체적으로 성장기에 속하는 것으로 나타났으며, 주요 분야 중 통합물류정보/물류정보시스템 분야가 성장기 중에서도 가장 높은 수준을 갖는 것으로 나타났으며, 그 다음으로 유라시아 운송분야, 환적 효율/환적 기술 분야가 순서대로 성장기에 속하는 것으로 나타남
- 국제물류표준 분야는 아직 성장기에 진입하지 못한 것으로 분석됨



<그림 2-10> 본 연구 기술개발수준

나. 국내외 관련기술 특허 동향 분석

○ KISTI의 국가과학기술정보센터(www.ndsl.kr) 사이트의 특허검색서비스를 통해 전체 및 주요 분야(통관기술, 출입국기술, 검역기술, 물류정보시스템, 환적기술)별 특허 동향을 분석하였으며 그 결과는 다음과 같음

□ 전체

○ 유라시아 교통물류네트워크 구축 기반기술 관련 주요 분야 전반에 대한 특허검색을 수행하였으며 검색어와 검색 기간은 다음과 같음

- 검색어: {customs} or {immigration} or {quarantine} or {logistics information system} or {transshipment} or {transhipment}
- 기간: 1980~2014년

○ 특허검색 결과 1980~2014년 특허에 대해서 미국이 42.5%로 가장 많은 기술을 보유하고 있으며, 일본(27.2%), 국제 특허(20.6%)순 임

- 이는 유라시아 교통물류네트워크 기술이 기본적으로 국제물류활동에 기반한 기술이기 때문인 것으로 파악되었으며, 한국은 2.6%로 낮은 수준임

<표 2-8> 전체 관련기술 특허수(1980~2014)

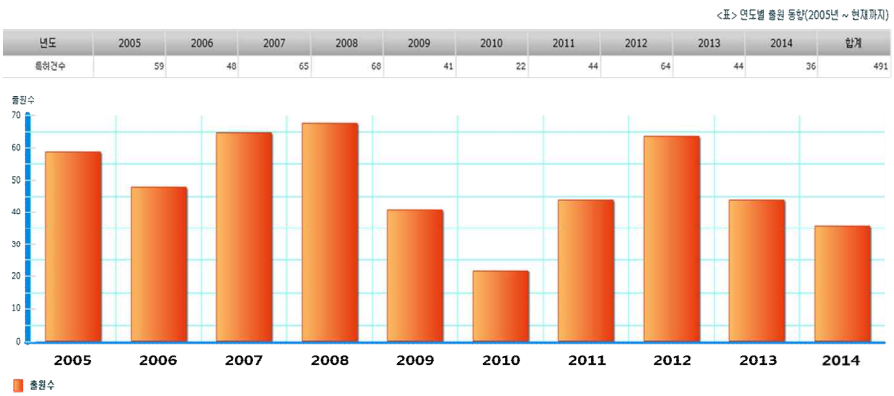
국가	한국	미국	유럽	국제	일본	계
특허수	27	441	74	214	282	1,038
비율	2.6%	42.5%	7.1%	20.6%	27.2%	100.0%

○ 최근 10년(2005~2014년)의 동향을 세부적으로 살펴보면 다음과 같음

- 최근 10년 중 2007년과 2008년, 2012년에 많이 출원 된 것으로 분석됨
  · 그 외에는 유사한 수준으로 지속적으로 출원됨

<표> 연도별 출원 동향(2005년 ~ 현재까지)

년도	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	합계
특허건수	59	48	65	68	41	22	44	64	44	36	491



<그림 2-11> 전체 관련기술 특허의 연도별 출원 동향

- 국가별로는 미국이 47.65%로 가장 많은 특허를 출원한 것으로 파악되며 국제특허가 25.45%로 두 번째로 많은 것으로 파악됨
  · 한국은 4.07%로 유럽보다는 많은 특허를 출원 하였으며 1980~2015년의 2.6%보다 높아진 것에 비추어 최근 10년간 출원이 늘어난 것으로 분석됨
- 주요 출원인으로는 DEUTSCHE POST AG가 19건의 특허를 보유하고 있어 가장 많은 것으로 나타났으며 ATC Logistics & Electronics,Inc.가 14건으로 그 다음으로 많은 특허를 보유하고 있는 것으로 나타남



<국가별 출원 동향>

<표> 출원인별 건수 및 순위 (2005년 ~ 현재까지)

순위	출원인	건수
1	DEUTSCHE POST AG	19
2	ATC Logistics & Electronics, Inc.	14
3	Microsoft Corporation	12
3	HITACHI LTD	12
5	ATC LOGISTICS & ELECTRONICS INC	4
5	Schneider Logistics, Inc.	4
5	WILMS, Stefan	4
5	Bit 9, Inc.	4
5	Deutsche Post AG	4
5	RICOH CO LTD	4

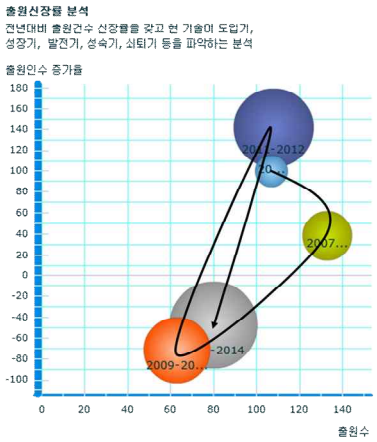
<출원인별 건수 및 순위>

<그림 2-12> 전체 관련기술 국가별 출원 동향과 출원인별 건수 및 순위 동향

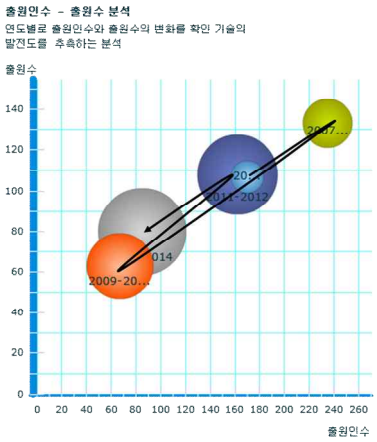
- 출원신장률 및 출원인수를 살펴보면 특허출원인과 특허수가 감소하는 쇠퇴기를 보이는 것으로 나타남



<그림 2-13> 특허출원인수(가로축)와 특허수(세로축) 변화에 따른 기술성장단계



<출원신장률 분석>



<출원인수-출원수 분석>

<그림 2-14> 전체 출원신장률 및 출원인수-출원수 분석

제3절. 관련 정책 및 산업동향

1. 국내외 정책 동향

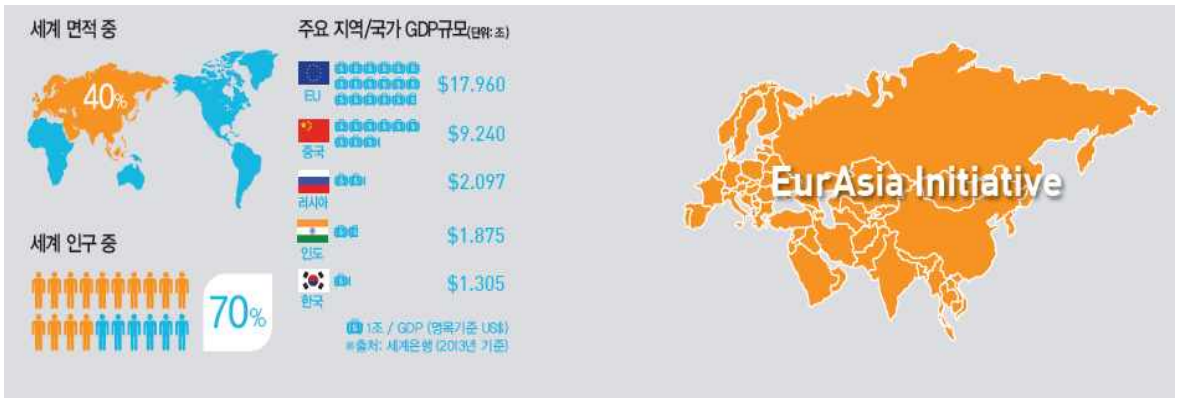
가. 국내 정책동향

(1) 유라시아 이니셔티브

□ **유라시아 이니셔티브의 추진배경**

○ 유라시아는 전 세계 면적의 40%, 전 세계 인구의 70%를 차지하고 있으며, 유럽연합(EU), 중국, 러시아, 인도 등과 같은 세계 10대 경제대국 대부분이 존재하는 공간임

- 세계경기침체 속에서도 역내 선진 국가들은 첨단 환경기술과 과학기술을 바탕으로 새로운 역동성을 창출하고 있으며, 북극해와 북극 지역이 해상통로로 부상하면서 개발 잠재력이 주목받고 있음



<그림 2-15> 유라시아 지역의 중요성

○ 유라시아 내 협력과 연계의 중요성이 확대되고 있음에도 냉전 등에 따른 고립과 단절의 여파로 유라시아 대륙 전반을 아우르는 협력체가 부재함

- 특히, 한반도의 분단은 유라시아 교류·협력에 끊어진 연결고리로 남아있고, 대양으로 진출이 제한된 일부 내륙국들은 대외 교역과 투자 유치에 어려움을 겪고 있음
- 2015년 1월 22일 세계경제포럼(다보스) 한국의 밤 행사에서 “통일 한국은 한반도에 또 하나의 기적을 가져올 것입니다. 그리고 통일 한국은 유라시아 대륙의 동쪽 끝에서 서쪽 끝까지 하나로 이어져 진정한 연계성을 완성할 것입니다.”라고 언급된 바 있음
- 유럽 경제에 의존해 온 일부 유라시아 지역은 유로존 위기에 따라 새로운 도전에 직면해 있으며, 이로 인해, 유라시아는 다양한 분야에서 시너지를 창출할 수 있는 풍부한 잠재력을 가지고 있음에도 불구하고 잠재력을 발현하는데 어려움이 있음
- 유라시아 각 국가 및 지역의 특성과 장점을 창조적으로 활용하여 상생·협력의 기반을 마련하고, 글로벌 사회의 지속가능한 평화와 번영을 증진하자는 ‘유라시아 이니셔티브’의 필요성이 대두됨

○ 유라시아 대륙은 고대로부터 한반도가 교류 협력해 온 터전이며, 막대한 잠재력을 가지고 있음

- 유라시아 대륙을 소통과 개방, 창조와 융합의 공간으로 발전시키기 위해서는 유라시아의 동쪽 관문인 한국이 지정학적 위치를 활용하여 유라시아 협력을 가속화하는 촉진자 역할을 수행하는 것이 필요함
- 현재 유라시아 전역으로 국경을 초월해 구축되고 있는 복합 교통·물류 네트워크가 한반도로 연결되면 운송비 절감과 에너지·광물 자원, 농산물 등의 보다 효율적인 이용과 거대한 단일 시장 구축이 더욱 앞당겨질 것임
- 창의성을 기반으로 과학기술과 ICT를 접목하고, 융·복합을 활성화하는 한국의 창조경제와 유라시아 주요 국가들의 혁신 노력이 모아질 때 새로운 시장과 양질의 일자리 창출 등 더 큰 부가가치가 만들어질 수 있음
- 평화와 안보에 대한 위협은 유라시아 공동번영을 가로막는 가장 큰 장벽이며, 새로운 유라시아 시대를 열기 위해서는 신뢰와 협력을 증진하여 북한의 개방을 유도하고 한반도의 긴장을 완화하여 통일의 기반을 구축해야함
- 이러한 노력은 유라시아 대륙의 대표적인 저개발지역인 북한 등에 대한 개발 협력을 활성화하여 재원과 기술, 인력의 새로운 시너지 효과를 창출해 유라시아는 물론 세계 경제와 평화의 새로운 원동력이 될 것임

□ **한국의 대 유라시아 정책 기조**

○ 한국 정부의 대 유라시아 정책이 본격화된 시점은 노태우 정부의 북방외교가 가동되면서부터 시작됨

- 당시 이념과 체제 차이로 인하여 관계가 단절되었던 북방 공산권 국가들과 새로운 국제 관계를 구축하여 동아시아의 안정과 번영 그리고 궁극적으로 한반도 통일을 이룩하는 것이 북방외교의 주요 기조임
- 이에 따라 7.7 선언을 통한 북한과 관계개선, 러시아 및 CIS 권과의 실질협력관계가 심화되는 성과를 이룸

○ 김영삼 정부 들어서는 능동적인 아·태 외교를 전개함에 따라 동북아 및 아태지역과 경제관계가 강화되었으며, 이후 김대중 정부에 이르러 동아시아 협력 비전을 제시하고 한반도 평화 통일을 위한 주변 4강과의 협력을 강화함

- 중국과 다방면에 걸친 협력확대가 진행되었으며, 특히 러시아와 TKR-TSR연계 프로젝트가 우리나라의 주요정책으로 추진됨

○ 노무현 정부는 동북아 관문으로서 한반도의 지정학적 위치를 활용한 동북아 경제 중심 건설을 주요 기조로 하여 한반도 평화를 달성하고자 주변 환경 조성에 많은 노력을 기울임

- 한반도 평화 통일에 있어서 중국과 러시아의 건설적인 역할에 방점을 두고 러시아와는 TKR-TSR 연계를 위한 초석다지기에 주력함

- 아울러 유럽연합(EU), 동남아시아국가연합(ASEAN), 서남아·대양주, 중동 및 중남미 국가들과 실질적인 협력관계 심화를 추진함

○ 이명박 정부는 한반도 주변 4강과 협력 관계 강화를 통하여 북한과의 평화통일을 추진하였으며 전방위적인 외교를 통하여 협력관계의 폭을 확대함

○ 현 정부의 대 유라시아 정책은 현재까지 이어진 한반도 평화 통일을 위한 주변국과의 협력 확대 기조를 고수하면서 실질협력범위를 더욱 확대한 것에 큰 의의가 있음

- 2008년 글로벌 금융위기 이후 발생한 유럽 경제 위기에 더욱 유동적으로 대처하고자 하는 정부의 의지가 반영된 것으로 유라시아 신흥시장과 실질적인 협력관계를 심화하는 것이 동 정책의 주요 목적임

  · 이전 정부가 동북아 내지 동아시아 지역에 더욱 방점을 두고 협력 관계 심화에 노력을 기울였으나, 현 정부는 유라시아 전 대륙을 대상으로 경제 관계 다각화를 모색함

  · 이전 정부의 철도 중심 교통물류 협력과제를 현 시대적 요구에 맞게 복합운송망인 실크로드 익스프레스 구축으로 격상시키고, 러시아뿐만 아니라 중국, 중앙아시아, 유럽까지 육상 운송망으로 연계하는 거시적인 대륙통합 정책을 추진함

<표 2-9> 한국 역대 정부의 대 유라시아 정책 기조

정부	정책기조
노태우 정부 (1988~1993)	▪ 한반도 평화정착 ▪ 북방외교
김영삼 정부 (1993~1998)	▪ 능동적 아·태 외교
김대중 정부 (1998~2003)	▪ 한반도 평화정착 및 포괄적 안보체계 구축 ▪ 동아시아 공동체
노무현 정부 (2003~2008)	▪ 북한 핵문제의 평화적 해결 및 한반도 평화체계 구축 ▪ 평화 번영의 동북아 시대
이명박 정부 (2008~2013)	▪ 한반도의 평화와 안정 유지 ▪ 글로벌 네트워크 구축
박근혜 정부 (2013~2018)	▪ 동북아 평화협력 구상과 유라시아 협력 확대

자료: 외교부 편(각 년도), 외교백서(1988~2018) 역대 정부별 주요 외교정책 자료 참조

□ 유라시아 이니셔티브 구상 배경과 의의

○ 유라시아는 세계 육지면적의 40%(5,492만), 세계인구의 70%, 세계 GDP의 60%를 점유하는 세계 최대 대륙으로 지정학적, 지경학적 중요도가 높음

- 전통적 경제 강국인 유럽뿐만 아니라 사회주의 붕괴 후 자본주의 경제도입에 성공한 러시아, 중국 등이 유라시아의 주요 신흥시장으로 부상하고 있으며, BRICs의 일원인 인도 역시 IT 강국으로서 세계 경제의 주요 동력으로 자리잡고 있음

- 아울러 유라시아 지역은 유럽 중심의 지역 경제 블록화가 가속화되면서 경제를 비롯한 교통, 물류, 문화의 통합화 양상이 짙어지고 있음

○ 반면, 2008년 미국 발(發) 글로벌 금융위기로 초래된 세계 경제 위기는 유라시아의 유럽 편향적 경제관계 개선에 대한 필요성을 가져옴

- 경기 침체속 재정과 경상수지 적자로 유럽의 포르투갈, 이탈리아, 그리스, 스페인, 영국등이 심각한 재정위기에 봉착하면서 세계 경제에 큰 타격을 안겼기 때문임
- 세계 경제 주도권이 유럽 주도의 G7에서 G20으로 확대 이전됨에 따라유라시아 신흥대국의 세계 경제 참여도가 점차 높아지는 양상을 띠고 있음
- 이처럼 유럽 경기 침체와 새로운 신흥경제대국의 등장은 대안적인 경제 성장 전략 수립을 요구함

○ 우리 정부는 현 시대적 요구에 부응하고자 지난해 유라시아 신 경제 성장 모멘텀으로서 '유라시아 이니셔티브'를 제창함

- 유라시아 이니셔티브'는 『하나의 대륙』, 『창조의 대륙』, 『평화의 대륙』을 기본골자로 하며 신뢰에 기초한 한반도 신뢰프로세스 구상, 동북아 경제협력 그리고 더 나아가서 유라시아 경제 통합을 주요 과제로 설정함
  · 『하나의 대륙』은 공간적인 시각에서 교통, 에너지, 무역 통상을 통한 단일 시장 구축을 지향하는 경제 발전 모멘텀을 제시함
  · 『창조의 대륙』은 경제 주체의 창조성, 문화 확산 등 더욱 혁신적인 시각에서 현 경제 위기 문제를 풀어나가는 데 초점을 맞추고 있음
  · 『평화의 대륙』은 한반도 신뢰 프로세스와 동북아 평화협력을 통하여 지역 협력 장벽을 제거하고 유라시아 통합에 동참하는 데 방점을 둠

<표 2-10> 한국 역대 정부의 대 유라시아 정책 기조

구분	내용
하나의 대륙 (공간적 접근)	▪ 교통: 실크로드 익스프레스, 북극해항로 ▪ 에너지: 자원공동개발, 에너지 네트워크 구축 ▪ 무역·통상: 무역 장벽 제거 및 최대 단일 시장 구축
창조의 대륙 (혁신적 접근)	▪ 기술: 경제 주체 창의성과 과학기술의 융복합을 통한 새로운 경제 동력 창출 ▪ 인문: 민족 간 사회, 문화 융합을 통한 새로운 문화 창조
평화의 대륙 (근본적 접근)	▪ 안보·평화: 한반도 신뢰프로세스, 동북아 평화협력 구상을 통한 근원적인 유라시아 통합 장벽 제거

자료: 대외경제정책연구원(2013), 유라시아 시대의 국제 협력 컨퍼런스, 기조연설문

(2) 실크로드 익스프레스

□ **실크로드 익스프레스 구상 배경**

○ 최근 한국을 위시한 중국, 미국 등이 실크로드 부활을 표명하면서 고대 실크로드에 대한 관심이 급부상하고 있음

- 2013년 중국 시진핑 주석이 대 중앙아 정책의 일환으로 실크로드 경제권 구축을 제안함에 따라 중국-중앙아 간 경제, 교통 협력이 강화될 것으로 관측함[6]

- 중국 정부는 중앙아시아와 교통망 연계를 통하여 태평양-발트해 연계 통로를 구축하고 더 나아가 동유럽 및 서아시아, 남아시아 연계를 구상함[7)]

- 대 동남아 협력 방안으로 '해상 실크로드' 구축 제시하였으며[8)] , 이는 동남아 지역 개도국에 인프라건설을 지원하기 위한 '아시아사회기반시설투자은행' 설립 등을 주요 내용으로 포함[9)]

- 2011년 미국의 힐러리 클린턴 당시 미 국무장관은 아프가니스탄을 거점으로 중앙아시아와 동남아시아를 연결하는 "신 실크로드 전략"을 발표하면서 해당 지역에 외교적 역점을 두고 있음[10)]

○ 이처럼 중앙아시아를 비롯한 동남아 지역 등 고대 실크로드 연계 지역의 중요성이 부각되는 가운데 현 정부 역시 지난 2013년 '유라시아 이니셔티브' 실현의 일환으로 실크로드 익스프레스 구축을 중점과제로 제시함

- 실크로드 익스프레스는 최근 유라시아 시장의 중심축이 서유럽에서 중국, 러시아를 비롯한 중앙아시아, 몽골 등 신흥시장으로 동진하여 해당 지역과의 전 방위적인 협력을 확대하고자 하는 한국 정부의 의지가 표명된 것임

- 한국정부는 해운 중심의 국제 물류 수송 구조를 개선하고 항만 적체 해소, 해양 생태계 문제 해결과 물류 효율화 달성에 대한 지속적인 요구에 부응하고자 실크로드 익스프레스를 해결 방안으로 제시함

- 이전 정부가 TKR-TCR-TSR 프로젝트 등 철도 연계에 주로 방점을 두고 있었으나, 현 정부는 변화하는 교통물류시장 환경에 대응하기 위해 철도를 비롯한 운송수단 간 연계를 통한 물류 효율화 방안을 내놓은 것임

- 실크로드 익스프레스 구축은 교통을 매개로 한 남북한 간 화합과 공동번영을 의미함

  · 교통 연계를 매개로 시작될 남북한 간 인적, 물적수송은 양국 간 정치, 경제, 문화적 교류를 시작하는 첫 단계가 될 것임

  · 남북한 간 교류의 물꼬를 트는 데 기여할 뿐만 아니라 더 나아가 한반도 평화 안착과 유라시아 대륙 병목 현상을 해결하는 근본적인 방책이 될 것임

□ 실크로드 익스프레스의 개념적 의의

○ 실크로드 익스프레스는 한국 부산에서 출발하여 중국, 러시아, 몽골, 중앙아시아 그리고 유럽을 잇는 국제복합운송체계임[11)]

---

6) 연합뉴스, 「중국 시진핑, 30억명 '실크로드 경제권 구축' 제의」, http://news.naver.com/main/read.nhn?mode=LSD&mid=sec&sid1=104&oid=001&aid=0006473021(2014. 2. 3)
7) 연합뉴스, 「중국 시진핑, 30억명 '실크로드 경제권 구축' 제의」, http://news.naver.com/main/read.nhn?mode=LSD&mid=sec&sid1=104&oid=001&aid=0006473021(2014. 2. 3)
8) 연합뉴스, 「시진핑, 동남아 순방서 '해상 실크로드' 제안(종합)」, http://news.naver.com/main/read.nhn?mode=LSD&mid=sec&sid1=100&oid=001&aid=0006515576(2014. 2. 3)
9) 연합뉴스, 「시진핑, 동남아 순방서 '해상 실크로드' 제안(종합)」, http://news.naver.com/main/read.nhn?mode=LSD&mid=sec&sid1=100&oid=001&aid=0006515576(2014. 2. 3)
10) 이데일리, 「[실크로드 경제권]②한 발 앞선 중국, 실크로드 선점 나서」, http://www.edaily.co.kr/news/NewsRead.edy?SCD=JH21&newsid=02259926605957720&DCD=A00802&OutLnkChk=Y(2014. 2. 14)
11) 대외경제정책연구원(2013. 10. 18), 「기조연설문」, 『유라시아 시대의 국제 협력 컨퍼런스』.

- 기술적인 측면에서 살펴보면 철도를 중심으로 도로, 해운, 항공 등 교통수단 간 효율적인 연계를 통한 원활한 물류 수송망 구축을 의미함

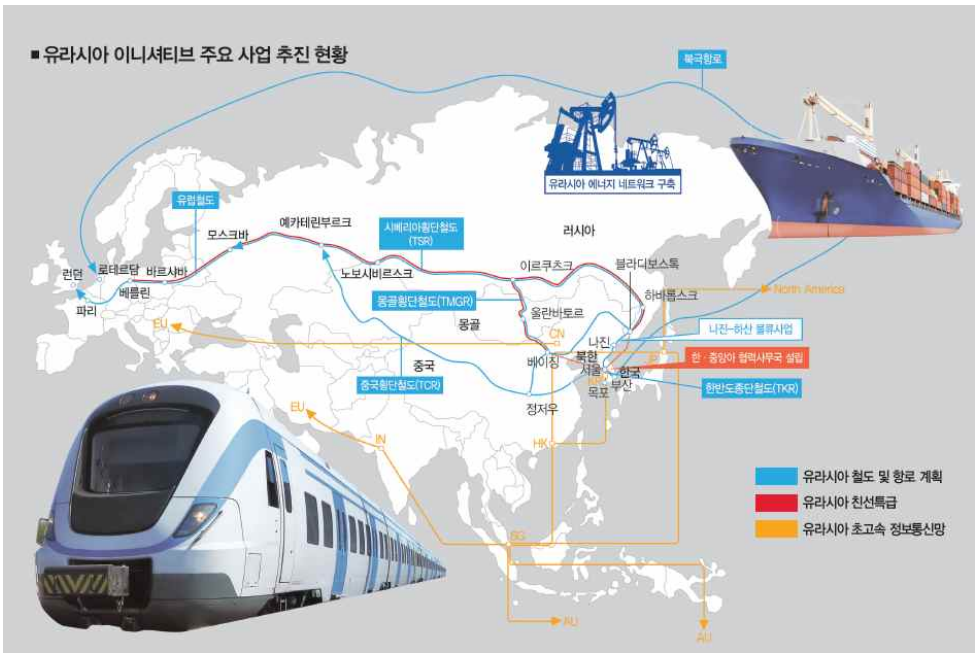
  · 기존의 운송수단별로 대륙 연계 방안을 제시하던 것과 달리 화물수송거리, 화물품목에 따라 동종 또는 이종 운송수단 간 원활한 연계를 통하여 효율적인 물류 구조를 구축하는 데 주안점을 두고 있으며, 변화하는 교통물류시장 여건을 충분히 반영한 것임

- 공간적인 측면에서 실크로드 익스프레스의 의미를 찾아보면 우선 그동안 우리나라와 교류가 미미하였던 중앙아시아, 몽골 지역에 대한 중요도가 높아 짐

  · TKR과 철도가 직접적으로 연계되는 중국, 러시아에 초점을 맞추었던 과거 정책과 달리 원거리에 위치하고 있으나 향후 발전 잠재력이 높은 신흥시장과의 교통협력 비중이 커짐

- 이밖에도 국제운송회랑을 기준으로 실크로드 익스프레스의 의의를 살펴보면, TAR, AH, EATL 그리고 TEN-T 등이 협력 대상에 포함됨

  · 실제 우리 기업들이 이용하고 있고 또 향후 활용 잠재력이 높은 운송 노선으로는 TAR, AH, EATL로 범위를 축약할 수 있는데 해당 노선에는 TSR, TCR 등이 포함됨



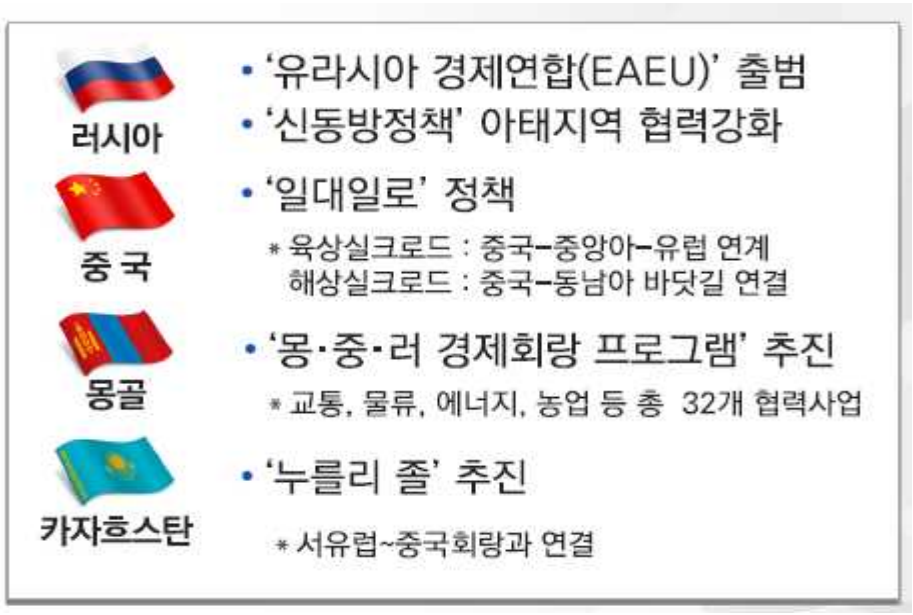
<그림 2-16> 유라시아 이니셔티브 주요사업 추진 현황

(3) 북방경제협력 정책[12)]

○ 풍부한 자원과 인구 등 잠재력이 크고 상호보완적인 사업구조를 가지고 있는 유라시아 지역이 한반도의 새로운 성장공간으로 대두되고 있음

- 북방경제협력 대상 지역은 러시아, 중앙아 5개국(카자흐스탄, 우즈벡 등) 벨라루스, 우크라이나 등 전체 CIS국가들과 몽골, 중국 동북 3성 등을 포함

○ 유라시아 경제연합(EAEU) 출범, 러시아 신동방정책, 중국 일대일로 등 역내 경제통합과 개방 움직임이 가속화되고 있는 상황에서 유라시아와 연계를 강화하여 미래 성장동력을 창출하고, 한반도 평화정착 기반을 구축할 수 있도록 북방경제협력을 적극 추진 필요



<그림 2-17> 역내 경제통합 및 개방움직임 가속

○ 김대중 정부의 대북정책은 화해협력정책으로 남북한간 정치군사적 긴장을 적정수준 이하로 통제하여 물리적 충돌 가능성을 줄이는 것을 목표로 함

- 관계적 평화의 유지 및 확대를 정책의 최우선 목표로 상정
- 북한의 인권문제에 대한 언급을 자제하고 방관자적 자세를 유지
  · 인권문제가 북한정권이 가장 곤혹스러워하는 문제이기 때문에 이를 건드리는 경우 남북한 사이에 정치적 긴장이 고조되어 화해협력의 과정에 지장이 초래될 수 있다고 판단
- 안보와 화해협력이라는 목표를 병행하여 추진하였으며 화해협력으로 북한의 변화여건 조성

12)북방경제협력위원회, 북방경제협력의 비전과 추진방향, 2017. 12
http://www.bukbang.go.kr/bukbang/issue_news/release/?boardId=bbs_0000000000000005&mode=view&cntId=1&category=&pageIdx=

○ 노무현 정부의 대북정책은 평화번영정책으로 한반도 평화증진이라는 목표를 세움

- 김대중 정부의 대북정책 목표인 한반도 전쟁방지, 남북한간 군사적 긴장완화 및 평화정착, 남북관계의 실질적 개선과 유사
- 북핵문제의 평화적 해결을 한반도 평화증진의 내용에 추가하였으며 한반도 평화를 평화체제 구축이라는 제도적 장치를 통해 보완하고자 함
- 대화를 통한 문제해결을 시도하였으며, 상호 신뢰 우선과 호혜주의의 대북정책을 펼침

○ 이명박 정부는 상생과 공영이라는 모토 아래 남북관계의 미래비전을 북한의 변화와 남북관계의 발전, 상생과 공영의 남북관계 발전, 한반도 평화통일의 실질적 토대구축의 세 가지로 구분하여 제시

- 북한이 먼저 핵무기를 포기하고 국제사회의 책임있는 일원으로 행동하지 않는 이상 남북한 사이의 진정한 평화와 남북관계의 도약은 어렵다라는 내용 포함
- 북한이 핵무기를 포기하고 국제사회의 책임있는 일원으로 나서게 되면 한국이 주도하여 북한의 1인당 국민소득이 3,000달러가 되도록 지원을 한다는 내용 포함
- 한반도의 새로운 평화구조 창출(북핵문제 해결, 긴장완화 및 신뢰구축), 남북한 경제공동체 구축을 토대로 점진적인 통일을 이룬다는 구상 포함

○ 박근혜 정부는 한반도 신뢰프로세스를 기본으로 신뢰와 균형의 남북관계를 목표로 설정해 남북한간 신뢰의 결여가 남북한 간의 진정한 화해를 저해하는 요인으로 제시[13)]

- 2013년 한반도 신뢰프로세스를 통한 남북관계 정상화의 중점 추진과제 확정
  · 인도적 지원의 투명성 있는 지속 추진, 이산가족 및 국군포로·납북자 문제해결 노력, 북한인권 개선을 위한 대내외 여건 조성, '행복한 통일'기반 마련을 통해 인도적 문제의 실질적 해결
  · 한반도 정세 및 북한 태도를 고려한 책임 있는 당국 간 대화 추진, 남북합의 이행 평가체제 구축·운영을 통해 당국 간 대화 추진 및 합의 이행 제도화
  · 순수 사회문화 교류는 일관되게 추진, 남북관계 진전에 따라 호혜적 교류·협력 시행, 신뢰를 쌓아가는 '질서 있는 교류·협력'의 정착을 통해 호혜적 교류협력의 질서 있는 추진
  · 개성공단 해외시장 확대를 통해 '창조경제'에 기여, 입주기업 애로사항 해소 및 새로운 수익창출 기회 확대, 개성공단 주재원신변안전 강화를 통해 개성공단의 국제화

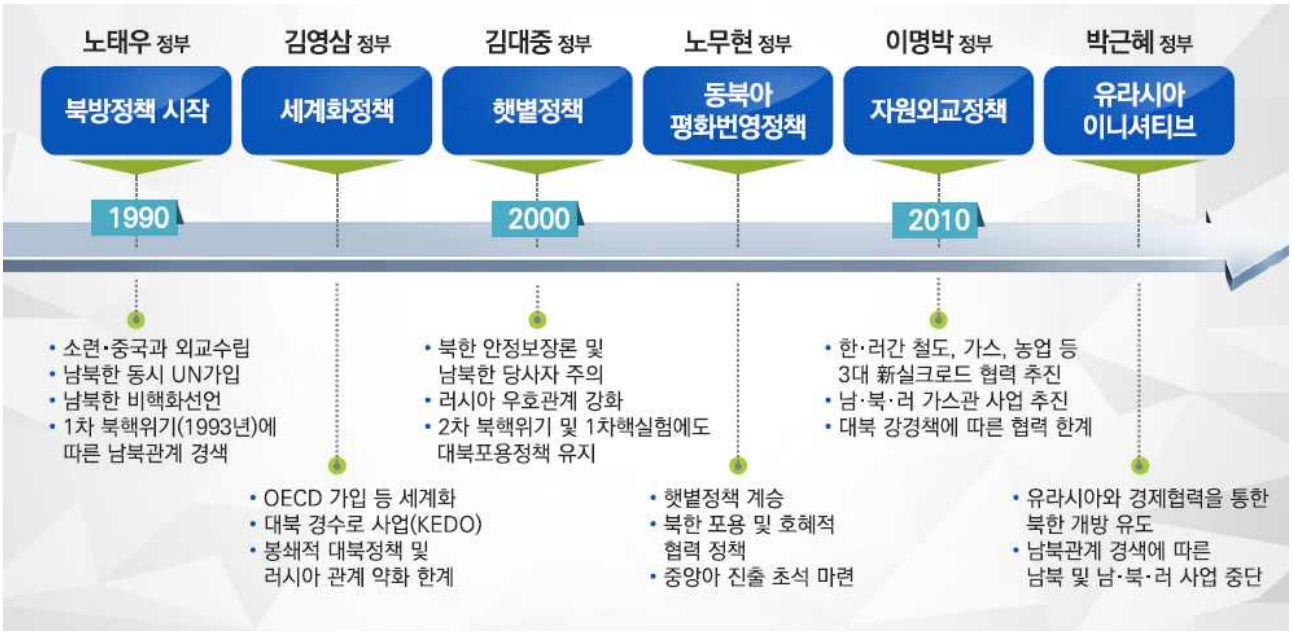
13) 박영호, 박근혜정부의 대북정책: 한반도 신뢰프로세스와 정책 추진 방향, 통일정책연구 제22권 1호(2013) pp. 1-25

· ‘북핵 불용’의 확고한 원칙 일관되게 견지, 강력한 억지를 바탕으로 설득과 압박을 병행, 북핵문제 해결을 위한 남북간 실질적 협의를 추진하여 북핵문제 해결에 기여

○ 북한의 제4차 핵실험 감행에 따라 박근혜 정부는 핵실험에 대한 보복조치로 유엔 안보리에서 강력한 대북 제재결의안 도출[14)]

- 중국과 러시아의 미온적인 태도로 성과를 거두지 못했으며, 그 사이 북한은 장거리 미사일까지 기습적으로 발사

- 개성공단 전면 중단, 미국과 일본 역시 독자적인 대북 제재를 가하였고, 유엔안보리에서 새로운 대북 제재안이 논의되고 있음



<그림 2-18> 역대정부의 북방정책 경과

자료: 북방경제협력위원회, 북방경제협력의 비전과 추진방향, 2017. 12

○ 문재인 정부는 북방경제협력을 위해 “평화와 번영의 북방경제공동체 시대 구현”을 비전으로 삼고, 교역·투자 활성화를 포함한 다양한 분야의 교류/협력 확대를 목표로 설정함

- 이를 위해 9-BRIDGE 전략 추진, 지역별 차별화된 전략 추진, 경협확대를 위한 제도·금융 인프라 구축, 문화·인력 등 다양한 분야로 협력 및 교류 확대, 기업 애로사항 해소 지원을 추진방향으로 설정함

14) 세종연구소, 북한의 제 4차 핵실험과 장거리 로켓발사: 한국의 입장과 정책과제(2016.03)



<그림 2-19> 북방경제협력 비전과 추진방향(문재인 정부)

□ 9-BRIDGE 전략 추진

○ 9-BRIDGE 전략의 기본 방향은 단기적으로 수산, 농업 등의 사업은 조기에 성과가 도출되도록 역량을 집중하고, 장기적으로 전력, 철도 등의 사업은 공동조사 연구, 시범사업 등을 통해 우선 협력기반을 조성하고, 단계적으로 추진

- 문재인 대통령은 동방경제포럼 기조연설에서, 러시아와 한국 사이에 9개 다리를 놓아 동시다발적인 협력을 이뤄나갈 것으로 제안하고, 9개 다리는 조선, 항만, 북극항로와 가스, 철도, 전력, 일자리, 농업, 수산이라고 언급한 바 있음



<그림 2-20> 9-BRIDGE 전략

□ **지역별 차별화된 전략 추진**

○ 러시아 극동, 중국 동북 3성 지역의 동부권역에서는 경협강화를 통한 한·러 간 실질적인 전력적 동반자 관계를 구축하고자 함

- 동북아에 대한 정치·외교적 영향 막대, 신동방정책, 몽·중·러 경제회랑에 따른 개발 수요 증가, 남·북·러 협력을 통해 남북관계 개선 유도

○ 중앙아시아, 몽골의 중부권역에서는 자원 개발, 인프라 분야 중심으로 다양한 분야 교류협력을 확대하고자 함

- 역사·문화적 유대감을 통해 정치외교적 신뢰관계를 구축하고, 높은 경제성장 잠재력 및 상호보완적 산업구조를 형성, 상호 지속적이고 호혜적인 관계 발전 가능

○ 러시아 서부, 우크라이나, 벨라루스 등 서부권역에서는 첨단산업 등 고부가가치 산업기술 협력 강화

- 러시아에서의 제조업 및 첨단산업 육성 등 산업선진화 정책을 추진하고, 우크라이나에서는 ICT, 항공·우주 산업 분야의 높은 기술력, 벨라루스는 서비스업, 제조업 중심의 산업 구조를 하고 있어 신성장 모델 창출이 가능

□ **경협확대를 위한 제도·금융 인프라 구축**

○ 정부, 공공기관, 다자간 협의체 등 경협관련 기관과 다각적 채널을 마련하여 러시아, 중국, 몽골 및 중앙아시아 등 주요국과 협의 채널을 구축함

○ 한-EAEU FTA 추진을 통해 경제협력에 대한 영속적인 제도적 틀을 마련하고, 관세인하 및 비관세장벽 제거 등으로 투자 확대 기반을 조성

○ '17.9월 한-러 간 20억불 규모의 극동금융협력 이니셔티브 체결, EDCF, 글로벌인프라펀드 등 국내 개발 금융 지원 강화, ADB, AIIB 등 역내외 협의체 기금을 활용한 복합 지원 등 각종 금융지원 강화

□ **문화·인력 등 다양한 분야로 협력 및 교류 확대**

○ 정부와 민간 차원의 다양한 교류 및 협력을 추진하여 문화·인력 등 다양한 분야로 협력 및 교류 확대함

- 정치/외교 분야에서는 정상회의, 고위급 회담, 역내 다자협의체 등 적극 활용
- 문화/관광 분야에서는 현지 관광박람회 참여, GTI 관광분과 활성화 등 관광·문화 홍보 등을 위한 협력 및 마케팅 강화
- 보건/의료 분야에서는 의료인력 연수, 의료시설 관리 및 운영, 의료관광 등 지원 지속 확대
- 정부협의체 보완, 지자체 중소기업 지출 등 지원, 한-러 지방협력 포럼 창설하여 지자체간 교류 활성화

- 기술/경협 연수 프로그램 확대, 대학간 상호 학생교류 활성화 지원 등 인적 교류 활성화

□ **기업 애로사항 해소 지원**

○ 위원회·부처 합동으로 우리기업 진출 상황 실시간 모니터링을 통해 기업 애로사항 해소를 지원함

- 협력체계를 구축하여 상대국 정부와는 고위급 협력채널을 상시가동하고, 국내에서는 위원회, 관계부처, 기업간 긴밀한 협력체계를 구축하여 우리기업의 애로사항을 신속히 해결함
- 투지지원센터('17.11, 러시아) 활성화, 한국투자자의 날을 매년 정기적으로 개최하는 등 현장 밀착형 지원을 통해 향후 성과 등을 감안하여 규모 및 지역적으로 확대
- 전문 인력 양성을 위해 정부, 공공기관, 교육기관 등이 공동 참여하는 유라시아 전문가 양성과정을 개설하고, 현지 진출기업 지원을 위해 취업지원 프로그램을 운영
- 종합 정보포털을 구축하여 산재되어 있는 관련 정보를 통합 제공하는 정보 플랫폼을 마련

(4) 한반도 신경제지도 구상[15)]

○ 문재인 대통령은 새정치민주연합 대표 시절 '16년 8월 16일 , 한반도 신경제지도 구상을 발표함

- 한반도 신경제지도 구상의 핵심 키워드는 "북한과 대륙으로의 확장", "국민소득 5만불", "한반도 운명의 주인", "동북아 공동번영의 새로운 역사", "5·24 조치 해제와 6자 회담 재개를 위한 '2+2회담(南北+美中)'" 등임
- 2012년 발표한 한반도 평화구상에서 남북경제연합이 강조되었던 것과 마찬가지로, 2016년 한반도 신경제지도에도 국민소득 5만불 등 경제적인 협력이 강조됨
  - '한반도 단일경제권'이라는 이름으로 남북이 경제공동체를 이룰 시 8,000만의 한반도 공동 시장이 형성되어 대한민국의 1인당 국민소득이 3만 달러로 증가해, 미국, 독일, 일본에 이어 네 번째로 30-80(1인당 GDP 3만$, 인구 8천 만 이상)클럽에 가입함
  - 이를 통해 2050년까지 연평균 0.8% 정도의 추가 성장을 이루고, 매년 5만 개의 신규 일자리 창출하리라는 청사진을 밝힘
- 한반도 신경제지도의 핵심은 환동해권과 환황해권을 통한 동북아시아의 전체적 발전임

15) 통일부, 문제인 정부의 대북정책을 알아보자,
(http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=gounikorea&logNo=221014674168)
통일부 홈페이지, 한반도 신경제지도 구상 및 경제통일 구현
(http://www.unikorea.go.kr/unikorea/policy/project/task/precisionmap/)

○ 국정과제 목표는 남북 간 경협 재개 및 한반도 신경제지도 구상 추진, 남북한 하나의 시장협력을 지향함으로써 경제 활로 개척 및 경제통일 기반 구축하는 것이며, 주요 내용은 다음과 같음

- (한반도 신경제지도 구상 실행) 3대 벨트 구축을 통해 한반도 신성장동력 확보 및 북방경제 연계 추진 동해권 에너지·자원벨트 : 금강산, 원산·단천, 청진·나선을 남북이 공동개발 후 우리 동해안과 러시아를 연결
- 서해안 산업·물류·교통벨트 : 수도권, 개성공단, 평양·남포, 신의주를 연결하는 서해안 경협벨트 건설
- DMZ 환경·관광벨트 : 설악산, 금강산, 원산, 백두산을 잇는 관광벨트 구축 및 DMZ를 생태·평화안보 관광지구로 개발
- (남북한 하나의 시장) 민·관 협력 네트워크를 통해 남북한 하나의 시장 협력 방안을 마련하고, 여건 조성 시 남북 시장협력을 단계적으로 실행 하여 생활공동체 형성
- (남북경협 재개) 남북경협기업 피해 조속 지원을 실시하고, 남북관계 상황을 감안하여 유연하게 민간경협 재개 추진 여건 조성 시 개성공단 정상화 및 금강산 관광을 재개하고, 남북공동 자원 활용을 위한 협력 추진
- (남북접경지역 발전) 통일경제특구 지정·운영, 남북 협의를 통해 남북 접경지역 공동관리위원회 설치, 서해 평화협력특별지대 추진 여건 조성

나. 국외 정책동향

(1) 중국

○ 중국의 ‘5개년 계획’에서는 국민경제발전에 대한 중·장기적 목표와 방향을 설정하는 핵심 축으로 지역균형발전 및 대외운송로 확보를 위한 철도인프라 시설 계획을 포함함

- 1953년 제1차 5개년 계획을 시작으로 현재 ‘제13차 5개년 계획(2016-2020)’을 발표함
- ‘제11차 5개년 계획(2006-2010년)’의 중점사업인 서부대개발은 서부내륙의 철도부설, 석유화학단지 조성, 황하(荒河) 대수로 건설 등 대규모인프라 건설 프로젝트를 포함함[16)]
  - · 전국 철도영업 구간을 9만km로 연장
  - · 연장 영업구간 중 고속철도는 7,000km 건설
- ‘제12차 5개년 계획(2011-2015년)’에서는 일대일로(一對一路) 정책 추진과 부합하여 기존 철도인프라의 증설·정비 등에 중점
  - · 전국 철도 영업거리를 12만 km로 확대, 내륙부 철도 5만km를 정비
  - · 복선화율 50% 이상, 전철화율 60% 이상 달성[17)]

○ 2003년부터 중국 동북지역의 노후공업기지의 진흥을 위해 추진된 ‘동북진흥전략’은 동북3성의 지역협력 강화 네트워크 구축을 위한 철도 등 인프라 개선 계획을 포함[18)]

- 2006년 난주-티베트간 1,956km길이의 고속철도 준공
- 2010년 창춘-지린간 250km/h의 고속철도 개통 및 길림-훈춘간 고속철도 착공
- 2012년까지 북한과 러시아 항구인프라 및 중국-몽골간 운송로 건설
- 2009년 관련계획으로 제시된 창지투 선도구 계획의 100개 중점 프로젝트 중 대외운송로부문은 12개, 173.5억 위안 투자

16) 현대경제연구원, 13차 5개년 계획으로 본 중국 경제의 향방(2015.11)
17) 한국철도기술연구원, 유라시아철도 추진을 위한 철도상호호환 및 연계기술 개발 과제 기획보고서(2014. 12)
18) 한국철도기술연구원, 유라시아철도 추진을 위한 철도상호호환 및 연계기술 개발 과제 기획보고서(2014. 12)

<표 2-11> 중국의 창지투개발계획 중점건설프로젝트

프로젝트명	노선 길이	투자비	완공연도
빠따오-싼허-청진 경내구간 고속화 도로	47km	총 28억 위안	2015년
훈춘-취엔허-라진 경내구간 고속화 도로	39km	총 23억 위안	2015년
허롱-난핑-청진 경내구간 고속화 도로	50km	총 30억 위안	2015년
훈춘-장링즈-블라디보스톡 고속화 도로	14km	총 8억 위안	2015년
투먼-남양-두만강-핫산 철도 공동 현대화	126km	총 24억 3천만 위안	2020년
중국-조선 청진간 철도 현대화	171.1km	총 20억 위안	2020년
허롱-난핑-무산 철도 건설	53.5km	총 16억 위안	2015년
투먼-라진 철도 철도 현대화	158.8km	총 12억 7천만 위안	2020년
롱징-카이샨툰 철도세관 및 철도 건설	2.5km	총 1억 5천만 위안	2020년
취엔허, 투먼, 사타자, 카이샨툰, 싼허, 난핑통상구 교량 현대화	2,1km	총 5억 위안	-
훈춘, 춘화 분수령 중-러간 국경 통상구건설	춘화분수령통상구개척	총 2억 위안	2020년
중-러 인접지역 교통기초시설 현대화	훈춘철도통상구	총 3억위안	-

자료: 한국철도기술연구원, 유라시아철도 추진을 위한 철도상호호환 및 연계기술 개발 과제 기획 보고서(2014. 12)

○ 2013년 발표된 일대일로(一對一路)정책은 중국의 유라시아 협력 발전 모델로 중국과 관련국 간 양자 혹은 다자 간 협력기제를 통한 효과적인 지역 협력 플랫폼 구축을 목적으로 함

- 일대일로 정책을 통해 연결된 국가들의 총인구는 약 44억 명, 총 GDP는 USD 2.1조로 전세계 인구의 63%, 글로벌 GDP의 29% 차지[19)]
- 기초 인프라 협력을 비롯한 경제, 정치, 금융, 군사협력을 기본골자로 하며, 현 단계는 총체적인 개념과 내용을 설계하는 과정임
  · 2013년 12월 중국 중앙경제공작회의를 거쳐 2014년 중국 6대 주요과제 중 하나로 채택됨

19) http://www.fidelity.co.kr/static/pdf/report-pdf-2015/FIL-15-65-OnebeltOneroad.pdf(2015. 11. 17)

2014년 중국 6대 주요과제

- 국가식량안전 철저보장(切實保障國家粮食安全)
- 산업구조 대폭조정(大力調整産業結构)
- 재해방지책무 주력(着力防控債務風險)
- 지역협조발전 적극촉진(積极促進區域協調發展)
- 민생업무 적극보장 및 개선(着力做好保障和改善民生工作)
- 대외개방수준의 부단한 제고(不斷提高對外開放水平)
  - 실크로드벨트 신설의 추진, 전략계획을 수립, 기초 인프라의 상호연계 강화
  - 21세기 해상실크로드 건설, 해상통로의 상호 건설 및 상호이익의 공간 건설

- 일대일로 정책은 “실크로드 경제권”구축과 “21세기 해상 실크로드” 구상을 기반으로 하며, 중국 과학원 지리소는 3가지 주요 경로로 구분함
  - · 실크로드 경제벨트 구축을 북선(기존 유라시아 대륙교 중심), 중선(천연가스 파이프라인 중심), 남선(국경 간 국제도로 중심)
- 해상실크로드는 크게 6개의 중점 분야로 구상되고 있음[20]

<표 2-12> 중국 해상실크로드 정책의 6대 중점분야

6대 중점분야	분야별 내용
기초인프라 상호연계를 통한 통로 구축	육-해 국제대통로의 구축, 범아시아철도(동, 중, 서선)의 건설을 중점 추진, 메콩강 국제항로 구축, 항구협력 추진, 민항협력 추진, 정보의 실크로드 구축 등
경제무역 협력 수준 제고	2020년까지 중국-아세안 무역 1만억 달러 목표
산업투자 확장	과학기술 협력 및 자원, 기술, 인적 교류 추진 등
금융협력 확장	아시아 화폐 안전시스템 구축, 금융위기 예방 및 공동대응, 화폐교환규모 확대, 국경무역 본지화폐결제 시범 확대, 중국-아세안은행연합의 기능 확대, 아시아기초인프라투자은행 출범 적극 추진
인문교류협력 확대	고위급 교류, 민간교류 확대, 상호유학생 규모 확대, 문화센터 상호 설치, 민간문화교류 추진 등
해상협력의 적극 추진	평화적인 방식을 통한 대화 및 우호협상 견지, 해상 분쟁의 원만한 해결, 중국-아세안 해상기금 확대, 농어업 및 해상구조 영역 협력, 신에너지, 재생에너지, 해상생물제약 등 협력, 해양 경제 시범구 건설협력, 해양과학기술협력단지, 해양인재육성기지 구축 등

20) CNSS, “推進海上絲綢之路建設要加强六大領域合作”, http://www.cnss.com.cn/html/2014/mrzt_0516/150559.html(2014. 5. 16)



자료: http://www.fidelity.co.kr/static/pdf/report-pdf-2015/FIL-15-65-OnebeltOneroad.pdf (2015. 11. 17)

<그림 2-21> 일대일로 구축 계획

○ 일대일로의 성패는 주변국들과 러시아, 미국 등 강대국의 태도 여하에 달려있기 때문에 중국은 여러 가지 대응방안 모색[21)]

- 주변국 및 연선국가들에 대한 대응으로 일대일로의 전략화 및 지정학적 측면을 희석시키고 경제적 협력 이니셔티브와 평화공영의 이미지를 강조
- 역내외 강대국(미국, 러시아, 인도, EU 등)에 대한 대응으로서 일대일르 구상의 협력적, 포용적 성격을 강조
- 관련국가와 국민에 대해 구체적 지역과 영역에서 호혜평등에 기초한 협력의 기초를 마련

(2) 러시아

○ 2007년 발표된 '2030 러시아 철도교통 발전전략'은 국가경제 단일화 및 천연자원 접근성 향상을 위한 철도교통 인프라 건설을 골자로 함

- 2030 러시아 철도교통 발전전략에서는 약 13조 7천억 루블의 투자를 통해 전체물동량을 현재의 1.7배, 화물운송속도 2.6%, 컨테이너화물운송 3.7배로 증가할 전망임[22)]
- 2030년까지 고속열차구간을 현재의 650㎞에서 1만800㎞로 증설하며, 이 중 1,500㎞ 구간은 시속 300~350㎞의 초고속철도로 설계할 계획

○ 2013년 발표한'2025 극동바이칼 프로그램'은 극동·바이칼 지역의 발전을 목표로 2014

21) 대외경제정책연구원, 국제운송회랑의 새로운 지정학: 유라시아 실크로드 구축을 위한 협력방안 연구(2015.12) pp. 80-130
22) 김세운, 2030 러시아 철도교통 발전전략(2010.11)

~2025년간 약 10조 7,000억 루블을 투입할 계획임

- 역내 경쟁력 강화를 위한 에너지, 교통, 통신비 최적화와 기술혁신 및 연구소 수준 제고
- 아태지역 국가들과 무역 통상교류 강화 및 역내 기업의 수출확대를 목표
- 하위 프로그램인 '극동·바이칼 지역 교통인프라 개발'을 통해 세부 사업을 진행함
  · 새로운 교통시설, 전략 등 인프라 시설의 빠른 개발을 통해 러시아의 다른 지역과 교통 시간 단축 및 도로망 확충
  · 총 사업비 5,8746억 1,800만 루블을 투입하여 자동차도로망, 로컬 공항, 항만, 철도 개발을 포함하는 교통접근성 제고를 목표로 함[23]

○ 러시아는 유로-퍼시픽(Euro-Pacific) 전략을 수립하고 극동 및 동 시베리아 지역 개발 및 에너지 네트워크 구축, 운송로 개보수 및 확충 등에 많은 예산을 투자[24]

- 주요 투자 분야는 CIS 지역과의 연계강화를 위한 남-북 국제운송회랑(International transport corridor) 건설 및 극동지역과 시베리아를 연계하는 동-서 국제운송회랑 개발 등임
  · 남-북 국제운송회랑은 러시아와 다수의 중동 국가들이 참여하고 있는 대규모 유라시아 복합 물류노선으로 2015년 기준 연간 100~150TEU의 컨테이너 물동량을 처리할 것으로 예상[25]
  · 동-서 국제운송회랑은 TSR과 BAM을 따라 위치하는 주요 도로, 항만, 항공을 모두 포함한 복합물류노선으로 해당 노선 개발을 위해 2018년까지 5,620억 루블의 투입예산이 책정[26]
- 특히 2013년 상태페트르부르크 국제경제포럼에 참석한 푸틴 대통령이 3대 대형 인프라 프로젝트 중 하나로 TSR의 현대화 및 수송 능력 확대 방안을 발표하면서 극동, 시베리아 지역 발전을 위한 기반시설로서 TSR이 강조됨

○ 2014년 발표된 글로벌 메가 프로젝트 "유라시아 횡단 축 Razvitie"는 TSR, BAM 노선을 따라 신 도시, 산업 섹터, 교통, 에너지, 통신 관련 통합 인프라를 개발하여 유라시아 대륙의 경제·문화의 통합을 목표로 함[27]

---

23) 대외경제정책연구원, 극동·시베리아 개발협력 활성화를 위한 주요과제와 추진방향(2013.11)
24) 서종원·안병민·이옥남, 유라시아 이니셔티브 실현을 위한 실크로드 익스프레스 구축방안(2014. 10. 31)
25) CIS 연구소, "Международный транспортный коридор «Север - Юг»как фактор интеграции евразийского пространства", http://www.materik.ru/problem/detail.php?ID=15111(2014. 10. 16)의 자료를 참조하여 재구성
26) 러시아철도공사, "Сроки строительства ЦКАД, а также модернизации БАМа и Транссиба могут быть перенесены", http://www.rzd-partner.ru/news/transportnaia-infrastruktura/sroki-stroitel'stva-tskad--a-takzhe-modernizatsii-bama-i-transsiba-mogut-byt'-pereneseny/(2014. 10. 17)
27) "Владимир Якунин: Модернизация БАМа и Транссиба может стать частью глобального инфраструктурногопроекта", http://www.gudok.ru/news/transport/zd/?ID=1162023(2014. 10. 17)

<표 2-13> 2010-2020년 러시아 주요 철도투자 사업

단위: 10억 루블

사업명	투자액
북서부 항만 연결 철도	350.0
남부항만 연결 철도	160.0
서시베리아지역 철도	171.2
시베리아철도(TSR)	193.0
바이칼아무르(BAM) 철도	870.0
메쥐도레첸스크-아바간-타이세트 구간 철도	72.0
모스크바 주변지역 철도	423.0
합계	2,239.2

자료: 대외경제정책연구원, 극동·시베리아 개발협력 활성화를 위한 주요과제와 추진방향(2013.11)



자료: 한국철도기술연구원, 유라시아철도 추진을 위한 철도상호호환 및 연계기술 개발 과제 기획 보고서(2014. 12)

<그림 2-22> 러시아철도의 중장기 발전계획

○ 푸틴 대통령은 여러 차례 시베리아 극동지역의 개발과 이 지역의 아태지역 경제권으로의 편입 필요성을 강조하였으며 2013년 12월 시베리아 극동지역 개발이 21세기 러시아의 국가적 우선과제이며 신동방정책이 러시아의 발전에 새로운 지평을 열어줄 것이라는 신념을 강조[28]

28) 대외경제정책연구원, 국제운송회랑의 새로운 지정학: 유라시아 실크로드 구축을 위한 협력방안 연구(2015.12) pp. 132-177

- 극동·바이칼 지역 사회경제발전 계획, 극종개발부 신설, 유라시아 경제연합(EEU) 결성 등을 통해 아·태 지역 국가들과의 경제협력 강화 추진

○ 러시아는 EEU의 출범에 따라 유라시아의 단일한 교통공간을 구축하고 통합교통정책을 추진하기위해 '유라시아 대륙교'를 구상

- 러시아, 벨라루스, 카자흐스탄은 2015년 1월을 기해 상품, 서비스, 자본, 노동력의 이동 자유를 보장하는 EEU를 출범시키는 조약을 체결하였으며, 회원국간의 단일한 교통 공간을 순차적이며, 단계적으로 구축하는 통합교통정책을 추진

○ 러시아는 유럽과 아시아 간 광활한 유라시아 대륙에 위치한다는 지정학적 이점을 국제운송로 및 국제통과운송 서비스 발전에 활용하기 위해서는 주축이 되는 동-서 회랑과 남-북 회랑의 경쟁력을 향상시켜야한다고 판단

- 교통 인프라 개발, 복합 컨테이너터미널 및 물류센터의 구축, 통과화물 문서 처리의 단순화, 다양한 운송수단간 협력이 가능한 기술체계의 연구, 경쟁력 있는 운임정책의 개발 등의 주요 과제를 설정

- 해운물류체계와 비교하여 경쟁력이 낮은 해륙 복합물류체계에 대한 부정적인 인식을 불식시키기 위해 통관서류 요건, 국경 통과 시 지체 및 비공식적인 통관비용 지불, 예기치 않은 국경 폐쇄 등의 장벽들을 제거해야할 필요성 강조

(3) 미국

○ 미국은 유라시아 대륙에 속하지 않지만 동 지역에 미치는 정치적, 경제적 군사적 영향력을 고려할 때 제외할 수 없는 패권국임

- 유라시아 지역의 지정·지경학적 중요도가 커지고 있는 현대 들어서 미국의 세력 확장 정책이 더욱 가속화되고 있음

- 특히 중앙아시아를 거점으로 한 실크로드 전략 등이 가시화됨에 따라 해당 지역에 대한 정치, 경제, 군사 안보 확보를 통해 대 유라시아 패권을 넓히려는 미국의 의도가 드러남

- 이에 따라 1990년 클린턴 정부가 지정학적 이유로 '신실크로드 법안'을 통과시켰으며 해당 법안은 중앙아시아를 코카서스와 유럽으로 연결하는 내용을 기본골자로 하고 있음[29)]

○ 미국은 동 전략을 통하여 서구와 중앙아시아 간 경제협력을 강화하는 한편, 러시아, 중국 등의 영향력 확대를 견제하는 방안을 강구함

- 이후 2011년 당시 힐러리 클린턴 미국 국무부 장관이 인도 방문 중 고대 실크로드의 재건을 명명하면서 실크로드 전략이 재조명 받기 시작함[30)]

---

29) 박상남(2014. 5. 9), "미국의 대 중앙아시아 정책의 쟁점과 전망", 『유라시아 이니셔티브와 한국-중앙아시아 협력의 미래』, 대외경제정책연구원, 중앙아시아경제학회, p. 41.

30) U.S. Department of State, "Progress Noted, but Questions Remain Over 'New Silk Road'Initiative", http://www.state.gov/secretary/rm/2011/07/168840.htm. Vladimir Fedorenko(2013), The New Silk Road Initiatigves in Central Asia, Rethink institute, p. 4에서 재인용.

- 미국이 제창하는 '신실크로드 계획(New Silk Road initiative)'은 남아시아와 중앙아시아 간 인적·물적 교류 확대, 경제협력 활성화 및 무역 자유화 진전 등을 지향함
  · 철도, 도로, 에너지 네트워크를 연계함으로써 국가 간 행정 장벽을 제거하고 인적, 물적 교류를 활성화하는 데 방점을 두고 있음
- 북부보급로(NDN, Northern Distribution Network)와 마찬가지로 신실크로드 계획은 에너지 및 교통 허브로서 아프가니스탄에 초점을 두고 미군의 아프간 파병 철수 후 필요한 지원을 내용으로 포함함
  · 아프가니스탄과 이웃하고 있는 중앙아시아의 경제적 부흥을 동시에 꾀함
- 중앙아시아는 막대한 양의 자원과 경제 성장 잠재력을 보유하고 있으나, 세계 경제 편입 속도가 가장 느린 지역 중 하나임
- 신실크로드 계획은 현대화된 인프라와 효율적인 국경 통관 체제 도입을 통한 중앙아시아의 세계경제 편입 가속화 및 지역 경제 활성화에 그 의의를 두고 있음
  · 이외에도 미국이 추진하는 실크로드 계획은 중앙아시아에 대한 러시아의 영향력과 유라시아 통합 노력을 저지하려는 정치적 목적 역시 내재하고 있음
  · 실상 미국의 위치상 거리를 따져 보았을 때 중앙아시아 발전에 따른 직접적인 경제 이익은 크다고 볼 수 없으며, 중동지역 테러 예방을 위한 안보와 유라시아 대륙에 대한 영향력 확대 그리고 러시아, 중국의 지역 내 패권국 부상에대한 견제 등이 신실크로드 계획으로 이어진 것이라고 볼 수 있음

○ 오바마 정부는 중앙아시아에 대해 개선된 개입·포용정책을 내놓으면서 신실크로드 전략과 관련한 여섯가지 목표를 제시[31)]
- 미국은 아프간 내에 반테러리즘 연합을 위해 중앙아시아 역내 국가들과 협력을 극대화하기위해 아프간 안팎으로 병력 이동과 물자 공급에 협력
- 중앙아시아 지역의 에너지와 다른 자원들 그리고 공급루트를 개발하고 다각화하기 위해 남북 교역 및 교통 연결망으로서 기여하도록 '실크로드'의 한 부분인 이 지역을 안정화
- 종국적으로 굿 거버넌스와 인권 보호를 증진
- 경쟁적인 시장경제를 촉진
- 마약 및 인신매매와의 전쟁
- 핵 비확산을 견지

○ 미국의 신실크로드 전략은 중아아시아 역내 국가들의 입장에서 보면 미국이 그들을 위해 큰 파이를 안겨주는 것처럼 보이지만, 미국은 이 전략을 통해 중아아시아 지역의 지전략적 가치가 크게 상승했을 뿐만 아니라 패권과 영향력을 크게 상승시킴

31) 대외경제정책연구원, 국제운송회랑의 새로운 지정학: 유라시아 실크로드 구축을 위한 협력방안 연구(2015.12) pp. 178-213

(4) 중앙아시아

□ 카자흐스탄

○ 카자흐스탄은 유라시아 대륙 간선 철도망인 TSR과 TCR이 연계되어 높은 통과수송 잠재력을 보유하고 있으며, 지리적 이점을 극대화하기 위해 '신 실크로드 프로젝트'를 추진

- 2020년까지 국내 통과화물 수송량을 현재 대비 2배 이상 확보하는 것이 목표[32)]
- 현재 2019년 완공 예정인 "서유럽-서중국"국제운송회랑 건설 프로젝트 참여를 통해 총 2,787㎞의 국내 경유 노선을 확보할 계획[33)34)]
  · 해당 경로를 이용할 경우 중국 롄윈강에서 유럽까지 약 10일 가량 소요될 것으로 추정[35)]

□ 우즈베키스탄

○ 우즈베키스탄은 유라시아 대륙 한 가운데에 위치해 유럽과 러시아, 중국, 인도 등 주변국가로의 접근이 용이한 지리적 이점을 가지고 있음

○ 하지만 이중 육로 폐쇄 국가로 해상운송을 위해 최소 2개국을 통과해야 하기 때문에 높은 국제화물 수송비용이 발생하며, 이를 축소시키기 위한 대안으로 국제운송회랑 개발에 적극적으로 참여

- CAREC(Central Asia Regional Economic Cooperation) 교통개발전략 추진을 통해 2015년 까지 총예산 4억 5천만 달러를 투자하여 기존 Hairatan-Mazar i Sharif 철도 노선을 확장한 Sher Khan Bandar-아프간과 타지키스탄 국경-Mazar i Sharif 노선을 구축할 계획[36)37)]

□ 투르크메니스탄

○ 철도 분야 건설 및 현대화에 투자를 지속하고 있는 투르크메니스탄은 남-북 국제운송회랑 중 Uzen-Gyzylhaya-Bereket-Etrek-Goran 철도 노선 건설을 추진[38)]

---

32)Tengrinews, "Назарбаев предложил иностранным инвесторам проекот "Новый Шелковый путь", http://tengrinews.kz/kazakhstan_ news/nazarbaev-predlojilinostrannyim-investoram-proekt-novyiy-shelkovyiy-put-214503/(2014. 10. 16). Vladimir Fedorenko(2013), The New Silk Road Initiatigves in Central Asia, Rethink institute, p. 20에서 재인용

33)Kazakhstan Railroad, "Kazakhstan - The New Silk Way: a strategic vector of transport logistics in Kazakhstan", http://www.railways.kz/en/node/3321. Vladimir Fedorenko(2013), The New Silk Road Initiatigves in Central Asia, Rethink institute, pp. 20-21에서 재인용

34)Международный транзитный коридор Западная Европа - Западный Кита, "Карта проекта, слайды, схемы, модели ", http://www.europe-china.kz/(2014. 10. 17)

35)Международный транзитный коридор Западная Европа - Западный Кита, "Экономические и социальные эффекты от реализации проекта", http://www.europe-china.kz/(2014. 10. 17)

36)Central Asia Online, "Uzbekistan to build Afghan railway", http://centralasiaonline.com/en_GB/articles/caii/features/main/2013/03/20/feature-01. Vladimir Fedorenko(2013), The New Silk Road Initiatigves in Central Asia, Rethink institute, p. 29에서 재인용.

37)Central Asia Online, "Uzbekistan to build Afghan railway", http://centralasiaonline.com/en_GB/articles/caii/features/main/2013/03/20/feature-01. Vladimir Fedorenko(2013), The New Silk Road Initiatigves in Central Asia, Rethink institute, pp. 29-30에서 재인용.

38)Turkmenistan Zolotoy Vek, "Стальная магистраль ведет к Дехистану", http://turkmenistan.gov.tm/?id=3395. Vladimir Fedorenko(2013), The New Silk Road Initiatigves in Central Asia, Rethink institute, p. 23에서 재인용.

- 투르크메니스탄을 경유하는 현행 카자흐스탄-이란 노선 대비 약 600㎞ 단축 가능

○ 자원 네크워크 구축을 위해 투르크메니스탄의 에트렉과 카자흐스탄의 오젠 등 주요 자원 매장지를 연결하는 총 869㎞의 철도 노선 건설 사업 착공[39]

- 우즈베키스탄을 경유하는 노선으로 추후 이란 철도와 연계 계획 중

□ **타지키스탄**

○ CAREC 국제운송회랑 중 4개 노선이 경유하는 타지키스탄은 지리적 이점을 기반으로 낙후 도로 개선, 통관효율성 향상 등에 중점을 둔 정책 추진

○ 2013년 타지키스탄-투르크메니스탄-아프가니스탄을 철도 노선 건설을 위한 양해각서를 체결하는 등 주변 국가와의 철도 네트워크 강화를 통한 발전 전략 수립[40]

- 타자키스탄의 Pyandzh, 투르크메니스탄의 Atamurat-Ymamnazar, 아프가니스탄의 Akina-Andkhoy를 연결하는 약 400㎞의 철도 노선 건설 계획

□ **키르키즈스탄**

○ 지리적으로 중국의 유라시아 진출을 위한 관문에 해당하는 키르키즈스탄은 중국과의 밀접한 협력을 통해 철도 네트워크 강화를 추진

- 중국 정부의 적극적 지원을 통해 우즈베키스탄-키르키즈스탄-중국 간 신 철도 노선 건설을 추진

(5) 유럽연합(EU)

○ EU를 중심으로 추진되고 있는 범유럽교통망 TEN-T는 역내 경제 통합을 위해 지역 간 연계 활성화를 통한 인적·물적 교류 증대 및 시장 단일화를 목적으로 추진

- 1980년대 말 유럽의 단일시장 구축의 일환으로 'Trans-European network(TEN)'라는 개념을 통해 범유럽 차원의 내부시장 창출과 사회·경제통합 강화 정책을 추진함

- 유럽 공동체는 1996년 교통인프라 계획에 네트워크 구축을 포함하는 범유럽 통합 교통망 네트워크 지침(Guidelines for Trans-European infrastructure network, TEN-T)를 채택함

- TEN-T 프로젝트가 2010년까지 계획됨(수정결의에서는 2020년)에 따라 유럽 전역에 걸쳐 육상·해상·항공 등을 망라한 교통인프라네트워크의 통합을 다음 목표를 위해 추진함

· 최상의 사회·안전 여건 하에서 경계지역 없이 여객·화물의 지속가능한 이동성 보장, 현재 경제 여건하에서 최상의 인프라를 이용자에게 제공함

---

39)Eurasianet, "Kazakhstan and Turkmenistan Launch Caspian Rail Link", http://www. eurasianet.org/node/66970. Vladimir Fedorenko(2013), The New Silk Road Initiatigves in Central Asia, Rethink institute, pp. 23-24에서 재인용

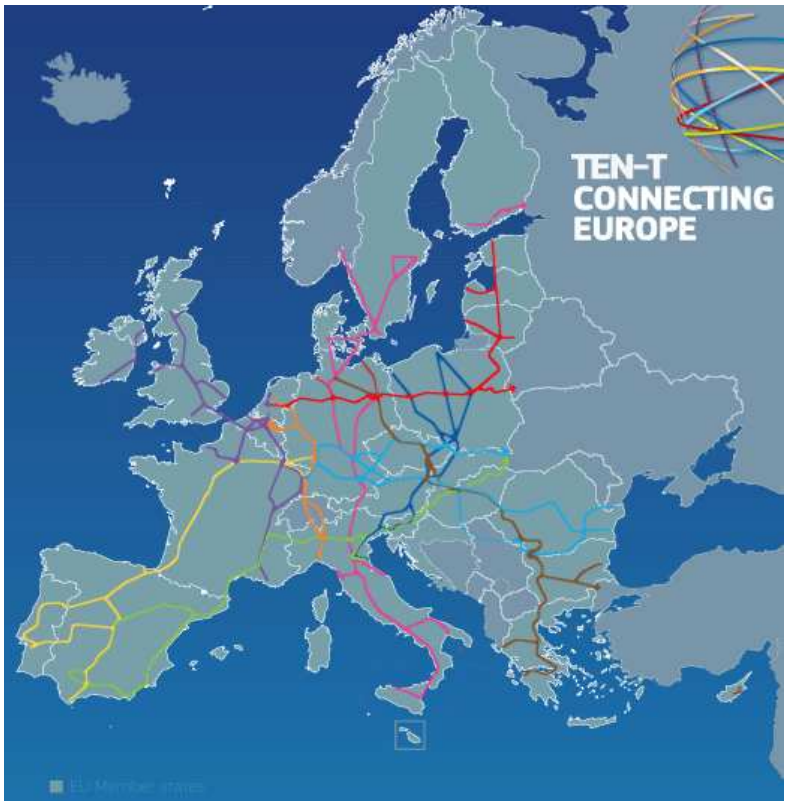
40) Radio Free Europe/Radio Liberty, "Turkmen, Tajik, Afghan Presidents Sign Railroad Agreeme nt", http://www.rferl.org/content/afghantajik-turkmen-railroad/24934483.htm. Vladimir Fedorenko(2013), The New Silk Road Initiatigves in Central Asia, Rethink institute, p. 26에서 재인용

· 교통망의 접근성 보장, 모든 교통수단의 비교우위성 및 상이한 교통수단 간 상호 운영성·연계성을 최대한 고려, 기존 용량을 적절히 이용함

○ EU는 2013년 12월 유럽 운송네트워크인 TEN-T(Trans-European Transport Networks)의 새로운 정책을 발표함

- 새로운 TEN-T는 9개의 주요축(남북 2축, 동서 3축, 대각 4축)으로 구성되며, 이를 통해 동서 연결성 향상, 병목구간 제거, 인프라 개선 및 국가간 통행의 효율성 제고 등의 효과를 기대함

- EU는 2030년까지 새로운 네트워크의 건설을 완료할 계획이며, 이를 달성하기 위해 2014년부터 2020년까지의 260억 유로의 재원을 투입할 예정임



자료: http://ec.europa.eu/transport/themes/infrastructure/index_en.htm(2015.11.19)

<그림 2-23> 유럽횡단수송네트워크

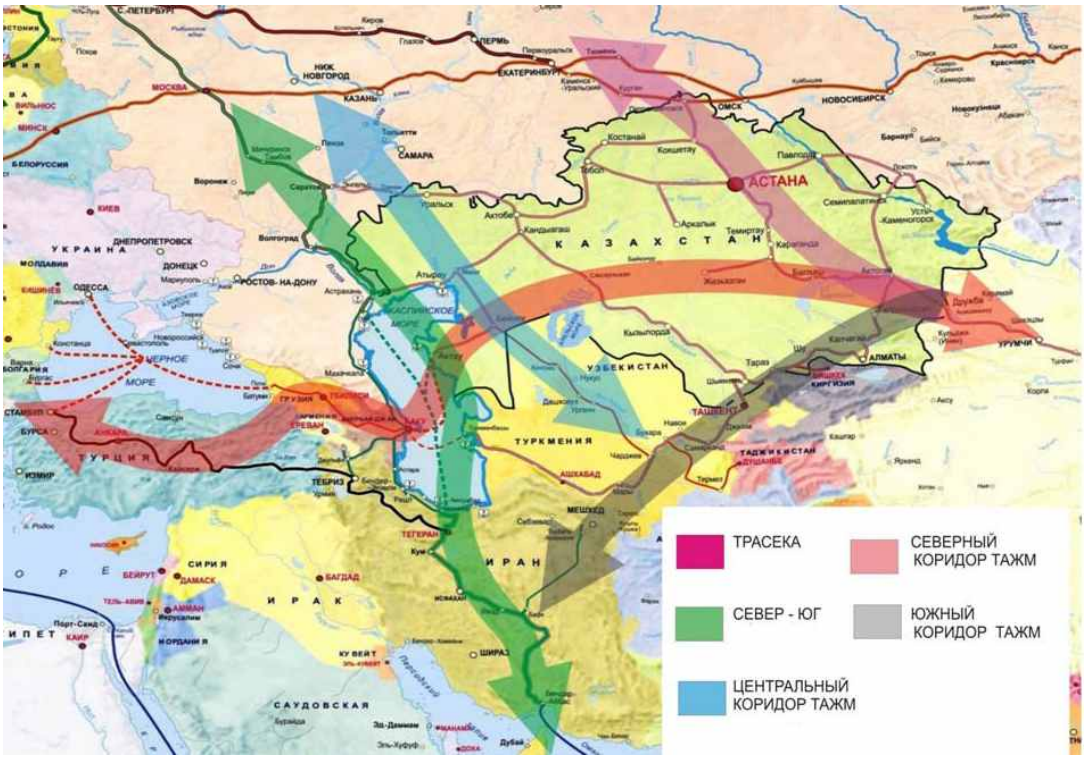
○ EU는 1997년 4월 트빌리시에서 개최된 TRACECA-BSEC(Black Sea Economic Cooperation)회의를 통해 TEN-T를 TRACECA노선과 연계시키기 위한 논의를 진행

- BSEC(흑해경제협력기구)는 1992년 흑해연안국의 교역 및 경제협력 확대 등을 목적으로 설립

- 흑해연안국의 동아시아 지역 진출을 위해 흑해 지역을 포괄하는 TEN-T와 동아시아 지역까지 연결되는 TRACECA의 연계를 추진

○ TRACECA(Transport Corridor Europe-Caucasus-Asia)은 EU의 대외 운송망 연계 정책으로 관련 지역 국가들의 유럽 및 세계시장 진출을 촉진시켜 정치·경제적 독립을 지원하고자 함

- 유럽-흑해-코카서스-카스피해-중앙아시아로 연결되는 도로, 철도, 항공노선을 포함하는 운송망 구축
- 1998년 9월 바쿠에서 개최된 'TRACECA - Restiration of the Historic Silk Route' 회의에서 32개국과 12개 국제기구가 체결한 국제운송망 다자간 기본합의(Basic Multilateral Agreement on International Transport for the Development of the TRACECA)에서 구체화
- 경로 내 러시아를 배제하여 아시아 지역 내 자국의 영향범위를 확대하는 의도로 해석됨
- TRACECA 국제 운송 회랑 프로젝트 중 실크윈드 계획(Silk Wind initiative)은 유럽, 코카서스, 중앙아시아 지역 간 첨단 전자통신기술 기반의 복합수송컨테이너 운송노선 건설을 추진하여 통관 간소화, 수송시간 단축 등의 효과 제고를 목표로 함[41]



자료: http://www.eurasiahub.org/data/ftproot/2015/2015_0522/(2015.11.19)

<그림 2-24> 중앙아시아를 통과하는 유라시아 국제운송회랑

○ 2003년부터 철도와 해운의 복합운송을 통해 코카서스와 중앙아시아, 중국을 경유하여 스칸디나비아를 연계하는 것을 목표로 하는 바이킹 철도 사업(The Viking Railroad)추진[42]

41) EU Neighborhood Info Center, "Silk Wind project targets container train route linking Europe and Asia", http://www.enpiinfo. eu/maineast.php?id=30126&id_type=1&lang_id=450. Vladimir Fedorenko(2013), The New Silk Road Initiatigves in Central Asia, Rethink institute, p. 17에서 재인용

42) Vladimir Fedorenko(2013), The New Silk Road Initiatigves in Central Asia, Rethink institute, p. 18.

다. 국가 간 연계정책 동향

(1) 나진하산프로젝트[43]

○ 북한의 나진 지역은 한국, 북한, 러시아, 중국간 인프라 연결 및 물류협력을 위한 중요 요충지임

- 나진지역은 중국·러시아와 인접한 한반도 북단에 위치하여 동북아 지역 주요 철도인 TKR(한반도종단철도), TSR(시베리아횡단철도), TMGR(몽고횡단철도)가 동시에 만나는 교점임

○ 1991년 10월 모스크바에서 체결된 철도협력의정서는 한국과 러시아간 국제 해상·철도 복합운송 체제를 구축하여 TSR과 연계시킴으로써 양국간 화물 및 승객 수송을 발전시키는데 합의하는 내용을 담고 있음

- 나진-하산 프로젝트는 당 의정서에 의거하여 구체화된 프로젝트임
- 이후 2001년 2월 '철의 실크로드'구상 합의 및 2003년 10월 APEC 정상회의에서 논의된 남·북·러 철도기관 공동연구 합의를 통해 프로젝트가 구체화됨
- 2005년 7월 북한과 중국이 합작투자하여 '나선국제물류합영회사'를 설립하고, 이를 통한 나진항 개발계획이 추진되면서 본격적인 사업화가 진행됨
- 2007년 6월 모스크바에서 한국철도공사와 러시아철도공사가 '나진-하산 프로젝트 협력을 위한 양해각서'를 체결하였으며, 2008년 4월 러시아철도공사와 북한 철도부가 북·러 합작회사를 나선경제특구에 설립하기위한 협약을 체결함
- 2008년 10월 '나진-하산 철도 및 나진항 개보수 착공식'이후 약 5년간 철도 부문에 55억 루블(1.7억 달러), 항만(나진항) 부문에 35억 루블(1.1억 달러)을 투자하여 2013년 9월 완공함

○ 나진-하산 프로젝트는 나진항 제3부두와 나진-하산철도 중 54㎞ 구간에 대한 개보수 및 화물 수송용 화차 설치를 통해 부산-나진간 해상 수송을 거쳐 TSR을 경유하는 컨테이너 물류수송사업임

- 이는 TKR-TSR간 연계 및 한·북·중·러간 해륙복합운송의 활성화를 의미함
- 동북아지역 내 10만 TEU의 화물을 TSR로 운송하는 것이 목표임
  · 두만강-나진 구간의 운송능력은 1일 기준 화차 12대 왕복, 물동량 300만 톤으로 예상

○ 북한의 제4차 핵실험으로 인해 한국정부는 2016년 3월 독자적 대북제제를 발표하였으며, 대북제제 조처 중 해운통제의 결과로 나진하산프로젝트 무기한 보류

- 해운통제를 통해 북한을 기항한 외국 선박은 180일 이내 국내입항이 불허되며 기존 선박입출항법이 엄격하게 적용됨

43) 김진우, 유라시아 철도 인프라: 나진-하산 프로젝트(TKR-TCR 철도) 경제·정치적 함의연구, 국제학원우론집 제11권 pp.65-82(2014)

(2) CIS내 경제통합그룹

○ 소련의 붕괴이후 자립순환적 시장기능을 갖추지 못한 CIS 지역 내 국가들은 대안으로 구소련연방 국가들을 중심으로 한 경제공동체 구축 노력

○ CIS 지역 경제통합은 1993년 조인된 경제연합협정(Economic Union Treaty)을 기반으로 진행되고 있으며, 자유무역지대협정(Agreement on a Free Trade Area), 양자간 자유무역협정(Bilateral Free Trade Agreement), 유라시아경제공동체 등 구체적인 전략을 수립하기 위한 기본협정으로 활용[44]

- 관세동맹 설립을 위한 관세 및 비관세 장벽 철폐
- CIS 그룹 외 국가에 대한 공동 관세와 공동 무역정책 추진
- CIS 단일시장 건설을 위한 그룹 내 상품과 노동 및 자본의 자유로운 이동을 위한 법·제도·경제적 기반 구축
- 반독점규제를 포함한 시장의 경쟁여건 조성
- CIS 통화동맹(onetary Union)결성 기반 구축 등

○ 1994년 발표된 '자유무역지대 협정'은 CIS 12개국간 단계적 FTA를 추진하여 궁극적으로는 CIS지역의 자유무역지대 구축을 목표로 하였으나, 구성국 전원의 동의를 얻는데 실패하여 무산됨[45]

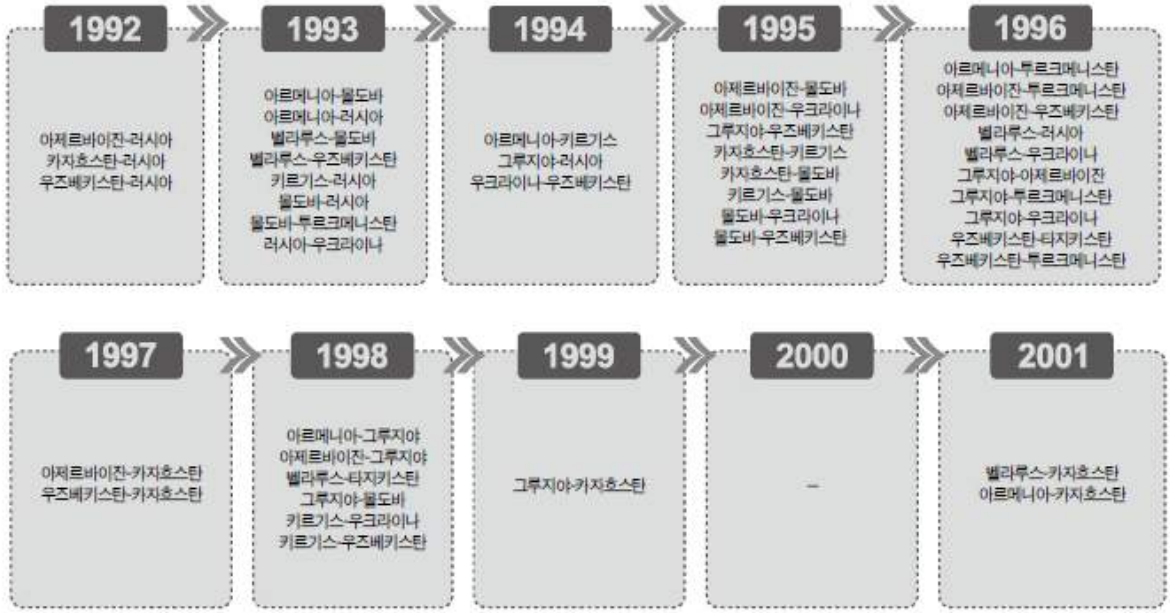
- 러시아를 제외한 모든 CIS 국가에서 협정 관련 비준이 통과하였으나, FTA 대상품목에 대한 자국내 이견차를 좁히지 못한 러시아가 제외됨
- 이후 2000년대 이전까지 CIS 구성국간 양자간 FTA 체결 시도가 활발하게이루어졌으나, 아르메니아를 제외하고 1회 이상의 양자간 FTA를 체결한 국가는 없음
  · 1998년 러시아 외환위기 이후 수많은 과세 및 비관세 조치로 인해 양자간 FTAs 체결국 간 무역이 제한되는 경우가 발생하는 역효과 초래[46]

---

44) Договор о создании экономического союза от 24 сентября 1993 года.Статья 4.

45) Oleksandr Sushko(2004), pp. 119-131.

46) 1996년 러시아의 WTO가입 협상 시, 러시아 정부는 FTAs를 체결한 CIS 국가와의 교역 중 40%가 FTA를 적용받지 않았음을 인정한 바 있다. Michael Roberts, Peter Wehrheim(2001), "egional Trade Agreements and WTO Accession of CIS Countries,"*Intereconomic*, November/December.



자료: 대외경제정책연구원, CIS의 경제통합 추진현황과 정책 시사점: 관세동맹을 중심으로(2011.12)에서 재인용

<그림 2-25> CIS 내 양자간 자유무역협정 체결 현황

<표 2-14> CIS 내 양자간 자유무역협정 실행 현황

구분	Arm	Aze	Bel	Geo	Kaz	Kyr	Mol	Rus	Taj	Tur	Ukr	Uzb
Arm	-			●		●	●	●	●		●	
Aze		-		●			●	○			○	
Bel			-				●	●			○	
Geo	●	●		-	○		○	●		○	●	○
Kaz					-	●	●	○	○		○	
Kyr	●				●	-	●	●			●	●
Mol	●	●	●		●	●	-	●		●	●	●
Rus	●		●	●	○	●	●	-		○	○	○
Taj	●				○			○	-			
Tur				○			●	○		-	○	
Ukr	●	○	○	●	○	●	●	○		○	-	
Uzb				○		●	●	○				-

주: 1) 국가약어설명- Arm(아르메니아), Aze(아제르바이잔), Bel(벨라루스), Geo(그루지야), Kaz(카자흐스탄), Kyr(키르기스스탄), Mol(몰도바), Rus(러시아), Taj(타지키스탄), Tur(투르크메니스탄), Ukr(우크라이나), Uzb(우즈베키스탄)

2) ●=실행, ○=체결

자료: 대외경제정책연구원, CIS의 경제통합 추진현황과 정책 시사점: 관세동맹을 중심으로(2011.12)에서 재인용

(3) GTI 국가의 역내무역 원활화

□ GTI 개요

○ 광역두만개발계획(GTI: Greater Tumen Initiative)은 한국, 중국, 러시아,몽골 4개국이 참여하는 다자 정부협의체로서 UNDP 지역프로그램의 일환이었던 두만강개발계획(TRADP: Tumen River Area Development Plan)으로 출발

- 광역두만개발계획 (GTI; Greater Tumen Initiative)에 포함된 중국 동북 3성 및 러시아 연해주에 대한 개발 요구가 대두되면서 GTI가 동북아지역 발전의 주요한 협력채널로 부상함

- 광역두만지역 GTR(Great Tumen Region)은 중국 동북부 및 러시아의 연해주, 몽골 동부, 우리나라 동해안을 포괄하는 지역을 지칭

  · 중국 동북지역 지린성, 헤이룽장성, 랴오닝성, 네이멍구 자치구 지역

  · 러시아 연해주 지역

  · 몽골 동부지역 도르노드, 헨티, 수흐바타르 지역

  · 한국 동부지역 강원도, 경상북도, 부산시, 울산시 지역

○ GTI는 현재 각 회원국의 차관급 대표로 구성된 총회(Consultative Commission)가 GTI의 전반적 사업을 기획, 추진, 조정하고 있으며 산하에 조정관 회의(National Coordinators), 분야별 위원회(Sectoral Boards), GTI 사무국(GTI Secretariat)이 있음

- 회원국들의 주요 논의 의제 중 하나가 GTR 내의 무역원활화로, GTI의 2012-15 전략계획(Strategic ActionPlan)에는 GTI의 교통·물류, 무역·투자, 관광, 에너지, 환경 등 각 분야별 협력 전략계획이 제시

  · 전략계획에서는 이 5가지의 협력 분야 중 교통·물류와 무역·투자를 가장 중요하게 꼽고 있으며, 무역·투자 부문 중에서도 무역원활화와 관련된 역내협력을 강조

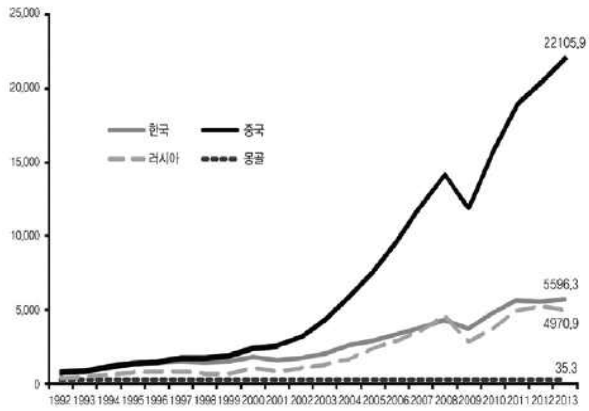
□ GTI 국가별 무역 현황

○ 2013년 기준 GTI 회원국은 세계 총 수출중 17.9%을 차지하고 있으며, 1992년 대비 12.5% 향상되었으며, 동기간 수입비중 역시 1992년 5.2%에서 15.0%로 증가

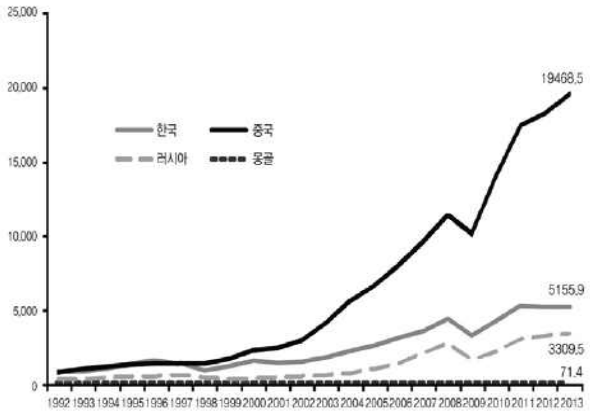
- 1992~2013년 기간동안 중국의 수출 증가율은 연평균 16.7%, 러시아 12.8%, 한국 9.9%를 기록하여 전세계 평균 7.8%를 상회

  · 몽골의 수출규모는 약소하나 동기간 수출 증가율 11.1%를 기록

- 동기간 중국의 수입 증가율은 연평균 16.3%, 몽골 14.5%, 러시아 11.3%, 한국 9.1%를 기록



<수출>



<수입>

주: 단위 억 달러

자료: 대외경제정책연구원, GTI 회원국의 무역원활화 현황 및 역내 협력방안(2014.12)에서 재인용

<그림 2-26> GTI 회원국의 수출 및 수입 추이

□ **역내무역 현황**

○ GTI 국가간 교역의 긴밀도 나타내는 역내교역비중과 역내무역 집중도를 살펴본 결과 1992~2013년 기간동안 GTI 회원국의 역내교역비중은 전반적 증가추세를 보였으나 EU, 아세안, NAFTA 등 주요 경제권과 비교하여 낮은 비중을 보임

- GTR 지역의 역내교역비중은 1992년 6.0%에서 2013년 12.2%로 증가하였으나, EU 63.7%, NAFTA 41.1%, 아세안 24.4% 대비 낮은 수치를 보임

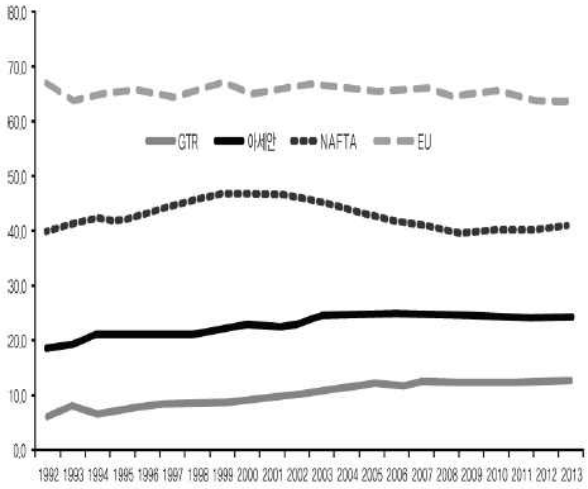
'역내교역비중'
특정지역의 총 무역에서 역내국간 무역이 차지하는 비중을 나타내며, 역내국의 총 무역규모와 비례하는 경향이 있음
'역내무역집중도'47)
역내무역비중을 전세계 총 무역에서 역내국이 차지하는 비중으로 나눈 값으로 역내교역비중과 함께 고려됨

○ 역내무역집중도는 하락세를 보였으며, 동기간 동안 GTI 회원국의 수·출입증가율이 큰 폭으로 상승한 점을 고려해보면 GTI 역내국간 무역관계가 긴밀하지 못하였음을 확인

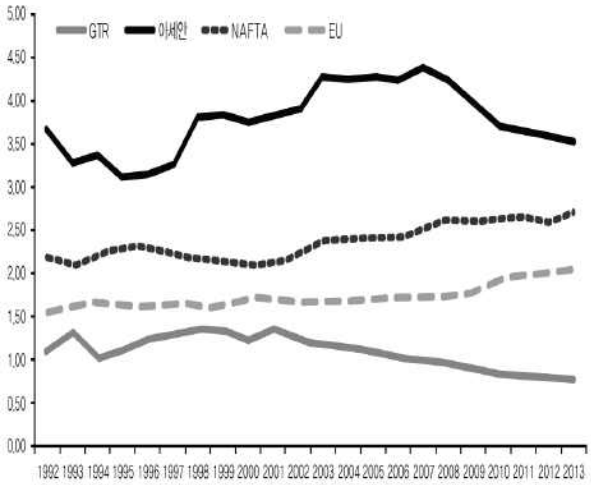
- 1992년 1.13를 기록한 이후 2001년 지속적 하락세를 보이며 2013년 0.75를 기록
- 역내국중 역내수출의존도가 가장 높은 국가는 몽골로 2013년 기준 전체 수출 중 역내국가 대상 비중이 92.2%에 달하며, 주요대상국은 중국임
- 한국의 역내수출의존도는 2013년 기준 28.1%를 기록하였으며, 1992년 대비 3.6% 큰 폭으로 상승하여 2013년(1992년) 기준 러시아와 중국의 9.7%(7.8%), 6.5%(5.7%)에 비해 높은 상승률을 보임
- 역내수입의존도 역시 몽골이 2013년 기준 71.5%로 가장 높았으나, 수출과 달리 중국 대상 수입비중이 낮은 것으로 확인

47) 이창재, 방호경(2011), 동북아 경제협력에서 동아시아 경제통합까지: 동아시아 시대를 향하여』(2011)

- 동기간 동안 한국과 러시아, 중국 모두 역내수입의존도가 상승하였으며, 중국의 경우 2013년 기준 11.6%로 가장 낮은 역내의존도를 보임



<역내교역비중(%)>



<역내교역집중도>

주: 단위 억 달러

자료: 대외경제정책연구원, GTI 회원국의 무역원활화 현황 및 역내 협력방안(2014.12)에서 재인용

<그림 2-27> GTI 회원국의 수출 및 수입 추이

□ **각국의 무역원활화 수준**[48]

○ World bank의 Doing business 자료를 통해 분석 대상국간 수출입 물류특징을 상호 비교한 연구 결과는 다음과 같음

- GTR국가 가운데 수출에 필요한 서류 개수가 가장 적은 나라는 한국으로 평균 3개이며, 가장 많은 서류를 요구하는 나라는 몽골로 평균 11개임
  · 반면 선진국인 독일, 미국 및 싱가포르는 각각 4개, 3개, 3개로 나타나 GTR국가가 요구하는 서류가 많은 것으로 확인
- 평균 수출 소요기간은 한국이 2013년 기준 평균 8일로 몽골 49일, 러시아 22일, 중국 21일에 비해 짧은 것으로 확인
  · 독일의 경우 동기준 평균 9일이 소요되어 한국보다 오랜 시간이 걸리는 것으로 확인되었으나, 미국과 싱가포르는 한국보다 적은 평균 6일이 소요되는 것으로 확인
- 20ft 컨테이너 수출 운임을 살펴보면 한국만이 2005년 기준 780달러에서 2013년 670달러로 운임이 감소한 유일한 국가이며, 한국을 제외한 모든 국가에서 운임이 증가한 것으로 확인
  · 동기간 동안 중국 390달러→620달러, 러시아 1,600→2,615, 몽골 1,807→2,745로 인상
- 수입의 경우, GTR국가 중 필요서류가 가장 적은 국가 역시 한국으로 평균 3개를 요구하였으며 2005년 기준 8개에서 5개를 감소시킨 반면, 필요서류가 가장 많은 국가인 몽골은 평균 13개의 동일한 개수를 유지

48) 대외경제정책연구원, GTI 회원국의 무역원활화 현황 및 역내 협력방안(2014.12)

· 동기간 동안 중국과 러시아는 각각 6개→5개, 12개→10개로 감소하였으며, 독일, 미국, 싱가포르는 변화없이 유지함

- 평균 수입 소요기간 역시 GTR국가 중 한국이 가장 짧은 7일을 보였으며, 몽골의 경우 49일에서 50일로 1일이 증가하였음

· 동기간 동안 중국 26일→24일, 러시아 23일→21일로 감소하였으며, 독일, 미국, 싱가포르의 경우 변화없이 유지함

- 20ft 컨테이너 수입운임은 한국과 중국이 각각 615달러와 695달러로 가장 낮은 수준을 보이며 이는 한국의 운임비 하락과 중국의 운임비 상승이 동시에 발생하며 비슷한 수준에 형성된 것으로 확인

· 한국과 중국을 제외한 모든 국가에서 운임비 상승

○ 확인 결과, GTR국가 중 수출입 서류, 소요기간, 컨테이너 운임에서 가장 높은 점수를 받은 국가는 한국이며 중국, 러시아, 몽골 순으로 나타남

<표 2-15> GTR 및 주요국의 수출시 물류특징 비교

국가	서류개수(개)		소요일(일)		컨테이너비(USD)	
	2005	2013	2005	2013	2005	2013
한국	5	3	13	8	780	670
중국	8	8	23	21	390	620
러시아	10	9	24	22	1,600	2,615
몽골	11	11	49	49	1,807	2,745
독일	4	4	8	9	770	905
미국	3	3	6	6	960	1,090
싱가포르	3	3	6	6	416	460

자료: 대외경제정책연구원, GTI 회원국의 무역원활화 현황 및 역내 협력방안(2014.12)에서 재인용

<표 2-16> GTR 및 주요국의 수입시 물류특징 비교

국가	서류개수(개)		소요일(일)		컨테이너비(USD)	
	2005	2013	2005	2013	2005	2013
한국	8	3	12	7	1,040	695
중국	6	5	26	24	430	615
러시아	12	10	23	21	1,685	2,810
몽골	13	13	49	50	2,274	2,950
독일	4	4	7	7	765	940
미국	5	5	5	5	1,160	1,315
싱가포르	3	3	4	4	367	440

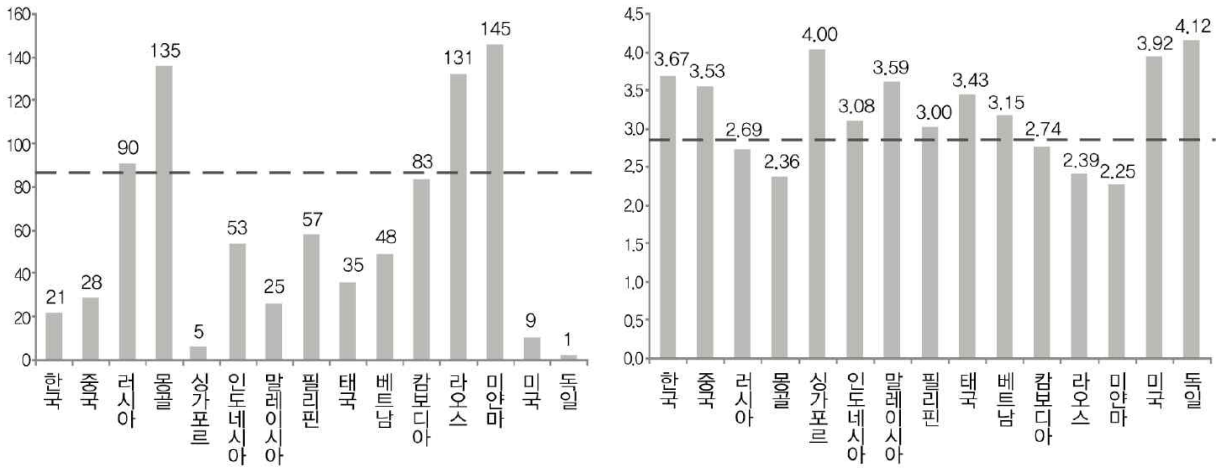
자료: 대외경제정책연구원, GTI 회원국의 무역원활화 현황 및 역내 협력방안(2014.12)에서 재인용

○ World bank의 물류성과지수(LPI; Logistics Performance Index)는 6가지 물류분야에 대해 전세계 160개국의 물류수준을 평가하고 있음

- 통관(Customs): 각국 통관 효율성
- 물류인프라(Infrastructure): 교통 및 무역 인프라 여건
- 국제수송(International shipments): 운송비 경쟁력
- 물류역량(Logistics competence): 물류 관련 서비스 경쟁력 및 질적 여건
- 물류추적(Tracking & tracing): 화물 추적 능력
- 적시성(Timeliness): 기한 내 화물 인도 비율

○ 2014년 기준 GTR 및 동아시아 주요국, 선진국의 물류성과지수를 상호비교한 결과는 다음과 같음

- 전세계 물류성과 순위에서 1위를 차지한 국가는 4.12점의 독일이며, GTR 국가 중에서는 한국(3.67점, 21위), 중국(3.53점, 28위), 러시아(2.69점. 90위), 몽골(2.36점, 135위)순으로 나타나 역내국간 많은 격차를 보임
  · 한국과 중국은 세계 평균(80.5위)보다 높은 순위를 기록
  · 특히 몽골은 내륙국인 라오스(131위)보다 낮은 순위를 기록
- GTR 국가의 각 세부 부문별 평균 순위를 살펴보면 통관 81.8위, 적시성 73.8위, 물류추적 69.5위로 역외권 국가의 순위에 비해 낮음
  · 내륙국인 몽골의 지리적특성상 적시성 순위가 크게 낮음
- 물류인프라 부문의 경우 한국과 중국은 각각 25위, 30위로 비교적 높은 순위를 보인 반면, 러시아와 몽골은 각각 93위와 129위로 낮은 순위를 보여 물류인프라 수준 제고 노력이 필요한 것으로 확인



<순위> <점수>

주: 가로 점선은 세계 평균을 나타냄
자료: 대외경제정책연구원, GTI 회원국의 무역원활화 현황 및 역내 협력방안(2014.12)에서 재인용

<그림 2-28> GTR 및 주요국의 물류성과 비교

<표 2-17> GTR 및 주요국의 세부 부문별 물류성과 평가

지역	연도	통관		인프라		국제운송		물류역량		물류추적		적시성	
		순위	점수	순위	점수	순위	점수	순위	점수	순위	점수	순위	점수
한국	'07	27	3.2	25	3.4	24	3.4	22	3.6	25	3.6	30	3.9
	'14	24	3.5	18	3.8	28	3.4	21	3.7	21	3.7	28	4
중국	'07	35	3	30	3.2	28	3.3	27	3.4	31	3.4	36	3.7
	'14	38	3.2	23	3.7	22	3.5	35	3.5	29	3.5	36	3.9
러시아	'07	137	1.9	93	2.2	94	2.5	83	2.5	119	2.2	86	2.9
	'14	132	2.2	77	2.6	102	2.6	80	2.7	79	2.9	84	3.1
몽골	'07	131	2	129	1.9	91	2.5	144	1.8	136	2	142	2.3
	'14	133	2.2	120	2.3	110	2.6	126	2.3	149	2.1	147	2.5
독일	'07	4	3.9	3	4.2	4	3.9	3	4.2	5	4.1	8	4.3
	'14	2	4.1	1	4.3	4	3.7	3	4.1	1	4.2	4	4.4
미국	'07	19	3.5	7	4.1	20	3.6	14	3.8	10	4	18	4.1
	'14	16	3.7	5	4.2	26	3.4	7	4	2	4.1	14	4.1
싱가포르	'07	3	3.9	2	4.3	2	4	2	4.2	1	4.2	1	4.5
	'14	3	4	2	4.3	6	3.7	8	4	11	3.9	9	4.2

자료: 대외경제정책연구원, GTI 회원국의 무역원활화 현황 및 역내 협력방안(2014.12)에서 재인용

(4) 통일운송장 및 통일통관절차 정책

○ 유라시아 지역내 경제적 통합 움직임 확대와 유럽과 동아시아간 연계 필요성 증가에 따라 다양한 국가를 포괄하는 국제복합운송경로들이 제안되고 있음[49)]

- 국제도로운송연맹(IRU; International Road Transport Union)은 2008년부터 중국-유럽간 트럭 운송 방안에 대한 연구를 진행하고 있으며, 이를 통해 각 국가간 국경통과에 많은 시간을 소요하고 있음을 확인함

· 국경통과에 전체 운행시간과 비용을 각각 40%, 30% 소요

○ 이에 도로운송 분야에서는 통일된 통과운송 절차를 규정한 TIR(Transport Internationaux Routiers)협약을 규정하고 있으며, 유럽주요국가 및 러시아를 포함한 58개 국가가 적용중임

○ 이 밖에 국제 화물운송에 대한 국제협약 중 통관간소화를 규정하고 협약들은 다음과 같음

- ① Convention of Road Traffic(1968) ② Convention of Road Signs and Signals(1968), ③ Convention on the Contract for the International Carriage of Goods(1956) ④ UN Customs Convention on the International Transport of Goods under the Cover of TIR Carnets(1975), ⑤ International Convention on the Temporary Importation of Commercial Road Vehicles(1956) ⑥ Customs Convention on Containers(1972) ⑦ International Convention to Harmonisation of Frontier Control of Goods(1982)

○ 철도 분야의 통관간소화를 위해 국제철도화물운송조약(CIM/SMGS)에서 통일운송장(Common Consignment Note)을 규정하여 제시함

49) 박용안, 동북아 국제복합운송의 발달에 따른 국제협약 추진방안(2015.11)

- '철도에 의한 화물운송에 관한 국제협약' CIM(International convention concerning the Carriage of Goods by Rail)은 국가간 철도를 통한 화물운송을 규율하는 최초의 조약임
  · 1961년 2월 채택 이후 1980년 5월 COTIF(the Convention concerning International Carriage by Rail)의 부속규칙으로 흡수됨[50]
- '철도화물운송협정 SMGS(Agreement concerning International Goods Traffic by Rail)는 유라시아 지역내 대표적인 다자간 국제운송 협약임
  · 1951년 국제철도협력기구(OSJD)가 구성국가간 철도화물운송을 규정하기 위해 제정한 협약으로 러시아, 카자흐스탄, 중국, 몽골, 베트남, 북한, 폴란드, 체크 등 사회주의국가들이 가입되어 있음
- 2012년 러시아 철도물류에서 국제철도화물운송조약(CIM/SMGS)의 통일화물송장을 도입하기로 결정함
  · 국경 대기 시간이 약 2일 정도 감소할 것으로 기대함

(5) 한·중 열차페리

○ 한반도 종단철도 연결이 남북관계 악화로 더 어려워지면서 서해안에서 화물열차를 선박에 실어 중국으로 이동하는 '한·중 열차페리'에 관심이 급부상[51]

- 열차페리는 항만 야적시간 단축, 시점과 종점까지 직접운송, 최단 경로 운행 등의 장점으로 1998년부터 운행의 필요성이 꾸준히 제기
- 종전에 정부에서는 북한을 연결하는 한반도종단철도(TKR)를 추진해왔으며 이번 한중 열차페리 계획은 중국횡단철도(TCR)를 활용해 한반도에서 유럽까지 연결한다는 취지[52]
- 2011년 1월 4일 '국무원산동반도 블루경제구 발전계획 승인(國函 2011.1호)'을 통해 옌타이 항이 한·중열차페리의 중국측 기항지로 지정된 바 있으며 우리나라도 2011년 7월 당시 국토해양부가 발표한 '제3차 전국 항만기본계획(2011~2020)'에 의해 평택·당진항의 포승지구 다목적부두(2천TEU급 2선석)를 열차페리 겸용부두로 확정한 바 있으나, 정부 조직의 재편 등으로 사업 추진이 지연

○ 한·중열차페리는 한·중간 단절된 실크로드를 잇는 수단으로 중국의 일대일로 계획을 한국까지 끌어오는 효과가 있으며, 경제성도 탁월할 것으로 전망[53]

- 항만에서 별도 하역이 필요 없는 열차페리는 일반 컨테이너 화물선에 비해 TEU당 120달러의 하역비가 절감될 것으로 예상

---

50) 관세청, 관세용어사전(2015.11.20)
51) 연합뉴스, 「한-중 열차페리 어떤문제있나…"첨단기술로 극복 가능"」, http://www.yonhapnews.co.kr/bulletin/2016/03/22/0200000000AKR20160322131300003.HTML?input=1195m(2016. 3. 22)
52) 동아경제, 「韓=中 열차페리 2016년부터 적극추진」, http://economy.donga.com/home/3/all/20150819/73142584/2(2015.08.20)
53) 주간조선, 「한·중 열차페리가 실크로드 연결고리」, http://weekly.chosun.com/client/news/viw.asp?ctcd=C02&nNewsNumb=002354100006(2015.04.27)

(6) 북극항로

○ 현 정부는 140개 국정 과제중 하나로 북극항로와 북극해 개발 참여를 선정

- 해양수산부는 동북아시아와 유럽을 태평양과 북극항로를 통해 연계하는 신해상물류 계획 발표

○ 북극항로는 북극해를 통하여 극동과 유럽을 잇는 항로로 북미와 유럽을 연결하는 캐나다 해역의 북서항로와 아시아와 유럽을 연결하는 러시아 해역의 북동항로로 구분

- 현재 러시아 연안항로를 중심으로 하절기에 20~30척 가량의 선박들이 제한적으로 운항중

○ 북극해를 지나는 북극항로는 수에즈운하를 경유하는 기존의 항로보다 운항거리가 짧아 항해일수와 물류비를 크게 단축시킬 것으로 예상[54]

- 부산항에서 로테르담항까지를 기준으로 약 40%의 운항거리(8,300km) 단축

- 부산항에서 로테르담항까지의 운항일수는 10일 단축되며, 연료비의 경우 항차 당 15억 원 ~ 20억 원 절감 가능

○ 전문가들은 가능성은 있지만 안전성, 경제성 측면에서 검토가 필요한 부분이 많다고 분석

- 3~4개월에 남짓한 짧은 해빙기, 20m 이상의 깊은 수심 확보, 혹독한 기후환경, 쇄빙선·아이스파일럿 사용료 등 해결해야 될 문제들 제시

(7) 유라시아 연계 국제도로(아시안하이웨이)[55]

○ 아시안하이웨이는 아시아지역에서 물류와 여객의 이동에 대한 편리성과 원활함을 보장하고, 국제기구 차원에서 각 국가별 도로사업을 부흥시키는 목적에서 시작

- 목표는 '국가간 인적·물적 자원의 자유로운 이동을 통한 아시아 지역의 경제·사회 발전'으로 설정되어 있고, 장기적으로는 국가간 통합 종합 수송을 현실화하고자 하는 비전을 제시

○ 아시아 육상교통 기반시설 계획에서는 1993년에서 2001년까지 140,000km에 해당하는 아시아하이웨이 네트워크 건설을 위한 다각적인 지원 계획을 포함

○ 2005년 7월 '아시아하이웨이 국가간 협정'을 체결하면서 32개 회원국들의 국가간 협정으로서 효력 발휘하기 시작하였으며, 각 회원국들은 노선 연장 계획을 수립

54) 한국교통연구원, 물류브리프(2010.12) pp. 4-6
55) 한국도로공사, 국제협력 기반 아시아 도로사업 추진전략 연구(2014,12)

<표 2-18> 아시아하이웨이 회원국 및 국가별 연장

국가	연장(km)	국가	연장(km)	국가	연장(km)
아프가니스탄	4,247	이란	11,218	대한민국	907
아르메니아	958	일본	1,108	러시아	16,869
아제르바이잔	1,442	카자흐스탄	13,189	싱가포르	19
방글라데시	1,806	키르키즈스탄	1,695	스리랑카	650
부탄	1,000	라오스	2,318	태국	5,101
캄보디아	1,340	말레이시아	1,595	타지키스탄	1,925
중국	26,699	몽골	4,286	터키	5,254
북한	1,320	미얀마	3,003	투르크메니스탄	2,204
조지아	1,154	네팔	1,321	우즈베키스탄	2,966
인도	11,432	파키스탄	5,377	베트남	2,678
인도네시아	4,115	필리핀	3,517	-	-

자료: 한국도로공사, 국제협력 기반 아시아 도로사업 추진전략 연구(2014,12)에서 재인용

○ 아시아하이웨이는 8개의 간선노선과 58개의 지선노선 등 총 66개의 노선으로 구성

<표 2-19> 아시아하이웨이 노선 총괄 현황

구 분	노선수	연장(km)
계	66	141,714
간선망	8	78,530
지선망	58	63,184

자료: 한국도로공사, 국제협력 기반 아시아 도로사업 추진전략 연구(2014,12)에서 재인용

○ 한반도와 유라시아의 국제도로 운송이 실현되기 위해서는 한국과 북한의 도로연계가 선행될 필요가 있음

(8) 국제복합운송[56]

○ 향후 TKR이 활성화되면 TAR과 연계되어 철도를 통한 국제 운송이 가능하게 되어 동북아뿐만아니라 유라시아 대륙을 해상 운송, 항공 운송,그리고 철도 운송을 복합적으로 활용하여 연결할 수 있음

- TKR과 연결될 TAR은 크게 4개 노선, 즉 유럽과 태평양을 연결하는 북부노선 유럽에서 동남아시아를 연결하는 남부노선, 북유럽과 페르시안 걸프를 연결하는 남북노선, 아세안(ASEAN)과 인도 및 중국의 일부분을 연결하는 지역노선으로 구성

· 북부노선의 경우은 향후 TKR과 연계되는 부분으로 시베리아횡단철도(TSR), 중국횡단철도(TCR), 만주횡단철도(TMR), 몽골횡단철도(TMGR)로 구성

56) 한국교통연구원, 월간교통 (2006,10), pp. 5-46

- 최근 북한의 4차 핵실험과 관련해 정부에서는 강력한 대북제재를 발동하고 있기 때문에 TKR을 이용한 국제복합운송의 구축은 어려움이 따름

<표 2-20> 부산에서 벨로루시 브레스트까지의 국제 운송경로

구 분	경로	거리(km)	환적
노선1 (해상+TSR)	부산-보스토니치-모스코바-브레스트	11,246	없음
노선2 (해상+TCR+TSR)	부산-연운항-장조우-알라산코- 드루즈바-TSR-브레스트	10,110	알라산코/드루즈바
노선3 (TKR+TMGR+TSR)	부산-신의주-선양-북경-에렌호트- 자민우데-울란바토르-TSR-브레스트	10,700	에렌호트/자민우데
노선4 (해상+TENs)	부산-로테르담-브레스트	21,200	없음

자료: 한국도로공사, 국제협력 기반 아시아 도로사업 추진전략 연구(2014.12)에서 재인용

○ 향후 남북의 관계가 좋아지더라도 국제복합운송의 활용을 위해서는 TKR의 경쟁력을 확보해야함

- 남북한 및 러시아는 공동으로 TKR과 TSR의 연계사업의 중요성을 인식
- TKR이 현재의 해상 운송과 보완적인 역할을 수행할 수 있도록 경제적이고 효율적인 시스템의 구축이 요구
  · 노후화된 북한 철도 시설을 개선하는 작업이 필수

2. 국내외 산업 동향

(1) 국내 산업 동향

○ 육상운송의 경우, 스위스 국제경영개발원(IMD[57])의 평가에 의하면 2010년 우리나라 교통부문 국가경쟁력은 19위(61개국 대상)로 전년대비 2단계 상승하였으며, 도로·철도밀도(연장/국토면적) 평가항목은 20위권을 유지함

<표 2-21> IMD 평가에 의한 우리나라 교통부문의 국가경쟁력 순위

평 가 항 목(7개)		연차별 순위									
		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
통계지표	도로밀도	20	22	26	25	24	25	24	23	25	24
	철도밀도	18	20	26	27	26	27	23	24	24	25
	항공탑승객수	8	8	12	11	13	13	14	14	15	-
설문지표	항공이용 만족도	-	32	41	29	15	35	13	22	15	4
	물류인프라 효율성	-	23	43	41	33	35	18	35	27	25
	해운인프라 기업요구 만족도	38	28	38	33	27	33	11	35	28	23
	인프라 유지와 개발적절성	-	-	36	29	18	28	19	20	17	18

57) 국제경영개발원(International Institute for Management Development, IMD)

○ 철도운송의 경우, 2004년 4월 일본, 프랑스, 독일, 스페인에 이어 세계에서 5번째로 고속철도를 성공적으로 개통하였고, 다양한 활성화 대책을 추진하여 이용객이 꾸준히 증가함

○ 해상운송의 경우, 해운 선박량은 2002년 6,615척, 6,558천 톤에서 2012년 9,402척, 13,089천 톤으로 연평균 3.6%(척 기준, 톤 기준 7.2%) 증가함

- 2008년 5월 세계 컨테이너선사 선복량(AXS-Alphaliner)기준으로 한진해운은 36만 TEU, 현대상선은 23.6만 TEU이나, Maersk는 200만 TEU를 확보하고 있어 약 5.5배 큰 수준임

- 2009년 항만 물동량은 중국 상하이항(505.7백만 톤), 싱가포르항(472.3 톤), 네덜란드 로테르담항(387.0백만 톤) 등에 이어 부산항은 세계 11위[58]이며, 컨테이너화물도 중국, 싱가포르, 홍콩에 이어 세계 5위 수준임

○ 항공운송의 경우, 인천공항은 2011년 309만 톤의 항공화물을 처리하여 홍콩 첵랍콕 공항, 미국 멤피스 공항, 중국 상하이-푸동 공항, 미국 앵커리지-테드 스티븐슨 공항에 이어 세계 5위의 물류허브공항으로 성장(여객은 세계 33위)하였고, 서비스 평가에서도 7년 연속 세계 1위를 차지함

(2) 국외 산업 동향

○ 도로운송은 대부분의 물류 서비스 공급자들에게 가장 중요한 전략 분야인데, 도로운송 관점에서 물류 서비스 공급업자들은 오는 2020년까지 다음의 주요 문제들에 봉착할 것으로 전망됨

- 현재 국제유가는 일시적인 하락 국면을 맞고 있으나, 향후 매우 높은 유가 수준이 유지될 가능성이 높음

- 교통정체는 시간이 지날수록 점점 더 심해지는 추세이며, 그 결과 자동차 운행세, 환경부담금 같은 규제가 많은 지역에서 시행됨

- 운송업체들은 자신의 이산화탄소 배출량을 단순 측정하고 있으나, 향후 이를 가격, 서비스 질 그리고 운송 속도 다음의 중요한 요소로 차별화하여 사용할 수 있음

○ 도로운송 혼잡 가중, 높은 유가 그리고 대형 컨테이너선 서비스가 가능한 항만의 감소로 인해, 상대적으로 연료효율성이 높은 철도운송이 향후 글로벌 물류에서 보다 중요한 역할을 담당하게 될 것임. 철도운송이 향후 2020년 까지 성장할 것으로 전망되는 이유를 요약하면 다음과 같음

- 지속적인 유가 상승으로 인한 타격은 도로운송이 가장 심할 것이며, 연료 효율성이 상대적으로 높은 철도운송이 미래 물류에서 보다 중요한 역할을 담당하게 될 것임

58) ISL Shipping Statistics Yearbook, 2010

- 기존 및 신흥시장 정부들은 철도에 대한 투자를 확대하고 있음. 2012년 12월 개통된 북경~광저우간 철도(연장 1,428마일)는 불과 8시간 만에 주파가 가능하며, 향후 중국 정부는 £ 2,480억 규모의 재원을 투자하여 2020년까지 중국 동서남북을 연결하는 총 연장 10,000마일의 철도 네트워크를 건설할 계획임
- 운송업체는 국경을 통과하는 장거리 화물에 철도운송을 보다 많이 활용할 전망임. 최근 Panalpina는 중국 및 싱가포르에서 헝가리, 체코, 오스트리아 등으로 이동하는 3개 노선에 철도를 많이 활용하며, 이를 통해 화주는 항공운송보다는 비용이 저렴하고 해운운송보다는 시간을 단축시킬 수 있음
- 글로벌 무역이 진화됨에 따라 신흥시장의 새로운 항만들이 빠르게 성장하고 있으며, 대형 컨테이너 선박과 항공기의 도입으로 인해 글로벌 운송에서 hub and spoke 네트워크에 대한 관심이 증가하는 추세임
- 유럽 지역에서 철도화물 운송 확대에 걸림돌이 되는 것은 유권자 표를 의식한 정부들이 여객 철도에 우선권을 준 정책 때문인데, 따라서 화물철도는 동일 노선에서 주로 야간운행을 하게 됨

○ 글로벌화는 일반 상점의 소비재(과일, 채소부터 컴퓨터게임까지) 이동에 항공과 해운운송이 보다 중요한 역할을 하게 된 것을 의미함. 하지만 이 두 가지 운송수단은 예상했던 수요보다 급작스럽게 물동량이 증감하여 큰 타격을 받는 경우가 자주 있음. 항공 및 해운운송 분야에서 향후 2020년까지 주요 이슈가 될 것으로 전망되는 사안들을 요약하면 다음과 같음

- 중국은 2016년경 미국을 제치고 전 세계에서 가장 큰 무역국이 될 전망이며(HSBC Holdings Plc, 2012), 중국의 항만들과 인접한 hub and spoke 네트워크들은 글로벌 물류 포워더들에게 가장 중요한 요소이자 오늘날 대부분의 (컨테이너 정기) 선박 스케줄이 이들을 중심으로 형성되고 있음
- 중국은 과거 항만별로 다양했던 세관 법규를 조화롭게 정비하고 있으며, 중국을 비롯한 많은 국가들은 내륙 생산지로부터 항만까지 생산품을 운송하기 위하여 많은 인프라를 투자하는 추세임

제4절. 관련 시장 및 기술동향

1. 관련 시장 동향 및 전망

가. 시장 규모 현황 및 전망

○ 각국의 국내 물류시장을 포함한 글로벌 물류시장의 규모는 2005년 2조 5천억 달러, 2010년 2조 9천억 달러에 달하는 등 것으로 추정되는 등 연평균 3.0%의 성장추세임

- 국가 간 교역만을 대상으로 하는 글로벌 물류시장의 규모는 2005년 6천억 달러에 달하고 2010년 전후에는 7천 5백억 달러 수준으로 추정되는 등 연평균 4.6%의 성장세를 보여 국가간 교역이 활발히 증가하고 있는 추세임
- 특히 아시아·태평양 시장의 규모가 2005년을 기점으로 미국과 유럽시장을 누르고 가장 큰 시장으로 등장함

○ 물류기업의 매출액을 기준으로 한 글로벌 3자 물류시장의 추세를 살펴보면, 2000년대 초반의 13%대 성장에 이어 2000년대 후반에는 5% 내외의 성장으로 점차 성장이 둔화되어 2011년 글로벌 3자물류기업의 매출 총액은 6천 2백억 달러에 달하는 것으로 추정됨

- 3자물류 시장에서 아·태지역의 시장점유율은 2005년 기준 8% 내외에 불과하나, 성장률은 44.4%에 달해 머지않아 자가물류시장을 포함한 글로벌 물류시장 전체와 마찬가지로 아·태지역이 가장 큰 시장점유율을 차지할 것으로 예측됨

<표 2-22> 대륙별 물류비 및 3자 물류시장 매출 규모 (2013 기준)

(단위 : 십억 달러)

대륙	GDP	물류비	GDP 대비 물류비 비중	3PL 매출	물류비 대비 3PL 매출
북미	18,970.1	1,665.2	8.8%	176.2	10.5%
유럽	16,414.1	1,506.1	9.2%	158.1	10.5%
아시아·태평양	22,921.4	2,964.7	12.8%	255.6	8.6%
남미	4,409.2	525.0	12.3%	44.9	8.5%
기타 지역/국가	11,071.7	1,917.1	17.5%	69.0	3.7%

자료: 대한상공회의소(2014), 국내외 물류산업통계에서 재가공

○ 신흥경제시장의 성장과 자유무역협정(FTA) 확산으로 세계 물류시장이 지속적으로 확대되고 있으며 산업통상자원부 전망에 따르면 전세계 물류시장의 규모는 2005년 6조 달러에서 2010년에는 9조 달러로 커질 것으로 예상함

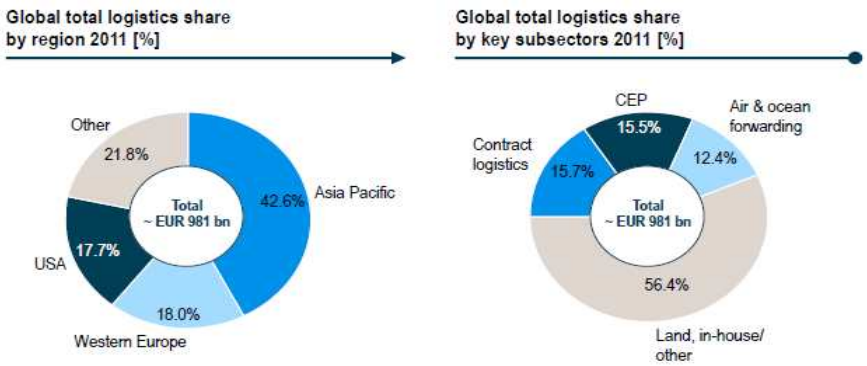
- 그 중 가장 눈에 띄는 성장을 보이고 있는 중국은 개혁·개방 이후 연평균 10%에 가까운 고도의 경제성장으로 내수시장이 확대됨

○ 물류는 경제 성장에 가장 중요한 기초 산업으로서, 글로벌 물류산업은 다양한 화물 그리고 연관된 교통 분야(도로/철도/해운/항공, 보관/창고, 특송 등)로 구성되어 있음. CandM Research의 보고서에 따르면 글로벌 전체 물류시장의 규모는 2013년 기준 약 4조 달러 규모로 전 세계 GDP의 약 10%를 차지함

- 글로벌 물류시장은 2011년 이후 약 5년 동안 연평균 2.4~3.0%의 성장세를 보일 것으로 예측되고 있으며, 이는 글로벌 및 지역간 교역의 증가와 함께 기업의 물류업무 아웃소싱 확대로 촉진될 것임
- 향후 몇 년간 글로벌 물류 시장은 전통적인 서구 선진국보다는 중국, 인도, 기타 아시아 국가, 그리고 중동 및 중남미 국가들의 수요에 의해 성장할 것으로 전망됨

○ 전 세계 물류시장 규모를 지역별로 살펴보면, 아시아-태평양 지역이 전체의 약 42.6%, 다음으로 유럽이 18.0%, 미국이 17.7% 순을 차지하고 있으며, 나머지 지역이 21.8%의 시장 규모를 갖고 있는 것으로 추정됨

- 전 세계 물류시장 규모를 산업별로 살펴보면, 육상물류 및 창고업이 전체의 56.4%, 계약물류(3자물류)가 15.7%, CEP(특송 및 소화물, Couier, express and parcel service)가 15.5%, 그리고 항공/해운 포워딩 산업이 12.4% 수준임



자료: TI Global Logistics 2012, Roland Berger Strategy Consultants 2014에서 재인용

<그림 2-29> 글로벌 물류시장의 지역별, 산업분야별 규모 (2011년 기준)

○ 글로벌 운송시장은 가장 빠르게 성장하는 분야로 2011년 이후 연간 7% 이상의 성장을 보이고 있으며, 2016년에 약 3.8조 달러 규모의 매출을 창출할 것으로 예상됨

- 도로운송은 전체 글로벌 물류산업 매출액의 74% 이상을 차지하는 분야임. 2015년 기준 글로벌 도로화물 시장 규모는 £ 2.2조에 달할 것으로 전망되며, 이는 2010년 이래 약 28%가 증가한 규모임
- Global Industry Analysts가 추정한 글로벌 해운산업 규모는 오는 2017년까지 7.3억 TEU 이상으로 성장할 것임
- 글로벌 항공운송 산업은 2012년 이후 성장률이 다소 주춤한 추세이나, 2017년 기준 전체 항공운송 시장 규모는 £ 1,370억 수준으로 전망됨

○ 2012년 세계 해상물동량은 616,234천TEU이며 전년대비 4.1% 증가함

- 세계 해상화물운송 분야는 2009년 글로벌 경기악화와 함께 침체기를 겪은 후 2010년 이후 증가추세를 보이나 증가폭은 점차 감소하는 양상을 보임

<표 2-23> 세계 해상물동량 추이

(단위 : 천TEU, %)

구분	2012		2011		2010	
	물동량	증감율	물동량	증감율	물동량	증감율
북미	47,241	2.2	46,205	1.8	45,385	13.7
서유럽	92,491	0.0	92,517	7.0	86,459	9.8
북유럽	55,318	0.2	55,187	6.1	52,005	11.0
남유럽	37,173	-0.4	37,331	8.3	34,454	8.1
동북아시아	243,374	5.9	229,882	9.1	210,788	18.0
동남아시아	86,249	4.2	82,798	8.6	76,237	13.1
중동	37,931	5.1	36,085	5.7	31,146	9.4
남미	45,692	4.4	43,761	9.9	39,807	15.2
캐러비안/중미	22,904	6.0	21,599	8.4	19,927	13.1
남미	22,789	2.8	22,162	11.5	19,881	17.3
오세아니아	10,699	5.1	10,183	6.7	9,540	6.8
남아시아	18,294	3.5	17,669	5.3	16,783	19.8
아프리카	25,324	4.0	24,351	4.9	23,222	10.2
동유럽	8,939	7.9	8,287	23.0	6,735	31.1
전세계	616,234	4.1	591,738	7.8	549,102	14.5

자료 : Drewry Shipping Consultants Ltd. "Annual Container Market Review and Forcast, 2012.3; 국내외 물류산업통계, 대한상공회의소, 2014.12, p.73에서 재인용

나. 유라시아 주요 국가별 경제현황[59]

○ 유라시아의 주요 권역인 아시아, 중동, CIS, 유럽의 권역별 국가는 다음과 같음

<표 2-24> 유라시아 권역별 주요국 분류

권역	주요국
아시아	아프가니스탄, 호주, 방글라데시, 부탄, 브루나이 다루살렘, 캄보디아, 중국, 피지, 홍콩, 인도, 인도네시아, 일본, 키리바시, 한국, 북한, 라오스, 마카오, 말레이시아, 몰디브, 몽골, 미얀마, 네팔, 뉴질랜드, 파키스탄, 팔라우, 파푸아 뉴기니, 필리핀, 사모아, 싱가포르, 솔로몬제도, 스리랑카, 대만, 태국, 통가, 투발루, 바누아투, 베트남
중동	바레인, 이란, 이라크, 이스라엘, 요르단, 쿠웨이트, 레바논, 오만, 카타르, 사우디아라비아, 시리아, 아랍 에미리트 연합국, 예멘
CIS	아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 그루지야, 카자흐스탄, 키르기스스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크메니스탄, 우크라이나, 우즈베키스탄
유럽	알바니아, 안도라, 오스트리아, 벨기에, 보스니아-헤르체고비나, 불가리아, 크로아티아, 키프로스, 체코, 덴마크, 에스토니아, 핀란드, 프랑스, 마케도니아, 독일, 그리스, 헝가리, 아이슬란드, 아일랜드, 이탈리아, 라트비아, 리히텐슈타인, 리투아니아, 룩셈부르크, 몰타, 몬테그로, 네덜란드, 노르웨이, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 세르비아, 슬로바키아, 슬로베니아, 스페인, 스웨덴, 스위스, 터키, 영국

주: WTO 규정 기준 권역별 국가분류에 따름
자료: 한국교통연구원, 유라시아 이니셔티브 실현을 위한 실크로드 익스프레스 구축방안(2014.10.)에서 재인용

59) 한국교통연구원, 유라시아 이니셔티브 실현을 위한 실크로드 익스프레스 구축방안(2014.10.)

○ 유라시아 지역 내 국가간 경제적 여건의 변화가 유라시아 권역 내 경제통합을 야기하고 있음

- 권역별 경제적 성장세를 살펴보면, 중국, 인도, 몽골, 베트남 등 개도국의 급성장이 이루어지고 있는 아시아권과 러시아를 포함한 CIS권의 성장이 비교적 두드러지며, 해당 권역은 에너지 및 자원 수출이 활발함
- 반면, 기존 선진국들이 포진해있던 유럽권의 경우 글로벌 금융위기 및 그 여파에 따른 경제적 난관에 봉착함. 경제적 여건의 불균형을 해소하고자 각국은 신흥시장 개척 및 교역 다각화를 추진하고 있으며, 아시아와 유럽 간 교역이 증대됨

○ GDP를 기준으로 권역별 경제적 여건을 살펴보면, 유라시아 서부와 동부에 위치하는 유럽, 동아시아 지역의 경제규모에 비해 중부 지대에 위치하고 있는 중앙아시아, 서남아시아 지역의 경제규모가 약소함

- 서유럽과 동아시아는 GDP 규모 면에서 다른 지역을 크게 앞서지만, 중앙아시아지역의 경우 GDP 규모가 가장 낮게 나타남

○ 세계 경제권별 무역지표를 살펴보면 EU, 동아시아가 세계무역의 20% 이상의 비중을 차지하고 있음

- 반면 동유럽, 서남아시아 및 중앙아시아 지역의 무역 비중은 5% 이하로 매우 낮은 비중을 차지함
- 무역증가율의 경우 동유럽, 중동, 서남아시아, 중앙아시아 등 기존 무역 점유율이 낮았던 지역이 큰 폭으로 상승함

<표 2-25> 세계 경제권별 무역지표

(단위: 백만 달러, %)

구분	무역량	점유율	평균증가율(10년)
EU	11,321,758	32.25	8.13
동유럽	1,590,633	4.53	17.60
중동	1,993,559	5.68	17.64
동남아시아	2,572,152	7.33	12.79
서남아시아	901,550	2.57	20.16
중앙아시아	176,612	0.50	20.01
동아시아	7,597,602	21.64	13.68
오세아니아	641,096	1.83	13.64
북미	4,845,550	13.80	7.31
중남미	2,291,090	6.53	12.18
아프리카	1,176,310	3.35	15.60
합계	35,107,912	100.00	10.87

자료: 서종원, 실크로드 익스프레스(SRX) 구축방향(2014)에서 재인용

<표 2-26> 세계 경제권과 우리나라간 무역지표

(단위: 백만 달러, %)

구분	무역량	점유율	평균증가율(10년)
EU	100,081	9.8	9.2
동유럽	30,487	3.0	20.4
중동	157,117	15.4	19.3
동남아시아	132,874	13.0	14.1
서남아시아	20,890	2.0	19.0
중앙아시아	3,545	0.3	18.1
동아시아	353,456	34.6	13.7
오세아니아	36,042	3.5	14.2
북미	112,717	11.0	6.5
중남미	53,366	5.2	16.1
아프리카	21,842	2.1	13.6
합계	1,022,417	100.00	13.1

자료: 서종원, 실크로드 익스프레스(SRX) 구축방향(2014)에서 재인용

2. 관련 기술 동향

가. 다양한 철도궤간 및 전압 대응 물류기술

○ 유럽/일본에서는 각 나라별로 전원 공급방식이 다르기 때문에, 이에 대한 해결책으로써 멀티전원 추진시스템에 대한 연구가 활발히 진행되어, 전압 공급체계가 다른 각 도시와 도시, 나라와 나라를 연결시켜 줄 수 있는 멀티전원 추진장치를 탑재한 철도차량이 각 영업노선에서 운행 중임

- 차량용 변압기 포함 전력변환장치의 경량화 및 효율향상을 위하여 국외에서 다양한 연구가 진행 중에 있으며, Siemens는 450kW/5.6kHz급 고주파 변압기를 개발하였으며, 봄바디어는 350kW/8kHz급 고주파 변압기를 개발하여 주전력변환장치나 보조전원장치 경량화 기술 보유하고 있음

○ Talgo(스페인)은 모듈형 궤간가변윤축 설계기술을 보유하고 있으며, RTRI(일본)는 호환성 성능을 지닌 변환 레일 설계기술을 보유하고 있음.

- 일본은 호환성을 가지는 변환레일 설계, 실시간 모니터링 시스템 축소모형 구축함



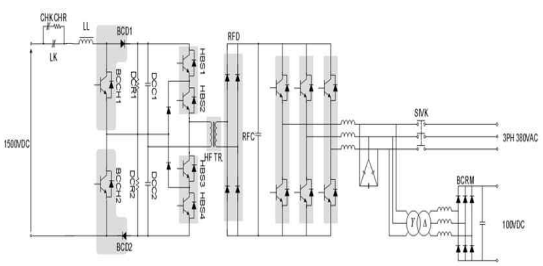
<그림 2-30> 스페인 Talgo 궤간가변여객열차

○ 현재 교류/직류 겸용 추진시스템 관련 국내 기술수준은 수도권 전철 4호선에 적용이 되어 있는 DC1500V/AC25kV 겸용 추진시스템 기술이 유일하며, 현대로템의 경우, DC3kV 추진시스템 기술을 일부 보유하고 있음

○ 한국철도기술연구원은 고주파 DC/DC 컨버터 기술을 적용하여 도시철도차량용 1500V, 150kVA급 보조전원장치 경량화 기술 보유하고 있음



<그림 2-31> 수도권 전철 4호선



<그림 2-32> 한국철도기술연구원의 1500V, 150kVA급 보조전원장치

○ 한국형 궤간가변대차 설계, 제작, 시험, 진단 독자기술 보유하여, '13년 동북아교통회랑 전시회 출품했으며, 실용화를 위해 동북아역내국가간 다자협력 추진 중

- 200km/h 급 (초기목표 100km/h 급) 궤간가변 대차개발과 철도차량용 궤간가변 윤축시스템 독자생산 특허보유





<그림 2-33> 한국형 궤간가변대차

나. 국제철도 터미널 스마트 하역 기술

○ 국외의 대형철도터미널에서는 철도와 철도의 환적이 이루어지고 있으나, 주로 화차단위로 열차를 재구성하는 형태가 많으며, 세관 통과 및 국경 통과시에는 화차 단위가 아닌 화물의 환적이 주로 이루어지고 있음

○ 네덜란드 로테르담항과 독일의 함부르크항의 경우 자동화된 AGV 및 자동제어시스템 등의 구축을 통해 고생산성 친환경자동화 물류터미널을 구축하여 운영하고 있음

- C-AGV는 독일/스위스의 TTS/NUMEXIA사가 만든 자동운송차량으로 CTA에 상용화되어 개별운행방식으로 사용되고 있음
- CTA내에서 30KPH로 주행하며 40ft를 2단 적재할 수 있음
- 유도급전 고무바퀴시스템을 사용하며 유도급전충전모터를 이용하고 있음

○ Talgo(스페인)은 모듈형 궤간가변윤축 설계기술을 보유하고 있으며, RTRI(일본)는 호환성 성능을 지닌 변환 레일 설계기술을 보유하고 있음





<그림 2-34> 함부르크 CTA 스마트터미널

○ 자동 장치 기술인 ALS(Automatic Landing System)기술 분야는 스위스의 ABB Crane Systems사가 트롤리에 카메라를 부착하여 컨테이너 위치인식과 레이저를 이용한 위치측정을 통해 컨테이너를 장치하는 기술을 보유하고 있으며, 미국의 Maxview사가 겐트리의 지지대 끝부분에 레이저 스캐너를 장착, 트레일러의 전·후 부분을 컴퓨터영상으로 출력하여 트레일러의 끝부분을 인식 후 적재하는 기술을 보유함

- TLPS 기술 분야는 중국의 Shanghai Haitong PortSafety Equipment사가 레이저 스캐너를 이용 컨테이너 4면의 고도 차이를 측정하여 전복방지를 위해 신호나 소리로 위험을 알리는 알람 신호 출력 기술을 보유함

○ SPSS 기술 분야는 일본의 미쓰비시중공업이 자동화 야드 크레인을 개발했는데, 고속의 Anti-Sway와 Skew를 적용하고 겐트리 양단에 레이저빔과 카메라, 그리고 센서를 사용하여 더미 컨테이너와 충돌을 방지하는 기술을 보유함[60]



<그림 2-35> 다양한 크레인 기술

○ 국내 화물역에서의 환적은 주로 철도와 도로수단간의 환적이 주를 이루고 있으며, 하역장비(컨테이너의 경우 리치스태커, 벌크화물의 경우 굴착기 등)를 활용하고 있으며, 항만에서도 직접적인 환적은 선박과 트럭, 철도와 트럭 간의 환적이 발생하고 있으며, 환적을 효율화하기 위한 각 수단의 항만 내 입지 및 연계 등이 중요함

○ 정부 차원에서 ATC(AutomatedTransfer Crane), AGV(Automatic Guided Vehicle) 기술, RFID(Radio Frequence IDentification) 기반 컨테이너추적 기술 등 연구개발 사업이 추진되고 있음

- 한진해운 신항만에서는 RTGC(Rubber Tired Gantry Crane)가 아닌 RMGC(Rail Mounted Gantry Crane)형태로 국내에 최초로 무인 자동화 크레인을 설치함
  · 한진해운 신항만은 컨테이너를 야적장에 순서대로 쌓아 올리는 42기의 '무인 자동화' 야드 크레인을 운영하고 있음
  · 컨네이너들은 12개의 암벽 크레인을 통해 선박으로 옮겨지고 아파트 15층 높이(50m)의 암벽 크레인은 시간당 30개 이상의 컨테이너를 옮길 수 있음
  · 무선인식 전자태그(RFID)를 통해 최종 목적지, 무게, 형태 등에 따라 야적장(야드)에서의 적치 순서를 자동으로 정함[61]

60) ocean.kisti.re.kr/.../CCTHCV_2010_v10n12_109.pdf

- (주)세아S.A는 CMS(Crane Monitoring System)와 관련 운영 기술을 개발함. CMS는 PLC (Programmable Logic Controller) 기반의 컴퓨터 모니터링 시스템으로 크레인 운전, 고장감시, 조업지원 등 네트워크 기반의 크레인 통합관리 시스템. 자체 개발된 네트워크통신 모듈개발로 네트워크 처리 기술과 듀얼메모리 처리기법으로 정보손실 방지와 자가진단, 자체복구기능을 가지고 있음. 3D 스캐너를 이용, 컨테이너의 적재 상태를 실시간 감시하여 스프레더와 컨테이너의 충돌을 회피하며 최적의 이동 경로를 확보하여 작업 사이클 타임을 최소화하는SPSS(Stacking Profile Scanning System) 기술
- 광진정보기술(주)은 CPS(Chassis Position System)를 개발. 스캐너를 이용하여 섀시와 컨테이너를 인식하는 기술로서, 컨테이너를 들어 올릴 때 카메라와 포토센서를 이용하여 컨테이너 들어 올림 상태를 체크하여 안전하게 섀시를 들어 올리는 기술. 3D 스캐너와 스프레더의 카메라를 이용하여 컨테이너의 장치 상태를 인식하고, 스프레더와 컨테이너의 충돌 방지 및 편차 체크가 가능한 자동장치기술과 전후 4개의 레이저 스캐너가 동시에 3D로 스캔하여 얻은 값을 기준으로 알람 여부를 판단하는 TLPS(Truck Lifting Protection System) 기술
- 동아대에서는 자동 장치기술과 관련하여 컨테이너 자동랜딩 시스템을 개발. CCD(Charge-Coupled Device) 카메라의 영상데이터를 흑백영상 변환, 축소, 윤곽선 검출, 잡음 제거, 직선검출과정을 통하여 컨테이너 위치를 계산함[62]

○ 한진해운 신항만 터미널의 '오푸스(OPUS)' 시스템

- 트럭들에는 각각 RFID(무선인식 전자태그)가 부착되어 있는데 한진해운 통제실에서 ARMGC(Automated Rail Mounted Gantry Crane)이라는 시스템을 통해 트럭에 실린 컨테이너의 행선지와 선사, 선적 시기 등 모든 정보를 파악가능함. 한진해운 터미널에 들어오는 컨테이너 화물을 자동으로 배에 싣고 부두와 야적장에서는 사람이 전혀 필요 없기 때문에 통제실에서 화물을 통제함
- 트럭에 실린 컨테이너를 크레인으로 집는 것을 통제실에서 모니터를 보며 조정함. 네 개의 모니터로 이뤄진 화면을 보며 조이스틱으로 크레인이 컨테이너를 정확히 고정하고 들어 올리는 것까지 움직임. 한진해운의 컨테이너 차량 부두 체류 시간은 기존 터미널의 절반 수준으로 짧음[63]

61) www.edaily.co.kr/news/NewsRead.edy?newsid...SCD..
62) ocean.kisti.re.kr/.../CCTHCV_2010_v10n12_109.pdf
63) m.mt.co.kr/new/view.html?no=2012100112431966993



<그림 2-36> 한진해운 신항만 터미널
'오푸스(OPUS)' 시스템

○ 인천신항 선광신 컨테이너터미널(SNCT)

- 컨테이너 화물의 하역에서부터 야적장에 쌓는 과정이 부두에 설치된 트랜스퍼크레인을 통해 자동으로 운영됨 최첨단 장비로 컨테이너를 화물차에 싣는 탑재작업 등 일부 업무만 통제실 직원의 조작으로 처리
- 자동화 야드크레인(ARMGC)14기와 22열의 컨테이너 하역이 가능한 갠트리크레인(RMQC) 5기가 설치되어 있으며, 연간 60만 TEU(1TEU는 20피트분량 컨테이너 1대분)의 컨테이너를 처리[64]



<그림 2-37> 갠트리 크레인



<그림 2-38> 트랜스퍼 크레인

○ ZPMC 컨테이너터미널 자동화 하역 시스템

- 컨테이너크레인, 야드크레인, 안벽과 에프런 및 야드를 이송하는 장치, 운영소프트웨어 등 컨테이너 터미널의 자동화 하역시스템이 설치됨
- 기존 자동화 터미널의 이송장비인 디젤 엔진을 사용하는 AGV(Automated Guided Vehicle)시스템을 개선하여 전기모터를 사용하는 대차 Distribution 시스템을 개발함
- 대차 Distribution 시스템은 2개의 컨테이너(40')를 동시에 적재하여 각 야드 불록에 분배 또는 선박에 적재[65]

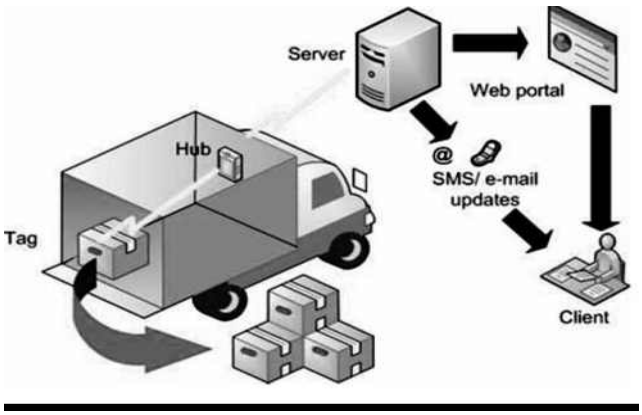
64) m.hankooki.com/app/paper/pdfViewM.php?pdfKey...1
65) https://www.icpa.or.kr/jfile/readDownloadFile.do?...1

다. 유라시아 국제철도 무급전 온도유지 컨테이너 기술

○ 상하이 Z &L RF Technology(中棱射頻科技) 업체에 의해 GPS 기술, 온습도 센서 기술, RFID(무선주파수 인식 기술), 전자지도기술, 운송거리 무선 전송기술 등을 이용한 '콜드체인 물류 온습도 실시간 관리·감독 시스템'이 개발됨

- 약품, 식품 등 쉽게 변질되는 제품에 대해 콜드체인 운송과정에서 안전관리·감독을 강화하고 온도와 습도 등 수치 정보에 대해 실시간 자동으로 탐지하고 기록함. 물류를 저장하고 운반하는 과정 중 제품의 품질에 영향을 미칠 만한 각종 위험요소를 효율적으로 방지함. 조기 경보 시스템을 구축하고 온습도 감시 제어 상한선, 하한선을 설정해 설정치가 초과되면 경보가 울려 위험 요인을 사전에 예방하고자 함

- 습온도 RFID 라벨은 컨테이너 또는 개별상자에 부착될 수 있음. 운송 이후 즉시 제품이 위치한 장소의 습온도가 기록됨. 일반적으로 매 중간지점 또는 목적지에서 일회성으로 습온도의 변화 곡선을 업로드하고 물류관리 플랫폼에서 이를 통합하는 방식과 운송 차량 및 선박 위에 GPRS 실시간 전송설비를 설치하고 물류관리 플랫폼에서 곧장 제품에 대한 검사를 진행하는 방식 두 가지로 구분됨



<그림 2-39> 콜드체인 모니터링 RFID 시스템

○ 러시아 철도회사의 자회사인 RZDL가 중국 충칭에서 독일 뒤스부르크까지 전자제품을 저온 상태로 수송하는 성공함

- 중국, 카자흐스탄, 러시아, 벨라루스, 폴란드 및 독일까지 총 6개국을 통과하는데 걸린 수송시간은 총 16일.[66]이며, 화물을 냉장 컨테이너에 싣고 통합 디젤 발전기를 이용, 최적 온도를 유지하는 방식으로 수송하고 있음

○ FY 2011-12 이후 인도정부는 콜드체인 물류 시스템을 인프라산업으로 지정, 콜드체인 시장에 활발히 투자 중이며, 적극적인 콜드체인 정책을 지원하고 있음

- 인도 정부는 국제적인 콜드체인 업체의 인도 시장 진출을 장려하기 위해, 냉장 부품의 수입에 관세를 면제하고 콜드 체인 네트워크에 투자하는 기업에는 세금을 우대해주는 등의 정책을 도입하고 있음

66) www.shippingnewsnet.com Russian Railway Logistics, 중국-독일 콜드체인 시범서비스

○ 국내에서는 콜드체인기업인 ㈜FMS코리아에서 무전원 온도조절형 이동식 컨테이너를 상용제작하여 판매하고 있으며, 최대 900L의 용량을 지니고 있으며, 식료업체 등의 물류체인 등에 활용되고 있음



<그림 2-40> 무급전 이동식 컨테이너 예



<그림 2-41> 냉동 컨테이너 예

○ 최근 국내 신선농산물의 증가하는 해외 수요를 충족시키기 위해 냉동컨테이너를 이용한 신선농산물 운송의 필요성이 증가함. 신선농산물의 해상운송이 가능하기 위해서는 운송중 신선농산물의 보관온도가 적정하게 유지하는 것이 필수적임. 보관온도가 적정하게 유지되었는지 확인할 수 있는 모니터링 기능 또한 필수적으로 필요함. 이에 운송 중 신선농산물을 실은 냉동컨테이너 내부 온도/습도를 정밀하게 감지할 수 있는 RF통신이 가능한 센서 태그를 개발함

- RF통신이 가능한 센서 태그는 -40℃에서 영상 125℃ 사이 구간의 온도를 0.01℃ 간격으로 정밀하게 측정이 가능하며 0~100% 사이의 습도를 0.04% 단위로 측정이 가능함. 433MHz RF 통신을 이용하여 40ft냉동컨테이너 내부에서 수집한 온도/습도 정보를 외부에 부착된 정보수집 장치로 전송 할 수 있음

라. 진동 및 충격방지를 위한 철도운송화물 안전 포장 기술

○ 미국철도연합(AAR, Association of American Railroad)의 통계에 따르면, 1980년쯤부터 실제 클레임과 Class1 수익률 모든 측면에서 노동과 운송배달 분야(L&D, Labor &Delivery)가 감소하고 있음

- 1980년과 1985년 사이에는 엄청나게 감소했는데, 클레임 285백만 달러/수익율 1.08%에서 클레임 124백만 달러/수익율 0.44%로 감소하였으며, 2006년과 2008년 사이에는, 클레임은 평균적인 수준을 유지했는데, 평균 101백만 달러/수익율 0.20%를 유지함. 궤도와 승차감의 개선을 위한 여지는 항상 열려 있는 반면에, 화물 안전보호장치는 노동과 운송배달분야(L&D)에서 그 중요성이 증가하고 있음[67]

67) http://www.railwayage.com/index.php/management/dont-jolt-me.html

○ Holland L.P의 차량 구속시스템(VRS, Vehicle Restraint System)은 자동화된 안전보호장치의 선구적인 제품임. 작은 프로파일의 디자인과 자동적으로 신축되는 스트랩을 가지고 있음

- Holland L.P에서 특허신청 중인 단일 유닛은 자동차 1대에 4개의 유닛만 필요할 뿐이며 설치하고 제거하는데 몇 초밖에 들지 않음
- 미국철도연합(AAR) 교통기술센타(TTCI, Transportation Technology Center Inc)에서 미국철도연합(AAR) 충격시험을 통과하였으며 현재 미국철도연합(AAR) 화물차량 특수장치 위원회 태그 팀(Special Equipment Freight Car Committee Tag Team)에 의해 현장시험이 진행 중임

○ Portec Rail에서는 복합모드의 컨테이너 로킹에 관해 최근에 특허를 받은 발전된 기성품을 제작하고 있음

- 차량 차륜 보호시스템(vehicle wheel securement system), 체인 고정장치(chain tie downs), 그물망형 케이블제품, 화물 밴딩 보호장치(lading banding securements), 복합모드 컨테이너 로킹장치(intermodal container locks), 브레이크 체인과 같은 보호제품에 대해 설계, 제작 그리고 장치부문에서 포트폴리오를 계속적으로 평가하고 있음
- 트랙터, 버스, 소방차용 트럭, 여가용 차량 그리고 산업용 차량같은 Class Ⅷ 차량들에게 특허기술인 WinChock Uni-Level Securements System을 적용하기 위해 노력중임. WinChock Uni-Level Securements System은 차량들이 철도를 통해 제작장소에서 판매지까지 안전하게 운송될 수 있도록 할 계획임

○ 삼성전자는 기존 종이와 스티로폼을 이용하던 냉장고 포장재를 폴리프로플렌(EPP)으로 교체하여 재활용성을 높이고, 낙차, 충격, 진동에 강한 설계구조를 지닌 포장용기를 물류에 활용하고 있음

- EPP 재질의 용기는 제품에 맞게 설계되어서 기본적으로 내구성이 강함

○ 진공포장의 경우 제품의 부식방지 등을 위한 목적으로 주로 활용되며, 충격 예방을 위해진공지, 방청필름, 청랩 등으로 포장후 방습제로 수분 제거후에 진공작업 후 질소충전을 하는 형태로 진행됨



<그림 2-42> 삼성전자 EPP포장



<그림 2-43> 진공포장 사례

○ 국내 KS T ISO 규정에서는 고정 저주파에서 수송포장화물 및 단위적재화물의 진동시험 및 가변주파수를 이용한 정현파 진동시험을 통해 육상수송시 유닛로드의 안전성을 시험하는 방법을 제시하고 있음

○ 한국생산기술원의 통계에 따르면 국내 포장산업 규모는 2014년 기준 42조 1856억원이며, 매년 1~2% 씩 점진적으로 증가하는 추세임

마. 유라시아 국제철도 화물운송상태 가시화 및 이력관리 기술

○ 세계 각국에서는 항공, 선박 화물운송에 비해서, 철도 운송은 국경역에서 환적이 필요하므로 안전확보 측면에서 기술적으로 해결해야 할 문제점들을 분석하고 이에 대한 해결책을 제시할 필요성에 따라, 화물 운송상태를 실시간으로 감시하고 인공지능으로 이상유무를 자동으로 판단하여 알려주는 기술이 개발 중

○ Dubai Jebel Ali Terminal3에서는 3차원 화물관제 사용 중이며, 내부 컨테이너 트럭과 외부 컨테이너 트럭의 터미널내 3차원 자동화 관제 및 항만 터미널의 실시간 상황 모니터링 제공

- 컨테이너 차량의 사고 발생 및 운행지연시간 확인으로 각 컨테이너 차량간 운행지연 최소화
- Saudi Arabia King Abdullah Port에서는 자동화 관제 적용중이며, 내부컨테이너 트럭과 외부 컨테이너 트럭, 각종 크레인류의 위치 3차원 자동화 , 관제 및 실시간 상황 모니터링 제공
- 컨테이너 차량, 크레인 위치 및 상태 파악으로 작업 지연 최소화
- 컨테이너 차량 위치, 상태에 따른 작업대기열 최소화로 차량 운행지연시간 최소화



<그림 2-44> 화물운송상태 가시화 기술 개념 및 화물관제탑

○ 국내에서는 해상교통관제기술에 일부 기술을 개발하여 적용 중이며, 레이더, 선박자동식별장치(AIS), 초단파무선통신장비 등 선박의 위치를 탐지하고 선박과 통신할 수 있는 설비를 이용하여 선박교통의 안전과 효율성을 확보하고 해양환경을 보호하기 위하여 통항선박의 동정을 관찰하고 항행안전 정보를 제공함

바. 컨테이너 화차 논스톱 원격 검색 기술

○ 화물 통관 절차로 물류의 흐름을 끊김 없이 유지하는 것은 물류비용과 직결되어 있어 화주뿐만 아니라 통관주체에게도 중요한 관심사이나, 9.11테러 이후 물류 보안에 대한 국제적 관심이 높아지면서 통과 절차에 있어 지연이 불가피하게 되었음

- 앞서 언급한 대표적인 비파괴 검색 시스템이 항구 또는 주요 국경에서 사용되고 있고 일부 샘플을 대상으로 검색하는 것이 아니라 전수를 대상으로 검색하려는 움직임도 국제사회에서 감지되고 있음

○ 일부 국가에서는 증가하는 보안 검색 시간을 최소화하기 위한 다양한 연구와 기술에 비용을 투자하고 있음

- 네덜란드의 경우 로테르담 항으로 연결되어있는 철로에 최고 60kph의 속도로 운송되는 화물 컨테이너를 검색할 수 있는 비파괴 화물 검색 시스템을 운영하고 있음 통상적인 비파괴 검색 시스템의 경우 최고 30kph의 속도로 이동 중인 화물을 검색할 수 있다는 점에서 상당히 획기적인 시스템이라고 말 할 수 있음

- 로테르담 항의 화물 용량이 2033년까지 두 배로 확대 될 예정이어서 해당 시스템의 운영으로 네덜란드 세관 당국은 철로를 이용한 화물 운송의 효율성이 극대화되고 이는 안전성 확보와 동시에 신속한 화물 운송으로 인해 다른 경쟁 수단 (예: 화물트럭)으로부터 수단 전환을 이끌어 수익 향상으로 이어질 것으로 기대하고 있음



<그림 2-45> 해외국경지역 철도 검색 게이트(좌) 및 컨테이너 내부 이미지(우)

○ 중국세관은 수출입물품의 적재 및 포장상태에서 정밀검사를 실시함으로써 검사인력과 시간을 절약하면서 적발율을 높이고 신속한 통관을 도모하기 위하여 주요항만 등에 컨테이너 화물을 검사하기 위한 검색기를 설치하고 세관검사장 및 우체국 등에 일반물품 검사를 위한 X-Ray기 등 비파괴검사장비를 설치·운영하고 있음

○ 관세청은 10.17일 여러 곳에 분산된 X-Ray 검색화면을 한 곳에 모아 종합적으로 판독할 수 있는『원격X-Ray판독시스템』을 김포세관에 구축했다고 밝힘

- 시스템 구축과 함께 특송화물 전용 사무실과 검사장을 갖춤으로써 X-Ray판독과 수입신고 검사 등 처리를 한 곳에서 집중 처리할 수 있어 통관이 신속해지는 동시에 불법물품 적발능력이 향상되고, 아울러 민원인의 편의까지 증대될 것으로 보임

○ 국내 기술로 만든 컨테이너 화물 방사선 검색기는 대형 화물 컨테이너 내부의 물체를 컨테이너를 열어보지 않아도 방사선 검사 기술로 확인할 수 있는 보안검색 장치로 상용화[68] 단계에 있음

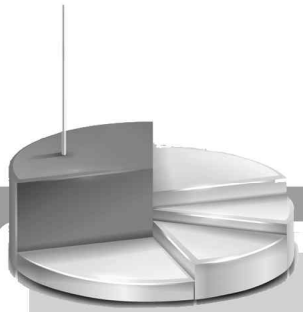
- 한국원자력연구원은 컨테이너 검색기를 개발한 방사선기기연구부가 8월 내에 신규 연구소기업인 '아큐스캔'을 설립하고 컨테이너 검색기 상용 모델을 9월까지 개발 완료한다고 밝힘. 아큐스캔이 개발하는 컨테이너 검색기는 관세청이 지정하는 항만에 연말까지 설치되며 관세청이 내년부터 본격 운용함



<그림 2-46> 컨테이너 검색기의 시연 장면

- 외산 컨테이너 검색기는 현재 대당 수십억 원에서 최대 110억 원에 달한다. 컨테이너 검색기 제작 기술은 방사선 기술을 비롯해 화물 이송, 방사선 검출, 영상처리제어 등 다양한 분야를 집약한 종합기술임. 미국 베리안, 라피 스캔, 중국 뉴텍 등 해외 일부 기업만 보유하고 있는 전략 기술임. 원자력연은 국산 컨테이너 검색기를 상용화하면 수입 대체 효과는 물론 수조원 대 규모의 세계 컨테이너 검색기 시장에도 진출할 수 있을 것으로 보고 있음

68) http://biz.chosun.com/site/data/html_dir/2016/08/11/2016081101860.html



제3장 연구 수행 내용 및 성과

제1절 유라시아 교통물류 네트워크 구축을 위한 국가별 교통물류 활동 및 인프라 실태분석 및 개선방안 도출

제2절 유라시아 교통물류 활동 전자화 및 가시화를 위한 정보공유 플랫폼 구축 타당성 분석 및 정보화 전략 수립

제3절 단절 없는(Seamless) 유라시아 화물수송체계 구현을 위한 첨단물류 기술 과제 도출 및 상세기획

제3장. 연구 수행 내용 및 성과

제1절. 유라시아 교통물류 네트워크 구축을 위한 국가별 교통물류 활동 및 인프라 실태분석 및 개선방안 도출

1. CIQ 제도 및 국제물류 연계 인프라 현황·운영 분석

가. CIQ 제도 현황 분석

(1) 국내[69)]

(가) 통관제도 현황

○ 한국 관세법은 기존 수입면허제도에서 1997년 신고납부제도로 큰 변화를 겪음

- 수출입신고자의 납세신고, 요건확인 등 통관의 요건, 지적재산권 등 통관의 제한, 원산지 확인 등 의무가 강화

○ 전자통관분야에서 1991년 EDI 기반 전자통관 업무를 처음 계획하고 1992년 EDI 통관자동화 6개년 종합계획을 수립하여 1994년 수출통관, 1996년 수입통관, 1997년 수입화물, 관세환급에 있어 서류제출이 없는 EDI 통관시스템 구축

○ 2003년 인터넷 수출통관시스템과 2005년 인터넷 수입통관시스템의 완성으로 2005년부터 UNI-PASS를 본격적으로 시행

○ 2009년 수출입통관시스템의 문제점으로 병목현상 발생과 요건 기관과의 연계부족, 전통적 EDI 통관시스템의 폐쇄성, 사용자 의사반영 부족과 경제적 손실 등의 문제점 발생

○ 2015년 요건확인과 관련한 기관에 대해 식품검역 신고, 식물검역 신고 등 요건확인을 관세청 UNI-PASS를 통해 신고하도록 고시했으며 수출입신고 내역 및 관세환금 내역의 검색기능은 강화되었으며 상표권 신고, 원산지증명서 발급 등 신고영역이 확대

(나) 관세제도 현황

○ 한국의 수입통관절차는 WCO 교토개정의정서를 비롯한 무역원활화의 범위 내에서 통관절차의 표준화, 통관절차의 신속화·간소화, 관세감면 및 최혜국대우, 정보기술의 최대 활용 등을 세관절차에 적용하여 집행

○ 한국의 관세법은 1949년 제정 이후 2회의 전부개정과 52회의 일부개정 등 53회의 개정을 거침

- 총 13개장과 부칙으로 구성되어 관세의 부과징수 및 통관에 관한 사항을 포괄적으로 규정하고 있으며, 관세법 별표로서 관세율표가 부속

69) 김태인, 한국과 미국의 관세법 및 통관제도 비교 연구, 무역연구, 제11권 제3호 pp. 503-524

- 1997년 수입면허제에서 신고납부제도로 전환하여 수입신고자의 수입신고와 납세의무자의 가격신고 및 납세신고의 정확성 의무가 강조
- 2000년 관세법 전부개정 이후 관세 일반에 관한 사항, 부과·징수 등 절차법적 사항, 운송수단별·운송구역별 신고 등 절차와 특례에 관한 사항 등 수많은 내용들이 혼재
  · 관세행정의 현대화, 국제화·개방화가 확대됨에 따라 관세법의 조문수가 현재보다 많아질 것으로 전망되기 때문에 관세법의 분법화 주장이 대두

(다) 검역제도 현황

○ 2014년 제정된 검역법에 따르면 국내로 들어오거나 외국으로 나가는 운송수단과 사람 및 화물(운송수단 내의 컨테이너, 운송수단 내 비치용품, 소모용품 및 개인소지물품)은 검역조사를 받아야 함
- 단, 외국으로 나가는 운송수단과 사람 및 화물에 대하여는 보건복지부장관이 국내에서 검역 감염병이 발생하여 국외로 번질 우려가 있다고 인정하는 경우에만 시행
- 국내로 들어오거나 떠나는 선박·항공기 및 그 승객과 승무원 또는 화물에대한 검역은 일정한 검역항 또는 검역비행장에서 검역관의 검역을 받아야하며, 검역증(국제예방접종증명서) 검사를 받지 않으면 입국 또는 출국할 수 없음
- 질병관리본부 산하의 국립검역소(13개)는 전국 주요 항구 및 공항에 위치하고 있으며, 국내로 들어오거나 나가는 항공기, 선박, 열차, 자동차를 검역하고 있음

○ 농림축산검역본부에서는 국내로 수출입되는 동물·축산물(동물질병관리부) 및 식물(식물검역부)에 대한 검역과 검사를 수행하고 있음
- 동물질병관리부에서는 동물 및 축산물에 대한 수입·수출 검역, 국제공항·항만에 대한 국경검색, 국가별·품목별 수입위험평가를 실시
  · 국내로 들어오는 모든 동물과 축산물에 대한 서류검사, 역학조사, 임상검사, 정밀검사 등 실시
  · 상대(수입)국 요구조건에 따른 검역·검사 실시
  · CIQ내 검역검색대 운영 및 불법 휴대 동물·축산물 검역 실시
  · 축산관계자 출입국 신고 및 소독 조치

<표 3-1> 축산물 수입허용 평가 단계 및 내용

구분	내용
1단계 수입허용 가능성 검토	가축전염병 발생 여부 등을 기초로 예비평가 실시
2단계 가축위생설문서 송부	가축방역조직, 제도, 질병발생상황 및 발생 시 통제능력 등에 대한 가축위생설문서를 상대국에 송부
3단계 가축위생설문서에 대한	해당 국가의 방역, 위생관리 실태에 대한 평가
4단계 가축위생실태 현지조사	상대국이 제시한 정보의 사실여부 확인 및 3단계까지의 평가내용을 검증하기 위함
5단계 수입허용여부 결정	답변서 검토, 분석 및 현지점검 결과 등을 평가
6단계 수입위생조건 협의	가축전염병 비발생조건, 검사방법, 증명사항 등에 대한 양국간 협의
7단계 수입 위생조건 제정, 고시	국내절차로서 상대국과 합의한 수입위생조건에 대하여 의견수렴 및 수입위생조건 제정
8단계 수출 작업장 승인 및 검역증명서 서식 협의	현지점검 등을 통한 수출작업장 승인 및 수입위생조건 내용을 기초로 검역증명서 서기협의

자료: 농림수산식품기술기획평가원, 수출입 동·식물 검역기술 동향(2010.06)에서 재인용

- 식물검역부에서는 수입식물 검역, 격리재배 검역, 농업용 LMO(유전자변형생물체) 국경 검사, 국외 생산지 검역 및 조사, 수출식물검역 등을 수행
  - · 식물에 해로운 병해충이 외국으로부터 유입되는 것을 차단하기 위해 수입되는 모든 식물에 대해 철저한 검사 실시
  - · 과수묘목 등 일부 재식용 또는 번식용 식물에 대해서는 일정기간 동안 격리된 장소에서 재배하면서 잠복 병해충을 검사 실시
  - · 위해성심사를 통해 안전성이 입증되지 않은 미승인 LMO 및 사전 수입 승인을 받지 않은 LMO 반입 여부 검사
  - · 국내 농산물의 국제적 신뢰도를 높이기 위해 수출 농산물에 대한 철저한 검역 실시

(2) 국외

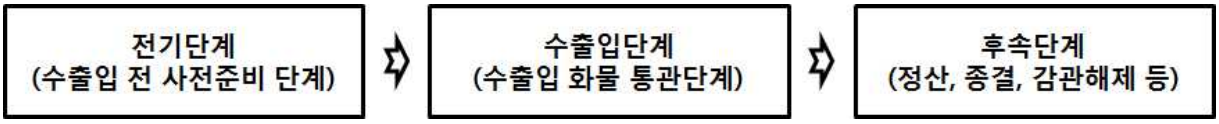
(가) 통관제도 현황

① 중국[70]

□ **통관 절차 및 단계별 특징**

○ 중국의 통관 절차는 수출입 화물에 대해 감관을 실시하는 전과정을 살펴볼 때, 시간의 전후에 따라 전기단계와 수출입단계 그리고 후속(사후)단계 등 3단계로 구분

70) 한국조세재정연구원 세법연구센터, 신흥교역국의 통관환경 연구 중국(2013.12)



자료: 한국조세재정연구원 세법연구센터, 신흥교역국의 통관환경 연구 중국(2013.12)에서 재인용

<그림 3-1> 중국의 수출입화물 통관 절차

○ 전기단계는 수출입화물의 송수하인 또는 그 대리인이 해관의 수출입화물에 대한 감관요구에 따라 화물이 수출입하기 전 해관에 준비·수속하는 과정

<표 3-2> 무역화물 종류별 전기단계 준비사항

무역화물종류	준비사항
보세가공화물	가공무역 전자장부와 전자화 수책 개설 또는 가공무역 종이수책 신청 및 수령
특정감면세화물	화물의 감면세 준비와 심사비준 수속, 감면세 증명 신청
임시수출입화물	화물 임시 수출입 준비신청 수속
기타수출입화물	출료가공 화물의 경우, 출료가공 준비 수속

자료: 한국조세재정연구원 세법연구센터, 신흥교역국의 통관환경 연구 중국(2013.12)에서 재인용

○ 수출입화물의 통관은 일반적으로 '신고 - 화물검사 - 관세징수 - 통관 및 반출입'등의 4단계로 이루어짐

- 가공무역방식의 수출입화물 및 관세의 감면 혹은 추후 납부대상 수출입화물 및 화물인출 후 일정기간 내 해관의 감독이 필요한 수출입 화물은 통관종료 과정이 추가된 5단계를 거치게 됨

○ 후속단계란 수출입화물의 송수하인 또는 그 대리인이 해관의 수출입화물에 대한 감관 요구에 따라 화물을 수출입할 때, 장치, 가공, 조립, 사용, 유지보수 후에 규정된 기한 내에 규정된 요구에 따라 해관에 상술한 수출입화물의 정산, 종결, 감관의 해제 등을 신청하는 과정

<표 3-3> 무역화물 종류별 후속단계 준비사항

무역화물종류	준비사항
보세가공화물	규정된 기한 내에 정산 신청
특정감면세화물	해관감관기간이 만료되거나 또는 해관감관기간 내에 해관의 비준을 받아 판매, 양도, 반송, 폐기한 경우에는 해관에 감관해제 신청
임시수출입화물	임시수입기한을 연장한 경우에는 만기 전 재수출하거나 정식으로 수입신고를 하고 종결 신청
기타수출입화물	출료가공화물과 수리화물, 일부 임대화물 등은 규정된 기한 내에 종결처리

자료: 한국조세재정연구원 세법연구센터, 신흥교역국의 통관환경 연구 중국(2013.12)에서 재인용

② 러시아[71]

□ **러시아의 수입 통관 절차**

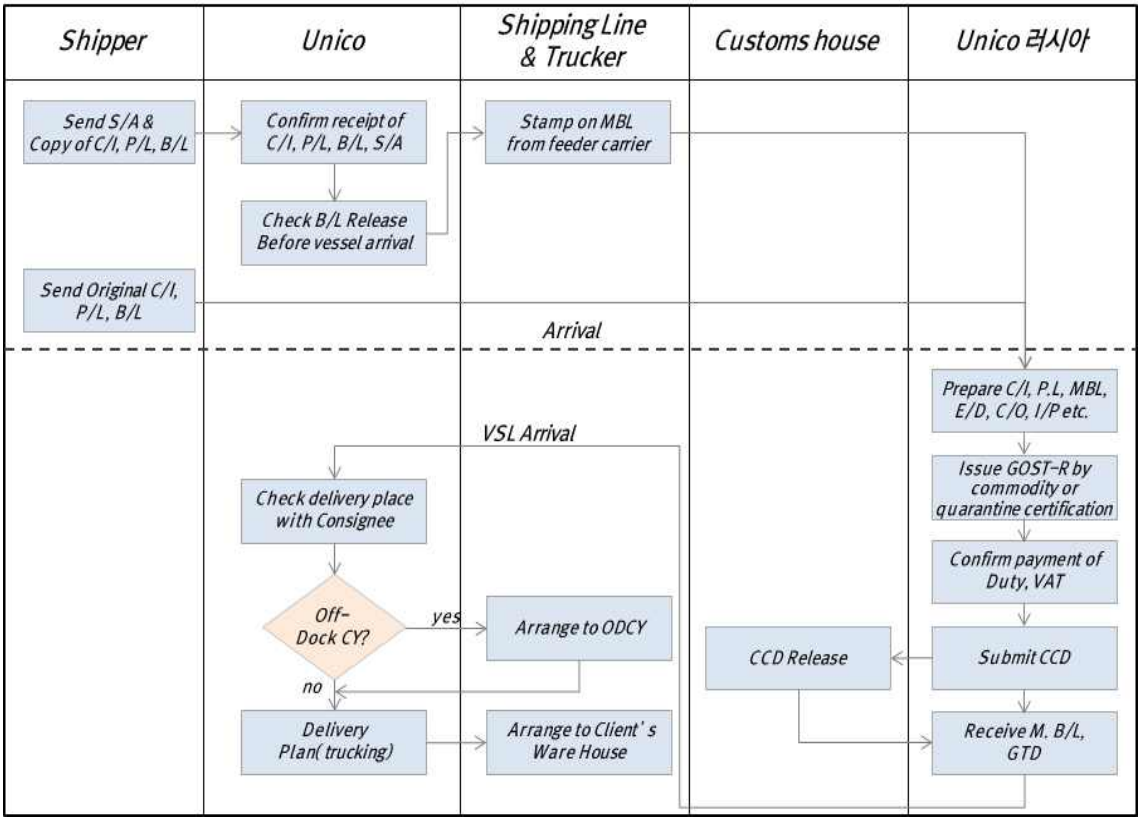
○ 러시아의 수출입통관은 관세사 자격을 소지한 러시아에 거주하는 화주 또는 관세사를 통해 세관에 신고하도록 규정

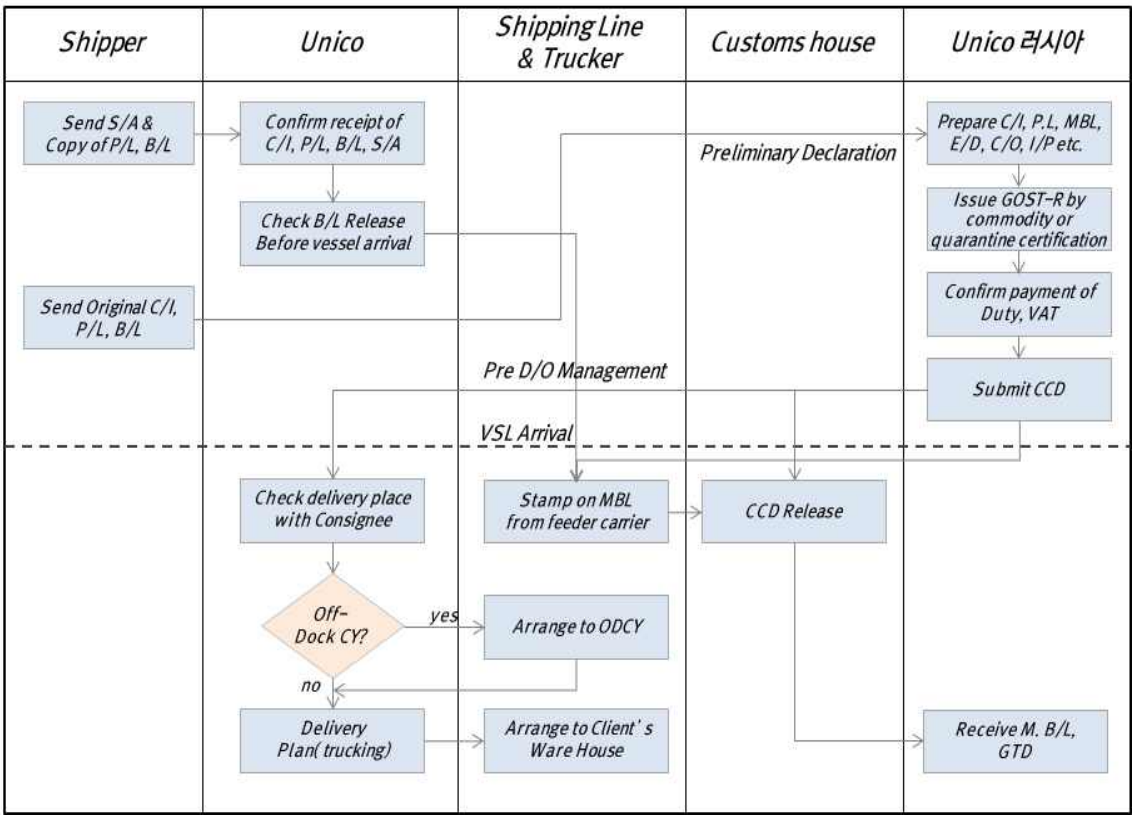
- 통관 시 필수 구비서류는 항공화물운송장 또는 B/L 원본, 상업송장, 포장명세서, 간이세관신고서, 적하목록, 수입계약서, 송금확인서, 압세등록증 사본이 있음
- 러시아연방관세청은 밀수품 단속을 위한 단일국가자동정보시스템(EGAIS)을 도입하고 일부 수입상품에 대해 제품번호를 세관신고서에 기입하도록 의무화
- 2012년 8월 21일부터 전자신고를 사용할 경우 통관수수료를 25%까지 감면하는 제도가 시행

71) 한국조세재정연구원 세법연구센터, 신흥교역국의 통관환경 연구 러시아(2013.12)

<표 3-4> 러시아 수입에 필요한 통관서류

1	State Committee of Statistics certificates, Tax Inspectorate certificates, Registration certificate	COPY (Notarial Attested)
2	Regulation, resolution of appointment of CEO and Chief-Accountant	(Notarial Attested)
3	Identification Documents of the people who are responsible for financial and economic activity of the foreign-economic activity (CEO and Chief-Accountant)	COPY (Notarial Attested)
4	Balance sheet of the last accounting period	
5	Copy of the residence rental contract for the legal person (State registration address), actual address, documents confirming payment of the rent	COPY (Notarial Attested)
6	Certificate of establishing the bank account	(Notarial Attested)
7	All regulation changes	(Notarial Attested)
8	Draft for the ruble recourses order for payment of the custom charges	ORIGINAL
9	Contract (with applications and additions)	ORIGINAL
10	Deal Passport for the contract (Bank copy and copy of the bank copy) - attested by the recipient for each validate consignment	ORIGINAL & COPY
11	Invoice for the consignment	ORIGINAL
	Number and date of the invoice	Should includes
	Information about shipment's seller and buyer	Should includes
	Terms of Delivery	Should includes
	Description of goods, FEAC code (10-digit), quantity of cargo places, gross weight, net weight, value	Should includes
12	Packing list	
13	Certificate of the origin (form A)	ORIGINAL
14	Insurance certificate	
15	Letter of Credit	COPY
16	Originals of Bill of Ladings	ORIGINAL
17	The letter of attorney for expedition and receiving of the cargo	
18	Contract with a customs broker	COPY (Attested by Broker)
19	Another documents by request of the Baltic Customs	





<그림 3-2> 러시아 수입 통관절차 흐름도



Item	Task	Contact
S/N	Receive shipping information from shipper	SUPPLIER
P/O	Receive P/O information from Consignee	Consignee



Item	Task	Contact
Document	Confirm documents to shipper 1 day before on board	SUPPLIER
P/O	Check P/O with shipping document	SUPPLIER



Item	Task	Contact
C/C Document	Check documents for C/C	Consignee, Custom House
Submit CCD	Submit CCD before vessel arrival	Custom house
C/C info	Provide the progress of C/C	Consignee



Item	Task	Contact
BL receiving	Stamped Original Feeder BL receiving	Feeder Line
CNTR release	After VSL arrival, release cntrs and shipping docs	Shipping Line
Customs	Submit original shipping docs from shipping line	Baltic Customs
Info	sharing Real time status info sharing	Consignee



Item	Task	Contact
Pre D/O	Request for 'Pre-D/O before C/C finish	Consignee
ODCY	Shuttle to ODCY	Consignee, ODCY
Info sharing	Provide the delivery status and result	Consignee



Item	Task	Contact
D/O	Request for D/O(Including 'Pre D/O)	Consignee
Trucking	Trucking to Cnee	Consignee
Info Sharing	Provide the info Driver Name, Mobile No., Truck No.	Consignee

<그림 3-3> 러시아 수입 물류 흐름

□ 러시아의 수출 통관 절차

○ 러시아 수출 통관 절차는 수출신고 서류준비 단계 및 수출신고, 화물검사 및 반출, 수출세 납부 및 선적 등의 절차로 구성

<표 3-5> 러시아의 수출 통관 절차

수출신고	▪ 전자 신고 또는 서류 신고 ▪ 수출 통관 시 구비 서류: 선하증권, 송장, 포장명세서, 계약서, 적하목록, 각종허가, 승인 및 증명서, 수출허가서(필요시) 등
검사·반출	▪ 화물검사를 위해 운송사가 물품을 세관 통제구역으로 이동 ▪ 심사·검사결과, 제출 서류와 일치하면 3일 내에 물품을 세관 통제구역에서 반출 ▪ 수출세 부과 대상이 아닌 경우, 신고 후 4시간 이내 반출
수출세 납부 선적	▪ 주요 전략물품(원자재 및 제품)은 수출세를 납부하여야 함 ▪ 대상: 원유, 가스, 금속, 귀금속, 다이아몬드, 광물, 특정 화학물질 등

자료: 한국조세재정연구원 세법연구센터, 신흥교역국의 통관환경 연구 러시아(2013.12)에서 재인용

③ 카자흐스탄

○ 카자흐스탄 세관은 '07년 8월부터 당초 의무가 없었던 수출국에서 발급한 수출면장 원본을 제시하도록 함에 따라 통관절차가 크게 지연되고 있음

- 카자흐스탄의 수입통관에 적용되는 세금은 관세, 통관비용, 부가가치세, 소비세 등이 있으며, 이 중 관세는 HS품목별로 0%, 5%, 10%, 15% 등으로 일반화하여 부과

  · 평균 수입관세는 9%이며 카자흐스탄에서 생산되지 않는 장치 및 설비에 대해서는 대부분 영세율이 적용

  · 카자흐스탄의 가장 큰 교역 상대국은 러시아, 벨라루스, 키르기즈스탄, 타지키스탄이며, 관세동맹이 체결되어 무관세로 교역

○ 한-카 물류 기간은 일반적으로 30일을 기준으로 하고 있는데 한국-중남미, 한국-유럽 간의 물류기간이 최장 40일인 점을 감안한다면 운송시간이 상당히 긴 편임

- 카자흐스탄 국경까지의 TCR 연장거리는 5,025km로 TSR보다는 약 2000km가 짧아 운행 시간이 단축된다는 장점이 있지만 중국 구간과의 궤간 차이로 철로변경에 따른 추가시간이 소요됨

- TCR 중국구간은 칭다오(중국)-알라산커우(카자흐스탄), 텐진(중국)-알라산커우(카자흐스탄)가 대표적임

- 한-카 운송 구간별로, 해상이 2~3일, 중국 구간이 7~10일, 카자흐스탄-중국 국경 환적 3~5일, 카자흐스탄 보세지정구역(CBX) 통관이 4~5일 정도 소요됨

- 카자흐스탄에 등록되었거나 관련 자격증을 가진 통관 중개사/중개인만 수입제품 또는 차량 통관 대리가 가능함

○ 카자흐스탄은 CIS국가 중 러시아 다음으로 GDP가 높지만 카자흐스탄 완제품 시장가격(최종가격)에 포함된 물류비 비중은 8~11% 수준이어서 유럽 완제품 물류비 대비 2배 이상 높음

- 한·카 양국 간에는 주 4회 정기 전세기(인천~알마티) 운항 중이며, 한-카 운송로는 TCR(중국경유)와 TSR(시베리아 경유)로 나뉘는데 시간과 경제적인 면에서 TCR이 선호되고 있음

- 카자흐스탄은 카스피 해를 이용해 접경국가인 러시아, 이란, 아제르바이잔 및 투르크메니스탄과 화물을 운송할 수 있지만 악타우 항만이용에 제한요건이 많아 한국과 카자흐스탄 교역에는 이용되지 않음 → 향후 악타우 항만 개방필요

- 해상경로를 이용하면 인천항에서 블라디보스토크까지 해상으로 이동시키고 블라디보스토크에서 철도편으로 알마티까지 이동함

○ 법적인 제약이 없는 경우에 통관을 하는 개인(혹은 회사)은 수입 상품 및 차량 특성, 수량, 원산지, 도착지 등과 관계없이 언제든지 통관종류를 변경 가능

- 유통, 역수입, 세관창고, 면세점, 관세 부가영역 내에서의 가공, 유통을 위한 가공, 관세 부가영역 외에서의 가공, 임시수입, 임시수출, 수출, 역수출, 경유화물, 상품폐기, 반입금지, 면세지역, 보세창고, 특별 관세대상 중 선택

④ GTI 회원국 간 통관 현황[72)]

○ 광역두만개발계획(GTI: Greater Tumen Initiative) 은 GTR 내 무역원활화를 주요 의제로 설정하고, 회원국 간의 무역원활화와 관련된 역내 협력을 강조하고 있음

- 무역원활화는 관세인하에 비해 정치적으로 부담이 적은 반면 관세인하 못지 않은 긍정적인 경제적 효과를 기대할 수 있다는 장점이 있음

  · 물류와 통관행정 효율성 등의 무역원활화 조치들이 관세인하 못지않게 교역비용을 감소시키며, 특히 선진국보다는 개발도상국의 수출, GDP와 후생에 긍정적인 영향을 끼치는 것으로 분석 되고 있음

○ 광역두만개발계획 회원국 간의 국가별·품목별로 세부적인 통관절차는 다소 상이할 수 있으나 일반적으로 수입통관절차는 서류준비 및 세관신고, 화물의 심사·검사, 관세의 징수·납부, 통관의 완료 및 화물반출입 등 4가지 단계로 구분함

- 수입세관신고 단계는 외국으로부터 물품이 도착한 후 보세구역에 물품이 장치된 상태임

  · 우리나라의 경우 통관시스템이 전자화되어 있어 전산망으로 연계된 요건확인·세율추천·감면추천기관은 세관에 전자문서를 송부

  · 중국의 경우 선하증권, 상업송장, 세관신고서, 화물적하목록, 계약서를 수출과 수입 시 모두 제출

  · 러시아는 세관신고서와 화물적하목록 외에도 수출입 시에 상업송장, 매매계약서, 운송장, 인수지시서(acceptance order)를 요구

  · 몽골은 GTI 회원국 중 가장 많은 서류를 요구하는 국가로 선하증권, 원산지증명서, 상업송장, 세관신고서, 화물적하목록, 수출입허가서, 세관경비지불증명서, 운송장, 통과세관신고서, 보험증명서, 기술/보건증명서를 수출과 수입시 요구

- 화물검사 단계에서는 수입신고서 및 적하화물목록 등 신고서류와 실제화물의 일치여부를 비교하며 수출입의 합법성을 검토함

72) KIEP, GTI 회원국의 무역원활화 현황 및 역내 협력방안(2014.12)

· 우리나라와 러시아의 경우 일반적으로 별도의 문제가 있을 경우 수입화물에 대한 검사를 수행함

· 중국은 수입화물에 대한 검사비율이 지역세관별로 상이하나 세관에 의해 특별히 검사가 생략된 경우를 제외하고는 모든 수입화물을 검사함

· 몽골은 도로와 철도 등 운송수단에 따라 상이한 수입화물검사 절차를 적용함

- 관세징수·납부 및 물품반출은 서류 심사와 화물검사 단계 이후에 이루어짐

· 우리나라는 사후납부 요건에 해당하지 않는 수입화주는 신고수리 전에 금융기관을 통해 수납사실을 연계된 전산망을 통해 세관에 통지해야하며, 사후납부 요건에 해당하는 수입화주는 신고수리 후 15일 이내에 동일한 방법으로 세금을 납부함

· 중국은 세관에서 발급받은 납부고지서를 통해 지정된 은행에 방문하여 관세를 납부하거나 전자결제 시스템(e-payment system)을 통해 고지서를 확인하고, 전자납부함

· 러시아 수입을 위한 관세납부는 별도의 예치계좌에 일정한 금액을 입금한 후 은행으로부터 입금증을 발급받아서 세관에 등록하는 방식과 관세카드(Custom Card)를 활용하여 납부하는 2가지 방식이 주로 활용함

· 몽골의 경우 은행송금 기록은 모두 온라인상으로 통관시스템과 연결되어 있지만 재무부만 확인이 가능하고 세관원의 현장 확인이 불가능하기 때문에 관세사 혹은 수입 당사자는 관세 및 부가가치세 금액 입금 후 은행으로부터 관세납부서(payment slip)를 받아 관세청 세관원에 직접 제출함

○ GTI 회원국들은 통관시스템의 자동화, 위험관리제도와 성실무역업체(AEO) 제도의 도입 등 통관절차의 효율성 제고를 위해 여러 조치들을 취해 왔으나 일부 국가들의 이러한 제도의 부분적인 도입 및 미도입으로 인해 많은 한계를 드러내고 있는 상황임

○ 전자통관은 통관제도의 효율화 할 수 있는 핵심적인 수단으로, 대부분의 국가에서 무역원활화를 위한 핵심과제로 전자통관제도 도입 및 개선사업이 우선적으로 추진됨

- 한국은 서류 없는 수입통관제도의 시행으로 신고인이 자기 사무실에서 전산으로 수입신고를 하고 전산으로 수입신고수리 결과를 통보받을 수 있음

· 한국은 전자 싱글윈도를 도입한 UNI-PASS 시스템을 통해 모든 통관절차에 One-Stop 서비스를 제공함

- 중국, 러시아, 몽골의 경우 수준의 차이는 존재하나 이미 전자통관을 시행하고 있으며 정부 차원의 노력이 지속됨

· 중국의 경우 전자개항시스템을 통해 전자통관의 기초를 마련하였으며, 2012년 8월 서류없는 무역(통관작업무지화정책)을 토대로 통관업무의 전자화를 위한 세관제도 개혁을 실시함

· 러시아는 2007년 최초로 전자통관시스템이 도입되었으나 1세대 EDI의 경우 각 세관별로 공유되지 않아 효율성 면에서 제한적인 특성이 있었고, 이후 2011년 2세대 EDI가 도입되면서 세관간 공유가 가능해졌고 동년 11월부터 전자통관신고를 기본 방식으로 채택함

· 몽골은 2010년 7월부터 세관전자정보시스템을 도입하여 활용함

<표 3-6> 서류 없는 무역을 위한 ICT 인프라 구축 수준

구분	전자통관시스템의 구축	관세당국과 세관통제기관과의 인터넷 연결 여부	전자 싱글윈도 시스템 구축
중국	△	○	△
몽골	△	△	△
한국	○	○	○
러시아	○	○	△

주: △는 부분적인 이행, ○s는 완전한 이행을 의미함.
자료: 대외경제정책연구원, GTI 회원국의 무역원활화 현황 및 역내 협력방안(2014.12)에서 인용

<표 3-7> 전자식제출이 가능한 서류

구분	전자 세관 신고	수출입면허의 전자신청과 발급	해상적하화물목록의 전자제출	항곡적하화물목록의 전자제출	원산지증명서 전자식 신청과 발급	관세와 수수료의 전자납부	관세 환급의 전자신청
중국	△	△	△	△	△	△	△
한국	○	○	○	○	○	○	○
몽골	△	△	△	△	△	△	△
러시아	△	△	△	△	△	△	△

주: △는 부분적인 이행, ○s는 완전한 이행을 의미함.
자료: 대외경제정책연구원, GTI 회원국의 무역원활화 현황 및 역내 협력방안(2014.12)에서 인용

○ GTI 회원국들은 높은 화물 검사비율로 인해 통관이 지연되고 있는 것으로 나타났고, 이에 따라 많은 국가들은 통관의 효율성을 제고하기 위하여 물품의 특성,우수업체 여부 등에 따라 위험요인에 대해 차별적으로 관리하는 운영기준을 마련

- 한국의 경우 위험관리가 2003년 통관시스템(UNI-PASS)에 포함되었으며, 2011년부터 관세행정상 각종 위험에 실시간으로 대응할 수 있는 통합위험관리시스템(IRM-PASS)을 도입

  · 통합위험관리시스템은 관세행정상 고위험 화물·여행자 등에 대해 모든 부서가 전략적으로 대응하도록 표준화된 프로세스에 따라 종합적으로 위험관리를 하는 정보시스템

- 중국은 1998년부터 세관 현대화를 위한 통관시스템 개혁 및 위험관리 시스템 강화 전략을 추진

  · 수출입 화물의 위험등급에 따라 전자식으로 제출된 신고서를 처리하며 위험수준에 따라 신속통관 및 집중검사 여부를 결정

- 몽골은 2009년 싱글윈도 시스템과 함께 부분적 위험관리시스템을 도입하였고, 2011년 위험관리시스템을 정비하고 울란바토르 포트에 국한하여 예비 시험과정을 시행

- 러시아의 경우 2010년 한국과 러시아 관세청이 상호 통관자료를 교환하기위한 의정서를 체결하여 국내 기업의 Green Corridor에의 참여를 활성화하고자 하였으나 러시아는 이러한 위험관리제도가 꾸준히 이행되지 않거나 불투명하게 운영되고 있다는 평가를 받음

○ 선택적 AEO(Authorized Economic Operators: 성실무역업체) 제도는 무역의 안전과 원활화를 조화시키기 위한 방안으로 2005년 6월 도입하였으며 일정한 안전수준을 충족하는 업체에 대해 다양한 무역원활화 혜택을 제공하되 이를 충족하지 못하는 업체를 집중적으로 관리함으로써 보다 효과적으로 수출입공급망의 안전보장을 수행하기 위한 프로그램

- 한국과 중국은 AEO 제도를 도입하여 운영 중이며, 몽골은 아직 도입 전이며, 러시아의 경우도 국내 제도는 마련되었으나 불완전한 제도로 분류

<표 3-8> GTI회원국의 AEO 도입 현황

구분	한국	중국	러시아
프로그램명	Authorized Economic Operator (AEO)	Classified Management of Enterprises	Authorized Economic Operator (AEO)[1]
시행시기	2009. 4. 15	2008. 4. 1	2011. 9. 14
대상기업	▪ 수출업체 ▪ 수입업체 ▪ 관세사 ▪ 보세구역운영인 ▪ 하역업자 ▪ 화물운송주선업자 ▪ 선박회사 ▪ 항공사	▪ 수출업체 ▪ 수입업체 ▪ 통관신고기업	▪ 제조업체, 수입업체, 수출업체, 관세사, 중개업체, 유통업체 등 무역 관련 모든 업체
평가요건	▪ 법규준수도 ▪ 내부통제시스템 ▪ 재무건전성 ▪ 안전관리	▪ 일반요건: 전년도 수출입 총액, 경영 관리상황 보고 등 ▪ 기업기본사항 ▪ 기업재무상황 및 인원 현황 ▪ 기업내부관리 현황 ▪ 기업수출입상황 ▪ 안전표준	▪ 100만 유로의 예치금(제품의 생산과 수출활동에 참여하는 경우는 15만 유로) ▪ 수출입업무 실적 ▪ 관세체납 및 관련 범죄 행위 등 부재요건 ▪ 재고관리시스템 및 별도 창고 등 보유
공인등급	있음(A, AA, AAA 등급)	있음(B, A, AA 등급)	없음
혜택	▪ 검사생략 ▪ 비용경감 ▪ 무담보 통관 ▪ 월별 납부 ▪ CEO 출입국 시 VIP 통로이용	▪ 검사 생략 ▪ 소재지 신고 허용 ▪ 사업장 내 검사 허가 ▪ 기업이 직면한 세관업무상의 문제에 대해 직원을 파견해서 해결을 위해 협력	▪ 관세납부 시 세관신고 전 사전반출 가능 ▪ 공인업체의 창고 등에서 세관업무 처리 가능 ▪ 상품 예비 세관신고 가능
공인업체 수	2014년 6월 말 현재 578개 업체	2014년 5월 말 현재 2,741개 업체	113개 업체[2]
상호인정 체결국가	중국, 미국, 일본, 캐나다, 싱가포르, 뉴질랜드, 홍콩, 멕시코, 터키	싱가포르, 한국, 인도	

주: 1) World Customs Organization(2014)는 러시아의 AEO 제도를 완전한 AEO가 아닌 관세심사 자율준수 프로그램(Customs Compliance Programmes)으로 분류.
2) World Customs Organization(2014)에서 기준시점을 명확히 제시하지 않았음.
자료: 대외경제정책연구원, GTI 회원국의 무역원활화 현황 및 역내 협력방안(2014.12)에서 인용

○ 일부 국가에서는 과세가격, 품목분류, 원산지 결정과 관련한 통관절차 및 조세의 예측가능성, 일관성, 투명성을 제고하고 무역분쟁을 최소화하기 위한 방안으로 사전 심사제도를 시행

- 한국의 품목분류 사전심사제도는 관세법 제86조, 제87조, 동법시행령제106조에 관련 규정이 마련
  · 한국의 관세청은 직속기관인 관세평가분류원에 사전 심사업무를 위임하였는데 사전심사 처리기간은 원칙적으로 신청서를 접수나 날부터 30일이고 사전심사서 유효기간은 발급일부터 1년임
  · 2013년 7월부터는 신청인이 특별한 사정이 있는 경우 관세평가분류원에 사전심사 신청을 받은 뒤 15일 이내에 처리해 줄 것을 요청하는 품목분류 조기심사요청 제도를 시행
- 중국은 해관법 제43조에 사전심사제도의 근거규정을 두고, 하위 법률로 품목분류 사전심사 등에 대해 규정
  · 사전심사 처리기간은 품목분류가 규정상 명확한 경우 15일 이내에 이루어지나 규정이 명확하지 않은 경우 2~3달 정도 소요되는 등 사안에 따라 차이가 있으며, 유효기간은 한국과 같이 발급일로부터 1년
- 러시아도 사전 심사제도를 일부 도입하여, OECD와 UN ESCAP 등 국제기구들에 의해 평가되고 있으며, 러시아 연방관세법 108조와 관세동맹간 관세규정(Customs code of the Customs union) 53~56조에 관련 규정이 마련
  · 사전심사요청이 접수된 후 90일 이내에 결정 및 통지되도록 되어있으며, 서류가 불충분하다고 판단될 경우 30일 이내에 추가 서류를 요청
- 몽골은 사전심사제도가 시행되고 있지 않음

(나) 관세제도 현황

① 중국[73]

□ **관세제도 일반**

○ 중국의 관세제도는 국무원 산하 관세세칙위원회에서 제정, 심의, 시행

- 국무원에서는 관세제도에 대한 전반적인 구상을 담당하며, 관세세칙위원회에서는 구체적인 세율 조정을 담당

○ 「중화인민공화국 대외무역법」,「해관법」,「중화인민공화국 관세법」,「중화인민공화국 수출입관세조례」등의 관세 관련 주요 법규를 기초로 기본원칙을 정하고 관세제도를 운영함

- 중화인민공화국 대외무역법은 1994년 제정되었으며, WTO 가입을 계기로 개정을 추진하여 2004부터 시행됨

73) 한국조세재정연구원 세법연구센터, 신흥교역국의 통관환경 연구 중국(2013.12)

- 해관법은 중국 해관이 출입국 운송수단, 화물, 물품을 감독관리하며 세금을 징수하는 법률임
- 수출입관세조례는 해관법에 근거하여 수출입 허가 화물, 입국 물품의 수출입 관제 징수의 근거가 되는 법률임

○ 중국의 관세는 WTO 가입 이후 최혜국대우 원칙을 토대로 우대세율을 세분화하여 최혜국세율(MFN세율), 협정세율(FTA세율), 특혜세율, 보통세율(기본세율), 잠정세율, 관세할당세율(TRQ세율), IT상품세율 등 7가지 세율을 적용함

<표 3-9> 중국의 수입관세율 범위와 적용범위

세율종류	적용범위
최혜국세율 (MFN세율)	- 최혜국대우조항이 공통적으로 적용되는 WTO 회원국 원산지의 수입화물, 중국과 최혜국대우조항을 포함한 양자협정에 서명한 국가(지역) 원산지의 수입화물, 중국 국경내 원산지의 수입화물에 적용
협정세율 (FTA세율)	- 중국과 관세우대조항을 포함한 지역무역협정에 서명한 국가(지역) 원산지의 수입화물에 적용(FTA체결 국가 원산지 수입화물에 적용하는 세율) - 아세안협정세율(브루나이, 캄보디아, 인도네시아, 라오스, 말레이시아, 미얀마, 필리핀, 싱가포르, 태국, 베트남), 아·태협정세율(한국, 스리랑카, 방글라데시, 인도, 라오스), 칠레협정세율, 파키스탄협정세율, 싱가포르협정세율, 뉴질랜드협정세율, 페루협정세율, 코스타리카협정세율, 홍콩·마카오협정세율
특혜세율	- 중국과 특혜관세우대조항을 포함한 무역협정에 서명한 국가(지역) 원산지의 수입화물에 적용 - 아·태 2개국(방글라데시, 라오스), 아세안 3개국(미얀마, 캄보디아, 라오스), 최빈국 37개국
보통세율 (기본세율)	- 최혜국세율, 협정세율, 특혜세율을 적용하는 국가 이외의 국가(지역) 원산지의 수입화물과 원산지가 불분명한 수입화물에 적용하는 세율
잠정세율	- 최혜국세율, 협정세율, 특혜세율, 관세할당세율을 적용하는 수입화물에 대해서 일정기간 동안 적용하는 세율
관세할당세율 (TRQ세율)	- 수입관세할당 관리를 받는 수입화물의 관세할당 내 물량에 적용하는 세율
IT상품세율	- 정보산업부가 정보산업제품에 사용된다는 증명서를 발급한 IT상품(완제품이 아닌 것)에 적용하는 세율

자료: 중국해관수출입세칙(2012), 전형진(2012)에서 재인용

○ 중국은 WTO 회원국 의무를 실행하기 위해 관세를 지속적으로 인하하여 왔으며, 평균 관세율은 2001년 15.%에서 2005년 9.9%로 인하되었고, 2006년부터 현재까지 9.8%의 평균관세율을 유지하고 있음

- 중국은 1992년부터 WTO에 가입하기 위해 관세 인하, 각종 비관세 무역장벽해소, 관련법규 정비를 진행하였음
- 이후 몇 차례에 걸친 수입관세 조정을 통해 2001년 WTO 가입 당시 평균관세율을 15.3%로 인하하였음
- 2012년 기준 평균관세율은 9.8%이며, 그 가운데 농산품 평균세율이 15.1%, 공업품 평균관세율이 8.9%임[74)]

○ 2012년 발표한 「2013년 관세실시방안」에 따르면, 총 784개 품목의 관세를 인하하여 내수 소비를 진작하고 무역 불균형을 조정함

□ 관세 환급 및 감면[75)]

○ 중국의 관세제도에는 납세인 또는 그 대리인이 관세를 납부한 후, 해관에서 전부 또는 일부 납부한 관세를 환급하는 제도가 있음

- 해관은 관세 환급 신청 접수일로부터 30일 내에 확인하여 납세인에게 관세 환급수속을 밟도록 통보해야함

○ 관세 감면제도는 「해관법」,「수출입관세조례」,「수출입화물 감면세 관리방법」에 의해 운영되고 있음

- 해관법에 따르면 중국의 관세 감면제도는 법정감면, 특정감면, 임시감면, 일시 수출입화물 및 보세화물에 대한 일지적인 관세 납부 면제로 나누어짐
- 특정감면은 특정지역, 특정기업 또는 특정용도의 물품에 대해 감면세 혜택을 직접 부여하여 해관의 심사 및 사후관리가 요구되는 조건부 감면임
- 임시감면이란 국무원이 특수 상황과 수요에 근거하여 임시적, 개별적으로 부여하는 감면을 말함

□ 중국의 비관세 장벽

○ 중국의 비관세조치들은 다양하고 복잡하여 명확하게 유형화하기는 어려우나, 크게 수입규제, 기술무역장벽(TBT, Technical Barriers to Trade), 위생 및 식품위생 조치(SPS, Sanitary and Phytosanitary Measures), 통광관련 규제, 지식재산권 보호제도 등으로 구분

74) 중국 상해해관, 「2012년 관세실시방안 해설」, 2012
75) 중국해관총서, 「중화인민공화국 수출입화물 감면세 관리방법」, 2012

<표 3-10> 중국의 주요 비관세장벽 유형

유형	주요 내용
수출입규제	▪ 수출입 금지 및 제한 ▪ 수출입업체 관리제도 ▪ 자동 수입허가 관리제도 ▪ 쿼터 관리(설탕, 섬유, 밀, 옥수수, 벼와 쌀, 면화, 화학비료 등) ▪ 중고제품 수입금지(기계, 전기전자, 의류) ▪ 수입상품 분류관리제도 ▪ 수입허가증 발급시 민감한 기업정보 요구
기술무역장벽 (TBT)	▪ 강제인증제도(CCC) ▪ 자발적 인증제도 ▪ 전자정보제품 오염관리방지법(China RoHS) ▪ 신화학물질 환경관리제도(China REACH) ▪ 자동차용 타이어 인증제도 ▪ 가전제품 에너지효율성 표기 부착 ▪ 수입전자제품 전자수용강제검사 실시 ▪ 수입계량구기구 형식 검증제도 ▪ 목재포장재 열처리 증명 요구
위생 및 식품위생 조치 (SPS)	▪ 식품관련 규제(수입식품 중문 라벨 부착 등) ▪ 의약품관련 규제(의약품 허가 심사시 중국 자체규정 약전 사용 등) ▪ 의료기기에 대한 수입허가제 ▪ 화장품 수입절차(강제성표준 규정)
통관관련 규제	▪ 수입의약품 통관지 제한 ▪ 수입신고 지체금 부과 ▪ 환급규정관련 정보 획득의 어려움 ▪ 이중 세관검사(발췌 검사 후 전량 검사) ▪ 관세부과 기준가격 비공개 ▪ 보세운송 불허 ▪ 관세분류의 자의성 및 화물에 대한 상세정보의 기밀보호 미흡 ▪ 통관 절차의 복잡성과 불투명성 ▪ 과도한 통관심사

자료: 대외경제정책연구원(2007)에서 인용 및 수정

② 러시아[76]

□ **관세 현황**

○ 러시아연방 관세법은 빈번한 수입관세 변경으로 인한 무역업자들의 애로사항을 타결하기 위해 2004년 제정됨

- 2004년 주요 재정 내용은 통관 관련업 규제 완화, 통관절차의 간소화, 회색 통관에 대한 단속 강화 등을 포함
- 통관 관련업자에 대한 허가제를 폐지하고, 등록만으로 영업활동을 할 수 있도록 허가
- 수입관세율은 6개월에 1회 이상 변경되지 못하도록 제도화, 종래의 GSP 수혜 방식을 네거티브 방식에서 포지티브 방식으로 전환

76) 한국조세재정연구원 세법연구센터, 신흥교역국의 통관환경 연구 러시아(2013.12)

<표 3-11> 2004년 러시아 관세법 주요 개정 내용

구분	개정 전	개정 후
통관절차	통관은 세관원이 관련서류 검사와 제품 검사, 수량검사, 신청자와의 인터뷰 등을 통해서 실시됨	좌동, 단 세관원이 <랜덤 검사와 적정한 방법을 사용하여 통관을 시행하는 원칙>을 강조, 러시아 정부는 통관 관련 업자에 대한 허가제를 폐지하고, 등록만으로 영업활동을 할 수 있도록 함
통관서류	관세위원회 부속령 등에 언급돼 있으며, 본법에는 미언급	관세법 내에 통관서류 리스트 명시, 세관의 자의적으로 추가 서류를 요구하지 못함
제품 인도기간	통관서류 수령후 10일 이내	3일 이내로 축소, 과세가격 등이 확정되지 않아 반출이 결정되지 않을 경우 일정 금액을 예탁하는 조건으로 우선 반출
원산지 규정	원산지에 대한 명확한 언급 미비	원산지규정에 관한별도 '장'을 만들어 정확한 원산지에 대한 규정 설명

자료: 러시아 관세위원회

□ 러시아연방 관세법 제정

○ 러시아연방 관세법은 2010년 11월 제정되어 2010년 12월부터 시행됨

- 새로 제정된 관세법은 3국 관세동맹 운영을 위한 통합관세법(Customs Code of the Customs Union)이 발효됨에 따라 재정되었으며, 종전의 관세법(Customs Code of the Russian Federation)은 새로운 관세법에 저촉되지 않는 범위 내에서 2011년 10월 1일까지 효력을 가짐
  · 러시아의 신관세법은 총칙, 관세 납부, 통관, 러시아 연방으로 수출과 수입, 통관과 관련된 통관과정, 통관절차, 상품 분류에 관한 세관운영 이행의 특징, 종결규증 등을 내용으로 조문을 대폭 축소
- 제정된 연방 관세법의 주요 내용에는 통관 비용 절감, 통관 소요기간 단축, 전자신고제도 도입 등이 있음
  · 통관에 드는 각종 수수료의 한도를 총 최대 10만 루블(한화 약 400만원)로 제한
  · 통관은 세관신고서 접수 후 근무일 기준 2일 내에 수입통관을 마쳐야하며, 세관장 등이 승인한 문서에 의해 세관신고서 접수 후 근무일 기준 10일까지 통관기한의 연장을 허가
  · 기본적으로 전자서명을 사용한 전자신고를 허용하되, 특정 물품이나 세관 절차 등에 한해 실물서류를 통한 접수를 허용

□ 관세행정 개선 로드맵

○ 2012년 5월 러시아 전략기획청이 외국인 투자유치활성화위한 기업환경 개선대책의 일환으로 관세행정 개선 로드맵을 발표함

- 통관 절차 간소화를 통한 투자환경 및 기업환경 개선을 목표로 하고 있으며, 2012년 개선 기반을 마련, 2013년 시법을 거쳐 2014년부터 2018년까지 제도 정착을 계획함

- 주요내용으로는 통관 서류 축소, 통관 소요기간 단축, 통관 비용 절감 등이 있음
  · 수입 통관 절차 시 필요 서류를 2012년 10개에서 2015년 6개, 2018년 4개로 줄이고, 수출 시에는 2012년 8개에서 2015년 4개로 축소
  · 수입 통관 과정에서 소요되는 기간을 2012년 36일에서 2015년 15일, 2018년 7일로 줄이고, 수출 시에는 2012년 36일에서 2015년 15일, 2018년 7일로 단축함
  · 수입 통관 시 컨테이너 당 소요되는 비용을 2012년 1,800달러에서 2015년 1,300달러, 2018년 1,000달러로 줄이고, 수출 시에는 2012년 1,850달러에서 2015년 1,200달러, 2018년 900달러로 절감함

□ **수입관세**

○ 러시아는 HS(Harmornized Commodity Description and Coding system) 방식의 상품 분류를 채택하고 있으며 모든 상품이 97류 중 하나에 포함

- CIS 회원국 간에는 CIS 무역품목 분류를 따름

○ 수입대상국을 CIS, 최혜국 지위, 개발도상국, 저개발국, 최혜국 비대상 국가 등 5개의 카테고리로 구분하여 관세율을 다르게 적용

<표 3-12> 러시아의 관세구분

구분	관세율	비고
CIS 국가	면세	
MFN 대상 국가	기본관세율	EU 회원국 포함
개발도상국	기본 관세율의 75%(GSP)	106개국(한국 포함)
저개발국	면세(GSP)	48개국
MFN 비대상 국가	기본관세율의 200%	

자료: 러시아 국가관세위원회 규정 제1539호(2003.12.25)

○ 수입물품에 부과하는 세금은 수입관세(import tariff), 부가가치세(VAT), 소비세(excise duty) 등으로 구분

- 수입관세율은 원료에 최저관세율, 반가공품에 중간관세율, 완제품에 최고관세율이 적용되나 최근 그 격차가 줄어드는 추세임
- 부가가치세율은 18%이며 식품류등 일부 품목에 대해서는 10%의 세율을 적용
- 소비세는 사치품을 중심으로 20~570%의 세율을 품목별로 적용

○ 러시아의 수입관세는 종가세, 종량세, 종가·종량 혼합형으로 부과

- 종가세는 가장 일반적인 경우로, Invoice 금액의 5%, 10%, 15%, 20%를 관세로 부과
- 종량세의 경우 Invoice 금액의 10%, 15%, 20%, 25%, 또는 상품의 양(수량 또는 중량)에 따라 관세를 부과
- 종가 및 종량 혼삽세는 매우 이례적인 경우로, 신발류에 적용

○ 러시아는 WTO 가입과 동시에 관세율을 낮추었으나 2017년까지 순차적인 관세율 인하로 인해 현재까지 큰 변화가 없는 상황

- 노트북, 건설기계, 의료기기, 초음파 영상진단기 등 수요가 많은 일부 품목에 대해 WTO 양허 관세율 인하 계획보다 낮은 수준의 관세율을 적용 중임

○ 러시아의 평균 양허관세율은 7.8%이며 평균 실행 관세율은 10.0%임

- 평균 양허관세율은 농산물의 경우 11.2%, 비농산물의 경우 7.2%이며, 평균 실행관세율은 농산물의 경우 13.3%, 비농산물의 경우 9.4%임

<표 3-13> 2012년 러시아 관세율체계

(단위: %)

구분	전체	농산물	비농산물	WTO가입연도
단순평균 양허관세율	7.8	11.2	7.2	농산물할당관세: 3.2 농산물특별긴급관세: 0
단순평균 실행관세율	10.0	13.3	9.4	

자료: 세계무역기구(WTO) 통계자료 2013

③ 러시아-벨라루스-카자흐스탄 관세동맹

□ **러시아-벨라루스-카자흐스탄 관세동맹 배경[77]**

○ CIS의 경제연합조약에 의한 CIS 경제통합이 무산된 이후 나타난 다자·양자간 FTA 체결 움직임은 소수 국가로 구성된 관세동맹 설립으로 발전

- 1999년 러시아, 벨라루스, 카자흐스탄, 키르키즈스탄, 타지키스탄이 '관세동매 및 공동경제구역 조약'체결 이후 이를 구체화하기 위해 2000년 유라시아경제공동체를 설립

- 이 관세동맹은 5개국 중 대외무역체제가 유사한 러시아, 벨라루스, 카자흐스탄 사이에 우선 설치하고, 나머지 국가들은 추후 가입하도록 합의

○ 관세 및 무역에 관한 일반협정 WTO GATT(General Agreement on Tariffs and Trade)에 따르면 관세동맹이란 둘 또는 그 이상의 관세영역(국가)이 단일 관세영역을 설립하는 것으로 하여 실질적으로 상호간의 모든 무역에 관하여 관세 및 그 밖의 제한적인 상거래 규정을 철폐하고 실질적으로 모든 무역에 관하여 관세 및 그 밖의 제한적인 상거래 규정을 철폐하고 실질적으로 동일한 관세 및 그 밖의 상거래 규정을 제3국의 무역에 적용하는 것을 의미

- 해당 협정에 따르면 관세동맹(Customs union)은 상품무역에 대해서만 규정하고 있으며, 상품과 서비스를 포괄하는 규정은 경제통합협정(Economic Integration Agreement)에 나타남

77) 대외경제정책연구원, CIS의 경제통합 추진현황과 정책 시사점: 관세동맹을 중심으로(2011.12), 79p

GATT 제24조 영토적 적용, 국경무역, 관세동맹 및 자유무역지역
8. 이 협정의 목적상
(a) 관세동맹은 다음의 결과가 되도록 둘 또는 그 이상의 관세영역을 단일관세영역으로 대체한 것을 의미하는 것으로 양해한다.
(ⅰ) 동 동맹 구성영토 간의 실질적으로 모든 무역에 관하여 또는 적어도 동 영토를 원산지로 하는 상품의 실질적으로 모든 무역에 관하여 관세 및 그 밖의 제한적인 상거래 규정(필요한 경우 제11조, 제12조, 제13조, 제14조, 제15조 및 제20조하에서 허용되는 것은 제외한다)은 철폐된다.
(ⅱ) 제9항의 규정에 따를 것을 조건으로, 실질적으로 동일한 관세 및 그 밖의 상거래 규정이 동 동맹의 각 회원국에 의하여 동 동맹에 포함되지 아니한 영토의 무역에 적용된다.
(b) 자유무역지역은 관세 및 그 밖의 제한적인 상거래 규정(필요한 경우 제11조, 제12조, 제13조, 제14조, 제15조 및 제20조하에서 허용되는 것은 제외한다)이 구성 영토를 원산지로 하는 상품의 동 영토 간의 실질적으로 모든 무역에 대하여 철폐되는 둘 또는 그 이상의 관세영역의 일군을 의미하는 것으로 양해한다.

○ GATT 제24조는 무역자유화 협정을 체결하는 국가간 상호 무역에 대한 모든 관세 장벽을 철폐하도록 규정하고 있으므로, 낮은 수준의 무역자유화 협정을 체결하고자 하는 국가간에는 제24조가 아닌 권능조항(Enabling Clause)으로 통보하는 것이 일반적임

- 권능조항의 경우 무역자유화의 범위를 한정하지 않으며 관세 규제에 대한 감소만을 요구

○ 2007년 WTO 비회원국인 러시아-벨라루스-카자흐스탄간 체결된 '단일관세영역 및 관세동맹설립조약'에 따르면 관세동맹을 GATT 제24조와 유사하게 정의하고 있으나 일부 규제(반덤핑·상계관세·세이프가드 조치)를 제외한 나머지 관세 또는 기타 경제적 규제를 규정하고 있지는 않음

□ 역내 무역자유화

○ 러시아, 벨라루스, 카자흐스탄 3국은 관세동맹 출범 이전 이미 다자간 FTA를 통해 무관세에 근접한 교역을 진행하고 있었으며, 관세동맹 설립 과정에서 예외품목을 없애며 완전한 무관세 무역 수준을 달성

- 역내무역에서 민간상품에 대한 관세 및 비관세 조치를 유지하지 않기 때문에 100% 수준의 무역자유화를 달성한 것으로 평가

- 관세철폐 외에도 2011년 3국간 세관통과 절차를 취소하여 단일관세가 부과되는 상품은 별도의 세관 수속없이 교역이 가능해졌으며 해당 철폐는 제3국에서 유입된 상품에도 적용

- 2010년 러시아로부터 수입한 원유를 가공하여 수출하던 벨라루스에게 러시아가 대벨라루스 원유·석유제품에 대한 수출세를 부과함에 따라 양국간 분쟁이 발생하여 관세동맹 내 관세법 비준이 지연되었으나, 2011년 양국간 협상을 통해 러시아가 벨라루스 국내소비용 석유에 대해서는 수출세 없이 수출하고, 벨라루스에서 수출되는 원유 가공제품에 대해서는 벨라루스가 수출세를 징수하여 러시아에 납부하기로 합의[78)]

  · 따라서 석유 수출세는 역내국경이 아닌 역외국경에서 발생

78) 대외경제정책연구원, CIS의 경제통합 추진현황과 정책 시사점: 관세동맹을 중심으로(2011.12), 91~92pp

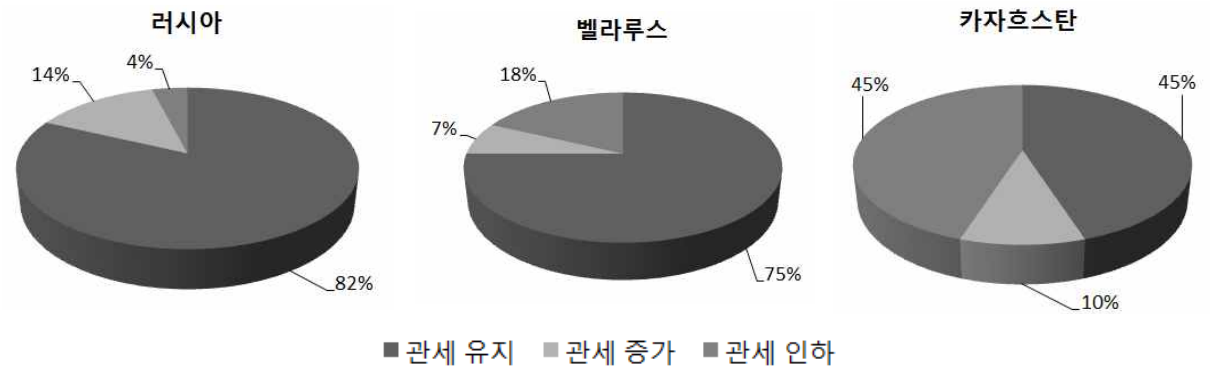
□ 관외국에 대한 공동무역정책

○ 2008년 발효된 '공동관세율협정'에 의하면 관세동맹 내 상품분류목록(HS Code)의 모든 품목에 대한 각국의 수입관세가 일치하는 경우에 한해 관세동맹 공동관세가 형성된 것으로 규정

○ 러시아-벨라루스-카자흐스탄 관세동맹의 경우 당국간 협의를 통해 국가별 관세를 조정하였으며, 조정 이전 가중평균관세율을 기준으로 러시아의 관세가 가장 높았으며, 카자흐스탄의 관세가 가장 낮았음

- 책정된 공동관세는 관세동맹 내 동일하게 적용되나 2008년 의정서[79]에 의거 예외사항을 두어 관세동맹 회원국이 일부 수입상품에 대해 공동관세와 상이한 관세를 부과할 수 있도록 규정

· 예외 관세의 적용가능 기간은 6개월로 일시적이며, 회원국의 요청으로 다시 6개월 연장될 수 있음



자료: 대외경제정책연구원, CIS의 경제통합 추진현황과 정책 시사점: 관세동맹을 중심으로(2011.12)에서 재인용

<그림 3-4> 공동관세 도입에 따른 기존 개별관세 변경 현황

<표 3-14> 관세동맹 전후 각국의 평균관세율 변화

(단위: %)

구분	공동관세 도입 전			공동관세 도입 후
	러시아	벨라루스	카자흐스탄	공동관세
단순평균관세율	10.6	10.77	6.16	10.6
가중평균관세율	12.34	8.04	5.06	10.89

자료: World Trade Indicators, World Bank

79) Протокол об условиях и порядке применения в исключительных случаях ставок ввозных таможенных пошлин, отличных от ставок Единого таможенного тарифа от 12 декабря 2008 года. 본 의정서는 발효일(2010. 1. 1)로부터 5년간 적용되며 연장되지 않는다.

<표 3-15> 공동관세 도입 후 각국의 관세조정 예시

국가	관세 증가			관세 인하		
	품목(HS Code)	기존 관세	공동관세	품목(HS Code)	기존 관세	공동관세
러시아	쇠고기 (0201 10 000 9)	40%/1㎏당 0.4유로	50%/1㎏당 1유로	올리브유 (1509 10 100 0)	10%	5%
	이스트 (2102 10 100 0)	15%	30%/1㎏당 0.25유로	사진플레이트·사진필름 (3701 10 100 0)	1㎡당 5%	1㎡당 0%
	쌀 (1006 10 100 0)	1㎏당 0.07유로	1㎏당 0.12유로	의약품 (3003 10 000 1)	10%	0%
	소시지 (1601 00 100 0)	20%/1㎏당 0.4유로	25%/1㎏당 0.4유로	진공청소기 (8508 11 000 0)	15%	5%
벨라루스	양고기 (0204 10 000 0)	15%/1㎏당 0.15유로	25%/1㎏당 0.35유로	깎은 양모 (5101 11 000 0)	10%	5%
	자동차 엔진실린더 용량 1,500~3,000㎤ (8703 23 110 0)	20%/실린더 용량 1㎤당 1.27유로	30%/실린더 용량 1㎤당 1.9유로	마이크로웨이브 오븐 (8516 50 000 0)	20%	15%
	엘형강 (7216 21 000 0)	5%	15%	양탄자류 (5703 10 000 0)	30%/1㎡당 0.75유로	20%/1㎡당 1유로
	알루미늄 (7614 90 000 0)	10%	15%	의류 (6114 20 000 0)	20%/1㎏당 2유로	10%/1㎏당 3유로
카자흐스탄	의약품 (3004 10 100 1)	0%	15%	감자 (0701 90 100 0)	25%	15%
	베니어용 단판 (4408 10 150 0)	5%	15%	소·마속동물 원피 (4101 20 100 0)	5%	0%
	자동차 엔진실린더 용량 1,500~1,800㎤ (8703 23 191 0)	10%/실린더 용량 1㎤당 0.1유로	30%/실린더 용량 1㎤당 1.5유로	광섬유 (9001 20 000 0)	15%	10%
	냉장·냉동고 (8408 10 200 1)	0%	20%/실린더 용량 1㎤당 0.24유로	물류·화학기기 (9027 10 100 0)	5%	0%

자료: 대외경제정책연구원, CIS의 경제통합 추진현황과 정책 시사점: 관세동맹을 중심으로(2011.12)에서 재인용

○ 한편 회원국 국내산업 발전에 필요하다고 판단되거나, 특정품에 대한 관내 소비수요를 만족시키고자 하는 경우 등 예외 사항에 대해서는 수입품에 대한 관세면제 및 관세할당 제도를 적용하여 혜택 제공

- 외국인투자자의 자산, 국제 우주개발·연구협력을 위한 수입품 등에 대한 수입관세 면제 또는 관세인하가 가능하도록 하며, 화물·승객 국제운송수단, 제3국 자연인의 공식·개인용 물품, 인도적 원조로 수입되는 상품, 통화 등 9종류의 제3국 상품에 대한 관세면제 혜택 제공

- 또한 일반특혜제도(GSP: Generalized System of Perferences)를 통해 관세동맹위원회에서 지정한 개도국과 최빈국 대한 관세면제 혜택을 제공하고 있는데, 개도국의 경우 기준 공동관세율의 75%, 최빈국의 경우 완전 면제혜택 제공

  · 한국은 세계은행이 High-level income 국가로 분류하지 않은 103개국에 포함되어 개도국으로 분류

- 2008년 발표된 '관세할당 적용요건 및 메커니즘에 관한 협정'은 제국 농산품에 대해 일정기간 동안 기존 공동관세율보다 낮은 수준의 관세할당(Tariff quota)을 적용할 수 있도록 조치

  · 최대 관세할당 가능액수 및 각 회원국별 할당분배는 관련 관내 농산물의 소비량과 생산량 간 차이를 기준으로 산정

<표 3-16> 관세 할당 대상 수입량 현황

(단위: 천 톤)

상품명	러시아	벨라루스	카자흐스탄
신선 또는 냉장한 쇠고기(HS 0201)	30.0	2.5	0.02
냉동한 쇠고기(HS 0202)	530.0	2.5	10.0
신선·냉장 또는 냉동한 돼지고기(HS 0203)	472.1	60.0	7.4
Pork trimmings (HS 0203 29 550 2; 0203 29 900 2) * Pork trimmings는 pork trimmings 관세할당 또는 일반 돼지고기 관세할당으로 수입가능	27.9		
가금류의 육과 식용설육(제0105호의 가금류의 것으로서 신선·냉장 또는 냉동한 것에 한함(HS 0207)	-	15.0	110.0
기타 가금류 (HS 0207 14 100 1; 0207 14 200 1; 0207 14 600 1; 0207 27 100 1)	350.0	-	-

자료: 대외경제정책연구원, CIS의 경제통합 추진현황과 정책 시사점: 관세동맹을 중심으로(2011.12)에서 재인용

○ 이외 대상품목에 대한 수출입금지, 무역구제, 기술규제, 위생·검역 조치 등 비관세장벽을 구축하여 관세동맹 차원의 대응 및 회원국간 협력체계를 구성하여 회원국 권익 보호 방안을 마련

- 2008년 발표된 '제3국에 대한 공동 비관세조치 협정'은 GATT 협정에 근거한 수출입 제한·금지 조치 적용 등을 규정하고 있으며, 관련국 또는 관세동맹위원회는 대상품목에 대해 6개월 미만의 잠정적 수출입 금지·제한조치를 요청할 수 있는 권한을 보유하고 있음

<표 3-17> 관세동맹 내 잠정수출금지조치 현황

수출금지 부과국	상품명	적용기간	법적 근거
러시아	▪ 밀과 메슬린(HS 1001) ▪ 보리(HS 1003 00) ▪ 호밀(HS 1002 00 000 0) ▪ 옥수수(HS 1005) ▪ 밀가루 또는 메슬린 가루(HS 1101 00)	2010.8.15～12.31	내각령 제599호(2010.8.5)
	▪ 밀과 메슬린(HS 1001) ▪ 보리(HS 1003 00) ▪ 호밀(HS 1002 00 000 0) ▪ 옥수수(HS 1005)	2011.1.2～6.30	내각령 제853호(2010.10.20)
벨라루스	▪ 유채(레이프 또는 콜자)씨(HS 1205) ▪ 아마인(HS 1204 00) ▪ 유채유(레이프유 또는 콜자유) 또는 겨자유와 그 분획물(HS 1514)	2010.9.15～2011.3.15	내각령 제1312호(2010.9.10)
카자흐스탄	▪ 메밀(HS 1008 10 000) ▪ 메밀 분쇄물(HS 1103 19 900 9) ▪ 대두(HS 1201 00) ▪ 해바라기씨(HS 1206 00) ▪ 면실(HS 1207 20) ▪ 기타 채유용에 적합한 종자와 과실: 기타(HS 1207 99) ▪ 대두유와 그 분획물(HS 1507) ▪ 기타 동식물성 유지(HS 1512; 1514; 1515 11 000 0; 1515 19; 1516)	2010.10～2011.4	내각령 제1024호(2010.10.5)
	▪ 경질석유 및 조제품(HS 2710 11; 2710 11 210 0; 2710 11 250 0) ▪ 등유(HS 2710 19 210 - 2710 19 250 0) ▪ 기타(HS 2710 19 410 0 - 2710 19 490 0)	6개월	내각령 제1139호(2010.10.30)

주: 2011.4.1 기준
자료: 대외경제정책연구원, CIS의 경제통합 추진현황과 정책 시사점: 관세동맹을 중심으로(2011.12)에서 재인용

- 외국산 상품 수입으로 인한 피해를 방지하기위한 무역구제 관련 규정은 WTO관련 규범을 기반으로 하고 있으며, 관내 조사당국에 의한 무역구제조사 결과에 따라 반덤핑관세와 상계관세, 세이프가드의 적용기간을 각각 최대 5년, 4년까지 부여하며, 종료재심을 거쳐 연장 가능

  · 단, 세이프가드의 경우 연장기간을 포함하여 적용 가능기간은 총 8년

<표 3-18> 관세동맹 내 무역구제조치 현황

대상상품	조치분류	적용기간	대상국가
러시아			
Pipes	반덤핑	2011.3.12~ 2016.3.11	우크라이나
Fasteners	반덤핑	2007.5.14~ 2012.5.13	우크라이나
Polyamide technical thread	반덤핑	2009.9.25~ 2013.9.24	우크라이나
Rolling bearing	반덤핑	2008.1.21~ 2013.1.20	중국
Bearing pipe	반덤핑	2010.6.21~ 2013.6.20	중국, 대만
Nickel-containing rolled metal	반덤핑	2010.12.26~ 2013.6.20	브라질, 중국, 대만, 한국, 남아공화국
Stainless pipe	세이프가드	2009.11.2~ 2012.11.1	모든국가(벨라루스, 일부 개도국 제외)
Tableware	세이프가드	2009.12.27~ 2012.12.26	모든국가(벨라루스, 일부 개도국 제외)
Fastening bolts etc.	세이프가드	2011.3.18~ 2014.3.17	모든국가(벨라루스, 일부 개도국 제외)
벨라루스			
Caramel	반덤핑	2008.8.23~ 2011.8.22	우크라이나
Glass Fiber Net	반덤핑	2010.2.4~ 2013.2.3	모든국가(관세동맹국, 최빈국 제외)
카자흐스탄			
-	-	-	-

주: 2011.3.18 기준
자료: 대외경제정책연구원, CIS의 경제통합 추진현황과 정책 시사점: 관세동맹을 중심으로(2011.12)에서 재인용

(다) 검역제도 현황[80]

① 중국[81]

○ 중국에서의 검역은 일반적으로 수출입 상품검사, 출입국 동식물 검역, 국경 위생검역을 의미

○ 국무원 직속기관인 국가품질감독검험검역총국이 검사·검역 업무를 총괄하며 각 지방에 설립한 출입국 검사 검역국이 지역의 수출입 상품의 검사·검역 업무를 수행

80) 대외경제정책연구원, CIS의 경제통합 추진현황과 정책 시사점: 관세동맹을 중심으로(2011.12), 107~108pp
81) 한국농수산식품유통공사, 주요국 수출현안 모니터링, 중국(2012.12), 21~2608pp

<표 3-19> 중국의 검험검역제도

수출금지 부과국	관련법규	관리대상	관리방법
수출입상품 검험제도	「수출입상품검험법」 「수출입상품검험법실시조례」	수출입상품의 품질, 규격, 수량, 중량, 포장 및 안전, 위생, 건강, 환경보호, 사기방지 등 요구의 부합여부	- 법정검험 - 계약검험 - 공정 감정 - 위탁검험
출입국동식물 검역제도	「출입국동식물검역법」 「출입국동식물검역법실시조례」	출입국 동식물과 동식물제품의 생산, 가공, 저장과정에 대한 동식물 검역	- 입국검역 - 출국검역 - 중계검역 - 출입국 휴대물과 우송물 검역 - 출입국 운송수단 검역
국경위생 감독제도	「국경위생검역법」 「국경위생검역법실시세칙」 「식품안전법」 「식품안전법실시조례」	출입국 교통공구, 화물, 운송용기 및 항구 관할구역의 공공장소, 환경, 생활시설, 생산설비에 대한 위생검사, 감정, 평가와 샘플링 검험	- 출입국검역 - 국경전염병검사 - 출입국위생감독

자료: 한국조세재정연구원 세법연구센터, 신흥교역국의 통관환경 연구 중국(2013.12)에서 재인용

<표 3-20> 출입국검험검역 주요 업무

업무분류	업무내용
수출입상품 검험	“출입국검험검역기구에서 검험검역을 실시하는 출입국상품목록”에 포함된 출입국상품과 기타 법률, 법규에서 반드시 검험을 진행해야 한다고 규정한 출입국상품에 대한 검험
수입상품 인증관리	국가에서 인류건강과 동식물건강 및 환경보호와 공공안전과 연관되는 제품에 대한 강제성인증제도
입국폐기물원료 선적전의 검험	국가에서 원료로 수입하는 것을 허용한 폐기물에 대한 선적전 검험제도
수출상품 품질허가	국가에서 중요한 수출상품에 대한 품질허가제도
식품위생 감독검험	수입식품(음료, 주류, 설탕류를 포함), 수출식품, 식품첨가제, 식품용기, 포장재료, 식품용공구와 설비에 대한 위생감독검험
동식물 검역	출입국 동식물, 동식물제품과 기타 검역물, 동식물 및 동식물제품과 기타 검역물의 적재용기, 포장물, 깔개재료, 동식물 전염병지역의 운송공구, 입국시 해체한 폐기 선박, 식물 종자와 종묘, 기타 번식재료에 대한 검역허가제도
출국상품 운송포장 검험	반드시 검험검역기구의 검험을 받아야 하는 수출상품의 운송포장에 대한 성능검험
외상투자재산 감정	외상투자 재산 감정은 상품의 가치감정, 손실감정, 상품의 품목, 품질, 수량에 대한 감정 등을 포함
화물 적재와 파손 감정	선박과 컨테이너로 식량과 식용유식품, 냉동품 등 부식되기 쉬운 식품을 적재하여 수출할 경우, 선박과 컨테이너에 대한 감정
위생검역과 처리	출입국 인원, 교통공구, 컨테이너, 수하물, 화물, 우송물 등에 대한 의학검사와 위생검사
섭외검험검역감정 심사절차	국가품질감독검험검역총국에서 설립하는 중외합자, 중외합작의 수출입상품 검험, 감정, 인증회사에 대한 심사
외국 및 국제조직과의 합작	WTO/TBT협의서와 SPS협의서 자본업무, UN, APCE과 ASEM 등 국제 조직과의 연락업무, 정부 간 검험검역 합작협의서, 인증인가 합작협의서, 검험검역 협의서 집행의정서 등의 체결과 실시를 책임

자료: 한국농수산식품유통공사, 주요국 수출현안 모니터링, 중국(2012.12)에서 재인용

② 러시아[82)]

○ 러시아의 위생 및 검역은 러시아 보건부, 러시아 국가표준위원회, 러시아 농업부에서 시행

- 러시아 보건부에서는 수출입 물품의 검역 및 수입검사를 실행하며 식품위생 관리 및 보건의료 업무를 총괄
- 러시아 국가표준위원회는 러시아 연방 국가위원회 소속으로 수입 및 국내 제조 제품의 제품인증서 표준관리와 관련한 업무 수행
- 러시아 농업부는 육류, 가금류, 곡류의 검역업무, 수입 및 국내 농산물 및 축산물 관리를 수행

○ 러시아는 수출입되는 물품에 대한 위생 및 검역과 관련한 인증서를 발급

- 육류 및 가금류 식품의 수입허가를 얻기 위해서는 수출국 정부기관에서 발행한 수의 인증서가 요구
- 식품위생증명서(Hygienic Certificate)는 수입되는 식품이 인체에 유해물을 포함하고 있지 않다는 것을 증명하는 서류로 GOST를 받기 전에 발급 받아야 하며, 이는 러시아 보사부가 인정한 시험기관에서 시험하고 러시아 보사부가 발급하는데 동 과정까지를 한국SGS(주)에서 대행해 주고 있음
- 규격인증서(Safety Certificate)는 러시아의 연방표준위원회에서 발행 하는 안전규격 인증서로, 강제인증과 임의인증으로 구분되는데 식품은 강제인증품목에 해당함, 러시아연방 표준위원회는 해외에서 SGS, MERTCONTROL 등에 인증 업무를 위임하여 수행하고 있으며 한국에서는 한국SGS(주)가 업무를 대행하고 있음
- 원산지 인증서는 관세를 결정하는데 이용되며 인증서는 위생 인증서를 발급하는 국가 위생 역학 검사부처의 지역 사무소에서 발급 받을 수 있음

○ GOST-R(러시아표준규격)은 러시아로 수입되는 거의 모든 제품에 대해 러시아 규격과 일치를 증명해야하는 제품의 강제인증임

- 일부 품목의 경우 GOST-R 인증을 받지 않아도 되나 품질관리 시스템과 제품의 품질이 러시아 정부의 품질 기준에 부합한다는 것을 증명하고 경쟁제품에 대한 우위를 점하기 위한 마케팅 수단으로 GOST-R 인증제도를 받고 있음
- 소비자의 생활 및 건강에 대한 안전과 관련된 식음료, 의약품, 화장품, 장난감 등의 생활소비재와 가전제품, 화학물질, 석유가스 등은 강제적으로 GOST-R을 득해야함

③ 러시아-벨라루스-카자흐스탄 관세동맹

○ 위생 및 검역 조치와 관련해서는 관세동맹 각국 국내법 조화, 식품·농산품 안전성에 대한 공동표준 개발 등의 방법을 통해 공동정책을 수립

- 관세동맹 영역으로 수입되는 식품, 농산품 등은 관세동맹위원회가 채택한 공동 위생·검역 요건을 만족시켜야하며, 이에 관한 한 회원국 담당기관의 검증결과가 다른 위원국에서도 인정받음

82) 한국농수산식품유통공사, 주요국 수출현안 모니터링, 러시아(2012.12)

- 각국의 담당기관은 인간, 동식물의 생명·건간에 해로운 감염질병 등 위행·검역 관련 기타 현상이 벌어지거나 확산될 경우 EurAsEC 기술규제·위생·식물위생 정보시스템에 통보
- 한 회원국이 위생·검역 조치를 취하면 여타 회원국에 즉시 통보
- 관세동맹이나 각국에 위생·검역 조치 관련 표준이 없다면 Codex Alimentarius Commission(식품안전), Office International des Epizooties(동물건강), International Plant Protection Convention(식품건강)하의 표준, 권고, 가이드라인을 적용
- 관세동맹 표준이 상기 국제 표준보다 제한적일 경우 그것에 대한 과학적 근거가 없는 한 국제표준을 적용함

나. 인프라 및 운영 현황 분석

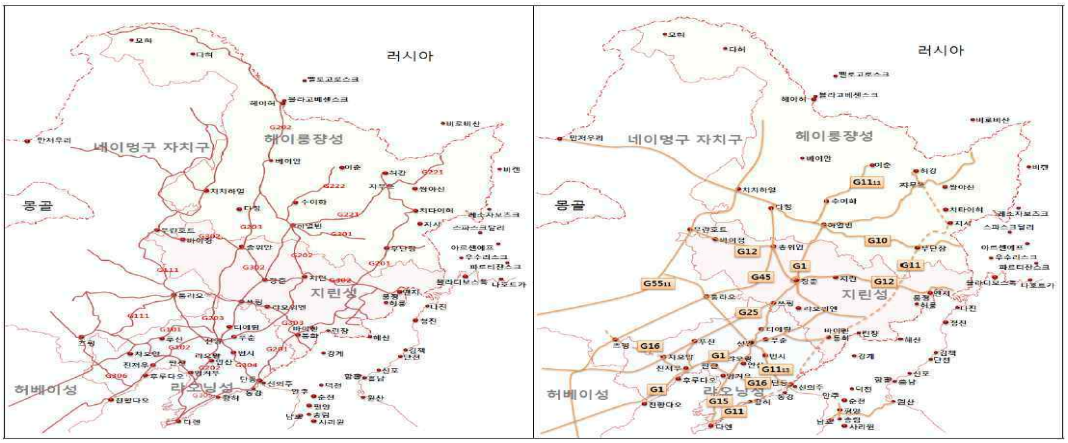
(1) 중국

(가) 도로

□ 동북3성

○ 2012년 말 동북3성의 도로 총연장은 35만 7,900km로 중국 전체 도로의 8.4% 비중을 차지함

- 그 중 빠른 증가세를 보이고 있는 고속도로는 1만 300km로 전국의 10.7%를 차지하고 있음
- 현재 동북3성 경유 주요 국도는 총 14개 노선으로 '4종 5횡'의 도로망을 형성하며, 이 중 수도 베이징과 연계되는 국도 노선은 101, 102, 103 총 3개 노선과 동북3성 내 국도 노선 총 11개 노선으로 구성됨
  · 동북3성을 경유하는 고속도로는 베이징 기점의 G1과 중국 동남부의 하이커우, 선전, 광저우를 각기 종점으로 하는 G15, G25, G45 등이 있고, 주요핵심도시인 대련, 선양, 창춘, 하얼빈 등의 순환선이 있으며, 러시아 국경지역인 우수리스크, 자바이칼스크와 연계하는 G10, 북한의 신의주, 만포, 원정리(나진)와 연계 가능한 G1113, G1112, G12 등으로 구성됨(원동욱 외 3인, 2013)
  · 2005년 중국교통부(현 교통운수부)의 동북3성 도로망발전계획에 따르면, 향후 2020년까지 고속도로를 위주로 하는 지역 내 도로와 대외 연계도로의 건설을 통해총연장 1만 4,000km(고속도로 9,450km)에 달하는'종(縱), 8횡(橫), 2환(環), 10연(聯)'의 동북지역 간선도로망을 구축할 계획이었으나(中國交通部, 2005), 이미 고속도로는 성별 국가급 프로젝트의 진행에 따라 계획을 초과 달성한 상태임(원동욱 외 3인, 2013)



<그림 3-5> 동북3성 도로망 개념도

□ 시안

○ 산시성은 도로 발전사업을 통해 2020년까지 18만km의 도로망을 구축하기로 함

- 바오지에서 핑칸, 쑤이더에서 옌촨으로 향하는 6,000km 규모의 고속도로를 구축하기로 함
- 현재 산시성은 25개의 고속도로 네트워크를 구축했으며, 앞으로 10개의 고속도로 건설을 계획 중임
  · 6만km 길이의 간선도로 보수를 진행하기로 하였으며, 과거 산시성의 도로연장 증가추이는 연평균(CAGR(%) 4%로 2006년 12만 1,297km에서 2010년까지 14만 7,461km로 총 2만 6,164km 증가함
  · 서부지역의 철도, 고속도로의 화물운송량 및 화물회전율 또한 매년 지속적으로 증가하였으며, 그 중 가장 많은 운송량을 점유하고 있는 운송통로는 고속도로임
  · 산시성 도로의 발전과 더불어 철도운송과 해상운송 또한 빠른 성장세를 보이며 각기 다른 운송방식 간의 경쟁과 협력 구도를 형성하면서 시너지 효과를 냄

○ 2011년 기준으로 산시성에는 총 7개의 고속도로가 건설되었으며 신규 고속도로의 거리는 400km임

- 고속도로 건설은 산시성이 인근 8개 도시와 '일일 교통권'을 형성하는데 있어서 큰 기여함
- 산시성의 화물운송량은 꾸준한 증가추세를 보이고 있으며, 가장 높은 증가율을 기록한 해는 2008년으로 전년대비 19.2% 성장함
- 여객 운송량의 연평균 성장률은 13.3%이며, 화물운송회전량은 2008년 가장 많았으며 연평균 성장률은 61.18%를 기록함
- 2006년부터 2011년까지 산시성 도로운송을 통한 물류산업은 지속적으로 발전해 왔음을 알 수 있음

<표 3-21> 섬서(산시)성 도로연장 추이(2006-2010)

연도	2006	2007	2008	2009	2010	CAGR(%)
도로 길이	121,297	113,303	131,038	144,109	147,461	4

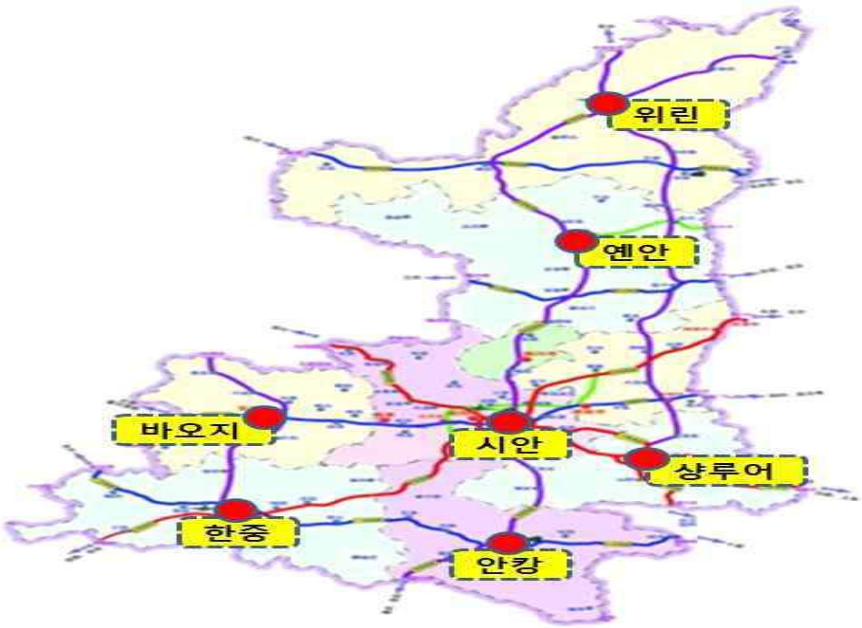
<표 3-22> 섬서(산시)성 도로화물운송량 및 화물운송회전량(2006-2010)

(단위 :만톤, 억톤-km)

연도	2006	2007	2008	2009	2010	2011
화물운송량 (만톤)	35,811	39,736	60,713	67,963	77,123	90,419
화물운송회전량 (억 톤-km)	228.6	255.2	904.5	10,32.4	1,195.9	1,470

○ 현재 섬서(산시)성 성도인 시안을 중심으로 하는 고속도로, 철도, 항공 위주의 입체적인 교통 네트워크를 구축 중에 있으며 12.5 기간 동안'3종 4횡(3縱4橫)' 고속도로망을 구축할 계획임

- 완공 후 3종의 총 길이는 약 2,030km, 4횡의 총 길이는 약 1,370km에 달하며, 시안을 기점으로 한 5개의 방사형 노선이 형성됨

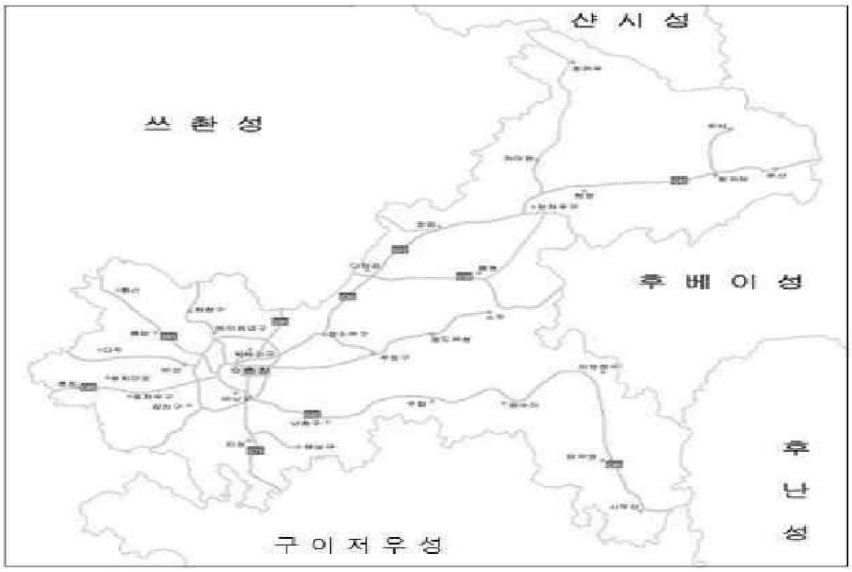


<그림 3-6> 섬서(산시)성 '3종 4횡'고속도로망 계획도

□ 충칭

○ 충칭시는 "2환8방사"의 고속도로망과 5개 국도가 기본적인 도로네트워크를 구축하고 있으며, 2012년말 충칭시 도로 총 연장은 120,728㎞로 이 중 국도가 3,157㎞, 고속도로가 1,909㎞임

- 충칭시를 경유하는 고속도로로는 위쿤고속도로, 청위경제구 순환고속도로, 란하이고속도로, 바오마오고속도로, 후위고속도로, 후롱고속도로, 충칭 순환고속도로 등이 있음



<그림 3-7> 충칭시 주요 도로망

□ **위쿤고속도로 충칭 구간**

○ 충칭과 쿤밍을 연결하는 고속도로로 총 연장 838㎞의 고속도로로 중국 서남부지역을 연결하는 주요 통로 역할을 담당함

- 위쿤고속도로는 닝샤자치구 인촨과 윈난성 쿤밍을 연계하는 인쿤고속도로의 개통구간으로 현재 닝샤, 간쑤, 샨시 구간은 건설 또는 계획 중이며, 충칭-쓰촨-윈난구간이 개통됨

□ **청위경제구 순환고속도로**

○ 청위경제구 순환고속도로는 중국의 중장기철도망계획의 7개 지구 순환고속도로 중 하나로 서부 지역 경제 중심 도시인 충칭과 쓰촨성 주요도시를 순환하는 고속도로로 청두-미엔양-수이닝-충칭-허장-루저우-이빈-러산-옌안-청두를 순환함

- 총 연장 1,200㎞로 2013년 9월 전구간이 개통됨

□ **란하이고속도로**

○ 란하이고속도로는 간쑤성 란저우와 하이난성 하이커우를 연계하는 총연장 ,480㎞의 고속도로로 중국 중장기철도망계획의 남북종단 고속도로 중 하나임

- 간쑤성, 쓰촨성, 충칭시, 구이저우성, 광시성, 광둥성, 하이난성을 경유하며 쓰촨성, 충칭시, 구이저우 구간 등이 개통되었으며, 충칭구간은 위허고속도로와 위치엔고속도로로 구성되며 전구간 개통됨

□ **바오마오고속도로**

○ 바오마오고속도로는 네이멍구자치구 바오터우시와 광둥성 마오밍시를 연계하는 3,098㎞로 계획된 남북 종단 고속도로로 네이멍구, 샨시성, 쓰촨성, 충칭시, 후베이 구간이 전구간 개통되었으며, 광시, 광둥구간이 일부 개통 운영 중임

□ **후위고속도로**

○ 후위고속도로는 상하이시와 충칭시를 연계하는 총 연장 1,768㎞의 동서횡단고속도로 전구간이 개통됨

- 상하이를 기점으로, 장수성, 저장성, 안휘성, 후베이성을 경유하여 충칭시로 연계된다. 충칭시 구간은 총 266㎞이며 스주-충시엔-위쟈완 구간임

□ **후룽고속도로**

○ 후룽고속도로는 상하이시와 쓰촨성 청두를 연계하는 총연장 1,960㎞의 동서횡단 고속도로로 상하이, 장수, 안휘, 후베이, 충칭, 쓰촨 구간으로 구성됨

- 현재 후베이, 충칭구간을 제외하고 전구간 개통되었으며, 충칭 구간 중 후베이 경계 지역과 무산구간이 건설중이며, 무산에서 쓰촨 경제구간은 개통된 상태임

□ **충칭순환고속도로**

○ 충칭순환고속도로는 후위고속도로의 연락선으로 충칭시 주 도심지역을 순환하는 고속도로임

- 총연장 184.97㎞로 위베이구, 장베이구, 바난구, 장진구, 지우룽포구, 샤핑바구, 베이베이구 등을 경유함
- 왕복 6차선도로로 평균 도로폭은 34.5m, 설계시속 100~120㎞/h로 2009년 전구간이 개통되었으며, 충칭순환고속도로는 충칭시를 경유하는 각방사형의 고속도로의 허브 역할을 담당하고 있음

(나) 철도

□ **동북3성**

○ 2012년 말 동북3성 철도 총연장은 1만 5,400km로서 중국 전체 철도의 15.8%를 차지함

- 동북3성 철도망은 70여 개 지간선으로 광범위하게 철도망이 구축되어 있으며, 이 중 하얼빈과 대련을 연계하는 하다선을 주간선으로, 하얼빈과 만저우리를 연계하는 빈저우선과 하얼빈과 쑤이펀허를 연계하는 빈쑤이선이 횡축으로 연결되는 T자형 철도망이 형성되어 있음
  · 주간선 역할을 수행하는 T자형 철도망에 '종 4횡'의 지선이 배치되어 동북지역 철도네트워크를 구성함(원동욱 외 3인, 2013).

<표 3-23> 동북3성 4종 4횡 철도망

4종(四縱)	4횡(四橫)
- 치치하얼-퉁랴오-진저우 - 다칭-퉁랴오-츠펑 - 하얼빈-지린-선양 - 투먼-두만강-자무쓰	자거다치-쑤이화-자무쓰-솽야산 - 이얼스-바이청-창춘-투먼 - 퉁랴오-쓰핑-퉁화 - 츠펑-선양-단둥



<그림 3-8> 동북3성 철도망 개념도

○ 하다(哈大)선은 전체가 복선화, 전철화가 이루어져 있고 별도의 여객 전용 고속철도가 개통되어 동북3성 화물수송의 중추적 역할을 담당함

- 동서 방향의 만쑤이선은 양단에서 TSR과 연결되어 있어 국제화물수송의 기능도 수행함
- 만쑤이선은 헤이룽장성의 하얼빈에서 시작하여 서북쪽으로 만저우리로 이어지는 총 연장 935km의 빈저우(濱洲) 철도와, 동쪽으로 쑤이펀허까지 이어지는 549km의 빈쑤이(濱綏) 철도로 이루어져 있음(원동욱 외 3인, 2013)
- 빈저우 철도는 러시아의 자바이칼스크(Zabaikalsk)를 통해 TSR과 연결되는 국제철도이며, 빈쑤이 철도 역시 러시아의 그로데코프(Grodekov)를 통해 러시아 극동지역의 철도와 연결됨
- 동북3성 철도는 또한 징선(京沈), 징퉁(京通), 징청(京承)-진청(錦承)을 통해 중국의 전국철도망과 연결됨(원동욱 외 3인, 2013)

□ 시안

○ 현재 산시성의 철도규모는 6,500km이며, 시안에서 인촨, 우한, 성도, 옌안, 충칭철도 노선 건설을 가속화하기로 함

- 이를 통해 6개시를 연결하는 고속철도 노선의 전면 개통을 달성하고자 하였으며, 수요에 따라 새로운 노선을 개통할 예정임

- 특히 시안의 철도운송의 경우 국제열차인 장안호(長安號)가 있으며, 중앙아시아로 향하는 장안호 국제화물열차는 실크로드 시작점인 섬서(산시)성 시안 시내 동북쪽으로 50여㎞ 떨어진 신쭈역(新築站)에서 출발하여 신장 아라산커우를 지나 중앙아시아 최대 도시인 카자흐스탄 아라무투(阿拉木圖, 알마티)로 화물을 운송하는 국제화물 열차임

- 장안호는 일간양지(一干兩支) 3개 노선으로 중앙아시아를 대상으로 하는 1단계와 유럽을 대상으로 하는 2단계 계획으로 실시 될 예정이며, 2013.11.28. 첫 열차 개통 후 현재 시안 신쭈에서 카자흐스탄 알마티까지 활발히 운영되고 있음

- 일간은 시안 신쭈-신장 아라산커우-카자흐스탄-러시아-벨로루시-폴란드-독일-네델란드 로테르담 (7개국/9,850㎞/18일)을 경유하며 양지의 경우 시안 신쭈-신장 아라산커우-카자흐스탄 악토가이-카자흐스탄 알마티(3,866㎞/6일)-카자흐스탄 Remu(5,027㎞/10일) 구간과 시안 신쭈-신장 아라산커우- 카자흐스탄 악토가이-카자흐스탄 Actaha-러시아 모스크바(7,251㎞/14일) 노선으로 나뉨

  · 1단계에서 시안 신쭈-신장 아라산커우-카자흐스탄 악토가이- 카자흐스탄 알마티에 도착 한후 계속하여 중앙아시아 5개국(우즈베키스탄, 키르키즈스탄, 투르크메니스탄, 타르키즈스단)으로 화물 배송을 수행하였으며 1단계의 경험과 성과를 바탕으로 시안에서 유럽으로 운영 2단계를 확장 운영할 계획임

  · 2013년 11월 28일 첫 개통 이래 약 2년 후인 2015년 7월 4일까지 93차례(4,600차/9,200TEU) 운행되었고 주요 운송품은 자동차 부품, 석유시추 설비, 플랜트 사업, 포장과일음료 등임

  · 누적 화물 운송량 12만톤, 수출총액은 1.85억달러에 달하며, 처음에는 매달 1차례 운행이었으나 2014.5 이후 화물 운송 수요가 증가됨에 따라 매주 1차례로 운행 횟수가 늘어났으며 2015년부터는 기본적으로 매주 2차례 운행되고 있음

- 장안호의 경우 "소재지 세관에서 신고하고 커우안(출입국사무소)에서 실물 검사통과"하는 통관방식을 적용하여 정류 및 통관시간이 크게 줄어 시안-알마티까지 보통 화물열차로는 1달 걸리는 거리를 6~10일로 감축시켰고 기업의 물류단가를 약 20% 절감함

- 중국 4대 국제화물열차 중 충칭과 우한에서 출발하는 위신어우철도와 한신어우철도는 모두 시안을 통과하는 것으로 확인할 수 있음



<그림 3-9> 중국 4대 국제 화물열차

○ 주요 지점으로는 아라산커우 커우안와 카자흐스탄 둬스터커역이 있으며, 아라산커우는 중국내 카자흐스탄 변경의 커우안일 뿐만 아니라 중국 서부지역에서 유일하게 철도와 도로를 모두 겸비한 변경 커우안이기에 중앙아시아, 유럽, 중동 지역으로 가는 많은 열차가 동 커우안을 경유하고 있으며 현재 전국 화물 통과량이 가장 많은 내륙 변경 커우안임

- 아라산커우 커우안은 장안호를 위해 녹색통로를 개통하여 24시간 예약 통관 서비스를 제공하고 있으며, 일대일로 정책 제기 이후 아라산커우을 거쳐 중앙아시아, 중유럽으로 가는 화물열차는 200% 증가한 매월 40차 이상임

- 7월부터 아라산커우 커우안은 정식으로 자동차 완제품 수입 업무를 하게되었으며 이로 인해 미국, 유럽의 자동차 완제품 수입이 중국 연해를 통하는 것보다 1개월의 시간 절약과 5%의 단가 절감 효과가 있음

○ 장안호는 아라산커우에서 약 4시간을 거쳐 모든 출국 절차를 마치고 아라산커우에서 12㎞ 떨어진 카자흐스탄 둬스터커 기차역에서 중국 표준궤도(1,435㎜)에서 카자흐스탄의 보다 넓은 궤도(1,520㎜)로 환적이 필요하고, 기차가 카자흐스탄에서 중국으로 입국 할 경우는 중국의 아라산커우에서 넓은 궤도에서 표준궤도로 환적을 진행함

○ 아라산커우는 현재 아시아 최대 규모의 환적 라인을 보유하고 있으며 설계 환적능력은 약 2천만톤으로 한 열차의 환적 시간은 약 30분 소요됨

- 카자흐스탄의 경우 환적 능력 제한으로 소요되는 시간은 중국의 몇 배에 달해 장안호가 카자흐스탄에 들어선 후 둬스터커에서 800㎞ 떨어진 종착점 알마티까지 보통 8~9시간 운행시간이 3일까지 소요됨(중국 시안에서 아라산커우 3,800㎞가 3일 소요)

- 아라산커우 기차역은 41개의 표준궤도와 25개의 광궤로 이루어져 있으며 2만㎡의 컨테이너 창고를 보유하고 있음

· 카자흐스탄 정부는 "광명대도(光名大道)"라는 계획을 실시하여 철도, 도로, 항공 등 교통운수와 기초시설 건설을 적극 추진하고 있음

<표 3-24> 중요 지점 적재 설비 및 용량

지점	적재 설비 및 용량
시안 신쭈역	·전용 컨테이너 하역 라인 2개 ·기중기 4대 ·84만개 표준 컨테이너(초기)
카자흐스 탄둬스터커(多斯特克)	·1일 환적량 400차 ·컨테이너 환적 라인 4개 ·대절차 환적 라인 2개 ·설비 환적 라인 2개 ·컨테이너 환적 소요 시간은 4~5시간 ·대절차 환적 소요 시간은 20~24시간
알마티	·카자흐스탄의 경제 중심이고 최대 기술 작업 지역

○ 현재 장안호는 서쪽으로 중앙아시아뿐만 아니라 동쪽으로 시안-칭다오 화물 열차를 개통(42시간 소요)하여 칭다오항을 통해 해운으로 화물을 세계각지로 운송하고 있는 바, 시안은 일대일로를 연결하는 중요한 교통물류 중축으로 부상함

- 장안호의 시발점인 시안 신쭈역은 원래 화물운송이 없는 작은 4등급 기차역이였으나, 장안호 국제 화물 열차로 인해 매일 300차 화물을 하역하는 2등급 기차역으로 승격됨

- 2011년 장안호 개통 첫해 운송수입은 1억위안이었으며, 2014년에는 2억위안을 돌파함

- 중앙아시아와의 수출입 교역을 추진 중에 있으며, 공업 원재료, 기계설비, 공업 부품소재, 건축재료, 식품, 경공업 제품 등 6개 부류, 206가지 종류에 달하는 제품은 장안호를 통해 중앙아시아 5개국(카자흐스탄, 우즈베키스탄, 투르크메니스탄, 키르키즈스탄, 타지키스탄) 44개 도시에 운송됨

- 장안호 첫 열차는 모두 섬서성의 제품을 수출하였으나 1년이 지난 지금은 감숙, 영하, 산동, 강소, 하북, 상해, 절강 등 중국 기타 지역의 제품이 70% 이상을 차지함

  · 최근 시안국제육항투자발전그룹회사, 시안육항대륙교국제물류회사, 카자흐스탄철도회사는 협력의향서를 체결하고 장안호의 카자흐스탄제품 중국 수출을 조직하고 있으며 카자흐스탄의 풍부한 목화, 콩제품, 농산품 등의 중국 수출이 유망할 것으로 예상됨

○ 장안호를 중심으로 섬서(산시)성의 철도연장은 2006년 3,185km에서 2010년 4,079km까지 확장됨

- 산시성의 주요 고속철도는 정저우에서 시안을 잇는 고속철로인 징시선(鄭西線)으로 2005년 9월에 착공하여 2010년 2월에 개통함

  · 총 노선길이는 505km, 시속 257km/h으로 운행되며, 징시선은 2012년말에 장쑤성 쉬저우에서 간쑤성 란저우까지 동서로 연결될 예정임

<표 3-25> 섬서(산시)성 철도연장 추이 (2006~2010)

(단위 : km)

연도	2006	2007	2008	2009	2010	2011
철도연장	3,184.9	3,185.1	1,195.3	3,319.5	4,079	5

○ 산시성의 철도화물 운송량은 2006년 8,289만톤에서 2011년 30,299만톤으로 2006년부터 2011년까지 5년 간 4배에 가까운 증가세를 보임

- 산시성에서 가장 많은 물동량을 처리하는 도로운송과 더불어, 철도운송 또한 산시성 물류발전에 기여함
- 산시성 화물운송노선은 크게'삼종사횡'으로 구성될 전망이며, '삼종'은 中衛(중웨이)-바오지(宝鷄)-청두와 인촨(銀川)-시안-안캉(安康) 및 빠오터우(包頭)-시안-허페이(合肥)구간을 지칭하는 것이고, 사횡(四横)은 타이중인(太中銀)철로, 핑량(平凉)-한청(韓城)-호우마(侯馬), 롱하이(隴海)대통로, 양핑관(陽平關)-안캉-우한(武漢)을 지칭함
- '삼종사횡' 통로가 완성되면 산시성 내 실제 철로노선은 5,700km로 연장될 계획이며, 이와 비슷한 시기에 강과 바다를 횡단할 수 있는 수상철로노선도 함께 건설될 예정임

<표 3-26> 섬서(산시)성 철도화물운송량 및 화물운송회전량(2006~2011)

(단위 :만톤, 억톤-km)

연도	2006	2007	2008	2009	2010	2011
화물운송량	8,289	9,321	22,615	24,421	27,121	30,299
화물운송회전량	852.8	935.7	1,121.7	1,185.4	1,267.9	1,354

○ 중국정부의《중장기 철로망 조정계획》이 완성되면 산시성 지리적 이점을 바탕으로 한층 더 성장을 거둘 수 있는 발판을 마련할 수 있을 것으로 보임

- 구체적인 건설계획은 '2종 5횡 8방향'으로 연장되는 철도망을 중심으로 하여 자형 도시간 철도와 10개의 지방철도 전용지선을 건설하는 것으로 2015년 산시성 체 철도노선의 연장은 약 6,000km로 확장될 것으로 전망됨



<그림 3-10> 산시성'2종 5횡 8방향'철도망 계획도

□ 충칭

○ 충칭시는 충칭을 허브로 5개 전철화철도를 주요 간선으로 하는 “1허브5간선”의 철도망을 구축하고 있음

- 5개 간선철도는 청위철도, 상위철도, 촨치엔철도, 위화이철도, 수이위철도로 구성됨

· 이외에 다완철도, 이완철도, 산완난철도, 난푸철도 등을 지선철도로 운영하고 있으며, 위리철도, 란위철도등 노선과 정위여객전용선, 청위여객전용선, 위쿤여객전용선, 위창여객전용선 등이 건설 또는 계획 중으로 충칭시와 주변지역 주요 성회도시와의 고속철도 연계를 계획하고 있음



<그림 3-11> 충칭시 주요 철도망

① 청위철도

○ 청위철도는 쓰촨성 청두와 충칭을 연계하는 총연장 505㎞의 단선철도로 신중국 성립 이후 중국철도 중 가장 먼저 개보수된 철도로 1950년 6월착공, 1952년 7월 완공됨

- 1987년 전철화철도로 개량화 하였으며, 쓰촨성 청두, 쯔양, 롱창, 장진 등을 경유하여 충칭역에 이르는 철도노선으로 서부지역 주요도시인 청두와 충칭을 연계하는 역할을 담당함

② 상위철도

○ 상위철도는 충칭과 후베이성 상양을 연계하는 총 연장899㎞, 설계시속160㎞/h 철도로 전 구간이 복선 전철로 개량됨

- 후베이성, 산시성, 쓰촨성, 충칭시 등 4개 성급 행정지역을 경유하여 중부지역과 서부지역 주요도시를 연계하는 교통망 역할을 담당함

③ 촨치엔철도

○ 촨치엔철도는 충칭과 구이저우성 구이양을 연계하는 총 연장 470㎞의 단선철도임

- 촨치엔철도는 1956년 착공되어 1965년 전 구간이 개통되어 운영되고 있으며, 1991년 12월 전구간 전철화 개량을 통해 운송환경이 개선됨

- 철도는 충칭역을 기점으로 샤오난하이역까지 청위철도 구간을 공동으로 운행되며, 치장을 경유하여 구이저우성으로 연결됨

· 충칭시 구간은 177.2㎞이며, 구이저우성 구간이 292.8㎞임

④ 위화이철도

○ 위화이 철도는 충칭시와 후난성 화이화시를 연결하는 총 연장625㎞의 여객화물 공용 철도임

- 충칭시에서 푸링구까지 복선철도이며, 이 구간은 위리철도와 공동으로 사용됨
- 2000년 서부대개발사업 10대 중점 프로젝트 중 하나로 선정되어 2000년 12월 착공되어 총 198억 위안이 투입되었으며 2005년 4월 전 구간이 개통됨
- 건설 구간에 장강 및 산악지형이 많아 전 구간 중 50.6%가 교량 혹은 터널로 이루어졌으며, 철도가 개통된 후 충칭과 후난성간 교통물류 환경이 크게 개선됨

⑤ 수이위철도

○ 수이위철도는 충칭시와 쓰촨성 수이닝시를 연계하는 128㎞의 복선철도로 2003년 착공되어 2006년정식 개통, 2013년 복선화가 완료됨

- 쓰촨성구간 31㎞, 충칭시 구간 97㎞로 설계최고시속 200㎞/h로 건설되었으며, 2009년 충칭역에서 청두역을 운행하는 CRH1형 고속동차조가 투입되어 중국 서남부 지역 최초로 고속철도가 운행됨

⑦ 위리철도

○ 위리철도는 충칭시와 후베이성 리촨을 연계하는 총 연장 259.5㎞의 복선 고속철도노선임

- 특히 이 노선은 중국 중장기철도망계획 중 후한룽 여객전용선의 일부분으로 여객운송 중심의 국가1급 전철복선화철도임
- 2008년 12월 착공하여 2013년 12월 위리철도구간이 개통되었으며, 설계시속 200㎞/h이며 충칭북역, 베이링북역, 리촨역등 총 9개역을 경유함
- 건설기간은 4년이 소요되었으며 총 261.8억 위안이 투자됨

⑥ 위신오우 대륙횡단 철도

○ 2014년 위신오우철도가 처음으로 종착지인 독일의 뒤스부르크까지 운행을 시작하면서 충칭을 출발하여 다저우, 안캉, 시안, 란저우, 우루무치, 카자흐스탄을 거쳐 다시 러시아, 벨로루시, 폴란드, 독일의 뒤스부르크까지 도달하는데 총 이동거리는 11,179㎞임

- 충칭에서 독일까지 편도 운행에 약16~20일 소요되며 충칭에서 상하이까지 내륙수운으로 운송 뒤, 해상으로 가는 복합운송방식보다 시간이 22일 절약됨

- 충칭시에서 생산된 노트북 4200만 대 중 90% 이상이 유럽으로 수출되며, 전체 IT 제품의 40%가 유럽으로 수출되고 있음



<그림 3-12> 위신오우 대륙횡단 철도

(다) 해운

□ **동북3성**

○ 동북3성의 항만은 총 18개소가 있으며, 이 중 하천항(河港)이 12개, 해항(海港)이 5개, 하구항(河口港)이 1개로 운영됨

- 하천 항으로는 입지가 바다와 인접하지 않은 내륙지역인 지린성의 지린항, 다안항, 닝장항 그리고 헤이룽장성의 푸위안항, 푸진항, 퉁장항, 자무쓰항, 뤄베이항, 헤이허항, 팡정항, 자오위안항, 하얼빈항 등이 있음

- 해항은 지리적으로 바다와 인접한 랴오닝성에 집중되어 있으며, 대련항, 잉커우항, 진저우항, 판진항, 후루다오항 등이 있고, 압록강 하구에 접한 단둥항은 하구항으로 분류됨(김천규 외 3인, 2011).

○ 중국 동북3성은 랴오닝성을 제외한 지린성과 헤이룽장성의 경우 출해 통로가 확보되어 있지 않고, 대련 항에 물동량이 집중되고 있음

- 랴오닝 연해항만군은잉커우항과 대련 동북아국제항운센터가 중심이 되어 진저우, 단둥 등을 포함한 항만들로 구성됨

  · 동북3성과 네이멍구 동부지역을 주 배후지로 한다. 한편 동북3성의 내륙수운은 쑹화강, 랴오허강, 헤이룽강, 우수리강, 압록강을 중심으로 배치되어 있음

  · 총연장은 약 7,000km에 달하지만, 대부분 접경지역에 위치하여 개발에는 일정한 한계가 존재함(김천규 외 3인, 2011).



<그림 3-13> 동북3성 내륙수운 및 항만 배치도

□ **충칭**

① 해운 인프라 현황

○ 충칭시는 장강 3대 내륙수운 도시 중 하나로 장강을 통해 출해 통로를 확보함

- 이 중 충칭항은 중국 중서부 지역최대 항구로 산샤프로젝트가 완공된 이후 만톤급 선박이 충칭항에 접근이 가능하게 되었다. 충칭 춘난국제컨테이너항은 현재 중국 내륙지역 항만중 최대항구이며, 완저우항, 베이베이항등이 충칭시 주요항구로 활용되고 있음

○ 충칭 수운 항로 총 거리는 4451㎞, 선박 총 운송 능력은 620만 톤, 항구물동능력은 1억7000만 톤, 컨테이너 370만 개이고, 충칭을 경유해 운송되는 주변 지역 화물 비율은 43%에 달하며 컨테이너 물동량은 100만 개를 돌파함

- 최근 충칭시 항로 정비를 강화하면서 장강(長江), 자링강(嘉陵江), 우강강(烏江)을 위주로 하는 '1간류, 2지류'(一干兩支)와 바다와 강을 통하는 항로 시스템이 형성됨

  · 현재 장강 바지운송서비스를 제공하는 선사는 7개 선사가 MINSENG사가 주 11항차로 가장 많은 서비스를 운항하고 있으며, 선박크기는 최대 350TEU, 최소 212TEU임

  · 소요일수는 5월~10월 기준 12일이며, 홍수 발생시 15일 정도 소요되며, 11월~4월의 간조기에는 약 14일이 소요됨

<표 3-27> 장강 바지운송 서비스

출발항	도착항	운영사	빈도	ETD SHA	선박 크기	소요일자
상해	충칭	MINSHENG	주 11항차	매일	320TEU/212TEU	12～18일
		PACIFIC	주 7항차	매일	300TEU/286TEU	12～18일
		CHANGHANG	주 5항차	월/화/수/목/토	320TEU	12～18일
		JIHAI	주 3항차	화/수/금	330TEU	12～18일
		JINHAITIYA	주 2항차	화/금	260TEU	12～18일
		HAOHANG	주 2항차	월/금	300TEU	12～18일
		SINOTRANS	주 2항차	수/토	350TEU	12～18일

② 궈위안항(果園港)

○ 궈위안항은 충칭시 량장신구 핵심구역에 위치하고 있으며 국내 최대 규모의 수운, 철도, 도로로 연계 운송하는 내수 허브항구로서 2013년 12월 5일부터 정식으로 개항함

- 궈위안항 면적은 4㎢로 작업 단지와 물류단지로 나눠져 있으며, 2014년 12월 28일 총 투자 12억5000만 위안, 부지면적 540여 묘, 총 길이 10.5㎞의 충칭 량장신구 궈위안항구 전용철도가 위신오우국제철도와 장강 황금수로를 연결하기 위해 시범 운행됨

- 이에 따라 궈위안항은 가장 중요한 '수운, 철도, 도로'를 연결하는 물류허브으로의 역할을 수행함

· 2014년 말까지 충칭시 항구 화물과 컨테이너 물동량은 각각 1억7000만 톤, 370만 개에 달했으며, 2020년까지 '허브 4개, 중점 항구 9개'(四樞紐九重点)를 중심으로 화물 운송능력은 2억2000만 톤, 컨테이너 물동능력은 500만 개에 달할 것으로 예상됨

· 량장신구, 량루춘탄보세항구의 지역과 정책에 힘입어 현대 항운 서비스 시스템을 건설하고 서비스 클러스터를 구축할 전망임

(라) 항공

□ **동북3성**

○ 동북3성은 2012년 말 기준으로 랴오닝성 7개 공항, 지린성 3개 공항, 헤이룽장성 9개 공항으로 총 19개 공항이 운영 중임

- 항공을 이용한 화물운송량은 43만 5천톤으로 2011년 대비 2.7% 증가하였고, 화물처리량 1만 톤 이상 공항은 랴오닝성 대련 저우수이쯔 국제 공항, 선양 타오셴 국제공항과 더불어 지린성 창춘 룽자 공항, 헤이룽장성 하얼빈 타이핑 국제공항 등 주요 핵심도시의 공항에 집중됨

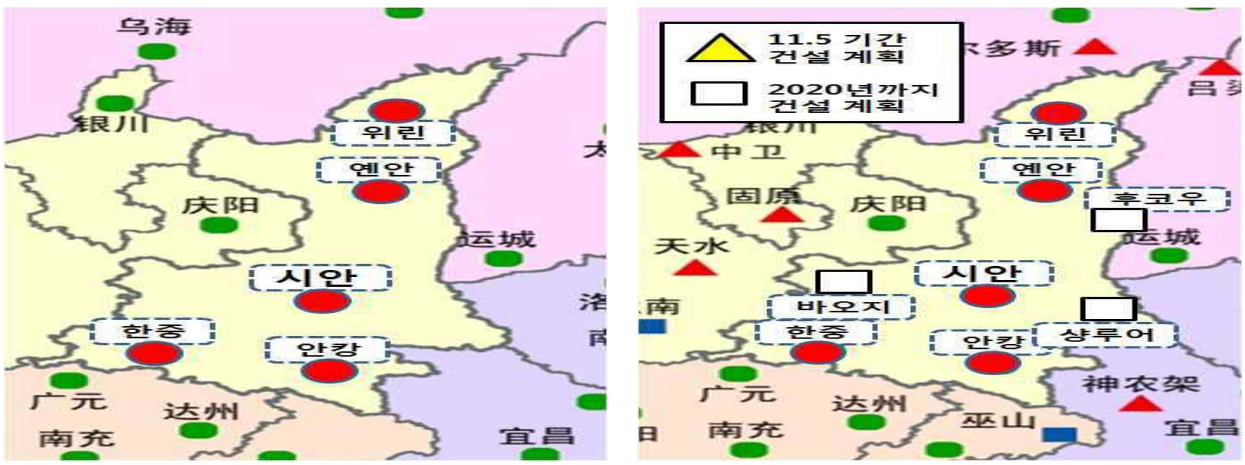


<그림 3-14> 동북3성 공항배치 개념도

□ 시안

○ 산시성의 성도인 시안은 지리적 이점을 가진 중요 거점지역으로 '전국 8대 항공 허브항'중 하나에 해당되는 시안 셴양(咸陽)국제공항이 자리하고 있음

- 시안 셴양국제공항은 국가항로네트워크의 중요한 연결지점 중 한 곳으로 국내외 20여개국의 항공회사와 항공업무관계를 맺고 있으며, 시안 셴양국제공항은 유럽, 미국, 아시아 8대 도시 등 28곳에 항공편이 취항하고 있으며 165개의 항로를 개설함
- 서부에서 가장 많은 국제항공노선을 보유하고 있는 공항으로, 베이징, 상하이, 광저우에 이어 중국의 제4대 항공 허브임
- 셴양국제공항을 기점으로 비행시간 1시간 내에 청두, 충칭, 우한, 정저우, 란저우, 시닝, 인촨(銀川) 등 중서부 주요 도시에 도착할 수 있으며, 2시간이면 중국 지역의 70% 가까이 접근 가능하며 3시간이면 중국 내 모든 성정부 소재지와 중요한 관광도시에 도달할 수 있음
- 지리적 입지는 중국 항공노선 네트워크 중 우월한 비교우위를 지니고 있음



<그림 3-15> 산시성 공항분포도 및 2020년 공항계획도

○ 2011년 기준으로 셴양국제공항의 여객수는 전년대비 17.5% 증가하여 2,116만명을 돌파하였고 여객부분에서 중국 내 8위, 세계 60위권에 진입하는 성과를 거둠

- 화물물동량은 17만톤으로 전년대비 9.2% 증가하였으며, 산시성은 시안 셴양국제공항을 중심으로 하여 위린(榆林)공항, 한중(漢中)공항, 옌안(延安)공항,안캉(安康)공항 등 5개 지선공항을 중심으로 하는 항공플랫폼을 형성하여 민용공항의 새로운 모델을 제시함

- 이를 바탕으로 대형 항공네트워크를 현실화하기 위해서 노력하였으며, 산시성은 2020년까지 바오지(寶鷄)공항, 샹루어(商洛)공항, 후코우(壺口)공항 등 3개 공항을 신설하여 보다 편리하고 효율적인 항공서비스를 제공할 계획임

<표 3-28> 섬서(산시)성 항공운송량 및 운송회전량(2006~2010)

(단위 :만톤, 억톤-km)

연도	2006	2007	2008	2009	2010
화물운송량(만톤)	5	5	5	7	9
화물운송회전량(백만톤-km)	150	108	125	92	139
여객운송량(만 명)	497	620	646	674	783
여객운송회전량(백만 명-km)	9,125	8,803	8,773	8,238	10,443

□ 충칭

○ 충칭시에는 충칭장베이국제공항을 중심으로 완저우우챠오공항, 치엔장우링산공항 등 총 3개 공항이 운영 중임

① 충칭 장베이 국제공항

○ 중국 서부 최초로 유럽직항 노선을 개항했으며, 국제여객운송 20항로, 국제화물운송 19항로를 운행 중임

- 2014년 8월부터 에어차이나의 한국 인천공항 노선이 추가되어 매일 운항하고 있으며, 2011년 충칭 장베이공항의 화물 물동량은 전년대비 21.4% 증가한 24%로 증가함

- 2014년에 이용객 2926만 명으로 규모면에서 중국 10대 공항에서 8위를 차지하고 전년대비 15.8% 증가하여 성장률 면에서는 전국 10대 공항에서 1위를 차지함

  · 우편 화물 물동량은 30만 톤에 달하고 전국에서 12위를 차지하고 있으며, 이 중 국제 우편물이 8만4000톤이고 서부지역에서는 1위를 차지함

○ 충칭시 교통위원회교위는 강북공항을 중심으로 지선과 통용공항 구조를 개선하며 일대사소′ 공항 구조를 건설할 예정임

- 2020년까지 충칭시 공항 관광객 물동량이 4700만 명, 우편 화물 물동량이 110만 톤에 달할 전망임

- 충칭시 정부는 160억 위안을 투자해 강북 공항 제 3활주로, 우산신녀봉 공항과 무롱선녀산 공항을 건설하고, 만주오교 공항과 친강우릉산 공항을 확대 건설할 예정임

· 향후 강북국제공항이 터미널 73만㎡를 보유하고, 동시 운행할 수 있는 활주로 3개, 연간 이용객 4500만 명, 우편 화물 몰동량은 55만 톤, 초대형 비행기 이착륙이 가능한 국제공항으로의 성장을 목표로 함

② 완저우우챠오공항

○ 충칭시 완저우구에 위치한 4C급 공항으로 완저우구 중심권역과 15㎞ 거리에 위치하고 있으며, 2003년 개항, 그 이전에는 군사공항으로 사용됨

- 민항국은 2015년까지 설비 개량을 통해 4D급 공항으로 확장할 계획이며, 2013년 여객운송량 31.8만명, 화물운송량1,791톤, 항공기이착륙 4,902차를 기록함

③ 치엔장우링산공항

○ 치엔장우링산공항은 충칭시 치엔장구 조우바이진에 위치하며, 2011년 11월 우링산공항으로 개명함

- 활주로 길이 2,400m, 폭 45m의 소형공항으로 지역 지선공항의 역할을 담당함
- 2013년여객운송량 9.5만명, 화물운송량 59.5톤, 항공기 이착륙1,774차를 기록함

(2) 러시아

(가) 도로

○ 극동 지역의 포장된 공공도로는 2010년 말 기준 총 길이가 3만 7782km이며, 공공도로 밀도는 1000㎢당 8km임

○ 주요 연방 자동차도로는 아무르, 콜리마, 우수리 등이 있음

- 치타-스코보로디노-스보보드니-비로비잔-하바롭스크를 잇는 연방 자동차 도로 '아무르' 가 있음. 아무르의 총 길이는 2,097km, 도로 폭은 7m, 지반너비는 12m, 일일 자동차통행량은 3천 대, 평균속력은 시속 100km임
- 야쿠츠크-마가단을 잇는 연방자동차 도로 '콜리마'이며, 이는 총 길이 2,023km, 콜리마는 대부분 비포장 도로이거나 쇄석도로임
- 우수리는 총 길이 752km의 하바롭스크 -우수리스크구간도로의 대부분은 아시안 하이웨이루트 AN30, 우수리스크-블라디보스토크 구간은 AN6에 속함

○ 러시아 도로 유형은 연방법 '러 연방 자동차 도로 및 도로 기능 관련법규'에 따라, 중요성과 소유 주체에 따라 연방 자동차 도로(러연방 소유의 토지에 위치), 지역 및 지자체간 자동차 도로(러연방 주체 소유의 토지에 위치), 지방 자동차 도로(지자체 소유의 토지나 시외 개척지에 위치) 및 민간 도로로 구분됨

- 도로는 공공 도로와 비공공 도로로 나뉘며, 연방 공공 도로는 모스크바시와 인근 국가의 수도, 러 연방 주체의 행정 수도를 잇는 도로와 러 연방 국제 합의에 따라 국제 자동차 도로 목록에 속함

- 러 연방 공공 도로목록은 러 연방 정부에 의해 결정되며, 유료 도로는 2007년 11월 8일자 연방법 N.257-F3 '러 연방 자동차 도로 및 도로 기능 관련 법규'에서 도로 전체 및 그 부지를 유료로 이용하는 것에 관한 결정을 내리도록 규정함

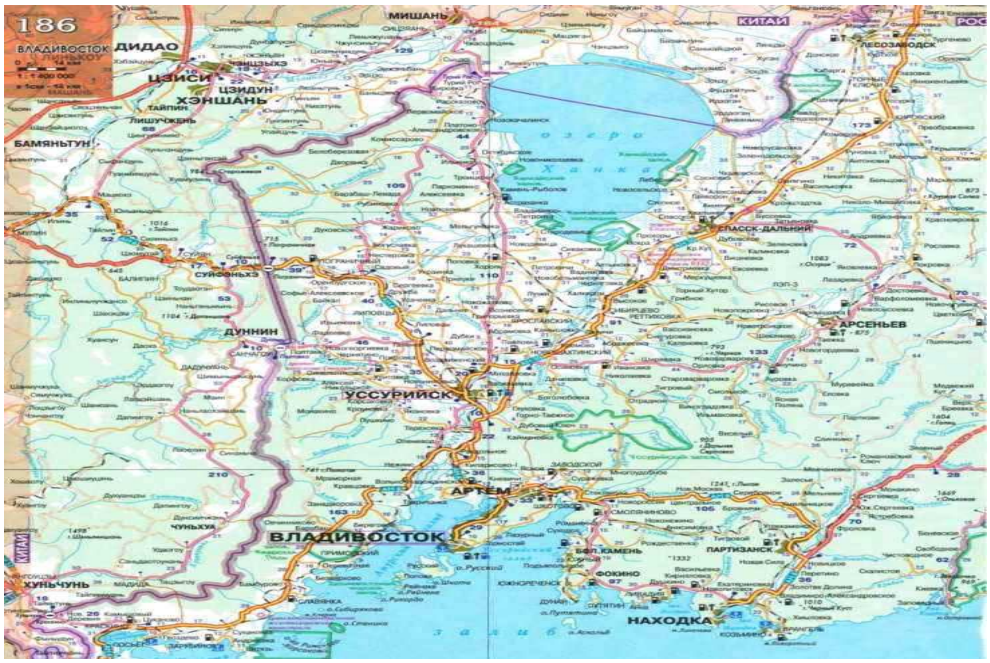
- 유료 도로는 양허계약에 따라 민간 투자자가 건설한 도로와 연방 및 지방, 지역정부의 예산에 따라 건설된 연방, 지역 및 지방도로가 있음

  · 본 법은 도로의 유료화 기간을 정하지 않지만, 도로가 유료화 될 시 자동차 소유주들은 길이가 유료 도로의 3배를 넘지 않는 공공 도로를 유료 도로 대신 이용할 수 있는 기회를 보장받도록 조치함

○ 러시아 운송 전략에 따라 2030년까지 도로망이 크게 개선될 것으로 예상됨

- 도로 건설 및 복구 작업이 가속화 되고, 주거 지역을 통과하지 않도록 통과 차량이 다닐 수 있는 새로운 자동차 도로 시스템이 구축될 계획이며, 국제 수송 도로 차원에서 도로 정비와 발전이 이루어질 예정으로 극동 지역의 경제가 성장할 전망임

  · 2013년 말 기준 연해주 도로재정비 사업은 블라디보스토크-나홋카-보스토치니항 구간, 우수리스크-포그라니치니-국경구간, 하바롭스크-블라디보스토크구간, 블라디보스토크-하산구간에서 진행 중임

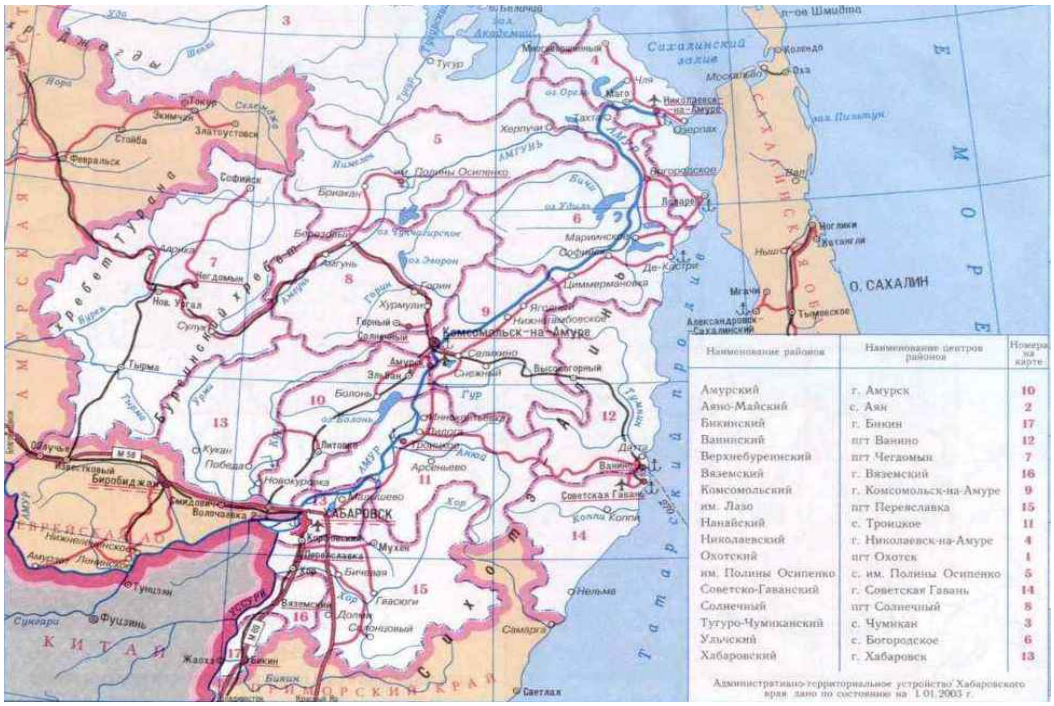


<그림 3-16> 연해주 자동차 도로지도

- 하바롭스크 주에 위치한 주요 도로는 아얀-넬칸-유고레노크 도로, 콤소몰스크 나 아무레-베레조비-암군-모그디-체그도민 도로, 하바롭스크-콤소몰스크 나 아무레-셀리히노-니콜라옙스크나 아무레 도로들이 연결됨

  · 최근 국제 항구 바니노-소베츠카야가반을 잇는 도로를 건설하기 위해 리도가-바니노 지역에 콤소몰스크 나 아무레 시로 접근하는 하바롭스크-리도가-바니노 도로가 건설 중임

- 도로가 완공될 경우, 콤소몰스크나 아무레-바니노 철도의 수송력 및 적재량이 크게 늘어날 것으로 기대함
  · 리도가-바니노 도로가 완공되면 유라시아 국제운송로인 시베리아 횡단도로의 마지막 구간이 완공되는 것으로 막대한 전략적 경제적 의의를 가짐
  · 또한 치타-하바롭스크 연방도로 '아무르'와 하바롭스크-블라디보스토크 연방도로 '우수리'를 태평양 연안의 국제 항구 바니노 항구와 소베츠카야가반항과 이음
- 2013년 1월 1일 현재 리도가-바니노 도로 현황으로 아스팔트 및 콘크리트도로 214.6km, 쇄석도로, 비포장도로 및 기타 도로 113.7km를 포함한 총길이 328.3km로 되어 있음



<그림 3-17> 하바롭스크 주 자동차 도로 지도

(나) 철도

○ 철도는 러시아 화물 수출입 운송에서 중요한 위치를 차지하고 있는데, 러시아 총 수출화물 운송 부문에서 30% 이상을, 통과화물 운송 부문에서 25% 이상을 차지함
- 극동 지역에는 바니노항, 나홋카항, 나홋카-보스토치니항, 블라디보스토크항, 포셰트항 등 대규모 항만과 그로데코보-쑤이펀허, 하산-두만강을 잇는 국경 도로를 향하는 접근 철도가 위치함
- 극동 철도는 시베리아 횡단철도의 일부인 남부 노선과, 전 바이칼-아무르 철도의 일부인 북부 노선 등 두 갈래의 횡단 철도로 이루어짐
  · 러시아에서 유일하게 섬에 위치한 사할린섬 철도 구간도 극동 철도에 속하며, 현재 TSR의 화물 처리능력은 연간 1억 톤에 달함



<그림 3-18> 극동지역 철도현황

○ TSR은 행정구역상 하바롭스크, 블라디보스토크, 콤소몰스크, 틴딘스키, 사할린 지역을 지나고 있음

- 극동 철도 관리국은 하바롭스크시에 있으며, TSR은 그 길이가 6854km로, 총 416개의 역이 있고, 그 중 3개가 국경역임
  · 그로데코보역, 중국 국경과 인접한 마할리노지역, 북한 국경과 인접한 하산역
- 러시아 정부와 OAO «RZD»사는 TSR을 바탕으로 유럽과 아태 지역을 잇는 운송로의 환적 잠재력을 지속적으로 제고하기 위해 종합 대책을 마련하여 실행 중임
  · 철도 수송량 및 러-중 경유 화물량 증대를 위해 TSR 동부 노선에 대한 투자 프로젝트가 진행 중에 있으며 몽골, 중국, 북한과 인접한 국경지역의 철도역 개발 중에 있음
  · 항만 접근 철도 개선하고 있고 대중국 화물 수송량 증대(주로 원유)에 발맞춘 카림스카야-자바이칼스크 구간 종합 현대화작업 진행하고 있음
  · 지속적으로 컨테이너 물량 확보를 위해 OAO «RZD»는 극동 항만 접근 철도와 교통 인프라 개발에 초점을 맞추고 있음
- «7일간의 시베리아 횡단철도» 프로젝트는 극동지역의 항만에서 러시아 서부 국경지역으로 화물을 빠르게 운송하기 위한 종합 기술 대책으로 1단계와 2단계는 2012년까지 이행되었고, 1-2단계 사업 결과, 열차 속도가 일일 1400km로 빨라짐
  · 3단계(이행시기: 2012-2015년)는 화물 열차 속도를 시속 100km로 끌어올리는 것을 목표로 함
  · 극동 지역 항구에서는 일반 컨테이너 통관에 평균 10일 이상이 걸리는 커다란 물류 장애요인이 존재함

<표 3-29> 연해주 철도발전 주요 프로젝트

No.	프로젝트명	실행 목표
1	고속여객수송(시속 140-160km)을 위한 우수리스크-블라디보스토크 철도 구간 현대화	- 여객 수송 시간 단축
2	바라놉스크-하산 구간 개발(3개역 복원) (2013년)	- 국제철도수송로 ≪연해주-2≫ (카미쇼바야-훈춘구간) 및 한반도종단철도(TKR) 발전, 화물 처리력 1500만톤으로 증대
3	우수리스크 2역에 컨테이너 터미널을 갖춘 다목적 부두 조성 (OAO ≪RZD≫사 프로젝트	- 다양한 운송수단 서비스를 제공하는 상업물류단지 조성
4	우수리스크-그로데코보 노선 발전(통신 및 신호체계 통합, 철도역 및 플랫폼 현대화)	- 국제철도수송로 ≪연해주-1≫ 발전(쑤이펀허-그로데코보 구간)
5	우글로보예-바라놉스크 및 바라놉스크-우수리스크 구간 전력공급설비 능력 증대	- 우수리스크-우글로보예 구간 화물 처리력 증대
6	스몰랴니노보-파르티잔스크 구간 재건 (기한 미정)	- 국제철도수송로 ≪연해주-1≫ 발전
7	한카이스키 지역 투리 로그 국경 철도역 건설	- 국제 화물 수송 발전, 그로데코보역 화물 처리 부담 경감
8	러시아 국경 철도역 건설 및 한카이스키 지역 레소자보츠크 시 러-중 철도 연결 (논의 단계)	- 국제 화물 수송 발전
9	나홋카-보스토치나야 철도역 재건 (2015년까지)	- 보스토치니시 항만 화물 처리력 증대를 위한 여건 조성 (연간 화물 처리량 목표: 5500만 톤)
10	보스토치니시 제 2지역 지구 건설(설계 중)	- 보스토치니항만 컨테이너 터미널 화물 처리력 증대를 위한 여건 조성, 컨테이너 화물 환적 절차간소화
11	그로데코보역 1435 mm 및 1520 mm 등 복합궤를 갖춘 특별 플랫폼 건설. 화물열차 처리 및 컨테이너 처리량을 30만 TEU로 증대(2020년까지 1백만TEU로 증대, 기한미정)	- 국제화물수송로 ≪연해주-1≫ 환적 화물 수송 보장

○ TSR 주요 노선도는 나홋카-보스토치나야~마르체보, 나홋카~모스크바, 나홋카~브레스트, 자바이칼스크/나홋카~칼리닌그라드/클라이페다, 북경~모스크바, 칼리닌그라드/클라이페다~모스크바(머큐리), 헬싱키~모스크바(세베르노예 시야니예), 베를린~모스크바(보스토치니 베테르), 브레스트~울란바토르(몽골스키 벡토르 - 1), 후허하오터~뒤스부르크(몽골스키 벡토르 - 2), 발트3국~카자흐스탄/중앙아시아 (발티카-트란지트), 나홋카~알마티/우즈베키스탄, 브레스트~알마티(카자흐스탄스키 벡토르)임



<그림 3-19> 러시아TSR(빨), BAM(파) 철도선

<표 3-30> TSR 철도개요

항목	비고
철도 총 길이 (모스크바- 블라디보스토크	9,288,2 km
궤간	1,520 mm
화물수송능력 (2012년 기준)	120백만t
방향별 물동량 (대형 컨테이너)	
전체물동량	638,216 TEU
내항물동량	102,094 TEU
수입물동량	280,407 TEU
수출물동량	255,715 TEU

○ BAM(Baikal - Amur Mainline) 철도는 러시아 동부 시베리아 지역의 간선 철도 노선으로 제2의 시베리아 철도로 불리우며, 시베리아 횡단철도 본선을 보조하는 역할을 담당함

- 시베리아 횡단철도 본선에 비해 비교적 인구밀도가 낮은 북쪽 지역을 주로 통과하며, 이르쿠츠크 주 타이셰트에서 분기해 동해 해안가의 항구도시 소베츠카야 가반까지 4,287km를 이음

· 이는 시베리아 횡단철도 본선의 대략 절반 정도에, 미국이나 캐나다, 호주, 중국 등 웬만한 크다는 나라들 동쪽 끝~서쪽 끝 거리와 비슷함

<표 3-31> BAM철도 개요

항목	비고
철도 총 길이 (타이세트-소베츠카야가반)	연16백만톤
화물수송능력(2012 년 기준)	연16백만톤
여객 이용수	연12백만명
복선 (타이세트-레나역) 단선 (레나-톡시모) 및 기타노선	704km
BAM 철도의 전략적 가치	-천연자원수송목적 -통과화물운송처리 -극동지역TSR 노선비교10,000km 단축



<그림 3-20> 러시아 TSR(빨), BAM(파) 철도선

(다) 해운

① 북서지역 항만

○ 러시아 북서지역의 주요 항만에는 상트페테르부르크 지역의 모비딕과 브롱카 항만, 우스츠-루가 지역 항만 등이 있음

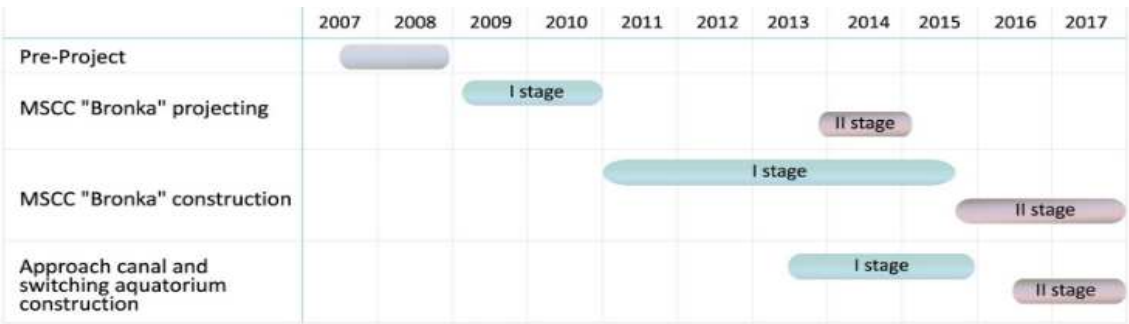
- 상트페테르부르크 항만은 발틱해에 있는 러시아 최대의 항만으로, 유류뿐 아니라 컨테이너도 많이 처리하고 있으며, 특히 컨테이너는 처리시설이 크게 부족한 상황에 있어 대체항 성격으로 우스츠-루가 지역 항만개발이 추진 중에 있음

□ **브롱카 항만**

○ 브롱카 항만은 <Forum> 지지회사의 자회사인 Fenix LLC 가 운영하고 있음

- 포럼은 총 인원 약 6,000명으로 상트페테르부르크에서 가장 큰 멀티 비즈니스 회사 중 하나이며, 다양한 사업분야의 10개 회사의 연합으로 2001년에 설립되었으며, 사업분야는 다목적 항만개발(브롱카 프로젝트), 이즈메론 공장(석유 관련 설비 제조), 섬유 설비회사, 요식업, 행정 전산화 사업, 패션, 부동산 산업 등 추진 중에 있음
  · 사업 방향은 상트페트르부르크와 러시아 내 신규 프로젝트 개발을 목표로 하고 있으며, 사회 공헌 비즈니스 추진을 위해 전략적 투자 증
- Fenix LLC 는 대형 항구 Saint Petersburg의 다목적 항만 단지 Bronka 개발을 위해 설립 된 전문 회사로, 2007년 설립됨
  · 주요 사업 분야는 브롱카 항구 개발을 위한 특수 목적으로 상트페테르부르크 항구개발, 항만 운영 사업, 철도 연결 등을 수행하며, 사업 방향은 러시아 물류 인프라 개발 정책, 컨테이너 연간 190만 TEU 취급, 2,300개 일자리 창출, 9개 선석 확보(5개 컨테이너, 4개의 Ro-Ro)하는데 있음

○ 브롱카 항만은 '08년 프로젝트를 시작하여, '11년에 항만건설 착수, '15년: 브롱카 항만 영업 시작함



<그림 3-21> 브롱카 항만 개발 단계

○ 모스크바 및 러시아 산업 지역에 근접, 약 8 천만명의 소비자가 트럭으로 36 시간 이내에 도달 가능하며, 상트페테르부르크 도시 지역 외곽 위치하고 있어, 내륙 중앙아시아 국가들 (카자흐스탄 및 다른 국가들)을 위한 게이트웨이 역할을 수행함

- 국도 네트워크와의 연결, 러시아 철도의 철도역 Bronka, 러시아 하천 및 내부 수로 시스템과의 연결되어 있음



<그림 3-22> 상트페테르부르크의 Port of Bronka 위치

○ 브롱카 항만의 면적은 132ha로 연간 처리 물동량은 1,450천TEU, 선석의 길이는 1,220m, 선석은 5개, 수심은 11.2미터이나, 최신식 물류장비를 갖추고 있음

<표 3-32> 브롱카 항만 시설 현황

구분	면적	처리 물량	선석 길이	선석	수심	겐트리 트레인	RTG	모바일 크레인	지게차	트랙터	리치스 태커
브롱카	132ha	1,450, 천TEU	1,220m	5개	11.2m	4대	10대	1대	17대	31대	4대

○ 브롱카 항만은 컨테이너터미널, Ro-Ro 터미널로 구성하고 있으며, 컨테이너 터미널은 접근 채널과 정박지 수심이 14.4m, 터미널 면적 75ha (2018 년 90 ha), 부두 길이 1,220m임

- 컨테이너 터미널 장비는 Post-Panamax STS twin-lift - 65톤(4대), RTG - 50톤(10대), Reachstackers - 45톤(2대), Terminal tractors(25대). Roll trailers(25대), Sprinter carriers(2대), Forklifts (1.5톤 - 33.0톤) (16대), 냉동 실 플러그 4,000 대, 세관 검사 구역 300 컨테이너 등이 있음

· 2016년 기준 컨테이너 터미널 용량은 500,000TEU/년(14,272 TEU at once), 최종 컨테이너 터미널 용량은 1,900,000TEU/년(48,800 TEU at once)

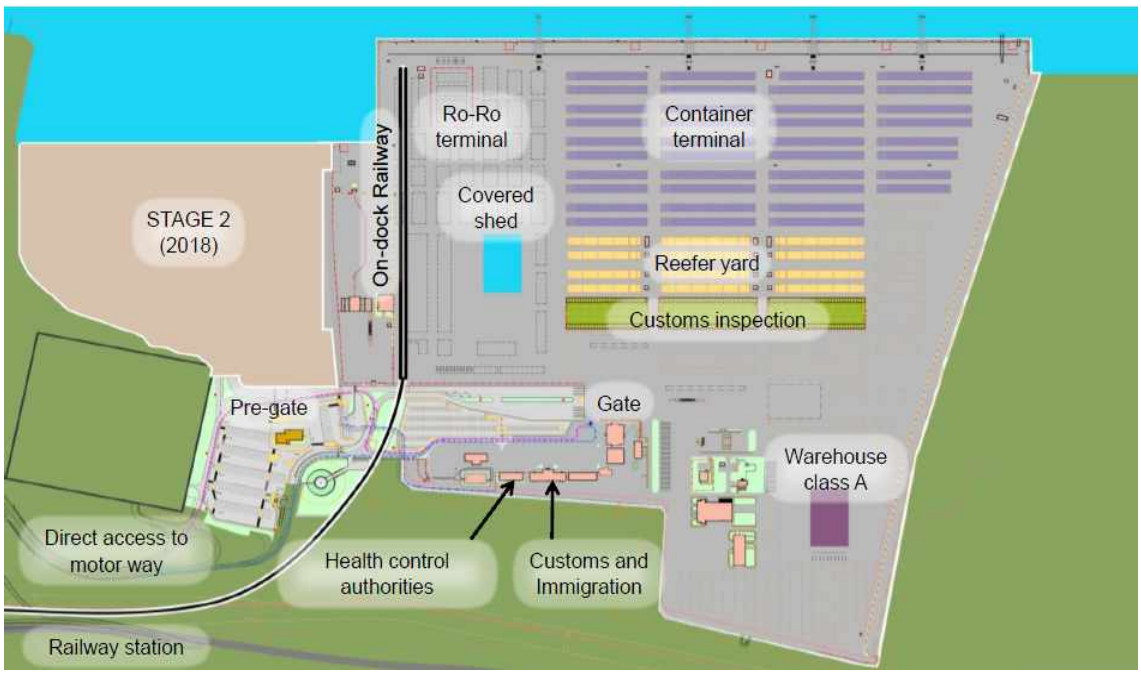


<그림 3-23> 컨테이너 터미널

- Ro-Ro 터미널은 접근 채널 수심이 14.4m, 정박지 수심이 12.5m, 터미널 면적은 26.6ha (2018 년 40 ha), 부두 길이가 210m(2018년 710m로 확장)임
  · 터미널 장비는 모바일 크레인 Liebherr LHM-800 - 302톤(1대), Tug-masters - 35t-45톤(6대), 롤 - 트레일러 - 100톤(4대) 등이 있으며, 터미널 용량은 130,000 units (2018년 260,000 Units) 수준임



<그림 3-24> Ro-Ro 터미널



<그림 3-25> Port of Bronka Layout

○ 브롱카 항만은 철도 인입선이 존재하며, 모스크바 및 러시아 산업 지역에 대한 일반 블록 열차 서비스, 선석과 인접한 유효장 길이 1,070m의 철도인입선에 의해 3 Block Train/day 처리 가능함

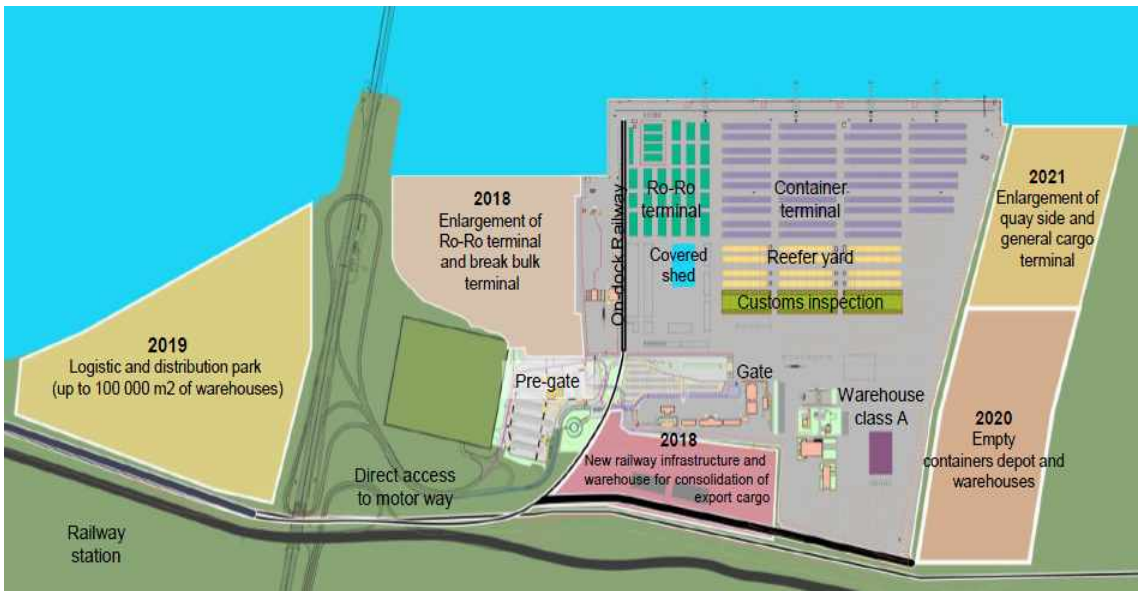
- 기관차 보유 운행하고 있으며, 철도 램프 용량 65톤으로 러시아 철도 시스템의 정보 네트워크에 직접 접근 가능함

○ 도로현황으로는 St.Petersburg 순환 도로에 대한 양방향 도로가 연결되었으며, 지역의 화물 및 컨테이너 검사를 수행하는 8라인의 프리 게이트 구역, 운전자를 위한 트럭 센터 및 쉴 수 있는 휴게시설을 갖추고 있음

- 창고 8600 m2 ("A"급) 및 3600 m2 ("B"급) 등이 갖추고 있음

○ 브롱카 항 장래개발 계획으로는 2018년 까지 6개의 철도레일 확장(6,300m), 2개의 창고 B급(10,000m^2) 등을 통해 수출입화물 통합을 위한 새로운 철도 인프라 및 창고 확장(2018년), 선석 500m 추가, 브레이크 벌크 및 중량 리프트 터미널과 새로운 창고 등 Ro-Ro 터미널과 벌크화물 취급 터미널 증설(2018년)할 계획임

- 2019년 이후 계획으로는 창고 100,000m^2 물류 및 유통단지 (2019), 공 컨테이너 창고 시설 (2020), 부두 및 일반화물 터미널 확장 (2021)할 예정임



<그림 3-26> Port of Bronka 개발 계획

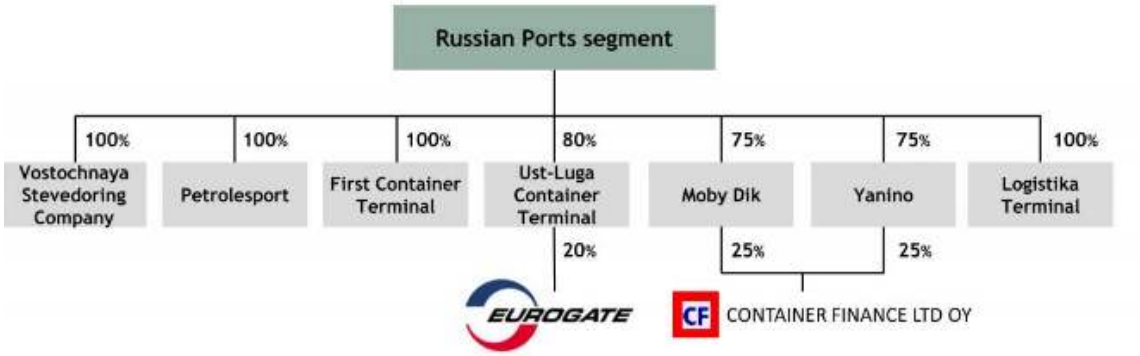
□ MOBY DIK Container Terminal

○ 모비딕 항만은 Global Ports과 Container Finance Group 컨테이너 터미널을 소유하고 있음

- Global Ports는 러시아의 컨테이너 터미널 운영 업체로써, 7 개의 컨테이너 터미널을 운영하고 있으며, 총 컨테이너 용량은 약 400,000TEU이며 러시아 컨테이너 화물의 주요 관문 발틱해(PLP, FCF, 모비딕, 우슬루 4개 항만과 Yanino, Logisticka의 2개 내륙터미널)와 극동 지역(보스토치니 항만)에 위치함

· Global Ports는 N-Trans 및 APM 터미널 (AP Moller-Maersk A / S 대기업 회원)의 전략적 공동 사업으로 개발함

- 컨테이너 금융 그룹 (Consumer Finance Group)은 핀란드 회사로 주요 사업은 해운 컨테이너 운송 및 컨테이너를 취급함



<그림 3-27> Global Ports 운영 현황

○ 모비딕 항만은 컨테이너 전용 터미널로 상트페테르부르크와 가까운 Kotlin (Kronshtadt) 섬에 위치함

- Moby Dik는 St. Petersburg에서 약 30km 떨어진 St. Petersburg 순환 도로에 있으며, Kronstadt의 유일한 컨테이너 터미널로 Yanino에 있는 내륙 터미널에서 약 70 킬로미터 떨어진 곳에 위치하고 있으며, 상트 페테르부르크 도시 순환 도로와 연결되어 있으며 모스크바에서 약 750 km 떨어져 있음

· Moby Dik의 고객은 주로 유럽 간 항공사, 주요 항공사 및 자동차 생산 업체임



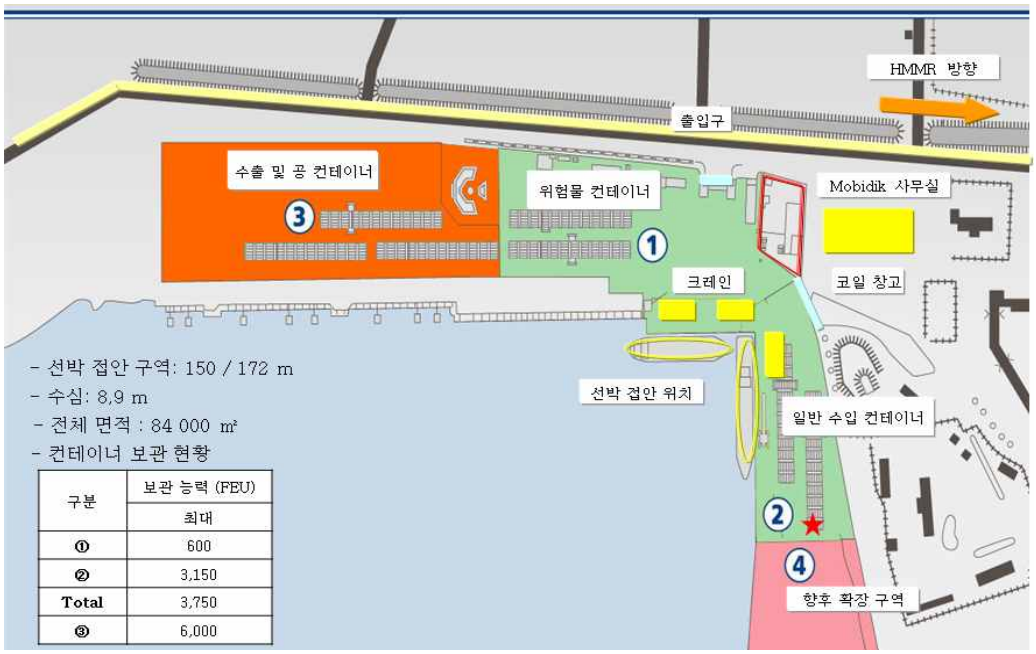
<그림 3-28> 모비딕 항만 위치

○ MOBY DIK는 측면 및 선미 경사가 있는 컨테이너 선박 및 Ro-Ro 선박을 수용 할 수 있으며, 부두 길이는 총 321m (150m 및 171m), 수심은 8,9 m임

- 터미널 시설은 최대 400,000 TEU를 처리 할 수 있으며, 터미널 용량은 현재 7,500 TEU임
- 모비딕 항만은 컨테이너 취급 수요 증가에 따라 컨테이너 터미널 용량을 최대 500,000 TEU까지 확대할 계획

<표 3-33> 모비딕 항만 시설 현황

구분	면적	처리 물량	선석 길이	선석	수심	겐트리 트레인	RTG	모바일 크레인	지게차	트랙터	리치스 태커
브롱카	12ha	4,천 TEU	321m	2개	8.9m	1대	5대	3대	4대	4대	8대



<그림 3-29> 모비딕 항만 Lay-out

<표 3-34> 모비딕 항만 장비 현황

구분	제조사	용량	보유개수
hip-to-Shore crane (STS)	Konecranes	50 ton	1 unit
Mobile harbour crane (HMK 260E)	Demag	100 ton	1 unit
Mobile harbour crane (MHC 200)	Fantuzzi, Reggiane	120 ton	1 unit
Mobile harbour crane (MHC 5150)	Fantuzzi, Reggiane	150 ton	1 unit
Rubber tired gantry crane (RTG)	Konecranes	40 ton	5 units
Reach stacker (RST)	Fantuzzi	7,5 ton	2 units
Reach stacker (RST)	Fantuzzi	45 ton	6 units
Empty container handler	Fantuzzi	10 ton	2 units
Forklift	Nissan, Terex, Kalmar	2/2,5/16/25 ton	4 units
Port truck/terminal tractor	Terberg	-	4 units

② 극동지역 항만

○ 러시아 극동지역에는 약 20여개의 항만이 있으며, 대부분 대외무역화물과 연안화물을 처리함

<표 3-35> 러시아 극동지역 항만분류

구분	기준	항만	비고
1	철도 및 파이프라인 수송시스템과 연결	포시에트, 블라디보스토크, 나호드카, 보스토치니, 바니노	극동지역 총물동량 70% 이상 처리
2	파이프라인 수송시스템과 연결	프리고드노에, 데-카스트리	극동지역 총물동량 20% 이상 처리
3	육상이동 통신 시스템이 없고 현재 근거지 주민의환적요구를 제공	그 외 항만	

- 특히, 자루비노항은 화물처리 능력에 비하여 사용이 저조하나 철도와 접근도로 등, 입지여건과 주변 환경이 양호하여 개발 가능성이 아주 높음

· 그 외 14개 항만은 각 항의 수송용량의 10~50%만이 사용되고 있고 앞으로도 물동량의 증가는 예상되지 않는 것으로 조사됨

<표 3-36> 러시아 극동지역 항만

No.	항구명	No.	항구명
1	블라디보스토크항 (Vladivostok port)	11	프리고로드노예항 (Port Prigorodnoye)
2	보스토치니항 (Vostochny port)	12	샤흐툐르스크 항 (Port of Shakhtersk)
3	나홋카항 (Nakhodka port)	13	우글레고르스크 항 (Port of Uglegorsk)
4	포시에트항 (Posyet port)	14	보시냐코보항 (Port of Boshnyakovo)
5	자루비노항 (Zarubino port)	15	페트로파블롭스크-캄차츠키 항 (Port of Petropavlovsk-Kamchatskiy
6	바니노항 (Vanino port)	16	마가단항 (Port of Magadan
7	소베츠카야가반항 (Port of Sovetskaya Gavan)	17	아나디리항 (Port of Anadyr)
8	데 카스트리 항 (De-Kastri port)	18	페벡항 (Port of Pevek
9	코르사코프항 (Port of Korsakov)	19	프로비데니야항 (Port of Provideniya)
10	홀름스크항 (Port of Kholmsk)	20	베링곱스키항 (Port of Beringovsky)

□ 블라디보스토크 항(Vladivostok port)

○ 러시아 극동지역의 관문인 블라디보스토크항은 Gold Horn만의 Muravyo V-Amurski반도 남쪽에 위치하고 북한, 중국, 러시아 3국 국경을 접하고 있음

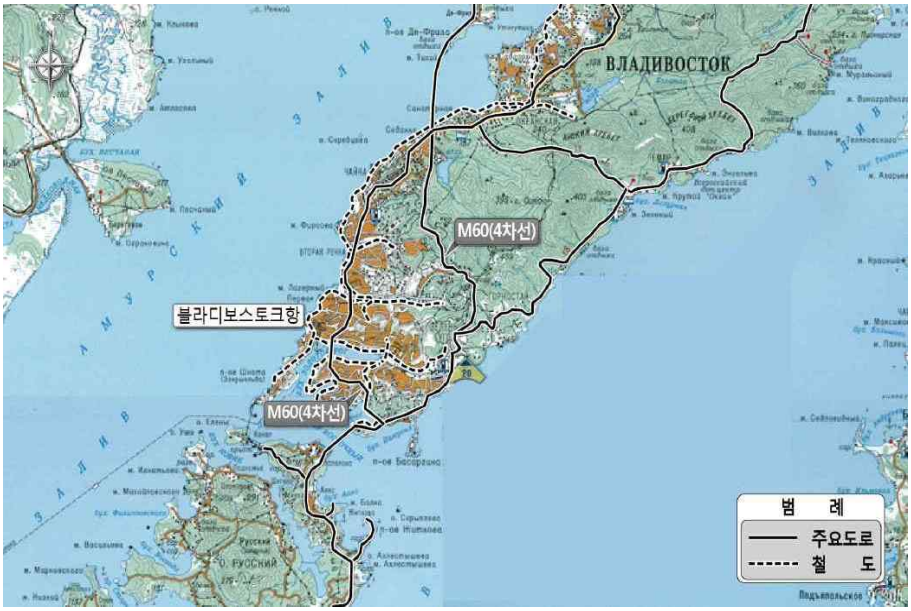
- 중국 동북 3성과 거리에 위치하고 있어 국제교역 물동량이 지속적으로 증가 추세임
- 중국과 북한이 비교적 근거리에 있어 도로 및 철도를 통해 인접 국가들과의 국경교역이 이루어지며, 항 배후에 블라디보스토크시가 있어 연해주에서 중요한 경제/산업 지역으로 인접 국가들의 화물이 집산 및 분산되는 지역임
  · 한국, 베트남, 일본 등과 주요 국제항로가 개설되어 있으며, 사할린주, 캄차카주, 마가단주 등과 연안항로를 운영 중임
  · 4계절 운영이 가능한 부동항이고 항내측 선석수심은 5~17m로 다양한 선박의 접안이 가능하며, 항만 접근 항로의 수심은 20~30m임
- 벌크화물, 일반화물, 양곡, 석탄, 원유, 철강 및 어류를 처리하고 있으며, 해군기지로도 사용되고 있음

<표 3-37> 블라디보스토크 항 시설 현황

항목	수치
총 면적	225.71ha
선석 개수	57개
선석 연장	1,2315.7m
화물처리능력 (연간)	2,134.329 만t
액상화물	230.249 만t
건화물	1,145.92 만t
컨테이너화물	63.18만 TEU
여객처리능력 (연간)	33,850명
접안 가능한 선박 최대크기	길이 290m, 너비 35m, 흘수 13m
창고면적	25.571 만㎡
야적장 면적	43.662 만㎡
석유제품 저장능력	21.783만t

○ 블라디보스토크항은 본항, Diomid만, Uliss만, Russkiy섬, 볼쇼이카멘만 등 총 5개항으로 구성되며 일반적인 블라디보스토크 항이라 불리우고 있음

- 블라디보스토크항의 육역과 수역에는 총 22개의 해양 터미널 운영사가 입주하여 항만업에 종사하고 있으며, 도로현황으로는 블라디보스토크항으로 M-60(하바롭스크-블라디보스토크 연결도로) 도로가 연결되어 있음
  · M-60도로는 4차선의 고속도로로 포장상태 및 관리가 양호(국가운영)하며 연해주의 중심도시로 블라디보스토크 항은 동북아 국가들과의 활발한 교역으로 인해 주요도로의 교통체증이 매우 심각한 편임
  · 인근 도로는 2차선 도로로 운영 중이며, 철도현황으로는 1903년 시베리아 횡단철도가 블라디보스토크항과 연결되어 있음



<그림 3-30> 블라디보스토크항 인근 교통망 현황

○ 러시아 극동지역의 다른 항만들과 마찬가지로 TSR이 시작되는 곳으로서 수출입화물이 많이 처리되고 있으며 항만 내 모든 부두는 인입철도(항 내부 인입철도 총 연장 28km)로 연결되어 있기 때문에 철도운송시스템이 잘 갖춰져 있고, 철도를 이용한 화물운송 시 주변의 타 항구에 비해 저렴한 편임

- 이용가능 최대 선급은 30,000 톤급으로 화물선이 주로 이용되고 있으며 수심여건은 항 입구부의 컨테이너 부두 전면(#12-#16선석) 약 13m정도이고, 항내의 교량이 위치해있는 해역까지의 수심은 비교적 깊은 14~21m임

□ 보스토치니항(Vostochny port)

○ 보스토치니항은 연해주 동해연안 나홋카 만 안쪽 브란겔랴 내포에 위치하며, 일반화물과 벌크화물 하역 전문항으로, 수출·수입·내항화물 선박이 이용함

- 블라디보스토크항과 나호드카항만으로는 아시아 태평양 국가들과의 원활한 물류수송이 부족하여 보스토치니항의 수요가 빠르게 증가하고 있음
- 극동지역에서 가장 큰 컨테이너 부두와 보스토치니항 전체 물동량의 80%이상을 처리하는 석탄 터미널(PPK-3)을 보유하고 있으며 러시아 전체 석탄 생산량의 20%, 극동지역생산량의 40%를 수출함
- 항로수심은 최대 22m으로 150,000DWT급의 선박의 입항이 가능하며 처리하는 주요 화물은 유류, 벌크, 원목, 잡화, 컨테이너 등이고, 컨테이너 화물은 가전제품, 잡화류 등이 대부분을 차지하고 있음
- 보스토치니항 컨테이너터미널 운영사인 VICS사는 호주의 회사와 러시아 정부가 각각 80%, 20%의 지분을 갖고 있는 합작회사 형태로 운영 중임

<표 3-38> 보스토치니항 입주하역업체

No.	회사명	주요 취급 품목
1	OAO ≪Vostochniy Port(동부항구)≫	석탄
2	OOO ≪Specialijirovanniy morskoy neftenalivnoy port Kozmino (코즈미노 석유전용항구)≫	석유
3	OOO ≪Vostochnaya stividornaya kompaniya(동부하역회사)≫	컨테이너
4	OOO ≪Maliy port≫	석탄
5	OOO ≪ Vostochno-uralskiy terminal동부-우랄 터미널≫	석탄
6	OOO ≪Vostochniy neftehimicheckiy terminal동부 석유 터미널≫	석유화학제품 및 액화가스
7	OOO ≪Lesnoy port≫	목재
8	ZAO ≪Toplivno-bunkernaya kompaniya연료벙커회사	기타 선석업무

○ 항만 면적은 3.97㎢이며, 수역면적은 62.66㎢이며 창고면적은 41,050㎡, 야적장 면적은 422,930㎡이며, 석유탱크용량은 28,000㎥임

- 보스토치니항은 지역적으로 나호드카에 속하며 공유하는 지역 항계선이 존재함

· 보스토치니항 항로는 왕복항로로 항로폭 260m, 수심 17m이상으로 분포하며 항내 수심은 일반적으로 10m이상이나 기타부두 항 입구(#35) 전면에 수심이 2~5m로 매우 낮은 곳이 존재함



<그림 3-31> 보스토치니항 인근 교통망 현황

□ 나호드카항(Nakhodka port)

○ 나호드카항은 연해주 동해 북서쪽 연안에 위치해 있으며, 러시아 태평양연안 항만 중 가장 큰 규모의 항만임

- 나호드카항은 상트테페부르크항, 노보로시스크 항과 함께 러시아 3대 항만이며, 동해 북서연안과 피터대제만의 동부지역, 나호드카만에 위치함

- 항만 면적은 2.84㎢이며, 수역면적은 127.45㎢이며 창고면적은 316,130㎡, 야적장 면적은 481,830㎡이며, 석유탱크용량은 225,000㎥임

  · 나호드카항은 보스토치니항과 공유하는 지역 항계선이 존재하며, 접근항로는 왕복 항로로써 항로폭은 약750m임

  · 상업항 #1선석과 #33선석 사이를 가로지르는 지장물이 매설되어 있어 준설이 불가능하고, 이 지역은 평균적으로 약9m의 수심 분포로 1만 톤급 이상 선박 진입은 어려움

○ 나호드카항은 극동지역에서 외국선박의 입항이 가능한 항이 됨과 동시에 TSR의 시작점이 되어 급속성장의 발판을 마련함

- 1975년 이전까지 TSR의 극동연계항만으로 이용되었으며, 현재도 TSR과의 연계가 이루어짐

- 블라디보스토크 공항으로부터 130㎞ 떨어진 곳에 위치해 있으며, 비교적 양호한 기후 조건과 물류에 편리한 지리조건을 확보하고 있음

- 항만 배후부지는 주민시설으로 포화되어 추가확장 개발은 어려운 실정이며, 항만시설은 대부분 노후화되어 있음

  · 부동항으로 연중 서비스가 가능하며 취급 화물이 대부분 벌크 및 일반화물로 주요 산업항 기능을 수행하고 있음

○ 나호드카항 인근 도로현황은 아르툠에서 나호드카항까지 연결된 A-188도로가 있음

- 시가지 외곽지역은 왕복 2차선이며, 시가지는 왕복4차선 도로로 비교적 포장 및 노면상태가 양호 편임

<표 3-39> '나홋카항' 개요

항목	수치
총 면적	284.24ha
선석 수	108개
선석 연장	1,6810.35m
처리능력 (연간)	2,647.225만t
액상화물	736만t
건화물	1,360.4만
컨테이너화물	45.894만 TEU
석유저장시설 (용량)	2.5만t

○ 철도현황은 TSR 시작 지점이 나호드카에서 보스토치니로 옮겨졌으나, 여전히 철도연계는 뛰어남

- 연해주시에서 원활한 화물수송을 위해 나호드카-보스토치니항 사이에 철도 2개역을 신설하는 등 리모델링에 중점을 두고 있음

- 선박에서 하역한 화물을 직접, 철도화물로 적재하는 것이 가능하게 되어 있지만 화물량의 증가로 인한 정박구간부에서의 화차로 적재하는 작업은 그 밖의 항만 하역에 제한을 받게 되는 문제도 발생함

  · 인근 철도역으로는 12개의 역이 있으며, 주요 역으로는 Nakhodka역이 있음



<그림 3-32> 나호드카항 인근 교통망 현황

□ 포시에트항(Posyet port)

○ 포시에트항은 연해주 동해 해안 포시에트 만 안쪽 노브고로드스카야 만에 있다. 수출용 석탄 선적을 전문으로 처리하며 임항역은 그보즈제보 역임

- 포시에트 항만은 북한과 중국에서 불과 30여km 떨어진 한반도로부터 가장 근접한 항구로 향후 통일시대 대비 및 동북아지역에서의 경쟁력 강화를 위해 전략적 가치가 매우 큰 지역임

- 2004년부터 러시아 석탄개발회사Mechel사의 전용 석탄수출항으로 운영 중에 있으며, 두만강 지역 개발 계획은 중국의 훈춘, 북한의 나진·선봉, 포시에트를 잇는 두만강 하구 약 1천 ㎢의 삼각지구에 국제 자유무역지대를 설립하는 동북아 지역 협력 프로젝트로 이 개발의 중심에 포시에트 항이 위치함

· 포시에트항은 본항, 슬라반카터미널, Nerpa만, Naezdnik만 등 총 4개항으로 구성되어 있으며 이용가능 최대 선급은 16,000DWT, 수심여건은 부두 전면(#1-#3선석) 약 9.7m정도임

<표 3-40> '포시에트항' 개요

항목	수치
총 면적	17.04ha
선석 수	3개
선석 연장	435m
수심	9.5m
화물처리능력 (연간)	450만t
동시보관능력	23만t
접안능력	2만 DWT
화차처리량 (일일)	200VAN
야적장 면적	3.574만㎡
석유저장시설 용량	250~300t/h

○ 포시에트항의 도로현황은 하바롭스크와 블라디보스토크를 연결하는 M-60도로의 연결도로인 A-189도로와의 접근성이 우수함

- A-189도로는 2차선도로로 일부 구간 포장이 훼손되었으며 도로 노면이 갈라지거나 침하된 상태로 트럭 운송은 가능하나 야간 운행은 위험성이 높음

○ 철도현황의 경우 석탄전용 철도가 항내까지 연결되어 있으며, 포시에트항이 위치한 두만강 유역은 유라시아 횡단철도의 제일 가까운 상륙지점으로 TSR과 연결되어 러시아 전역으로 화물운송이 가능한 동쪽의 새로운 시발점이 될 수 있음



<그림 3-33> 포시에트항 인근 교통망 현황

□ 자루비노항(Zarubino port)

○ 자루비노항은 연해주(하산 지역) 동해 연안 트로이치 내포에 있고 러시아 연해주 서남단의 하산지구에 위치하고 있어 중국 및 북한과의 교역에 유리한 입지여건를 갖추고 있음

- 트로이츠만은 대규모 국제항만의 개발에 적합한 조건으로 포화상태인 블라디보스토크항을 대신하여 TSR 환적항으로 떠오르고 있음

- 장기적으로 해외 농업개발 및 농산물 물류 수출항으로 검토가 필요하며, 자루비노항에서 처리되는 화물은 냉동수산물 컨테이너, 마즈다(Mazda) 자동차, 고철 등임

  · 7개의 선석이 있고, 선석 연장은 841m, 수심은 7.5~9.5m이다. 자루비노항은 30여 년전 수산물 거점 항으로 개발된 항만이나, 수산물 처리 이외에도 고철과 소량의 자동차 화물도 처리하고 있으며, 속초-자루비노 페리 선석을 보유함

  · 하역 장비로는 인양능력 5~12.5t의 포털크레인을 사용하고 있음

<표 3-41> '자루비노항' 개요

항목	수치
총 면적	39.2ha
선석 수	7개
선석 연장	841m
수심	7.5~9.5m
화물처리능력 (연간)	120만t
접안 가능한 선박 최대크기	길이 130m, 너비 18m, 흘수 7.8m
화차처리량 (일일)	80VAN
창고 면적	2.638만㎡
야적장 면적	1.983만㎡
1라인당 평균 생산성	28~63t/h *
수산물 냉장고 용량	1.5만㎥

○ 자루비노항은 A-189도로와의 접근성이 우수한 편이며, 철도의 경우 시베리아 철도를 통해 항만까지의 접근성이 우수함

- 일본(마즈다社)에서의 자동차 수입에 따른 전용열차가 별도로 운영 중에 있음
- 일본 히로시마 본사공장 등에서 자루비노항까지 해상 수송 후, 완전폐쇄형 전용열차로 모스크바까지 약 9,300km 철도 수송함
- 자루비노항과 인근역인 Sukhanovka역 간 철도를 통해 화물수송이 가능하며, 크라스키노-훈춘을 자동차도로를 통해 중국으로의 화물수송이 가능함



<그림 3-34> 자루비노항 인근 교통망 현황

(3) 카자흐스탄

(가) 도로

○ 2013년 도로 총연장은 97만㎞62)로 도로의 낮은 안전성과 교통량 증가로 기존 도로의 보수와 신규 도로 건설을 병행함

- 도로의 전반적인 상태를 표현하는 포장률은 89.4%로 타 중앙아시아 국가 및 러시아보다는 양호한 상태를 유지하고 있으나, 도로망 발달 정도를 나타내는 지표인 도로밀도는 35.6㎞/1,000㎢로 타지키스탄과 우즈베키스탄의 1/3 수준에 불과함
- 2000년대 후반 이후 교역량 확대로 컨테이너 화물이 증가하고 있어 4차선 또는 6차선으로 확장 공사 또는 신규 도로 건설 중임
- 카자흐스탄의 기존 도로는 대부분 2차선으로 화물컨테이너 운송에는 부적합함

<표 3-42> 카자흐스탄 도로 현황

(단위: 천Km, %)

	연도	총연장	포장도로	총연장 대비	도로밀도	
					전체	포장도로
카자흐스탄	'13	96.9	86.6	89.4	35.6	31.8
러시아	'13	927.3	72.7	78.5	54.2	42.6
키르기스스탄	'13	18.9	17.1	90.5	94.5	-
우즈베키스탄	'13	42.7	-	-	95.0	-
타지키스탄	'13	13.6	12.5	92.0	95.2	87.6
투르크메니스탄	'13	13.6	12.1	89.0	27.7	24.8

○ 카자흐스탄은 내륙국가로 서쪽으로는 러시아, 남쪽으로는 중앙아시아 국가, 동쪽으로는 중국을 경유해 다른 국가로 나아갈 수 있다는 지리적 장점을 보유함



<그림 3-35> 카자흐스탄 도로망도

○ 도로망의 주요 이용 운송수단은 승용차로 이용률은 87%로 조사되었으며, 지역 간 화물 및 여객 운송은 비용이 상대적으로 저렴한 철도를 이용함



<그림 3-36> 운송수단의 도로 이용 비중

(나) 철도

○ 철도 총연장은 15,341㎞로 중앙아시아 국가들 중 비교적 철도가 발달된 국가임

- 철도 노선밀도(㎞/1,000㎢)는 5.6으로 러시아(5.0)보다는 높으나, 우즈베키스탄 (9.3)과 투르크메니스탄(7.2)보다 낮음
- 철도운송의 발전정도를 나타내는 전철화율은 27.2%, 복선화 철도는 총연장 4.9천㎞로서 복선화율 31.9%로 낮은 수준임

<표 3-43> 주요 CIS국 철도 총연장

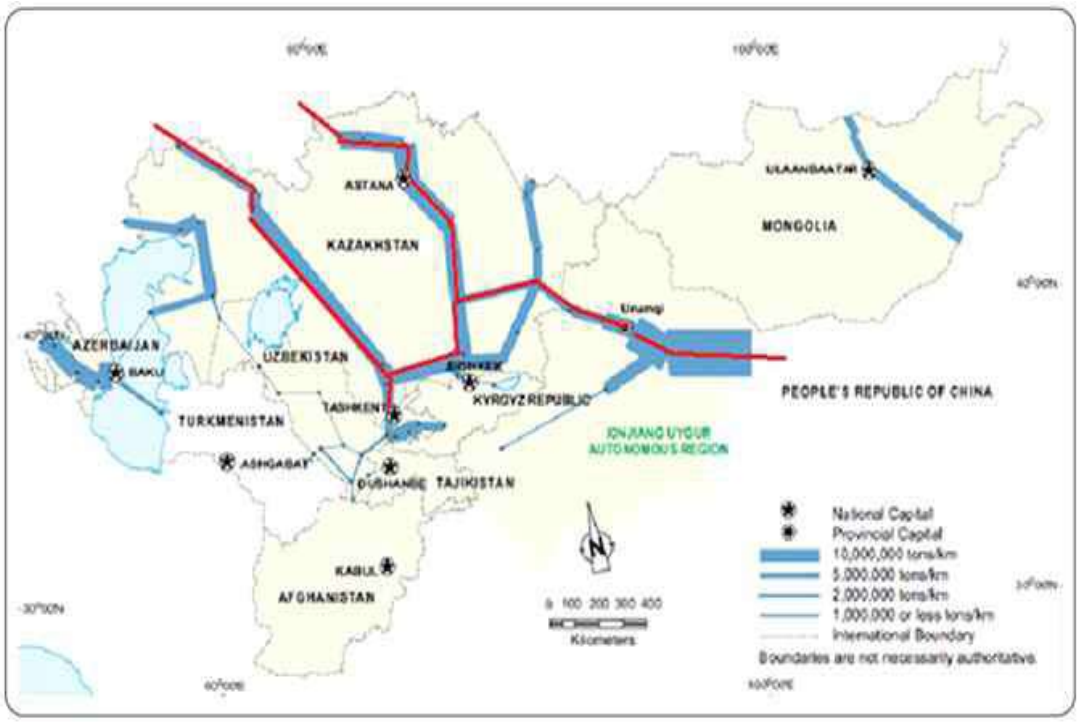
(단위 : 천Km, %)

구분	연도	총연장	전철화	총연장 대비 비율	노선밀도
카자흐스탄	'13	15.3	4.2	27.2	5.6
러시아	'13	85.6	43.4	50.6	5.0
키르기스스탄	'13	0.4	-	-	2.1
우즈베키스탄	'13	4.2	0.7	16.7	9.3
타지키스탄	'13	0.6	-	-	4.1
투르크메니스탄	'13	3.6	-	-	7.2
우크라이나	'13	21.6	10.2	47.4	35.8

○ 국내철도는 가장 핵심적인 교통·물류수단으로 노후 철도의 재건설, 전철화 및 복선화, 역사(驛舍) 및 설비의 현대화가 필요함

- 국제철도 노선은 러시아중국을 경유하는 4개 노선이며, 수출 물동량 증가로 국내철도와 마찬가지로 노후철도 노선의 재건설 및 시스템 현대화가 필요함
  · 최근 중국 교역량이 증가하면서 카자흐스탄 드루즈바-중국 알라샨쿠 구간의 물동량이 급속하게 증가함
  · 양국 경제의 성장 속도와 상호보완적인 경제구조를 고려할 때 향후 10년 내 철도 물동량은 2~3배 이상 증가할 것으로 전망됨





<그림 3-37> 카자흐스탄의 국제철도 네트워크와 일대일로

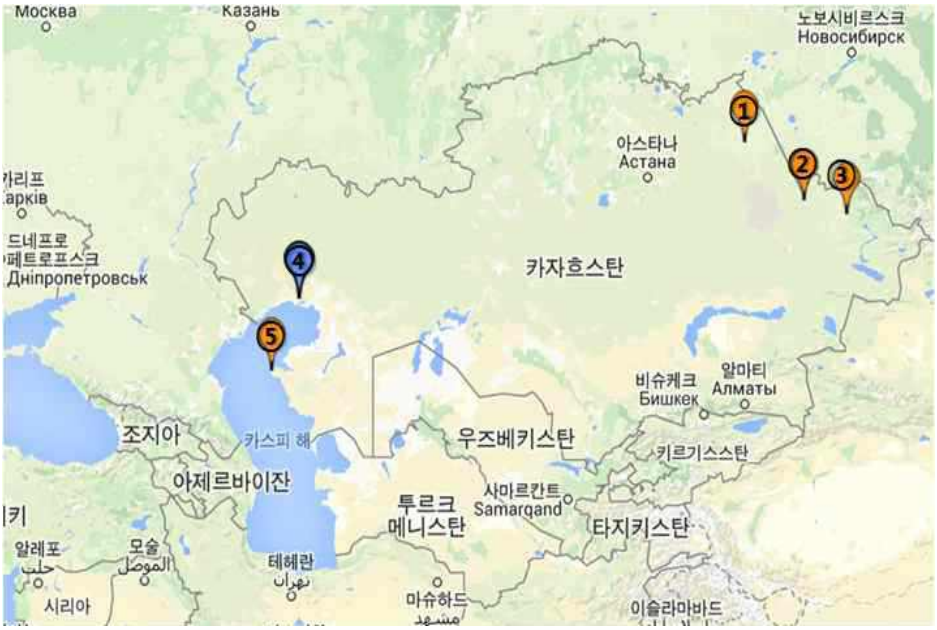
(다) 해운

○ 주요 항구로는 2개의 해항(海港)과 3개의 하항(河港)이 대표적이며, 주요 항구의 위치는 석유화학산업이 위치한 아티라우, 악타우 특별경제지대와 카자흐스탄·러 국경지대에 위치해 있음

- 악타우항과 아티라우항에서는 원유와 정유제품, 곡물을 주로 운송하며, 오스케멘항, 세메이항, 파블로다르항은 러시아로 수출되는 석탄 및 곡물 운송함

<표 3-44> 카자흐스탄 주요 항구

구분	항구	위치	규모
해항	악타우항	만기스타우즈 악타우시	소규모
	아티라우항	아트라우즈 아트라우시	중규모
하항	오스케멘항	동카자흐스탄주 외스케멘시	소규모
	세메이항	통가자흐스탄주 세이메이시	소규모
	파블로다르항	파블로다르주 파블로다르시	소규모



<그림 3-38> 주요 항구 위치도

○ 해상 항로는 철도 및 도로망의 발전과 자동차의 판매 증가로 화물회전율과 여객수송 회전율이 감소함

- 2013년 화물회전율은 2012년에 비해 47.7%, 여객수송 회전율은 50.1% 감소함

<표 3-45> 항로, 화물회전율, 여객수송회전율

구분	2009	2010	2011	2012	2013
항로(㎞)	4,063	4,063	4,094	4,151	4,151
화물회전율(천톤/㎞)	14.0	19.5	19.2	14.9	7.8
여객수송회전율(명/㎞)	375.1	825.0	463.8	448.0	223.4

(라) 항공

○ 카자흐스탄은 23개 공항이 존재하며, 이중 국제공항 17개, 국내공항 6개가 있음

- 2014년 기준 국제민간항공기구(ICAO) 기준을 만족시키는 공항은 9개가 있으며, 최근 소득증가에 따른 해외여행 및 입국자 증가로 항공을 이용한 여객운송객은 2013년 498.6만명으로 '09년 이후 연평균 16.1% 증가함
- 화물운송은 항공보다는 비용이 상대적으로 저렴한 철도를 이용하고 있어 급격한 증가는 이루어지지 않음

(4) 몽골

(가) 도로

○ 광활한 국토를 가지고 있으나 몽골의 도로 등 교통인프라는 매우 낙후되어 있으며, 몽골 도로의 총 연장길이는 49,250km로 이중 포장도로는 전체길이의 5.3%$인 2,528km임

- 몽골의 도로 중 울란바토르와 각 주를 연결시키는 도로는 총 11,200km인데 이중 1,500km만이 포장도로이며, 1,440km는 자갈도로, 1,346km는 흙으로 된 도로임

<표 3-46> 몽골 도로현황

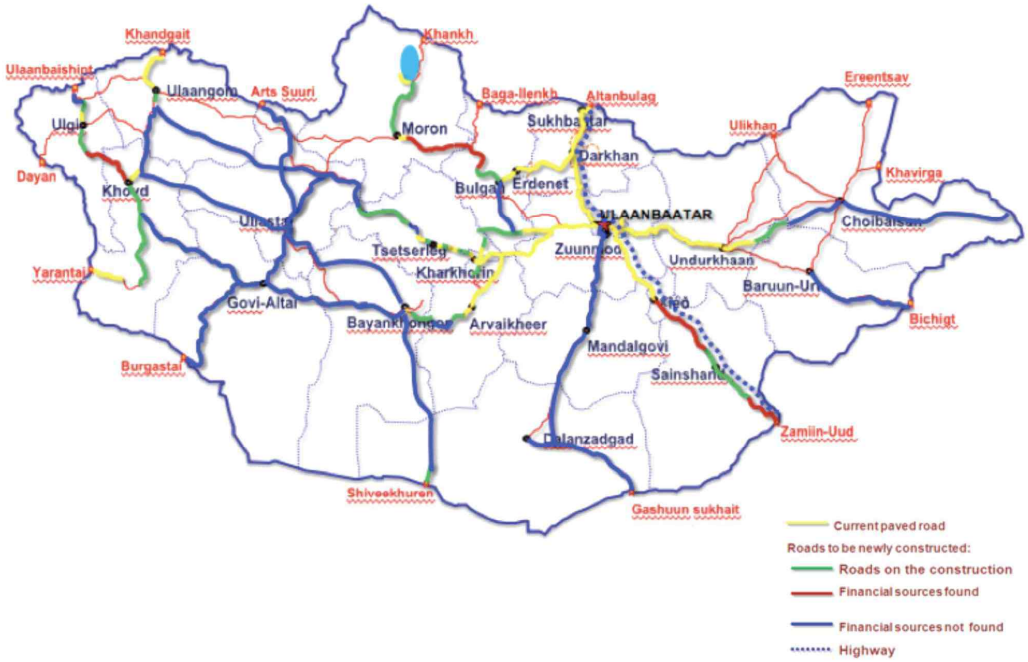
구분	포장도로		비포장도로			합계
	콘크리트	아스팔트	자갈	개선된 도로	토지	
시내	39	2,082	1,441	1,403	6,255	11,220
지방	55	422	521	499	36,533	38,030
합계	94	2,504	1,962	1,902	42,788	49,250

○ 몽골정부는 2007년 세부적인 종합도로건설계획(Road Master Plan 2008~2020)을 발표함

- 전체 18억 달러의 예산으로 몽골전역에 5,770km의 신규도로를 건설하고 기존도로 352km을 확장하는 계획으로, 이중 몽골 남부지역에 해당되는 계획은 울란바토르-만달고비, 만달고비-달란자가드-가슌수카이트, 달란자가드- 캄보그-강기, 오유톨고이-가슌수카이트, 쉬브쿠렌-가슌수카이트 등 6개 구간 1,102km임

- 2010년 의회의 승인을 받아 몽골 영토를 동서로 가로지르는 횡단도로를 건설하고, 횡단도로를 남북방향으로 통과하는 다섯 개의 종단도로를 신설하는 Millennium Road 계획을 수립함

  · 2020년까지 완공을 목표로 하고 있으며, 이 중 오유톨고이-가슌수카이트 노선과 같이 도로가 주요 광산을 통과할 경우, 광산회사로부터 신규도로 건설비용을 조달하기도 함



<그림 3-39> 몽골 도로 현황

(나) 철도

□ **현재 구축된 철도 노선**

① 울란바토르 철도(Sukhbaatar-UB-ZamiinUud)

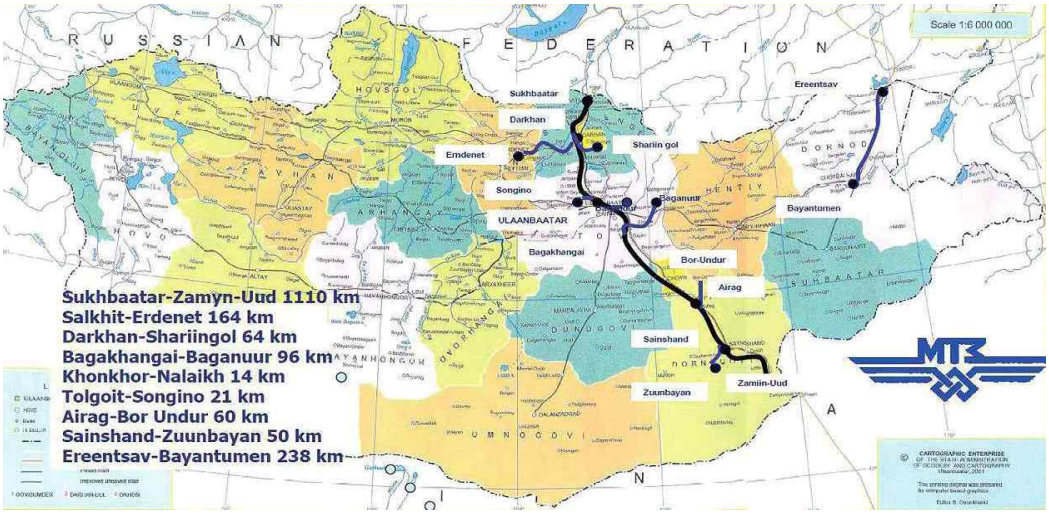
○ 러시아 국경(수흐바타르)-울란바토르-중 국경(자민우드)을 연결하는 남북 횡단철도 구간으로, 중국, 러시아와의 물류(수출입) 수송, 여객 등을 위한 현재 몽골내 거의 유일한 철도노선임

- 철도운영을 위해 몽·러 합작철도회사(울란바토르철도)을 설립 운영 중(몽골, 러시아 각 50% 지분)에 있음

② 동북부지역 철도(초이발산-러 국경 연결 철도)

○ 러시아 지원하에 동북부지역 개발 등을 위해 동 철도노선을 건설, 운영하였으나, 1990년대 이후 러시아 이탈과 함께 현재 운영되지 않음

- 철도 2단계 계획에 따르면, 동 철도구간을 활용, 신철도 노선과 러국경 철도를 연결하여 주요 자원을 러시아를 통해 해외 수출할 계획임



<그림 3-40> 몽골철도 노선현황

□ 신철도 건설사업 추진 현황

○ 신철도 1,2단계 사업은 당초 2016년 완공 계획이었으나 최근 몽골경제 위기에 따른 정부의 심각한 재정부족과 철도궤간 문제를 둘러싼 정치적 갈등(친러(광궤), 친중(협궤)) 등으로 인해 신철도 건설사업은 당초 정부계획 대비 상당기간 지연되고 있는 상황임

- TT, OT 등 대표적 광산의 자원수출을 위한 핵심구간인 UkhaaKhudag- GashuunSukhait 철도건설사업 조차 자금부족(총 11억불내지 16억불 소요)과 철도궤간 논쟁 등으로 인해 기반 토목공사 이후 지속 지연됨

  · 철도궤간(광궤 Vs. 협궤)의 장기간 미정으로 인해 기초 토목공사 이후 철로사업 등 후속사업 추진에 애로사항이 있는 상황임

- 1,2단계 사업 중 나머지 구간은 현재 설계작업 진행(약 80%) 중이며, 철도궤간 문제로 인해 상당기간 지연됨

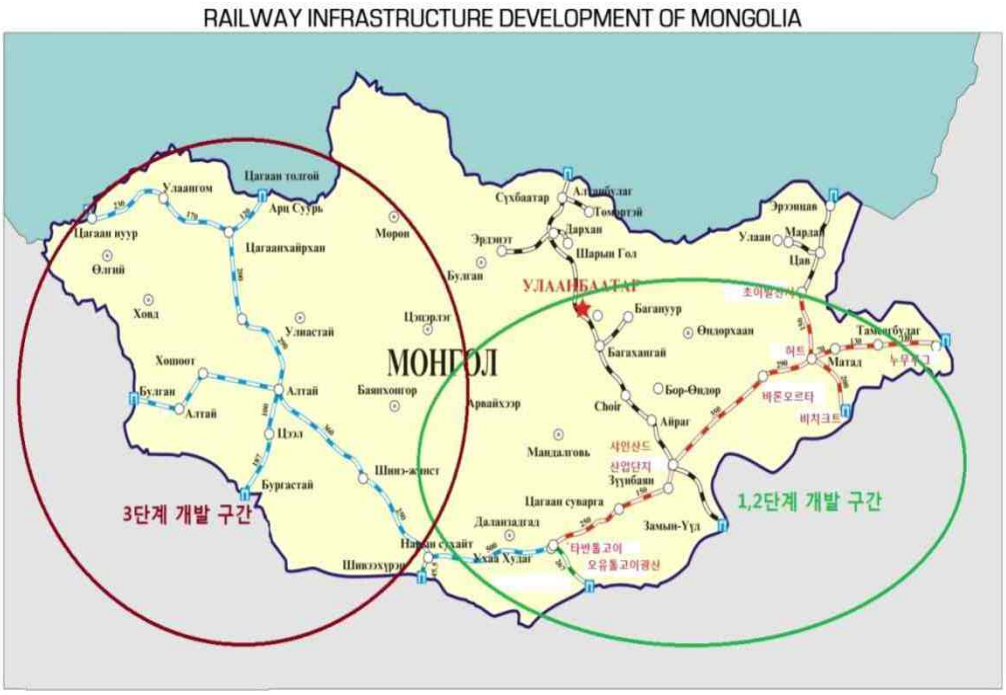
  · 동북부지역인 3단계 철도사업의 경우, 현재 세부노선뿐만 아니라 설계작업조차 착수되지 않은 상황으로 향후에도 상당기간 소요될 것으로 예상됨

○ 철도궤간 문제의 경우 몽골 내 중국, 러시아의 영향력과 밀접한 사항으로, 중국 협궤방식(철로 폭 1,435mm), 광궤방식(폭 1,520mm)을 둘러싼 친러파, 친중파 간의 정치적 갈등이 이어지면서 철도사업 및 자원개발에 차질을 초래함

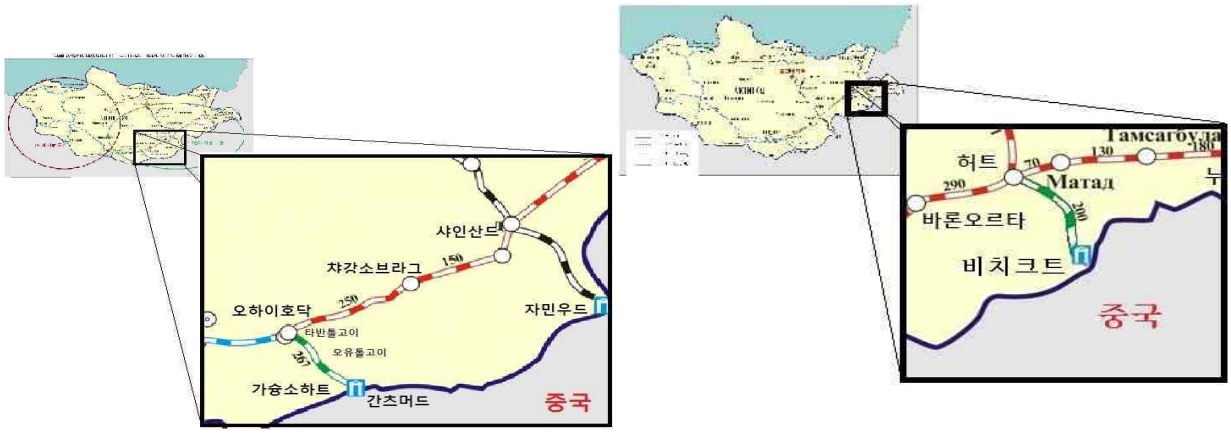
- 중국 시진핑 국가주석, 러 푸틴 대통령의 방몽을 계기로, 몽골국회는 동 철도궤간 문제를 포함하여 「철도운송 정책 시행(안)」을 결의함(2014.10월 국회)

  · 협궤 방식은 UkhaaKhudag-GashuunSukhait 267km에 해당하는 (TT, OT 광산자원의 중국 수출) 구간과 Khuut-Bichigt (Matad 석유자원 개발 및 중국 수출 200km) 구간에 적용함

  · 광궤 방식의 경우 남고비 지역과 동북부(러 국경) 연결구간(TT-SainShand-Khuut-Choibalsan, Khuut-Numrug 등), 북부지역 신규노선(ArtsSuuri-Erdenet)에 적용됨



<그림 3-41> 몽골 신철도사업(1~3단계) 개발계획(안)



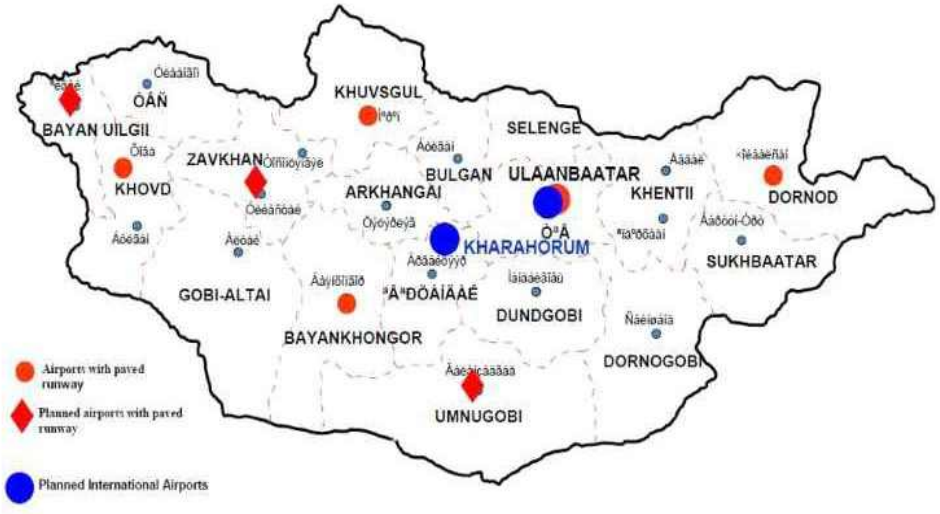
<그림 3-42> 협궤방식 철도구간 위치

(다) 항공

○ 국제항공공항의 98% 이상을 수도인 울란바토르의 징기스칸 국제공항(Genghis Khan International Airport)을 통해 이용되고 있음

- 17개 국내선 서비스 노선이 운영 중에 있으며, 국제선 서비스는 독일, 러시아, 이르쿠츠크, 중국, 한국 등에 취항하고 있음

· 국제선 서비스의 확대를 위해 몽골정부는 신규 울란바토르 국제공항 개발 프로젝트를 계획하고 있으며 2016년 완공을 목표로 함



<그림 3-43> 몽골의 공항 위치도

다. 수출입 애로사항 분석

□ **국가별로 상이한 HS Code 적용**

○ 동일한 제품이라 할지라도 세관지역별 혹은 통관기간에 따라 적용되는 HS Code와 관세율이 상이한 경우가 있어 피해를 입는 경우가 발생함

- 동일한 물품이라 할지라도 한 국가의 세관마다 적용하는 HS code가 달라 혼란을 빚는 경우도 발생하고, 추가 Inspection으로 인해 통관 소요일수가 증가하고 비용도 추가되는 경우도 발생함

- 일부 인터넷 사이트에서 우리나라와 교역량이 많은 나라를 중심으로 HS Code 변환기를 제공하고는 있으나 신뢰성 문제가 상존함

HS Code 란?

○ HS Code의 구조 : 예시) 0102.90-1000 (10단위 HSK Code)
- 01 : 류(Chapter) → 1,2자리는 류(類)에 해당하며, 01은 산동물을 의미
- 0102 : 호(Heading) → 3,4자리는 호(號)에 해당하며, 02는 소(牛)에 해당되어 0102는 살아있는 소를 의미
- 0102.90 : 소호(Subheading) →5,6자리는 소호(小號)에 해당하며, 90은 기타의 소를 의미
- 0102.90-1000 : 7단위 이하는 국가별로 규정한 세분류에 해당하며, 우리나라는 세분류로 4자리를 부여함으로써 총 10단위의 HS코드를 사용함. 1000은 기타의 소 가운데 『젖소』를 의미
- HS코드 7자리 이후 세분류 부분은 나라마다 상이하므로, 최근 게시된 관세청 정보시스템 (관세법령정보포털 3.0)에서도 미국, EU, 중국, 일본, 대만의 HS code 검색기를 제공하고 있으나, 러시아, 몽골, 카자흐스탄 등 CIS 국가 검색기는 부재한 실정

○ HS Code의 근거 : 산업별·경제권별·국가별 다른 상품분류 체계로 인한 비용과 혼란을 줄이기 위하여 세계관세기구(WCO)가 정한 통일 분류체계(The International Convention on the Harmonized Commodity Description and Coding System: HS국제협약)를 각국이 체결함으로써 구속력 발생

○ 중국, 러시아, CIS국가 등 유라시아 교통물류 네트워크 상의 국가들의 HS code를 손쉽게 변환할 수 있는 HS code 검색엔진이 필요함

- 정보통합 시스템 인프라 구축을 위한 사전 예약제 도입하여 러시아에 진출한 국내 기업들의 정보 통합하여 통관 상 문제가 되고 있는 HS 코드 문제도 정보화 시스템 구축을 통해 해결 가능

□ **정부의 해외 법인 지원 부족**

○ 러시아 법인 물류기업은 현지 제조업체에 회사 PR 기회가 많으나, 특히 중소기업의 경우, 러시아 법인에서 별도로 홍보자료를 제작하기에 부담스러움

- 해외 법인의 경쟁력은 국가 경쟁력과 직접적인 상관관계가 있으며, 한국 정부에서는 해외 법인의 어려운 점을 해소하기 위한 브로셔, 동영상, 러시아 통역 등 홍보물 제작 비용 지원 필요

□ **국제물류관행과의 불일치**

○ 러시아에는 보세운송이나 House B/L, 조건부 통관 등 국제물류관행이 적용되지 않거나 적용에 어려움

- 러시아에도 보세운송이 원칙적으로 허용되나 해당 지역 세관의 실적 채우기와 뇌물 수수 등을 위해 실제로는 잘 허용되지 않음
  · 모스크바로 보내는 화물의 경우 경유지에서 보세운송 처리 후 모스크바에서 통관 처리 가능하나, 통상 블라디보스토크, 상트페쩨르부르크에서 통관이 이루어 진후 모스크바로 이동하는 것이 일반적임
  · 또한 국제 무역거래에서 관행적으로 인정되는 하우스 B/L 등이 인정되지 않으며 조건부 통관 역시 안 되는 것이 일반적임
  · 전시회, 제품테스트, 전문가 분석을 위한 샘플의 경우에도 관세법 155조에 의거 관세와 기타세금을 일부 혹은 전부 면제 받는다고 명시되어 있지만, 통상적으로 잘 지켜지지 않는 상황
- 러시아 세관측은 수출업자가 제출하는 제품가가 아닌 자체 상품가격(가이드 가격)을 적용해 관세를 책정하는 것이 보편적임
  · 심지어 지역 관세청에서 책정한 관세를 내고 통관한 물품에 대해 추후 연방 세관 당국이 재차 심사하여 추가 비용을 소급 적용하는 경우도 종종 발생함

○ 러시아 내 보세운송 활성화를 위한 별도의 협약이나 정보시스템 간 연계, 보세운송 화물 위치추적시스템 구축에 필요한 기술협력 필요

□ **통관절차 및 통관시간 상이(사전통관 제도 도입 필요)**

○ 통관절차의 경우, 러시아 세관(중앙 연방세관, 동부세관(블라디보스톡), 서부세관(상트페테르부르크)마다 차이 발생함

- 동부(블라디보스톡) 및 서부(상트페테르부르크) 세관에서 통관시 담당자가 누구냐에 따라 통관시간에 차이가 발생하며, 앞서 언급했듯이 HS코드차이 발생로 인한 문제점 발생함

○ 신 관세법 체재 하에서 3일내 통관을 처리해야 하지만, 관세원들은 뇌물(선물)을 주거나 기존 브로커가 요청하는 처리건 만을 우선적으로 3일내 처리

- 러시아는 관행상 통관업무시 뇌물 거래가 성행하고 있으며, 뇌물 여부에 따라 통관시간에 큰 차이 발생하기 때문에 로컬업체과 비교할 때 국내 물류기업의 경쟁력이 떨어지고 있음

○ 사전 통관 및 사전 TSR 배차 계획 될 수 있도록 정규화 화물과 비정규화 화물 분류를 사전 심사 절차를 만들어 불필요한 시간 소요 제거하여 통관절차 및 통관시간을 절약하여 TSR 활용 극대화될 것으로 판단됨

□ **통관 서류에 대한 이해 차이(통관 서류 번역기 도입)**

○ 한국 화주는 러시아/CIS 국가 화주들과 달리 통관을 위한 세부적 서류작성에 대체로 취약함

- 러시아나 CIS 국가 화주들은 관련 서류와 부속서류가 완벽히 구비되었을 때에 선적 진행하는 것이 일반적이지만 한국 화주들은 준비가 완료되지 않고서도 선적을 진행하는 경우가 흔히 발생

- 러시아는 통관시 준비해야 할 서류 들이 많을 뿐 만 아니라, 러시아어로 만 서류 접수가 가능하여, 구비서류를 준비하는데 많은 시간이 소비되고 있음

  · 언어상 번역 문제 외에도 반복적인 서류절차나 복잡한 부속서류를 완비하지 않고 대충 처리하려는 관행이나 회색통관 관행이 잔존

○ 통관번역기를 도입하여 통관시 구비서류 준비시간을 단축하고, 통관 서류 전산화 및 국가간 언어 상이함으로 인한 문서 작성 중복 등을 최소화하고 전자문서화 기반을 구축하여 통관 관련 및 운송절차 신속성 부여함

□ **통관 서류 간소화 필요**

○ 러시아는 통관시 구비 서류가 많고, 통관절차가 깔다로운 실정이며, 통관업무 담당자에 따라 준비해야 하는 서류가 달라지는 등 국내 물류기업들이 많은 어려움 겪고 있는 실정임

- HS 코드 확정을 위해 사진 자료 포함 제품 설명서 준비 필수, 세관기준보다 신고단가가 낮을 경우, 가격 증빙자료 제출, 무게 정보가 매우 중요하며, net weight/gross weight 간 차이가 10% 이상시 화물 검사, 전파 기능을 포함한 제품의 경우 무선 전파인증서 취득이 필요함

○ 관할 세관에 보내는 적하목록과 세관신고서 내역 간에 약간이라도 차이 발생 시 의심을 사고, 정정하는 절차도 상당히 복잡해짐

- 우리나라에서 가까운 러시아 극동지역 세관통관서류는 부산항에서 환적하거나 출항하기 이전에 모든 서류가 완비되어 있어야 하며, 이처럼 서류절차가 철저한 까닭은 구소련 개방 당시 저가신고(undervalue)를 통한 탈세가 만연해 이를 방지하려는 노력 때문이며, 그 결과 관/부가세 비중이 전체 러시아 세수 중 55%에 달함

- 세관 저가신고를 방지하기 위해 물품별 표준무게를 규정하고 관리하는 시스템을 운영 중이며, 실제 중량과 차이가 발생 시 밀수로 간주하여 추가 검사로 인한 통관 소요일 증가 및 비용 발생

- 같은 사안을 두고 국내 화주나 물류업체 입장에서는 세관신고금액를 불인정하고 세관자체 guideline 가격을 적용하여 관세가 예상보다 높게 책정되는 불확실성에 따른 애로 발생

○ 반복적인 통관서류 및 부속서류 누락을 방지하기 위한 체크리스트와 통관서류 및 부속서류 작성 매뉴얼, 작성 예시 등을 온라인으로 제공할 필요

- 통관서류 작성요령 및 Sample 등 원활화한 통관업무 지원을 위한 정보화 시스템을 구축하여, 러시아 진출 국내 기업에 제공

□ **중국 내 철도운송의 불확실성**

○ 중국철도가 화물을 운송함에도 운행표 및 운임표를 공개하지 않아 정확한 운임산정이 어려움

- 화물예약 마감시간이 촉박하고, 성수기에는 운송능력제한으로 예약이 어려우며, 철도연계 운송업이 발달하지 않아 서비스 불안정

- 중국철도에서 내수물품과 생산재 운송이 우선되는 반면 외국 통과물품과 소비재의 운송 우선순위가 밀리는 경향도 발생

○ 지역 보호주의 탓에 자기 省 이외의 운송차량에 대해서는 통행료와 과적벌금을 징수하기도 하여 표준운임 설정자체가 쉽지 않음. 개략적인 중국 내륙운임 산정 참조표 작성이 필요함

2. 국가별 교통물류 운임 및 국가 간 표준제정 가능성 분석

가. 교통물류 운임 현황

(1) 유라시아 교통물류 운임 개요

○ 유라시아 교통물류 운임은 국가별 환율, 유가, 사고 및 재해 등 정치·사회적 이슈, 타 수단(특히 해운) 운임 등 에 따라 급격하게 변동함. 따라서 물류회사들은 수단별 운임에 따라 민감하게 가격 정책을 전개

- 특히 유럽-아시아 교역 물동량의 대부분을 차지하는 해상운송 운임지수는 그 변화폭이 크며, 철도운임은 해상운임지수에 크게 영향을 받는 것으로 알려져 있음

(가) 해운

○ 해상운송은 원거리, 대량수송으로 운임이 다른 운송수단보다 저렴하다는 특성이외에도 선박만 있으면 세계 모든 나라의 영해와 항구를 거의 자유롭게 입, 출항할 수 있기 때문에 널리 사용되고 있음

- 해상운임은 선박에 의한 화물의 운송에 대하여 지불되는 보수로서 선복(ship's space)에 대한 수요와 공급에 의해서 결정되는 것을 기본으로 하지만 정기선의 경우 보통 운송회사간 해운동맹(cartel)의 결성으로 불완전경쟁 내지 독점경쟁이 행해지며, 그 운임도 동맹에 의해 품목별로 표준운임률이 적용됨

- 해운동맹에 가입하지 않은 맹외선사와의 경쟁으로 인해 실제로 선사가 징수하는 시장운임은 운임률표보다 훨씬 낮은 경우가 대부분이며 시황에 따라 변동폭도 큼

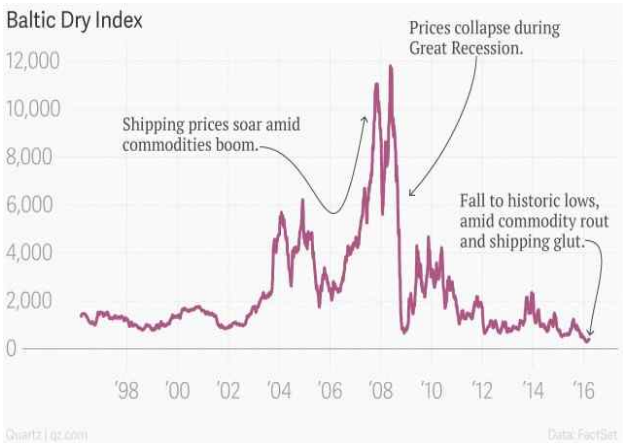
○ 해상운임지수는 어느 한 시점을 기준으로 운임의 비율을 수치로 나타낸 것으로 해운거래 단초 제공, 위험 회피(헤징·hedging), 투자금융시장 형성 등에 필수요소이며 그 중요성이 날로 커지고 있음

- 대표적으로 'BDI'(Baltic Dry Index)와 'HRCI(Howe Robinson Container Freight Index)'가 있음

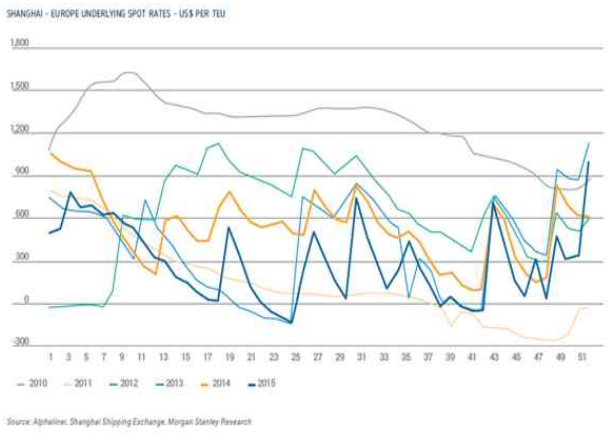
  · 철광석·석탄 등을 운반하는 뱃삯을 알 수 있는 벌크운임지수 BDI는 영국 발틱해운거래소가 1985년 1월 4일 1000을 기준점으로 전 세계 206개 주요 항로의 벌크선 운임과 용선시황을 지수화해 발표

  · 컨테이너선 용선료를 알려주는 HRCI는 영국 해운중개업체 호베 로빈슨이 1997년 1월 15일 12개 선형별 컨테이너용선료를 1000을 기준으로 지수화해 발표

- BDI의 경우 2008년 5월에 11,793으로 최고치를, 2016년 2월에는 290으로 사상 최저치를 경신한 바 있어 40배까지 차이가 나기도 하는 등 경제 환경에 따라 크게 변동



[BDI 지수 변동]



[Shanghai-Europe 해운운임 변동 (US$ per TEU)]

<그림 3-44> 해상운임 변동 사례

○ 정기선 운임은 크게 중량기준, 용적기준, 가격기준으로 산정하고 있으며 일반적으로 선박회사는 세 가지 기준 중 유리한 기준을 선택하여 운임을 부과

- 중량운임은(freight by weight) 중량(weight)을 기준으로 운임을 계산하는 방법으로 1,000kg의 중량을 의미하는 Metric Ton(M/T)을 기준으로 운임을 부과
  · Metric Ton 외에도 Long Ton(영국 Ton; 2,240LBS)과 Short Ton(미국 Ton; 2,000LBS)이 있는데 예전에는 Long Ton을 사용하는 것이 원칙이었으나 현재에는 일부 용선계약에 의해 수입하는 곡물의 경우에만 사용
  · 중량운임을 적용하는 화물을 중량화물(weight cargo)이라고 함
- 용적운임(freight by measurement)은 1㎥(1m×1m×1m)를 1Ton으로 하는 용적 Ton(Measurement Ton : M/T)을 기준으로 운임률을 정하는 방법
  · 통상 선박회사는 중량톤 또는 용적톤 중 운임수입이 많은 쪽을 운임징수의 기준으로 하는 선택권을 갖고 있으며 이때 운임징수기준으로 사용하는 톤을 Freight Ton 또는 Revenue Ton이라고 함
  · 단위화물(unitary cargo)인 컨테이너화물의 경우 TEU(twenty foot equivalent unit)나 FEU(forth foot equibalent unit)등 컨테이너 단위당 운임이 정해짐
  · 용적운임을 적용하는 화물을 용적화물(measurement cargo)이라고 함
- 가격기준운임(ad valorem freight)은 가격에 따라 일정율의 운임을 적용하는 방법
  · 귀금속이나 견직물과 같은 고가품은 보관방법, 적재장소 등에 따라 특별한 주의를 필요로 하며, 손해가 발생시 이에 따른 보상액도 고가이기 때문에 그 가격에 대한 일정률을 곱하여 운임을 산출
  · 기준이 되는 가격은 본선인도가격(FOB)으로 수출상의 원가와 수출항까지의 운송비용, 본선적재비용, 수출통관비용 등을 합한 상품가격이 되며 수출통관액도 FOB 가격으로 집계됨

(나) 철도

○ 철도수송 국제법률(조약) 중 러시아 등 유라시아 국가는 SMGS 협정을, 서유럽 국가는 COTIF/CIM 규정을 적용

- 한국을 제외하고 러시아, 중국 등 대륙철도 운영국 전부는 국제철도기구(OSJD)회원국으로 OSJD 운임체계(SMGS에 따른 운임)를 따르고 있으며 크게 ETT(운임거리비례방식), MTT(운임거리반비례방식)를 혼용하고 있음
  · ETT는 운행거리증가에 따라 요금을 체증하는 방식으로 중국, 북한, 카자흐스탄 등에서 채택하여 운영하고 있음
  · MTT는 운행거리증가에 따라 요금을 체감하는 방식으로 러시아, 몽골 등에서 채택하여 운영하고 있음
  · 일반적으로 단거리 화물수송에는 ETT가, 장거리 화물운송에는 MTT가 유리함

Tariff rates for transportation of goods in wagons

Distance in km	Fee for 1 ton in Swiss francs		Fee from the axis in Swiss francs	Distance in km
5-254	Class			5-254
	1	2	3	
5 - 14	0,50	0,30	0,50	5 - 14
15-24	0,90	0,50	0,99	15-24
25-34	1,40	0,80	1,49	25-34
35-44	1,80	0,90	1,98	35-44
45-54	2,30	1,20	2,48	45-54
55-64	2,70	1,40	2,97	55-64
65-74	3,20	1,70	3,47	65-74
75-84	3,60	1,80	3,96	75-84
85-94	4,10	2,10	4,44	85-94
95-104	4,50	2,20	4,94	95-104
105-114	5,30	2,50	5,43	105-114
115-124	5,70	2,70	5,93	115-124
125-134	6,20	3,00	6,42	125-134
135-144	6,60	3,30	6,92	135-144
145-154	7,10	3,50	7,41	145-154
155-164	7,50	3,60	7,91	155-164
165-174	8,00	3,90	8,40	165-174
175-184	8,40	4,10	8,90	175-184
185-194	8,90	4,40	9,39	185-194
195-204	9,30	4,50	9,89	195-204
205-214	9,80	4,80	10,38	205-214
215-224	10,20	5,30	10,88	215-224
225-234	10,70	5,40	11,37	225-234
235-244	11,10	5,70	11,87	235-294
245-254	11,60	5,90	12,33	245-254

<일반화물>

Tariff rates for transportation of large-capacity universal containers

Distance km	Loaded					Empty				
	Container category					Container category				
	10 feet	Over 10 feet Up to 20 feet inclusive	Over 20 feet Up to 30 feet inclusive	Over 30 feet Up to 40 feet inclusive	Over 40 feet	10 feet	Over 10 feet Up to 20 feet inclusive	Over 20 feet Up to 30 feet inclusive	Over 30 feet Up to 40 feet inclusive	Over 40 feet
	Ch. Fr./ Container	Ch. Fr./ Container	Ch. Fr./ Container	Ch. Fr./ Container	Ch. Fr./ Container	Ch. Fr./ Container	Ch. Fr./ Container	Ch. Fr./ Container	Ch. Fr./ Container	Ch. Fr./ Container
5 - 14	4	8	12	16	19	2	4	6	8	10
15 - 24	7	14	21	28	34	4	7	11	14	17
25 - 34	11	21	32	42	50	5	11	16	21	25
35 - 44	14	27	41	54	65	7	14	20	27	32
45 - 54	18	35	53	70	84	9	18	26	35	42
55 - 64	21	41	62	82	98	10	21	31	41	49
65 - 74	24	48	72	96	115	12	24	36	48	58
75 - 84	27	54	81	108	130	14	27	41	54	65
85 - 94	31	62	93	124	149	16	31	47	62	74
95 - 104	34	68	102	136	163	17	34	51	68	82
105 - 114	40	80	120	160	192	20	40	60	80	96
115 - 124	43	86	129	172	206	22	43	65	86	103
125 - 134	47	93	140	186	223	23	47	70	93	112
135 - 144	50	99	149	198	238	25	50	74	99	119
145 - 154	54	107	161	214	257	27	54	80	107	128
155 - 164	57	113	170	226	271	28	57	85	113	136
165 - 174	60	120	180	240	288	30	60	90	120	144
175 - 184	63	126	189	252	302	32	63	95	126	151
185 - 194	67	134	201	268	322	34	67	101	134	161
195 - 204	70	140	210	280	336	35	70	105	140	168
205 - 214	74	147	221	294	353	37	74	110	147	176
215 - 224	77	153	230	306	367	38	77	115	153	184
225 - 234	81	161	242	322	386	40	81	121	161	193
235 - 244	84	167	251	334	401	42	84	125	167	200
245 - 254	87	174	261	348	418	44	87	131	174	209
255 - 264	90	180	270	360	432	45	90	135	180	216
265 - 274	94	188	282	376	451	47	94	141	188	226
275 - 284	97	194	291	388	466	49	97	146	194	233
285 - 294	101	201	302	402	482	50	101	151	201	241
295 - 304	104	207	311	414	497	52	104	155	207	248
305 - 314	108	215	323	430	516	54	108	161	215	258
315 - 324	112	224	336	448	538	56	112	168	224	269
325 - 334	115	230	345	460	552	58	115	173	230	276
335 - 344	119	237	356	474	569	59	119	178	237	284
345 - 354	122	243	365	486	583	61	122	182	243	292
355 - 364	126	251	377	502	602	63	126	188	251	301
365 - 374	129	257	386	514	617	64	129	193	257	308
375 - 384	132	264	396	528	634	66	132	198	264	317
385 - 394	135	270	405	540	648	68	135	203	270	324
395 - 404	139	278	417	556	667	70	139	209	278	334

<컨테이너>

<그림 3-45> ETT 운임 기준 일부 ('17.01)

Tariff rates for transportation of goods in wagons

Distance km	Weight categories					Distance km
	5 т	10 т	15 т	20 т	25 т	
	Fee per ton in Swiss, France					
1 - 10	1,31	1,09	0,87	0,76	0,65	1 - 10
11 - 20	3,81	3,16	2,61	2,18	2,07	11 - 20
21 - 30	6,42	5,33	4,46	3,59	3,37	21 - 30
31 - 40	8,92	7,40	6,20	5,00	4,68	31 - 40
41 - 50	11,42	9,57	7,94	6,42	6,09	41 - 50
51 - 60	14,04	11,64	9,68	7,83	7,40	51 - 60
61 - 70	16,54	13,82	11,53	9,25	8,70	61 - 70
71 - 80	19,15	15,88	13,27	10,66	10,12	71 - 80
81 - 90	21,65	18,06	15,01	12,08	11,42	81 - 90
91 - 100	24,15	20,13	16,76	13,49	12,73	91 - 100
101 - 110	26,44	22,09	18,39	14,69	13,93	101 - 110
111 - 120	28,51	23,72	19,80	15,88	15,01	111 - 120
121 - 130	30,57	25,46	21,22	16,97	16,10	121 - 130
131 - 140	32,64	27,20	22,63	18,06	17,19	131 - 140
141 - 150	34,60	28,83	24,04	19,26	18,28	141 - 150
151 - 160	36,67	30,57	25,46	20,35	19,37	151 - 160
161 - 170	38,73	32,20	26,87	21,54	20,45	161 - 170
171 - 180	40,69	33,95	28,29	22,63	21,54	171 - 180
181 - 190	42,76	35,69	29,70	23,72	22,52	181 - 190
191 - 200	44,83	37,32	31,12	24,92	23,61	191 - 200
201 - 210	46,89	39,06	32,53	26,00	24,70	201 - 210
211 - 220	49,07	40,91	34,05	27,20	25,89	211 - 220
221 - 230	51,14	42,65	35,58	28,40	26,98	221 - 230
231 - 240	53,31	44,39	36,99	29,59	28,18	231 - 240
241 - 250	55,49	46,24	38,52	30,79	29,27	241 - 250
251 - 260	57,56	47,98	40,04	31,99	30,36	251 - 260
261 - 270	59,73	49,72	41,45	33,18	31,55	261 - 270
271 - 280	61,91	51,57	42,98	34,38	32,64	271 - 280
281 - 290	63,97	53,31	44,50	35,58	33,73	281 - 290
291 - 300	66,15	55,16	45,91	36,77	34,92	291 - 300
301 - 310	68,22	56,90	47,44	37,86	36,01	301 - 310
311 - 320	70,28	58,53	48,85	39,06	37,10	311 - 320
321 - 330	72,35	60,28	50,27	40,15	38,19	321 - 330
331 - 340	74,31	61,91	51,68	41,34	39,28	331 - 340
341 - 350	76,38	63,65	53,09	42,43	40,36	341 - 350
351 - 360	78,44	65,39	54,51	43,52	41,34	351 - 360
361 - 370	80,40	67,02	55,92	44,72	42,43	361 - 370
371 - 380	82,47	68,76	57,34	45,80	43,52	371 - 380
381 - 390	84,54	70,39	58,75	47,00	44,61	381 - 390

<일반화물>

Tariff rates for transportation of universal large-tonnage containers

Distance km	Loaded					Empty				
	Container category					Container category				
	10 feet	Over 10 feet Up to 20 feet inclusive	Over 20 feet Up to 30 feet inclusive	Over 30 feet Up to 40 feet inclusive	Over 40 feet	10 feet	Over 10 feet Up to 20 feet inclusive	Over 20 feet Up to 30 feet inclusive	Over 30 feet Up to 40 feet inclusive	Over 40 feet
	Ch. Fr./ Container	Ch. Fr./ Container	Ch. Fr./ Container	Ch. Fr./ Container	Ch. Fr./ Container	Ch. Fr./ Container	Ch. Fr./ Container	Ch. Fr./ Container	Ch. Fr./ Container	Ch. Fr./ Container
1 - 10	5	10	13	17	20	2	4	7	9	11
11 - 20	14	28	40	51	61	8	14	20	26	31
21 - 30	24	48	66	86	103	12	24	34	42	50
31 - 40	34	66	94	120	144	17	34	47	60	72
41 - 50	44	86	120	154	185	22	42	60	77	92
51 - 60	52	104	147	188	226	26	52	73	95	114
61 - 70	62	124	173	223	268	32	62	87	111	133
71 - 80	72	143	200	257	308	36	72	100	128	154
81 - 90	82	162	226	292	350	40	81	113	146	175
91 - 100	90	181	254	325	390	46	90	126	163	196
101 - 110	100	200	280	360	432	50	100	140	180	216
111 - 120	110	219	307	394	473	55	110	153	197	236
121 - 130	120	238	333	429	515	60	119	166	214	257
131 - 140	128	257	360	462	554	64	128	180	232	278
141 - 150	138	276	386	497	596	70	138	194	248	298
151 - 160	148	295	413	531	637	74	148	207	265	318
161 - 170	158	314	440	566	679	78	157	220	283	340
171 - 180	166	333	467	599	719	84	166	233	300	360
181 - 190	176	353	493	634	761	88	176	247	317	380
191 - 200	186	371	520	668	802	94	186	260	334	401
201 - 210	196	391	546	703	844	98	195	273	351	421
211 - 220	205	409	573	737	884	102	205	286	369	443
221 - 230	214	429	599	771	925	108	214	300	385	462
231 - 240	224	447	627	805	966	112	224	313	403	484
241 - 250	234	467	653	840	1008	116	233	326	420	504
251 - 260	243	485	680	874	1049	122	243	339	437	524
261 - 270	252	505	706	908	1090	126	252	354	454	545
271 - 280	262	523	733	942	1130	132	262	367	471	565
281 - 290	272	543	759	977	1172	136	271	380	489	587
291 - 300	281	561	787	1011	1213	140	281	393	506	607
301 - 310	290	581	813	1046	1255	146	290	407	522	626
311 - 320	300	599	840	1079	1295	150	300	420	540	648
321 - 330	310	619	866	1114	1337	154	309	433	557	668
331 - 340	319	638	893	1148	1378	160	319	446	574	689
341 - 350	329	657	919	1183	1420	164	329	460	591	709

* the Republic of Azerbaijan, the Republic of Belarus, Georgia, the Republic of Kazakhstan, the Kyrgyz Republic, the Republic of Latvia, The Republic of Lithuania, the Republic of Moldova, the Russian Federation, the Republic of Tajikistan, the Republic of Uzbekistan, Ukraine

<컨테이너>

<그림 3-46> MTT 운임 기준 일부 ('17.01)

○ 아시아 횡단철도 북부노선(TCR, TMR, TMGR, TSR)의 운임체계는 가장 긴 노선을 보유한 중국과 러시아 철도 운임체계에 크게 영향을 받음

- 자국경유 철도화물 유치를 위해 단일운임체계 및 운송량계약 운임체계를 상호 보완하여 적용
- 러시아는 해상수송(Deep Sea)과 경쟁을 위하여 St. Petersburg, Taganrog, Moscow의 경우 장기 계약 블록트레인을 운영, 운송량 운임을 탄력적으로 적용 중

○ TCR 복합운송요금은 철도운임(1)에 환적비가 포함되어 있으며, TMR 또는 TMGR로 환적이용하는 경우에는 추가 철도운임(2)이 소요 (그림 3-51) 되는 반면 TSR 철도운임에는 환적비가 철도운임에 포함되지 않아 별도 지불이 필요 (그림3-52)



<그림 3-47> TCR 복합운송 요금체계



<그림 3-48> TSR 복합운송 요금체계

(다) 항공

○ 항공사 및 포워더의 항공화물운송요금은 일반적으로 요율(rate) 및 부대요금(charge), 기타 수수료에 의해 결정됨

- 요율(Rate)이란 항공운송 기업이 화물운송의 대가로서 징수하는 운임을 중량 단위당(kg) 또는 용기 단위당 금액으로 나타내며, 대개 노선별로 요율표(Tariff)에 정해져 있음
- 부대요금(Charge)은 운송에 관련한 부수적인 업무 및 설비의 사용에 대한 대가를 의미하는데, 수출항공화물취급수수료(Handling Charge), 수입화물 AWB Fee, Pick up Service charge, 위험품 취급수수료, 결제수수료 등이 이에 해당됨



<그림 3-49> 항공화물 요금체계

○ 특정국의 Outbound 항공화물을 목적지까지 운송하는 데 소요되는 요금은 노선별로 구분하여 IATA의 인가를 받아 공식 발효됨

- 항공화물운임은 보통 국적항공사가 중심이 되어 결정되어지며, 우리나라의 경우 IATA의 인가 후 건설교통부의 추인을 받아서 발효
- 항공화물운임은 종량율 및 종가율 중 비싼 운임으로 적용되며 Min, −45㎏, 45㎏, 100㎏, 300㎏, 500㎏, 1000㎏ 등으로 구분
- 국제적으로 항공화물 결제 통화는 대부분 미국 달러화이나 한국은 '96년 원화로 전환한 후 지금까지 원화로 결제하고 있음



<그림 3-50> 항공화물 운송요금(Tariff) 발효 절차

○ 항공화물요율은 크게 일반화물요율, 특정품목할인요율, 품목분류요율, 종가요금, 기타요금 으로 구분할 수 있음

- 일반화물 요율(GCR: general cargo rates)은 품목분류 혹은 특정품목 할인의 적용을 받지 않는 모든 화물의 운송에 적용되는 요율
  · 일반화물 요율은 최저운임, 기본 요율, 중량단계별 할인요율등으로 분류됨
  · 운임산출중량은 1) 실제중량에 의한 방법(by actual weight), 2) 용적중량에 의한 방법(by volume weight), 3) "높은 중량단계에서의 낮은 운임 적용"규정에 의한 방법(lower charge in higher weight category) 등이 있음
- 특정품목할인요율(SCR: specific commodity rate)은 특정구간에서 특정품목에 대해 설정되는 요율
  · 특정구간에 동일품목이 계속적으로 반복되어 운송되는 품목에 대해 일반품목보다 요율을 낮게 설정하여 항공운송이용을 촉진, 확대하는데 목적이 있음
  · 선박이나 육상으로 운송되는 품목중에서도 항공운송편이 이점이 많은 품목에 대해, 이 특정품목 할인요율을 설정, 적용함으로써 항공운송편의 이용을 유도
- 품목분류요율(CLASS RATE: commodity classification rate)은 몇 가지 특정품목에만 적용되는 요율로, 특정 구간 또는 지역 내에서만 적용되는 경우도 있음
  · 품목분류요율은 대개 일반화물요율의 백분율에 의한 할증, 또는 할인으로 표시되며, 신문, 잡지, 서적, 화물로 운송되는 개인의류 및 개인용품 등은 할인을, 금괴, 화폐, 유가증권, 다이아몬드 등의 귀중화물과 시체, 생동물 등은 할증을 적용받음
- 종가요금(valuation charges)은 사고 시 항공화물의 최대배상한도액($20/kg)을 초과하는 금액을 항공사로부터 배상받고자 할 때 추가로 지불하는 비용

· 종가요금 =[운송신고가격－(총중량 × U$20/㎏ 또는 U$9.07/lb)]×0.5%

- 그 외 기타요금으로 입체지불수수료(disbursement fee), 착지불수수료(charges collect fee), 위험품취급수수료(dangerous goods handling fee), 수출항공화물취급수수료(handling charge), 수입화물 AWB Fee, Pick up Service Charge 등이 있음
- 단위탑재용기운임(BUC: bulk unitization charge)은 항공사가 송하인 또는 대리점에게 컨테이너 또는 팔레트단위로 판매시 적용되는 요금으로 단위탑재용기(ULD: unit load device) type별로 상이한 운임이 적용됨

(라) 도로

○ 장거리 육상운송에서 철도운송이 도로운송보다 가격 경쟁력을 갖고 있으며, 유라시아 주요국가 국경지역은 도로망 발달이 낙후되어 대부분의 도로운송은 국내 단거리 운송에만 활용되고 있음

- 가격 뿐 아니라 차량 및 운전자 부족, 인프라의 낙후 및 세관 휴무일 불일치, 공차 회귀운송 기피 등의 여러 문제 존재
- 따라서 철도운송이 불가능한 대형 설비 및 위험물 등 특수화물, 시간이 촉박한 긴급화물일 경우에 한해 주로 도로운송이 진행되고 있으며 시장경제에 따라 운임도 국가별로 다양함

○ 중국의 경우 도로화물운송요금은 중앙교통부가 발행하는 “자동차수송가격규칙(汽車運価規則)”에 의해 방법을 규정하고 실제 요금설정은 각 지방에 권한을 위임하고 있으며, 지방에서는 ‘자동차수송운임규칙실시세칙(汽車運賃規則實施細則)’을 설정하여 관할지역 내의 상황을 고려하여 운임의 할증, 할인에 대한 변동폭, 지역 내의 운행경로 등을 결정

- 그러나 실제 운임요금은 기본적으로 ‘시장조정가격’이라는 가격관리방식을 도입
- 최근 시장완화정책과 트럭 운송량 증가로 인해 트럭 운송사업자의 진입이 증가하고 있어 당국의 운임관리가 불충분하고 벌칙적용도 그다지 엄격하지 못해 현행 운임체계는 혼란의 양상을 띠고 있음
- 고속도로 등의 유료도로의 이용요금에 대해서는 요금징수가 가능한 도로나 요금설정 방법에 대해서는 ‘중화인민공화국공로법’에 규정되어 있으나 실제는 내륙지역에 위치한 지방에서는 이러한 규정을 무시하고 독자적으로 요금소를 설치하는 경우가 많음. 이 때문에 이러한 도로를 이용하는 경우의 도로이용요금에 대한 실태 파악이 어려운 상황

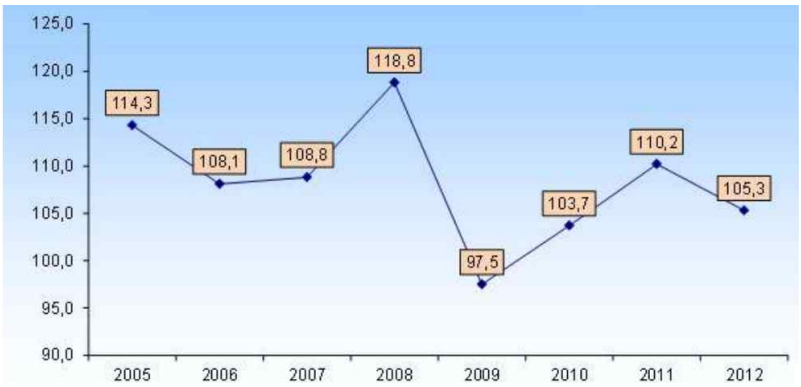
<표 3-47> 중국 내 상해발 주요 구간 도로운송 요율

구분	청두(成都)	충칭(重慶)	우한(武漢)	시안(西安)	창샤(長沙)
LCL 중량화물(단위: 위안/톤)	1,599	2,314	1,138	1,827	1,385
LCL 경량화물(단위: 위안/CBM)	287	373	202	251	185

주: 2017.01 기준, 한국화주협의회

○ 러시아는 최근들어 신속함과 문전수송이라는 장점을 기반으로 도로운송분야가 발전하고 있음

- 하지만 좋지 않은 도로상황과 노후화된 트럭 등으로 도로운송시장의 개선이 필요하다는 의견이 많이 있으며 불완전한 규제 및 불공정 경쟁, 사기 등의 문제도 존재
- 그럼에도 불구하고 도로운송은 철도나 항공운송과 달리 국가독점이 없고 트럭운송 종사자들이 비용을 절감하고 화물물동량을 높이는 등 유연하다는 점에서 가장 유망한 분야로 전망됨
- 이러한 이유로 도로운송분야는 극도로 심한 경쟁이 이루어지고 있으며 낮은 가격을 제공하는 기업이 살아남을 수 있는 구조가 되어 많은 회사들이 덤핑으로 서비스를 제공 중이며, 이에 따라 차량운송요율은 하락하는 추세를 보임



<그림 3-51> 러시아 도로운송요율 동향

○ 몽골은 화물수송량의 90%이상이 TMGR을 통해 수송되고 있는 등 철도의존도가 매우 높음

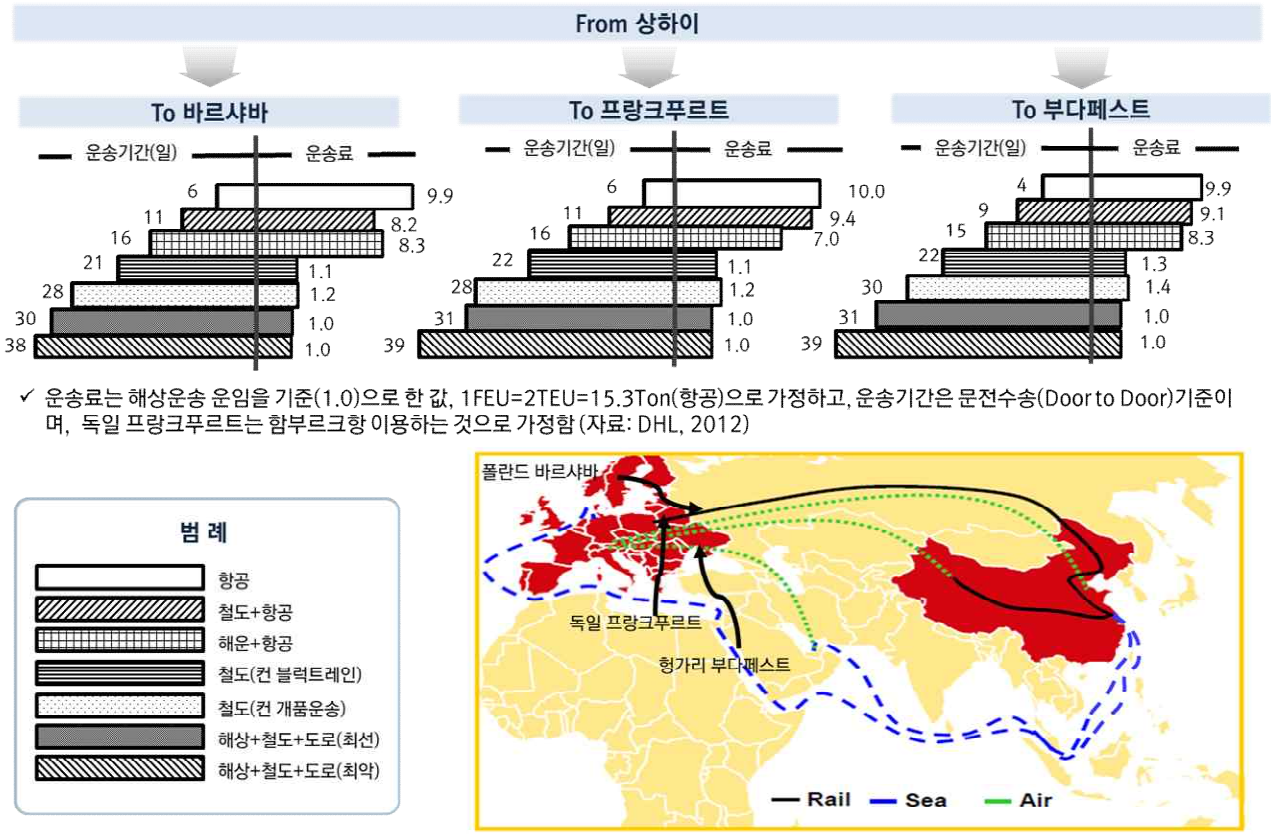
- 화물차 운임은 울란바타르 지역의 경우 일반적으로 컨테이너 야드를 출발지로 해 10㎞ 단위로 운임을 적용하고 있으며, 장거리의 경우 별도의 계약을 통해 구간 당 총운임을 적용

(2) 운송기간 및 운임 현황

□ **운송 수단별 운송기간 및 운임**

○ 유라시아 교통물류 네트워크를 통한 운송은 도로, 철도, 항공, 해운의 복합적인 이용을 통해 이루어지고 있음

- 글로벌 물류회사인 DHL의 경우 중국 상하이에서 유럽 내륙 주요 거점까지 운송하는 데 상황에 따라 항공, 철도+항공, 해운+항공, 철도(블럭트레인 이용 또는 개품운송), 해상+철도+도로 등의 다양한 운송수단 조합(국지적인 도로운송 포함)으로 운송 중에 있으며 그 기간과 비용의 차이는 <그림 3-56>과 같음
- 일반적으로 항공이 포함되는 경우 운송기간이 짧아지고 운송료가 높아지는 특징과, 해운이 포함되는 경우 운송기간이 길어지고 운송료가 낮아지는 특징을 가짐



✓ 운송료는 해상운송 운임을 기준(1.0)으로 한 값, 1FEU=2TEU=15.3Ton(항공)으로 가정하고, 운송기간은 문전수송(Door to Door)기준이며, 독일 프랑크푸르트는 함부르크항 이용하는 것으로 가정함 (자료: DHL, 2012)

<그림 3-52> 수단 조합별 운임 및 시간 비교 (DHL)

<표 3-48> 철도노선 별 강점 및 약점

	강점	약점
TSR	○ 자체 Block Train 서비스 제공에 의한 운송기간, 운임 이점 ○ TCR대비 안정적 운송 가능 ○ 해상 대비 L/T 및 Cut off 단축	○ 일부 기업의 극동 보스토치니 항의 독점 이용으로 성수기 혼잡 발생 ○ 러시아, CIS지역의 경우 기상 조건에 따라 운송에 차질 ○ 비효율적인 세관 운영 ○ Block Train 단위의 화물운송으로 스케줄 조정의 어려움 ○ TCR 대비 운임 경쟁력 낮음 ○ 철도 플랫폼 부족 ○ 극동 지역 TSR 발차 지연
TCR /TMR	○ TSR 대비 운송기간 단축 (중앙아시아 향 화물) ○ TSR 대비 운임 경쟁력 우위 ○ TSR 대비 Transit통관 간소 ○ 해상 대비 L/T 및 Cut off 단축 ○ 다양한 대체 Transit 항만 (연운항, 청도, 천진 등) ○ 주 2~3회 Block Train 운영으로 운송기간 및 운임 이점(TMR)	○ 통관 및 환적 문제 ○ 철도 플랫폼 부족 ○ 화물 성수기 환적 지연 ○ 화물 도난 등 안전 문제

□ 국내 발 유라시아 주요 노선별 운송기간 및 운임 현황

○ 국내에서 유라시아로 운송되는 화물들의 목적지는 크게 중국 및 중앙아시아, 유럽, 러시아 및 CIS국가, 몽골로 구분할 수 있음

- 각 목적지별로 주로 활용되는 노선이 각각 2~3가지가 존재하며 출발 및 도착 일정, 현지 사정 등 다양한 원인에 따라 선택하여 활용되고 있음

<표 3-49> 유라시아 주요 노선 운영 현황

목적지		노선	주요 화물품목	운송수단	운임(TEU)	수송일수
중앙아시아 (중국 포함)	1	부산/인천-연운/청도항-호르고스/알라산코-카자흐스탄,우즈베키스탄	자동차(KD,CKD, SKD등), 차량부품, 레진, 메카닉부품, 건설자재, 전자제품 등	TCR, 해운	3,000~3,500달러 (알마티 기준)	약 23~35일
	2	부산/인천/광양-보스토치니-모스크바, 우즈베키스탄,카자흐스탄 등		TSR, 해운	3,500~4,000달러 (알마티 기준)	약 20~37일
유럽	3	인천-잉커우-만주리/자바이칼스크-슬로바키아	TV용 자재 및 전자 부품, 자동차용 자재	TMR, TSR, 해운	-	약 35일
	4	부산~브레메하벤/함부르크/그단스크		해운	3,500달러/FEU (슬로바키아 기준)	약 35일
러시아, CIS (중앙아시아 제외)	5	부산(또는 중국)-보스토치니(또는 블라디보스토크)-TSR-모스크바 인근 컨테이너 터미널	전자, 화학, 차량, 식품	TSR, 해운	3,400~4,000달러 (보스토치니 항 환적)	약 30일
	6	부산-상트페테르부르크-모스크바 인근 컨테이너 터미널		해운	3,200~3,400달러 (상트페테르부르크환적)	약 50일
	7	인천-잉커우-만주리/자바이칼스크-모스크바		TMR, TSR, 해운	2,900~3,200달러 (잉커우항 환적)	약 19~22일
몽골	8	울란바토르-수흐바타르-나우시키-블라디보스토크-부산(수입노선)	자동차 및 건설용 중장비, 부품, 건축자재, 식품,윤활유 및 엔진오일	TSR,TMGR, 해운	2,000달러 (울란바토르 기준)	약 20일
	9	울란바토르-얼리엔-신강(톈진)-인천(수입노선)		TCR,TMGR, 해운	2,500달러 (울란바토르 기준)	약 15일
	10	인천(부산)-신강(톈진)-자민우드-울란바토르 (수출노선)				

자료: 유라시아 이니셔티브 실현을 위한 실크로드 익스프레스 구축방향, 한국교통연구원 2014, 연구진 수정 및 추가

□ 주요국 별 운송시간 및 비용

○ 국가별 물류산업의 수준을 평가하는 세계은행의 Logistics Performance Index(LPI, 물류성과지수)에 따르면 2016년을 기준으로 한국 24위, 중국 27위, 러시아 99위, 몽골 108위를 보여 한국의 물류산업 수준이 상대적으로 높은 것으로 나타남

- 세부적으로는 한국의 서류 준비기간이 가장 짧고(2~3일), 러시아와 한국의 세관 통관기간이 가장 짧은(1~2일) 것으로 나타남. 반면 몽골은 서류 준비에 많은 시간(28일)이 소요 되는 것으로 나타남
- 서류 준비비용은 한국이 가장 낮고 러시아가 가장 높은 것으로 나타남
- 전반적으로 서류준비 및 세관 통과가 한국이 가장 용이한 것으로 파악됨
- 항구 및 내륙터미널에서의 소요시간은 2일(한국)에서 5일(몽골) 이내로 나타났으며, 항구 터미널 비용은 100$(한국)에서 490$(러시아)로 러시아가 상대적으로 많은 비용이 드는 것으로 나타남
- 몽골의 경우 내륙운송 인프라 부족으로 운송기간 및 비용이 상대적으로 높은 것으로 파악됨

<표 3-50> 국가별 수입 소요시간 및 비용 비교

지역	소요 시간(일)					비용(US$)				
	서류 준비	세관 통관	항구 터미널	내륙 운송	합계	서류 준비	세관 통관	항구 터미널	내륙 운송	합계
한국	2	1	2	2	7	65	30	100	500	695
중국	15	4	3	2	24	260	80	140	135	615
러시아	12	2	2	5	21	285	650	490	1,385	2,810
몽골	28	4	5	13	50	150	150	190	2,500	2,950

자료: GTI 회원국의 무역원활화 현황 및 역내 협력방안 (2014.12.30.), 대외경제정책연구원

<표 3-51> 국가별 수출 소요시간 및 비용 비교

지역	소요 시간(일)					비용(US$)				
	서류 준비	세관 통관	항구 터미널	내륙 운송	합계	서류 준비	세관 통관	항구 터미널	내륙 운송	합계
한국	3	1	2	2	8	55	15	100	500	670
중국	14	2	3	2	21	305	80	14	95	620
러시아	10	1	3	5	22	200	550	480	1,385	2,615
몽골	28	2	5	14	49	145	160	190	2,250	2.745

자료: GTI 회원국의 무역원활화 현황 및 역내 협력방안 (2014.12.30.), 대외경제정책연구원

나. 국가 간 표준제정 가능성 분석

○ 유라시아 국가 간 교통물류분야에서 표준이나 규격이 다름으로 인해 물류프로세스에서 비효율이 발생하는 요소들을 개선하고 물류 흐름을 원활히 하기 위해서는 해당 요소에 대한 표준을 제정하고 국가 간 협력을 추진할 수 있음

- 국가간 차이가 있어 물류프로세스에서 비효율을 발생시킬 수 있는 요소로 궤간, 전압 등의 물리적 요소, HS Code, 통관서류, 물류정보 및 통관 시스템 등이 있음

(1) 표준제정 가능 요소 분석

□ 궤간, 전압 등 시설의 물리적 차이

○ 궤간이나 전압은 각 국가별로 오래전부터 사용되어 쉽게 바꾸기 어려운 요소임

- 특히 국방 과 통상 전략 등 국가 전략적 측면이 강한 요소로 정책적 측면으로도 표준화가 어려운 요소이며, 기존에 도입된 인프라 규모로 인해 새로운 표준을 적용하기에는 비용적 측면에서도 어려운 요소임

○ 이러한 어려움을 해결할 수 있는 대안으로 각기 다른 표준을 모두 이용할 수 있는 상호 호환기술을 적용하여 해결하고자 하는 시도가 계속되고 있음

- 국가 간 다른 궤간 차이를 극복하기 위한 궤간가변열차 기술이 개발 되고 운영된 바 있으며, 다양한 간편 환적기술 역시 개발되고 있음

- 전압 및 전류의 차이 극복을 위해서는 이종전류 겸용화차기술이나 전압, 전류차이에 영향을 받지 않는 온도유지 컨테이너 기술들도 개발되고 있음

· 대표적으로 봄바디어社 TRAXX는 유럽 내에서 사용하는 다양한 전압을 지원하여 교류 15kV, 25kV 뿐 아니라 직류 3kV, 1.5kV에서도 작동

<표 3-52> 주요 국가별 철도 궤간 및 전압 비교

구분	대한민국	러시아	중국	카자흐스탄	북한	벨라루시	폴란드	독일
궤간 (mm)	1,435	1,520	1,435	1,520	1,435	1,520	1,435	1,435
사용 전압	25kV/ 60Hz (교류)	25kV/ 50Hz (교류)	25kV/ 50Hz (교류)	25kV/ 50Hz (교류)	3kV (직류)	25kV/ 50Hz (교류)	3kV (직류)	15kV/ 10.7Hz 25kV/ 50Hz (교류)

□ HS Code 차이

○ HS Code는 전 세계에서 거래되는 각종 물품을 세계관세기구(WCO)가 정한 국제통일상품분류 체계(HS)에 의거하여 하나의 품목번호(Heading) 에 분류하는 것으로서 기본적으로는 표준화 된 사항임

- 하지만 6자리까지는 국제공통으로 사용하고, 7자리부터는 국가별로 세분화하여 최대 10자리까지 사용이 가능함

· 한국은 10자리, EU 8자리, 중국 8자리, 러시아 및 CIS 10자리, 몽골 8자리 등으로 사용하고 있음

· 예를들어 총중량 5톤 이하 중고차의 HS Code는 국가별로 각각 870421**1020**(한국), 870421**99**(EU), 870421**390***(러시아, *는 차령에 따라 차이) 로 6자리까지만 동일하고 그 이후는 각기 다름

○ 이러한 차이로 인해 기업들에서는 동일한 상품에 대해서도 각 국가별로 어떤 HS Code를 사용하여야 하는지에 대한 고민이 항상 필요함

- 또한 유사한 상품이라도 둥일 국가 내 다른 항만에서 통관하는 경우 다르게 해석되는 경우도 발생하는 등 비정형적인 통관 사례들이 다수 발생

○ 따라서 HS Code 차이로 발생하는 문제들에 대한 공유와 국가별 HS Code 전환에 참고할 수 있는 정보 시스템이 필요함

- 관세법령정보포털(https://unipass.customs.go.kr/clip/index.do)에서는 세계 HS Code를 조회하고 비교할 수 있도록 HS비교 기능을 제공하고 있음
- 이러한 기 구축된 정보를 활용함과 동시에 관련 사례들을 수집하여 HS Code 전환에 사용할 수 있는 포괄적인 정보제공이 필요

□ 통관서류, 물류정보 및 통관시스템 의 차이

○ 통관 국가, 이용 수단 별로 요구되는 서류들이 상이하고, 각 나라별 언어로 주요 서류를 준비해야 하는 등의 불편함이 발생하고 있음

- 러시아는 <표 3-55>와 같이 보세통관 시 Railway Bill, 보세운송신고서(VTT) 등의 필수서류를 반드시 러시아어로 표기하여 준비하여야 하며, 일반통관 시에는 제품설명서, 통관신고서(GTD), DTS(Declaration of Customs Price), Bank Slip, Cetificate for commodity(GOST), 외환거래허가증, Contract, 위임장 등을 러시아어로 표기하여 준비하여야 함
- 중국의 경우에는 영어 표기가 일부 허용되기도 하나, 현지 기업이 번역을 하는 등 원활한 처리를 위해서는 중국어 표기가 유리함. 최근 EDI 활용으로 일부 해소 가능성이 예상됨
  · 수입가공식품 등은 중국 내 수입포장식품 라벨관리시스템 공고를 따라 중문라벨을 반드시 부착하도록 하고 있음
- 우리나라는 유라시아 교통물류의 시작점으로 가장 많은 나라를 거쳐 가는 입장이어서 상대적으로 가장 많은 불편함을 겪고 있음

<표 3-53> 한국 수입 및 수출시 필요 서류 현황

현행 수입서류	현행 수출 서류
Commercial invoice Bill of Lading, Airway bill, Consignment note Value declaration Packing list Certificate of Origin Quarantine inspection certificates (from relevant government agencies) Phytosanitary certificate from country of origin	Commercial invoice Bill of Lading, Airway bill, Consignment note Business registration number Export license/permit (if necessary)

<표 3-54> 유라시아 운송 수단별 관련 협약 및 운송서류

수송수단	관련 협약 또는 권고문 (협약(권고)명)	도입 년도	관련 운송 서류
Sea	International Convention for the Unification of Certain Rules of Law relating to Bills of Lading(“Hague Rules”), and Protocol of Signature	1924	Bill of Lading Sea Waybill
	Protocols to Amend the International Convention for the unification of Certain Rules of Law relating to Bills of lading(1924)/“Hague Visby Rules”, First protocol(1968)/Second Protocol(1979)	1977(first protocol) 1984(second protocol	Bill of Lading Sea Waybill
	United Nations Convention on the Carriage of Goods by Sea(“Hamburg Rules”)	1978	Bill of Lading Sea Waybill
Road	Convention on the Contract for the International Carriage of Goods by Road(CMR)	1956	CMR International Consignment Note
Rail	Uniform Rules concerning the Contract of International Carriage of Goods by Rail(CIM)-Appendix B to Convention concerning International Carriage by Rail (COTIF), 1980 [Vilnius Protocol amending the Convention concerning International Carriage by Rail(COTIF), 1980[insert-Russian Federation]	1980 1999	CIM consignment note
	Agreement on International Goods Transport by Rail(SMGS) Amendments to SMGS [add-Russian Federation]	1951 2015	SMGS consignment note
	COTIF (CIM) and SMGS conventions [delete-Russian Federation]	2006	Common CIM/SMGS consignment note
Multimodal transport	UNCTAD/ICC Rules for Multimodal Transport Documents	1992	FIATA(International Federation of Freight Forwarder Associations) - Multimodal Transport Bill of Lading - Multimodal Transport Waybill
Trade documents	Not applicable	1973	UN Layout Key(UNECE)

<표 3-55> 러시아 통관 시 필요 서류 목록

구분	주체	No.	서류명	작성/발급자	필수 여부	사본/ 원본	표기 언어
보세 통관*	수출자	1	C/I (Commercial Invoice)	수출자	필수	사본	영어
		2	P/L (Packing List)	수출자	필수	사본	영어
	운송사	3	Railway Bill	통관브로커	필수	사본	러시아어
		4	보세운송신고서 (VTT)	통관브로커	필수	사본	러시아어
		5	Master B/L (Manifest)	선사	필수	원본	-
일바 통관 **	수출자	1	C/I (Commercial Invoice)	수출자		사본	영어
		2	P/L (Packing List)	수출자		사본	영어
		3	제품설명서 (각 제품 또는 설비에 대한 자세한 기술자료)	수출자		원본 (사본)	러시아어
		4	Price List (선적지 상공회의소 또는 이에 준하는 국가기관의 인증 가격리스트)	수출자	세관 요구시	사본	영어
		5	수출신고필증 (수출업자가 세관에 수출내용을 신고하는 서류)	수출자 /관세사	세관 요구시	사본	영어
	관세사	6	통관 신고서 (GTD)	관세사		원본	러시아어
		7	DTS (Declaration of Custom Price, 관세율 산출 근거, GTD 첨부서류)	관세사		원본	러시아어
		8	Master B/L(Manifest) or Railway Bill (하역 후 선사의 agent로부터 전달받는 선사 직인이 찍혀있는 MBL 원본)	선사		원본	-
	수입자	9	Bank Slip (세관과 연결된 은행계좌로 송금된 통관 자금 송금 증명서)	은행		원본	러시아어
		10	Certificate for Commodity (GOST, 제품품질증명서)	증명서 발급 브로커		사본 공증본	러시아어
		11	외환거래허가증	은행		사본	러시아어
		12	Constract (수출자/수입자 간의 계약서)	-		사본	영어/ 러시아어
		13	위임장 (통관업무 위임)	-		사본	러시아어

* 보세통관이라 할지라도 Inspection 및 서류검사, HS Code 기재 등을 세심하게 검사함 (철도 위는 일종의 보세 자치구역이라 할 수 있음
** 세관 요구시 Insurance Policy(보험증권) 및 Calculation of Trasnportation Cost 서류 제출해야 하는 경우도 있음
자료: 범한판토스 내부자료, 2013

(2) 표준제정 가능성 분석

(가) 통관 및 운송서류

○ 앞서 살펴본 바와 같이 국가 및 수단별로 요구되는 통관 및 운송서류와 언어가 다양하여 각각에 맞는 서류를 준비해야 하는 불편함이 존재함

- 특히 각 서류에 포함된 정보들의 일부는 서류별로 동일하여 같은 내용이 각 서류마다 반복적으로 기입되고 있음

- 이에 UNESCAP[83]에서는 유라시아 지역의 무역원활화 사업의 하나로 표준통합운송장(안)을 도출하여 제안함

83) UN 아시아태평양 경제사회위원회 (UN Economic and Social Commission for Asia and the Pacific, UNESCAP)

· 표준통합운송장(안)에는 유라시아 물류에 사용 중인 각종 서류에 포함되는 9개 분야 61개 정보 항목을 나열하여 해당 정보를 모두 포함할 수 있도록 함

· 본 연구진은 UNESCAP의 동 연구관련 전문가 회의에 수차례 참여하여 수정 및 고려사항들에 대한 의견을 피력함

- 이러한 표준통합운송장의 입력 정보들은 EDI로 작성되어 최종적으로는 유라시아 국가 공동의 전자통관 및 물류정보시스템을 이용하여 활용되는 것이 가장 효율적임

· UNESCAP에서는 유라시아 국가 공동 물류정보시스템에 대한 연구도 함께 수행하고 있음

○ 현재 사용되고 있는 통관 및 운송서류들을 표준통합운송장으로 한순간에 대체하는 것은 불가능하며, 권고안으로 제시하여 조금씩 사용 대상이 확대되어 표준화가 될 수 있도록 하는 방안이 바람직함

- UNESCAP에서도 이러한 방향성에 동의하고 동 표준통합운송장을 권고안으로 발표할 계획임

○ 유라시아 교통물류 네트워크에서 우리나라의 중요도는 상대적으로 낮은 것이 현실임

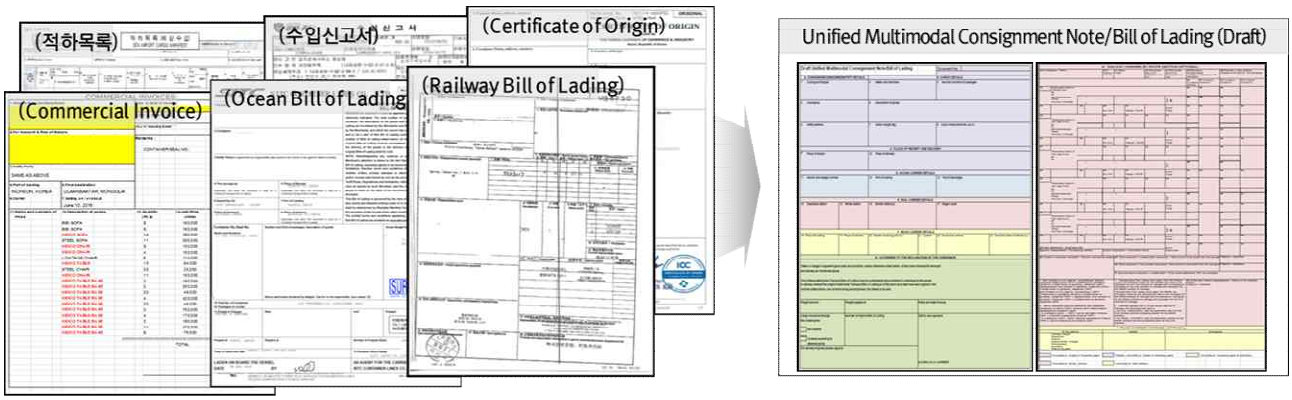
- 이는 교통물류 네트워크에 포함되는 물리적 비중이나 물동량이 작기 때문이며, 이에 따라 권역 내 다른 국가들과 통관 및 운송서류의 표준안에 대해 논의할 때 동등한 위치에서 의견 교환이 어려움

- 따라서 우리나라에서는 UNESCAP과 같은 국제기구의 활동에 적극적으로 참여하여 우리의 의견을 제안하는 것이 전략적으로 가장 효과가 높을 것으로 판단됨

<표 3-56> 유라시아 물류 관련 서류 및 포함 정보

구분	정보 항목	서류명								
		Sea transport Bill of Lading	Sea transport Sea Waybill	CMR International Consignment Note	CIM	SGMS	CIM/ SGMS	FIATA Multimodal Waybill	FIATA Multimodal BOL	UN Layout Key
Document Serial No.	B/L Number	O							O	
	SWB Number		O					O		
	Consignment Note Number					O				
	Consignor's reference/Contract No.				O		O			O
	CIM Consignment Note Number				O					
	CUV Wagon Note Number				O					
Agent/carrier detatils	Forwarding Agent	O	O					O	O	
	Carrier, contractual carrier	O	O	O	O		O			
	Carriers by route section					O				
	Other carriers, by route section				O		O			
	Successive carrier			O						
	Transport details									O
Consignor/consignee details	Name, address, country of sender, shipper, consignor, exporter	O	O	O	O	O	O	O	O	O
	Name, address, country of consignee, importer	O	O	O	O	O	O	O	O	O
	Notify party details	O	O					O	O	O
	Buyer (if other than consignee									O
Cargo acceptance place and time	Place of initial receipt /Acceptance point	O	O		O		O	O	O	
	Acceptance hour, day and month				O		O			
	Mode of initial carriage/pre carriage by	O								
Vessel/voyage details	Vessel name	O	O					O	O	
	Voyage number	O	O							
Wagon and section details	Wagon number				O	O	O			
	Section ID				O					
	Wagon Provided by					O				
	Load capacity					O				
	Empty weight					O				
	Type of tank					O				
	Mass after transshipment					O				
	Number of packages after transshipment					O				

구분	정보 항목	서류명								
		Sea transport Bill of Lading	Sea transport Sea Waybill	CMR International Consignment Note	CIM	SGMS	CIM/ SGMS	FIATA Multimodal Waybill	FIATA Multimodal BOL	UN Layout Key
Port/place of loading and unloading; place of delivery	Port of loading, loading place of goods, departure station, acceptance point	O	O	O	O	O	O	O	O	
	Port of transshipment	O	O							
	Border stations at crossing points					O				
	Port of discharge	O	O					O	O	
	Place of delivery, delivery point, delivery station, destination station	O	O	O	O	O	O	O	O	
	Country from which consigned									O
	Country of origin									O
	Country of destination									O
Cargo details	Container numbers, seal numbers, marks and numbers	O	O	O		O	O	O	O	O
	No. and kind of packages	O	O	O		O	O	O	O	O
	method of packing, Packaging			O			O			
	Description of packages and goods, Description of goods	O	O		O	O		O	O	O
	Nature of the goods			O			O			
	Statistical number, NHM/GNG code	O	O	O	O		O			
	Gross weight, Mass	O	O	O	O		O	O	O	O
	Measurements, volume(m^3)					O		O	O	O
	Declaration of value				O		O	O	O	O
Payment of freight charges (all except rail)	Freight amount							O	O	
	Freight payable at:							O	O	
	Amounts to be paid by sender and consignee(Carriage charges, reductions, balance, supplementary charges, miscellaneous, insurance, total to be paid)			O						
	Cash on delivery			O						
	Currency	O	O							
	Charge	O	O							
	Rate	O	O							
	Basis	O	O							
	aWT/Vol/Val or Wt/Vol/Val	O	O							
	Pieces	O	O							
	Amount	O	O							
	Total Freight Prepaid	O	O							
	Total Freight [to] collect	O	O							
	Total Freight	O	O							



<그림 3-53> UNESCAP 표준통합운송장 도입 개념

(나) 물류정보시스템

○ 유라시아 주요 국가들은 자체적으로 통관 및 물류정보시스템을 개발하여 도입 및 이용 중에 있음

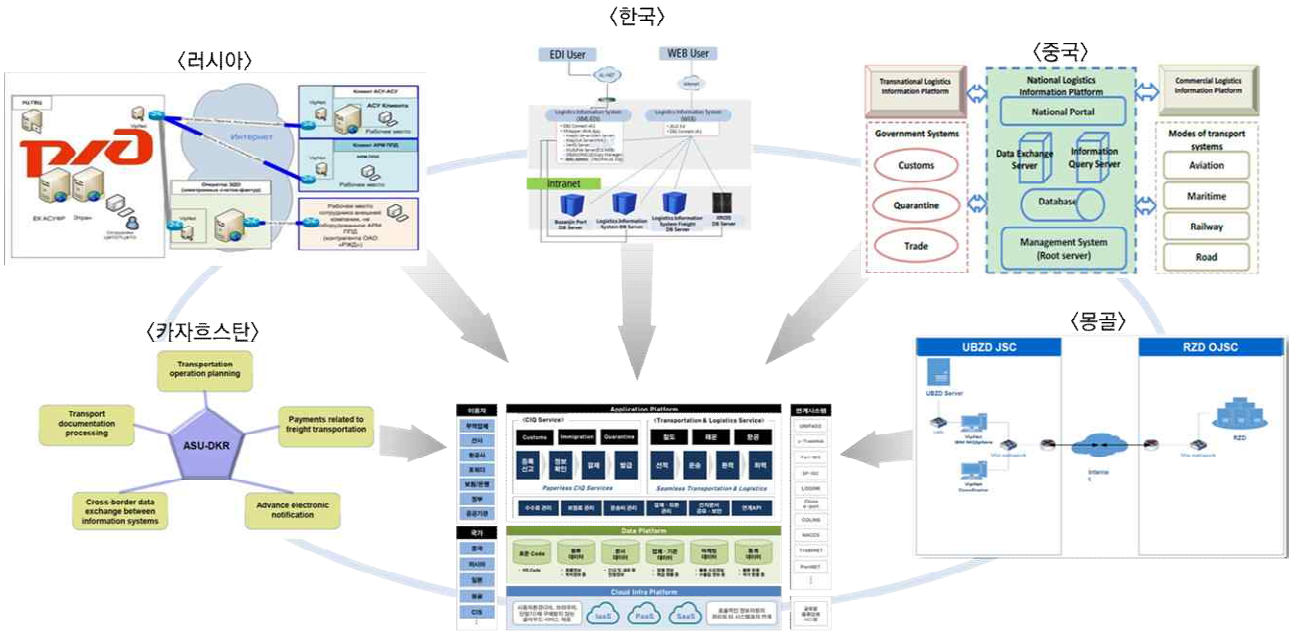
- 유라시아 교통물류 네트워크를 이용하여 화물을 보내는 경우 타 국가를 지나가고 있는 화물 현황 정보에 대한 수요가 증대되고 있으며 각국의 정보시스템이 이를 일부 해결해 주고 있음
- 또한 일부 국가의 전자화된 통관시스템 역시 다양한 서류 준비 등을 간소화 시켜주어 사용자들의 편의성을 일부 증대시켜주고 있음
- 하지만 국가 간 시스템은 대부분 연계되지 못하고 있어[84] 이용하는 국가의 정보시스템을 각각 접속하여 정보를 확인하거나, 각국의 통관시스템을 따로 이용하여 정보를 입력해야 하는 번거로움이 존재

○ 따라서 국가 간 물류정보의 가시성 증대와 통관 등을 비롯한 수출입물류의 원활화를 위해 유라시아 주요 국가들의 통관 및 물류정보를 연계할 수 있는 정보시스템 기술에 관한 논의가 UNESCAP에서 진행 중에 있음

- 본 연구에서 도출한 유라시아 물류종합정보시스템의 개념을 UNESCAP에 제안하여 우리의 대안이 UNESCAP의 정보시스템 개념에 반영될 수 있도록 지속적으로 협력

○ 앞서 언급한 바와 같이 유라시아 교통물류네트워크에서 우리나라의 영향력을 고려할 때 UNESCAP 등에서 추진하는 다자간 협력사업에 적극적으로 참여하여 의견을 피력하고 대안을 제시하여 국가 간 정보연계가 실현되도록 지원 할 필요가 있음

84) 몽골의 UBZD(Ulaanbaatar Railway)와 러시아의 VSJD(East-Siberian Railways)는 정보교환을 수행 중



〈유리시아 교통물류 정보플랫폼(안)〉

<그림 3-54> 유라시아 교통물류 정보플랫폼의 외부 시스템 연계 개념

제2절. 유라시아 교통물류 활동 전자화 및 가시화를 위한 정보공유 플랫폼 구축 타당성 분석 및 정보화 전략 수립

1. 전자화폐 이용현황 분석

가. 전자화폐의 개요

□ 디지털화폐와 전자지급수단의 정의

○ 디지털 화폐(Electronic cash)란 '은행예금이나 돈 등이 전자적 방법으로 저장된 것으로 현금을 대체하는 전자 지급 수단으로 정의[85]할 수 있으며, 각 디지털 화폐가 지닌 법적지위 여부에 따라 전자화폐와 가상화폐로 분류할 수 있음

- 강제적 통용성을 갖춘 법화(法貨)로 인정되는 경우 전자화폐, 인정되지 못하는 민간 화폐의 경우 가상화폐로 분류함[86]
  · 민간 화폐는 비록 공식화폐로 인정되지 않지만 현실 세계에서 지불 수단으로서 기능한다는 점에서 광의적 의미로서 화폐에 포함

<표 3-57> 물리적 형태와 법적 지위에 따른 화폐의 분류

구분		물리적 형태	
		실물	디지털
법적지위	(강) 법화(法貨)	은행권, 주화	**전자화폐**
	(중) 예금 화폐	수표, 어음	전자수표, 전자어음
	(약) 민간 화폐	상품권, 지역화폐	**가상화폐**

자료: 현대경제연구원, 국내 가상화폐의 유형별 현황 및 향후 전망(2014. 03.)

○ 한편 관련 정의를 대상 자금 출처 기반으로 분류하여 보면, 은행 등 금융기관에 위탁한 현금이나 예금에 기초하여 발행하는 전자적 지불수단을 전자화폐로 정의[87]할 수 있으며, 그 반대의 경우를 가상화폐로 정의할 수 있음

- 현재 국내 전자화폐의 기능을 하고 있는 대부분의 전자지불수단은 사실상 현금과 은행예금을 교환하여 발행되는 것으로 실제 시중에 유통되고 있는 자금을 대체하는 성격이기 때문에 새로운 가치창조를 수반하지는 않음[88]

- 반면 가상화폐의 경우, 실존하는 현금이나 예금의 교환이 아닌 새로운 형태의 화폐 가치를 창출해 낸다는 점에서 전자화폐와 구분할 수 있음

○ 본 연구에서는 '유라시아 교통물류 활동 내 전자지급수단 도입 가능성 검토'를 위하여 앞서 언급한 두 가지 정의를 기반으로 '전자화폐'를 '기존의 전자화폐와 가상화폐를 포괄한 디지털 화폐 및 전자 대금 결제 시스템으로 정의'하고 대표적인 전자화폐 수단과 그 적용사례를 살펴봄

85) 두산백과, 전자화폐(http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=1167738&cid=40942&categoryId=32828) (검색일: 2017.05.04)
86) 현대경제연구원, 국내 가상화폐의 유형별 현황 및 향후 전망(2014)
87) 금융감독원, 전자화폐 현황과 감독 대응 방향(2002.8)
88) 김희영, 서울시립대학교 경영대학원 석사논문, 전자화폐 T머니의 활성화 전략(2005.8)

- '기존의 전자화폐'의 경우 국가간 기술개발과 인프라 구축 수준이 상이하여 국제 표준화가 어렵다는 한계점이 있기 때문에 대상의 범위를 확장함으로써 연구 결과의 신뢰성을 높일 수 있도록 함

나. 대표 전자화폐 기술 현황

○ IT 기술 발전에 따라 각 국가에서 공인한 전자화폐와 전자 화폐 지급결제 시스템 보급이 가속화되고 있으며 민간에서 발행되는 비공인 가상화폐도 다수 출현함

- 국내의 경우 국가 공인 전자화폐인 K-Cash를 비롯하여, 신용카드 포인트, 온라인 사이버 머니 등 다양한 민간 가상화폐가 통용되고 있는 실정이며 최근 카카오, 네이버와 같은 플랫폼 사업 증가에 힘입어 관련 사업 영역이 확대되고 있는 실정임

- 최근 과거에 비해 가상화폐 유통 규모가 비약적으로 증대함에 따라 국가 경제에 미치는 영향이 확대되고 있음

  · 가상화폐의 경우 은행과 같은 금융 중개기관을 거치지 않고 거래함으로써 수수료를 매우 낮게 억제할 수 있으며 송금 시 높은 자율성이 보장되는 등의 장점으로 인해 높은 관심을 얻고 있음

(1) 케이캐쉬(K-CASH)

○ K-CASH는 Korea Cash의 약자로 '98년 한국은행과 금융결제원 및 국내 전 은행이 참여하여 개발한 한국형 전자화폐로 법적으로 인정받은 국내 유일의 전자화폐임

- 타 전자금융거래와 달리 「전자금융거래법」에 직접적인 저촉을 받지 않도록 함으로써 공인 법화로서의 역할을 수행할 수 있도록 하였으며, 국내 전 지역에서 쉽게 호환이 가능한 금융기관 공동 전자화폐임

전자금융거래법 제3조(적용범위)
①이 법은 다른 법률에 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고 모든 전자금융거래에 적용한다. 다만, 금융회사 및 전자금융업자간에 따로 정하는 계약에 따라 이루어지는 전자금융거래 가운데 대통령령이 정하는 경우에는 이 법을 적용하지 아니한다. <개정 2013.5.22>

전자금융거래법 시행령 제5조(적용범위의 예외)
①법 제3조제1항 단서에서 "대통령령이 정하는 경우"라 함은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우를 말한다. <개정 2013.11.22.>
1. 법 제2조제6호에 따른 결제중계시스템을 이용하는 전자금융거래
2. 「한국은행법」 제81조제1항에 따라 한국은행이 운영하는 지급결제제도를 이용하는 전자금융거래
② 법 제3조제3항 각 호 외의 부분에서 "대통령령으로 정하는 금융회사"란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 금융회사로서 법 제2조제1호에 따른 전자금융업무를 하지 아니하는 금융회사를 말한다. <신설 2013.11.22.>
1. 법 제2조제3호가목부터 라목까지의 금융회사
2. 제2조제4호부터 제6호까지의 금융회사
3. 제2조제14호에 따른 신용정보회사

○ 가입 고객의 은행예금을 근거로 해당 화폐가치를 카드에 내장된 IC(Integrated Circuit)칩에 저장하고 일정한도 내에서 고객이 원하는 금액을 이전하거나 가맹점의 구매단말기에 해당 금액이 지불될 수 있도록 시스템을 구축

○ 비접촉식 활용이 가능하여 교통과 물품구매 등 다양한 부문에 적용이 가능하며, 온/오프라인 모두에서 사용이 가능하다는 장점이 있음

<표 3-58> K-CASH 유형

구분기준	유형	설명
가치저장 매체	IC카드형	- IC카드 내 금전가치 저장되는 형태
	네트워크형	- 특수소프트웨어를 이용하여 컴퓨터 등에 금전가치를 저장하며 인터넷상의 전자상거래 대금결제에만 사용 가능한 형태
데이터 읽는 방식	접촉식 카드 (Contact Card)	- 카드를 인식하는 인터페이스 장치(단말기)에 삽입되었을 때 카드의 접점이 단말기 접점에 접촉됨으로써 활성화됨 - 해당 방식은 고도의 보안을 요하며 카드 내의 특정 암호화 알고리즘을 수행할 필요가 있는 금융 분야에서 주로 사용
	비접촉식 카드 (Contact-less Card)	- 정보처리 기능에 필요한 처리와 저장부분은 접촉식 카드와 동일하지만 단말기와 직접적인 접촉없이 통신하는 형태 - 해당 방식은 카드 내의 정보를 직접 조작하거나 확인필요성이 적은 분야인 교통, 주차 등의 서비스에 주로 응용됨.
	콤비 카드 (Combi Card)	- 단일 카드 내 접촉/비접촉식 카드가 일부 상호 공유되는 화학적 결합 형식
	하이브리드 카드 (Hybrid card)	- 단일 카드 내 접촉/비접촉식 카드가 물리적으로 독립하여 존재하는 형식
기능의 추가/삭제 여부	폐쇄형	- IC카드 설계 및 제조시 그 기능이 고정되어 있어 새로운 기능 추가 및 기존 기능 삭제/변경이 불가능함
	개방형	- 개방형 운영체제와 인터페이스 방식을 통해 새로운 기능 추가 및 기존기능의 삭제/변경 등이 가능함

자료: K-CASH 공식 홈페이지(https://www.kcash.co.kr/)에서 재인용

(2) 모바일카드(Mobile Card) 및 앱카드(APP Card)

○ 모바일 뱅킹/카드는 모바일기기에 저장된 개인고객의 카드와 계좌 정보를 이용하거나 모바일기기를 이용하여 지급 카드/계좌 네트워크에 접속해 상품 및 서비스 구매 대금을 지급하는 서비스임

- 최근 스마트폰 사용자가 늘어가고 광대역 이동통신 서비스가 가능해지면서 모바일 뱅킹, 모바일카드 관련 기술개발과 더불어 앱카드 분야의 서비스 발전이 두드러짐
  · '13년 기준 모바일 뱅킹 자금 이체 규모가 하루 평균 200만 건, 약 1조 4천억 원의 거래액을 기록하며 가파른 증가세를 보임[89)]
- 국내 모바일카드는 '00년 NFC(근거리무선통신)와 같은 비접촉 통신기술을 활용한 IC칩 방식이었으나 '13년을 기준으로 통신사 유심(USIM)을 이용하지 않는 앱방식의 모바일 카드가 등장하였음
  · 대표적인 앱카드는 금융결제원에서 제공하는 뱅크월렛으로 은행권에서 발급하는 현금카드와 충전형 선불카드인 뱅크머니를 스마트폰에서 사용할 수 있도록 하는 스마트폰 지급결제 서비스를 제공함

89) 블로터, 지급·결제로 살펴본 핀테크 10년사(http://www.bloter.net/archives/263160) (검색일: 2017.05.04)

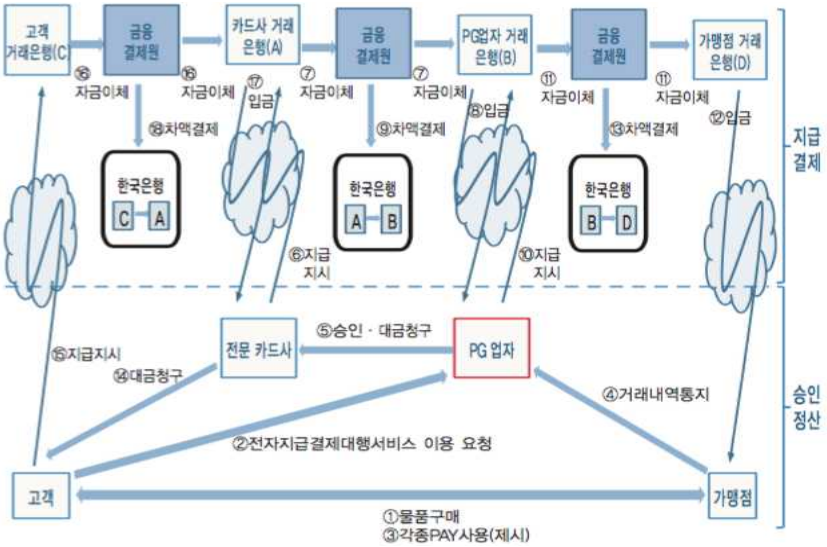
(3) 자체 SNS 플랫폼 기반 지급 서비스

○ IT기술 고도화와 함께 비금융기업의 금융사업 진출이 가능해짐에 따라 SNS플랫폼 사업자, 이동통신사, 유통회사 등 비금융기업에 의한 금융서비스가 대두됨

- 글로벌 IT기업, 인터넷 검색포털, 모바일기기 제조업체 등 비금융기관이 자체 플랫폼을 기반으로 소액지급 서비스를 제공하기 시작함

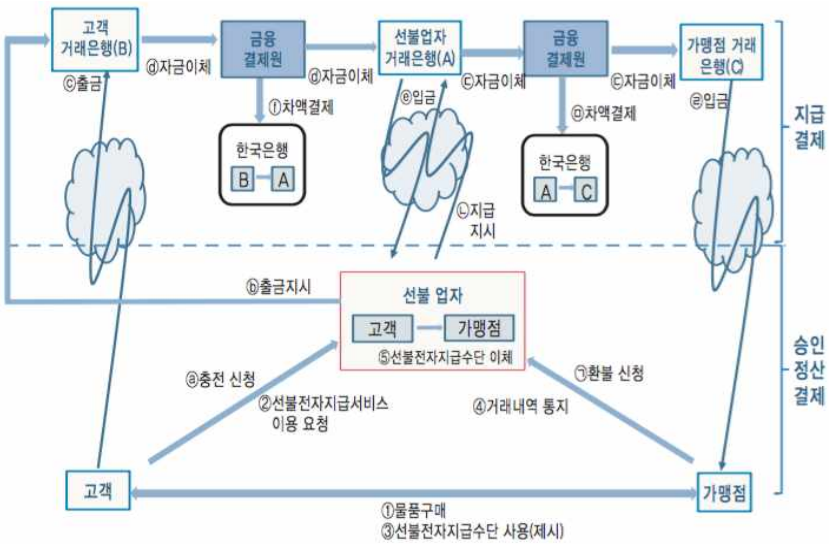
- 비금융기관은 대부분 금융기관과의 제휴를 통해 온라인거래 대금결제서비스, 스마트폰을 통한 오프라인거래 대금결제와 송금서비스 등 전자지급결제대행서비스와 선불전자지금 형태의 서비스를 제공함

  · 대표적인 전자지급결제대행서비스로는 카카오페이, 네이버페이, 페이코, SSG페이, 시럽페이 등이 있으며, 대표적인 선불전자지급서비스로는 뱅크머니, 네이버페이, SSG머니, T머니, 캐시비, 토스 등이 있음



자료: 블로터, 지급·결제로 살펴본 핀테크 10년사(http://www.bloter.net/archives/263160) (검색일: 2017.05.04)

<그림 3-55> 전자지급결제대행서비스 처리절차



자료: 블로터, 지급·결제로 살펴본 핀테크 10년사(http://www.bloter.net/archives/263160) (검색일: 2017.05.04)

<그림 3-56> 선불전자지급서비스 처리절차

(4) 비트코인(Bitcoin)

○ 비트코인이란 '09년 나카모토 사토시(Satoshi Nakamoto)라는 가명을 쓰는 프로그래머(혹은 집단)에 의해 개발된 가상화폐로 암호화된 코드 형태로 존재하며 실물(Commodity)로서의 가치는 전혀 없는 전형적인 명목 화폐(Fiat Money)임[90]

- 세계 최초로 구축된 완전한 분산적 전자화폐로 물리적인 보관소뿐만 아니라 서버조차 존재하지 않아 타 전자화폐들과 차별화됨
- 화폐 거래 내역 기록을 특정인이 관리하지 않으며 비트코인 참가자 전원에게 P2P(Peer to Peer) 방식으로 제공
  · 화폐 유통과정에서 제3자를 배제시킴으로써 처리비용이 없거나 매우 적고 또한 기존 방식처럼 신용결제에 대한 대가로 보험을 제공하지 않기 때문에 해당 수수료만큼 비토코인을 인하할 수 있다는 장점이 있음

○ 기존 화폐에 기대되는 특성(높은 유동성, 낮은 거래비용, 익명성 등)을 효과적으로 구현할 수 있다는 점이 비트코인 확산에 긍정적 영향을 미침

- (가치상승 기대) 총 발행량이 제한되어 있어 가치 상승에 대한 기대 형성
- (거래비용 절감) 국적을 초월한 발행 및 유통 시스템으로 환전이나 신용카드 없이 인터넷만 연결되어 있으면 전 세계 누구와도 직접 거래 가능
- (개인정보 보호) 거래 과정에서 개인정보를 요구하지 않음으로 개인정보 유출 우려가 적어 사용자들의 우호적 태도 형성
- (거래 투명성 제고) 디지털 흔적을 남기는 거래특성상 금융거래 투명성을 높일 수 있다는 기대 형성

○ 반면 설계상의 취약점과 법·제도적 불안정성을 갖고 있어 가치를 저장하는 화폐의 기본 기능을 충족시키지 못할 확률이 높다는 시각이 존재

- (공신력 부족) 발행기관 보증에 의한 공신력과 책임성 부재에 따른 거래 위험은 사용자 확대를 제약
- (사용처 제약) 사용가능처가 지속적으로 증가하고는 있으나 여전히 일반 화폐에 비하면 부족한 상황
- (높은 변동성) 비트코인은 전체 거래 총량 정해져 있으며 거래 행위가 가격에 영향을 미치는 등 변동성이 매우 큼
  · 국내 비트코인 거래소의 원화 거래가격의 일 수익률은 최저 -28.0%에서 최고 32.4%로 매우 높은 변동성을 보임

○ 단기간 내에 빠른 확산세를 보이던 비트코인은 최근 거래가격 급등과 급락을 반복하며 높은 변동성을 보이고 있음

- '14년 2월까지 발행된 비트코인은 약 1,200만 비트코인(BTC)이며, '30년 이후까지 총 발행량은 2,100만 BTC로 제한할 계획임

90) 전주용, 비트코인의 이해와 시사점, 정보통신정책연구원(2013)

· 1 비트코인당 거래가격은 '13년 11월 기준 1,203달러까지 급등하였다가 '14년 2월 기준 558달러 수준으로 하락

- 국내 비트코인 거래소(코빗)의 원화 거래가격 역시 '13년 11월 기준 155만 원까지 급등하였다가 '14년 2월 기준 90만 원 이하로 하락

· '17년 5월 기준 국내 비트코인 거래소(코빗)의 원화 거래가격은 약 197만 원 수준으로 전반적인 증가추세를 보이고 있음[91]



자료: 코빗(Korbot) 홈페이지(https://www.korbit.co.kr/)

<그림 3-57> 국내 비트코인 가격변동 추이

(5) 이더리움(Ethereum)

○ 이더리움은 비트코인의 블록체인(Blockchain)기술에 기반한 클라우드 컴퓨팅 플랫폼 또는 프로그래밍 언어로 새로운 가상통화를 포함한 다양한 분산 애플리케이션을 개발하고 구동할 수 있는 플랫폼((Decentralized Application Platform)임[92]

- 전 세계 사용자들이 보유한 컴퓨팅 자원을 기반으로 분산시스템을 구축하고 자바스크립트와 흡사한 솔리디티(Solidity)라는 독자적인 언어를 사용하여 앱을 개발함

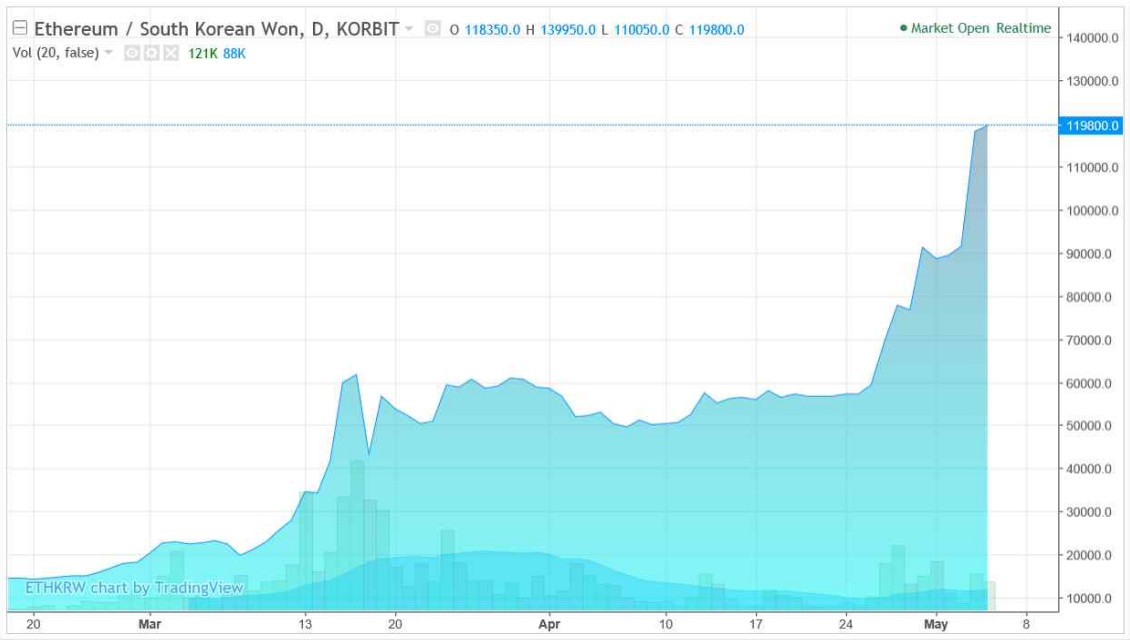
- 이더리움은 다양한 곳에 활용할 수 있는 유연한 개방형 플랫폼이며 동시에 가상통화 플랫폼이며, 블록체인 기술을 이용해 모든 것을 분산시스템으로 구축하고자 하는 목표를 가지고 있음

○ 이더리움 생태계 내 이더(Ether, ETH)라고 하는 독자적인 화폐단위를 가지고 있으며, 분산시스템에 참여해 컴퓨팅 자원을 제공하는 대가로 이더를 지불함

- 이더 획득 방법에는 비트코인처럼 CPU나 GPU를 이용해 채굴(Mining)하거나 비트코인과의 교환, 특정기간 동안만 가능한 이더 충전, 지인으로부터의 양도 등이 있음

91) 코빗 홈페이지(https://www.korbit.co.kr/) (검색일: 2017.05.04)
92) 네이버 지식백과, Ethereum (검색일: 2017.05.04.)

- '16년 초 1이더 당 1달러 수준이었던 시세가 동년 4월 약 12달러까지 오르는 등 실물 화폐에 비해 가격변동이 심해 안정성 문제가 제기되었으며, 국내에는 '16년 3월 최초로 이더리움 거래소가 마련되었음



자료: 코빗(Korbot) 홈페이지(https://www.korbit.co.kr/)

<그림 3-58> 국내 이더리움 가격변동 추이

다. 시사점

○ 기존 유라시아 횡단철도의 화물운송료는 국제철도화물운송료협정(MTT, International Transport Tariff)과 단일통과운송료협정(ETT, Common Transit Tariff)에 의거하며, 두 협정 모두 운임 산정과 지불을 위한 기준 통화를 제시함[93]

- MTT의 경우 스위스 프랑, ETT의 경우 US달러를 기준 지불수단 및 통화로 규정하고 있음
- 운임 산정은 노선별 화물 가격과는 무관하게 톤·㎞ 당 요율로 책정되며, 운임결정에 있어 MTT의 경우 거리체감제 방식[94], ETT의 경우 거리비례제[95] 방식을 채택함
  · 운임 책정 방식상 운송거리 400㎞이상에서는 MTT가 가격적 측면에서 유리하며, 400㎞이내에서는 ETT가 유리함
- 유라시아 내 국가간 철도운송거리가 비교적 장거리인 점을 감안해보면, 대부분의 운임 책정은 MTT의 방식을 따를 것으로 예상되며, 이에 따라 국제철도협력기구(OSJD, Organization for Coorperation of Railways)와 UIS(UN Institute for Statistics)의 경우 기준 통화를 MTT에서 규정한 스위스 프랑으로 채택함

○ 이러한 상황과 최근 국가간 거래 통화 통합을 위한 대안으로 기존 화폐의 일부 단점을 보완할 수 있는 전자화폐의 적용가능성이 사회 각계에서 대두되고 있음

93) 한국철도시설공단, 국제철도 협력기구 및 운송체계 현황(2014)
94) 운송거리 증가에 따라 요금을 체감하여 거리와 반비례 관계
95) 운송거리 증가에 따라 요금이 체증되어 거리와 비례 관계

- 전자화폐의 경우 별도의 관리주체가 없어 각 교통물류 활동 주체간 직접적이고 즉시적인 거래가 가능하여 거래비용을 절감할 수 있으며, 거래활동에 대한 디지털 흔적을 남김으로써 금융거래의 투명성을 제고시킬 수 있다는 장점이 있음

- 즉 전자화폐 도입을 통해 신용에 기반하던 기존 거래 방식을 즉시적이고 투명하게 개선함으로써 수수료, 신용보증비용 등 불필요한 비용을 감소시켜 거래비용을 절감하고 대금지급 지연을 감소시킬 수 있는 순기능을 발생시킬 수 있음

○ 마침 유라시아 국가간 교통물류 활동 효율성 향상을 위해서는 관련 정보에 대한 공유와 공동 활용이 가능한 통합플랫폼 구축에 대한 논의가 계속되고 있음

- 통합플랫폼 구축을 위해서는 국가간 교통물류 활동 표준화와 통합이 선행되어야 하며 거래시 이용되는 통화가 통일된다면 통합 작업의 효율성을 제고할 수 있을 것으로 기대됨

  · 통합플랫폼 기능의 일환으로 전자화폐 도입 가능성을 검토해본 결과, 거래비용 절감, 대금지급 지연 감소를 통한 경제적 평등 실현 등 많은 긍정적 효과가 예상됨

- 단, 실제 도입을 위해서는 화폐로서의 거래 안정성을 확보할 수 있는 방안을 마련하는 것이 필수이며, 이를 위해 이해 당사자국간 대승적 차원의 공동합의를 이끌어내기 위한 원동력 마련이 선행되어야할 것으로 판단됨

○ 전자화폐 도입에 의한 순기능에도 불구하고 국가간 거래 통화로서 전자화폐를 적용하기에는 필수적으로 선결해야할 문제점이 상존하고 있음

- 실물 화폐에 비해 보유자가 비교적 소수인 전자화폐의 특성상 일부 거래에 의해 급격한 가격변동이 발생할 확률이 매우 높으며, 이러한 이유로 가치전환이 시간적으로 지연될 수 있어 거래 통화로서의 안정성이 낮음

- 현재에도 국가별 기술개발수준 및 도입 적극성에 차별을 보이고 있는 전자화폐에 대해 경제적 이해관계가 다른 당사국간 통합인프라 구축이 가능하도록 공동합의를 이끌어 내는 것은 매우 어려운 문제임

  · 국가간 거래 활동에 통일된 전자화폐를 도입하더라도 결국 전자화폐의 거래비용은 각 당사자국 법정 통화의 국제 환율에 영향을 받게 되어 국가간 경제적 불평등이 더욱 심화될 소지가 있음

  · 특히 일부 신규 발굴(Mining)이 가능한 가상화폐의 경우 국가별 발굴 인프라 수준에 의해 보유량이 결정되므로 해당 인프라 구축을 위한 불필요한 비용이 발생될 소지가 있음

  · 문제해결을 위해 교통물류 단위별 활동에 대한 기준 가격을 기준 전자화폐 단위로 통합하는 방안도 고려해 볼 수 있지만 당사자국간 복잡한 이해관계로 얽혀있는 현대의 국제관계를 고려해볼 때 사실상 실현 불가능한 대안으로 판단됨

2. 유라시아 물류정보 공유 플랫폼 구축 기획 및 타당성 분석

가. 물류정보시스템 및 DB현황 분석

□ 국내 물류정보시스템 현황

○ 국내 물류정보시스템은 ICT 기술발전 흐름에 대한 적극적인 적용을 통해 항만물류, 철도물류, 육상물류 부문의 정보 서비스를 One-Stop으로 구현하고 있음

○ 글로벌화물물류추적시스템(GCTS)

- RFID 기반의 차량·컨테이너의 반출입 및 작업내역에 대한 실시간 정보수집과 컨테이너/BL번호 등을 활용한 컨테이너, 화물의 실시간 위치추적 조회

○ 검수정보공동활용시스템(CROSS)

- 검수회사의 현장검수에 필요한 기초정보 제공 및 검수정보 공동활용 기반구축

○ 항만물류정보공동활용시스템(POSS)

- 항만물류 주체(선사-터미널)의 협업을 통해 정보 공동활용 및 항만물류 리드타임을 단축하고자 구축된 B2B 시스템

○ 항만운영정보시스템(Port-MIS)

- 항만운영업무를 정보화하여 서류없는 항만행정체계를 구축하고, 항만을 중심으로 한 One-Stop 서비스 구현

○ 해운종합정보시스템

- 선원, 선박, 사업자에 대한 통합민원시스템으로 민원접수, 처리, 발급을 담당

○ 위험물컨테이너관리시스템

- Port-MIS 및 유관기관과의 연계를 통해 위험물 통합DB를 구축하고, 이를 기반으로 관련 이해관계자에게 위험물컨테이너(부산항)에 대한 통합정보 제공

○ 해운항만물류정보센터(SP-IDC)

- 정책 담당자와 물류주체의 효율적인 지원을 위하여 산재되어 있는 각종 물류정보를 수집·가공하여 제공

○ 해운항만물류협업시스템(u-SCM)

- 수출입 물류정보의 활용성 강화를 위하여 물류주체별 업무지원을 위한 정보제공 체계를 마련, 기업활동을 지원

○ 철도운영정보시스템(XROIS)

- EDI 기반의 화물운송 처리 시스템을 구축하여 운영 중이며, 철도운영, 관제, 컨테이너 정보, 화물운송 정보 간의 연계가 이루어지고 있음

○ UNI-PASS(국가관세종합정보망)

- 수출입 통관 관련 신고서 접수 및 심사, 심사 및 검사기준 관리, 통관현황조회 등으로 구성, 수입통관시스템, 화물시스템 및 환급시스템과 연계 운영

○ u-TradeHub

- 국가전자무역 허브 역할을 담당하며, 시장조사, 신용평가, 시중은행, 금융결제원, 관세청, 선사/항공사 등 무역절차 전반에 걸친 유관기관을 연계

○ 물류 유형별 국내 정보시스템에서 제공하고 있는 서비스 시사점을 요약하면 다음과 같음

- 정보화를 통한 수출입 등 물류 업무 One-Stop 서비스 제공
- Paperless 물류서비스를 통한 물류행정 효율화
- 물류정보의 수집, 연계, 정보서비스 제공을 통한 물류 가시성 강화
- 물류정보의 공동활용 체계 구축
- 전자무역서비스를 통한 국가 간 무역업무 프로세스 정보화 지원

□ 유라시아 관련 국가 물류정보시스템 현황

○ 중국 LOGINK

- 정부물류시스템과 민간물류시스템을 연계하여 물류기업에게 정보를 제공
- 중국정보, 화주, 운송업자 등이 온라인 플랫폼을 통해 정보를 공유하며, 물류데이터의 허브로서의 역할 수행

○ 중국 China E-Port

- 밀수출, 관세포탈 등의 불법행위를 방지하기 위해 중국정보에 의해 구축
- 중국 관세청을 중심으로 무역청, 차이나텔레콤, 차이나뱅크 등 민관협력체 구성

○ 일본 COLINS

- 화주, 운송업자 등 컨테이너 화물 수출입 관련 업무와 컨테이너 터미널 운영의 효율성 향상을 위한 정보공유 시스템 구축
- 컨테이너 화물운송과 관련한 정보를 PC 및 모바일로 제공(물동량, 스케줄 정보 등)

○ 일본 NACCS

- 항공수출입시스템인 Air-NACCS와 해상운송시스템인 Sea-NACCS의 통합
- 수출입화물정보, 수출입통관신고, 수출입관세납부 등 온라인 서비스 제공

○ 싱가폴 TradeNET and TradeXchange

- 싱가폴 물류를 위한 정보단일창구로 중소기업이 활용하는 시스템과 글로벌 물류회사의 물류시스템과 직접 연계하는 시스템으로 구성

○ 싱가폴 PortNet

- PSA(싱가폴 항만청)에서 운영하는 시스템으로 온라인 Order, 컨테이너 추적, 전자문서 및 DB제공 등 종합적인 항만운영시스템

○ 러시아 철도정보시스템 및 CIS 국가

- 러시아 철도공사의 자회사인 'Transtelecom'이 운영하며, 약 6,000여개 철도역의 철도 차량위치 및 운행정보를 수집관리
- 몽골, 카자흐스탄, 리투아니아, 우크라이나 등의 국가와 표준화된 정보시스템 운영

○ 국가별 물류제도, ICT 기술 수준, 물류산업 규모에 따라 물류정보시스템 정보화 수준의 차이가 존재함

- 중국은 ICT 분야 전문 인력의 양성과 경제성장에 따른 기술수준이 높아지고 있으며, 지역별 물류정보 시스템 구축을 시작으로 국가 차원의 물류정보 서비스가 급속히 확대되고 있음
- 일본 및 싱가포르는 ICT 정보기술, 원천기술 등 다양한 분야에서 기술수준을 보유하고 있으며, 항공, 해운 등에서 One-Stop 물류정보서비스를 제공하고 있음
- 러시아 및 CIS 국가는 중국, EU 등과 물류정보를 공유 및 활용하고 있음. CIS국가는 최근 경제 성장에 기반한 IT 기술의 산업 영역 적용이 활발히 나타나고 있으며, 카자흐스탄 등 CIS 주요 국가를 중심으로 물류정보시스템을 구축·운영하고 있음. 또한, 러시아를 중심으로 카자흐스탄, 몽골 등과의 철도물류 중심 물류 정보 표준화 노력을 기울이고 있음

나. 수요 및 기술예측 조사

○ ICT기술시장조사분석 기업 가트너는 미래 10대 전략기술로 전통적인 정보자원과는 다른 디바이스 및 알고리즘 처리, 클라우드 환경 등을 종합적으로 통합/관리/운영할 수 있는 새로운 개념의 자동화된 아키텍처와 이를 수행하기 위한 소형화, 배포방식, 그리고 플랫폼 기술 등의 새로운 기반기술이 더욱 강화될 것으로 예상함

○ 또한, 머신러닝・스마트머신을 통한 지능형 기계의 발전 가속화, 클라우드 컴퓨팅이 보편화되고, 사물 인터넷의 영역이 확대됨에 따른 지능형 보안기술의 발전을 예상하고 있음

<표 3-59> 가트너의 '16년 10대 전략기술

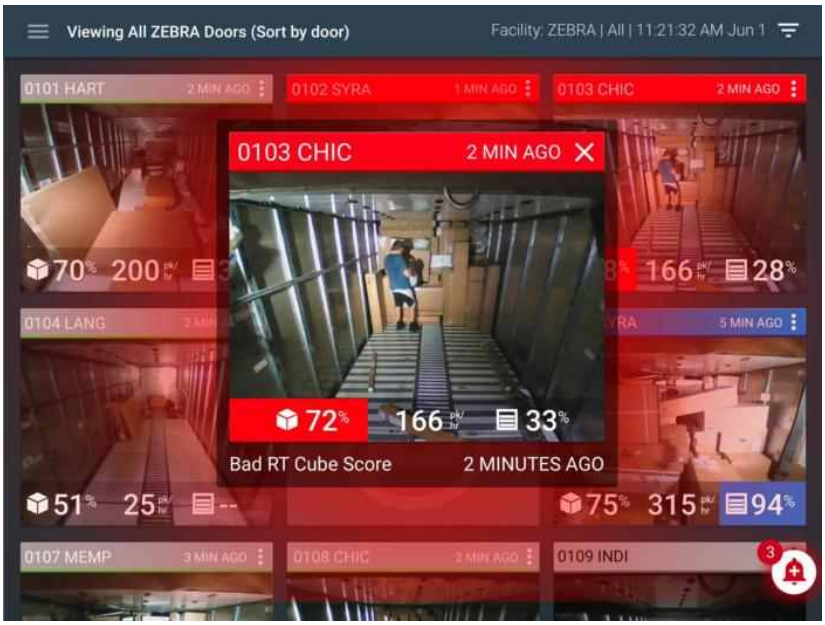
No	기술트렌드	주요 내용
1	디바이스 메시	▪ 디바이스 메시는 사람들이 어플리케이션이나 정보에 접근하는 정점, 사람들과 상호작용하는 접점의 확장을 의미함 ▪ 모바일 디바이스, 웨어러블(Wearable) 디바이스, 가전제품, 자동화 장치 등이 디바이스 메시에 포함됨
2	엠비언트 사용자 경험	▪ 디바이스 메시의 등장으로 사용자 경험 전체를 둘러싼(ambient) 경험이 가능해짐 ▪ 다양한 디바이스를 넘나들며 시간과 장소에 관계없이 사용자경험(UX)을 유지할 수 있음
3	3D 프린팅 재료	▪ 3D 프린팅 기술은 이미 많이 발전해서 니켈 합금, 탄소섬유, 유리, 전도 잉크, 생물학적 재료 등 다양한 재료 활용가능 ▪ 이러한 혁신은 항공우주, 제약, 자동차, 에너지, 군수산업에서 더 많은 수요를 이끌고 있음
4	만물정보	▪ 디지털 메시와 연결된 모든 기기들이 문자, 오디오, 비디오 정보를 넘어서 센서를 통한 정보와 문맥정보까지 포함한 다양한 정보를 생산, 사용, 전송함 ▪ 만물정보는 서로 다른 기기 간의 불완전한 정보를 서로 연결시켜 가치를 창출할 수 있음
5	앞선 기계학습	▪ 심층 신경망을 통해서 컴퓨터는 스스로 주변 환경 및 상황을 인지하고 자세한 정보부터 추상적인 정보까지 처리함 ▪ 사물정보를 통해 발생하는 다양하고 복잡한 데이터를 분류하고 분석하면서 의사결정에 필요한 보다 정확하고, 유연하고, 근거있는 데이터를 활용할 수 있음
6	자율 에이전트 및 사물	▪ 기계학습을 통해 로봇, 자율자동차, 가상비서(Virtual personal assistants, VPAs, 구글나우, 코타나, 시리 등)등 다양한 스마트 머신이 개발되고 있음 ▪ 자율 에이전트가 할 수 있는 작업은 자율 에이전트에게 맡기고 사람은 사람만이 할 수 있는 일에 집중하도록 함
7	적응형 보안 아키텍처	▪ 클라우드 서비스와 오픈 API를 이용하기 때문에 기존의 규칙기반 보안 시스템(rule-based security)은 더 이상 적절하지 않으므로 공격을 방어하고 예방하는 것에 집중해야 함 ▪ 어플리케이션 자가 보호(Self-protection)기술과 사용자 행동분석 등의 기술을 활용해 보안을 강화함
8	앞선 시스템 아키텍처	▪ 디지털 메시와 스마트 머신의 발전은 고도의 컴퓨팅 아키텍처를 요구함 ▪ 점점 더 사람의 뇌와 비슷한 학습 방식이 가능해지며, 알고리즘이 더 작은 폼 팩터에 배치될 수 있어서, 이를 통해 첨단 기계학습 기능들이 가정, 자동차, 손목시계와 인류까지 확산될 수 있음
9	메시 앱과 서비스 아키텍처	▪ 획일적인 선형 어플리케이션 설계는 앱과 서비스 아키텍처 같은 더 느스해진 통합 접근법을 제공함 ▪ 소프트웨어 정의 어플리케이션 서비스를 통해서 이 새로운 접근법이 웹스케일 확장가능하고 유연해짐
10	사물인터넷 플랫폼	▪ 사물인터넷 플랫폼은 메시 어플리케이션과 서비스 아키텍처를 보완함 ▪ IoT 플랫폼의 관리, 보완, 통합 그리고 표준은 사물인터넷 요소들을 개발하고 관리하고 보완하는 기본적인 기능임

○ 그 중 물류정보화에 접목 가능하며, 최근 다양한 서비스가 대두되고 있는 IoT 기술은 ICT기술 기반으로 모든 사물을 연결해 사람과 사물, 사물과 사물간에 정보를 교류하고 상호 소통하는 지능형 인프라 및 서비스 기술로 정의함

- 2020년까지 세계 IoT 시장은 2015년 3천억 달러에서 2020년 1조달러, 연평균 28.8% 성장, 국내 IoT 시장은 2015년 3조 3천억에서 2020년 17조원, 연평균 38.5% 성장할 것으로 전망하고 있음(현대경제연구원 사물인터넷 관련 유망산업 동향 및 시사점. 2016.7)

○ 물류정보화 접목 IoT 서비스

- IoT기반 스마트물류서비스 : IoT센싱정보를 활용한 통합배차, 실시간 화물 및 차량 매칭, 수배송 경로 최적화 및 실시간 관제
- 스마트팩 트레일러 : 3D 깊이 감지 기술과 기존 메가 픽셀 카메라를 통합한 센서를 물류 시설의 화물 적재 플랫폼 도어에 설치해 각 트레일러의 적재 현황을 확인. 수집된 데이터는 무선으로 백엔드 ERP 시스템과 통합된 서버로 전송함. 데이터를 소포의 무게나 크기 등 다른 정보와 함께 분석해 적재를 최적화하고, 적재 밀도와 트레일러의 포화 상태를 파악함. 진행 중인 적재 과정을 영상으로 촬영, 스캔하고 적재된 화물의 수도 매 시간 측정



<그림 3-59> 스마트팩 트레일러 서비스

○ 물류정보화 접목 클라우드 컴퓨팅 서비스

- 클라우드 컴퓨팅(Cloud computing)은 인터넷 기반(Cloud)의 컴퓨팅(computing) 기술을 의미함. 인터넷 상의 유틸리티 데이터 서버에 프로그램을 두고 필요한 경우 컴퓨터나 휴대폰 등에 불러와서 사용하는 웹에 기반한 소프트웨어 서비스임
- 기존의 공급자 중심 방식에서 사용자 중심의 서비스 제공방식으로 고객의 선호도에 따라 개별 맞춤형 서비스가 가능
- 소유방식에 따라 퍼블릭, 프라이빗, 하이브리드 등으로 구분되며, 제공되는 IT자원의 성격에 따라 IaaS, PaaS, SaaS (XaaS) 등으로 분류
- 클라우드 기술이 공공부문은 물론, 빅데이터와 결합한 물류·제조업 등 다양한 산업군에 활발히 적용 중
  · 아마존(IaaS 1위), MS(PaaS 2위), 세일즈포스닷컴(SaaS 1위)
  · 독일 함부르크 항만공사(HPA)는 시스템간의 연계를 위한 플랫폼을 구축하기 위해 SAP, Deutsche Telekom과 함께 함부르크 항에 'Smart Port Logistics' 프로젝트를 수행

· 여러 물류기업의 각기 다른 정보시스템의 정보를 Deutsche Telekom의 Telematic ONE 정보포탈시스템을 통해 통합하여 물류 정보서비스를 제공



<그림 3-60> Smart Port Logistics 개념도

○ 빅데이터(Big Data)

- 빅데이터란 기존 데이터베이스 관리도구로 데이터를 수집, 저장, 관리, 분석할 수 있는 역량을 넘어서는 대량의 정형 또는 비정형 데이터 집합 및 이러한 데이터로부터 가치를 추출하고 결과를 분석하는 기술을 의미함
- 빅데이터의 특징을 언급할 때 가트너그룹의 "3V"에서 분석의 정확성 부분을 추가하여 흔히 4V가 거론되며, 이후의 빅 데이터 2.0에서는 위의 4가지 요소에 한가지를 더 추가하여 "5V" 로 표현하고 있음
  · Volume(규모) : 대용량의 데이터
  · Variety(다양성) : 비정형적 데이터(Unstructured Data)로 불리는 계량화 및 수치화가 힘든 데이터까지도 포함
  · Velocity(속도) : 적시에 유용한 정보를 뽑아내기 위해서 높은 속도를 요구
  · Veracity(정확성) : 질이 높은 데이터를 활용하여 분석의 정확도 향상
  · Value(가치) : 당면한 문제를 해결할 수 있어야 하며 통찰력 있는 유용한 정보 제공
- 국내에서는 금융, 유통 등 민간부문을 중심으로 빅데이터 서비스에 대한 적용이 활발하게 추진되고 있으며, 공공부문에서는 대량의 정형· 비정형 데이터 수집을 통한 정책수립 활용이 가속화되고 있음
  · 교통·물류부문에서는 차량 단말기 부착을 통한 차량 상태 및 운영정보 빅데이터 수집. 이를 통한 안전운행정보 제공, 화물운송 차량의 최적 경로 제공 및 최적 자원 배분 등에 서비스 적용이 나타나고 있음

○ 드론(Drone)

- 무인 항공기(無人航空機, 영어: unmanned aerial vehicle, UAV) 또는 무인 항공기의 다른 이름으로 '벌이 윙윙거린다.'는 것에서 "드론"(drone)이라고도 불리기도 함

- 독립된 체계 또는 우주/지상체계들과 연동시켜 운용하며, 활용분야에 따라 다양한 장비(광학, 적외선, 레이더 센서 등)를 탑재하여 감시, 정찰, 정밀공격무기의 유도, 통신/정보중계, EA/EP, Decoy 등의 임무를 수행하며, 최근 몇 년간 빠른 성장이 이루어지고 있는 추세임

- 물류부문에서 드론 활용은 글로벌 물류업체 중심으로 활성화되고 있음

  · 아마존 : 물류창고에서 제품을 실어서 드론으로 16km 반경 거리에 30분 내로 배송하는 '프라임 에어'서비스를 시작

  · UPS : 드론이 근거리만 배송 가능하다는 점을 보완하여 배송기사가 차량운송을 하는 동안, 배송차량의 지붕에서 드론을 보내 목적지까지 배송한 뒤 되돌아오게 하는 드론 배송을 성공

  · CJ대한통운 : '물류 센터 전용 드론'을 개발함. 물류 센터 전용 드론은 경로 학습 기능을 갖추고 있으며, 사전에 학습한 물류센터의 경로를 조정 없이 자율 비행할 수 있음. 물류 센터 전용드론은 물류센터 곳곳에 위치한 화물의 유통기한, 종류 등 재고 정보를 드론에 장착된 카메라로 촬영해서 제어관리 PC로 전송하며, 재고 관리에 소요되는 시간과 노력을 줄여줄 뿐만 아니라 작업자가 확인하기 어려운 높은 높이의 화물의 정보도 쉽게 확인할 수 있게 함

○ DW(Data Warehouse)

- DW는 수년간의 기업의 운영계 시스템에서 생긴 내부 데이터(internal data)와 외부 데이터(external data)를 주제별로 통합하여 별도의 프로그래밍 없이 즉시 여러 각도에서 분석(multi-dimensional analysis)을 가능하게 하는 통합 시스템으로, 데이터를 정보로 활용할 수 있도록 저장해 놓은 창고라 할 수 있으며 의사결정을 지원하는 데 주요 목적이 있음

<표 3-60> DW 특징

구분	주요 특징
통합성 (Integrated)	▪ 데이터웨어하우스 내의 데이터는 일정한 주제별 구성을 필요로 함
통합성 (Integrated)	▪ 산재된 데이터를 서로 간의 관계에 따라 고도로 통합함
비휘발성 (Non-volatile)	▪ 데이터웨어하우스의 데이터는 로딩되면 읽기 전용으로 존재하며 갱신/삭제 등이 일어나지 않음
시계열성 (Time-variant)	▪ 일정한 시간 동안의 데이터를 대변하는 SnapShot과 같으므로 시간이 아주 중요한 요소임

- DW 적용 시에는 데이터 품질 향상을 위한 표준화 작업 (표준도메인, 표준용어, 표준단어, 표준코드)의 추진이 요구됨. 또한, 서로 상이한 시스템에 존재하는 유사한 데이터들의 관계 분석을 통하여 신속한 의사결정에 대한 데이터운영관리시스템이 필요하며, 정형 및 비정형 리포트 생성, 비정형시나리오 분석기능 및 고급 통계 분석 자료 추출이 필요함

○ RFID(Radio Frequency Identification)

- RFID는 수년간 근거리 무선통신 기술로 상용화 되어 왔으며, 최근에는 IoT 기술 발전에 따라 RFID Tag에 IP기술을 융합하여 Tag의 이동성을 보장하고, Tag를 직접 관리 및 제어할 수 있도록 한 기술이 확산되고 있음
- IP-RFID기술은 기존 RFID와 달리 언제 어디서나 인터넷을 통해 연결되므로 화물 운송에 대한 글로벌 추적이 가능하며, IP-Tag 기술을 활용하여 실시간 위치정보를 기반으로 Geo-fence 정보를 제공 할 수 있음

<표 3-61> IP-RFID 특징

구분	주요 특징
IP 통신	○ 언제 어디서나 인터넷을 통해 사용자와 항상 연결되므로 별도의 글로벌 추적시스템을 통하지 않고도 직접적이고 글로벌 추적이 가능
양방향 통신	○ 사용자로부터 명령을 직접 받을 수 있고 다른 태그와 데이터를 교환할 수 있음
고성능	○ 환경인식(sensing), 위치인식, 컴퓨팅 기능 등을 보유하고 있어서 다양한 기능 수행 가능
스마트 (판단 + 대처)	○ 자체적인 Intelligence를 지니고 있기 때문에 주변상황 변화를 판단하고 그에 따라 적절히 대처 가능
무한한 기능 확장	○ 원하는 애플리케이션을 태그에 제공하여 기능을 무한히 확장 가능

- IP-RFID는 양방향통신이 가능하여 물류부문 적용 시 실시간 모니터링, 대응조치, 조치결과 및 사후 상황정보 제공이 가능
- 초기 IP-Tag는 Always On 방식으로 구현되어 대기 전류 소모량이 많았으나, LPL 및 LPM 기능을 구현하여 에너지 효율을 향상 시킴
- 기존의 Passive Tag의 ID 전달의 기능에서 IP-Tag와 결합을 통해 통신거리의 확장, 거점통과 인식, ID공유, Tad의 리더기능이 적용 가능

다. 기술수준 조사

○ ICT 기술수준

- ICT 기술트렌드 변화 및 기술 성숙도 수준을 참조, 공공부문 정보인프라 구현 정도, 공공정보 온라인 제공 수준, ICT 기술 적용 수준 등 국가별 공공부문 정보화 성숙도 수준을 평가(ICT 기술 전문가 10명 평가. 10점 만점, 구간값 0.5점)

○ 물류정보 기술수준

- 물류정보 제공수준, 연계수준, 수출입 물류프로세스 지원 수준에 대해 평가(물류 전문가 10명 평가. 10점만점, 구간값 0.5점)

□ **주요 국가별 물류분야 기술 수준**

○ 중국

- ICT 분야 전문인력의 양성과 경제성장에 따른 기술수준 증가
- 지역별 물류정보시스템 구축·확대로 인한 확산 단계
- 지역별 물류인프라를 중심으로 물류정보 공동체계 구축, 물류정보 연계 등 물류정보시스템 구축 확대

○ 일본

- ICT 정보기술, 원천기술 등 다양한 분야에서 기술수준 보유
- 항공, 해운 등 물류정보시스템의 구축 및 운영

○ 러시아

- 정보보안 등 ICT 분야에서의 기술진보를 통한 성장 단계
- CIS 국가 및 중국, EU 등 국가 간 물류정보 공유 및 활용
- 철도물류정보시스템을 중심으로 유럽 및 CIS 국가간 물류정보 연계 표준화 추진

○ CIS 국가

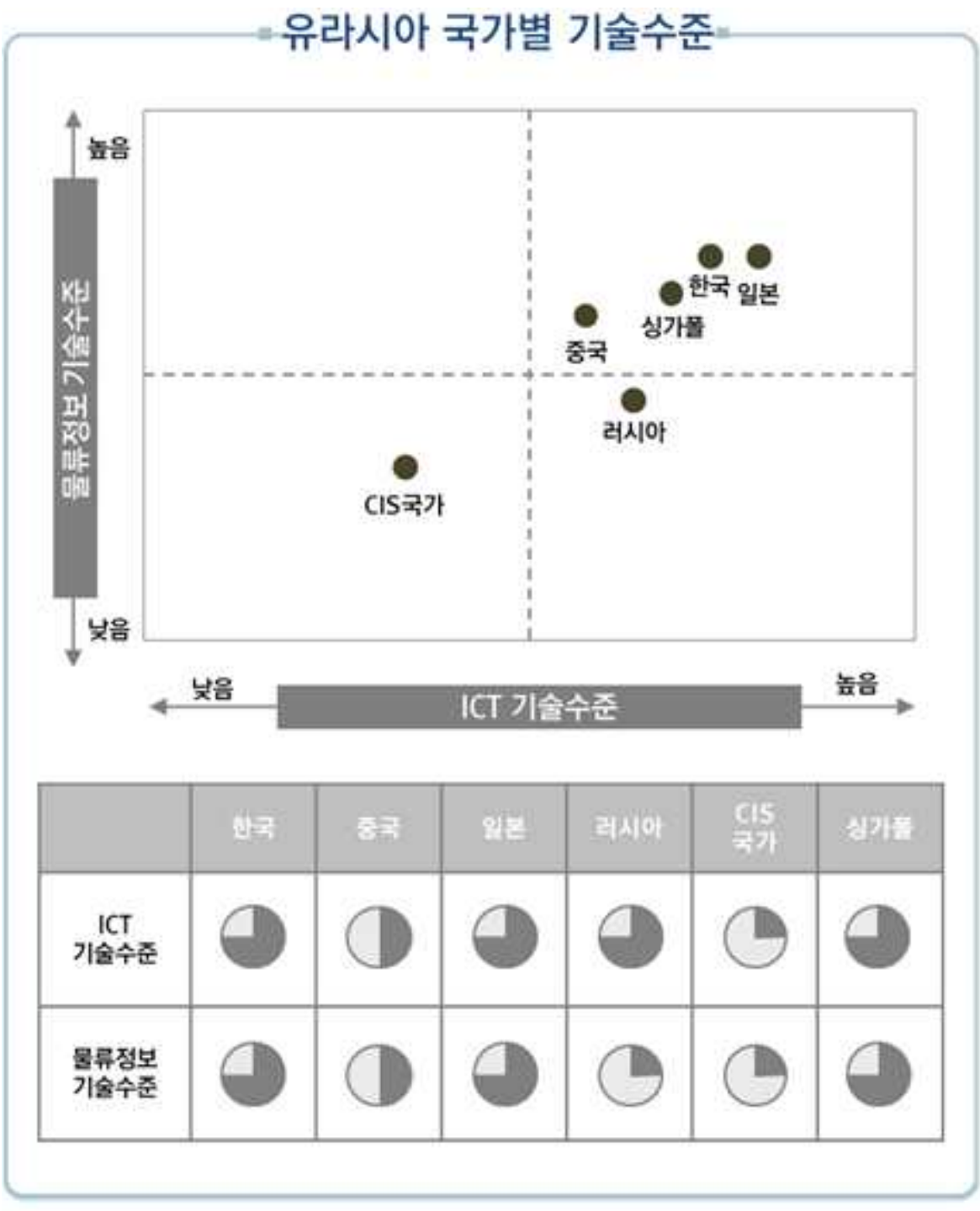
- 산업영역에서의 성장에 따라 공공부문에서 ICT 기술 적용 초기 단계. 국가별 경제수준에 따라 네트워크 등 정보인프라 구축 편차 존재
- 카자흐스탄 등 CIS 주요 국가에서의 물류정보시스템을 구축 운영 중이며, 물류프로세스 전주기에 대한 정보화는 아직 완전히 구축되지 않은 상황

○ 싱가포르

- 클라우드 등 최신기술 플랫폼 기반의 ICT 기술 역량 보유
- 아시아 물류 요충지로서 기업 간의 연계를 통한 물류정보 운영

○ 대한민국

- 정부, 민간영역에서 세계수준의 ICT 기술 및 인프라 구축
- 철도, 해운, 항만 등 다양한 분야에서의 정보시스템 운영



<그림 3-61> 유라시아 각 국의 물류정보 기술 수준 비교

라. 유라시아 물류정보 공유 플랫폼 정의 및 목표

○ 국가 간 물류를 위한 물류정보의 표준화

- HS 코드, CIQ 프로세스 및 서류, 관세율 등 유라시아 국가 간의 물류지원을 위한 표준화 서비스 제공

○ 프로세스 전주기 지원을 통한 장벽없는 통관·물류서비스 제공

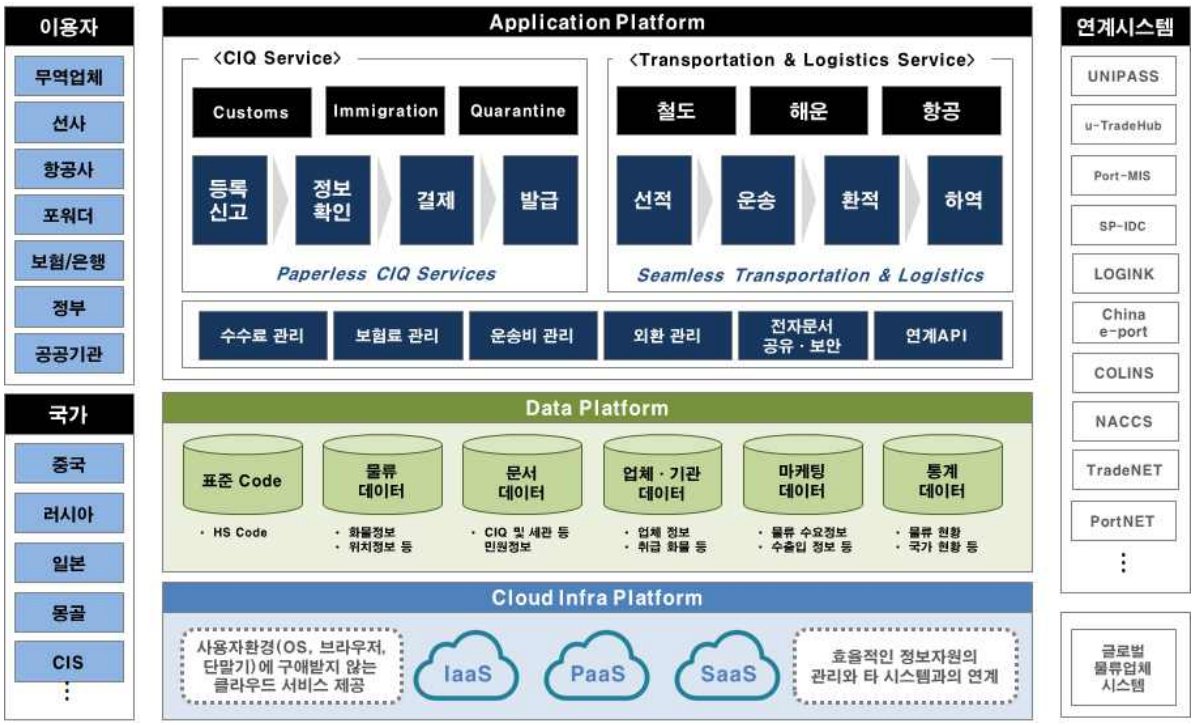
- 입항-통관-운송-결제 등 물류업무 프로세스의 전주기 지원을 통한 단절없는 유라시아 물류 실현

○ 무역업체의 비즈니스 확대를 위한 정보 제공

- 거래선의 발굴, 물류정보 기반의 마케팅 정보제공 등을 통한 무역업체의 사업영역 확대를 위한 정보제공 기반 구축

○ 국가 간 물류기업 간 협력확대를 위한 정보연계기반 구축

- 유라시아 국가 간 물류정보시스템의 연계와 물류기업의 정보시스템 연계를 통한 신속하고 편리한 물류업무 지원



<그림 3-62> 유라시아 물류정보 공유 플랫폼 목표모델

마. 유라시아 물류정보 공유 플랫폼 구축의 타당성

□ **정책적 타당성**

○ 세계 최대 단일대륙인 유라시아 국가의 물류 활성화를 위한 이니셔티브의 필요성

○ 유라시아 국가 간의 냉전, 교류 부족 등의 원인으로 인해 무역 단절을 해소하기 위한 방안으로서의 유라시아 정보공유 플랫폼 구축

○ 북한의 개방을 유도하고 한반도 긴장을 완화하기 위해 유라시아 물류교류를 기반으로 한 통일 기반 마련

□ **경제적 타당성**

○ 유라시아 대륙은 EU, 중국, 러시아, 인도 등 세계 10대 경제대국이 대부분 존재하여 국가간의 협력을 통한 경제적 시너지 확산

○ 철도를 기반으로 한 내륙운송 물류의 확대를 통해 비교적 활성화되어 있지 않았던 유라시아 대륙의 물류 활성화를 통해 범세계적인 경제적 잠재력 확산

□ **기술적 타당성**

○ 공공·민간 간, 국가 간 물류정보의 공유를 통한 대륙을 초월한 물류 인프라 확보

○ 물류정보 실시간 공유를 통한 안전하고 효과적인 물류시스템 확립

○ 클라우드 플랫폼의 도입을 통한 국가적 기술의 다양성과 공공·민간과의 원활한 물류정보의 공유를 위한 기술기반 마련

□ **클라우드 플랫폼 기술 적용의 타당성**

○ 유라시아 각국은 다양한 ICT 기술수준과 사용자 환경의 다양성, 네트워크 환경의 지리적 차이 등으로 인해 IT 환경의 다양성을 감안한 클라우드 플랫폼 적용이 적합

○ 국가, 정부, 공공기관, 기업 간의 국경없는 단절없는 물류정보의 공유를 위해서는 클라우드 플랫폼을 활용한 정보서비스 제공의 필요

□ **국내 시스템 활용의 타당성**

○ 국내 물류정보시스템 및 운영정보의 활용을 통해 유라시아 물류정보의 중심국가로서의 정보자원 활용이 바람직

- 통관·관세 관련 정보시스템인 u-TradeHUB와 UNI-PASS의 정보서비스를 활용하고 각 국의 정보시스템의 연계를 위한 기반 구축이 필요
- 산업통상자원부와 한국무역협회에서 운영 중인 u-TradeHub의 발전 로드맵과 연계하여 유라시아 물류정보의 중심으로서의 플랫폼의 역할 수행을 위한 방안 수립이 바람직
- 기존 정보자원의 활용과 범세계적인 정보공유 플랫폼으로서의 역할 강화가 필요

3. 유라시아 물류정보 공유플랫폼 정보화 전략 계획

가. 유라시아 물류종합정보시스템 추진 방향성 수립

□ SWOT 분석 및 전략 도출

강점(Strength)	약점(Weakness)
▪ 경제적 성장잠재력을 보유한 다수의 국가가 유라시아에 존재 ▪ 우리나라의 ICT분야 높은 기술경쟁력 보유 ▪ 국내 해상 및 항공수송 등 국제물류분야 경험과 명성이 축적	▪ 국가 간 교역과정에 국경통과에 필요한 복잡한 제도적 절차 존재 ▪ 각 국 CIQ제도의 프로세스 및 문서(운송장서식, 화물코드 등) 비표준화 ▪ 국내 국제철도 분야 전문가 및 경험부족과 우리나라 역할의 한계
기회(Opportunity)	**위협(Threat)**
▪ 미국의 보호무역 회귀 움직임으로 유라시아 신규시장에 대한 기대상승 ▪ 최근 유라시아 국가와 교역확대를 바라는 화주/물류기업 니즈증가 ▪ 표준화된 플랫폼 시스템 위주의 정보화 추세 확산	▪ 유라시아 수송루트 대부분을 보유한 중국-러시아간 이해관계 ▪ CIS국가 간 통과세 변동에 따른 물류비의 불확실성 ▪ 남북관계에 절대적 영향을 받을 수 밖에 없는 사업여건

○ 유라시아 물류정보 공유 플랫폼 구축 정보화 방향성을 도출하기 위해 현황분석의 결과를 SWOT 분석기법에 적용함

- 강점으로는 유라시아 물류정보 공유 플랫폼의 구축 거버넌스 확보에 대한 우리나라의 국제 물류분야의 풍부한 경험과 ICT 기술수준이 높다는 점을 들 수 있으며, 국가별 CIQ 제도의 비표준화 및 제도적 복잡성 존재가 플랫폼 구축에 대한 가장 큰 약점이라고 판단됨

- 유라시아 국가와의 교역 확대 니즈 증가, UNESCAP을 중심으로 한 물류정보화의 표준화 움직임 확대 등은 기회 요인으로 작용할 수 있으나, 유라시아 물류 루트의 중심인 중국-러시아 간의 이해관계, 남북관계의 변화, 유라시아 관련 국가의 물류정책 및 제도 변경 가능성 등은 위협요인으로 판단됨

□ SWOT 분석을 통한 전략 도출

- SWOT 분석을 통한 전략 도출을 통해 플랫폼 구축 방향성을 설정함

구분	SWOT 전략
SO 전략	▪ 우리 교통물류 정보공유플랫폼의 역내 이용제안 ▪ 유라시아 표준을 선도를 위한 주도적 표준화 노력추진 ▪ 비교우위의 ICT융합 교통·물류기술 산업육성 및 해외진출 추진 ▪ 철도관련 교통·물류기술 개발 투자 확대
ST 전략	▪ 국내 ICT 전문 업체의 중앙아시아 지역 진출 추진 ▪ 우리나라의 중간자적/조정자적 위상 제고 ▪ ICT분야와 철도분야의 기술을 융합한 교통·물류기술 개발 ▪ 육상부문 외 해상부문 유라시아 물류네트워크 개발 추진
WO 전략	▪ 각국 물류정보시스템 표준화 노력추진 ▪ 중앙아시아지역을 대상으로 한 홍보 및 기술협력 사업 확대 ▪ 중앙아시아지역 진출기업 및 교통·물류인력육성지원 확대 ▪ 중앙아시아지역에 대한 통관·물류분야ICT기술수출도모
WT 전략	▪ 국가 간 무역장벽 해소를 위한 다양한 정치적·경제적 노력 추진 ▪ ICT 기술을 통한 국가(정부), 공공기관, 기업 간 협력 강화 ▪ 국제철도관련 국제기구 및 연구네트워크 참여 확대 ▪ 국내 통관·물류기술 성과 홍보 강화

□ 유라시아 물류정보 공유 플랫폼 정보화 비전 및 목표



<그림 3-62> 유라시아 물류정보 공유 플랫폼 정보화 비전 및 목표

○ 유라시아 물류정보 공유 플랫폼 구축 4대 정보화 전략방향 및 전략에 따라 이를 달성하기 위한 정보화 비전은 「유라시아 국가 간 정보공유를 통한 물류 활성화 지원」으로 선정함

- 유라시아 물류정보 공유 플랫폼은 유라시아 국가 간 무역 단절의 해소, 철도를 기반으로 한 내륙운송 물류의 확대를 통해 범세계적인 경제적 잠재력 확산에 대한 기반 인프라 역할을 담당함
- 이를 위해 공공·민간 간, 국가 간 물류정보의 공유를 대원칙으로, 유라시아 각국의 다양한 ICT 기술수준과 사용자 환경의 다양성, 네트워크 환경의 지리적 차이 등의 제약 요소 극복을 위한 클라우드 플랫폼 기반의 유라시아 물류정보 공유 플랫폼 구축이 필요
- 유라시아 국가간 CIQ 제도, HS CODE 등 물류제도 및 정보 표준화를 기반으로 단절없는 물류서비스 및 정보화 기반의 물류프로세스 전(全)주기를 지원하며, 지역간 화물 운송정보의 실시간 공유로 물류 가시성을 강화함

나. 유라시아 물류종합정보시스템 목표모델 설계

□ **목표모델 시스템 구성요소**

구분		주요 기능
어플리케이션	CIQ 서비스	▪ 유라시아 각 국가간의 물류의 흐름과 연결을 위한 CIQ의 흐름별 업무 지원을 위한 정보시스템
	물류추적 서비스	▪ 선적에서 하역까지 유라시아의 다국가간의 물류흐름을 추적하고 모니터링을 하기 위한 정보시스템
지원시스템	마케팅 서비스	▪ 유라시아 국가의 무역업체의 타 국가로의 진출을 위한 마케팅 정보제공 서비스
	지원 서비스	▪ 각 국가 간 상이한 수수료 및 보험료, 운송비의 자동 환전과 전자결제를 위한 지원 서비스
데이터	표준데이터	▪ 물류, 전자문서, 업체 및 기관 등의 표준데이터 구축과 이를 활용하기 위한 통계 서비스
	데이터 연계	▪ 유라시아 국가의 대표 물류정보시스템과 기업의 물류정보시스템과의 연계를 위한 기반 서비스
인프라	클라우드 기반 인프라 플랫폼	▪ 유라시아 각 국가 간의 차이나는 정보격차를 해소하고 사용자의 활용성 및 유연성을 확보하기 위한 클라우드 기반의 플랫폼

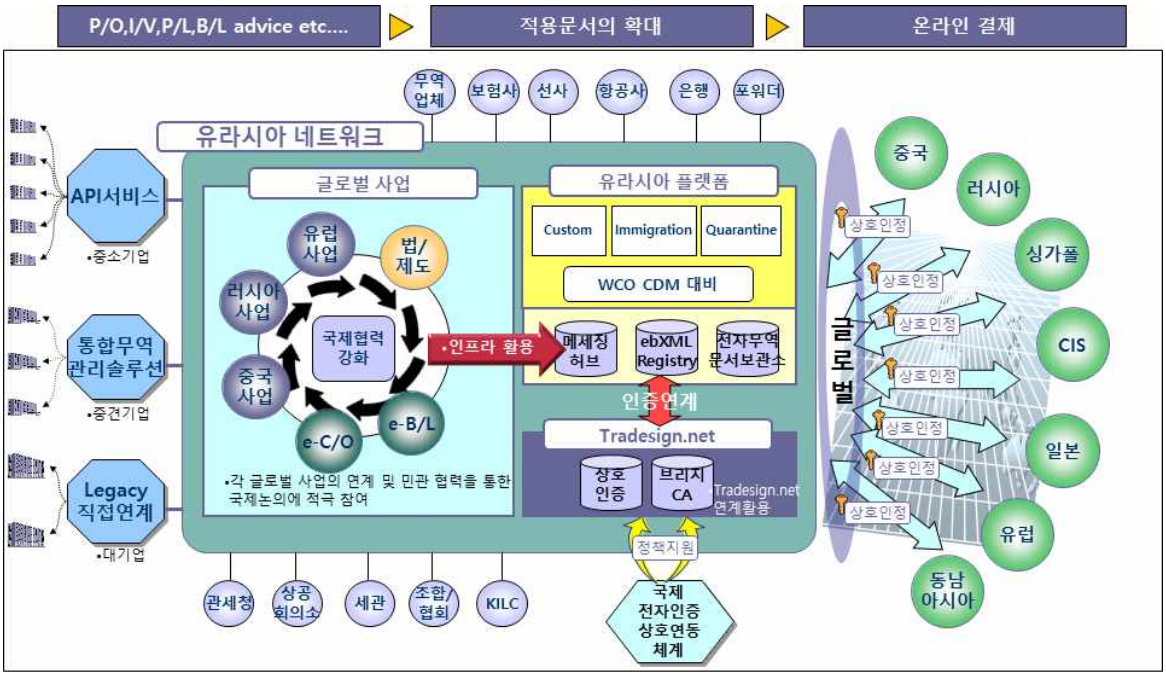
○ 유라시아 물류정보 공유 플랫폼 정보화 목표모델은 어플리케이션 플랫폼, 데이터 플랫폼, 클라우드 인프라 플랫폼 영역으로 구분됨

- 어플리케이션 플랫폼에서 제공되는 서비스로는 유라시아 각 국가간의 물류의 흐름과 연결을 위한 CIQ의 흐름별 업무 지원, 화물의 선적-운송-환적-하역까지 전 주기 물류흐름 추적서비스로 정의함. 또한, 해당 서비스를 실시간으로 지원할 수 있도록 전자결제서비스, EDI 서비스 등을 제공해야 함
- 데이터 플랫폼 영역에서는 단절없는 물류정보서비스 제공을 위해 국가별 상이한 HS CODE 맵핑, 화물운송 정보, 위치정보, 국제무역 문서 정보 등 주제별 데이터 유형에 따라 저장 관리됨
- 유라시아 물류정보 공유 플랫폼은 클라우드 인프라를 통해 서비스 되고, 정보가 관리되어야 함. 국가별 ICT 기술수준 차이, DB 및 네트워크 별도 구축에 따른 예산 소요 및 운영 문제 등을 고려 시, 사용자 환경에 구애받지 않는 클라우드 인프라 환경 하에서 플랫폼 서비스 제공이 효율적임

□ CIQ 서비스 시스템

○ 서비스 목표

- 각 국가별로 상이한 CIQ제도와 제출문서와의 공유를 통해 각 국가 물류시스템과 연계하고 국가간의 물류의 이동에 따른 끊김없는 물류운송을 지원
- 각 무역기업과의 API 및 시스템과의 직접 연계를 통해 유라시아 지역내의 기업이 직접 활용할 수 있는 지원체계 마련
- 국가 간의 상호 인정과 CIQ 관련 문서의 공유를 통해 유라시아 국가로의 진출을 위한 무역업체 지원
- 각 국가 물류관련 정부 및 기관에서는 문서의 전자화, 전자문서의 현행화를 통해 무역을 활성화하고 CIQ 업무의 간소화를 실현



<그림 3-62> CIQ 서비스 시스템 개념도

□ 물류추적 서비스 시스템

○ 서비스 목표

- 철도, 해운, 항공 등 물류정보의 흐름을 가시화하여 화주가 화물의 이동을 실시간으로 파악하고 물량의 흐름정보를 모니터링
- 국가 간 교역정보와 물류흐름 정보의 파악을 통해 화물의 이동을 최적화하고 이를 통한 유라시아 국가의 운송계획 수립의 근거 자료로 활용
- 물류추적을 통해 축적되는 물류 통계정보를 활용하여 최적화된 물류망 확보

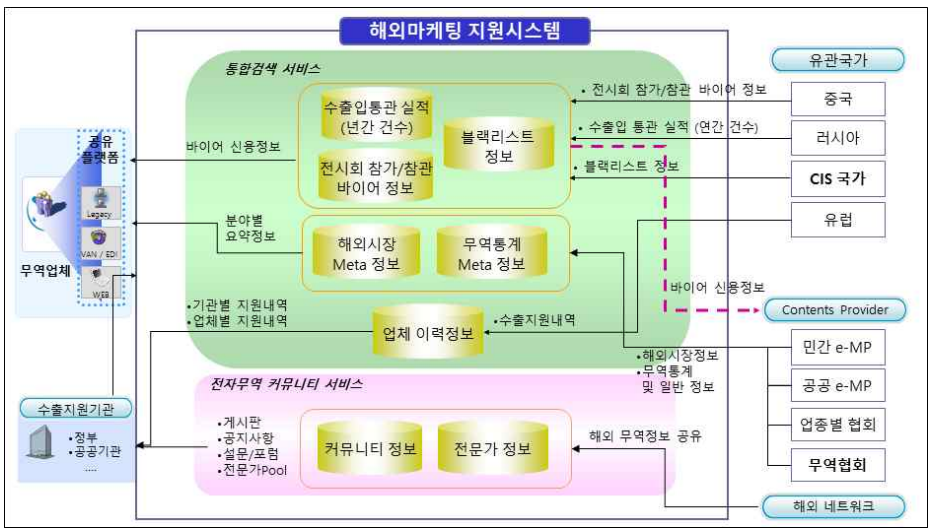


<그림 3-62> 물류추적 서비스 시스템 개념도

□ 마케팅 서비스 시스템

○ 서비스 목표

- 무역업체를 대상으로 산재되어 있는 다양한 마케팅 정보를 국가 및 기관별 연계를 통해 한곳에서 검색할 수 있도록 함으로써 원활한 해외마케팅 업무를 지원하는 유라시아 정보공유 인프라 구축
- 유라시아 국가별 공공기관으로부터 입수한 블랙리스트 정보, 수출입 통관정보, 전시회 참관/참가 바이어 정보를 의미있는 형태로 제공함으로써 무역업체 및 거래알선 정보를 제공하는 민간기업이 해외바이어의 신용도 측정을 위한 지표로 활용
- 해외시장정보, 무역통계정보, 무역관련 일반정보 등을 유라시아 국가의 무역업체들이 여러 사이트를 방문하지 않고도 한 곳에서 통합 검색할 수 있는 Channel을 제공
- 전문가 정보제공 및 유라시아 무역 커뮤니티를 통해 무역업체간 정보공유의 장을 제공

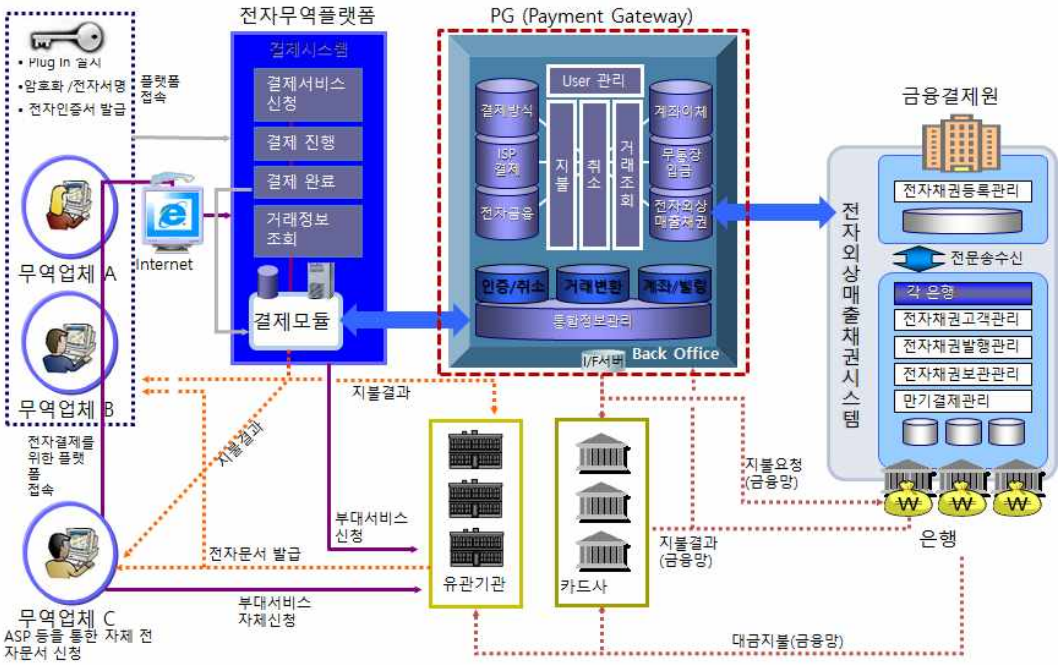


<그림 3-62> 마케팅 서비스 시스템 개념도

□ 전자화폐 결제 시스템

○ 서비스 목표

- 전자화폐 결제시스템을 통해 다양한 전자결제수단을 활용하여 지급대상 조회, 납부증빙서류의 온라인 서비스를 제공하여 유라시아 정보공유 플랫폼 내 공용서비스 기반을 강화하여 각 국가 간의 전자무역을 구현함



<그림 3-63> 전자화폐 결제 시스템 개념도

□ 데이터 및 인프라 구현 요건

구 분	유라시아 물류정보공유 플랫폼 시스템 구현 요건
전자문서 원본 법적효력	○ 전자무역문서 보관소에 저장된 전자문서 (유통성이 보장되어야 할 대상 문서) - 중계시스템 경유방식 - 직접연동방식
단일창구	○ 무역업체 중심의 단절 없는 업무 프로세스 연계 ○ 전자무역 단일창구 제공
중계시스템	○ 인터넷 기반 중계시스템 ○ 기존 VAN/EDI 사용자 수용 가능한 중계시스템으로 고도화 ○ 전자무역문서 보관소와의 연계를 통한 문서유통기능 추가개발
네트워크	○ 인터넷, VPN ○ 기존 폐쇄망, 전용망 수용 혹은 개선
전자문서	○ EDI (UN/EDIFACT, KEDIFACT, X.12, ODETT) ○ XML (RosettaNet, Inhouse XML, Bolero, PAA) ○ ebXML Core Component 기반 XML
보안	○ 공개키 방식의 전자서명 ○ 공인인증서 기반의 보안 및 접근권한 제어
인증	○ 국내 공인인증체계 및 국제 상호인증체계
연계방식 (통신표준)	○ End-to-End 메시지 트래킹 구현 ○ VAN/EDI 연계 인터페이스 ○ VAN-to-VAN 연계 인터페이스 ○ 인터넷 기반 연계 인터페이스 (EAI, ebXML, Web Services 등) ○ 모바일 인터페이스 ○ 웹방식
서비스 영역	○ 유라시아 및 글로벌 연계 포함

○ 유라시아 국가별 사용자(화주, 포워더, 물류 대기업 등)를 고려, 유라시아 물류정보 공유플랫폼은 포털 형태, 클라우드 컴퓨팅 SaaS 유형으로 서비스를 제공하고, 일부 연계정보 및 서비스에 대해서는 EAI 형태로 연계할 수 있도록 함

- 단, 전자화폐 결제서비스는 전자화폐 서비스 제공자의 플랫폼 유형에 따라 유라시아 물류정보 공유 플랫폼 내에서 직접 서비스 또는 연계 서비스 형태로 결정해야 함

- 인프라의 경우 시스템 가상화까지를 포함한 클라우드 서비스(IaaS) 형태로 구현하여 구축 이후 운영에 따른 유지보수 및 관리 부담을 절감함

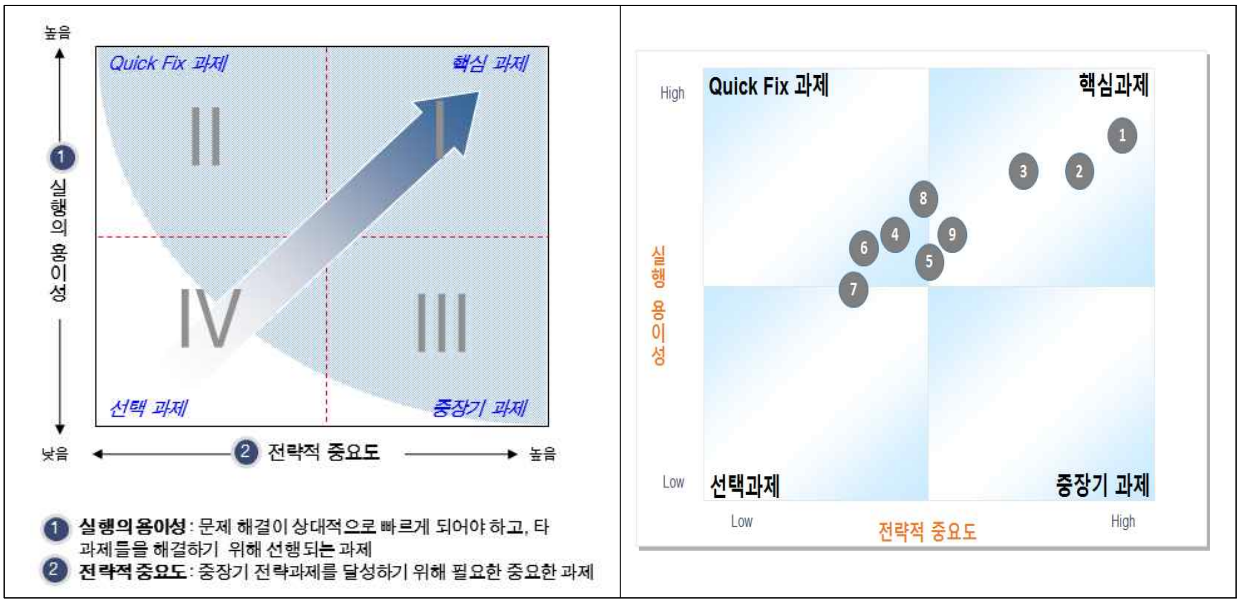
다. 유라시아 물류종합정보시스템 중장기 이행로드맵 수립

□ 이행과제 정의

구분	이행과제	과제 정의
CIQ 서비스	CIQ 서비스 시스템 구축	▪ 국가간 CIQ 정보 공유 및 무역 관련 표준 문서 전자화
	유라시아 물류 관련 전자문서 표준화	▪ 전자무역문서 서식 전자화의 필요성이 확인된 대상문서 전자화 및 표준 설계 ▪ Core Component 정의, Dictionary 구성
	표준 데이터 및 문서 등록저장소 구축	▪ XML, EDI 표준전자문서 등의 표준 적용을 위한 컨텐츠 관리
물류추적 서비스	물류추적 서비스 시스템 구축	▪ 국가별 물류 거점 화물추적 인프라 구축 ▪ 센싱정보를 통한 화물추적 정보 플랫폼 DB 구축 ▪ 국가간 화물이동 정보 트랙킹 서비스 제공
	빅데이터를 통한 화물운송 통계서비스 제공	▪ 수출입 화물처리와 관련된 기존/신규 연계 정보서비스를 화물의 진행상태 별로 분석 ▪ 화물의 정보와 거점별 물류 흐름 정보의 통합관리 및 제공
마케팅 서비스	마케팅 서비스 시스템 구축	▪ 국가간의 연계를 통해 무역 관련 정보의 통합 검색서비스를 제공하여 무역업체 및 관련 기관이 활용할 수 있도록 함 ▪ 정부의 수출지원사업의 지원 이력관리 서비스 제공 ▪ 무역업체간정보공유를가능하게하는커뮤니티 제공(산업별 전문가 Pool 구성 등)
	해외마케팅 정보 확보방안 수립	▪ 국가별 마케팅 정보 기관 등 거버넌스 역할 정의, 전자무역 우수 CP의 육성 ▪ 유라시아 무역 콘텐츠 인증 및 평가방안의 수립
전자화폐 결제 서비스	전자화폐 결제시스템 구축	▪ 유라시아 무역업무 프로세스 상 발생하는 수출입 부대비용 결제를 온라인으로 가능케 하는 전자결제시스템의 구축
	전자화폐 결제 환경 수립	▪ 유라시아 국가간 물류 부대비용 정산 프로세스 설계, ▪ 전자외상매출채권의 도입을 통한 부대비용 결제 전자화 방안 수립

□ 이행과제 우선순위 평가

○ 이행과제 우선순위 평가(실행 용이성, 전략적 중요도)에 따라 핵심과제, 신속히 추진해야 할 과제(Quick Fix), 중장기 과제 및 선택과제로 분류함



□ 이행로드맵 수립

○ 각국간 물류정보공유 플랫폼 협의 및 정보화 사항 이외의 선결사항에 따라, 이행로드맵은 기간적 개념의 적용보다는 과업 방향 중심으로 「기반조성-플랫폼 구축-서비스 및 연계 확장」의 단계별 이행로드맵을 수립함



<그림 3-64> 단계별 이행로드맵 수립

라. 추진과제 도출 및 세부실행 계획 수립

- 도출된 이행과제는 정보화 기반과제, 시스템 구축과제, 구축 이후 서비스 활용과제로 분류할 수 있음. 정보화 이행과제(①~⑨)이외 유라시아 국가간 협의 및 제도적 기반 마련에 대한 과제(⑩~⑯)를 도출, 과제 간 이행로드맵에 반영함



<그림 3-65> 과제 이행관계 정의

○ 물류정보공유 플랫폼의 핵심 서비스인 철도화물 운송 간소화를 위한 CIQ 서비스, 물류추적, 마케팅, 전자화폐 결제 서비스 제공을 위해서는 각 시스템군에 따른 표준 제도 마련 및 규정 협의가 필요함

- CIQ 문서 및 프로토콜 표준화
- 국가간 무역 전자문서 법적효력 국가간 협의
- 국가간 물류정보에 대한 플랫폼 공유 항목 및 수준 협의
- 국가간 품목코드 연계항목 정의 및 연계방식 협의
- RFID 이외 IoT센싱 등 물류추적 기술 적용 방식 협의

○ 또한, 유라시아 물류정보공유 플랫폼 구축을 위한 제반 정보화 인프라 구축 역시, 시스템 이행과 병행하여 구축 추진되어야 함

- 물류 통합 DB 정의(데이터 속성, 유형, 테이블 정의 등)
- 물류 통합 DB 구축 방식 정의(클라우드 통합DB, 국가별 DB구축 후 연계 및 공통 DB 구축 등)
- 정보 및 서비스 연계방식 정의
- 클라우드 서비스 적용 인프라 조사 및 서비스 선정
- 유라시아 물류정보 공유플랫폼 운영 거버넌스 협의
- 빅데이터 플랫폼 구축 및 시스템 보안

마. 예상 소요예산

○ 유라시아 물류정보공유 플랫폼 소요예산 수립 전제사항

- 목표모델로 도출된 유라시아 물류정보공유 플랫폼에 대한 소요예산 도출을 위해서는 대상 정보화 목표모델 적용범위-대상 국가, 국가별 기관, 국가별 사용자- 등이 정의되어야 함
- 그러나, 유라시아 물류정보공유 플랫폼에 대한 국가간 협의가 아직 미진한 상태로 적정 소요예산 도출에는 한계가 존재
- 이에, 향후 유라시아 물류정보공유 플랫폼에 대한 국가간 수요 및 합의가 전제될 경우 감안할 수 있는 예상 소요비용으로 한정해 도출함(H/W 도입, S/W도입, 개발비)
- 소요예산 도출 참조모델로 유라시아 물류정보공유 플랫폼과 성격이 유사한 utradehub(www.utradehub.or.kr)의 구축 기능을 참고하여 도출함

○ 단계별 예상 소요예산

단위 : 천원

구분	1단계	2단계	3단계	합계
H/W 도입비	318,667	7,799,250	3,186,085	11,304,002
S/W 도입비	232,100	6,915,601	2,671,340	9,819,041
개발비	716,794	10,202,190	5,908,416	16,827,400
합계	1,267,561	24,917,041	11,765,841	37,950,443

- 단계별 소요예산에는 유라시아 국가별 서비스 대상 확대, 클라우드 플랫폼 적용을 통한 구축 이후 유지보수 비용 등에 대한 소요예산은 반영되지 않음
- 또한, 플랫폼 운영 거버넌스 주체(국가 및 운영대상)에 따라 소요예산이 변동될 가능성이 높음
- 이에, 상기 소요예산은 플랫폼 구축 개발예산으로 감안해야 하며, 플랫폼 참여국가에 따라 DB, 자료변환 등의 인프라 부문의 예산이 증가하게 됨

○ 정보화 과제 부문별 소요예산

구분	이행과제	예산구분	1단계	2단계	3단계
CIQ 서비스	①CIQ 서비스 시스템 구축	개발비	347,237	1,736,185	
		H/W	318,667	1,619,158	
		S/W	232,100	933,735	
	②유라시아 물류 관련 전자문서 표준화	개발비	369,557		
		H/W			
		S/W			
	③표준 데이터 및 문서 등록저장소 구축	개발비		436,178	688,885
		H/W		308,403	533,236
		S/W		237,164	277,068
물류추적 서비스	④물류추적 서비스 시스템 구축	개발비		3,730,040	1,257,739
		H/W		2,976,882	848,975
		S/W		2,614,399	1,037,634
	⑤빅데이터를 통한 화물운송 통계서비스 제공	개발비			520,855
		H/W			1,057,973
		S/W			979,126
마케팅 서비스	⑥마케팅 서비스 시스템 구축	개발비		362,757	
		H/W		371,668	
		S/W		159,287	
	⑦해외마케팅 정보 확보방안 수립	개발비			1,053,545
		H/W			
		S/W			
전자화폐 결제 서비스	⑧전자화폐 결제시스템 구축	개발비		3,467,900	1,275,262
		H/W		2,340,832	491,470
		S/W		2,861,016	243,752
	⑨전자화폐 결제 환경 수립	개발비		469,130	1,112,130
		H/W		182,307	254,431
		S/W		110,000	133,760
	합계		1,267,561	24,917,041	11,765,841

바. 정보화 과제 추진을 위한 실행전략

□ **기반조성 단계(1단계)**

○ 각국 간 전자화 필요성이 확인된 CIQ 문서 전자화 및 표준설계

- 각국 간 물류정보공유를 위한 CIQ 문서 및 프로토콜 표준화
- 정보공유 형태, 품목코드, 관세정보 등 기초정보 연계 등 전자화를 위한 세부 표준 연구 및 협의

○ 물류정보공유 플랫폼 구축을 위한 각국간 ICT 인프라 개선

- 통신 네트워크, 정보보호 및 보안체계 구성, 운영 관리체계에 대한 인프라 구축 및 개선
- CIQ 트랜젝션, 물류추적 등 물류정보공유 서비스 제공을 위한 클라우드 환경 인프라 추진

○ 구축 및 운영 거버넌스 확정

- 물류정보공유 플랫폼 구축 및 운영에 요구되는 조직 협의·확정
- 국가간 예산확보, 구축 시기 조정

□ **플랫폼 구축(2단계)**

○ 물류정보공유 플랫폼 구축

- CIQ 서비스 시스템, 물류추적 서비스 시스템 등 단위 서비스 시스템 구축
- 서비스 안정성 확보를 위한 물리적, 논리적 보안환경 구축
- 물류정보공유 서비스 확산을 위한 각국간 정보 및 서비스 연계
- 시스템 구축 및 운영을 위한 국가별·단계별 구축 사업 추진

○ 물류정보공유 서비스 확산을 위한 최신 ICT 기술 적용 추진

- 각국간 ICT 격차를 감안한 클라우드 서비스 환경 구축
- 국가간 단절없는 물류프로세스 구현을 위한 폐쇄형 블록체인 도입 검토
- IoT 기술을 적용한 물류추적 기술 방식 도입 검토

□ **서비스 및 연계 확장(3단계)**

○ 물류정보공유 플랫폼 이용 국가 확산

- 물류정보공유 플랫폼 서비스 유형에 따른 국가별 구축 및 서비스 확산
- 물류정보공유 플랫폼 참여 국가간 물류정책, 관세 등 제도 개선
- 유라시아 물류정보공유 플랫폼 모델을 활용한 글로벌 물류정보화 표준 연구

○ 물류정보공유 서비스 고도화

- 빅데이터 기반 화물운송 통계 정보 분석 및 서비스 제공
- 참여 국가간 시장 확대를 위한 해외 마케팅 정보 서비스 제공
- 물류정보공유 플랫폼 기반 인프라 고도화

제3절. 단절 없는(Seamless) 유라시아 화물수송체계 구현을 위한 첨단물류 기술 과제 도출 및 상세기획

1. 기술개발전략 수립

□ 기술예측 조사

○ 유라시아 교통물류 미래상은 유라시아 교통물류 시장이 확대되면서, 각국간 협력이 강화되는 동시에 주도권 다툼도 치열해질 전망

- 한중 FTA 발효와 향후 한중일 FTA의 체결, TPP 가입 등 역내 시장통합과 시장개방, 교통·물류분야의 유라시아 지역진출 확대 예상
- 중국의 일대일로 정책*, 러시아의 신동방정책 등 계획에 대응하여 우리나라에게 유리한 정책방안 마련 시급
  · 실크로드 경제벨트(중국 주변 14개 국가와 유라시아, 아프리카 연결)
- 중국 21세기 해상 실크로드(중국 연해～인도양～지중해, 남태평양 연계)
- 향후 우리나라 대외 협상력을 제고하기 위해서는 교통물류 네트워크 연계구상과 이를 뒷받침하는 관련 교통·물류기술 개발을 통해 상호 협력방안을 선제적으로 제안할 필요가 있음

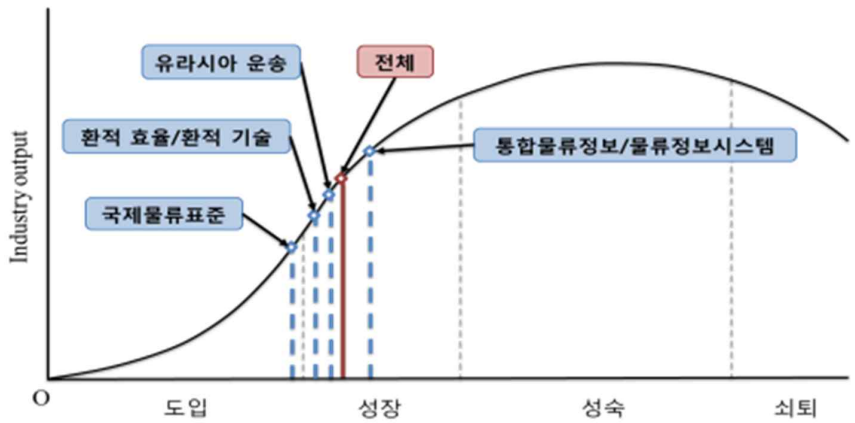
○ 유라시아 물류연계의 주요 장애요인으로 궤간변경지점에서의 정체, 긴 국경통과 절차 및 시간소요, 문서 비표준화, 상호 정보 연동시스템 부재 등이 니즈 도출

- 국경 지역에서 법·제도적 차이로 인한 통관문제와 궤간차이 등 이종시스템으로 인한 환적발생, 문서 비표준화 및 정보시스템 부재로 인한 지연 등을 우선적으로 해결할 필요가 있음

□ 기술개발 수준

○ 관련 국가연구개발사업의 기술개발 수준 분석 결과 관련기술들이 모두 기술개발 주기 상 성장기에 포함되는 것으로 파악

- 통합물류정보/물류정보시스템 분야 > 운송분야 > 환적효율/환적기술분야 > 국제물류표준 분야 순으로 발전



○ 전반적인 기술개발수준이 성장기이기 때문에, 해당 분야에 대한 적절한 투자를 통해 향후 세계 선도 기술 개발 가능

- 유라시아 통합 네트워크 구축에 대한 요구가 증가함에 따라 사회/경제적 파급효과 및 기대효과가 클 것으로 기대

2. 기술개발 방향 설정

□ SWOT 분석

○ **강점(Strengths)**

- 철도 중심의 역내 교통·물류네트워크가 기 구축·운영 중
- 세계 인구의 70%, 경제규모 29%, 교역규모 23.9%에 달하는 지역을 포괄하는 막대한 유라시아 수송 시장규모
- 높은 국제경쟁력을 갖추고 있는 국내 ICT분야 기술
- 높은 국제경쟁력을 갖추고 있는 국내 철도 및 교통기술

○ **약점(Weaknesses)**

- 유라시아철도 교통·물류네트워크구축에 있어 우리나라 역할의 한계
- 유라시아 각국의 철도 시스템차이로 인한 상호운용성 부족
- 아직 경험이 일천한 국제철도 분야의 국내 전문가 및 경험부족
- 세계은행(WB)에서 발표한 중앙아시아 지역 통관·물류성과지표(LPI)는 모두 100위권 밖의 낙후한 실정

○ **기회(Opportunities)**

- (한)유라시아이니셔티브(중)일대일로, (러)신동방정책 등 관련국가의 정책추진 의지
- 아시아 개발도상국들의 인프라를 조성하기 위한 투자은행으로 AIIB 역할 기대
- 한-중 FTA, 한중일 FTA, TPP 협상 등 대외개방에 대한 국내외 의지 증가
- 표준화된 플랫폼 시스템 위주의 정보화 추세 확산

○ **위협(Threats)**

- 유라시아 수송루트 대부분이 중국 또는 러시아 영토를 지나고 있어 두 나라의 이해에 크게 좌우됨
- CIS국가들의 통과세 부과의지로 인한 잠재적 비용 상승요인
- 상황 변화예측이 어려운 남북관계와 이에 절대적으로 영향을 받는 사업여건
- 유라시아철도 관련 각국의 첨예한 이해관계 상충으로 공감대 형성까지는 오랜 진통 예상

외부요인 / 내부요인	O (기회)	T (위협)
	• 표준화된 플랫폼 시스템 위주의 정보화 추세 확산 • 다수 국가의 관련 정책추진 의지 • 아시아 개도국 인프라 조성을 위한 AIIB 역할 기대 • 각국간 FTA 등 대외개방에 대한 국내외 의지의 증가 • 유라시아 수송루트 인근 시장규모 거대	• 유라시아 수송루트 대부분을 보유한 중국-러시아간 이해관계 • CIS 국가간 통과세 부과에 의한 비용 상승 • 남북관계에 절대적 영향을 받는 사업 여건 • 관련국간 이해관계 대립에 의한 공감대 형성의 어려움 • 중앙아시아국가를 비롯 긴 이동구간 중 화물의 파손이나 도난 우려
S (강점) • ICT분야의 높은 국제경쟁력 보유 • 철도 · 교통 기술분야 높은 국제경쟁력 보유 • 철도 중심 역내 교통물류네트워크 기 구축 • R&D에 대한 정부투자 활발	SO 전략 추진방향 • 한국형 교통물류 정보공유 플랫폼 개발 및 역내 이용제안 등 공격적 정책 추진 • 유라시아 표준 선도를 위한 주도적 표준화 노력 추진 • 비교우위의 ICT융합 교통 · 물류기술산업 육성 및 해외 진출 추진 • 철도물류 관련 기술개발 투자 확대	ST 전략 추진방향 • 중국/러시아를 제외한 중앙아시아 국가간 ICT 융합 교통 · 물류기술산업 육성 및 해외 진출 추진 • 유라시아 교통 · 물류분야에서 우리나라의 중간자적/조정자적 위상 제고 • ICT-철도분야 기술을 융합한 교통 · 물류기술 개발 • 육상부문 외 해상부문 유라시아 물류네트워크 개발 추진 • 기술력을 기반으로 화물 파손이나 도난을 방지하는 기술개발 추진
W (약점) • 유라시아 교통물류네트워크 구축 관련 우리나라 역할의 한계 • 각국 철도시스템 차이로 인한 상호운용성 부족 • 국제철도분야 전문가 보유 및 경험 부족 • 화물상태 및 위치 등 가시성 부족으로 보낸 화물에 대한 우려 발생	WO 전략 추진방향 • 유라시아 각국의 철도시스템 차이 극복을 위한 한국주도의 표준화 노력 추진 • 중앙아시아지역 대상 홍보 및 기술협력사업 확대 • 중앙아시아지역 진출 기업 및 교통물류 인력육성 지원 • 중앙아시아지역 통관 · 물류분야 ICT기술 수출 도모 • 화물 안정성 및 가시성 확보 기술 개발로 시장 확대	WT 전략 추진방향 • 남북철도 연결을 위한 정치적 · 경제적 노력 추진 • 각국 철도시스템 간 상호운용성 확보기술 개발 • 국제철도 관련 국제기구 및 연구네트워크 참여 확대 • 국내 통관 · 물류기술 개발 성과 홍보 강화 • 화물 안정성 확보를 위한 포장 기술 개발 • 화물 도난 등의 방지를 위한 보안기술 개발

<그림 3-66> SWOT 분석

3. 연구개발 과제 운선순위 도출

가. 과제발굴 및 검증

○ 과제 발굴과정은 문헌조사 및 연구진 그룹미팅, 현장전문가 자문 등을 통해 아이디어 발굴을 진행함

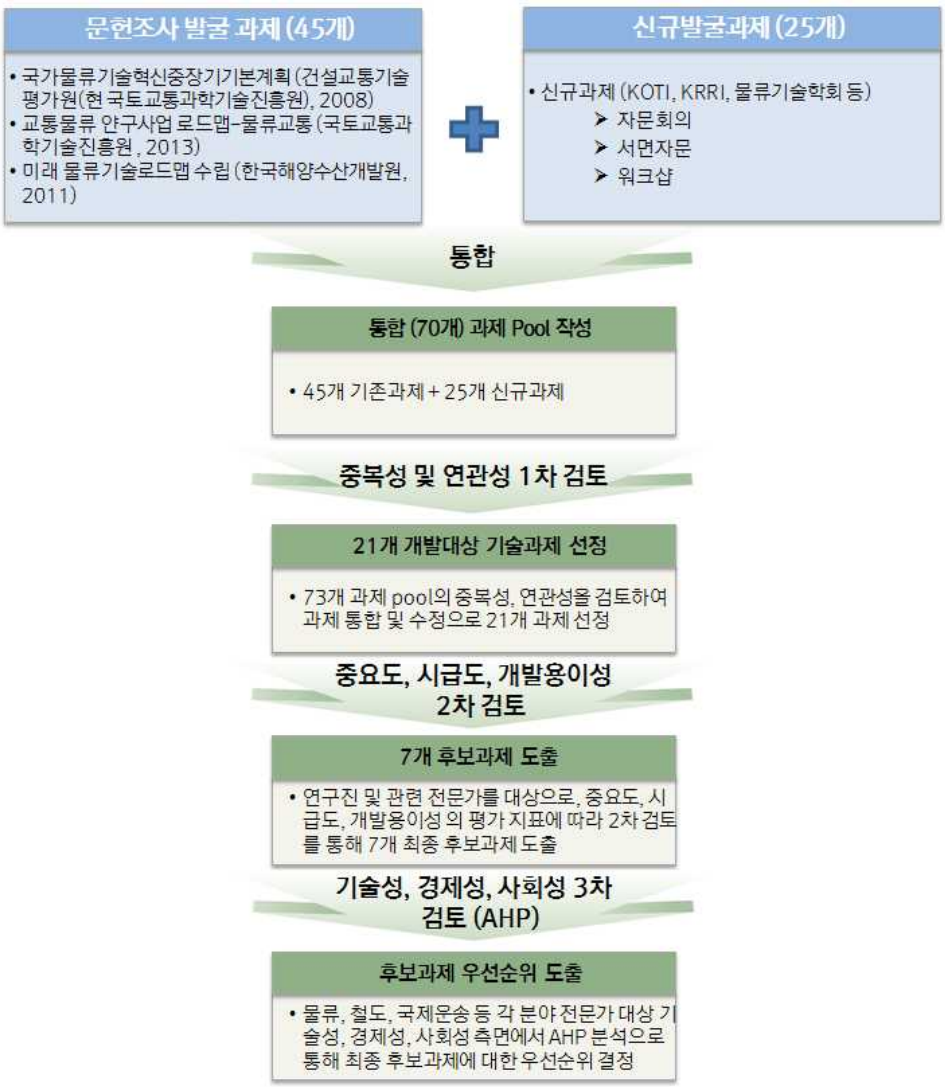
- 문헌조사 등을 통해 45개 과제[96]를 도출하고, 연구진 그룹미팅 등을 통해 25개 과제를 신규로 발굴하여 총 70개 후보과제를 도출하였음
- 중복성 및 연관성 1차 검토를 통해 과제통합 및 수정을 거쳐 21개 과제를 선정하였고, 전문가 집단에게 기술성, 사회성, 경제성을 기준으로 2차 검토를 통해 7개 후보과제를 도출 후 내·외부 전문가 AHP분석을 통해 최종우선순위 선정
- 문헌조사 및 전문가 그룹회의 등을 통해 70개 후보과제 풀을 구성하였고, 유사성, 중복성 및 연관성을 기준으로 1차 검토를 수행하여 21개 과제를 선정
  · 문헌조사 등을 통해 45개, 현장전문가 자문 및 그룹미팅을 통해 25개 과제 총 70개 후보과제 Pool 구성
- 2차 검토는 연구진 및 관련 전문가를 대상으로 설문 등을 통해 기술성, 사회성, 경제성의 평가지표에 따라 2차 검토를 수행하여 7개 과제를 선정
  · 전문가집단에게 QFD 우선순위 도출방법[97]에 따라 기술개발환경 Needs 분석(5점 척도)를 통해 상위 7개 과제 선정
  · 경제성(인프라확보용이성, 생산성, 시장/수익 성장성), 기술성(기술혁신성, 기술적

96) 참고문헌 : 국가물류기술혁신중장기기본계획(건설교통기술평가원,2008), 미래 물류기술로드맵 수립(한국교통연구원,2011), 교통물류 연구사업 로드맵-물류교통 로드맵 수립 (국토교통과학기술진흥원,2013) 등

97) 품질기능전개(QFD :Quality Function Deployment) 방법으로 5점 척도로 수행

파급효과, 기술지속 가능성), 사회성(국가정책목표 부합성, 지속가능 및 친환경성, 보안 및 안전)에 대하여 각각의 5점 척도로 부여. 제안된 21개의 기술개발환경 Needs를 위의 3개 평가항목으로 평가함

· 3차 검토는 최종 우선순위 선정은 물류, 철도 등 각 분야 전문가를 대상으로 경제성(인프라 확보용이성, 생산성, 시장/수익 성장성), 기술성(기술 혁신성, 기술적 파급효과, 기술지속 가능성), 사회성(국가정책목표 부합성, 지속가능 및 친환경성, 보안 및 안전), 실현가능성(연구개발 성공가능성, 국가R&D 사업화, 후속과제 발굴)의 측면에서 AHP분석을 통해 최종 후보과제에 대한 우선순위 결정함



<그림 3-67> 기술과제 선정 프로세스

나. 추진방향 및 전략 수립

□ 기술개발 추진방향

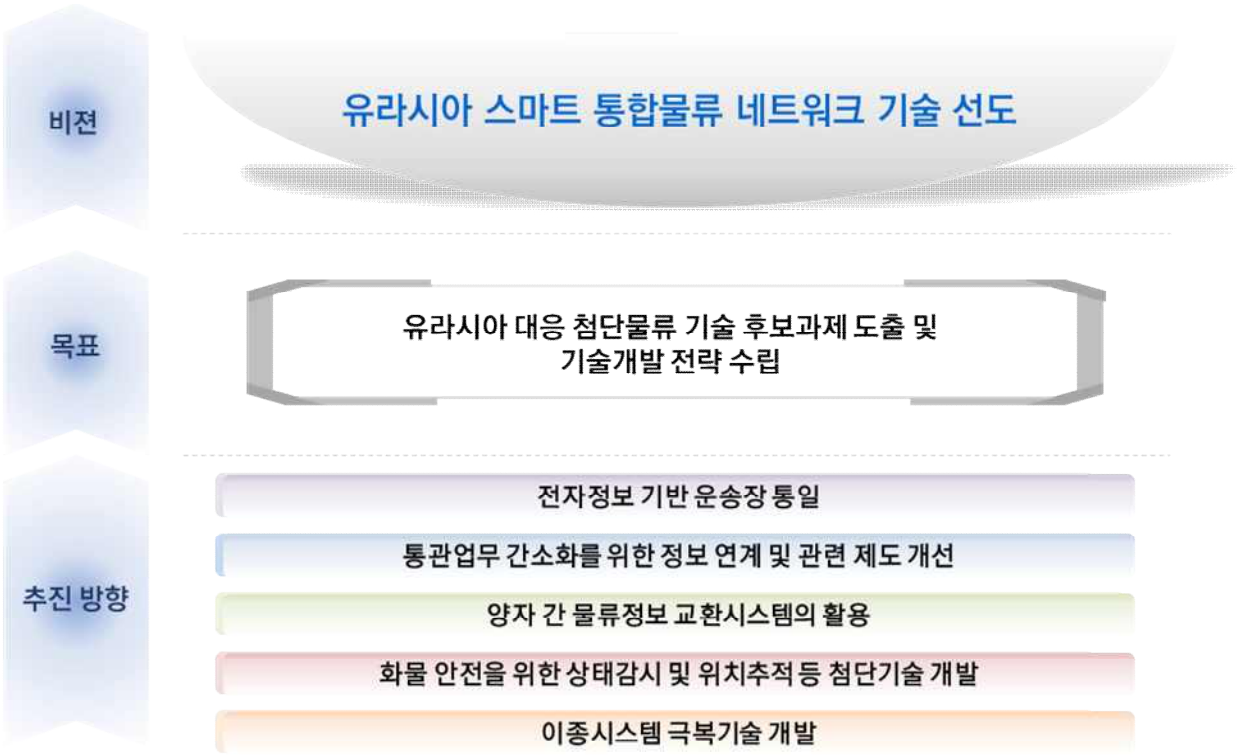
○ 개발 추진방향은 전자정보 기반의 운송장 통일, 통관업무 간소화를 위한 정보 연계 및 제도개선, 물류정보교환시스템의 활용, 화물 안전담보를 위한 화물모니터링 첨단기술 개발, 이종시스템 극복기술 개발을 선정

- 우리나라가 강점을 갖고 있는 첨단 IoT기술 및 초고속 유무선 통신 인프라 등을 기반으로 기술개발 추진 가능

○ 비전 및 목표는 유라시아 통합물류 네트워크의 안전하고 효율적인 운영을 위한 유라시아 대응 첨단물류기술 후보과제를 도출하고, 추후 차질 없는 기술개발을 위한 전략 수립

○ 유라시아 교통물류 네트워크상의 화물운송 장애요인 해결이 가능한 첨단 물류기술을 발굴하여 제시하고 기술개발을 추진

- 화물수송 및 환적 효율 제고를 위한 첨단 자동화 물류기술 기획
- 국가 및 수단간 연계운송 정보시스템 기술과제 기획



<그림 3-68> 기술개발 추진전략

□ 기술개발 니즈

○ 물류흐름 단절 : 국가간 국경 통과 시 화물 흐름의 단절 발생

- 통관 절차 처리 지체에 따른 운송 지연
- 궤간차이로 인한 추가 환적 발생 및 지연

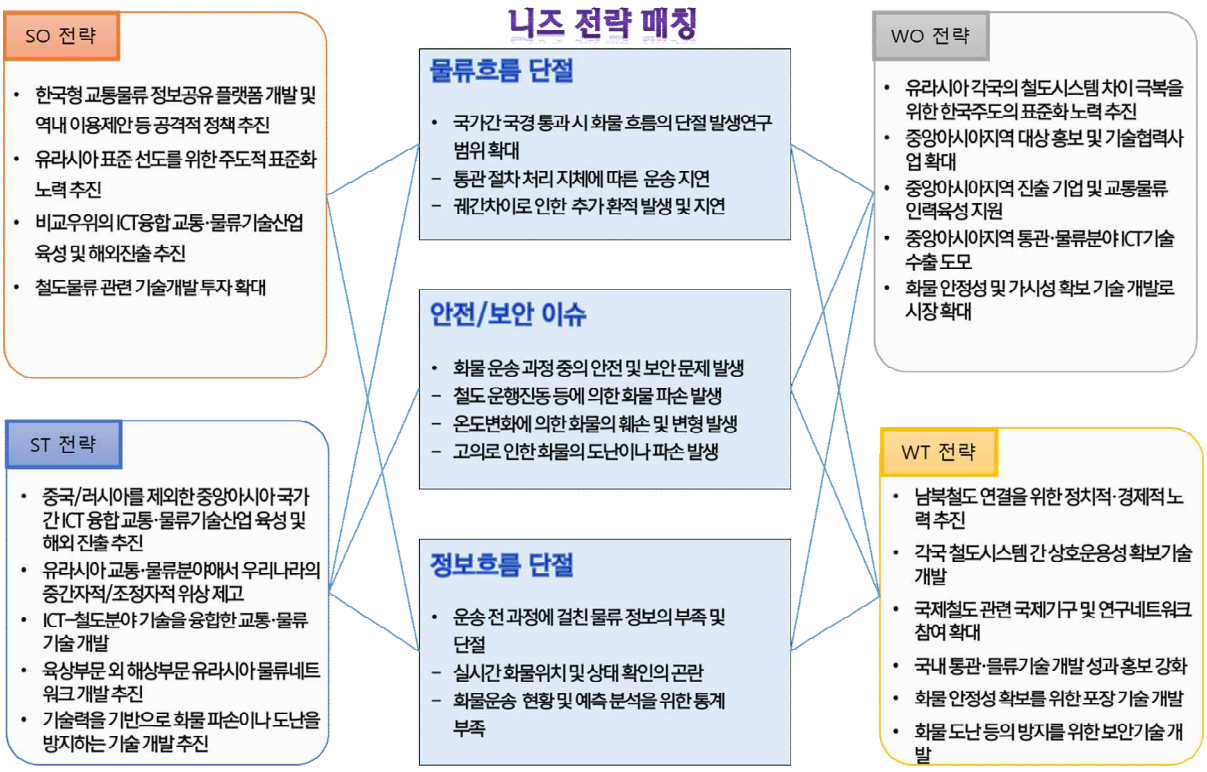
○ 안전/보안 이슈 : 화물 운송 과정 중의 안전 및 보안 문제 발생

- 철도 운행진동 등에 의한 화물 파손 발생
- 온도변화에 의한 화물의 훼손 및 변형 발생
- 고의로 인한 화물의 도난이나 파손 발생

○ 정보흐름 단절 : 운송 전 과정에 걸친 물류 정보의 부족 및 단절

- 실시간 화물위치 및 상태 확인의 곤란
- 화물운송 현황 및 예측 분석을 위한 통계 부족

□ 기술개발 전략



<그림 3-69> 니즈 전략 매칭

다. 후보과제 및 우선순위 도출

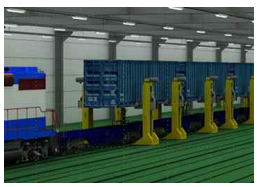
□ **후보과제의 도출**

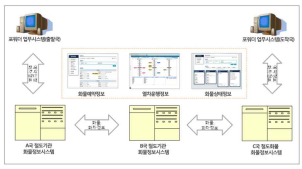
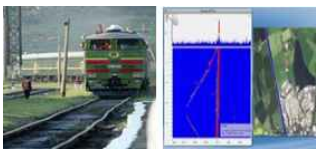
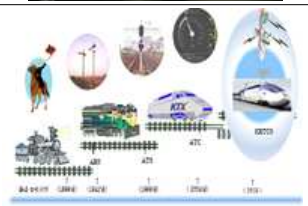
<1차 검토 개발대상 70개 기술과제 목록>

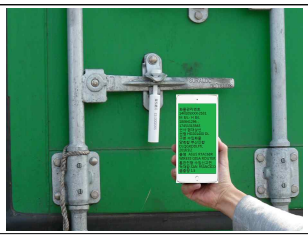
구분	후보과제명
1	혼재화물 적재 최적화 기술
2	수출입 화물 위치추적을 통한 Visibility 향상 기술
3	화물차 무정차 적재하중 측정장치 개발
4	위험물 적재함 시건장치 기술 개발
5	컨테이너 수평오토슬라이딩 플랫폼 기술개발
6	물류시설내 화물/장비 위치 추적
7	소형 복합수송용기 개발
8	탈부착식 수송용기 하역 및 관리시스템 개발
9	화물의 상태 및 환경을 센싱하는 센서 응용 기술
10	화물의 신선도 센싱한 데이타를 통신하는 기술
11	지능형 화물 온습도 관리 시스템
12	화물이력 관리 시스템
13	물류센터용 화물 개별 운송 및 제어시스템 기술
14	물류 운송시 다양한 외부환경에 대응 가능한 스마트컨테이너
15	실시간 통신으로 컨테이너 상태정보를 전달하는 사물지능통신(M2M)
16	컨테이너 내부 상태 및 위치정보의 실시간 파악 및 전송 컨테이너의 위치, 문개폐, 충격, 온도, 습도 등의 정보 전달기술
17	스마트한 냉동, 냉장창고
18	위험화물 컨테이너에 대한 가시성 제공
19	고단적재형 무인지게차 시스템
20	일괄상하차 시스템
21	Multi-Modal Handling Robotic Handling System 개발
22	물류시설능력 향상을 위한 미래형 물류인프라 기술개발
23	DST(Double Stack Train) 최적 운영기술 개발
24	무입환을 위한 철도역 설계 및 운영기술 개발
25	전차선 회피를 위한 상하역장비 개발
26	이동식 가선시스템 개발
27	특수 중량화물 선박 운송용 에어 서스펜션 컨테이너
28	에너지 절감 에코 컨테이너 (eco-container)
29	열 보호, 온도제어 포장재
30	모듈화 가능 이송장비인 SMTP (self-propelled-modular transporters)
31	Grid Rail을 이용한 컨테이너 터미널 이송장치
32	전용노선 무인자동운행 제어시스템 기술
33	RFID, GPS등 첨단기술을 기반으로 한 컨테이너 화물추적 시스템
34	Foldable 컨테이너 실용화 기술개발
35	국가간 협업적 국제물류 환경조성을 위한 화물위치추적 및 관련 전자문서 호환기술
36	글로벌 물류역량 강화를 위한 수출 포장용 Pallet 개발
37	무정차 열차 시스템
38	물류보안성 향상을 위한 이동식컨테이너 내품 검사장비
39	벌크화물 자동운송시스템(AUTOCONⅡ-단선)

40	새로운 방식의 접이식 컨테이너 제작기술
41	운송 및 보관 효율성 향상을 위한 접이식 컨테이너 기술
42	자체 하역크레인을 장착한 컨테이너 트레일러 제작 기술
43	저온환경용 물류장비기술 개발
44	컨테이너 대량수송을 위한 DST시스템 개발
45	클라우드 기반 중소형 터미널운영시스템 기술
46	IoT기술 활용 유라시아 화물운송상태 가시화 기술
47	SCS (Silent Container System) 개발
48	교류 직류 듀얼 추진시스템 기술개발
49	궤간 가변 기술 개발
50	유라시아 LNG기관차 기술개발
51	자동 대량 환적 시스템 설계 기술
52	무급전 온도유지 컨테이너 기술
53	스마트 터미널 기술
54	접이식 컨테이너 기술 개발
55	운행열차를 활용한 상시 인프라안전 감시기술
56	유라시아 교통물류 계획기술
57	유라시아 교통물류 운영지원 기술개발
58	유라시아 물류 글로벌 협력 지식네트워크강화 연구
59	유라시아 물류정보 공유플랫폼 기술
60	유라시아 철도물류 기술표준 체계 구축기술
61	유라시아 철도 안전관리 상호호환 기술 개발
62	유라시아 철도 차량 내한성 강화기술 개발
63	유라시아 물류 전자상거래 플랫폼 구축 기술
64	이종신호/통신체계 상호운영 방안 기술
65	장거리 운송을 대비한 위험물 수송기술
66	전기철도 상호운영을 위한 기반기술 개발
67	진동저감 화차 기술
68	화물 파손 방지를 위한 안전포장 기술
69	화물컨테이너 원격검색 기술
70	환적터미널에서의연계성 /효율성 확보를 위한 운영시스템 개발

<2차 검토 개발대상 21개 기술과제 목록>

구분	후보과제명	후보과제 정의	개념도
1	IoT기술 활용 유라시아 화물운송상태 가시화 기술	GIS기반 위치추적기술에서 진일보하여, 화물 운송상태를 실시간으로 감시하고 인공지능으로 이상유무를 자동으로 판단하여 알려주는 기술	
2	교류 직류 듀얼 추진시스템 기술개발	대륙철도 연계용 AC25kV-DC3kV 겸용 Multi-power Source 추진용 전력변환시스템 기술 개발	
3	궤간가변기술개발	표준궤와 광궤의 이종궤간을 극복할 수 있는 궤간가변윤축 최적설계 및 차세대 궤간가변대차 및 인프라 개발	
4	자동 대량 환적 시스템 설계 기술	자동 리프트 등을 이용하여 고속 자동화를 통한 철도화물 자동 대량 환적시스템 개발	
5	무급전 온도유지 컨테이너 기술	비전철화된 구간에서 농산품, 전자제품 등의 상온유지가 필요한 제품들의 운송을 가능케하기 위해 상변화촉매를 활용한 무급전 컨테이너 기술 개발	
6	스마트 터미널 기술	터미널 내 환적설비와 기계에 센서(IoT)를 설치하고, 데이터를 실시간 수집, 분석하여 터미널 내 모든 상황을 모으고, 이를 분석해 스스로 제어되는 스마트 터미널 구축	
7	접이식 컨테이너 기술	몽골/중국/러시아로부터의 벌크화물 수입과 컨테이너 수출과의 방향별 수송품목의 차이를 극복하기 위한 컨테이너 수송이 가능한 접이식 컨테이너 기술	
8	유라시아 교통물류 계획기술	단계별 교통물류 수요예측 및 유라시아 물류망 구축을 위한 최적노선 및 물류단지선정 기술 개발	
9	유라시아 LNG기관차 기술개발	러시아, 한국, 유럽 유지보수체계의 상이함을 극복하고 단순한 구조의 차량 통합 설계가 가능한 소형 고출력 LNG 추진장치 개발	

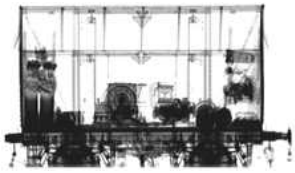
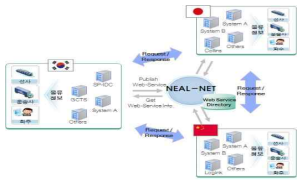
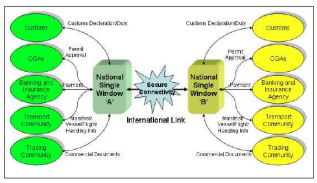
10	유라시아 물류 글로벌 협력 지식네트워크강화 연구	국제협력을 위한 양자 및 다자간(국제기구 포함) 협력체 구축 및 글로벌 협력 지식네트워크 구축 (장기적으로 유라시아 물류 R&D 허브 구축)_	
11	유라시아 물류정보 공유플랫폼 기술	유라시아 각국간 핵심물류정보교환을 통해 통관절차를 간소화하고 물류정보표준화를 위한 플랫폼 구축 기술	
12	유라시아 철도 안전관리 상호호환 기술 개발	유라시아철도 운행 열차의 다국가 안전감시 및 대응 상호호환 및 연계 체계를 구축하여, 신속한 철도사고 대응 의사결정을 지원하는 기술 개발	
13	유라시아 철도물류 기술표준 체계 구축기술	향후 유라시아 시대를 대비하여 유럽철도의 TSI에 준하는 국가간 철도 상호운영 기술 기반 구현	
14	유라시아 철도 차량 내한성 강화기술 개발	유라시아 환경에서 철도차량의 신뢰성을 확보하기 위한 내한성 향상 및 시험평가 기술 개발	
15	유라시아 물류 전자상거래 플랫폼 구축 기술	유라시아 물류 시 발생하는 시설이용료, 차량사용료, 유지보수비 계산 및 정산 등을 전자상거래로 처리할 수 있는 플랫폼 구축	
16	이종신호/통신체계 상호운영 방안 기술	유라시아 각국의 신호/통신기술 분석하고, 효율적인 운영방안을 도출하며, 국내 KP개량 및 일원화를 통해 유라시아 연계 기반 기술 마련	
17	장거리 운송을 대비한 위험물 수송기술	대륙철도운행시 유류, 가스 등 위험물의 상태 모니터링, 운전자 피로도 관리, 운행 경로지정 등 수송안전기술 확보	
18	진동저감 화차 기술	객차에 비해 화차의 경우 진동에 노출되어 있으며, 진동에 민감한 LCD 패널 등 고가 전자제품의 파손을 막기 위해 최소의 개량으로 객차 수준의 특수화차 제작 기술	
19	화물 파손 방지를 위한 안전포장 기술	진동 등으로 인한 귀중품의 파손을 막기 위해 컨테이너 내 물품을 빠르고 안전하게 포장하는 기술	
20	화물 컨테이너	증강현실(AG), IoT 데이터 인식기술 등을	

	원격검색 기술	활용하여 화물컨테이너 정보를 원격으로 검색 가능토록 하는 기술	
21	운행열차를 활용한 상시 인프라안전 감시기술	차량에 탑재된 고속영상 카메라를 활용하여 대륙철도노선에서 교량, 터널, 전차선 등 구조물의 이상을 인공지능을 활용하여 자동을 탐지하는 기술	

<3차 검토 개발대상 7개 기술과제 목록>

구분	후보과제명	내용	연관성 및 필요성	개념도
1	다양한 철도 궤간 및 전압 대응 물류기술	▪ 표준궤와 광궤의 이종궤간, 국가 간 전압 차이 등 시스템 차이를 극복할 수 있는 철도궤간 및 전압 대응 물류장비 개발 ▪ 궤간가변기술 및 직류-교류 전력변환 기술 개발 - 동북아 역내 순환을 위한 궤간가변기술 개발 - 직류-교류 전력변환 기술 개발 - 이종궤간 대응 물류장비 기술 개발	▪ 이종 궤간 및 전압에 대응할 수 있는 대응기술을 개발함으로써 TKR-TSR 연결 및 동북아 역내 물류환적효율 20%이상 증가 및 향후 여객차량에 확대 적용가능	
2	국제철도 물류터미널 스마트 하역기술	▪ 터미널 내 환적설비와 기계에 센서(IoT)를 설치하고, 데이터를 실시간 수집, 분석하여 터미널 내 모든 상황을 모으고, 이를 분석해 스스로 제어되는 스마트 터미널 구축 ▪ 국제철도 물류터미널 스마트 하역기술 - 자율 주행용 친환경 AGV 이송차량 기술 개발 - IoT 센서 결합 자율형 하역 및 이송 시스템 기술 개발 - 차량-인프라 간 인터페이스 및 운영제어 종합시스템 개발 - 테스트베드 구축 및 시범 운영	▪ 국내철도와 대륙철도와의 연계시 환적터미널에서의 철도간 환적이 체계적, 효율적으로 이루어지기 위해서는 환적터미널 내 기계설비들을 자동화하고 이를 통합하여 자율적으로 움직이는 24시간 무인 스마트 터미널 기술을 개발 필요	 

3	유라시아 국제철도 무급전 온도유지 컨테이너 기술	▪ 비전철화된 구간에서 농산품, 전자제품 등의 상온유지가 필요한 제품들의 운송을 가능케하기 위해 상변화촉매(PCM)를 활용한 무급전 컨테이너 기술 개발 ▪ 유라시아 국제철도 무급전 온도유지 컨테이너 기술 개발 - 무급전 온도유지 컨테이너 경제성 분석 - 컨테이너용 PCM 및 기타 단열소재 개발 - 이동식 고효율 컨테이너 냉각 쿨러/히터 장비 개발 - 컨테이너 시제품 개발 및 테스트 운영	▪ 몽골·중앙아시아 지역 철도노선은 비전철화 구간이 많을 뿐만 아니라 전기공급 단절구간이 많아 고가의 냉동컨테이너를 활용하기에 곤란 ▪ ㅇ농축산제품의 운송가능성 제고로 몽골 및 중앙아시아 지역 수출입 물류불균형 문제 해소 가능	
4	진동 및 충격방지를 위한 철도운송화물 안전 포장 기술	▪ 진동 및 충격에 민감한 제품 등의 수송중 파손을 막기 위해 안전하게 포장하는 기술 ▪ 진동 및 충격방지를 위한 철도운송화물 안전 포장 기술 개발 - 주요 수출입 제품별 손상 유형 및 원인 분석 - 저주파 진동 감쇠용 방진 소재 개발 및 포장기술 개발 - 진동시험 등을 통한 효율성 검증	▪ 고가의 LCD 패널 등 진동에 민감한 제품의 경우 철도운송이나 환적 과정에서 발생하는 저주파 진동으로 인해 제품의 손상이 발생하며. 이를 방지하기 위해 저주파 진동을 감쇠시키는 저비용 방진소재의 개발 및 포장기술을 개발	
5	유라시아 국제철도 화물운송 상태 가시화 및 이력관리 기술	▪ GIS기반 위치추적기술에서 진일보하여, 화물 운송상태를 실시간으로 감시하고 인공지능으로 이상유무를 자동으로 판단하여 알려주는 기술 ▪ IoT기술활용 유라시아 화물 운송상태 가시화기술 개발 - 위치추적을 위한 LIDER 센서 및 영상처리 기술 - IoT 기반 컨테이너 보안 및 정보 전송 기술 - 화물 상태이상 유무 판별 인공지능 로직 개발 - 정보영상 3차원 가시화 기술	▪ 화물의 위치추적 뿐만 아니라 상태이상유무를 판단하고 관련정보를 원거리에서도 가시화함으로써 텍스트기반 정보제공에서 영상정보 제공기반의 물류정보시스템화 가능	

6	컨테이너 화차 논스톱 원격검색 기술	▪ X-선, 감마선 등 투과·비파괴검색기술 및, IoT 기술을 결합하여 화물컨테이너 정보를 원격으로 검색하여 논스톱 통관을 가능토록 하는 기술 ▪ 컨테이너 화차 논스톱 원격검색 기술 개발 - 논스톱 통관 지능형 게이트 기술 개발 - 영상, 정보 결합 인터페이스 및 원격검색 기술 개발 - 화물 원격검색 DB 관리 시스템 및 연계시스템 개발	▪ X-선, 감마선 등 투과검색기술 및, IoT 기술을 결합하여 화차 컨테이너의 내부 정보를 원격 검색함으로써 논스톱 통관으로 물류 프로세스의 단축 및 개선 가능	 
7	국가별 화물운송정보 호환성 제고 기술	▪ 유라시아 각국간 핵심물류정보교환을 통해 통관절차를 간소화하고 물류정보표준화를 위한 플랫폼 구축 기술 ▪ 통관절차 간소화 및 물류정보표준화를 위한 유라시아 물류정보 공유플랫폼 개발 - 물류정보 공유플랫폼 상세설계 및 DB 모델링 - 국가별 HS 코드 호환 기술 개발 - 물류정보 공유플랫폼 시스템 개발 - 물류정보 공유플랫폼 구축 및 시범운영 결과보고서	▪ 운송장의 국제 표준화, 통관절차의 호환성 확보, 국제운임 상호 정산체계 구축 등 기반 법 규제 등이 정비되면, 궁극적으로 IoT 기술과 결합된 유라시아 물류정보 공유플랫폼을 통해 신속하고 안정적인 물류거래가 가능함	 

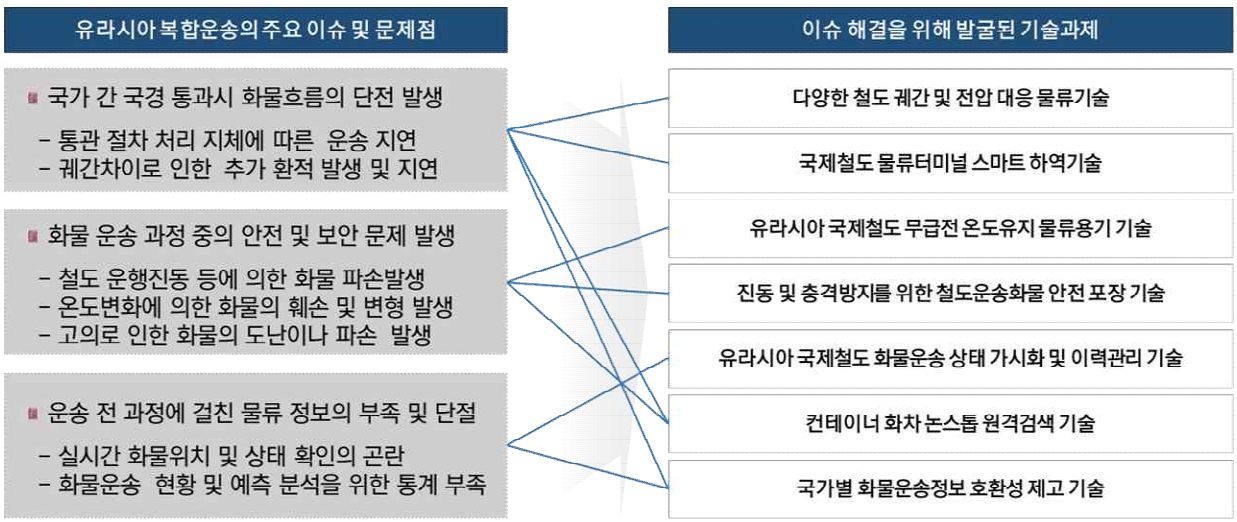
□ 기술개발 전략 부합성

○ 목표 과제 매칭을 위해 본 연구의 최종 목적에 부합하고 연구내용을 명확히 표현할 수 있도록 과제명을 다음과 같이 수정하여 재정리함

<3차 검토 개발대상 7개 기술과제 정의 >

구분	후보과제명	후보과제 정의
1	다양한 철도 궤간 및 전압 대응 물류기술	표준궤와 광궤의 이종궤간, 국가 간 전압 차이 등 시스템 차이를 극복할 수 있는 철도궤간 및 전압 대응 물류장비 개발
2	국제철도 물류터미널 스마트 하역기술	터미널 내 환적설비와 기계에 센서(IoT)를 설치하고, 데이터를 실시간 수집, 분석하여 터미널 내 모든 상황을 모으고, 이를 분석해 스스로 제어되는 스마트 물류터미널 구축
3	유라시아 국제철도 무급전 온도유지 컨테이너 기술	비전철화된 구간에서 농산품, 전자제품 등의 온도유지가 필요한 제품들의 운송을 가능케하는 무급전 온도유지컨테이너 기술 개발
4	진동 및 충격방지를 위한 철도운송화물 안전 포장 기술	진동 등으로 인한 귀중품의 파손을 막기 위해 컨테이너 내 물품을 빠르고 안전하게 포장하는 기술
5	유라시아 국제철도 화물운송 상태 가시화 및 이력관리 기술	GIS기반 위치추적기술에서 진일보하여, 화물 운송상태를 실시간으로 감시하고 인공지능으로 화물상태의 이상유무를 자동으로 판단하여 알려주는 기술
6	컨테이너 화차 논스톱 원격검색 기술	감마선, X선 등을 통해 화차 컨테이너 화물을 원격으로 검색 가능토록 하는 기술
7	국가별 화물운송정보 호환성 제고 기술	유라시아 각국 간 핵심물류정보교환을 통해 통관절차를 간소화하기 위한 고 물류정보표준 플랫폼 구축 기술

<표 3-62> 유라시아 복합운송의 주요 이슈 뭍제점 및 해결을 위한 발굴과제 연관도



□ 우선순위의 선정

○ 후보과제 별 우선순위를 선정하기 위해 2차 검토 시 고려되었던 경제성, 기술성, 사회성에 실현가능성을 고려하여, 전문가집단에 AHP 평가 실시

- 여러 대안 간 합리적 우선순위 결정을 위해 평가기준에 대한 쌍대비교 수행 후 각 제안과제에 대한 평가기준별 절대값 부여 방식

<AHP 설문지 구성 예시>

○ 먼저 평가기준에 대한 쌍대비교 평가를 수행합니다. 두 평가기준 중 더 중요하다고 생각되시는 항목쪽으로 마크해 주십시오.(1개만 체크함)

예) 경제성 vs 기술성

평가항목	절대중요		매우중요		중요		약간중요		동등		약간중요		중요		매우중요		절대중요	평가항목
경제성	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	✓	⑥	⑦	⑧	⑨	**기술성**

○ 각 제안과제에 대한 평가는 1.2 평가기준에서 설명한 바와 같이 각 기준에 대해 절대값을 부여하는 방법으로 평가해 주십시오.

제안과제	평가기준	매우낮음 낮음 보통 높음 매우높음
다양한 철도 궤간 및 전압 대응 물류기술	경제성	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ✓
	기술성	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ✓ ⑨
	사회성	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ✓ ⑧ ⑨
	실현가능성	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ✓ ⑨

□ 우선순위의 선정결과

○ 기준별 중요도 비교를 위해 내외부 전문가 9명의 AHP 설문을 토대로 7개 과제에 대해 설문을 실시 경제성, 기술성, 사회성, 실현가능성에 대해 쌍대비교를 수행한 결과 기준의 경우 평균적으로 아래같은 결과를 얻음

	경제성	기술성	사회성	실현가능성
경제성		4.7333	4.2872	0.7933
기술성			2.0834	0.3549
사회성				0.3620
실현가능성				

- 왼쪽 컬럼 기준 가중치가 높을수록 우선순위가 높음

- 위 결과는 실현가능성이 가장 중요하며, 2순위로는 경제성, 기술성, 사회성의 순서로 중요한 가치를 지니고 있는 것을 의미함

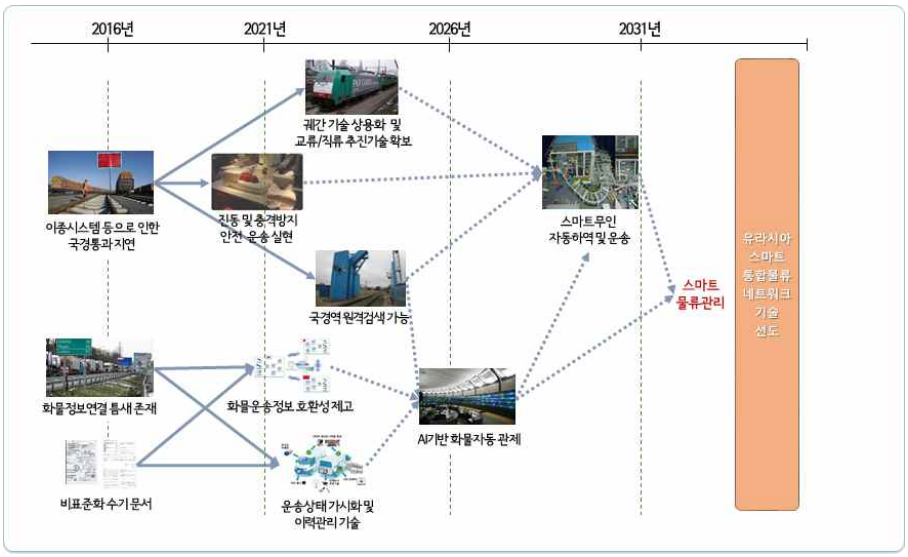
○ 중요도를 감안한 대안별 가중치 비교를 위해 위 중요도를 기준으로 7개 과제에 대해 AHP 비교를 수행한 결과는 아래와 같음(EXPERT Choice 11.5 사용)

과제 번호	과제명	점수	순위
19	진동 및 충격방지를 위한 철도운송화물 안전 운송 기술	0.577	1
3	다양한 철도 궤간 및 전압 대응 물류기술	0.576	2
5	유라시아 국제철도 무급전 온도유지 컨테이너 기술	0.574	3
11	국가별 화물운송정보 호환성 제고 기술	0.573	4
1	유라시아 국제철도 화물운송 상태 가시화 및 이력관리 기술	0.571	5
6	국제철도 물류터미널 스마트 하역기술	0.535	6
20	컨테이너 화차 논스톱 원격검색 기술	0.526	7

- 만점 1.0 기준이며, 진동 및 충격방지를 위한 철도운송화물 안전 운송기술의 경우 관리기관 등의 의견을 받아서 포장기술보다는 운송기술에 초점일 맞추어서 내용 수정
- AHP 분석결과, 1순위 진동 및 충격방지 기술, 2순위 궤간가변 및 전압대응 기술, 3순위 무급전 온도유지 컨테이너 기술, 4순위 화물운송정보 호환성 제고기술의 순서로 기술개발의 필요성이 높은 것으로 나타남
- 다만, 2순위 궤간가변 및 전압대응 기술은 한국철도기술연구원을 중심으로 기초적인 연구개발이 진행된 바 있어, 추가적인 연구기획 보다는 본격적인 국가 R&D의 추진이 필요하다는 전문가 의견이 지배적임에 따라 본 연구기획의 대상에서 제외함
- AHP 분석결과와 전문가 토의 등을 통해 최종적으로 1순위, 3순위, 4순위 과제에 대한 연구기획을 진행함

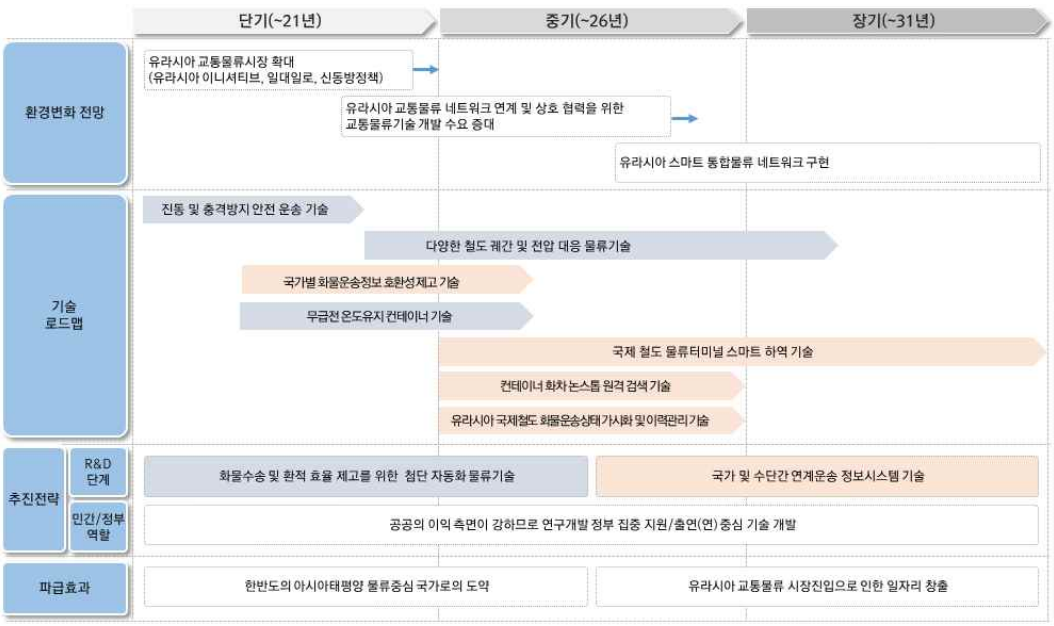
라. 로드맵 및 실행계획 수립

○ 국토부 등과의 협의를 거쳐 최종적으로 5년단위로 2031년까지의 중장기 로드맵을 작성
- 가장 단기과제로 진동 및 충격방지 안전운송기술과 화물정보 호환성 제고 기술을 토대로 한 공유플랫폼 구축을 우선과제로 진행하고, 그 외 과제들을 개발하며, 궁극적으로는 AI기반 화물자동 과제 및 스마트 무인 자동하역 및 운송을 통한 스마트 물류관리를 달성하고자 함



<그림 3-70> 스마트 물류관리 중장기 로드맵

- 유라시아 교통물류시장이 확대됨에 따라 유라시아 교통물류 네트워크 연계 및 상호 협력을 위한 교통물류 기술개발 수요가 증대될 것을 예상됨. 장기적으로는 ICT, AI 기술들이 융합하여 유라시아 스마트 네트워크가 구성되어 고도화된 물류사회로 진입할 것으로 예상됨
- 이에 대응하여, 아래와 같이 기술로드맵을 구성하고, 첨단자동화물류기술 개발 및 국가 및 수단간 연계운송 정보시스템 기술을 개발할 필요가 있음
- 특히, 위 기술들은 공공의 이익이 강한 기술들로 정부의 집중적인 지원을 통한 기술개발 추진이 필요함



<그림 3-71> 환경/기술/추진전략에 따른 기술로드맵

4. 3차대상 선정과제 과제카드

가. 다양한 철도 궤간 및 전압 대응 물류기술

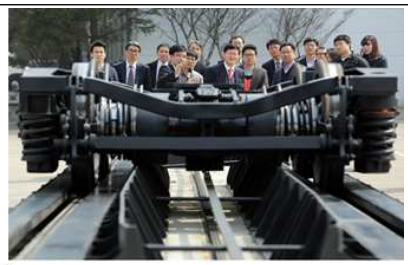
<table>
<tr><th>1. 과제명</th><th>다양한 철도 궤간 및 전압 대응 물류기술</th></tr>
<tr><td>2. 연구목적 및 배경</td><td>
▪ 우리 정부는 아시아와 유럽을 잇는 교통, 물류의 대동맥인 유라시아철도사업을 구상하고 있으며, 유라시아 복합 물류 네트워크를 구축하고, 실크로드 익스프레스(SRX)를 실현하고자 함
▪ 최근 동북아 및 유라시아 육상운송 환경의 정치적 변화와 시장의 변화, 니즈의 변화, 시설과 장비의 변화, 그리고 운송기업의 변화등 한반도와 동북아의 교통물류환경이 급변함에 따라 유라시아철도 상호연계를 위한 기술의 수요가 커지고 있음
▪ 남북한 철도를 연결하여 유라시아 대륙철도와 효율적으로 연계시키기 위해서는 연결 또는 연계시기를 기준으로 하여 차량기술에서 필요한 상호 연계 및 상호 운영성 향상 기술을 개발하여야 함
▪ 전압의 경우 전기철도는 유럽까지 경유되는 주요국가에서 AC25kV와 DC3kV를 사용하고 있으며, 전력 계통에 있어서도 큰 차이점을 보이고 있음
▪ 따라서, 빠르고 안전한 유라시아철도 네트워크 구축을 위해서는 궤간 및 전압에 대응가능한 인버터 개발이 필요함
<TSR 노선 경유 국가별 전기철도 사용전압 현황>
<table>
<tr><th>구 분</th><th>남 한</th><th>북 한</th><th colspan="2">러 시 아 / 벨로루시</th><th>폴 란 드</th><th>독 일</th></tr>
<tr><td>사용전압</td><td>25kV/60Hz
(교 류)</td><td>3kV
(직 류)</td><td colspan="2">25kV/50Hz
(교 류)</td><td>3kV
(직 류)</td><td>15kV/10.7Hz
25kV/50Hz
(교 류)</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>3.연구개발목표</td><td>▪ 표준궤와 광궤의 이종궤간, 국가 간 전압 차이 등 시스템 차이를 극복할 수 있는 궤간가변대차 및 직류-교류 전력변환 기술 등 유라시아 철도 물류기술 개발</td></tr>
<tr><td>4. 국내외 기술동향</td><td>
▪ Talgo(스페인)은 모듈형 궤간가변윤축 설계기술을 보유하고 있으며, RTRI(일본)는 호환성 성능을 지닌 변환 레일 설계기술을 보유하고 있음



▪ 일본은 호환성을 가지는 변환레일 설계, 실시간 모니터링 시스템 축소모형 구축
▪ 한국형 궤간가변대차 설계, 제작, 시험, 진단 독자기술 보유
▪ 기술 개발 완료시 도입단계에서 경쟁단계로 진입할 것으로 예상됨
▪ 13년 동북아교통회랑 전시회 출품했으며, 실용화를 위해 동북아역내국가간 다자협력 추진 필요
▪ 200km/h 급 (초기목표 100km/h 급) 궤간가변 대차개발과 철도차량용 궤간가변 윤축 시스템 독자생산 특허보유

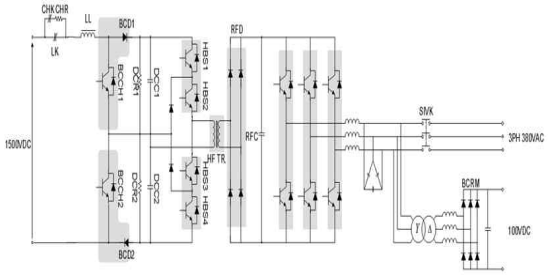
▪ 국내 전력기술 현황
- 현재 교류/직류 겸용 추진시스템 관련 국내 기술수준은 수도권 전철 4호선에 적용이 되어 있는 DC1500V/AC25kV 겸용 추진시스템 기술이 유일하며, 현대로템의 경우, DC3kV 추진시스템 기술을 일부 보유하고 있음.
- 한국철도기술연구원은 고주파 DC/DC 컨버터 기술을 적용하여 도시철도차량용 1500V, 150kVA급 보조전원장치 경량화 기술 보유하고 있음.
</td></tr>
</table>







<수도권 전철 4호선>



<한국철도기술연구원의 1500V, 150kVA급 보조전원장치>

▪ 국외 전력기술 현황
- 유럽/일본에서는 각 나라별로 전원 공급방식이 다르기 때문에, 이에 대한 해결책으로써 멀티전원 추진시스템에 대한 연구가 활발히 진행되어, 전압 공급체계가 다른 각 도시와 도시, 나라와 나라를 연결시켜 줄 수 있는 멀티전원 추진장치를 탑재한 철도차량이 각 영업노선에서 운행중임.
- 대표적으로 봄바디어 TRAXX(Transnational Railway Applications with eXtreme fleXibility) 기관차. 여객용 모델과 화물용 모델 존재. 전기용 TRAXX는 유럽 내에서 사용하는 다양한 전압을 지원함. 교류 15kV/25kV 뿐만 아니라 직류 3kV/1.5kV에서도 작동함. 직류 1.5kV 하에서는 최고 출력이 4000 kW로 제한되며, 견인력은 이에 영향받지 않으며, 추가 직류 장치 때문에 교류용 차량보다 1톤 정도 더 무거움.
- 차량용 변압기 포함 전력변환장치의 경량화 및 효율향상을 위하여 국외에서 다양한 연구가 진행 중에 있으며, Siemens는 450kW/5.6kHz급 고주파 변압기를 개발하였으며, 봄바디어는 350kW/8kHz급 고주파 변압기를 개발하여 주전력변환장치나 보조전원장치 경량화 기술 보유하고 있음.

5. 기술개발 필요성

▪ 남북철도가 연결되어 남북경협이 활성화되면, 동북아 및 유라시아철도 네트워크가 급속히 형성될 것이고, 국제철도화물의 고속화·대용량화는 유라시아철도의 新 기술 수요를 창출할 것임. 이를 위해 유라시아 횡단철도와 연계하기 위한 핵심 상호연계 기술 개발이 시급함
▪ 최근 동북아 및 유라시아 육상운송 환경의 정치적 변화와 시장의 변화, 니즈의 변화, 시설과 장비의 변화, 그리고 운송기업의 변화등 한반도와 동북아의 교통물류환경이 급변함에 따라 유라시아철도 연계구축에 대비한 실제 적용 가능한 핵심연구가 필요
▪ 유라시아철도 단절의 근원적인 문제인 이종궤간문제의 궁극적 해결책으로 TKR-TSR연결 및 동북아 역내 물류환적효율을 20% 이상 증가 및 향후 국제여객차량에 확대적용 가능

6. 주요연구 개발내용

▪ 궤간가변기술 및 직류-교류 전력변환 기술 개발
- 동북아 역내 순환을 위한 궤간가변기술 개발
- 직류-교류 전력변환 기술 개발
- 이종궤간 대응 물류장비 기술 개발

7. 기술개발 최종성과물 및 활용방안

최종성과물	▪ 동북아 역내 순환을 위한 궤간가변대차 시제품 ▪ 직류-교류 전력변환 시스템 시제품 ▪ 이종궤간 대응 물류장비 시제품

<table>
<tr><td></td><td colspan="2">활용방안</td><td colspan="5">▪ 남북/러 또는 중국/몽골, 중국/중앙아시아의 이종 궤간 및 전력 지역에서의 환적환승을 대체</td></tr>
<tr><td rowspan="8">8. 연구개발 과제의 규모</td><td colspan="2">구분</td><td>1차연도</td><td>2차연도</td><td>3차연도</td><td>4차연도</td><td>5차연도</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연차별 연구비 (백만원)</td><td>정부</td><td>2,000</td><td>3,000</td><td>3,000</td><td>3,000</td><td>2,000</td></tr>
<tr><td>민간 (추정)</td><td>400</td><td>600</td><td>600</td><td>600</td><td>400</td></tr>
<tr><td colspan="2">합 계</td><td>2,400</td><td>3,600</td><td>3,600</td><td>3,600</td><td>2,400</td></tr>
<tr><td rowspan="3">총연구비 (백만원)</td><td>정부</td><td colspan="2">13,000</td><td>총 연구기간</td><td colspan="2">5 년</td></tr>
<tr><td>민간</td><td colspan="2">2,600</td><td rowspan="2">연도별 평균소요인력</td><td colspan="2" rowspan="2">40 명</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td colspan="2">15,600</td></tr>
<tr><td colspan="6">▪ 국가 간 연계 운행할 수 있는 철도차량제작기술(하이브리드, 내한성, 다중신호시스템, 위성을 이용한 운영정보 등의 기술)을 확보함으로써 철도차량의 해외수출 증대와 그에 따른 철도차량산업의 활성화가 크게 기대됨
▪ 유라시아철도의 핵심기술인 시스템 인터페이스 및 통합기술의 한 단계 진일보로 현재 많은 부분 외국기술자에게 의존하는 철도기술에 대한 대체 수입효과가 기대됨
▪ 북한, 아시아 각국, 유럽까지 차량의 교체나 환적 없이 직송할 수 있는 철도 수송서비스를 제공함으로써 물류비와 수송기간의 대폭절감에 의한 국가 경쟁력 제고
▪ 표준궤 및 광궤용 시스템 설계, 제작 및 시험기술을 확보하여, 선진철도기술 보유하며 궤간가변장치기술로 위험 및 독성화물처리에 유리한 친환경적 시스템을 구축할 수 있음
▪ 멀티전원 추진시스템을 대륙철도 연계차량에 적용 시 차량의 교환 없이 빠르게 인접 국가로의 이동이 가능해지기 때문에 여객이나 화물 운행시간 및 비용을 크게 단축할 수 있음.
▪ 화물운송량이 증가할 경우 이종궤간 국경에서 병목현상 해소
▪ 남북철도가 연결되어 남북경협이 활성화되면, 동북아 철도 네트워크가 급속히 형성될 것이고, 철도화물의 고속화·대용량화는 대륙철도의 새로운 기술수요를 창출할 것임
▪ 국가 간 이종 철도시스템에 대한 인터페이스 및 통합기술의 확보로 철도 엔지니어링 기술의 해외진출이 증대될 것으로 기대됨</td><td>9. 기대효과 및 파급효과</td></tr>
</table>

나. 국제철도 물류터미널 스마트 하역기술

1. 과제명	국제철도 물류터미널 스마트 하역기술
2. 연구목적 및 배경	▪ 물류환경이 빠른 속도로 변화하고 있어 네덜란드,독일과 같은 유럽의 물류 선진국들은 급격한 변화에 대처하기 위해 국가 주도의 물류연구·개발 및 투자에 박차를 가하고 있음 ▪ 대륙철도 수송에서 철도는 도로에 비해서 보다 친환경적이면서 대량수송이 가능하다는 장점을 가지고 있으나 문전(Door to Door)수송이 가능하지 않고, 도로수송에 비해서 환적이 자주 발생한다는 단점을 가지고 있음 ▪ '제조업 혁신 3.0 전략'의 일환으로 스마트 팩토리 보급·확산사업은 기존제조기술에 IoT 기술을 융합하여 공장 내 모든 기계들이 센싱을 통한 정보수집과 인공지능을 기반으로 한 셀프진단을 통해 생산을 자율적으로 조종함으로써 제조업의 경쟁력을 첨단화하고 있음
3.연구개발목표	▪ 터미널 내 환적설비와 기계에 센서(IoT)를 설치하고, 데이터를 실시간 수집, 분석하여 터미널 내 모든 상황을 모으고, 이를 분석해 스스로 제어되는 스마트 터미널 구축
4. 국내외 기술동향	▪ 국내 기술동향 - 국내 화물역에서의 환적은 주로 철도와 도로수단간의 환적이 주를 이루고 있으며, 하역장비(컨테이너의 경우 리치스태커, 벌크화물의 경우 굴착기 등)를 활용하고 있음 - 항만에서도 직접적인 환적은 선박과 트럭, 철도와 트럭 간의 환적이 발생하고 있으며, 환적을 효율화하기 위한 각 수단의 항만 내 입지 및 연계 등이 중요 ▪ 우리나라의 경우 스마트 관련 기초 기술인 하드웨어, 소프트웨어 분야 주요 기술의 경쟁력이 선진국의 70% 미만 수준으로 국내 스마트 시범 사업추진 시 공급 기술의 국산화율은 약 34% 수준임 - 대부분 중저가 부품 및 장비에 집중돼있어 고부가 가치 분야 국산화 기술 마련 시급 ▪ 국외 기술동향 - 대형철도터미널에서는 철도와 철도의 환적이 이루어지고 있으나, 주로 화차 단위로 열차를 재구성하는 형태가 많음 - 세관 통과 및 국경 통과시에는 화차 단위가 아닌 화물의 환적이 주로 이루어지고 있음 ▪ 네덜란드 로테르담항과 독일의 함부르크항의 경우 자동화된 AGV 및 자동제어시스템 등의의 구축을 통해 고생산성 친환경자동화 물류터미널을 구축하여 운영하고 있음 - C-AGV는 독일/스위스의 TTS/NUMEXIA사가 만든 자동운송차량으로 CTA에 상용화되어 개별운행방식으로 사용되고 있음 - CTA내에서 30KPH로 주행하며 40ft를 2단 적재할 수 있음 - 유도급전 고무바퀴시스템을 사용하며 유도급전충전모터를 이용하고 있음  
5. 기술개발 필요성	▪ 국내철도와 대륙철도와의 연계시 환적터미널에서의 철도간 환적이 체계적, 효율적으로 이루어지기 위해서는 환적터미널 내 기계설비들을 자동화하고 이를 통합하여 자율적으로 움직이는 24시간 무인 스마트 터미널 기술을 개발할 필요가 있음

<table>
<tr><td>6. 주요연구 개발내용</td><td colspan="7">▪ 국제철도 물류터미널 스마트 하역기술
- 자율 주행용 친환경 AGV 차량 기술 개발
- IoT 센서 결합 자율형 하역 및 이송 시스템 기술 개발
- 차량-인프라 간 인터페이스 및 운영제어 종합시스템 개발
- 테스트베드 구축 및 시범운영</td></tr>
<tr><td rowspan="2">7. 기술개발 최종성과물 및 활용방안</td><td colspan="2">최종성과물</td><td colspan="5">▪ 자율주행용 친환경 AGV 차량
▪ 자율형 하역 및 이송 장비
▪ 스마트 터미널 테스트 베드</td></tr>
<tr><td colspan="2">활용방안</td><td colspan="5">▪ 기존 인력집중식의 터미널 효율을 개선하여 24시간 무인 자동화 환적 터미널 구현</td></tr>
<tr><td rowspan="6">8. 연구개발 과제의 규모</td><td colspan="2">구분</td><td>1차연도</td><td>2차연도</td><td>3차연도</td><td>4차연도</td><td>5차연도</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연차별 연구비 (백만원)</td><td>정부</td><td>1,500</td><td>6,000</td><td>14,000</td><td>7,500</td><td></td></tr>
<tr><td>민간 (추정)</td><td>300</td><td>1,200</td><td>2,800</td><td>1,500</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">합 계</td><td>1,900</td><td>7,200</td><td>16,800</td><td>9,000</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">총연구비 (백만원)</td><td>정부</td><td colspan="2">29,000</td><td rowspan="2">총 연구기간</td><td colspan="2" rowspan="2">4 년</td></tr>
<tr><td>민간</td><td colspan="2">5,800</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td colspan="2">34,800</td><td>연도별 평균소요인력</td><td colspan="2">95 명</td></tr>
<tr><td>9. 기대효과 및 파급효과</td><td colspan="7">▪ 컨테이너를 대량 환적 및 자동운송 신교통 물류시스템 개발
▪ 기후환경 변화에 따른 온실가스 발생 산업별 규제에 대응한 물류운송 시스템 개발
▪ 유인/무인겸용 주행/조향 제어시스템 기술개발에 따른 신규시장 발생
▪ 자동연결제어장치 기술개발에 따른 신규시장 발생
▪ 친환경 연료(수소연료전지, CNG) 사용 추진시스템 개선기술개발에 따른 수입대체 효과 발생
▪ 신호보안 시스템, 차체 구조물, 능동형 조향장치 기술개발에 따른 수입대체 효과 발생
▪ 인공지능과 결합된 자율 시스템에 따른 인력대체 및 관련사업 융합효과
▪ 기존 도로운송으로 인한 소음, 먼지 등 사회적 환경오염 유발을 억제하고 청정물류도시 및 운송시스템 구축 가능</td></tr>
</table>

다. 유라시아 국제철도 무급전 온도유지 컨테이너 기술

1. 과제명	유라시아 국제철도 무급전 온도유지 컨테이너 기술
2. 연구목적 및 배경	▪ 유라시아 내륙의 환경은 혹서, 혹한이 공존하는 지역으로 특히 동절기에 온도에 민감한 일부 제품은 철도운송 자체가 불가능한 실정임 - 때문에, 항공운반 또는 고가의 냉동컨테이너를 사용해야 하나, 비용 및 공급의 한계로 물류 운송시 제약이 발생함 ▪ 또한, 몽골 및 중앙아시아국가들의 노선은 비전철화 구간이 대다수로 냉동컨테이너 운용시 배터리의 부착이 필요하며, 추가적인 물류비용 발생이 원인이 됨
3.연구개발목표	▪ 비전철화 구간에서 농산품, 전자제품 등의 상온유지가 필요한 제품들의 운송을 가능케하기 위해 상변화촉매(PCM)을 활용한 무급전 컨테이너 기술 개발
4. 국내외 기술동향	▪ PCM(Phase Change Material-상변화물질) 상변화과정을 통하여 다량의 열에너지를 축적하거나 저장된 에너지를 방출하는 물질로 고유의 용융점에서 온도변화시 열의 축적 또는 발산을 하는 특징을 지님 - 트랜스 히트 컨테이너는 열에너지의 보관 및 전송의 목적으로 만든 컨테이너로 일본에서는 산업폐열재활용 등에 활용되고 있음 - 해외에서는 물류운반시 온도유지나 야외 활동시 열을 낮추기 위한 휴대용 등으로 활용 중임 ▪ 국내에서는 콜드체인기업인 ㈜FMS코리아에서 무전원 온도조절형 이동식 컨테이너를 상용제작하여 판매하고 있으며, 최대 900L의 용량을 지니고 있으며, 식료업체 등의 물류체인등에 활용되고 있음   ▪ 해외 시장동향보고서 등에 따르면 콜드체인 마켓규모는 2015년 1,672억 달러 규모에서 연 7%씩 성장하여 2020년에는 2,345억달러에 이를 것으로 전망됨(Global Forecast to 2020)
5. 기술개발 필요성	▪ 몽골·중앙아시아 지역 철도노선은 비전철화 구간이 많을 뿐만 아니라 고가의 냉각 컨테이너를 활용하기 위한 인프라가 부족한 실정으로 온도유지가 필수적인 농축산품 및 전자제품은 항공위주로 진행됨 ▪ 기존제품의 경제성 확보로 몽골 및 중앙아시아 지역 수출입 물류불균형 해소 가능 ▪ 대륙철도를 통한 물류활성화 및 경제성 제고 가능
6. 주요연구 개발내용	▪ 유라시아 국제철도 무급전 온도유지 컨테이너 기술 개발 - 무급전 온도유지 컨테이너 경제성 분석 - 컨테이너용 PCM 소재 개발 - 이동식 고효율 컨테이너 냉각 쿨러/히터 개발 - 컨테이너 시제품 개발 및 테스트 운영

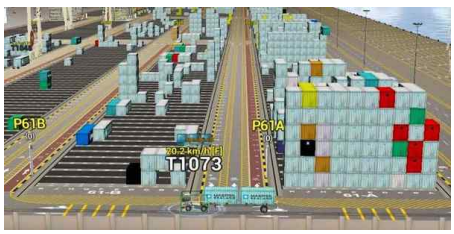
<table>
<tr><td rowspan="2">7. 기술개발 최종성과물 및 활용방안</td><td colspan="2">최종성과물</td><td colspan="5">▪ 무급전 온도유지 컨테이너 경제성 분석보고서
▪ 컨테이너용 PCM 신소재
▪ 이동식 고효율 컨테이너 냉각 쿨러/히터
▪ 컨테이너 시제품 및 테스트베드</td></tr>
<tr><td colspan="2">활용방안</td><td colspan="5">▪ 대륙철도 운송시 콜드체인 물류에 활용</td></tr>
<tr><td rowspan="7">8. 연구개발 과제의 규모</td><td colspan="2">구분</td><td>1차연도</td><td>2차연도</td><td>3차연도</td><td>4차연도</td><td>5차연도</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연차별 연구비 (백만원)</td><td>정부</td><td>1,200</td><td>1,600</td><td>2,800</td><td>1,200</td><td></td></tr>
<tr><td>민간 (추정)</td><td>240</td><td>320</td><td>560</td><td>240</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">합 계</td><td>1,440</td><td>1,920</td><td>3,360</td><td>1,440</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">총연구비 (백만원)</td><td>정부</td><td colspan="2">6,800</td><td rowspan="2">총 연구기간</td><td colspan="2" rowspan="2">4년</td></tr>
<tr><td>민간</td><td colspan="2">1,360</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td colspan="2">8,160</td><td>연도별 평균소요인력</td><td colspan="2">52명</td></tr>
<tr><td colspan="7">▪ 비전철화 구간에서의 콜드체인물류 연결 가능
▪ 기존제품의 경제성 확보로 몽골 및 중앙아시아 지역 수출입 물류불균형 해소 가능
▪ 대륙철도를 통한 물류활성화 및 경제성 제고 가능
▪ 국내 콜드체인물류에 긍정적인 영향 및 타산업 파급효과 기대
▪ 우수기술 선점을 통한 해외시장 확보</td></tr>
</table>

라. 진동 및 충격방지를 위한 철도운송화물 안전 포장 기술

<table>
<tr><th>1. 과제명</th><th colspan="2">진동 및 충격방지를 위한 철도운송화물 안전 포장 기술</th></tr>
<tr><td>2. 연구목적 및 배경</td><td colspan="2">▪ 대륙 물류의 특징은 도로포장이나 철로상태 등이 선진국에 비해서 열악하기 때문에, 국내 물류환경과는 달리 운반 시 화물에 미치는 충격의 강도와 빈도가 더 많음
▪ 때문에, 국내업체들은 화물파손 방지를 위해 자체개발된 패키징기술을 활용하거나 전문포장업체를 통한 포장작업을 진행하고 있음
▪ 진동에 민감한 품목의 경우 국내에서는 무진동차량 등의 활용이 가능하지만 대륙지역에서는 포장기술에 전적으로 의존하고 있는 실정임</td></tr>
<tr><td>3.연구개발목표</td><td colspan="2">▪ 진동 등으로 인한 귀중품의 파손을 막기 위해 컨테이너 내 물품을 빠르고 안전하게 포장하는 기술</td></tr>
<tr><td>4. 국내외 기술동향</td><td colspan="2">▪ 삼성전자는 기존 종이와 스티로폼을 이용하던 냉장고 포장재를 폴리프로플렌(EPP)으로 교체하여 재활용성을 높이고, 낙차, 충격, 진동에 강한 설계구조를 지닌 포장용기를 물류에 활용하고 있음
- EPP 재질의 용기는 제품에 맞게 설계되어서 기본적으로 내구성이 강한
▪ 진공포장의 경우 제품의 부식방지 등을 위한 목적으로 주로 활용되며, 충격 예방을 위해진공지, 방청필름, 청랩 등으로 포장후 방습제로 수분 제거후에 진공작업 후 질소충전을 하는 형태로 진행됨
  
▪ 국내 KS T ISO 규정에서는 고정 저주파에서 수송포장화물 및 단위적재화물의 진동시험 및 가변주파수를 이용한 정현파 진동시험을 통해 육상수송시 유닛로드의 안전성을 시험하는 방법을 제시하고 있음
▪ 한국생산기술원의 통계에 따르면 국내 포장산업 규모는 2014년 기준 42조 1856억원이며, 매년 1~2% 씩 점진적으로 증가하는 추세임.</td></tr>
<tr><td>5. 기술개발 필요성</td><td colspan="2">▪ 고가의 LCD 패널 등 진동에 민감한 제품의 경우 도로/철도 운송이나 환적시 발생하는 저주파 진동으로 인해 제품의 손상이 발생함
▪ 이를 방지하기 위해 저주파 진동을 감쇠시킬 수 있는 저비용 방진소재의 개발 및 이를 활용한 포장기술을 개발할 필요가 있음</td></tr>
<tr><td>6. 주요연구 개발내용</td><td colspan="2">▪ 진동 및 충격방지를 위한 철도운송화물 안전 포장 기술
- 주요 수출입 제품별 손상유형 및 원인 분석
- 저주파 진동 감쇠용 방진소재 개발 및 포장기술 개발
- 진동시험 등을 통한 효율성 검증</td></tr>
<tr><td rowspan="2">7. 기술개발 최종성과물 및 활용방안</td><td>최종성과물</td><td>▪ 손상유형 및 원인 분석 보고서
▪ 저주파 진동 감쇠용 방진소재 및 포장기술
▪ 진동시험결과 보고서</td></tr>
<tr><td>활용방안</td><td>▪ 해외 수출시 물품의 손상 방지</td></tr>
</table>

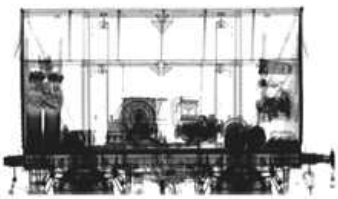
<table>
<tr><td rowspan="6">8. 연구개발 과제의 규모</td><td colspan="2">구분</td><td>1차연도</td><td>2차연도</td><td>3차연도</td><td>4차연도</td><td>5차연도</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연차별 연구비 (백만원)</td><td>정부</td><td>1,000</td><td>2,000</td><td>2,000</td><td>1,000</td><td></td></tr>
<tr><td>민간 (추정)</td><td>200</td><td>400</td><td>400</td><td>200</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">합 계</td><td>1,200</td><td>1,200</td><td>600</td><td>1,200</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">총연구비 (백만원)</td><td>정부</td><td colspan="2">6,000</td><td rowspan="2">총 연구기간</td><td colspan="2" rowspan="2">4 년</td></tr>
<tr><td>민간</td><td colspan="2">1,200</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td colspan="2">7,200</td><td>연도별 평균소요인력</td><td colspan="2">38명</td></tr>
<tr><td>9. 기대효과 및 파급효과</td><td colspan="7">▪ 고가의 LCD 패널 등 진동에 민감한 제품의 저주파 진동으로 인한 제품 손상 방지
▪ 저비용 방진소재 개발로 국내기업 물류 비용 절감
▪ 기술 실용화를 통한 해외 수출 기대
▪ 포장기술 고도화에 따른 타산업 분야 확대</td></tr>
</table>

마. 유라시아 국제철도 화물운송 상태 가시화 및 이력관리 기술

1. 과제명	유라시아 국제철도 화물운송 상태 가시화 및 이력관리 기술	
2. 연구목적 및 배경	▪ 최근 선박을 이용한 물류 수송이 차질을 빚으면서, 유라시아 철도를 이용한 화물운송에 관심이 쏠리고 있어 화물 운송의 안전성을 확보하는 기술 개발이 요청되고 있음. - 항공, 선박 화물운송에 비해서, 철도 운송은 국경역에서 환적이 필요하므로 안전 확보 측면에서 기술적으로 해결해야 할 문제점들을 분석하고 이에 대한 해결책을 제시할 필요가 있음. - 화물 운송시 외부에서 접근이 가능하므로, 운송상태를 실시간으로 확인하고 가시화할 수 있는 기술 개발이 시급함.	
3.연구개발목표	▪ GIS기반 위치추적기술에서 진일보하여, 화물 운송상태를 실시간으로 감시하고 인공지능으로 이상유무를 자동으로 판단하여 알려주는 기술	
4. 국내외 기술동향	- 국내에서는 해상교통관제기술에 일부 기술을 개발하여 적용중임 - 레이더, 선박자동식별장치(AIS), 초단파무선통신장비 등 선박의 위치를 탐지하고 선박과 통신할 수 있는 설비를 이용하여 선박교통의 안전과 효율성을 확보하고 해양환경을 보호하기 위하여 통항선박의 동정을 관찰하고 항행안전 정보를 제공하는 서비스 ▪ Dubai Jebel Ali Terminal3에서는 3차원 화물관제 사용중 - 내부 컨테이너 트럭과 외부 컨테이너 트럭의 터미널내 3차원 자동화 관제 및 항만 터미널의 실시간 상황 모니터링 제공. - 컨테이너 차량의 사고 발생 및 운행지연시간 확인으로 각 컨테이너 차량간 운행지연 최소화. ▪ Saudi Arabia King Abdullah Port에서는 자동화 관제 적용중임 - 내부컨테이너 트럭과 외부 컨테이너 트럭, 각종 크레인류의 위치 3차원 자동화 , 관제 및 실시간 상황 모니터링 제공. - 컨테이너 차량, 크레인 위치 및 상태 파악으로 작업 지연 최소화. - 컨테이너 차량 위치, 상태에 따른 작업대기열 최소화로 차량 운행지연시간 최소화  	
5. 기술개발 필요성	▪ 화물의 위치추적 뿐만 아니라 상태이상유무를 판단하고 관련정보를 원거리에서도 가시화함으로써 텍스트기반 정보제공에서 영상정보 제공기반의 물류정보시스템화 가능	
6. 주요연구 개발내용	▪ 유라시아 국제철도 화물운송 상태 가시화 및 이력관리 기술 - 위치추적을 위한 LIDER 센서 및 비디오 영상처리 기술 개발 - IoT 기반 컨테이너 보안 및 정보 전송 기술 개발 - 화물 상태이상 유무 판별 인공지능 로직 개발 개발 - 화물운송 관제 3차원 가시화 기술 개발	
7. 기술개발 최종성과물 및 활용방안	최종성과물	▪ 위치추적을 위한 LIDER 센서 시제품 ▪ 비디오 영상처리 기술 ▪ IoT 기반 컨테이너 보안 및 정보 전송 기술 ▪ 화물 상태이상 유무 판별 인공지능 로직 ▪ 화물운송 관제 3차원 가시화 기술

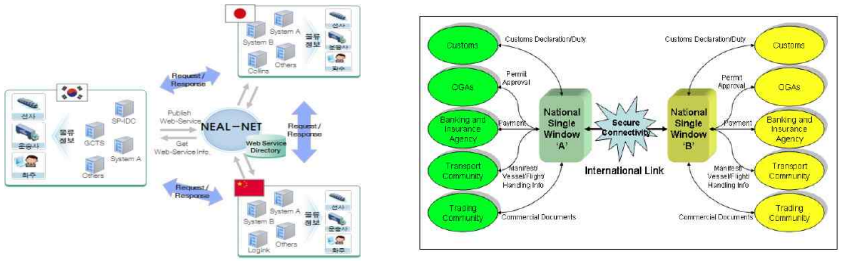
<table>
<tr><td></td><td colspan="2">활용방안</td><td colspan="5">▪ 영상정보 제공기반의 물류정보시스템 구현</td></tr>
<tr><td rowspan="6">8. 연구개발 과제의 규모</td><td colspan="2">구분</td><td>1차연도</td><td>2차연도</td><td>3차연도</td><td>4차연도</td><td>5차연도</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연차별 연구비 (백만원)</td><td>정부</td><td>3,000</td><td>5,000</td><td>5,000</td><td>3,000</td><td></td></tr>
<tr><td>민간 (추정)</td><td>600</td><td>1,000</td><td>1,000</td><td>600</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">합 계</td><td>3,600</td><td>6,000</td><td>6,000</td><td>3,600</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">총연구비 (백만원)</td><td>정부</td><td colspan="2">16,000</td><td rowspan="2">총 연구기간</td><td colspan="2" rowspan="2">4 년</td></tr>
<tr><td>민간</td><td colspan="2">3,200</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td colspan="2">19,200</td><td>연도별 평균소요인력</td><td colspan="2">60 명</td></tr>
<tr><td>9. 기대효과 및 파급효과</td><td colspan="7">▪ 유라시아로 운송되는 화물의 안전성 확보
▪ 화물 운송중 발생할 수 있는 사고정보를 이용하여, 운송지연 및 분실시 적절한 대응을 수행할 수 있도록 기반기술 확보
▪ 물류 운송의 안전성 확보로, 유라시아 철도 물류 운송량 증가
▪ 자동화 기술 개발로 물류 운송비 저감</td></tr>
</table>

바. 컨테이너 화차 논스톱 원격검색 기술

1. 과제명	컨테이너 화차 논스톱 원격검색 기술	
2. 연구목적 및 배경	▪ 통관 및 환적시 화차 컨터이너의 화물 목적지, 내용, 승인, 검역 사항을 현장에서 바로 확인할 수 있는 기술 개발 필요 - 화차에 실린 컨테이너가 대륙철도를 통하여 각 국가로 운반 시, 여러 나라의 국경을 통과하게 되므로, 상이한 검역체계, 운송비용 지불 등을 용이하게 할 수 있는 기술 개발이 필요	
3.연구개발목표	▪ X-선등 투과기술 및, IoT 기술을 결합하여 화물컨테이너 정보를 원격으로 검색하여 논스톱 통관을 가능토록 하는 기술	
4. 국내외 기술동향	▪ 화물 통관 절차로 물류의 흐름을 끊김 없이 유지하는 것은 물류비용과 직결되어 있어 화주뿐만 아니라 통관주체에게도 상당히 중요한 관심사임 ▪ 하지만 9.11테러 이후 물류 보안에 대한 국제적 관심이 높아지면서 통과 절차에 있어 지연이 불가피하게 되었음 - 앞서 언급한 대표적인 비파괴 검색 시스템이 항구 또는 주요 국경에서 사용되고 있고 일부 샘플을 대상으로 검색하는 것이 아니라 전수를 대상으로 검색하려는 움직임도 국제사회에서 감지되고 있음 ▪ 일부 국가에서는 증가하는 보안 검색 시간을 최소화하기 위한 다양한 연구와 기술에 비용을 투자하고 있음 - 네덜란드의 경우 로테르담 항으로 연결되어있는 철로에 최고 60kph의 속도로 운송되는 화물 컨테이너를 검색할 수 있는 비파괴 화물 검색 시스템을 운영하고 있음 통상적인 비파괴 검색 시스템의 경우 최고 30kph의 속도로 이동 중인 화물을 검색할 수 있다는 점에서 상당히 획기적인 시스템이라고 말 할 수 있음 - 로테르담 항의 화물 용량이 2033년까지 두 배로 확대 될 예정이어서 해당 시스템의 운영으로 네덜란드 세관 당국은 철로를 이용한 화물 운송의 효율성이 극대화되고 이는 안전성 확보와 동시에 신속한 화물 운송으로 인해 다른 경쟁 수단 (예: 화물트럭)으로부터 수단 전환을 이끌어 수익 향상으로 이어질 것으로 기대하고 있음   <해외국경지역 철도 검색 게이트(좌) 및 컨테이너 내부 이미지(우)>	
5. 기술개발 필요성	▪ X-선등 투과기술 및, IoT 기술을 결합하여 화차 컨테이너의 내부 정보를 원격검색함으로써 논스톱 통관으로 물류 프로세스의 단축 및 개선 가능	
6. 주요연구 개발내용	▪ 컨테이너 화차 논스톱 원격검색 기술 개발 - 논스톱 통관 지능형 게이트 기술 개발 - 영상, 정보 결합 인터페이스 및 원격검색 기술 개발 - 화물 원격검색 DB 관리시스템 및 연계시스템 개발	
7. 기술개발 최종성과물 및 활용방안	최종성과물	▪ 논스톱 통관 지능형 게이트 시제품 및 테스트베드 ▪ 영상, 정보결합 인터페이스 및 원격검색 시스템 ▪ 화차컨테이너 화물 원격검색 시스템

<table>
<tr><td></td><td colspan="2">활용방안</td><td colspan="5">▪ 화차컨테이너 화물 모니터링 및 통관 시간 단축</td></tr>
<tr><td rowspan="8">8. 연구개발 과제의 규모</td><td colspan="2">구분</td><td>1차연도</td><td>2차연도</td><td>3차연도</td><td>4차연도</td><td>5차연도</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연차별 연구비 (백만원)</td><td>정부</td><td>3,000</td><td>3,000</td><td>3,000</td><td>3,000</td><td></td></tr>
<tr><td>민간 (추정)</td><td>600</td><td>600</td><td>600</td><td>600</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">합 계</td><td>3,600</td><td>3,600</td><td>3,600</td><td>3,600</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">총연구비 (백만원)</td><td>정부</td><td colspan="2">15,000</td><td rowspan="2">총 연구기간</td><td colspan="2" rowspan="2">4 년</td></tr>
<tr><td>민간</td><td colspan="2">2,400</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td colspan="2">17,400</td><td>연도별 평균소요인력</td><td colspan="2">45 명</td></tr>
<tr><td colspan="7"></td></tr>
<tr><td>9. 기대효과 및 파급효과</td><td colspan="6">▪ 화차 컨테이너 화물 원격 검색을 통한 통관시간 저감
▪ 환적시 이탈되는 경우가 없도록하여 대륙간 물류운송의 안전성 확보
▪ 통관 시 멈춤 없이 검색가능하고, 이력관리 등을 통한 정보 축적이 가능</td></tr>
</table>

사. 국가별 화물운송정보 호환성 제고 기술

1. 과제명	국가별 화물운송정보 호환성 제고 기술
2. 연구목적 및 배경	▪ '15년 9월 10일, 유라시아 교통물류 국제심포지엄에서는 유라시아 내 교통물류 네트워크 전략간 상호협력강화, 교통물류분야의 제도적 장벽 극복, 교통물류체계 효율화를 위한 첨단기술개발 등을 위한 국가 간 협력방안 논의 - 교통물류체계 효율화하기 위한 유라시아 통합물류정보 플랫폼의 구축과 단절없는 유라시아 수송체계 구현을 위한 기반기술 개발의 필요성 강조 - 국가별 제도 및 물류 인프라 및 운영현황 비교분석 필요성 - 역내 물류 정보공유를 위한 전략수립 및 플랫폼 구축 필요성 - 유라시아 교통물류 네트워크 구축상의 선도적 국산기술개발을 통한 물류경쟁력 및 국내기업의 해외진출 전략 확보 필요성 등
3.연구개발목표	▪ ○ 유라시아 각국간 핵심물류정보교환을 통해 통관절차를 간소화하고 물류정보표준화를 위한 플랫폼 구축 기술
4. 국내외 기술동향	▪ 중국의 LOGINK는 정부물류시스템과 민간물류시스템을 연계하여 중소기업 등에게 물류정보서비스를 제공하는 플랫폼 - LOGINK는 물류관련 정보교류 네트워크와 정보관리·모니터링의 2개 영역으로 구분 - 정보교류 네트워크는 B2G, G2B, B2B 서비스를 위해 중국정부, 화주, 운송업자 등이 온라인 플랫폼을 통해 정보를 공유하며 물류데이터의 허브로서의 역할 수행 - 정보관리·모니터링 시스템은 사용자관리, 코드교환관리, 인프라성능관리, 데이터 정합성 등 시스템관리와 성능모니터링을 위한 기능으로 구성 - 공급자, 물류관련회사, 물류교통부서, 세관/출입국/검역(CIQ) 관련 부서 등 물류관련 이해관계자가 다양한 정보를 상호간에 공유 ▪ NEAL-NET (동북아 물류정보서비스 네트워크)은 2005년 한중, 한일 양자장관회담에서 대한민국 제안으로 추진하였으며, 2010년 동북아 물류정보의 공유 구축함 - 한국(SP-IDC), 중국(LOGINK), 일본(COLINS)를 상호연계를 통해 선박 입출항 정보와 컨테이너 이동정보를 실시간 공유를 통해 수출입물량 처리속도를 향상시켜 막힘없는 물류를 실현하는 것이 목표 ▪ 동남아시아의 아세안경제공동체(AEC)의 출범이후 아세안(동남아시아) 국가 간 ASEAN Single Window 체계를 통해 수출입을 위한 제도 완화 및 정보공유를 위한 네트워크 구축 운영  <NEAL-NET(좌) 및 ASEAN Single Window(우)>
5. 기술개발 필요성	▪ 운송장의 국제 표준화, 통관절차의 호환성 확보, 국제운임 상호 정산체계 구축 등 기반 법 규제 등이 정비되면, 궁극적으로 IoT 기술과 결합된 유라시아 물류정보 공유플랫폼을 통해 신속하고 안정적인 물류거래가 가능함
6. 주요연구 개발내용	▪ 통관절차 간소화 및 물류정보표준화를 위한 유라시아 물류정보 공유플랫폼 개발 - 물류정보 공유플랫폼 상세설계 및 DB 모델링 - 국가별 HS 코드 호환 기술 개발

<table>
<tr><td></td><td colspan="7">- 물류정보 공유플랫폼 시스템 개발
- 물류정보 공유플랫폼 구축 및 시범운영 결과보고서</td></tr>
<tr><td rowspan="2">7. 기술개발 최종성과물 및 활용방안</td><td colspan="2">최종성과물</td><td colspan="5">▪ 유라시아 물류정보 공유플랫폼 상세설계서
▪ 국가별 HS 코드 호환 인터페이스 및 메뉴얼
▪ 유라시아 물류정보 공유플랫폼 시스템 및 테스트베드
▪ 시범운영 결과보고서</td></tr>
<tr><td colspan="2">활용방안</td><td colspan="5">▪ 유라시아 물류통합정보시스템 구축 및 물류정보시스템 연계
▪ 국가별 물류정보 통합 및 표준화</td></tr>
<tr><td rowspan="6">8. 연구개발 과제의 규모</td><td colspan="2">구분</td><td>1차연도</td><td>2차연도</td><td>3차연도</td><td>4차연도</td><td>5차연도</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연차별 연구비 (백만원)</td><td>정부</td><td>600</td><td>1,200</td><td>1,800</td><td>1,200</td><td></td></tr>
<tr><td>민간 (추정)</td><td>120</td><td>240</td><td>360</td><td>240</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">합 계</td><td>720</td><td>1,440</td><td>2,160</td><td>1,440</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">총연구비 (백만원)</td><td>정부</td><td colspan="2">4,800</td><td rowspan="2">총 연구기간</td><td colspan="2" rowspan="2">4 년</td></tr>
<tr><td>민간</td><td colspan="2">960</td></tr>
<tr><td>총합계</td><td colspan="2">5,760</td><td>연도별 평균소요인력</td><td colspan="2">30 명</td></tr>
<tr><td>9. 기대효과 및 파급효과</td><td colspan="7">▪ 해외 진출 국내 제조업 및 물류기업의 역내 국가간 물류연계체계 개선을 통한 효율성 증대에 활용
- 통관·출입국관리·검역 등 국경관리 업무가 안전하면서도 소요시간도 획기적으로 절감 가능하고 화물운송운임 결재과정 또한 전자수단을 통해 안심하고 간편하게 이루어져 안정된 운송이 가능
▪ 통일의 교두보가 될 수 있는 기회로 삼아 유라시아 교통물류 협력을 통한 남북한 관계개선 가능
- 유라시아 교통망을 이용한 상호교류 및 관광의 기회도 증대되어 경제사회적 협력이 가능하고 이는 향후 통일비용 절감에 도움을 줄 것으로 기대됨
▪ 한·중 FTA 발효에 대비하여 늘어나는 물동량의 안정적인 처리와 동북아 허브역할을 통한 국내 관련 사업 발전 및 부가가치 창출 가능
▪ 유라시아 진출 국내 기업의 다양하고 안정적인 화물운송 루트 확보로 단절상황 발생 시에도 여파 최소화 가능
- 이는 기업의 경제적 안정성과도 직결되어 대외 경쟁력 강화를 기대</td></tr>
</table>

5. 유라시아철도 컨테이너운송을 위한 저진동, 충격방지 기술 개발 기획

가. 연구개발의 필요성

□ 저주파 진동 및 충격으로 인한 손상

○ 국내 주력 수출품인 전자제품, LCD, 반도체 등의 고부가가치 상품들은 대부분 진동 및 충격에 취약하며, 도로/철도 운송이나 환적시 발생하는 저주파 진동 및 충격으로 인해 제품의 손상이 발생함

○ 삼성전자는 기존 종이와 스티로폼을 이용하던 냉장고 포장재를 폴리프로플렌(EPP)으로 교체하여 재활용성을 높이고, 낙차, 충격, 진동에 강한 설계구조를 지닌 포장용기를 물류에 활용한 사례가 있음

□ 철도 운송시 진동 충격 저감 기술 연구 미비

○ 도로주행 중 파손방지를 위한 무진동차량이나 포장기술들은 활용되고 있으나, 철도 운송시 민감화물에 대한 포장기술이나, 화차 진동·충격 저감기술은 연구된 사례가 없음

· 화차의 경우 비용문제로 여객차에서 사용되는 고가의 댐퍼 등을 활용한 진동·충격 저감이 어려워, 주행 중 발생하는 불규칙한 상하/수직 진동에 노출될 수 밖에 없는 현실임

□ 저주파 진동 감쇠 기술 필요

○ 주행 중 발생하는 불규칙한 상하/수직 진동을 감쇠시킬 수 있는 충격방지 운송장치 개발 필요

나. 국내외 정책 현황 및 시장동향

(1) 정책 현황

(가) 국내

- 국내 물류정책은 「국가물류기본계획('11년~'20년)」을 바탕으로 진행되고 있으며, 물류산업 효율화 및 물류체계를 구축하여 국가 경쟁력을 제고하고 있음

<표 3-63> 국가물류기본계획('11년～'20년) 추진계획

추진목표	추진전략	추진계획
지속적 경제성장을 지원 (원가경쟁력 3.6%제고)	육해공 통합물류체계 구축을 통해 물류효율화 구현	- 합리적인 물류거점 및 네트워크 구축을 위해 정책조정 기능 강화 - 지역물류 효율화를 위하여 도시물류 경쟁력 강화 도모 - 거점개발 중심의 물류네트워크 정책을 거점과 수단의 연계를 중시하는 방향으로 전환하고 새로운 수송시스템 등 미래지향 기술을 개발 - 철도 수단전환(Modal Shift)을 촉진하기 위한 전략적 접근방안 마련 - 글로벌 경쟁력을 갖춘 수출입 물류기반 구축을 위해 항만인프라를 신규로 확보하고, 기존인프라는 개선, 운영시스템의 선진화를 도모
	고품질 물류서비스 제공을 위한 소프트인프라 확보	- 물류통계 및 현황DB의 주기적 확보 및 체계적 관리를 위한 기반 조성 - 국가물류활동의 가시성 제고를 위한 정보인프라의 확보 및 선진화 - 물류인력의 안정적 공급기반을 구축하기 위해 물류산업의 복지 및 근로여건 개선 추진 - 물류기업의 요구에 맞는 맞춤형 인력양성 및 확보 지원 - 물류표준화 정책을 보다 현실성 있게 보완하고, 부처별로 산재한 물류표준화 기능을 일원화 - 물류공동화 확산을 위한 종합추진체계를 마련하고, 기업 참여를 유도하기 위해 차별화된 지원정책 발굴
저탄소 녹색성장 견인 (물류 CO2 16.7%감소)	녹색물류체계 구축과 물류보안 강화로 선진물류체계 구현	- 물류부문에서 제기된 새로운 이슈(녹색물류, 물류보안)에 대해 선제적이면서 일원적인 대응체계를 구축 - 기업간 거래관계의 공정성 확보 및 불법성 제거를 위해 관련 제도를 보완하고, 상시적인 관리감독체계를 구축 - 물류부문의 사회적 안전성을 제고하기 위해 인프라 및 제도 개선 지속 추진 - 물류부문의 지속가능한 성장역량 구축
물류산업의 고부가가치화 (산업 매출 5위 달성)	글로벌 물류시장 진출을 위한 물류산업 경쟁력 강화	- 물류기업의 특성 및 발전수준을 고려한 산업별 글로벌화 전략을 마련하고, 금융 등 연계분야와의 유기적 발전체계 구축 - FTA에 따른 역내 경제의 통합, 북극항로 개설 등 국제물류 환경 변화에 민첩하게 대응할 수 있는 종합적 대응체계 구축 - 수출입거점(공항 및 항만)의 고부가가치 창출 기반을 강화하는 한편, 글로벌 수송네트워크 확보를 지속 추진 - 해운·항공 등 국제수송 전문기업과 3자물류 전문기업을 분리하여 분야별 글로벌화 전략 마련 - 국제협력을 통한 글로벌 영향 강화 차원에서 지역경제연합체 및 국제기구 활동을 강화
	시장기능 회복을 통한 물류산업의 경쟁력 제고	- 시장안정을 통한 물류산업의 지속 가능한 성장기반을 구축 - 물류산업의 자연적 구조조정을 통한 선진화 유도 - 물류시장의 규모적 확대를 통한 물류기업의 경쟁력 배양 - 물류기업의 부가가치 창출역량 확보 및 효율성 제고를 통한 수익성 강화 지원 - 물류산업 활성화 정책의 지속성, 유연성 확보를 위한 제도적 기반 조성

- 국토교통부는 「국가물류시행계획」에서 물류시설의 체계적 개발, 유통방식 개선, 기후변화 대응, 물류안전 및 보안, 해외진출 확대 방안을 발표하였으며,「국가물류기본계획('11년～'20년)」에 근거한 「국가물류시행계획」을 발표함
- '14년도 5월에 발표한 국가물류시행계획은 물류시설의 체계적 개발, 유통방식개선, 기후변화대응, 물류안전 및 보안, 해외진출 확대를 중점 추진항목으로 설정하고 있음

(나) 미국

○ 미국 수송부의 Transportation for a New Generation('14년～'18년)전략은 복합운송 인프라구축, 안전 확보, 친환경기술 개발을 포함한 계획으로 육상·수상·항공운송 전반에 대한 기술개발을 추진하는 것으로, 다음과 같은 목표를 가지고 있음

- 운송차량에 대한 최소 안전성능 기준 개발
- 글로벌 운송사업 협력연구 및 운송관련 일자리 개발을 위한 투자 확대
- 전국 화물 네트워크 개발을 위한 복합운송 인프라 구축
- 운하를 활용하여 복합운송 시스템 확장
- 자동화 된 스케줄링, 매핑 등 운송관리센터 기능을 개발하기 위하여 연구 수행
- 항공운송 현대화를 통한 친환경기술 개발

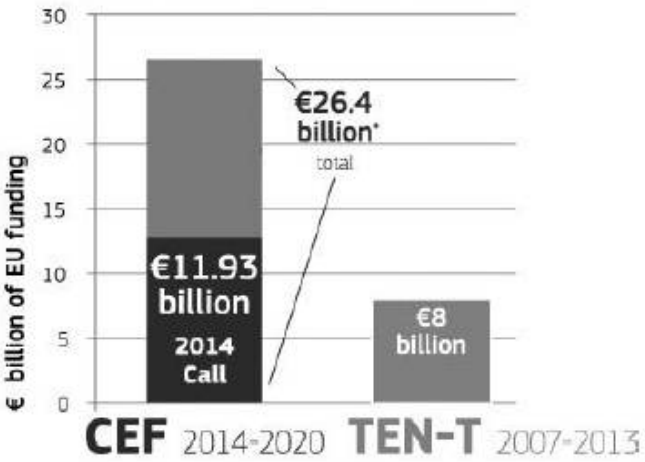
○ 수송부 산하 정책기관은 「Transportation for a New Generation」에 기반을 두어, 기관역할에 부합한 세부전략을 수립하고 있으며, 미국 FRA 는 화물열차 협력체계 구축 등의 내용을 포함한 제1차 장기 국가철도계획('10년～'35년)을 수립하여, 장기 국가철도 계획에서는 화물철도 투자재원 조달전략의 적정성을 평가하여, 투자자원을 효율적으로 배분할 수 있도록 계획을 수립하고 있음

(다) EU

○ EU는 범유럽 교통네트워크 연계, 네트워크 간 병목현상 제거를 위해, 회원국간 인프라시설 연계를 위하여 CEF(Connecting Europe Facility)프로그램을 발표하였으며 CEF프로그램 중 하나인 CEF운송은 범유럽 교통네트워크 연계를 위한 정책임

○ CEF프로그램은 CEF운송, CEF에너지, CEF통신으로 구분되어 있으며 유럽회원국간 인프라시설 연계를 위한 재정지원 프로그램으로 CEF운송을 통해 '20년까지 네트워트 간 병목현상을 제거하고 교통 트래픽에 대응할 수 있는 네트워크를 구축하는 것을 목표로 함

○ CEF 운송에는 '14년～'20년까지 총 264억 유로의 예산이 투입될 예정이며, '14년도 예산은 119.3억 유로를 책정하고 있음



<그림 3-72> CFB 운송 예산

○ CEF운송은 범유럽교통망(TEN-T, Trans-European Transport Network)프로그램의 목표를 포함하며 범유럽교통망 가이드라인에 따라 추진방향을 설정하고 있음

- 범유럽교통망 프로그램은 유럽 전역을 연결하는 교통중추로서 도로, 철도항공, 수로 등 모든 교통시설을 포함하는 교통 네트워크 건설 프로젝트
- 범유럽교통망 프로그램은 9개의 주요축(남북 2축, 동서 3축, 대각 4축)으로 구성되며 동서 연결성 향상, 병목구간 제거, 인프라 개선 및 국가 간 통행 효율성 제고를 목표로 진행

(라) 일본

○ '13년도에 일본은 「'13년~'17년 종합물류 시책 추진프로그램」을 통해 글로벌 물류 시스템 추진 및 환경오염 저감을 위한 계획을 설정하였으며, 이는 효율적인 글로벌 물류시스템 진출을 위하여 아시아 물류 파트너 협업, 물류시설 현대화, IT적용 무역 프로세스 및 관리 추진을 목표로 하고 다음의 내용을 포함하고 있음

- 국제 활동촉진 및 연계강화를 위한 한·중·일 물류 장관회의, ASEAN 교통장관 회의 등 아시아 물류파트너 협업 추진
- 효과적이고 원활한 물류망 구축을 위해 도로·철도·항만·항공의 연계성을 높이고, 물류시설 현대화, 컨테이너 규격 확대 및 표준화 추진
- 국제 정보연계를 구축하고, 간소화 방안을 마련하기 위해, IT를 적용한 무역프로세스를 구축하고 관리

○ 또한, 환경오염 저감에 부합하는 물류산업 구축을 위하여, 친환경 운송지원, ITS 구축, 복합운송 실현계획 설정

- 에너지 효율성이 높은 트럭·선박에 대한 지원제도를 마련하고 운송수단의 에너지 저감을 위한 도로정비 추진
- ITS 구축을 통해 운송수단의 에너지 효율성을 높이고 이산화탄소 저감방안을 마련

- 복합운송 활용 확대를 위해 화주와 물류사업자간 연계방안 마련하고, 환적 거점에 대한 물류 효율화를 추진

(마) 중국

○ 중국은 「경제발전 제12차 5개년 규획('11년~'15년)」에서 현대물류업을 육성 중점 대상으로 선정하였으며, 현대물류서비스시스템 구축 및 3자 물류발전을 계획을 발표

○ 5개년 계획 내 주요 12개 정책방향과 56개의 육성 중점대상 중, 서비스산업발전계획에 현대물류업을 포함하였으며, 현대물류업의 세부계획은 현대물류서비스시스템 구축 및 3자 물류발전으로 구성함

- 물류자원을 조정 및 활용, 물류기초시설의 건설, 연계강화, 물류비를 절감하는 물류 효율향상을 위해 현대물류서비스시스템/구축을 계획
- 산업구조의 최적화와 수준제고, 기존 물류산업 구조향상, 전문화된 물류서비스 체계 완성을 통해 3자 물류발전을 유도

○ '14년도 중국은 물류산업 발전촉진, 현대물류서비스 시스템 구축을 위하여 「물류산업 발전 중장기규획('14년~'20년)」을 발표하고 중점과제를 추진중

○ 물류산업발전 중장기규획은 물류산업 발전을 촉진하고 현대물류 서비스 시스템 구축 및 개선을 목적으로 시행하고 있으며, '20년까지 중국은 첨단기술, 편리성, 효율성, 안정성, 친환경성을 모두 갖춘 현대 물류 서비스 시스템 구축 및 합리적 배치를 목표로 설정하고, 이를 달성하기 위한 중점과제를 추진중

○ 중국상무회의('14.9.24)에서 리커창 총리는 중국택배시장 전면개방을 통한 해외 물류 선도기업 참여확대로 중국 택배시장의 물류서비스 제공영역 확장 및 서비스 수준 향상을 유도하였으며, 해외 물류 선도기업의 참여로 중국전역에 택배관련 인프라구축이 가능해짐에 따라 도서 및 지방지역 물류서비스 제공이 가능하게 됨

○ 소비자의 물류기업 선택 폭이 다양해짐에 따라, 더 높은 수준의 물류서비스 제공이 가능하도록 유도

(2) 시장현황 및 전망

○ 유라시아경제권은 그 규모가 인구 24.3억인, GDP 27.8조달러로 세계 최대

○ 실크로드 익스프레스(SRX)경유 국가는 현재 연간 경제성장률이 2.9~6.7%에 달하며, 이는 북미 1.8%, 유럽 2.6% 보다는 높고 남미의 3.1%를 넘어서는 수치임

○ 중국, 러시아를 포함하는 TCR-TSR 접경국가의 교역량 2,699억달러로 최대(2013년 기준 ASEAN 1,353억달러, 중남미 547억달러, EU 1,051억달러, 북미 1,135억달러)

○ 한국생산기술원의 통계에 따르면 국내 포장산업 규모는 2014년 기준 42조 1856억원이며, 매년 1~2% 씩 점진적으로 증가하는 추세임

○ 대륙물류 운송 컨테이너 20만개 기준 평균적으로 1,220건의 사고가 발생하는 것으로 추정되며, 이중 파손사고는 305건으로 건당 평균 1천만원의 피해액이 발생하며 일반화물 기준 연간 약 30억원의 손실이 발생함

- 대륙물류 시 파손으로 인한 배상금액은 공식적으로 통계화된 수치가 없기 때문에 보험지급금액에서 사고비율을 추정하여 계산. '15년 운송보험 기준 적하보험건수 279만건 중 지급된 사고건수는 17,263건으로 전체 대비 0.62%이며, 피해액은 평균 1천만원 수준이나, 이는 일반화물 통계 기준이며 LCD패널·측정센서 등 고가장비의 경우 피해액은 수십 배에서 수백 배까지 달한 것으로 추정됨
- 화물파손통계 등에 따르면 전체손상 중 25%이상이 물리적인 원인으로 추정
- 진동 및 충격으로 인한 파손비율을 50%로 낮출 경우 연간 피해금액을 15억원 이상 절감할 수 있을 것으로 기대됨

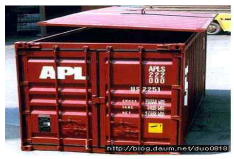
다. 국내외 기술현황

(1) 컨테이너 개발 현황

○ 해상 컨테이너는 화물의 종류, 컨테이너 운송여건에 따라 다양한 종류의 컨테이너들이 이용되며 철제, 알루미늄 및 FRP 컨테이너도 재질로 적용

<표 3-64> 컨테이너의 종류 및 기능

구분		설명	적재화물
일반 컨테이너		- 일반적으로 Dry 컨테이너라 함 - 일반 잡화화물에 사용되며 가장 많이 이용되는 컨테이너임	일반잡화
냉동 컨테이너		- 온도조절이 가능한 컨테이너로 냉동기가 컨테이너에 내장	육류, 어류, 과일, 야채 등 냉동화물 및 냉장화물
보냉 컨테이너		- 드라이아이스를 냉매로 사용하는 단열설비를 가진 컨테이너	과일, 야채
통풍 컨테이너		- 컨테이너에 통풍구를 설치	과일, 야채, 커피, 종자
보온 컨테이너		- 50~100℃의 고온유지를 위해 설계된 탱크 컨테이너	나일론, 원사의 원액

구분		설명	적재화물
Solid Bulk Container		- 천정에 맨홀을 갖추고 컨테이너 내부는 FRP 가공, 청소용이	맥아, 밀가루, 사료, 곡물
Liquid Bulk Container		- 액상화물 운송에 필요한 구조 및 시설을 가진 컨테이너	포도주 간장, 유류, 화공품
Open Top Container		- 중량화물 적입에 적합한 컨테이너	기계류, 강재품, 판유리
Hard Top Container		- 화물을 컨테이너의 정면 및 천정으로 인출이 가능, 천정은 강재재질	정밀기계류
Side Open Container		- 길이가 긴 화물을 적재, 인출을 용이하게 만듬	길이가 긴 화물
Flat Rack or Platform Based Container		- 중량물을 지게차 하역이 용이하도록 천정, 좌우를 분리	기계류, 강재, 전신주, 원목 등
Flat Bed Container		- 플랫랙 컨테이너보다 무거운 화물운송시 사용	고 중량물
Skeleton or Car Container		- 특수화물 컨테이너	드럼, 와이어, 자동차
Garment or Hanger Container		- 컨테이너 내부에 옷걸이를 설치	고급의류 (실크,밍크)
Pen or Livestock Container		- 컨테이너 측면에 창 설치, 하부에 배수구 설치	가축

○ 효율적인 물류비 절감을 위하여, 지속적으로 개발되고 있는 특수 컨테이너의 사례 현황은 아래와 같음

- 수산물 유통 및 저장용 온도조절 컨테이너 기술 개발

· 기존의 냉동/냉장 탑차에서 불가능한 컨테이너 공간분할 온도제어로 다양한 어종의 수송뿐만 아니라 수산물외 신선 식품까지 대량 일괄 수송 가능한 수산물 유통 및 저장용 온도조절 컨테이너의 개발



<그림 3-73> 수산물 컨테이너

- 곡물 및 공산품 겸용 수송 컨테이너 기술 개발

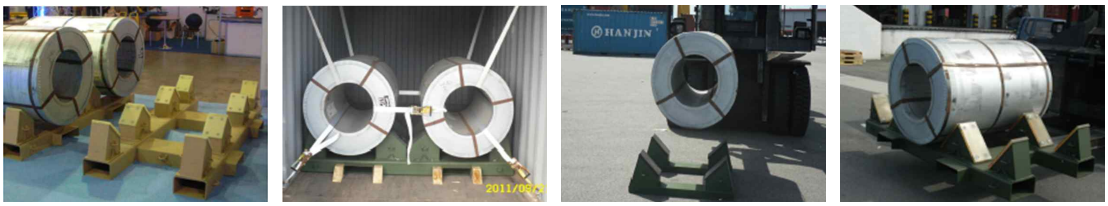
· 수입곡물을 부두로부터 1차 목적지(제분공장 및 사료공장)까지 운송하고, 같은 용기를 이용하여 1차 목적지의 생산 제품을 2차 생산지로 연계 운송하여 공차률을 감소시킬 수 있는 곡물 및 공산품 겸용 수송 컨테이너의 개발



<그림 3-74> 곡물 컨테이너 개발

- 수출입 원자재(코일 등) 용 거치장치 기술 개발

· 여러개의 코일을 일반 컨테이너에 안전하게 고정 가능하면서, 반 영구적 재상용이 가능한 회수형 수출입 벌크 화물 운송 및 보관용 컨테이너 거치장치의 개발



<그림 3-75> 원자재 거치장치 개발

- 활어 국제 운송용 컨테이너 기술 개발

· 세계적인 활 수산물 물류시장을 선점하고 부가가치의 물류시스템 정착을 위하여 활어를 신선하게 장거리 운송할 수 있는 국제 규격의 활어 운송용 컨테이너의 개발, 반복/공동 사용 및 편리한 상하역을 위한 분리형 수조 설치



<그림 3-76> 활어 컨테이너 개발

- 복합운송용 다목적 액화가스 탱크 컨테이너 기술개발

· 배관에 의해 천연가스 공급이 곤란한 도서산간지역에 액화 천연가스를 공급하면서 복합운송(선박, 철도, 차량 등) 기반의 저장겸용 탱크 컨테이너의 개발



<그림 3-77> 탱크 컨테이너 개발

- 극지 운송용 컨테이너 기술 개발

· 러시아 등 추운 지역의 1, 2월 물동량은 온습도에 민감한 품목은 운송을 안하는 이유로 인하여 급감한다. 특히, LCD판넬의 경우 결빙시 간혹 해동과정에서 얼룩이나 자체물성 손상사례 있음. -40℃이하의 극저온 상태에서 컨테이너 내외부 온도차이를 최소화시켜 내부 상품을 안전하게 수송할 수 있는 국제규격의 극지 운송용 컨테이너의 개발을 위하여, 단열처리 및 히팅장치를 구비한 컨테이너 개발

<표 3-65> 극지 컨테이너 개발

품목	관리온도/습도	비고
전자 완제품	15~21℃/40~50%	
전자 부품		
자동차 부품		
가공식품	5~10℃/40 이하	
광학용품	습도 40~50%	
반도체	습도 1~35%	

- 갑각류 운송 컨테이너

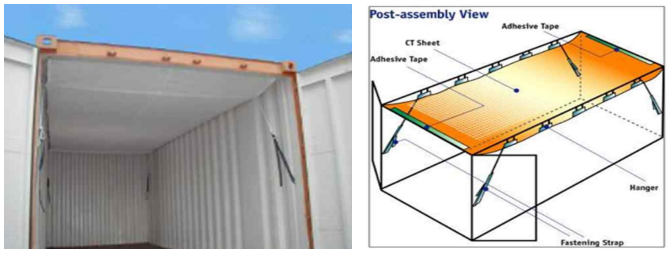
· MAERSK사에서는 활수산물(갑각류) 운송을 위한 컨테이너 개발



<그림 3-78> 갑각류 운송 컨테이너

- 열차폐 시트 컨테이너

· 커피, 카카오, 향신료, 곡류, 펄프 및 목재 제품과 같은 음식물 및 사료 뿐 아니라, 모든 판지 패킹과 같이 습기가 많은 화물을 운송하는 동안 결로 사고를 방지할 수 있도록 열차폐 시트를 설치



<그림 3-79> 열차폐 시트 장착 컨테이너

(2) 화물 파손 현황

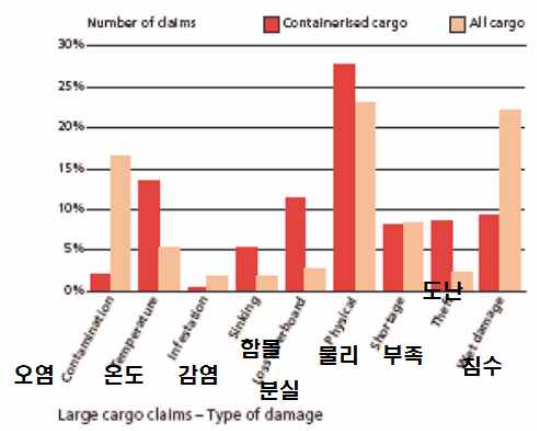
○ 화물 파손 유형 및 전형적인 원인으로는 용기 및 적재와 관련된 사항으로 용기의 적절한 유지보수와 화물의 주의 취급으로 예방가능하고, 용기 손실, 파손되는 경우 운반자가 모든 책임을 지도록 되어있음

<표 3-66> 화물파손 분류

유형	설명
온도에 의한 손상	- 일부제품은 온도변화(중축산 또는 열화를 가속화할 수 있음) 또는 극한의 온도에 영향을 받아 제품의 수명을 단축시키거나, 화학성분을 변경시킬수 있음. - 일부 품목은 온도 변화 나 온도의 영향을 받기 쉽기 때문에 온도 조절이 필수적으로, 일부 품목은 난방이 필요할 수 있으며 직접 빛으로부터 보호받을 수 있어야 함. - 농산물의 화물칸과 접하는 있는 탱크 등의 영향으로 화물의 온도를 상승시키는 영향이 됨. - 피해: 흑색화, 습기, 곰팡이, 악취, 자연발화 - 화물의 일부만 피해를 입어도 전체에 대한 수취를 거부당함
녹 피해	- 주로 습기, 비, 신선한 물 또는 소금물, 땀 (및 산소의 존재)으로 인해 녹이 발생하는 부식은 적색 변색을 일으키며 특정 상황에서는 구멍이 생길 수 있음 - 누수, 다른화물, 포장, 녹색 목재 (dunnage), 비 (해변가 또는 해치가 열렸을 때), 또는 심지어 방재 자체에 의해 녹을 일으키는 수분이 유입 될 수 있음 - 녹에 의한 손상을 유발할 수 있는 물품은 습기를 줄 우려가 있는 화물, 포장 또는 완충물이있는 동일한 구획 또는 용기에 넣으면 안됨

도난	- 도난은 선박의 관리자에 의해 육상 최대의 경계 발생이 필요. - 보유 및 책임을 다른 화물을 끄집어 낼 때에 대한 도난에 대한 보호 필요 - 책임있는 선박의 직원에 의해 작업이 감독되어야 함.
해충, 쥐 피해	- 건강의 이익뿐만 아니라 보유의 쥐 손상화물의 보존에서, 각별한 주의가 필요 - 선박에 해충을 없애는 장치가 있기도 함. - 특별한 온도 영역에서 유충, 알 등이 번식할 우려가 있으므로, 유의 필요
기계적 손상	- 특수 리프팅 및 취급 장비는 화물의 특정 유형에 사용될 수 있다. 이러한 장비의 부적절한 사용은 화물의 포장이 손상 될 수 있음. - 화물 후크의 사용은 상품의 큰 다양성의 처리에 필수적인 수 있지만, 체포 화물, 미세 짐짝 제품, 가죽, 모피, 종이의 롤, 컨테이너, 상자 등, 그 내용에 따라 후크의 사용은 주의를 요함.

○ 화물손상의 원인으로는 물리적인 원인(25%), 온도관련(11%), 컨테이너 선회손실(9%), 도난 및 부족(8%) 등으로 분류 되고 있으며, 화물 손상의 25%이상이 파손으로 적재의 잘못이 가장 크며, 포장의 부족 등이 원인이며, 다음과 같은 취급의 잘못으로 화물 손상이 일어나게 됨



<그림 3-80> 화물 파손의 분류



<그림 3-81> 다양한 화물 손상

(3) 화물 손상 방지를 위한 규정

○ 미국의 전국 자동차 화물 교통협회(National Motor Freight Traffic Association)(NMFTA)18)에 화물 운반 클래스를 구분-17가지(클래스 50에서 500까지 지정)로 구분하고 있고, 밀도, 가치, 포장, 취급특성에 따라 구분하고 있으며, 일반적으로 화물클래스가 높을수록 해당 제품과 관련된 운송비 또는 관세가 높아짐

○ 물리적 적재의 방법에 따라, 적재 및 하역시간의 감소되고, 취급 및 보관이 용이한 팔렛트를 사용하는 것을 권고하고 있으며, 일반적인 적재 추천방법은로는 다음과 같은 방법을 제시하고 있음

- 크고 무거운 화물은 바닥에 적재
- 일부 적재인 경우에 계단과 같이 쌓기
- 트레일러는 적절한 고정
- 빈공간이 측면에 있으면 안됨
- 종방향 공간은 나무, 에어백 등 추가장치 이용




적재가 잘못된 혼합 화물 적재



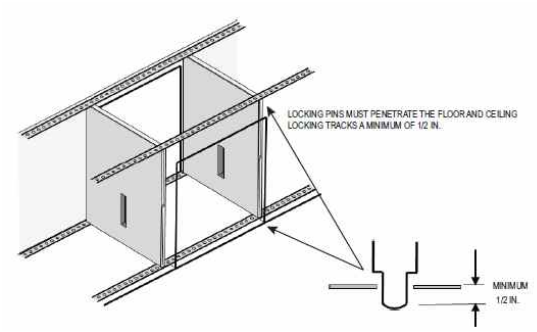

빈공간의 존재로 잘못 이루어진 적재 상태




빈공간을 적절하게 채운 올바른 적재 상태

○ 미국철도협회(AAR, Association of American Railroads)에서 박스카 화차에 대한 화물의 적재 가이드는 아래와 같음

- Bulkhead door(격벽문)의 사용 : 적절한 Bulkhead door의 사용으로 화물 사이의 빈 공간을 없앰

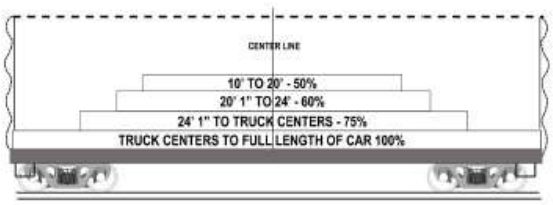


<그림 3-82> Bulkhead door의 사용

- 차량에의 하중 분배 가이드

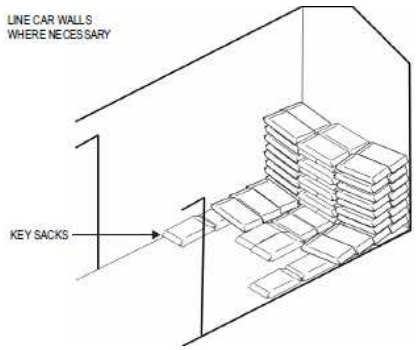


<그림 3-83> 하중 집중의 균일 분배



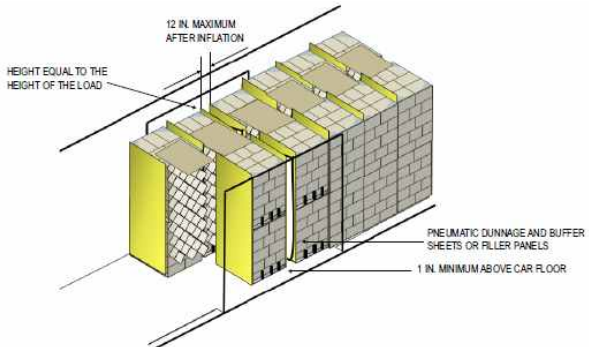
<그림 3-84> 하중의 분포 방법

- Key sack의 활용



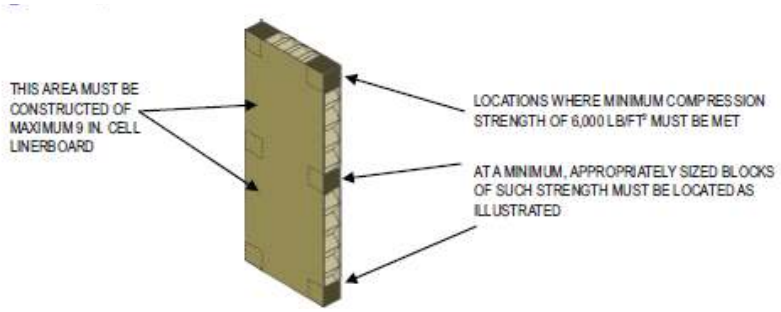
<그림 3-85> 수화물 적재시
key sack 활용

- 유니트화 하여 적재



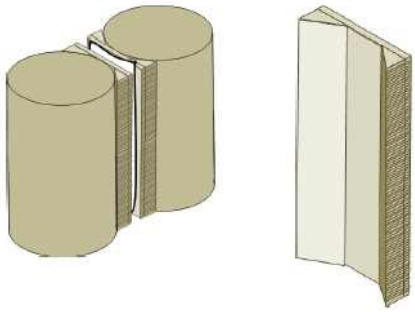
<그림 3-86> 유니트화 하여 적재

- 길이 완충재의 활용



<그림 3-87> 필러 완충재의 활용

- 형상화된 버퍼의 사용



<그림 3-88> 화물 형상과 같은
버퍼의 사용

라. 연구개발 기획

(1) 국내외 기술개발 동향분석

(가) 도로와 철도 운송에서의 진동평가 사례

○ 인도에서 트럭 및 철도 운송 경로에 대하여, 진동수준을 평가하는 연구진행







도로 교통 운송 철도 교통 운송 진동수준 평가 경로

<그림 3-89> 진동수준 평가

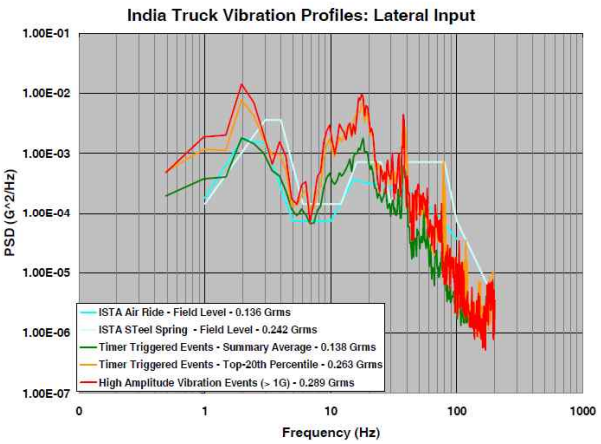
○ 진동수준 평가를 위하여, 가속도 센서를 사용

○ 가속도 측정은

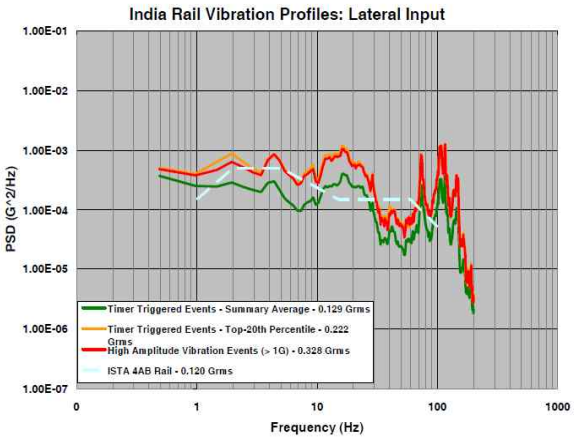
- 최소 시간 트리거 샘플링 : 10 분
- 트리거 임계 값 레벨 : 2.4G
- 최소 샘플링 속도 : 초당 651 샘플
- 최소 기록 창 : 1.57 초
- 샘플 크기 : 1024
- 온도 / 습도 간격 : 진동 샘플링과 동일

○ 레코더는 차량 (트럭 및 레일) 플랫폼베이스에 직접 장착되었고, 레코더에는 트레일러 또는 레일 카 바닥의 바닥에 볼트로 고정 된 장착 플랫폼으로 구성

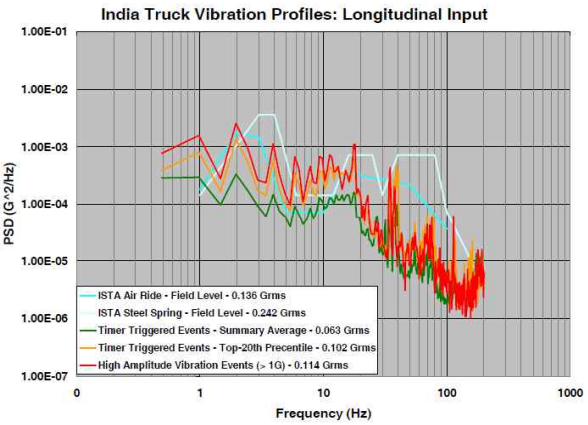
○ 트럭 및 철도화물의 진동 수준을 측정하여, 트럭 대 철도 차량의 진동 수준을 비교함



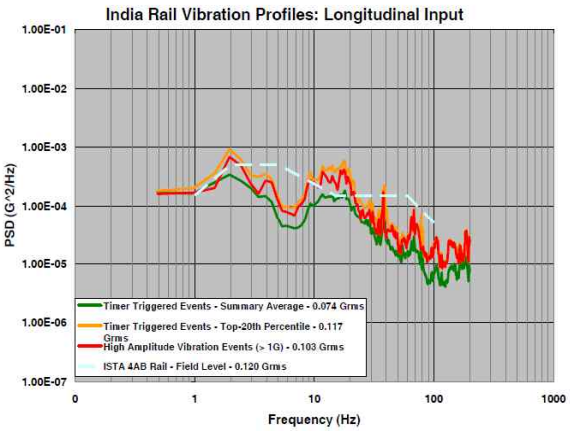
<그림 3-90> 횡방향 진동-도로



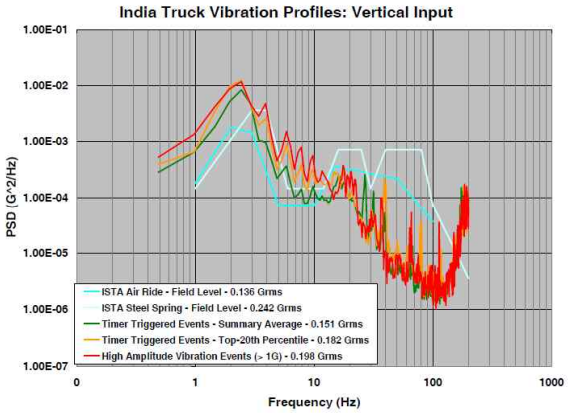
<그림 3-91> 횡방향 진동-철도



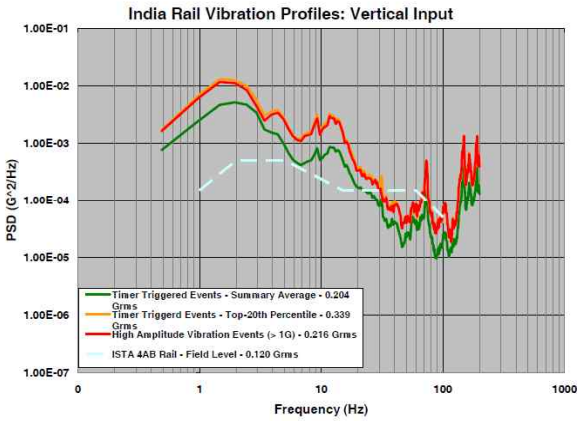
<그림 3-92> 종방향 진동-도로



<그림 3-93> 종방향 진동-철도



<그림 3-94> 수직 방향 진동-도로



<그림 3-95> 수직방향 진동-철도

○ 조사 결과 다음과 같은 결과를 얻음

No.	교통수단	방향	레벨(Grms)	비고
1	Rail	Vertical	0.204	
2	Rail	Lateral	0.129	
3	Rail	Longitudinal	0.074	
4	Truck	Vertical	0.161	
5	Truck	Lateral	0.138	
6	Truck	Longitudinal	0.063	
7	Rail	Vertical	0.12	Test Method ISTA 4AB
8	Rail	Vertical	0.269	Test Method ASTM D 4169 Lev II
9	Truck	Vertical	0.242	Test Method ISTA 4AB
10	Truck	Vertical	0.519	Test Method ASTM D 4169 Lev II

*ISTA :International Safe Transit Association

○ 측정된 결과에 의하면, 철도교통에서 진동수준이 수직, 종방향으로의 레벨이 약간 높은 것으로 나타나는 결과를 얻었다. 진동평가 방법, 노선, 속도에 따라 평가 방법이 다른 것으로 판단됨

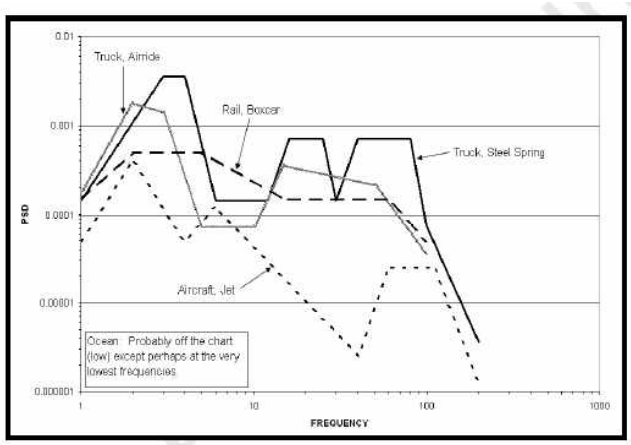
○ 일반적으로 합리적으로 잘 정의 된 서스펜션, 타이어 및 구조 공진을 보여주고 있으며, 주파수 대역 및 전체 강도는 0.20 ~ 0.35Grms 범위로 나타남

○ Airride 트럭 트레일러가 저주파 서스펜션 공진을 나타내며, 스틸 스프링에 비해 전체 강도가 약 50 % 더 낮은 것으로 알려져 있음

○ 철도의 진동 강도는 에어라이드 트럭의 진동 강도와 비슷한 것으로 알려져 있으며, 물론, 철도 운송에는 커플링 수평 충돌도 포함하면, 충격은 더 할 것으로 판단된다. 항공 운송 진동이 매우 낮고, 해상 운송의 진동강도도 극히 낮은 것으로 알려져 있음

○ 진동에 의한 스펙트럼은 일반적인 교통수단별 분포는 다음과 같이 알려짐

○ 그림에서 알 수 있듯이 스틸 스프링을 채용한 트럭에서 저주파 영역에서 상대적으로 높고, 항공 운송이 가장 낮음을 볼 수 있음

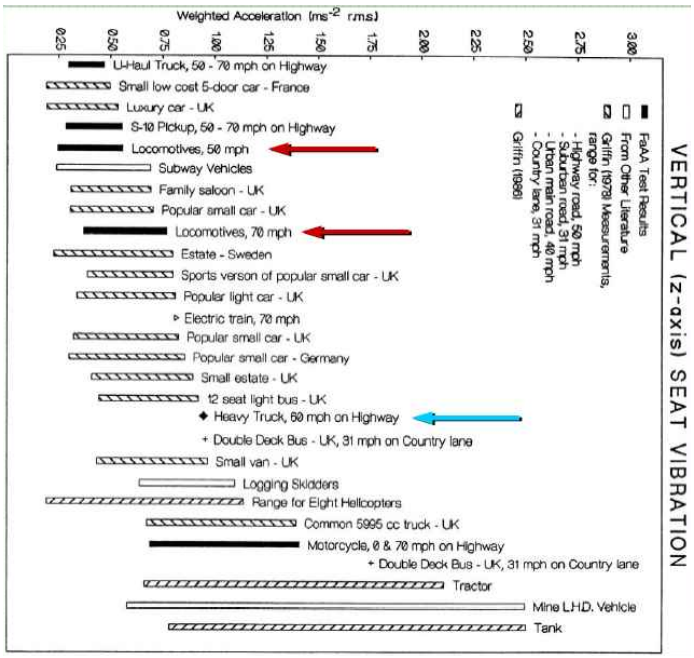


<그림 3-96> 일반적으로 알려진 운송별 PSD

Bob Frics, N.copper(Rider, 1993)는 여러차량별 진동 수준을 비교하여 다음과 같이 표현함

○ 그림에서 보듯이 유사한 60 ~ 70mph의 속도를 가지는 수단 중 트럭과 기관차의 진동 수준은 철도교통이 약간 낮음을 보여줌

○ 트럭과 철도의 진동수준 평가는 평가방법, 평가노선, 측정방법, 속도 등 다양한 변수에 의하여 달라질 수 있으며, 이에 대한 객관적 비교 방법을 찾아 평가하는 것이 바람직할 것으로 판단됨



<그림 3-97> 차량별 진동(수직)

(나) 국내 철도 안전법상의 진동 관련 규정

○ 국내 철도안전법에서 규정하고 있는 철도차량 기술기준(화차)에서 시운전시험시 화차의 진동시험을 하여 진동수준을 평가함

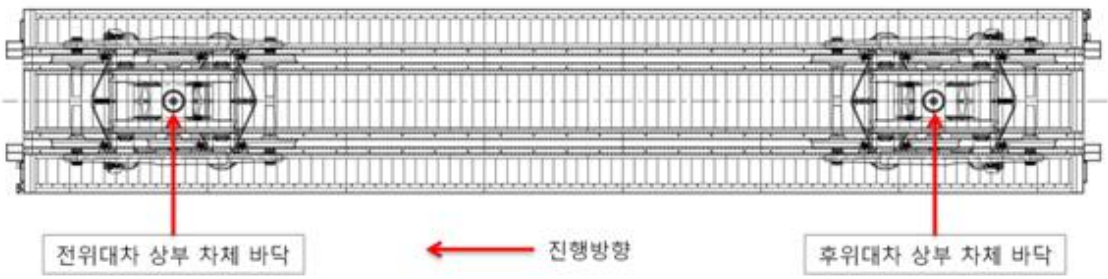
- 상하, 좌우방향 진동시험: 차체의 진동수준을 평가
- 좌우방향 정상가속시험: 곡선선로 주행시 차체의 진동수준 평가

<표 3-67> 측정항목 및 측정위치

측정항목	측정위치
상하방향진동의 진동가속도	전·후위 대차중심상의 차체 바닥
좌우방향진동의 진동가속도	전·후위 대차중심상의 차체 바닥
좌우방향의 정상가속도	전·후위 대차중심상의 차체 바닥

○ 측정 결과에 대한 분석은 EN14363(Railway applications, Testing for the acceptance of running characteristics of railway vehicles, Testing of running behaviour and stationary tests)에 의거 다음과 같이 진행

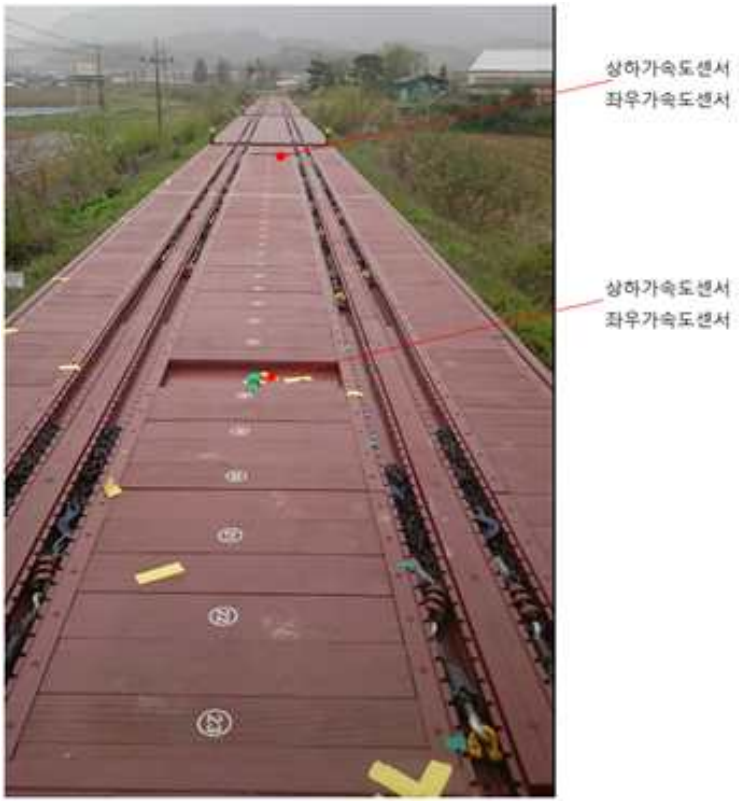
- 상하, 좌우방향 진동시험: 0.4 ~ 10Hz 밴드패스필터를 적용하여 분석
- 좌우방향 정상가속시험: 20 Hz 저주파 패스 필터 적용하여 분석



<그림 3-98> 화차 진동시험 측정위치



<그림 3-99> 차량 속도
측정용 타코메터 설치



<그림 3-100> 화차 언더프레임 상면에 가속도 센서 설치

○ 측정된 구간별, 속도별 가속도를 측정하여 다음과 같이 분석하여 결과를 도출함



<그림 3-101> 좌우 가속도 측정 데이터



<그림 3-102> 상하 가속도 측정 데이터



<그림 3-103> 정상 횡가속도 측정 데이터

○ 측정된 결과의 예시는 다음과 같다. 판정기준인 B보다 작으면 시험 결과가 양호로 판단함

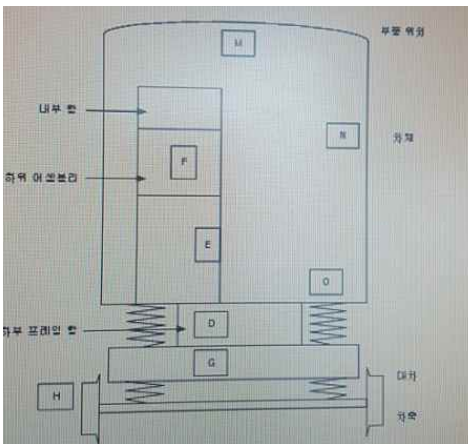
<표 3-68> 진동시험 측정결과 예시

측정항목		Estimated maximum value (A)	Limit value (B)
차체 상하 방향 진동가속도	Maximum value	2.23	5 m/s2
	RMS value	1.87	2 m/s2
차체 좌우 방향 진동가속도	Maximum value	1.22	3 m/s2
	RMS value	0.87	1.3 m/s2
정상 횡가속도		0.38	1.3 m/s2

○ 한편, 철도차량 기술기준의 부품시험(화차 제외)에서 전자제어기기시험을 하도록 되어 있는 기기에 대한 진동, 충격 시험은 다음과 같이 규정됨

○ 시험은 KS C IEC 60571(철도차량용 전자기기의 개별요구사항)에 따라 기기는 손상이나 고장없이 운영에서 발생한느 진동과 충격을 견뎌내야 하고, 실제상황에의 전형적인 충격과 진동값은 (KS C IEC61373, 철도차량 설비의 충격 및 진동시험 방법)을 기준으로 함

- 1종차체 설치품(A등급) : 차체 상부또는 하부에 직접 설치되는 기기함, 반조립품, 장치 및 구성부품
- 1종 차체 설치품(B등급) : 차체 상부또는 하부에 직접설치된 기기함내부에 설치되는 부품
- 2종 대차 설치품: 대차에 직접설치되는 기기함
- 3종 차축설치품: 차축에 직접설치되는 반조립품



<그림 3-104> 취부 위치별 분류



<그림 3-105> 부품시험중 진동, 충격 시험

○ 위치 분류별 진동시험 기준은 다음과 같으며, 시험후 제품에 이상이 없어야 함.

위치분류	방향	실효값,m/s2	주파수범위(5시간 지속)
1종 A차체 설치	수직 좌우 전후	0.75 0.37 0.50	1
1종 B차체 설치	수직 좌우 전후	1.00 0.45 0.70	2
2종 대차 설치	수직 좌우 전후	5.4 4.7 2.5	3

○ 충격시험의 시험 기준은 다음의 표와 같으며, 시험후 제품이 정상동작하여야 한다.

위치분류	방향	실효값,m/s2	주파수범위(5시간 지속)
1종 A차체 설치	수직 좌우 전후	0.75 0.37 0.50	1
1종 B차체 설치	수직 좌우 전후	1.00 0.45 0.70	2
2종 대차 설치	수직 좌우 전후	5.4 4.7 2.5	3

○ 전자제어기기 시험의 판정기준을 달리 고려하면, 열차 운행 중 이러한 진동과 충격이 발생할 수 있는 조건이 형성될 수 있음을 말하는 것으로 화차의 운행 중 이러한 한도 이하의 진동 수준이 측정되어야 함

(2) 문헌 분석

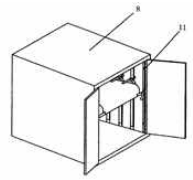
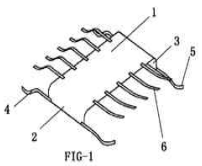
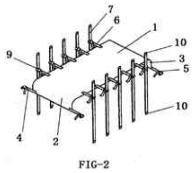
○ 기존 선행 연구를 분석한 결과를 중복성이 없음을 확인하였으며, 정리한 표는 아래와 같음

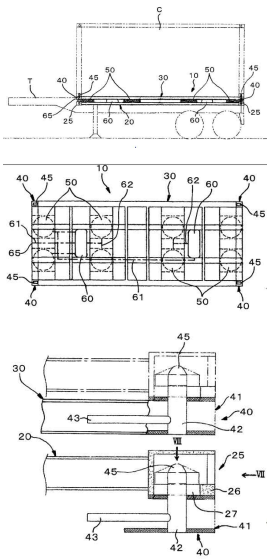
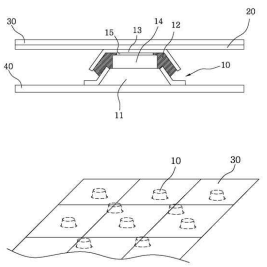
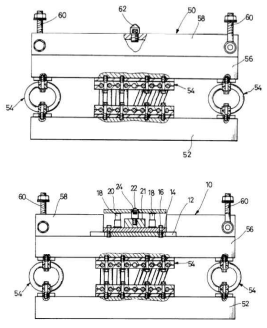
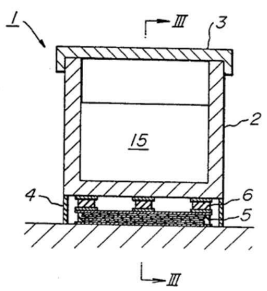
구분	선행과제명 (연구연도)	연구자	연구목적	연구방법	주요 연구내용	선행과제와의 차별성		
						연구목적	연구방법	연구내용
1	물류비용 최소화 및 효율증대를 위한 단절없는 물류교통(Logi Mobility) 로드맵 수립(2012)	노홍승	수송시스템 혁신 및 물류비용절감을 위한 중장기 기술개발 로드맵 수립	문헌조사 등을 통한 기획연구	제품손상 및 도난방지를 위한 운송장비지원 기술 기획	유라시아 철도 운송시 발생하는 제품 충격방지 기술 개발	시험 및 실증시험을 통한 시작품 개발	유라시아 철도 운송을 위한 진동·충격방지 포장·배치 기술 개발
2	유라시아철도 추진을 위한 철도 상호호환 및 연계기술 개발 과제 기획보고서(2014)	나희승	유라시아철도 추진을 위한 철도 상호호환 및 연계기술개발 기술기획 및 로드맵 수립	문헌조사 등을 통한 기획연구	유라시아철도 추진을 위한 철도 상호호환 및 연계기술 개발 기획	유라시아 철도 운송시 발생하는 제품 충격방지 기술 개발	시험 및 실증시험을 통한 시작품 개발	유라시아 철도 운송을 위한 진동·충격방지 포장·배치 기술 개발
3	남북 및 대륙철도 연계를 위한 화물운송시스템 및 환적최적화 기반기술 연구(2015)	나희승	동북아 역내 고부가가치 복합물류 및 공동물류를 지원하는 S/W 및 H/W 핵심기술 기초기술 개발	개념설계 및 시작품 제작	남북 및 대륙철도 연계를 위한 화물운송시스템 기반기술 연구 등	유라시아 철도 운송시 발생하는 제품 충격방지 기술 개발	시험 및 실증시험을 통한 시작품 개발	유라시아 철도 운송을 위한 진동·충격방지 포장·배치 기술 개발
4	남북 및 접경지역 화물철도 상호운영을 위한 연결기, 제동장치 및 화물정보연동시스템 기술개발(2016)	나희승	남북 및 접경지역의 원활한 철도화물운송을 위한 핵심기술 (연결기, 제동장치 및 화물정보연동시스템) 개발	프로토타입 개발 및 테스트베드 구축	남북 및 동북아 역내 국가간의 원활한 철도화물운송을 위한 핵심기술 (연결기, 제동장치 및 화물정보연동시스템) 개발	유라시아 철도 운송시 발생하는 제품 충격방지 기술 개발	시험 및 실증시험을 통한 시작품 개발	유라시아 철도 운송을 위한 진동·충격방지 포장·배치 기술 개발
5	유라시아 교통물류 네트워크 구축 기반기술 개발(2016)	노홍승	유라시아 교통물류네트워크 연계 및 통합운영과 제도적 장벽 극복을 위한 기반기술 개발	문헌조사, 보고서 분석 등을 통한 개선방안 도출	유라시아 교통물류 네트워크 구축을 위한 국가별 교통물류 활동 및 인프라 실태분석 및 개선방안 도출	유라시아 교통물류 네트워크 구축을 위한 분석 및	시험 및 실증시험을 통한 시작품 개발	유라시아 철도 운송을 위한 진동·충격방지 포장·배치 기술 개발

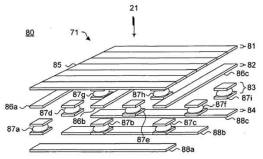
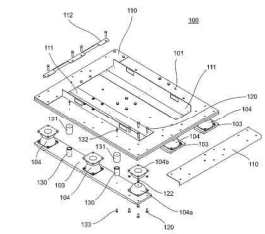
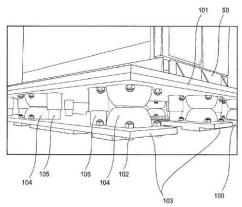
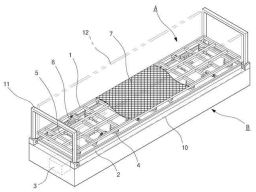
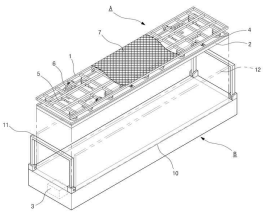
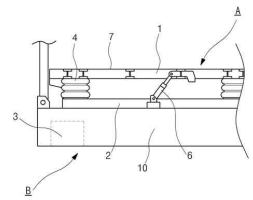
						개선방안 도출		
6	유라시아 화물수송체계 구현을 위한 첨단물류 기술 기획(2016)	나희승	단절 없는(Seamless) 유라시아 화물수송체계 구현을 위한 첨단물류 기술 과제 도출 및 상세기획	문헌조사 등을 통한 기획연구	화물수송 및 환적 효율 제고를 위한 첨단 자동화 물류기술 기획, 국가 및 수단간 연계운송 정보시스템 기술과제 기획	기획과제를 바탕으로 한 실용화 기술 개발	시험 및 실증시험을 통한 시작품 개발	유라시아 철도 운송을 위한 진동·충격방지 포장·배치 기술 개발

(3) 특허 분석

○ 저진동 컨테이너 관련 특허를 다음과 같이 조사하였다. 검색어는 “저진동 컨테이너”, “Isolation of Vibration Container", "Anti-Vibration" 으로 수행함

특허번호	발명의 명칭 / 등록일 / 특허권자	기술의 개요	주요 도면
US20090250477 A1	▪ Anti-vibration sheet for cargo container ▪ 2009년 10월 8일 ▪ Mok Chuan Chong	화물 컨테이너 용 방진 시트는 직사각형 시트를 포함하며, 직사각형 시트는 전방 단부 및 후방 단부를 모두 아래쪽으로 굽혀서 전방 굽힘 부 및 후방 굽힘 부를 형성하고; 전방 절곡 부분은 전방 고정 스트랩이 양측에 부착되고, 후방 굽힘 부분은 후방 고정 스트랩이 부착되며, 직사각형 시트는 또한 특정 간격으로 이격 된 다수의 횡 방향 스트랩을 갖는 전방 및 후방 굴곡부 사이의 어느 한 측면에 부착되며; 다수의 수직 스트랩은 횡 방향 스트랩에 대응하여 연결된다.	  FIG-1  FIG-2

특허번호	발명의 명칭 / 등록일 / 특허권자	기술의 개요	주요 도면
10-2008-0003001	▪ 컨테이너 등의 방진장치 및 그 사용방법 ▪ 2008.01.04 ▪ 유겐가이샤 무겐 코오포레이션	일반적인 컨테이너에 적용할 수 있고, 비용을 억제할 수 있으며, 수송시 등에 적재하는 물품을 진동으로부터 보호할 수 있도록 한 컨테이너 등의 방진장치 및 그 사용방법이다. 수송용 컨테이너(C)나 상품 수송 짐받이대 등의 아래에 개재하여 적재물 보호를 위한 방진을 하는 컨테이너(C) 등의 방진장치(10)로서, 기초틀(20)과 적재틀(30)과의 사이에 완충부재(50)를 개재하여 이루어지고, 기초틀(20)의 적어도 4귀퉁이에는 트위스트록(40)의 노치수용구조(25)를 배치하고, 적재틀(30)의 대응하는 개소에는, 트위스트 록(40)을 배치하였다.	
10-2015-0062569	▪ 탄성마운트를 구비하는 조립식 이중 바닥 ▪ 2015.06.08 ▪ STX조선해양 주식회사	탄성마운트를 구비한 조립식 이중 바닥에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 이중으로 구성되는 조립식 바닥에 탄성마운트를 구비하여 저진동, 저소음이 가능한 조립식 이중 바닥에 관한 것이다. 이중데크의 상부에는 데크커버링과 하부에는 하부데크를 포함하는 조립식 이중바닥에 있어서, 이중데크와 하부데크의 사이 공간에 탄성마운트를 구비하여 구성된다.	
실1998-043229	▪ 컨테이너 베이스 어셈블리의 충격 완화 장치 ▪ 1998.09.25 ▪ 대우중공업 주식회사	충격에 민감한 컨테이너를 컨테이너 베이스 어셈블리에 위치 고정을 할 때 초기 일시적인 강한 충격을 완화시키고 위치결정핀이 컨테이너 하부에 형성된 위치결정 구멍에 저항없이 삽입되어 컨테이너의 좌우 흔들림을 일시에 잡아 줄 수 있도록 하는 컨테이너 베이스 어셈블리의 충격 완화 장치를 제공한다.	
4,877,136	▪ Vibration free container for transportation ▪ 1989.10.31 ▪ Bridgestone corporation	컨테이너 진동저감을 위하여 하부 바닥에 이중 구조의 댐핑 요소를 구성	

특허번호	발명의 명칭 / 등록일 / 특허권자	기술의 개요	주요 도면
US 2007/0221102A1	▪ Vibration-isolation pallet and method fo construction thereof ▪ 2007.9.27 ▪ Per reinhall	방진 팔레트의 구성 및 제작방법과 관련되어, 내하중 베어링 플랫폼 수평면을 따라 설치되고, 하중을 받음. 하중지지대와 받침대 사이의 완충장치는 상대적인 운동을 가능하게 유도	
US 8,720,350 B2	▪ P A L L E T , METHOD OF MANUFACTURING References Cited AND METHOD O F TRANSPORTING O R H A N D L I N G GOODS ▪ 2014.05.13 ▪ Bryan Bush, Havant (GB)	화물의 운송 및 취급을위한 팔레트에는 베이스와 물건을지지하기위한 받침대 위의 갑판. 그만큼 팔레트는 제공되는 적어도 하나의 위치 요소를 포함한다 실질적으로 제한하도록 배열 된 받침대와 받침대 사이베이스에 대한 데크의 횡 방향 운동. 하나 이상 아이솔레이터는 데크와 베이스 사이에 제공되며 갑판에 충격 및 진동 격리 제공한다.	 
10-0749345	▪ 특수 중량화물 선박 운송용 에어 서스펜션 콘테이너 ▪ 2007.08.08 ▪ 김형래	특수화물의 선박운송용 플렛콘테이너(FLAT CONTAINER)에 관한 것으로, 전자기기나 초정밀측정기기와 같은 대형 특수화물을 안전하게 해상운송할 수 있도록 고성능 서스펜션(SUSPENSION) 기능을 가진 에어플레이트와 적재대를 구비한 선박운송 전용의 플렛콘테이너를 제공하여 화물에 쳢격을 받지 않도록 안전하게 운송	  

(4) 연구개발 추진계획

□ **최종목표**

○ 유라시아 철도 화물운송시 진동·충격 등으로 인한 고부가가치 상품의 파손을 방지하기 위해 빠르고 안전한 저진동·충격방지 컨테이너 운송 기술개발

□ **기술개발 전략**

○ 주요 수출입 제품별 손상유형에 대한 분석을 통해 원인을 진단하고, 철송화물의 진동·충격을 실측 방안 제시

○ 연구성과의 활용지역이 해외인만큼 국제협력을 통한 실용화 테스트 베드 구축 방안 제시

○ 연구성과가 현장과 연계될 수 있도록 철도 전문 연구기관, 물류관련 기업 등 산학 전문가로 구성된 공동연구진 구성 지향

○ 각계 전문가 자문단을 구성하여, 연구개발의 기술적・정책적・경제적 보완사항에 대한 자문

□ **연차별 연구개발 목표 및 내용**

○ 1차 연도: 철도화물 진동·충격 분석 및 요구사항 도출

- 고부가가치 주요 수출입 제품별 손상유형 분석
  · 대륙 수출화물 중 손상에 민감한 고부가가치 제품의 손상유형을 분류, 분석
  · 손상 사례를 바탕으로 국내 실정을 감안하여 기술적용 제품의 선정
  · 진동·충격 범위 정의 및 시험기준 도출
  · 저진동·충격방지기술 적용타켓 제품(ex. LCD 패널 등) 선정
- 철도화물 진동·충격 분석 및 요구사항 도출
  · 철도화물 컨테이너 내부 진동·충격 수치 측정 및 분석
  · 제품특성을 고려한 진동·충격 요구사항 도출

○ 2차 연도 : 철도화물운송용 저주파 진동·충격 감쇠용 방진시스템 설계

- 저주파 진동·충격 감쇠장치 개념 및 기본 설계
  · 진동·충격 목표치 달성을 위한 철도화물 컨테이너 운송용 저주파 진동·충격 감쇠장치 기본 설계
  · 진동 충격 감쇠 성능검증을 위한 동특성 모델 개발
- 저주파 진동·충격 감쇠를 위한 방진 소재 기술 개발
  · 충격 감쇠용 방진소재 검토
  · 공진을 고려한 최적설계 형상 설계

○ 3차 연도 : 컨테이너용 충격방지 시작품 개발

- 저진동·충격방지 운송장치 시작품 개발

· 진동 충격방지 탄성보호재 시작품 개발

· 진동 충격 감쇠장치 시작품 개발

- 시험실 기반 시작품 신뢰성 검증

· 시험실 기반 충격방지 시작품 진동 시험 및 검증

· 테스트베드 구축을 위한 시운전 절차서 및 계획 수립

○ 4차 연도 : 시작품 성능 개선 및 신뢰성 향상기술 개발

- 현장 기반 시작품 신뢰성 검증

· 국제협력 기반 실용화 테스트 베드 구축

· 현장 데이터 검증을 통한 성능 고도화

· 국제 공인인증 및 실증 시연

□ **연차별 예산 계획**

<표 3-69> 연차별 연구개발 목표

구분	목표	주요 내용
1차년도	철도화물 진동·충격 분석 및 요구사항 도출	▪ 고부가가치 주요 수출입 제품별 손상유형 분석 - 대륙 수출화물 중 손상에 민감한 고부가가치 제품의 손상유형을 분류, 분석 - 손상 사례를 바탕으로 국내 실정을 감안하여 기술적용 제품의 선정 - 진동·충격 범위 정의 및 시험기준 도출 - 저진동·충격방지기술 적용타켓 제품(ex. LCD 패널 등) 선정 ▪ 철도화물 진동·충격 분석 및 요구사항 도출 - 철도화물 컨테이너 내부 진동·충격 수치 측정 및 분석 - 제품특성을 고려한 진동·충격 요구사항 도출
2차년도	철도화물운송용 저주파 진동·충격 감쇠용 방진시스템 설계	▪ 저주파 진동·충격 감쇠장치 개념 및 기본 설계 - 진동·충격 목표치 달성을 위한 철도화물 컨테이너 운송용 저주파 진동·충격 감쇠장치 기본 설계 - 진동 충격 감쇠 성능검증을 위한 동특성 모델 개발 ▪ 저주파 진동·충격 감쇠를 위한 방진 소재 기술 개발 - 충격 감쇠용 방진소재 검토 - 공진을 고려한 최적설계 형상 설계
3차년도	컨테이너용 충격방지 시작품 개발	▪ 저진동·충격방지 운송장치 시작품 개발 - 진동 충격방지 탄성보호재 시작품 개발 - 진동 충격 감쇠장치 시작품 개발 ▪ 시험실 기반 시작품 신뢰성 검증 - 시험실 기반 충격방지 시작품 진동 시험 및 검증 - 테스트베드 구축을 위한 시운전 절차서 및 계획 수립
4차년도	시작품 성능 개선 및 신뢰성 향상기술 개발	▪ 현장 기반 시작품 신뢰성 검증 - 국제협력 기반 실용화 테스트 베드 구축 - 현장 데이터 검증을 통한 성능 고도화 - 국제 공인인증 및 실증 시연

<표 3-70> 성과목표 및 성능목표

구분	성과목표	성능목표	비고
저진동 철도화물 운송	철도운송품목 선정 및 충격/진동 조사	충격/진동 조사 및 한계목표 제시	
진동가속도 RMS	진동가속도 저감 성능	약 20% 저감	
최대 충격 가속도	저진동 유지 성능	2G이하	
외측사이즈	ISO 규격 설계 기술	(길이*폭*높이, 12,192*2,438*2,591)	40ft컨테이너 기준
적재공간	단순한 댐핑 구조 설계	50m3이상	
자체중량	경량 댐핑 구조 설계	4,500kg 미만	
적재 중량	경량 댐핑 구조 설계	25,000kg 이상	
총중량	ISO 규격 설계 기술	30,480kg 미만	
컨테이너 시험 인증	ISO 규격 및 선박안전법	시험 인증	선박안전법 형식승인

□ 국가R&D 추진 필요성

○ 정책적 타당성

- 유라시아 철도 물류사업은 국가 간 다자협력 사업이자, 정치·외교적 이익을 포함하고 있는 국가의 중장기발전계획으로 공공의 이익측면이 강하며 정부지원 및 국책연구 사업임
- 고부가가치 창출 및 글로벌 물류체계 구축, 북방물류 연계체계는 정부의 1) 제4차 국토종합계획, 2) 국가물류기본계획 3)철도물류산업의 육성 및 지원등에 관한 법률 등에 반영되어 있고, 최근 추진되고 있는 유라시아 철도 시범사업이 국가정책 목표와 연계되어 있으므로 이와 관련한 연구를 정부에서 지원하는 것이 타당함.
- 화주의 경우 제품 파손방지를 위해 1차적으로 포장에 의존하고 있으며, 제품 하역 및 이송단계에서는 고가제품을 보호할 수단이 없으며, 포워더 및 운송사에 책임이 있음
- 국내 포워더(물류대행업체)의 경우 수출기업(화주)에 비해 규모가 영세하고 국제운임변동 등에 민감하여, 컨테이너 저진동 기술개발 등 R&D에 투자할 여력이 없음
- 때문에, 현재 시점에서는 철도/도로/해운 경제적인 복합운송수단 대신 고가의 항공운송을 활용하거나 일부 파손을 감내하고 대륙물류에 임하는 실정임
- 국가물류기본계획 중 “유라시아 물류시장 진출” 및 “한반도 통합물류 네트워크 구축”을 성공하기 위해서 대륙 물류시장 경쟁력 확보를 위한 기술적 뒷받침(운송수단의 안전성 확보)이 필요

○ 경제적 타당성

- 유라시아경제권은 그 규모가 인구 24.3억인, GDP 27.8조달러로 세계 최대
- 실크로드 익스프레스(SRX)경유 국가는 현재 연간 경제성장률이 2.9~6.7%에 달하며,

이는 북미 1.8%, 유럽 2.6% 보다는 높고 남미의 3.1%를 넘어서는 수치임

- 중국, 러시아를 포함하는 TCR-TSR 접경국가의 교역량 2,699억달러로 최대(2013년 기준 ASEAN 1,353억달러, 중남미 547억달러, EU 1,051억달러, 북미 1,135억달러)
- 한국생산기술원의 통계에 따르면 국내 포장산업 규모는 2014년 기준 42조 1856억원이며, 매년 1~2% 씩 점진적으로 증가하는 추세임.
- 2015년 기준 적하보험(해상+육상,해외)이 체결된 270만건 중 지급된 사고건수는 17,263건에 피해액은 1,699억원에 달하며, 국내 육상보험 기준으로도 60건에 24억원으로 1건당 1천만원~4천만원의 피해가 발생함.(보험개발원 손해실적 자료)
- 때문에 기존 운송대비 파손율을 10% 저감할 경우 1건당 1백만원~4백만원의 절감효과를 기대할 수 있으며, 대륙철도 운송 연간 1천건 기준으로 연 10억원~40억원의 피해액을 줄일 수 있을 것으로 기대
- 이는 일반화물 기준 통계이며, LCD패널이나 측정센서 등 고가장비의 경우 피해액은 수 배에서 수 백배에 달함

○ 기술적 타당성

- 국내 주력 수출품인 전자제품, LCD, 반도체 등의 고부가가치 상품들은 대부분 진동 및 충격에 취약하며, 도로/철도 운송이나 환적 시 발생하는 저주파 진동 및 충격으로 인해 제품의 손상이 발생함
- 도로주행 중 파손방지를 위한 저진동 트럭이나 포장기술들은 활용되고 있으나, 철도운송 시 민감화물에 대한 포장기술이나, 화차 진동·충격 저감 기술은 연구된 사례가 없음

* 화차의 경우 비용문제로 여객차에서 사용되는 고가의 댐퍼 등을 활용한 진동·충격 저감이 어려워, 주행 중 발생하는 불규칙한 상하/수직 진동에 노출될 수밖에 없는 현실임

- 이를 방지하기 위해 저주파 진동을 감쇠시킬 수 있는 저진동, 충격방지 운송 장치 개발 필요

□ **인력투입 계획 및 소요예산 산정**

○ 연차별 투입연구인력

· 소요인력

(단위 : 명)

과제	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	합계
유라시아철도 컨테이너운송을 위한 저진동, 충격방지 기술 개발	25	50	50	25	150

○ 소요예산 산정

- 최소연구단위인 세부기술을 수행하는데 소요되는 적정 비용을 산정하고, 이를 토대로 과제의 연구비를 산정하여 사업예산 규모를 확정
- 해당 과제 참여연구원의 인건비 기준단계 산정을 목적으로 작성하는 것으로 월기준단가는 연구원 기준 2,384,881원을 기준으로 작성
- 기준단가는 2017년도 회계예규 "예정가격작성기준" 학술연구용역 인건비기준단가의 연구원 수준 참고)
- 항목별 예산은 국토교통부 소관 연구개발사업 운영규정의 '별표 2 연구개발비 비목별 계상기준'을 작성기준으로 활용함
- 민간 분담금을 반영치 않음

· 총괄예산

(단위 : 백만원)

과제명	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	합 계
유라시아철도 컨테이너운송을 위한 저진동, 충격방지 기술 개발	1,046	2,093	2,093	1,046	6,278

· 상세예산

(단위 : 원)

비목			1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	합 계	구성비 (%)
1) 인건비	내/외부 인건비		515,100,000	1,030,200,000	1,030,200,000	515,100,000	3,090,600,000	49.2%
2) 직접비	연구장비재료비	연구기자재 및시설비	150,000,000	300,000,000	300,000,000	150,000,000	900,000,000	14.3%
		시작품 제작비	50,000,000	100,000,000	100,000,000	50,000,000	300,000,000	4.8%
		재료비	30,000,000	60,000,000	60,000,000	30,000,000	180,000,000	2.9%
	연구활동비	여비	41,208,000	82,416,000	82,416,000	41,208,000	247,248,000	3.9%
		수용비및수수료	30,906,000	61,812,000	61,812,000	30,906,000	185,436,000	3.0%
		기술정보활동비	56,661,000	113,322,000	113,322,000	56,661,000	339,966,000	5.4%
	연구수당		77,265,000	154,530,000	154,530,000	77,265,000	463,590,000	7.4%
3) 간접비			95,114,000	190,220,000	190,228,000	95,114,000	570,676,000	9.1%
4)	합계		1,046,254,000	2,092,500,000	2,092,508,000	1,046,254,000	6,277,516,000	100.0%

□ 기대효과

○ 고가의 LCD 패널 등 진동에 민감한 제품의 저주파 진동으로 인한 제품 손상 방지

○ 저비용 충격방지기술 개발로 국내기업 물류 비용 절감

○ 기술 실용화를 통한 해외 수출 기대

○ 유라시아 철도의 고부가가치 물류수요 창출

○ 물류 파손위험 감소로 화물보험비용 절감

○ 동유럽발 부품공급로 확대*, 전자제품 수출 증대** 등 대륙철도 물류 활성화

구 분	개발 전	개발 후
형태	진동·충격에 따른 파손위험 상존	저진동·충격흡수에 따른 안전수송 가능
피해액 절감	연간 30억원	연간 15억원
물동량 증대	10만 TEU	20만 TEU

- 국내 S사, L사 등 전자제품사의 동유럽 공장에서는 국내에서 부품을 공급받아서 조립하여 수출하고 있으며, 안전한 물류망 확보시 물류경쟁력 향상 기대
- 고가 제품(부품)일수록 운송시간 단축으로 인한 재고비용 절감효과가 운송비용을 상쇄하기 때문에 보다 안전하고 빠른 수송수단을 선택하는 경향이 있음

목적지	경로		기간
칼루가向	해상운송 (기존)	한국/중국→러시아 상트페테르부르크→칼루가 (해상 45일, 육로 5일)	50일
	철도운송 (TMR+TSR)	한국/중국(천진)→중국 대련→칼루가 (해상 2일, 철도 16일)	18일
동유럽向	해상운송 (기존)	한국/중국→슬로베니아 코페르→동유럽 (해상 28일, 철도 7일)	35일
	철도운송 (TSR)	한국(부산)/중국→러시아 블라디보스톡→밸라루스 브레스트→동유럽 (해상 2일, 철도 14일, 육로 2일)	18일

<참고 : S사의 TSR을 활용한 물류운송 혁신 사례[98] '16.1>

98) 삼성전자, 시베리아 횡단철도 통해 물류운송 혁신
http://www.yonhapnews.co.kr/bulletin/2016/10/18/0200000000AKR20161018022400003.HTML

6. 유라시아 특수화물 물류시장 진출을 위한 인터모달(inter modal) 컨테이너 기술개발 기획

가. 연구개발의 필요성

□ **유라시아 물류 및 경제권 진출을 위한 기술 확보**

○ 유라시아는 EU / 브릭스에 비견되는 신흥시장으로, 해외글로벌 운송기업에 대응할 수 있는 다양한 특수화물 특성에 맞는 최신기술을 활용한 특수 컨테이너 및 패키징 필요

○ UN3373 규정에 의거, 픽업되어 팩킹된 의약품은 화물 창고에 반입되고 일정온도를 유지해주어야 함. 그러므로, 특수온도로 유지되는 창고로 보관되며, 이를 위해 일정온도를 유지해주는 특수 컨테이너가 필요함

* UN 3373 : UN 운송위험물 및 유해성 있는 화학물질 등 위험물질군을 식별하기 위해 부여한 4자리 숫자로, UN 포장기준 PI650 준수한 3중 안전 포장(견고한 2차 안전수송용기, 3차 포장용기 사용)해야 함

□ **국가간 인프라 불균형 해소**

○ 고부가가치 화물수요의 증가추세에 따라 고부가가치 화물의 수송 품질 확보를 위한 기술개발 필요

□ **국제 기술경쟁력 확보**

○ 유라시아 인터모달 운송장비기술의 국산화를 통해 수입대체 및 국산 물류시설·장비 수출을 통한 기술 경쟁력 효과 및 전후방 산업파급 효과 기대

나. 국내외 기술개발 현황 및 시장동향

(1) 기술개발 현황

○ 국내 기술개발 현황

- 민감하고 정확한 온도조절이 가능하고 국제운송규정 등에 부합하는 인터모달형 항온/정온 카고기술을 상용화한 국내기술은 거의 없음
- 특장차의 경우 Translead (현대), 해상용 컨테이너는 지능형컨테이너연구센터(동아대)에서 온도제어 및 물류추적장치를 개발한 바 있음
- 열에너지 이송박식의 공기순환 인터 냉각 PCM 축냉트럭에 대한 건으로 축냉기술을 연구개발한 사례가 있음
- 수송용 냉동탑차와 컨테이너에 대한 관제 모니터링 시스템에 대한 연구로 동명대학교에서 냉동식품에 대한 온도변화를 관측하는 시스템을 구축한 사례가 있음

○ 국외 기술개발 현황

- 글로벌 포워딩 회사인 DHL은 암스테르담 스키폴 지역에 첨단 의약품들을 위한 새로운 물류센터 건립

· 물류센터는 섭씨 2~8도의 저장공간과 섭씨 15~25도의 물류공간으로 구분

· 온도조절을 위한 특수 시설을 장착하였으며 냉동 컨테이너의 충전이 가능하고 드라이아이스도 계속적으로 보충이 될 수 있도록 설계함

- FeDeX는 헬스케어, 바이오제품, 의약품, 의료기기 등 온도와 압력에 민감한 제품을 가장 안전하고 신속하게 배송할 수 있는 솔루션 개발 및 서비스 제공

· 헬스케어 솔루션은 화물이 적정온도의 환경에서 목적지까지 정시에 운송될 수 있도록 다양한 냉장, 냉동, 신선 화물솔루션을 제공함

· 온도대 별로 Thermal Blacnket(15~25도), Compressor type Container/C-Safe(4도~25도), Cold Shipping Package(-20도~25도), Deep Frozen Shipping Solution(영하 150도 이하)로 구분됨



Health Care Package



Cold and frozen package



샌스어웨이

<그림 3-106> FexDex 社 특수화물용 패키징 기술

- DHL 메디컬 익스프레스는 바이오물류 품목을 최적화된 방식으로 지원하기 위한 솔루션 개발하여 제공하고 있음

· 시간 혹은 온도에 민감한 바이오 물류 품목을 국제 규격에 맞추어 온도 솔루션, 포장, 통관, 서류작성, 문전배송 등 고객의 니즈에 최적화된 모든 것을 제공하는 서비스

· 화물 요구 온도에 따라 상온 콘트롤(15도~25도, 1도~30도), 냉장(2도~8도), 냉동(-20도 이하), 극냉동(-80도 이하), 초저온(-150도 이하) 등 다양한 온도조절 패키지와 냉매제 제공



초저온 배송 패키지



온도 모니터링 솔루션

<그림 3-107> DHL 社의 메디컬 익스프레스 솔루션

· 스마트센서(Smart Sensor)는 RFID 방식의 온도 모니터링 장치로 운송 중 물품의 실시간 온도 모니터링이 가능하며, 온도 모니터링 상황을 문자나 이메일 전송 가능

· USB형 온도모니터링 장치는 실시간 온도 모니터링 장치와는 달리 포장 개폐 후 온도 변화 상황을 확인할 수 있는 장비임

- 특수화물 중 하나인 고부가가치 화물 중 의약품 관련 국외기술 동향을 정리하면 다음과 같음

<표 3-71> 국외 주요기업 기술동향

기업	서비스내용	관련자료
TNT	▪ 초저온 냉동보관 및 배송서비스 ▪ 영하70℃이하 ▪ 조직세포 샘플이나 혈액, 임상시험의약품 등 온도에 민감한 의약품을 비상상황이 발생하더라도 설정온도에 맞추는 시스템	 [TNT수송용기]
DHL	▪ DHL 메디컬 익스프레스 ▪ 제품에 따른 맞춤형 온도설정 ▪ 상온(15~25도), 냉장(2~8도), 냉동(-20도), 극냉동(-80도), 극초냉동(-180도) 등 ▪ EU GMP Annex 11, US 21 CFR Part 11등의 의약품 관리기준을 획득한 장비 개발사용	 [DHL 수송용기]
스즈켄 그룹	▪ 1도의온도차도 허용하지 않는 방침 ▪ 정온 배송 박스와 온도 기록 장치를 이용, 제품별로 온도를 엄격하게 관리하고 있으며 일정 온도를 유지할 수 있는 보냉차량 구비 ▪ - 일본 의약품 물류1위 업체로 일본내 255개거점을 기반으로 일원화된 SCM을 구축, 260개 제약사와 11만 7000여개 의료기관을 연결 ▪ - 일본업계 최대 규모인 약 1,900대 운송 차량을 보유, 이 중 250대는 냉장기능 차량	 [스즈켄그룹 인프라]
FedeX	▪ [온도관리서비스, FedEx Priority Alert ▪ 설정한 온도로 배송시점까지 온도가 유지되는 특수컨테이너 C-Safe 운영 ▪ 전세계 697대의 항공기, 43,000여대의 차량을 통해 신속정확 운송서비스 제공 목표	 [FedeX의약품 수송 서비스]

(2) 시장현황 및 전망

○ 유라시아 시장은 거대한 잠재력을 가진 신흥시장으로 부상

- 발트3국을 제외한 탈소비에트 12개국과 몽골을 대상으로 할 경우, 인구 약 3억 명, 국내총생산(GDP) 약 3조 달러의 거대한 신흥시장
- 중국, 터키등 주변국 포함시, 인구 약 17억 2,325만 명, 경제 규모 약 13조 880억 달러 규모에 달함

○ 한국, 중국 등은 발전된 산업 기반을 갖추고 있고 이에 따른 에너지 수요가 급증하여 유라시아 지역과 상호 보완적인 협력 잠재력이 매우 크다고 판단됨

○ 우리나라는 유라시아(EAEU, Eurasian Economic Union)와 자유무역협정 협상 예정 중

- 산업통상자원부는 '17.04.10 벨라루스 민스크에서 한-EAEU FTA를 통한 교역·투자 확대와 산업협력 강화를 위한 제3차 정부간 협의회 및 비즈니스 포럼을 개최 (올해 중 FTA협상 개시를 목표로 하는 일정 협의)
- 유럽과 아시아를 관통하는 거대 시장이자 풍부한 자원을 보유한 성장 잠재력 높은 유망 시장

○ 한국은 대 EAEU 유망 진출분야를 살펴보면, 1차산업에서는 농업 및 축산업, 제조업에서는 식품가공, 전자기기, 자동차부품, 서비스업에서는 물류(유통), 건설, 의료 등의 전망이 밝음(대외경제정책연구원, 2017)

○ 온습도에 민감한 특수화물 물류시장이 성장하면서 블루오션으로 주목받음

- 특수화물 물류 시장 규모 폭발적 증가
  · 영국물류전문지 Transport Intelligence에 따르면, 2011년 온습도에 민감한 특수화물 중 하나인 의약품 물류시장 규모가 2010년 대비 12% 증가한 약 630억 달러로 추정함
  · 연평균 성장률은 7.6%로, 2015년까지 약 840억 달러로 확대 성장할 것으로 예상함. 특히 아시아는 지난 3년간 약 150%의 성장률을 기록하고 있음
  · 국내 의약품 시장규모는 2010년 19조원대에서 2015년 약 33조원대로 성장할 것으로 전망되며, 2007년부터 2010년 간 연평균 8.62%의 성장률을 기록하고 있음. 콜드체인 의약품은 일반 의약품 대비 2배 이상 증가하였음
- 특수화물 물류분야의 잠재적 시장성을 예측가능
  · 바이오의약품 물류는 제품 특성 상 비중이 크고 단위당 운임이 높은 고부가가치 상품으로 간주되며, 사람의 생명과 연관되어 있어 경기의 영향을 받지 않고 물동량이 유지되는 특징이 있음
- 특수화물 물류를 위한 체계적인 관리 체계가 필요함
  · 의약품은 시간과 온도에 매우 민감하므로, 물류 운송 시 특별히 제작된 패키지와 전문 운송 체계가 필요함. 또한 보관장소 및 운송 보관용기는 온도 조절이 가능한 보온, 보냉 시설 또는 장치가 필요함. 더욱이 특수화물의 경우 철저한 통제가 필요하므로 취급자, 운송자, 처리 및 인도 절차 등에 대한 지침 또는 규정이 개발되어야 함

다. 연구개발 기획

(1) 국내외 기술개발 동향분석

○ 국가 간 온도민감성 특수화물이 증가하는 추세 → Reefer Container를 이용한 화물 무역 증가

○ 연비저감 및 친환경, 경향화를 목적으로 한 컨테이너 개발 시도중

○ 유라시아 경제권에 적합한 수송 수단 필요 → 경량소재 + 온도조절 인터모달 컨테이너 필요



<그림 3-108> 인터모달 컨테이너 개발 관련 기술동향

○ 주요 선진업체의 기술개발 동향을 살펴보면 다음과 같음

- Infinity transportation logistics가 대표적인 인터모달 수송업체로 온도민감성 화물에 대한 물류를 53ft 리퍼컨테이너를 통해 운영하고 있으며, 주요 서비스 지역은 태평양 북서부, 텍사스, 워싱턴 , 동부해안 지역 임.
- EDA의 Smart Way transport 파트너로, 철도를 통한 50%이상 탄소 배출 저감을 구현



<그림 3-109> Infinity transportation logistics의 인터모달 컨테이너

- 미국, Coldtrain社는 인터모달 수송 서비스 업체로 53ft 리퍼 컨테이너를 운용하고 있음. 인터모달을 위해 Hopper, Flatcar, Gondola, Boxcar, Tankcar 등 대다수의 대규모 수송 설비를 보유하고 있음. 기차를 이용한 인터모달 수송은 도로화물(트럭)을 이용한 효율에 비해 연비가 3배이상 저감



<그림 3-110> Coldtrain 社의 인터모달 수송 모습

- CEDAR社는 중국 CFRP(탄소섬유강화플라스틱) 소재 및 부품 개발업체로, 미국 월마트와 기존 제품보다 37%의 경량화 달성 및 연비 절감, 내구성 이 향상된 CFRP 소재 컨테이너 개발 프로젝트 진행



<그림 3-111> CEDAR 社가 개발한 CFRP 경량/고신뢰성 컨테이너

(2) 특허 분석

○ 한국과학기술정보연구원[99]에서 제공하고 있는 NDSL(National Digital Science Library)을 이용하여 아래의 키워드로 한국, 미국, 일본, 유럽, 국제부문의 관련특허를 검색하여 분석함

○ Refrigerated container AND (Irmodal OR transport)

○ '07～'17년 기간 동안 키워드 검색으로 도출된 특허 출원 건수는 전체 74건으로 이 중 미국의 특허 출원 건수가 가장 많은 32건으로 전체 43.2%를 차지하며, 국제 37.8%, 유럽 13.5% , 일본 5.4%, 한국 0.0%의 순으로 나타남

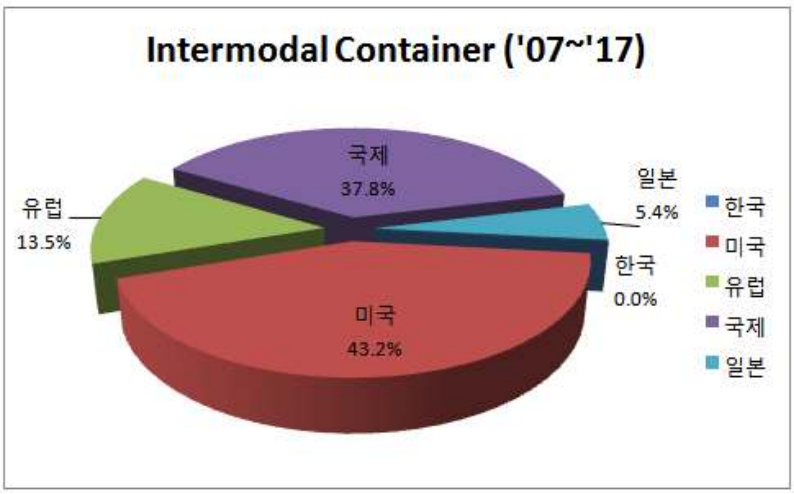
- 한국의 특허출원 건수는 0건으로 전체의 0.0%로 가장 낮은 비중을 차지함

<표 3-72> '07～'17년 국가별 관련 특허 출원 건수

국가	한국	미국	유럽	국제	일본	전체
특허 출원 건수(건)	0	32	10	28	4	74

주 : PCT 특허협력조약에 따라 세계지식재산권기구(WIPO) 산하의 국제사무국에 의해 행해지는 국제 특허 출원을 의미함

자료 : NDSL(http://patent.ndsl.kr/patAdvancesrch.do) 참고하여 재구성

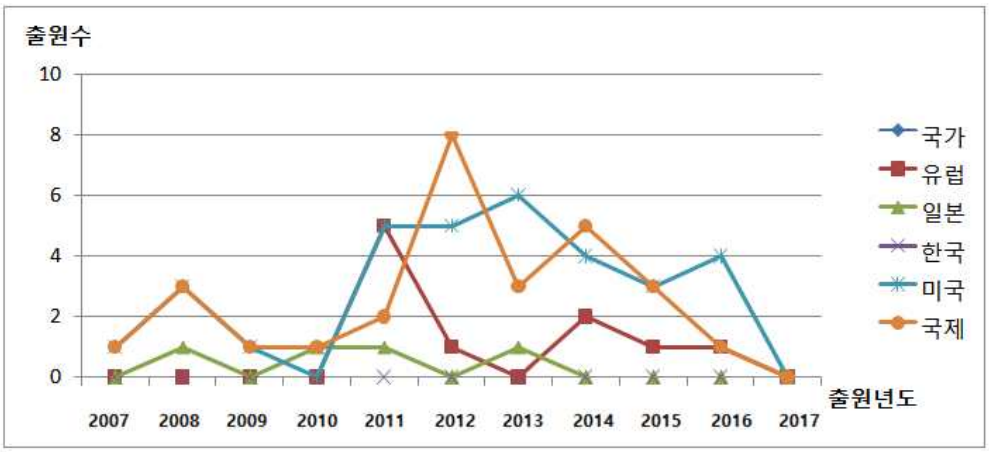


<그림 3-112> '07～'17년 국가별 관련 특허 출원 비중

○ '07～'17년 기간 동안 국가별 년당 평균 관련 특허 출원 건수는 전체 6.7건으로 미국 2.9건, 국제 2.5건, 일본 0.4건, 유럽 0.9건 수준이며, 한국은 0.0건으로 매우 낮은 것으로 나타남

99) Korea Institute of Science and Technology Information, KISTI

국가	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	합계
유럽	0	0	0	0	5	1	0	2	1	1	0	10
일본	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	4
한국	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
미국	1	3	1	0	5	5	6	4	3	4	0	32
국제	1	3	1	1	2	8	3	5	3	1	0	28
전체	2	7	2	2	13	14	10	11	7	6	0	74



<그림 3-113> '07～'17년 국가별/연도별 출원 동향

○ '07～'17년 기간 동안 연도별 관련 특허 전체 출원 건수는 '12년에 최대(14건)로 나타났으나 최근까지 점차적으로 감소하고 있음

- 인터모달이 비교적 발달된 미국과 유럽지역에서 인터모달 컨테이너에 관련 특허가 출원된 경향이 뚜렷하게 나타나고 있으며, 12년을 기점으로 점차 감소하고 있음

○ 출원된 특허는 국제적으로 통일된 분류를 위해 IPC(International Patent Classification) 코드를 사용하고 있으며 NDSL에서의 IPC 분류는 8개의 대분류로 구분되어 분석에 활용함

- IPC 대분류 : A섹션(생활필수품), B섹션(처리조작), C섹션(화학, 야금), D섹션(섬유, 지류), E섹션(고정구조물), F섹션(기계공학, 조명, 가열, 무기, 폭파), G섹션(물리학), H세션(전기)

<표 3-73> 주요 IPC 분류 및 내용

IPC 분류	내 용
F25D	냉장고; 냉각실; 아이스박스; 다른 서브클라스에 속하지 않는 냉각 또는 동결장치(냉동 쇼케이스 A47F 3/04; 가정용 단열용기 A47J 41/00; 냉동차는 클라스 B60부터 B64의 적당한 서브클라스 참조; 단열콘테이너 일반 B65D 81/38; 액화 또는 고화가스용 단열용기 F17C; 공기조화 또는 공기력습 F24F; 냉동기계. 플랜트 및 시스템 F25B; 냉동장 치의 사용없이 기기 또는 동양의 장치를 냉각하는 것 G21B; 기관 또는 펌프의 냉각은 관련된 클라스를 참조)
F25B	냉동기계, 플랜트(Plants) 또는 시스템; 가열과 냉동을 조합 시스템; 히트 펌프 시스템(펌프, 콤프레서(Compressor) F04; 히트 펌프를 이용한 가정용 또는 구역 난방 또는 가정용 온수 공급 F24D; 공기조화, 공기가습 F24F; 히트펌프를 이용한 유체가열 F24H)
B60H	특히 차량의 객실 또는 화물실의 난방, 냉방, 환기 또는 다른 공기처리수단에 관한 장치 또는 개조장치
B60P	하물이송에 적합한 차량 또는 특수하물 또는 특수목적물을 이송, 운반 또는 반입하는 데 적합한 차량(환자 또는 신체장애자를 위한 특별한 설비를 가진 차량 A61G 3/00)
B65D	물품 또는 재료의 보관 또는 수송용의 용기, 예. 장류(Bags), 나무통, 병, 상자, 캔류(Cans), 마분지 상자(Carton), 나무상자(Crate), 드럼, 호리병(Jars), 탱크, 호퍼(Hopper), 운송 콘테이너, 부속품, 폐개구(Closures) 또는 그 부착; 포장 요소; 포장체

자료: 특허청, 국제특허분류(IPC) 2017. 01판을 참고하여 재구성

○ 관련 출원 특허는 '냉장고; 냉각실; 아이스박스; 다른 서브클라스에 속하지 않는 냉각 또는 동결장치로 분류된 특허가 총 33건으로 가장 많았으며, 이 중 국제특허 13건과 미국 특허가 12건으로 가장 많은 건수를 차지함

- 냉동 쇼케이스 A47F 3/04; 가정용 단열용기 A47J 41/00; 냉동차는 클라스 B60부터 B64의 적당한 서브클라스 참조; 단열콘테이너 일반 B65D 81/38; 액화 또는 고화가스용 단열용기 F17C; 공기조화 또는 공기력습 F24F; 냉동기계. 플랜트 및 시스템 F25B; 냉동장 치의 사용없이 기기 또는 동양의 장치를 냉각하는 것 G21B; 기관 또는 펌프의 냉각은 관련된 클라스를 참조

○ 관련 출원 특허의 상위 5개 IPC 분류의 국가별 건수는 국제 특허와 미국 특허가 60건으로 가장 많은 건수를 차지함

- 모든 상위 5개 IPC 분류에서 국제특허 출원 건수가 가장 많은 건수를 차지하는 것으로 나타남

<표 3-74> 관련 출원 특허 상위 5개 IPC 분류

IPC 분류	유럽	일본	한국	미국	국제	분류별 합계
F25D	8	0	0	12	13	33
F25B	3	0	0	10	5	18
B60H	3	0	0	2	7	12
B60P	2	0	0	3	5	10
B65D	1	3	0	1	2	7
국가별 합계	17	3	0	28	32	80

주 : 출원 특허 1건당 복수의 대표 IPC로 분류 가능

○ '07~'17년 기간 동안 출원된 특허의 출원인을 상위 10위까지 건수를 분석하여 관련 동향을 분석하면 다음과 같음

<표 3-75> 관련 출원 특허 주요 출원인

순위	출원인	건수
1	APMOELLERMAERSKAS	13
2	DEKRAMER-CUPPENJANNEKEEMMY	6
3	LUKASSE LEIJN JOHANNES SJERP	6
3	A.P.MOLLER-MAERSKA/S	4
4	CARRIER CORP	4
5	CARRIER CORPORATION	4
5	ENERSEA TRANSPORT LLC	4
5	THERMO KING CORP	4
6	Carrier Corporation	3
6	EnerSea Transport LLC	3

○ 분석된 기업 성격을 살펴볼 때, ISO 컨테이너 제조 업체와 냉동 공조기 제조사가 특허 출원에 주를 이루는 것으로 나타남

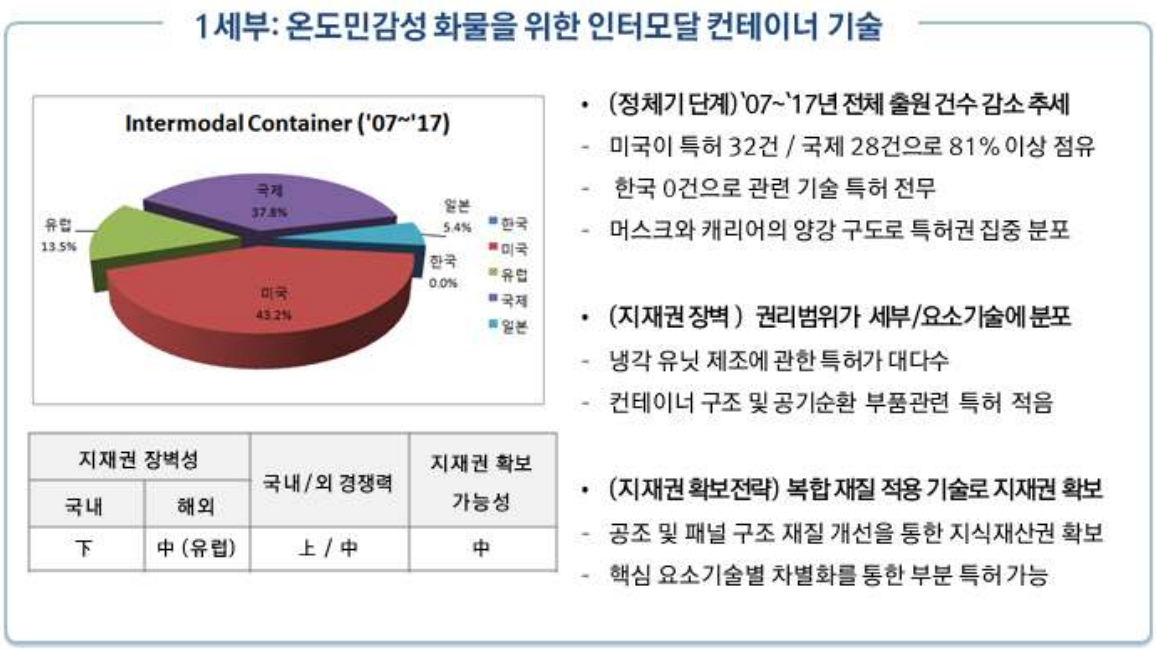
○ 관련된 주요 특허 조사 결과에 대한 기술요약 및 검토의견은 아래와 같음

<표 3-76> 주요 특허 기술

	특허번호	특허명	출원인	관련도 분석
1	미국공개특허 2012-01180034	Refrigerated container having refrigeration unit integrated with cargo box	Carrier Corporation	A
	기술요약			
	내부 패널들로 상자형 구조로 형성되는 냉장컨테이너에 상자 형 구조를 포함하고; 냉각 유닛은 박스 형상의 구조체로 선단부에 배치되고 되는 냉장 컨테이너의 제조방법			
	검토 의견			
	기본적인 냉장 컨테이너의 제조방법에 있어, 냉각유닛의 조립방법을 명시한 특허로 확인, 구조형성 방법과 조립방법에 대한 차별화를 통해 개발기술의 외곽프레임을 구현가능할 것으로 예상			

<table>
<tr><td rowspan="4">2</td><td>특허번호</td><td>특허명</td><td>출원인</td><td>관련도 분석</td></tr>
<tr><td>유럽공개특허
2010-0380115</td><td>Refrigerated container</td><td>Sor Iberica S.A.</td><td>A</td></tr>
<tr><td colspan="4">기술요약</td></tr>
<tr><td colspan="4">인터모달 수송을 위한 40, 45ft 냉동컨테이너 제작시 요구되는 복합 재료를 적용한 패널에 매립된 금속 구조를 포함</td></tr>
<tr><td rowspan="4">3</td><td colspan="4">검토의견</td></tr>
<tr><td colspan="4">인터모달과 부패하기 쉬운 제품을 수송하기 위한 컨테이너 제작에 관련된 점과 복합재료를 적용한 핵심부품 제조 기술에서 참고할 만한 특허기술이며, 적용 소재의 차별화와 구조설계에 대한 차별화 예상할 수 있음</td></tr>
<tr><td>특허번호</td><td>특허명</td><td>출원인</td><td>관련도 분석</td></tr>
<tr><td>미국공개특허
US12 / 350,630</td><td>Refrigerated container for super frozen temperatures</td><td>Cws Group Llc</td><td>A</td></tr>
<tr><td rowspan="4">4</td><td colspan="4">기술요약</td></tr>
<tr><td colspan="4">약 -50 ‘C이하의 초저온 냉동온도를 유지하기 위한 냉동 컨테이너 제조 기술로 외부전원을 사용하지 않는 방법과 내부 대류를 발생시킬 온도 구배 생성법에 대해 명기</td></tr>
<tr><td colspan="4">검토의견</td></tr>
<tr><td colspan="4">개발기술에 사용되는 냉각방식은 초저온과 상관성이 다소 있고, 듀얼방식의 전원공급에 대한 부분으로 냉각은 R-134a 와 같은 냉매를 사용하여 , 특허기술과 같이 드라이아이스를 사용한 방식과 상이</td></tr>
<tr><td rowspan="4">5</td><td>특허번호</td><td>특허명</td><td>출원인</td><td>관련도 분석</td></tr>
<tr><td>미국공개특허
US 11/871,392</td><td>Container floor plate, in particular for a refrigerated container</td><td>Maersk Container Industri As</td><td>A</td></tr>
<tr><td colspan="4">기술요약</td></tr>
<tr><td colspan="4">냉장 컨테이너 제조방법에 있어, 상단과 하단 패널의 고단열을 형성하는 방법과 프로파일링 보강하는 방법에 대한 특허기술 , 또한 지지 블록의 재료로 목재, 세라믹, 유리의 화합물로 구성하는 방법 기술</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6</td><td colspan="4">검토의견</td></tr>
<tr><td colspan="4">냉장컨테이너 단열 플레이트와 바닥판을 제조하는 기술에 대한 특허로 패널의 형상과 절연층에 대한 상세 설명을 담고 있음. 개발기술의 재질의 차별화와 프로파일 형상, 절연방법의 차별화 모두 가능</td></tr>
</table>

- 관련도: X-관련높음, Y-관련있음, A-관련은 없으나 참고할 자료
- X, Y-주요참증에 해당, A-참고참증에 해당



<그림 3-114> 인터모달 컨테이너의 특허기술 분석 및 지식재산권 정리

○ 이상의 분석결과를 종합적으로 요약하면 다음과 같음

- 인터모달 컨테이너 관련 특허는 '07-'17년 기간 중 출원 건수는 감소추세에 있으며, 머스커와 캐리어의 양강구도로 특허권이 집중 분포함(한국은 관련특허가 전무함)
- 특허는 대부분 냉각유닛 제조에 관한 것이며, 상대적으로 컨테이너 구조 및 공기순환 부품 관련 특허는 적음
- 지적재산권 확보전략 측면에서 공조 및 패널구조 재질개선 관련 지적재산권의 확보가 가능할 것으로 판단되며, 핵심기술별 차별화를 통한 부분적인 특허의 획득도 가능함

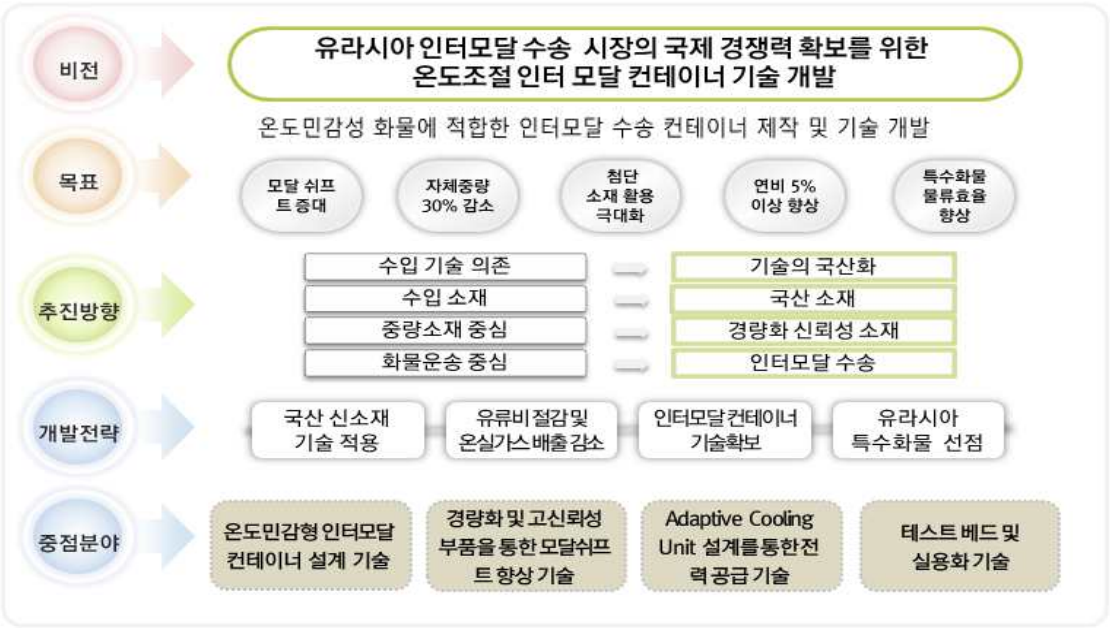
(3) 연구개발 추진계획

□ **최종목표**

○ 온도민감성 특수화물 수송에 적합한 컨테이너를 경량화 설계기술과 신뢰성 향상 기술을 반영하여 개발하고, 국산화 기술 확보를 통한 수입대체 효과 창출을 최종목표로 함

○ 본 연구는 시장선도형 국산화를 연구목적으로 하며, 5개 연구단계 중 개발연구와 응용연구에 해당하고, 최종산출물은 장비·장치, 성과실용화를 목적으로 함

- 연구개발 단계는 세부기술에 따라 TRL 4~7(실용화 단계)



<그림 3-115> 기술개발 목표 및 전략

□ 주요 핵심기술별 목표

○ 온도민감성 인터모달 컨테이너 설계 기술

정의	▪ 유라시아 온도민감성 특수화물 운송용컨테이너 설계 기술 ▪ 동작 범위 -20℃~30 ℃ ▪ 동작시간 300시간 유지 ▪ 최대 적재중량 : 8.0t ▪ 적재하중 : 30t 이상	

구분	성과목표	성능목표
온도유지 성능	인터모달 컨테이너 온도유지 적합성	동작온도 범위 : -20℃~+30℃
자체 중량	인터모달 컨테이너 운송 / 안전 적합성	2000kg 미만
적재 중량	인터모달 컨테이너 운송 / 안전 적합성	최대 8000kg
외측 사이즈	ISO 규격 설계 기술	2991 * 2438 * 2591 mm
적재 공간	ISO 규격 설계 기술	12 m^3 이상
동작 시간	전원 제어 및 Validation 기술	300시간
열전도율	인터모달 컨테이너 단열재 설계	0.034 W/mK 이하

○ 경량화 기술 설계 모달쉬프트 향상 기술

정의	▪ 인터모달 컨테이너의 모달 쉬프트를 구현하는 신소재 응용 설계 ▪ 경량화 설계를 통한 중량 감소 30% 실현과 연비저감 효과 증대 ▪ 컨테이너 핵심 부품의 설계와 컨테이너 신뢰성과 내구성 향상	

구분	성과목표	성능목표
연비 저감	중량감소로 인한 연비 저감효과	5% 저감 (Steel 대비)
중량 감소	CFRP (탄소섬유 강화 플라스틱) 설계 기술	30% 감소
내구성 향상	유라시아 운송환경 수명 / 신뢰성 (가속수명 시험)	20% 이상
인터모달 적합성	ISO 규격의 exterior body frame 설계	98%이상
	컨테이너 간 적재 / 체결 가능한 규격 설계	98%이상
	Cooling Unit 적용 규격 설계	98%이상

○ Adaptive Cooling unit 설계를 통한 전력 공급 기술

정의	▪ 장시간 운송에 있어 전원공급이 필요한 상황에서 계속적인 전원공급을 가능하게 하는 전원 설계 ▪ 충전 배터리 장착과 Gas(디젤) 방식의 듀얼모드로 제어하여 컨테이너 내부의 온도를 유지하는 기술	

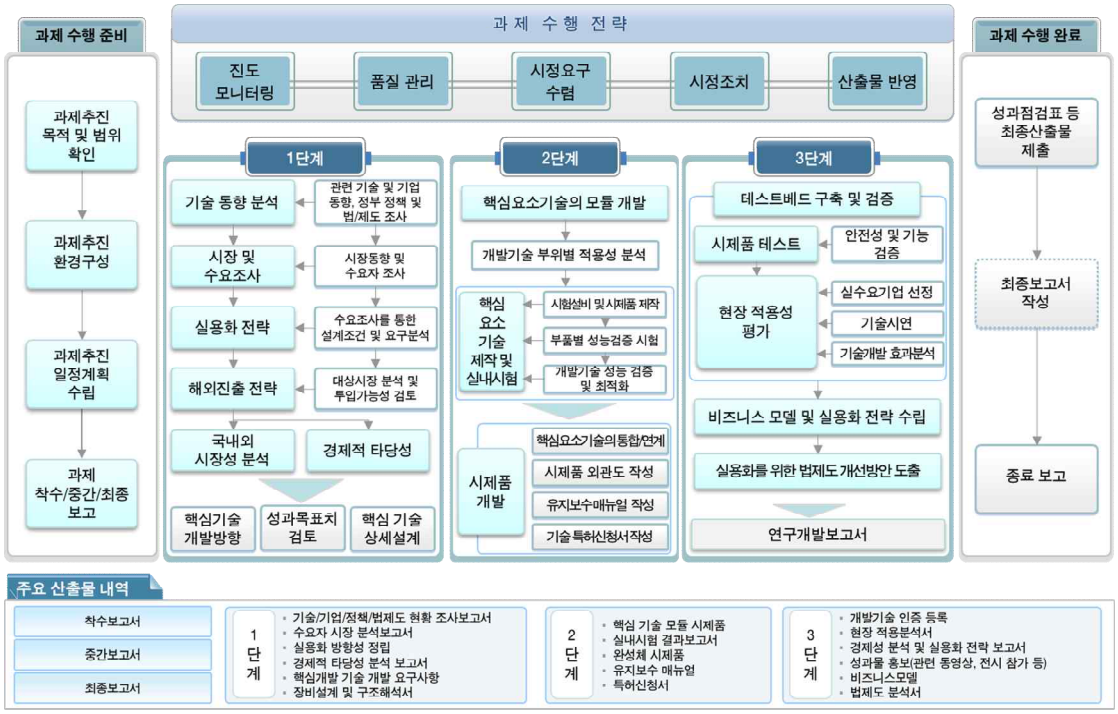
구분	성과목표	성능목표
전원공급 지속성	300시간 전원공급 목표	300시간
동작온도	Cooling unit 의 동작범위 설정	-25℃~+30℃
인터페이스	제어유닛(디스플레이)을 통한 연료 / 베터리 상태 전달	정확율 : 90% 이상

□ 기술개발 전략

○ (조사분석 및 설계 단계) 국내외 정책·시장·기술 동향 등 기술개발 동향과 국내화물 운송체계 등 현황 분석을 통해 수요 및 시장성을 파악하고, 핵심개발기술에 대한 방향성 수립 및 성과목표 설정, 기술별 상세설계 수행

○ (모듈개발 및 시제품 제작 단계) 핵심개발 기술별로 모듈을 개발하고, 제작 및 실내시험을 통해 성능을 검증한 후 핵심요소기술들의 통합 및 연계를 통해 시제품 및 관련 매뉴얼 등을 개발

○ (테스트 베드 구축 및 검증·실용화 단계) 시스템 안정화를 위한 시제품 테스트 및 보완, 현장 적용성 평가 및 기술인증 등을 통해 테스트베드를 대상으로 기술 적용 및 시연을 추진하고 그 효과를 분석하며 개발기술의 실용화 및 기술이전을 추진 할 예정이며 이를 위한 법·제도검토도 함께 수행할 예정



<그림 3-116> 기술개발 전략

□ 기술개발 내용 및 범위

○ 온도민감성 인터모달 컨테이너 설계 기술은 유라시아 장시간 철도 수송시 목적온도를 유지하기 위한 고단열, 신뢰성의 설계 / 시제품 / 실용화 대상으로 연구

- 단열 소재를 적용한 컨테이너 단열 설계 기술
- air flow 관련 부품(vent , spacer , T-floor 등) 설계 및 제작기술
- CFRP 소재을 통한 컨테이너 부품 어셈블리
- ISO 컨테이너 규격 정합성 설계
- 테스트 베드 및 실용화 방안

○ 경량화 기술 설계 모달쉬프트 향상 기술은 CFRP(탄소섬유 강화 플라스틱) , Al 합금등을 이용한 기존 부품의 경량화와 단열컨테이너의 외곽프레임과 같은 주요 프레임을 제작하여 컨테이너 간 적재 및 ISO 규격의 정합성 향상을 목표로 테스트베드 및 실용화를 대상으로 연구

- 구조물 경량화 및 최적화 설계 및 제작
- 최적의 소재선정 기술과 구조해석 기법
- 판넬 연결/접철구조의 설계 및 제작 기술
- 테스트베드 및 실용화 방안

○ Adaptive Cooling unit 설계를 통한 전력 공급 기술은 Genset (발전기)과 관련된 기술로 냉각장치 동작에 필요한 원활한 전원공급을 확보하기위해 배터리와 가스(디젤) 방식의 듀얼모드를 끊임없이 연결되는 기술로 개발연구와 실용화 범위로 설정



<그림 3-117> 온도민감성 인터모달 컨테이너 핵심기술

□ 연차별 연구개발 목표 및 예산

○ 연차별 연구개발 목표는 다음과 같음

<표 3-77> 연차별 연구개발 목표

구분	목표	주요 내용
1차년도	동향 및 시장성 조사/기초 설계 완료	▪ 국내외 기술현황/동향 분석 ▪ 수요자 시장성조사 및 실용화전략 ▪ 경제적 타당성 및 국내외 시장성 분석 ▪ 핵심개발기술 개발방향 정립 ▪ 핵심개발기술 기초 설계
2차년도	상세설계 완료/구조해석/시뮬레이션	▪ 핵심개발기술 상세 설계 ▪ 형상 및 구조 설계 ▪ 핵심부품별 모듈 설계 개발 (단열 판넬, T floor , spacer 등) ▪ 구조해석 및 열 유동해석 (CFD) - 기본 판넬 , 도어 , 컨테이너 내부
3차년도	시제품 제작/테스트 베드 구축 및 검증	▪ 시제품 제작 ▪ 핵심기술 통합 성능테스트 (내부) (컨테이너 + 모달쉬프트 + Aptive Unit) ▪ 시제품 보완 및 수정 ▪ 공인인증 기관 성능 검증 ▪ 테스트 베드 ▪ 최종 시제품 성능 검증 완료

구분	목표	주요 내용
4차년도	실용화 및 인증 신청	▪ ISO 컨테이너 관련 인증 신청 ▪ 취급 및 운용 매뉴얼 ▪ 비즈니스 모델 구축 ▪ 기술 특허 / 홍보 ▪ 법/ 제도 방안 검토

□ 국가R&D 추진 필요성(타당성)

○ 경제적 필요성

- 유라시아 물류 및 경제권 진출을 위한 기술 확보

· 유라시아는 EU / 브릭스에 비견되는 신흥시장

· 해외글로벌 운송기업에 대응할 수 있는 기술 확보

○ 정책적 필요성

- 국가간 인프라 불균형 해소

· 고부가가치 화물수요는 증가세이나 유라시아 국가간 인프라는 균형적이지 못함

· 고부가가치 화물의 수송 품질 확보

○ 기술적 필요성

- 국제 기술경쟁력 확보

· 유라시아 인터모달 운송장비기술의 국산화를 통해 수입대체 및 국산 물류시설·장비 수출을 통한 기술 경쟁력 효과 및 전후방 산업파급 효과 기대

□ 인력투입 계획 및 소요예산 산정

○ 연차별 투입연구인력

· 소요인력

(단위 : 명)

과제	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	합계
유라시아 특수화물 물류시장 진출을 위한 인터모달(inter modal) 컨테이너 기술개발	30	45	75	30	210

○ 소요예산 산정

- 최소연구단위인 세부기술을 수행하는데 소요되는 적정 비용을 산정하고, 이를 토대로 과제의 연구비를 산정하여 사업예산 규모를 확정

- 해당 과제 참여연구원의 인건비 기준단계 산정을 목적으로 작성하는 것으로 월기준단가는 연구원 기준 2,384,881원을 기준으로 작성
- 기준단가는 2017년도 회계예규 "예정가격작성기준" 학술연구용역 인건비기준단가의 연구원 수준 참고)
- 항목별 예산은 국토교통부 소관 연구개발사업 운영규정의 '별표 2 연구개발비 비목별 계상기준'을 작성기준으로 활용함
- 민간 분담금을 반영치 않음

· 총괄예산

(단위 : 백만원)

과제명	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	합 계
유라시아 특수화물 물류시장 진출을 위한 인터모달(inter modal) 컨테이너 기술개발	1,150	1,725	2,875	1,150	6,900

· 상세예산

(단위 : 원)

비목			1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	합 계	구성비 (%)
1) 인건비	내/외부 인건비		618,120,000	927,180,000	1,545,300,000	618,120,000	3,708,720,000	53.8%
2) 직접비	연구장비재료비	연구기자재 및시설비	100,000,000	150,000,000	250,000,000	100,000,000	600,000,000	8.7%
		시작품 제작비	50,000,000	75,000,000	125,000,000	50,000,000	300,000,000	4.3%
		재료비	30,000,000	45,000,000	75,000,000	30,000,000	180,000,000	2.6%
	연구활동비	여비	49,449,000	74,174,000	123,624,000	49,449,000	296,696,000	4.3%
		수용비및수수료	37,087,000	55,630,000	92,718,000	37,087,000	222,522,000	3.2%
		기술정보활동비	67,993,000	101,989,000	169,983,000	67,993,000	407,958,000	5.9%
	연구수당		92,718,000	139,077,000	231,795,000	92,718,000	556,308,000	8.1%
3) 간접비			104,536,000	156,805,000	261,342,000	104,536,000	627,219,000	9.1%
4)	합계		1,149,903,000	1,724,855,000	2,874,762,000	1,149,903,000	6,899,423,000	100.0%

7. 국가별 화물운송정보 호환성 제고 기술

가. 연구개발의 필요성

○ 세계 최대 단일대륙인 유라시아 국가의 물류 활성화를 위해 정보공유 플랫폼의 구축이 필요

- 물류정보 실시간 공유를 통한 안전하고 효과적인 물류시스템 확보
- 유라시아 대륙은 EU, 중국, 러시아, 인도 등 세계 10대 경제대국이 대부분 존재하여 유라시아 대륙의 물류 활성화 국가 간의 협력을 통한 경제적 시너지 확산

○ 국제화물운송 및 도로, 철도와 해운, 항공을 연계하는 복합운송에 대비한 사전준비로서 물류정보 공유 플랫폼 구축기술의 확보가 필요함

- 물류 선진국과 비교하여 국가 간 물류 시스템 및 이에 따른 제공 가능한 서비스의 종류와 수준에서 큰 격차를 보이고 있어, 향후 물류정보 공유를 통한 플랫폼의 운영이 가능한 상황 경쟁력 확보를 위한 사전 준비가 필요함
- 러시아 및 중앙아시아(CIS) 국가 간에는 국가 간 운송되는 화물정보의 연계성 확보를 위해 전자문서(EDI) 표준 체계를 구축하여 화물정보 흐름을 원활하게 처리하고 있고, POLZUG, FELB 등과 같은 업체에서는 유럽에서 동아시아에 이르는 걸쳐 국제화물철도를 비롯한 복합물류 서비스를 한국과 일본에까지 확장하기 위한 노력을 기울이고 있는데 비해, 한국은 이에 대한 경쟁력이 매우 부족함
- 유럽을 비롯한 물류 선진국들은 이미 유럽에서 동아시아에 이르는 다양한 랜드브릿지를 서비스 제공하고 있으며, 한국을 통하여 동아시아, 일본 등에 까지 이르는 복합물류서비스의 확대를 추구하고 있음
- 국가 간 물류정보 공유 플랫폼 운영에 대비한 완전한 서비스가 가능한 시스템을 미리 구축할 수는 없으나, 현 상황에서 가능한 기능, 시스템/서비스 등에 대한 정보화 전략계획(ISP)을 수립하여 보다 신속하고 안정적으로 실 운영 단계에 진입할 수 있도록 준비가 필요

○ 국내 물류의 기술 경쟁력 확보

- 국제화물운송 및 도로, 철도와 해운, 항공을 연계하는 복합운송에 대비한 사전준비로서 물류정보 공유 플랫폼 구축기술을 통해 국내 물류 기술의 경쟁력을 확보할 필요가 있음

나. 국내외 기술개발 현황 및 산업동향

○ 국내 철도화물 운송정보시스템 현황

- 국내운송화물을 대상으로 화물예약접수, 화물열차운행, 열차조성/해방, 화물위치정보 등 화물예약 접수시 대형 운송사와 코레일간 EDI 전송체계를 구축하여 활용중이나, 국내에 국한하여 화물정보시스템을 운영 중에 있음

- 우리나라의 철도화물정보시스템은 상이한 운송수단(철도-해운, 철도-도로)간 충분한 화물정보가 연동되지 않아, 이를 개선하기 위한 시스템 개발 필요성이 대두되고 있으며, '16년 서울에서 개최된 OSJD 물류분과 회의에서도 그 필요성이 재확인된 바 있음

○ 교통수단별 화물정보시스템 운영현황

- 타 교통수단(해운, 항공, 우편)의 화물정보시스템을 살펴보면, 각 교통수단의 특성에 따라 용어 및 프로세스가 다소 상이한 것은 있지만 전체적인 업무프로세스와 정보흐름체계는 유사한 것으로 나타남

<표 3-78> 타 교통수단(항만, 항공, 우편) 화물정보시스템 운영현황 및 특성

구분	특징	관련주체	주요서류
해운항만물류 통합시스템 (PLISM)	해운물류와 관련된 수작업 및 업무효율 향상을 위한 WEB 기반의 정보시스템으로 다양한 이해관계자들 간의 운송장, 선적서류 등 업무를 처리할 수 있는 통합시스템	포워더(화주), 선사, 운송사, 터미널, 관세청 등	선적요청서, 선적지시서, 선하증권, 적하목록신고서, 화물도착통지서, 화물인도지시서, 화물상태정보, 조업현황, 정산내역서 등
항공물류통합 시스템 (AIRCIS)	항공물류 이해관계자가 다수인 관계로 처리절차가 복잡한 한계점을 극복하고자 항공사간의 단일망 연계 및 포워더 등 항공물류 종사자들이 편리하게 업무를 할 수 있도록 한 번에 관련 업무를 처리할 수 있는 통합시스템	포워더(화주), 조업사, 항공사, 관세청 등	
만국우편연합 EDI 시스템 (UPU EDI)	국제우편의 효율적인 처리와 우편화물의 가시성 확보를 위한 국제우편 화물의 EDI 표준체계 구축	우체국, 항공사, 관세청 등	인도명세서, 우편용기내역서, 우편물목록서, 우편상태정보, 세관신고서, 정산내역서 등

○ 국외 화물정보운송시스템 운영 현황

- 국가별 철도화물 정보시스템 운영현황을 살펴보면 러시아, 몽골의 경우국제화물열차 운행시 화물운송장 등 운송화물에 대한 정보를 효율적으로 처리하기 위해 전자문서(EDI) 표준체계를 구축하여 운영 중에 있고, 이를 통하여 국경역에서의 화물인계/인수 및 관련업무 처리시 효율적으로 처리하고 있음

- 반면에 중국은 타 국가(러시아, 몽골, CIS)와의 전자문서(EDI) 표준체계를 구축하지 않아 국경역에서 자국의 화물정보시스템에 수기 입력하는 행정절차가 발생하여 러시아-몽골 간 국경역 업무시간에 비해 약 3시간이 더 소요되고 있음

<표 3-79> 국가별 철도화물 정보시스템 운영현황 및 특성

구분	특징	국가간 EDI 연계	관리주체
러시아	몽골 및 CIS 국가와 EDI 연계를 통한 표준화된 정보시스템 구축 및 운영	○	TRANSTELECOM (러시아철도공사 자회사)
몽골	러시아 및 CIS 국가와 EDI 연계를 통한 표준화된 정보시스템 구축 및 운영	○	IFFC (몽골철도청 자회사)
중국	타 국가(러, 몽, CIS)와 EDI 연계가 표준화 되어 있지 않아 국경역에서 수작업을 통한 정보화 작업 수행 및 운영	×	RITS (중국철도부)
한국	국내운송화물을 대상으로 화물예약접수, 화물열차운행, 열차조성/해방, 화물위치정보 등 화물예약 접수시 대형 운송사와 코레일간 EDI 전송체계 구축 및 활용 중	-	KORAIL (한국철도공사)

○ 유라시아 관련국가 물류종합정보시스템(정보공유 플랫폼) 현황

- 중국 LOGINK (National Transport & Logistics Public Information Platform)

· LOGINK는 정부 물류시스템과 민간 물류시스템을 연계하여 중소기업 등에게 물류정보서비스를 제공하는 플랫폼

· 2007년 저장성 교통물류국에서 구축했으나 2015년 중앙인민정부 중장기물류산업 개발계획(2014~2020)을 통해 범중국플랫폼으로 격상

· 저장성 교통물류국이 설립한 LOGINK 운영조직(Operation and Management Center : O&M)은 LOGINK의 운영 책임 뿐만 아니라, NEAL-NET 구축 및 서비스에 대한 역할을 부여받아 활동 중임

· LOGINK의 주요 기능

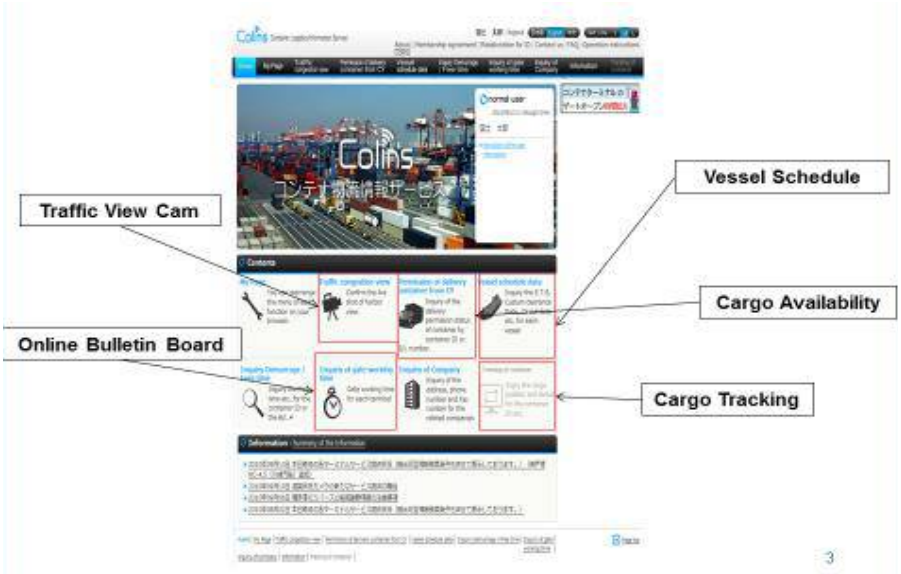
- LOGINK는 화물 등록, 관련 규제 등 제도 정보 제공, 육상 교통 정부부처와 연계한 화물운송차량 추적정보의 제공 등의 서비스 구현
- 화물운송 선박 추적 정보, e-Booking, 항만과 공항과 연계된 전자 운송장 서비스 제공 (전자문서 형태의 물류 관련 정보의 전송)
- 사용자의 등록 및 승인 후 Supply Chain 상의 이해관계자와 물류정보를 전자문서 형태로 송수신할 수 있음
- 공급자, 물류관련회사, 물류교통부서, 세관/출입국/검역(CIQ) 관련 부서 등 물류관련 이해관계자가 다양한 정보를 상호간에 공유 (전자민원, 운행스케줄, 통관정보, 출입국정보, 검역정보, 배송, 운행요금 등)

- 일본 COLINS(Container Logistics Information Service)

· 화주, 운송업자 등 컨테이너화물 수출입관련 업무와 컨테이너 터미널 운영 효율성 향상을 위한 정보공유 시스템을 목적으로 구축

· 국토교통성(MLIT)이 2009년 컨테이너 항만물류에 대한 종합개선계획을 수립하여 2010년 COLINS 서비스를 시작

· COLINS의 서비스는 물류 공급망 관리 내에서 화물의 추적성을 향상시키는 것을 목표로 함. 배송주체 및 수하인은 인터넷을 통해 화물의 정확한 위치 및 날짜/시간 위치를 파악할 수 있음



<그림 3-118> COLINS 시스템의 구성

- 일본 NACCS (Nippon Automated Cargo and Port Consolidated System)

· 일본내 항공운송화물의 급증으로 1978년 항공수입화물에 대한 인허가 업무 효율화를 위해 Air-NACCS 시스템 구축

· 1991년 해상운송화물 인허가 시스템인 Sea-NACCS와 통합하여 현재와 같은 종합물류시스템 형태로 발전

· NACCS의 주요 정보서비스는 ①화물내용, 물량, 패킹 정보 등 수출입 화물정보 제공, ②수출입 통관 신고, ③수출입 관세 납부, ④NACCS 통해 수출입 되는 화물의 위치추적, ⑤정부 및 관련 이해관계자에게 Single Window 정보 제공 등이 있음

- 싱가포르 TradeNET과 TradeXchange

· TradeNET은 싱가포르 물류활동의 정보단일창구 시스템으로 국제 물류사업자가 싱가포르 내 통관을 위해 활용하는 시스템
(TradeNET은 중소기업이 주로 활용하며, 1분 안에 대부분의 물류관련 업무를 처리)

· TradeXchange는 KEWILL이나 CCN과 같이 글로벌 물류회사의 시스템과 직접 연계되어 부가서비스를 제공하는 공유 플랫폼

· TradeNET의 정보서비스는 ①다양한 정부기관과의 행정서비스 신청, 인허가 등을 위한 단일 접점 창구, ②관세 및 상품거래세 등 무역관련 세금 부과 및 납부, ③수출입 무역정보 통계 제공 등이 있으며, TradeXchange는 ①Access Return 서비스, ②eFreight 서비스, ③Electronic Certificate of Origin (eCO) preparation 서비스 등을 제공

- ASEAN Single Window (동북아 물류정보서비스 네트워크)

  · 동남아시아의 아세안경제공동체(AEC) 출범이후 ASEAN 국가 간 Single Window 체계를 구현하여 수출입 규제를 완화하고 정보공유를 위한 네트워크를 구축하는 것이 목표

  · 싱가포르, 베트남, 말레이시아, 미얀마, 필리핀, 인도네시아, 캄보디아, 브루나이, 라오스 등 동남아시아 국가 간의 수출입 자유를 위한 네트워크

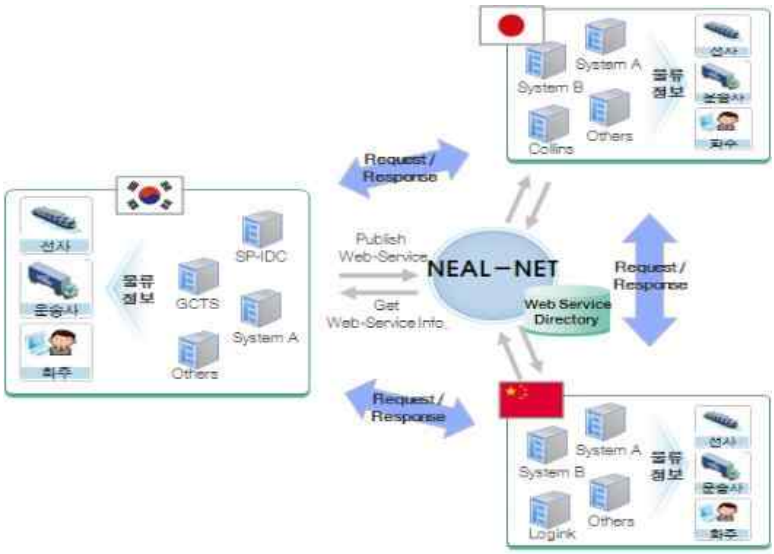
  · ASEAN Single Window를 통해, ①The ASEAN Trade in Goods Agreement Form-D, ②ASEAN 세관신고 서류 및 정보, ③적하목록, 인허가 및 수속서류 등의 데이터가 공유되고 있음

- NEAL-NET (동북아 물류정보서비스 네트워크) (한・중・일)

  · 2005년 한중, 한일 교통물류장관회담에서 동북아 물류 정보공유를 위해 우리가 제안하여 2010년 구축하였으나 아직은 시범사업 수준

  · 한국(SP-IDC), 중국(LOGINK), 일본(COLINS) 시스템을 상호연계 하여 선박입출항 정보와 컨테이너 위치정보를 실시간 공유하여 막힘없는 물류를 실현하는 것이 목표

  · 컨테이너 선박 출도착 시간, 컨테이너 동적 상태 등과 같은 국가 차원의 물류 현황 데이터를 입수할 수 있는 표준화된 쿼리 인터페이스 제공을 목표로 함



<그림 3-119> 한・중・일 NEAL-NET 개념도

다. 연구개발 기획

(1) 국내외 연구개발 동향분석

○ 국가간 화물정보시스템 연동, 물류정보 공유 플랫폼 등과 관련된 연구기관 및 학계의 연구들은 대부분 선진 사례 검토에 따른 정책적인 방향을 제시하는 내용이 많으며, 타 운송수단 간의 연계의 필요성에 대해서는 강조되어왔으나, 국가간의 정보시스템 연계에 대한 연구는 매우 부족함

- 정보시스템에 대한 구체적인 연구는 거의 없을뿐더러, 연구된 내용도 기존의 시스템 구축에 대한 분석과 검토, 추상적인 발전 방향을 제시하는 수준임
- 철도물류를 활성화하기 위하여 필요한 방안으로서 철도-해운간의 연계를 통한 복합운송을 강조하며 부가적으로 이를 위한 시스템 간의 연계 필요성에 대하여 설명하는 수준임
- 실제 물류정보시스템의 기술 개발 또는 기술 개발에 도움을 주는 연구는 거의 없음

○ 국가과학기술정보서비스(www.ntis.go.kr)사이트 등을 통해 관련 연구개발 사업과 관련 보고서 등에 대해 주요 키워드를 중심으로 검색한 결과, 본 연구기획에서 대상으로 하는 국가간 운송되는 철도화물에 대한 화물정보시스템에 대한 연구는 없는 것으로 나타남

- 다만, 2015년 국토교통부에서 시행한 “남북 및 대륙철도 연계를 위한 화물운송시스템 및 환적 최적화 기반 기술 연구”는 화물정보시스템 개념에 대한 기초연구가 이루어짐
- 많은 과제들이 이상의 키워드로 검색이 되지만, 대부분 연구의 대상이나 범위가 국가간 물류정보 플랫폼과는 명확한 차이를 보이고 있음

<표 3-80> 국내 연구개발 동향 분석 결과

부처명	사업명	과제명
건설교통부	건설기반기술혁신	남북철도시스템 연계방안 연구
건설교통부	건설기술기반구축사업	남북 철도시스템 연계방안 연구
지식경제부 미래창조과학부	일반사업	남북 및 대륙철도의 실용주의적 진출을 위한 상호연계기술 개발
국토교통부	일반사업	남북 및 대륙철도 연계를 위한 화물운송시스템 및 환적최적화 기반기술 연구
국무조정실	인문사업	대륙철도를 이용한 국제운송로 발전전략 비교연구 : 러시아와 중국을 중심으로
미래창조과학부	일반사업	기반형 녹색교통물류시스템 실용화연구
교육과학기술부	일반사업	화물 열차 운행 계획을 위한 최적화 모형 연구
국토교통부	일반사업	고속화물열차시스템 통합평가기술개발
국토교통부	일반사업	CTX 물류 시스템 기술개발
국토교통부	일반사업	복합화물열차 물류시스템 기술 개발
국토교통부	일반사업	도시철도 시설을 이용한 도심물류 공동화 시스템 개발 기획
교육부	인문사업	철도역 환적저항 요인의 발굴과 환적저항 평가모형 개발 : 벌크화물을 중심으로
국토교통부	건설교통기술촉진연구	화물 컨테이너의 상태 정보 실시간 모니터링 기술 개발
국토교통부	건설기반기술혁신	전자상거래와 물류정보망 연계기술 연구
국토교통부	교통체계효율화사업	국가물류 표준 종합시스템 개발

미래창조과학부	특정기초연구지원사업정	RFID기반 실시간 물류흐름 감시 및 분석 시스템
산업통상자원부	산학연 협력기술개발	무선 CCTV를 활용한 해상 수출입 화물의 영상 검수 시스템 개발
산업통상자원부	산학연 협력기술개발	프로세스 기반의 모바일 물류시스템 개발
산업통상자원부	중소기업기술혁신개발	UX/SOA 기술 기반의 CLOUD형 글로벌 물류시스템 구축
산업통상자원부	중소기업상용화기술 개발지원	지능형 물류창고 네트워크 구축을 위한 U-WMC개발
산업통상자원부	지식서비스 • USN기반산업 원천기술개발사업	고 신뢰성 글로벌 물류 정보 동기화 기술 개발
중소기업청	산학연 공동기술개발	RFID를 이용한 SRM 기반의 통합물류정보시스템 개발
지식경제부	I-매뉴팩처링 사업	스마트 내장형 시스템을 이용한 제품생명주기 관리 및 정보추적
지식경제부	산업기술기반구축	산업단지 공동물류지원시스템 구축사업
지식경제부	산업부분B2B네트워크구축	산업부문B2B네트웍구축지원사업(물류)
지식경제부	산업혁신기술개발 -공통핵심기술	실시간 물류정보를 이용한 중소형 3PL 물류최적화정보시스템 개발
지식경제부	산업혁신기술개발 -성장동력기술개발	RFID 기반 유비쿼터스 유통시스템 및 상품추적통제시스템 개발
지식경제부	정보통신원천기술 개발사업(기금)	e-logistics 통합 플랫폼 및 지능화 시스템 개발
산업통상자원부	산학연협력기술개발	Smart SCM을 위한 물류정보시스템 솔루션개발

○ 논문 및 특허분석

- 국가과학기술정보센터(www.ndsl.kr) 사이트의 논문검색서비스를 통해 '물류정보'에 대한 논문 수의 동향을 분석하였으며 검색에 활용한 키워드는 다음과 같음

· 검색어 : 통합물류정보((integrated logistics information), 물류정보화(logistics information), 물류정보시스템(logistics information system')

구분	~2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	계
국내	667	123	133	136	148	118	117	77	79	75	53	1,726
국외	689	132	135	220	288	599	312	220	186	172	74	3,027
합계	818	149	176	184	193	154	150	113	122	113	78	2,250

· 분석결과 물류정보에 대한 연구는 꾸준히 이루어졌으나 국내, 외 모두 최근 들어 점차 감소하는 것으로 나타남. 2000년대 후반 국제물류 표준화에 대한 이슈가 제기되면서 물류정보에 대한 연구가 많이 이루어 졌으나 근래 들어 그 관심이 점차 낮아지고 있는 상황임

- KISTI의 국가과학기술정보센터(www.ndsl.kr) 사이트의 특허검색서비스를 통해 전체 및 주요 분야(통관정보, 물류정보)별 특허 동향을 분석하였으며 그 결과는 다음과 같음

· 검색어: 통관정보(customs information), 물류정보(logistics information)

국가	한국	미국	유럽	국제	일본	계
특허수	30	439	43	215	157	1,038
비율	3.39%	49.66%	4.86%	24.32%	17.76%	100.0%

· 위의 표에서 보듯이 전반적으로 한국은 물류 및 통관 관련 특허가 미국, 일본 등과 비교하여 상대적으로 열세에 있는 것으로 나타남

(2) 연구개발 추진계획

□ **최종목표**

○ 유라시아 각국 간 핵심물류정보교환을 통해 통관절차를 간소화하고 물류정보표준화를 위한 플랫폼 구축 기술

□ **기술개발 전략**

○ 해외 연구기관과 화물정보 연동시스템 기술개발 협력 연구 추진

○ 유라시아 각국 간 물류 정보 플랫폼 시범사업을 통한 적정성 검토

○ 물류정보 플랫폼 개발 시 소프트웨어 계층과 모듈을 독립적으로 설계하여, 서버의 핵심 컴포넌트는 현재의 가장 안정된 기술을 기반으로 구축하되, 사용자와의 인터페

이스나 타 시스템과의 인터페이스 부분은 확장성과 유연성이 충분히 확보될 수 있도록 추진

○ 연구과제 종류 후 개발시스템은 참여기업이 기술이전을 받아 서비스를 운영하도록 하며, 단, 국제 여건상 직접 운행이 불가능할 경우 향후 여건이 조성될 경우에 대비하여 지속적으로 시스템을 관리

○ 향후 물류정보 공유 플랫폼 구축을 추진하며, 시스템의 유지관리도 기술이전을 받는 공동기관이 지속적으로 시스템을 관리하도록 함

□ 연차별 연구개발 목표 및 내용

○ 1차 연도: 요구사항 분석 및 기본설계

- 국내, 북한, 유럽 물류 현황, 선진사례 분석 및 개념 설계
- 물류주체 및 물류정보시스템 연계 현황 분석 및 물류정보 공유 플랫폼 상세설계
  · 국내외 현황분석을 바탕으로 국내 실정을 감안하여 실현 가능한 철도-해운 연계 방법과 범위, 각 물류주체의 현재와 미래의 역할과 연계 내역을 정의하고 시험운영 범위를 도출함
  · 업무환경 및 프로세스 분석을 바탕으로 개념적 목표 모델 수립

○ 2차 연도 : 정보화 전략계획 수립

- 물류의 국제 운송을 위한 국가 간 정보시스템의 연계전략 및 정보시스템 연계모델을 기반으로 상세한 정보화전략계획 수립
  · 국제표준을 준용한 데이터 표준과 코드 변환, 검증 등의 처리 방안을 설계하고 기능적 요구사항 및 화면 설계를 통하여 비즈니스 프로세스와 비교 검토 추진
  · 국제물류 운송에 따른 물류 업무처리를 위한 유라시아 물류정보 공유플랫폼의 주요기능에 대한 기본설계 실시
- 국가별 HS코드호환 기술 개발
  · 유라시아 물류정보 공유플랫폼의 소프트웨어 아키텍처를 도출하고 관련된 각각의 물류주체와 역할 범위를 식별하여 하위시스템을 정의
  · 유라시아 물류정보 공유플랫폼 간 인터페이스 방법 및 국가별 상이한 HS코드 및 데이터 항목에 대한 처리 방안을 설계
  · 물류 복합운송을 고려한 유라시아 물류정보 공유플랫폼 기능에 대한 기본설계 실시

○ 3차 연도 : 정보시스템 설계 및 개발

- 국가 간 정보연계 시스템 및 유라시아 물류정보 공유플랫폼 상세설계
  · 국가 간 정보연계를 위한 코드 체계, 전자문서 등의 데이터 표준 전략, 데이터 변환과 검증, 가공 관련 데이터 처리에 대한 상세 설계

· 연계 정보내역 및 인터페이스 (연계 기술, 통신 프로토콜, 데이터 포맷) 명세 설계

· 국제운송을 위하여 새롭게 추가되는 비지니스 프로세스와 관련 주체들과의 업무 지원을 위한 유라시아 물류정보 공유플랫폼 기능 설계

· 국제화물운송(수출/입)을 위한 물류정보시스템 인터페이스 모듈 및 사용자 인터페이스 설계

- 타 운송수단간 정보연계 및 양방향 정보 변환 및 검증 모듈 개발

· B2B 업무를 위한 정보 가공 및 전자문서(EDI) 처리 모듈 개발

· 물류 공유플랫폼 데이터 연계 모듈 개발

○ 4차 연도 : 정보시스템 구축 및 시범운영

- 유라시아 물류정보 공유플랫폼 연계 개발

· 유라시아 물류정보 공유플랫폼 개발 완료 및 서버 설치

- 유라시아 물류정보 공유플랫폼 연계 테스트베드 구축과 시험운영을 통한 시스템 검증 및 보완

· EDI 송/수신 테스트 중계서비스망 구축

- 시범운영을 위한 시나리오와 데이터 설계 및 통합테스트 수행

· 시범운영을 위한 기본 시나리오와 데이터를 설계하고 관세청과 통합테스트 수행

□ 국가R&D 추진 필요성(타당성)

○ 경제적 필요성

- 세계 최대 단일대륙인 유라시아 국가 간에 이음매 없는(seamless) 물류활동과 교류를 위해서는 국가 간 물류정보를 공유하기 위한 통일된 플랫폼 구축이 필요

· 물류정보 실시간 공유를 통해 안전하고 효과적인 물류시스템 확보

· 유라시아 대륙은 EU, 중국, 러시아, 인도 등 세계 10대 경제대국이 대부분 존재하여 유라시아 대륙의 물류 활성화 국가 간의 협력을 통한 경제적 시너지 확산

○ 정책적 필요성

- 국제화물운송 및 도로, 철도와 해운, 항공을 연계하는 복합운송에 대비한 사전준비로서 물류정보 공유 플랫폼 구축기술의 확보가 필요함

· 물류 선진국과 비교하여 국가 간 물류 시스템 및 이에 따른 제공 가능한 서비스의 종류와 수준에서 큰 격차를 보이고 있어, 향후 물류정보 공유를 통한 플랫폼의 운영이 가능한 상황 경쟁력 확보를 위한 사전 준비가 필요함

· 러시아 및 중앙아시아(CIS) 국가 간에는 국가 간 운송되는 화물정보의 연계성 확보를 위해 전자문서(EDI) 표준 체계를 구축하여 화물정보 흐름을 원활하게 처리하고 있고, POLZUG, FELB 등과 같은 업체에서는 유럽에서 동아시아에 이르는 걸쳐 국제화물철도를 비롯한 복합물류 서비스를 한국과 일본에까지 확장하기 위한 노력을 기울이고 있는데 비해, 한국은 이에 대한 경쟁력이 매우 부족함

· 유럽을 비롯한 물류 선진국들은 이미 유럽에서 동아시아에 이르는 다양한 랜드브리지를 서비스 제공하고 있으며, 한국을 통하여 동아시아, 일본 등에 까지 이르는 복합물류서비스의 확대를 추구하고 있음

· 국가 간 물류정보 공유 플랫폼 운영에 대비한 완전한 서비스가 가능한 시스템을 미리 구축할 수는 없으나, 현 상황에서 가능한 기능, 시스템/서비스 등에 대한 정보전략계획(ISP)를 수립하여 보다 신속하고 안정적으로 실 운영 단계에 진입할 수 있도록 준비가 필요

○ 기술적 필요성

- 국내 물류 기술의 경쟁력 확보

· 국제화물운송 및 도로, 철도와 해운, 항공을 연계하는 복합운송에 대비한 사전준비로서 물류정보 공유 플랫폼 구축기술을 통해 국내 물류 기술의 경쟁력을 확보활 필요가 있음

□ 기존 추진과제와의 연계성 및 중복성

○ 국토교통과학기술진흥원 철도기술연구사업 “ 남북 및 접경지역의 원활한 철도화물운송을 위한 핵심기술 (연결기, 제동장치 및 화물정보연동시스템) 개발”에서 추진하고 있는 “남북 및 접경지역의 원활한 화물운송을 위한 통관 및 화물정보연동시스템 기술개발” 과제의 경우 아래와 같은 내용으로 1차 년도 연구개발이 진행된 바 있음 (2차 년도 이후 예산 조정 등 우선순위 선별에 따라 중단)

- 통관 및 화물정보 연동시스템 현황 및 요구사항 분석

· 국경역 업무 기본 프로세스 정립

· 국제화물열차 화물정보 연동시스템 기본설계

· 철도-해운 화물정보 연동시스템 기본설계

· 통관정보 연동시스템 기본설계

○ 기본적으로 철도-해운 간 연계기술은 기 연구에서 수행하였기 때문 국가별 화물운송정보 호환성 제고 기술 개발을 위해 철도-해운 간 정보시스템 개발은 해당내용을 그대로 활용하고, 그 외 교통수단간 물류정보 공유플랫폼 개발 추진

□ 연차별 예산계획

<표 3-81> 연차별 연구개발 목표

구분	목표	주요 내용
1차년도	요구사항 분석 및 기본설계	▪ 국내, 북한, 유럽 물류 현황, 선진사례 분석 및 개념 설계 ▪ 물류주체 및 물류정보시스템 연계 현황 분석 및 물류 정보 공유 플랫폼 상세설계
2차년도	전략계획 수립	▪ 물류의 국제 운송을 위한 국가 간 정보시스템의 연계 전략 및 정보시스템 연계모델을 기반으로 상세한 정보화전략계획 수립 ▪ 국가별 HS코드호환 기술 개발
3차년도	연계운송정보시스템 설계 및 개발	▪ 국가 간 정보연계 시스템 및 유라시아 물류정보 공유 플랫폼 상세설계 ▪ 타 운송수단간 정보연계 및 양방향 정보 변환 및 검증 모듈 개발
4차년도	연계운송정보시스템 구축 및 시범운영	▪ 유라시아 물류정보 공유플랫폼 연계 개발 ▪ 유라시아 물류정보 공유플랫폼 연계 테스트베드 구축과 시험운영을 통한 시스템 검증 및 보완 ▪ 시범운영을 위한 시나리오와 데이터 설계 및 통합테스트 수행

□ 인력투입 계획 및 소요예산 산정

○ 연차별 투입연구인력

· 소요인력

(단위 : 명)

과제	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	합계
국가별 화물운송정보 호환성 제고 기술	15	30	45	30	120

○ 소요예산 산정

- 최소연구단위인 세부기술을 수행하는데 소요되는 적정 비용을 산정하고, 이를 토대로 과제의 연구비를 산정하여 사업예산 규모를 확정
- 해당 과제 참여연구원의 인건비 기준단계 산정을 목적으로 작성하는 것으로 월기준단가는 연구원 기준 2,384,881원을 기준으로 작성
- 기준단가는 2017년도 회계예규 "예정가격작성기준" 학술연구용역 인건비기준단가의 연구원 수준 참고)
- 항목별 예산은 국토교통부 소관 연구개발사업 운영규정의 '별표 2 연구개발비 비목별 계상기준'을 작성기준으로 활용함
- 민간 분담금을 반영치 않음

· 총괄예산

(단위 : 백만원)

과제명	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	합 계
국가별 화물운송정보 호환성 제고 기술	597	1,194	1,791	1,194	4,776

· 상세예산

(단위 : 원)

비목			1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	합 계	구성비 (%)
1) 인건비	내/외부 인건비		309,060,000	618,120,000	927,180,000	618,120,000	2,472,480,000	51.8%
2) 직접비	연구장비재료비	연구기자재 및시설비	50,000,000	100,000,000	150,000,000	100,000,000	400,000,000	8.4%
		시작품 제작비	50,000,000	100,000,000	150,000,000	100,000,000	400,000,000	8.4%
		재료비	10,000,000	20,000,000	30,000,000	20,000,000	80,000,000	1.7%
	연구활동비	여비	24,724,000	49,449,000	74,174,000	49,449,000	197,796,000	4.1%
		수용비및수수료	18,543,000	37,087,000	55,630,000	37,087,000	148,347,000	3.1%
		기술정보활동비	33,996,000	67,993,000	101,989,000	67,993,000	271,971,000	5.7%
	연구수당		46,359,000	92,718,000	139,077,000	92,718,000	370,872,000	7.8%
3) 간접비			54,268,000	108,536,000	162,805,000	108,536,000	434,145,000	9.1%
4)	합계		596,950,000	1,193,903,000	1,790,855,000	1,193,903,000	4,775,611,000	100.0%

□ 기대효과

○ 해외 진출 국내 제조업 및 물류기업의 역내 국가 간 물류연계체계 개선을 통한 효율성 증대에 활용

- 통관·출입국관리·검역 등 국경관리 업무가 안전하면서도 소요시간도 획기적으로 절감 가능하고 화물운송운임 결재과정 또한 전자수단을 통해 안심하고 간편하게 이루어져 안정된 운송이 가능

○ 통일의 교두보가 될 수 있는 기회로 삼아 유라시아 교통물류 협력을 통한 남북한 관계개선 가능

- 유라시아 교통망을 이용한 상호교류 및 관광의 기회도 증대되어 경제사회적 협력이 가능하고 이는 향후 통일비용 절감에 도움을 줄 것으로 기대됨

○ 한·중 FTA 발효에 대비하여 늘어나는 물동량의 안정적인 처리와 동북아 허브역할을 통한 국내 관련 사업 발전 및 부가가치 창출 가능

○ 유라시아 진출 국내 기업의 다양하고 안정적인 화물운송 루트 확보로 단절상황 발생시에도 여파 최소화 가능

8. 신규 과제 RFP 리스트

가. 유라시아철도 컨테이너운송을 위한 저진동, 충격방지 기술 개발 기획

연구개발과제명	유라시아철도 컨테이너운송을 위한 저진동, 충격방지 기술 개발 기획
1. 연구개발 목표	
	▪ 유라시아 철도 화물운송시 진동·충격 등으로 인한 고부가가치 상품의 파손을 방지하기 위해 빠르고 안전한 저진동·충격방지 컨테이너 운송 기술개발
2. 연구개발의 * 필요성 및 기술동향	
□ 연구개발의 필요성	▪ 국내 주력 수출품인 전자제품, LCD, 반도체 등의 고부가가치 상품들은 대부분 진동 및 충격에 취약하며, 도로/철도 운송이나 환적시 발생하는 저주파 진동 및 충격으로 인해 제품의 손상이 발생함 ▪ 삼성전자는 기존 종이와 스티로폼을 이용하던 냉장고 포장재를 폴리프로플렌(EPP)으로 교체하여 재활용성을 높이고, 낙차, 충격, 진동에 강한 설계구조를 지닌 포장용기를 물류에 활용한 사례가 있음 ▪ 도로주행 중 파손방지를 위한 무진동차량이나 포장기술들은 활용되고 있으나, 철도운송시 민감화물에 대한 포장기술이나, 화차 진동·충격 저감기술은 연구된 사례가 없음 - 화차의 경우 비용문제로 여객차에서 사용되는 고가의 댐퍼 등을 활용한 진동·충격 저감이 어려워, 주행 중 발생하는 불규칙한 상하/수직 진동에 노출될 수 밖에 없는 현실임 ▪ 이를 방지하기 위해 저주파 진동을 감쇠시킬 수 있는 저진동·충격방지 운송 장치 개발 필요
□ 기술동향	▪ 해외 도로와 철도 운송에서의 진동평가 사례 - 인도에서 트럭 및 철도 운송 경로에 대하여, 진동수준을 평가하는 연구진행 - 트럭 및 철도화물의 진동 수준을 측정하여, 트럭 대 철도 차량의 진동 수준을 비교함 - 측정된 결과에 의하면, 철도교통에서 진동수준이 수직, 종방향으로의 레벨이 약간 높은 것으로 나타나는 결과를 얻었다. 진동평가 방법, 노선, 속도에 따라 평가 방법이 다른 것으로 판단됨 - 일반적으로 합리적으로 잘 정의 된 서스펜션, 타이어 및 구조 공진을 보여주고 있으며, 주파수 대역 및 전체 강도는 0.20 ~ 0.35Grms 범위로 나타남 - Airride 트럭 트레일러가 저주파 서스펜션 공진을 나타내며, 스틸 스프링에 비해 전체 강도가 약 50 % 더 낮은 것으로 알려져 있음 - 철도의 진동 강도는 에어라이드 트럭의 진동 강도와 비슷한 것으로 알려져 있으며, 물론, 철도 운송에는 커플링 수평 충돌도 포함하면, 충격은 더 할 것으로 판단된다. 항공 운송 진동이 매우 낮고, 해상 운송의 진동강도도 극히 낮은 것으로 알려져 있음 ▪ 국내 철도 안전법상의 진동충격 관련 규정 - 철도차량 기술기준의 부품시험(화차 제외)에서 전자제어기기시험을 하도록 되어 있는 기기에 대한 진동, 충격 시험은 다음과 같이 규정됨 - 시험은 KS C IEC 60571(철도차량용 전자기기의 개별요구사항)에 따라 기기는 손상이나 고장없이 운영에서 발생한느 진동과 충격을 견뎌내야 하고, 실제상황에의 전형적인 충격과 진동값은 (KS C IEC61373, 철도차량 설비의 충격 및 진동시험 방법)을 기준으로 함 - 1종차체 설치품(A등급) : 차체 상부또는 하부에 직접 설치되는 기기함, 반조립품, 장치 및 구성부품 - 1종 차체 설치품(B등급) : 차체 상부또는 하부에 직접설치된 기기함내부에 설치되는 부품 - 2종 대차 설치품: 대차에 직접설치되는 기기함

- 3종 차축설치품: 차축에 직접설치되는 반조립품

3. 연구개발내용	

□ 연구내용

▪ 1차 연도: 철도화물 진동·충격 분석 및 요구사항 도출
- 고부가가치 주요 수출입 제품별 손상유형 분석
  · 대륙 수출화물 중 손상에 민감한 고부가가치 제품의 손상유형을 분류, 분석
  · 손상 사례를 바탕으로 국내 실정을 감안하여 기술적용 제품의 선정
  · 진동•충격 범위 정의 및 시험기준 도출
  · 저진동·충격방지기술 적용타켓 제품(ex. LCD 패널 등) 선정
- 철도화물 진동·충격 분석 및 요구사항 도출
  · 철도화물 컨테이너 내부 진동•충격 수치 측정 및 분석
  · 제품특성을 고려한 진동•충격 요구사항 도출

▪ 2차 연도 : 철도화물운송용 저주파 진동·충격 감쇠용 방진시스템 설계
- 저주파 진동·충격 감쇠장치 개념 및 기본 설계
  · 진동·충격 목표치 달성을 위한 철도화물 컨테이너 운송용 저주파 진동•충격 감쇠장치 기본 설계
  · 진동 충격 감쇠 성능검증을 위한 동특성 모델 개발
- 저주파 진동·충격 감쇠를 위한 방진 소재 기술 개발
  · 충격 감쇠용 방진소재 검토
  · 공진을 고려한 최적설계 형상 설계

▪ 3차 연도 : 컨테이너용 충격방지 시작품 개발
- 저진동·충격방지 운송장치 시작품 개발
  · 진동 충격방지 탄성보호재 시작품 개발
  · 진동 충격 감쇠장치 시작품 개발
- 시험실 기반 시작품 신뢰성 검증
  · 시험실 기반 충격방지 시작품 진동 시험 및 검증
  · 테스트베드 구축을 위한 시운전 절차서 및 계획 수립

▪ 4차 연도 : 시작품 성능 개선 및 신뢰성 향상기술 개발
- 현장 기반 시작품 신뢰성 검증
  · 국제협력 기반 실용화 테스트 베드 구축
  · 현장 데이터 검증을 통한 성능 고도화
  · 국제 공인인증 및 실증 시연

4. 연구개발 추진방법	

□ 추진전략

▪ 주요 수출입 제품별 손상유형에 대한 분석을 통해 원인을 진단하고, 철송화물의 진동·충격을 실측 방안 제시
▪ 연구성과의 활용지역이 해외인만큼 국제협력을 통한 실용화 테스트 베드 구축 방안 제시
▪ 연구성과가 현장과 연계될 수 있도록 철도 전문 연구기관, 물류관련 기업 등 산학 전문가로 구성된 공동연구진 구성 지향
▪ 각계 전문가 자문단을 구성하여, 연구개발의 기술적・정책적・경제적 보완사항에 대한 자문

□ 추진체계

▪ 연구성과가 현장과 연계될 수 있도록 대학을 포함한 철도 전문 연구기관, 철도 운영기관 및 물류관련 기업 등 산학연 전문가로 구성된 공동연구진 구성 지향
▪ 각계 전문가 자문단을 구성하여, 연구개발의 기술적・정책적・경제적 보완사항에 대한 자문
▪ 연구신청자는 과다한 기관수의 참여 및 연구계획 편성으로 인한 추진체계의 비효율성을 최대한 지양하고, 반드시 필요한 기관으로만 구성하여 연구추진의 효율성 도모

	▪ 연구진의 연구참여율을 높여 연구집중도 제고
5. 최종성과물	
□ 주요 최종성과물	▪ 유라시아 철도 화물 운송 선정 품목에 대한 충격/진동 한계 조사 보고서 ▪ 국내 컨테이너 화차 운행 중 발생하는 진동/충격 상태 측정 및 분석 보고서 ▪ 유라시아 철도 화물 운송을 위한 저진동 충격방지 댐핑 설계기술 및 시작품 ▪ 화물 적재량 증대를 위한 소규모 경량 댐핑 구조 설계 기술 및 시작품
6. 활용방안 및 기대효과	
□ 활용방안	▪ 유라시아 철도 운송시 고가수출품의 파손 방지
□ 기대효과	▪ (신규수요 창출) 유라시아 철도의 고부가가치 물류수요 창출 ▪ (피해액 절감) 물류 파손위험 감소로 화물보험비용 절감 ▪ (물동량 증대) 동유럽발 부품공급로* 확대, 전자제품 수출 증대 등 대륙철도 물류 활성화
7. 연구개발기간 및 소요예산	
	▪ 총 연구개발기간 : 4년 - 1차년도 연구개발기간 : 1년 ▪ 총 정부출연금 : 11,000백만원 이내
8. 기 타	

나. 유라시아 특수화물 물류시장 진출을 위한 인터모달(inter modal) 컨테이너 기술개발

연구개발과제명	유라시아 특수화물 물류시장 진출을 위한 인터모달(inter modal) 컨테이너 기술개발
1. 연구개발 목표	
	▪ 온도민감성 특수화물 수송에 적합한 컨테이너를 경량화 설계기술과 신뢰성 향상 기술을 반영하여 개발하고, 국산화 기술 확보를 통한 수입대체 효과 창출
2. 연구개발의 * 필요성 및 기술동향	
□ 연구개발의 필요성	▪ 유라시아 물류 및 경제권 진출을 위한 기술 확보 - 유라시아는 EU / 브릭스에 비견되는 신흥시장으로, 해외글로벌 운송기업에 대응할 수 있는 다양한 특수화물 특성에 맞는 최신기술을 활용한 특수 컨테이너 및 패키징 필요 - UN3373 규정에 의거, 픽업되어 팩킹된 의약품은 화물 창고에 반입되고 일정온도를 유지해주어야 함. 그러므로, 특수온도로 유지되는 창고로 보관되며, 이를 위해 일정 온도를 유지해주는 특수 컨테이너가 필요함 · UN 3373 : UN 운송위험물 및 유해성 있는 화학물질 등 위험물질군을 식별하기 위해 부여한 4자리 숫자로, UN 포장기준 PI650 준수한 3중 안전 포장(견고한 2차 안전수송용기, 3차 포장용기 사용)해야 함 ▪ 국가간 인프라 불균형 해소 - 고부가가치 화물수요의 증가추세에 따라 고부가가치 화물의 수송 품질 확보를 위한 기술개발 필요 ▪ 국제 기술경쟁력 확보 - 유라시아 인터모달 운송장비기술의 국산화를 통해 수입대체 및 국산 물류시설·장비 수출을 통한 기술 경쟁력 효과 및 전후방 산업파급 효과 기대
□ 기술동향	▪ 국내 기술개발 현황 - 민감하고 정확한 온도조절이 가능하고 국제운송규정 등에 부합하는 인터모달형 항온/정온 카고기술을 상용화한 국내기술은 거의 없음 - 특장차의 경우 Translead (현대), 해상용 컨테이너는 지능형컨테이너연구센터(동아대)에서 온도제어 및 물류추적장치를 개발한 바 있음 - 열에너지 이송박식의 공기순환 인터 냉각 PCM 축냉트럭에 대한 건으로 축냉기술을 연구개발한 사례가 있음 - 수송용 냉동탑차와 컨테이너에 대한 관제 모니터링 시스템에 대한 연구로 동명대학교에서 냉동식품에 대한 온도변화를 관측하는 시스템을 구축한 사례가 있음 ▪ 국외 기술개발 현황 - 글로벌 포워딩 회사인 DHL은 암스테르담 스키폴 지역에 첨단 의약품들을 위한 새로운 물류센터 건립 - FeDeX는 헬스케어, 바이오제품, 의약품, 의료기기 등 온도와 압력에 민감한 제품을 가장 안전하고 신속하게 배송할 수 있는 솔루션 개발 및 서비스 제공 - DHL 메디컬 익스프레스는 바이오물류 품목을 최적화된 방식으로 지원하기 위한 솔루션 개발하여 제공하고 있음
3. 연구개발내용	
□ 연구내용	▪ 1차 연도: 동향 및 시장성 조사/기초 설계 완료 - 국내외 기술현황/동향 분석 - 수요자 시장성조사 및 실용화전략 - 경제적 타당성 및 국내외 시장성 분석 - 핵심개발기술 개발방향 정립

- 핵심개발기술 기초 설계

▪ 2차 연도 : 상세설계 완료/구조해석/시뮬레이션
- 핵심개발기술 상세 설계
- 형상 및 구조 설계
- 핵심부품별 모듈 설계 개발(단열 판넬, T floor , spacer 등)
- 구조해석 및 열 유동해석 (CFD): 기본 판넬 , 도어 , 컨테이너 내부

▪ 3차 연도 : 시제품 제작/테스트 베드 구축 및 검증
- 시제품 제작
- 핵심기술 통합 성능테스트 (내부) (컨테이너 + 모달쉬프트 + Aptive Unit)
- 시제품 보완 및 수정
- 공인인증 기관 성능 검증
- 테스트 베드 구축
- 최종 시제품 성능 검증 완료

▪ 4차 연도 : 실용화 및 인증 신청
- ISO 컨테이너 관련 인증 신청
- 취급 및 운용 매뉴얼
- 비즈니스 모델 구축
- 기술 특허 / 홍보
- 법/ 제도 방안 검토

4. 연구개발 추진방법	
□ 추진전략	▪ (조사분석 및 설계 단계) 국내외 정책·시장·기술 동향 등 기술개발 동향과 국내 화물운송체계 등 현황 분석을 통해 수요 및 시장성을 파악하고, 핵심개발기술에 대한 방향성 수립 및 성과목표 설정, 기술별 상세설계 수행 ▪ (모듈개발 및 시제품 제작 단계) 핵심개발 기술별로 모듈을 개발하고, 제작 및 실내 시험을 통해 성능을 검증한 후 핵심요소기술들의 통합 및 연계를 통해 시제품 및 관련 매뉴얼 등을 개발 ▪ (테스트 베드 구축 및 검증·실용화 단계) 시스템 안정화를 위한 시제품 테스트 및 보완, 현장 적용성 평가 및 기술인증 등을 통해 테스트베드를 대상으로 기술적용 및 시연을 추진하고 그 효과를 분석하며 개발기술의 실용화 및 기술이전을 추진 할 예정이며 이를 위한 법·제도검토도 함께 수행
□ 추진체계	▪ 연구성과가 현장과 연계될 수 있도록 대학을 포함한 물류 전문 연구기관 및 물류관련 기업 등 산학연 전문가로 구성된 공동연구진 구성 지향 ▪ 각계 전문가 자문단을 구성하여, 연구개발의 기술적・정책적・경제적 보완사항에 대한 자문 ▪ 연구신청자는 과다한 기관수의 참여 및 연구계획 편성으로 인한 추진체계의 비효율성을 최대한 지양하고, 반드시 필요한 기관으로만 구성하여 연구추진의 효율성 도모 ▪ 연구진의 연구참여율을 높여 연구집중도 제고

5. 최종성과물	
□ 주요 최종성과물	▪ 온도조절 인터모달 컨테이너 설계 기술 ▪ 경량화 설계 모달 쉬프트 향상 기술 ▪ Adaptive Cooling Unit 설계를 통한 전력공급 기술

6. 활용방안 및 기대효과	
□ 활용방안	▪ 유라시아 특수화물 물류시장 진출을 통한 인터모달(inter modal) 컨테이너 물류에 활용
□ 기대효과	▪ 기존제품의 경제성 확보로 몽골 및 중앙아시아 지역 수출입 물류불균형 해소

가능
- 대륙철도를 통한 물류활성화 및 경제성 제고 가능
- 국내 콜드체인물류에 긍정적인 영향 및 타산업 파급효과 기대
- 우수기술 선점을 통한 해외시장 확보

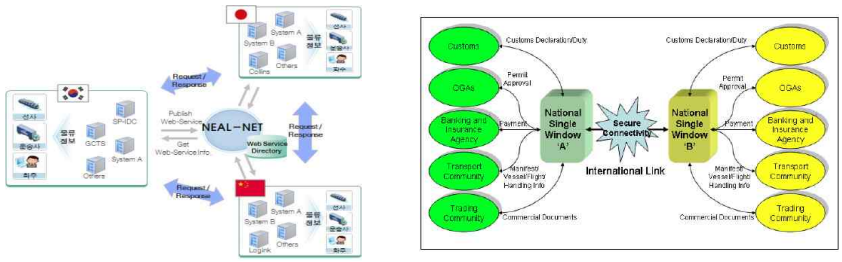
7. 연구개발기간 및 소요예산

- 총 연구개발기간 : 4년
  - 1차년도 연구개발기간 : 1년
- 총 정부출연금 : 6,900백만원 이내

8. 기 타

다. 국가별 화물운송정보 호환성 제고 기술

연구개발과제명	국가별 화물운송정보 호환성 제고 기술
1. 연구개발 목표	
	▪ 유라시아 각국간 핵심물류정보교환을 통해 통관절차를 간소화하고 물류정보표준화를 위한 플랫폼 구축 기술
2. 연구개발의 * 필요성 및 기술동향	
□ 연구개발의 필요성	▪ 세계 최대 단일대륙인 유라시아 국가의 물류 활성화를 위해 정보공유 플랫폼의 구축이 필요 - 물류정보 실시간 공유를 통한 안전하고 효과적인 물류시스템 확보 - 유라시아 대륙은 EU, 중국, 러시아, 인도 등 세계 10대 경제대국이 대부분 존재하여 유라시아 대륙의 물류 활성화 국가간의 협력을 통한 경제적 시너지 확산 ▪ '15년 9월 10일, 유라시아 교통물류 국제심포지엄에서는 유라시아 내 교통물류 네트워크 전략간 상호협력강화, 교통물류분야의 제도적 장벽 극복, 교통물류체계 효율화를 위한 첨단기술개발 등을 위한 국가 간 협력방안 논의 - 교통물류체계 효율화하기 위한 유라시아 통합물류정보 플랫폼의 구축과 단절없는 유라시아 수송체계 구현을 위한 기반기술 개발의 필요성 강조 - 국가별 제도 및 물류 인프라 및 운영현황 비교분석 필요성 - 역내 물류 정보공유를 위한 전략수립 및 플랫폼 구축 필요성 - 유라시아 교통물류 네트워크 구축상의 선도적 국산기술개발을 통한 물류경쟁력 및 국내기업의 해외진출 전략 확보 필요성 등
□ 기술동향	▪ 중국의 LOGINK는 정부물류시스템과 민간물류시스템을 연계하여 중소기업 등에게 물류정보서비스를 제공하는 플랫폼 - LOGINK는 물류관련 정보교류 네트워크와 정보관리·모니터링의 2개 영역으로 구분 - 정보교류 네트워크는 B2G, G2B, B2B 서비스를 위해 중국정부, 화주, 운송업자 등이 온라인 플랫폼을 통해 정보를 공유하며 물류데이터의 허브로서의 역할 수행 - 정보관리·모니터링 시스템은 사용자관리, 코드교환관리, 인프라성능관리, 데이터 정합성 등 시스템관리와 성능모니터링을 위한 기능으로 구성 - 공급자, 물류관련회사, 물류교통부서, 세관/출입국/검역(CIQ) 관련 부서 등 물류관련 이해관계자가 다양한 정보를 상호간에 공유 ▪ NEAL-NET (동북아 물류정보서비스 네트워크)은 2005년 한중, 한일 양자장관회담에서 대한민국 제안으로 추진하였으며, 2010년 동북아 물류정보의 공유 구축함 - 한국(SP-IDC), 중국(LOGINK), 일본(COLINS)를 상호연계를 통해 선박 입출항 정보와 컨테이너 이동정보를 실시간 공유를 통해 수출입물량 처리속도를 향상시켜 막힘없는 물류를 실현하는 것이 목표 ▪ 동남아시아의 아세안경제공동체(AEC)의 출범이후 아세안(동남아시아) 국가 간 ASEAN Single Window 체계를 통해 수출입을 위한 제도 완화 및 정보공유를 위한 네트워크 구축 운영



<NEAL-NET(좌) 및 ASEAN Single Window(우)>

3. 연구개발내용

□ 연구내용

▪ 1차 연도: 요구사항 분석 및 기본설계
- 국내, 북한, 유럽 물류 현황, 선진사례 분석 및 개념 설계
- 물류주체 및 물류정보시스템 연계 현황 분석 및 물류정보 공유 플랫폼 상세설계

▪ 2차 연도 : 정보화 전략계획 수립
- 물류의 국제 운송을 위한 국가 간 정보시스템의 연계전략 및 정보시스템 연계 모델을 기반으로 상세한 정보화전략계획 수립
- 국가별 HS코드호환 기술 개발

▪ 3차 연도 : 정보시스템 설계 및 개발
- 국가 간 정보연계 시스템 및 유라시아 물류정보 공유플랫폼 상세설계
- 타 운송수단간 정보연계 및 양방향 정보 변환 및 검증 모듈 개발

▪ 4차 연도 : 정보시스템 구축 및 시범운영
- 유라시아 물류정보 공유플랫폼 연계 개발
- 유라시아 물류정보 공유플랫폼 연계 테스트베드 구축과 시험운영을 통한 시스템 검증 및 보완
- 시범운영을 위한 시나리오와 데이터 설계 및 통합테스트 수행

4. 연구개발 추진방법

□ 추진전략

▪ 해외 연구기관과 화물정보 연동시스템 기술개발 협력 연구 추진
▪ 유라시아 각국간 물류 정보 플랫폼 시범사업을 통한 적정성 검토
▪ 물류정보 플랫폼 개발시 소프트웨어 계층과 모듈을 독립적으로 설계하여, 서버의 핵심 컴포넌트는 현재의 가장 안정된 기술을 기반으로 구축하되, 사용자와의 인터페이스나 타 시스템과의 인터페이스 부분은 확장성과 유연성이 충분히 확보될 수 있도록 추진
▪ 연구과제 종류 후 개발시스템은 참여기업이 기술이전을 받아 서비스를 운영하도록 하며, 단, 국제 여건상 직접 운행이 불가능할 경우 향후 여건이 조성될 경우에 대비하여 지속적으로 시스템을 관리
▪ 향후 물류정보 공유 플랫폼 구축을 추진하며, 시스템의 유지관리도 기술이전을 받는 공동기관이 지속적으로 시스템을 관리하도록 함

□ 추진체계

▪ 연구성과가 현장과 연계될 수 있도록 대학을 포함한 물류 전문 연구기관 및 물류관련 기업 등 산학연 전문가로 구성된 공동연구진 구성 지향
▪ 각계 전문가 자문단을 구성하여, 연구개발의 기술적·정책적·경제적 보완사항에 대한 자문
▪ 연구신청자는 과다한 기관수의 참여 및 연구계획 편성으로 인한 추진체계의 비효율성을 최대한 지양하고, 반드시 필요한 기관으로만 구성하여 연구추진의 효

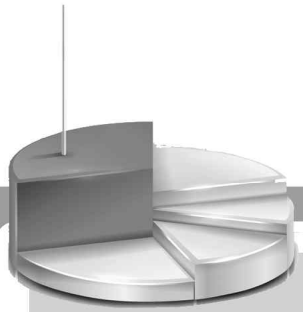
율성 도모
▪ 연구진의 연구참여율을 높여 연구집중도 제고

5. 최종성과물	
□ 주요 최종성과물	▪ 유라시아 물류정보 공유플랫폼 상세설계서 ▪ 국가별 HS 코드 호환 인터페이스 및 메뉴얼 ▪ 유라시아 물류정보 공유플랫폼 시스템 및 테스트베드 ▪ 시범운영 결과보고서

6. 활용방안 및 기대효과	
□ 활용방안	▪ 유라시아 물류통합정보시스템 구축 및 물류 정보시스템 연계 ▪ 국가별 물류정보 통합 및 표준화
□ 기대효과	▪ 해외 진출 국내 제조업 및 물류기업의 역내 국가간 물류연계체계 개선을 통한 효율성 증대에 활용 - 통관 · 출입국관리 · 검역 등 국경관리 업무가 안전하면서도 소요시간도 획기적으로 절감 가능하고 화물운송운임 결재과정 또한 전자수단을 통해 안심하고 간편하게 이루어져 안정된 운송이 가능 ▪ 통일의 교두보가 될 수 있는 기회로 삼아 유라시아 교통물류 협력을 통한 남북한 관계개선 가능 - 유라시아 교통망을 이용한 상호교류 및 관광의 기회도 증대되어 경제사회적 협력이 가능하고 이는 향후 통일비용 절감에 도움을 줄 것으로 기대됨 ▪ 한·중 FTA 발효에 대비하여 늘어나는 물동량의 안정적인 처리와 동북아 허브역할을 통한 국내 관련 사업 발전 및 부가가치 창출 가능 ▪ 유라시아 진출 국내 기업의 다양하고 안정적인 화물운송 루트 확보로 단절상황 발생 시에도 여파 최소화 가능 - 이는 기업의 경제적 안정성과도 직결되어 대외 경쟁력 강화를 기대

7. 연구개발기간 및 소요예산	
	▪ 총 연구개발기간 : 4년 - 1차년도 연구개발기간 : 1년 ▪ 총 정부출연금 : 4,776백만원 이내

8. 기 타	



제4장 목표 달성도 및 관련 분야 기여도

제1절 목표 달성도

제2절 관련 분야 기여도

제4장. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도

제1절. 목표 달성도

1. 연구개발성과 및 평가 방법

구분	핵심성과 (level1)		단위성과 (level2)		성과점검기준						해당 기관	예산 (백만원)	양적 성과목표
						질적 성과지표	목표치	측정방법	검증방법	가중치			
	A	유라시아 교통물류 네트워크 구축을 위한 국가별 교통물류 활동 및 인프라 실태분석 및 개선방안 도출	A-1	CIQ 제도 및 국제물류 연계 인프라 및 운영 현황 분석	①	통관 관련 현황조사문건	1건	통관 현황 내용 유무	현황조사분석 문건	0.8	KOTI	20	특허 : 출원 1 건 등록 건 논문 발표 4 건 시제품 : 건 SW : 건 기타 국제세미나 1건
					②	출입국관리 관련 현황조사문건	1건	출입국관리 현황 내용 유무	현황조사분석 문건	0.8	KOTI	20	
					③	검역 관련 현황조사문건	1건	검역 현황 내용 유무	현황조사분석 문건	0.8	KOTI	20	
			A-2	국가별 교통물류 운임, 제도, 인프라 현황 및 국가 간 표준제정 가능성 분석	①	교통물류 운임, 제도, 인프라 현황조사문건	1건	교통물류 운임, 제도, 인프라 현황 내용 유무	현황조사분석 문건	1.4	KOTI	35	
					②	표준제정 가능성조사 문건	1건	표준제정 가능성 분석의 적절성	전문가 자문	1.4	KOTI	35	
			A-3	국가 간 무역장벽 해소를 위한 경제적, 기술적, 제도적 협력방안 도출	①	무역장벽 현황분석 문건	1건	무역장벽 현황 분석 내용 유무	현황분석 문건	0.8	철도연	20	
					②	무역장벽 해소를 위한 협력방안 도출 문건	1건	협력방안 도출 내용 유무	협력방안 도출 문건	0.8	철도연	20	
					③	국제세미나	1건	국제세미나 개최 유무	국제세미나 개최	1.6	철도연	40	
	B	유라시아 교통물류 활동 전자화 및 가시화를 위한 정보공유 플랫폼 구축 타당성 분석 및 정보화 전략 수립	B-1	국가별 물류정보시스템, 전자화폐 이용현황 및 DB 활용 실태조사	①	물류정보시스템 현황분석문건	1건	물류정보시스템 현황 분석 내용 유무	현황조사분석 문건	1	KOTI	25	
					②	전자화폐 이용 현황분석문건	1건	전자화폐 이용 현황분석 내용 유무	현황조사분석 문건	1	KOTI	25	
					③	DB활용 현황분석문건	1건	DB활용 현황분석 내용 유무	현황조사분석 문건	1	KOTI	25	
			B-2	유라시아 물류정보 공유플랫폼 구축 기획 및 타당성 분석	①	유라시아물류정보공유플랫폼 기술수준 조사	1건	기술수준조사 내용 유무	조사분석 문건	0.4	KOTI	10	
					②	유라시아물류정보공유 플랫폼 구축안 도출	1건	플랫폼 구축 실행계획 유무	구축안	1.4	플래티늄	35	
			B-3	유라시아 물류정보 공유플랫폼 정보화 전략계획	①	유라시아 물류종합정보시스템 환경 및 현황분석	1건	환경 및 현황분석 내용 유무	조사분석 문건	0.4	KOTI	10	
					②	정보화전략계획 수립	1건	정보화전략계획 유무	정보화전략계획	1.6	플래티늄	40	
	C	단절 없는(Seamless) 유라시아 화물수송체계 구현을 위한 첨단물류 기술 과제 도출 및 상세기획	C-1	단절 없는(Seamless) 유라시아 화물수송체계 구현을 위한 첨단물류 기술 과제 도출 및 상세기획	①	화물수송 및 환적 효율 제고를 위한 첨단 자동화 물류기술 기획 문건	1건	첨단 자동화 물류기술 기획 유무	기획 보고서	2.4	철도연	60	
					②	국가 및 수단간 연계운송 정보시스템 기술 기획 문건	1건	정보시스템 기술 기획 휴무	기획 보고서	2.4		60	
계										20		500	특허 : 출원 1 건 등록 건 논문 발표 4 건 시제품 : 건 SW : 건 기타 국제세미나 1건

2. 연구성과 목표 및 달성도

구분			목표	달성도(%)	비고
국외 논문 게재	SCI		-	-	-
	비SCI		-	-	-
	계		-	-	-
국내 논문 게재	SCI		-	-	-
	비SCI		-	-	-
	계		-	-	-
특허 출원	국내		1	100%	-
	국외		-	-	-
	계		-	-	-
특허 등록	국내		-	-	-
	국외		-	-	-
	계		-	-	-
인력 양성	석사		-	-	-
	박사		-	-	-
	계		-	-	-
기술 이전	계약 건수		-	-	-
	계약액		-	-	-
	징수액		-	-	-
국제 표준화	기고서 제출		-	-	-
	기고서 채택		-	-	-
	표준안 채택		-	-	-
국내 표준화	기고서 제출		-	-	-
	기고서 채택		-	-	-
	표준안 채택		-	-	-
등록·기탁 대상 성과물	보고서 원문		-	-	-
	연구시설·장비		-	-	-
	기술요약정보		-	-	-
	생명자원	생명정보	-	-	-
		생물자원	-	-	-
		신품종	-	-	-
	소프트웨어		-	-	-
	화학물		-	-	-
기타	시작품		-	-	-
	현장시험		-	-	-
	성과홍보(국제세미나)		1	100%	2건 초과 달성
	국내 학술회의 발표		4	100%	-
	일자리 창출		-	-	-

3. 성과 목표에 대한 자체평가(질적성과 중심으로)

핵심성과	성과 목표		자체 평가	달성도	관련 페이지
유라시아 교통물류 네트워크 구축을 위한 국가별 교통물류 활동 및 인프라 실태분석 및 개선방안 도출	CIQ 제도 및 국제물류 연계 인프라 및 운영 현황 분석	통관 관련 현황 조사	- 다수의 국제 워크샵/세미나를 개최하거나 참석하면서 관련 분야 최신동향을 골고루 잘 수집·정리되어 향후 정책의 수립과 실행 또는 후속 연구개발 활동에 많은 도움이 될 것으로 예상됨	100%	pp. 119-147 pp. 192-195
		출입국관리 관련 현황 조사	- 전반적으로 현 상황에 대한 여러 분야의 정보가 골고루 잘 수집·정리되어 향후 정책의 수립과 실행 또는 후속 연구개발 활동에 많은 도움이 될 것으로 예상됨	100%	
		검역관련 현황조사	- 다른 분야에 비해 검역관련 자료가 부족한 듯 보이나 중요한 부분들은 대체로 포함되어 있음	100%	
	국가별 교통물류 운임, 제도, 인프라 현황 및 국가 간 표준제정 가능성 분석	교통물류운임, 제도, 인프라 현황 조사	- 기존에 발표되지 않았던 '유라시아 권역간 물동량 분석' 과 같은 자료는 관련분야 향후 연구 수행 시 중요한 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 판단됨	100%	pp. 147-192
		표준제정 가능성 조사	- 다양한 분야의 방대한 자료가 적절히 잘 조사되었으며, 다양한 국제 교류활동을 수행하여 국내에서 취득하기 어려운 정보들에 대한 수집을 성실히 수행한 것으로 판단됨	100%	pp. 195-214
	국가 간 무역장벽 해소를 위한 경제적, 기술적, 제도적 협력방안 도출	무역장벽 현황 분석	- 일부 과업지시서 내용이 이해되지 않는 부분이 없지 않으나 과업지시에서 요구한 내용들은 비교적 충실히 수행하였다고 판단됨	100%	별권1권~3권 pp. 51~184
유라시아 교통물류 도활동 전자화 및 가시화를 위한 정보공유 플랫폼 구축 타당성 분석 및 정보화 전략 수립	국가별 물류정보시스템, 전자화폐 이용현황 및 DB 활용 실태조사	물류정보시스템 현황조사분석	- 운임이나 운송시간과 같은 정보들은 각 업체의 협상력에 따라 많은 차이가 있을 수 있고, 각 업체의 중요한 영업 정보에 속하기 때문에 공개 시 유리한 정보만을 제공하는 성향이 있으므로, 표면적인 정보와 실제 정보의 차이가 클 수 있어 이를 감안할 필요가 있음	100%	pp. 224-230
		전자화폐 이용현황 분석	- 다양한 분야의 방대한 자료가 적절히 잘 조사되었음	100%	pp. 215-222
		DB활용 현황 분석	- 비교적 계획에 근거하여 성실하게 연구를 수행한 것으로 판단되나 국가간 또는 수단간 화물정보 연계현황에 대한 자료는 지속적으로 보완이 필요할 것으로 판단됨	100%	pp. 223-224
	유라시아 물류정보 공유플랫폼 구축 기획 및 타당성 분석	유라시아 물류정보공유 플랫폼 기술수준조사	- 정보공유 플랫폼은 국가간 운송되는 화물정보의 유연한 연계를 통해 국경에서의 체류시간 절감과 행정프로세스 간소화를 통해 물류경쟁력(운임, 시간) 확보에 긍정적인 영향을 미칠 수 있는 중요한 기술이며, 계획에 근거하여 성실히 연구가 수행된 것으로 판단됨	100%	pp. 230-232
		유라시아 물류정보공유 플랫폼 구축안 도출	- 국제기구(UNESCAP, CCTT 등)에서 활발히 검토중인 기술로서 향후 관련분야 국제회의시 기술개발에 대한 아이디어 제시 및 기술개발 참여를 위한 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 판단됨	100%	pp. 233-234
	유라시아 물류정보 공유플랫폼 정보화 전략계획	유라시아 물류정보시스템 환경 및 현황 분석	- 다양한 분야의 방대한 자료가 적절히 잘 조사되었으며, 다양한 국제 교류활동을 수행하여 국내에서 취득하기 어려운 정보들에 대한 수집도 성실히 수행한 것으로 판단됨	100%	pp. 235-246 [별권4권 참고]
단절 없는(Seamless) 유라시아 화물수송 체계 구현을 위한 첨단물류 기술 과제 도출 및 상세기획		화물수송 및 환적 효율제고를 위한 첨단자동화 물류기술 기획	- 육상운송(철도, 도로)을 통해 운송될 국제화물의 효율적인 운송을 위한 기술개발 기획내용은 향후 관련분야 기술개발 시 중요한 기초자료로 활용될 것으로 보임	100%	pp. 247-353 [별권1권~3권 참고]
		국가 및 수단간 연계운송정보시스템 기술 기획	- 국제기구(UNESCAP, CCTT 등)에서 활발히 검토중인 기술로서 향후 관련분야 국제회의시 기술개발에 대한 아이디어 제시 및 기술개발 참여를 위한 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 판단됨	100%	

제2절. 관련 분야 기여도

1. 개발기술의 기대성과 및 파급효과

가. 기술의 확산 및 경쟁력 향상 효과

○ 광궤도 및 표준궤도 차이 극복을 위한 첨단물류기술 확산 → 도로, 해운,항공 등 연계되는 복합운송분야에도 기술 확산 가능

○ 화물운송장 국제 표준화/전자화에 따른 호환성 확보 → 통관·출입국관리·검역 등 국경관리업무의 안전성 확보 및 시간절감 효과 기대

○ 화물운송운임 결재과정 등 전자수단을 통해 안심하고 안정된 운송 가능

○ 유라시아 대륙교통망과 연계를 통한 새로운 국제 물류루트 및 지구촌 싱글 물류네트워크 구축 → 글로벌화에 따른 물류경쟁력 제고

○ TKR, TSR, TCR, TMR, TMGR~ 유럽 연계시 철도네트워크 통합기술 개발에 관련국이 경쟁적으로 참여

나. 사회·경제적 파급효과

□ 경제적 파급효과

○ 유라시아 교통물류 협력을 통한 남북한 관계개선 가능

- 유라시아 교통망을 통한 상호교류 및 관광 기회 증대 → 사회경제적 협력 및 통일비용 절감
- 남북 간 물류비 1/5수준으로 절감

○ 유라시아 교통네트워크 연계를 통한 물류비의 획기적인 절감

- 유라시아 철도 연결에 따른 철도 운송수입 증대 기대 → 남한기준 7천7백만불 전망
- 유럽물동량 수송기간 약 8-15일 단축

□ 사회·환경적 비용절감 효과

○ 유라시아 교통물류네트워크 연결에 따른 한반도의 아시아 태평양 물류중심 국가로의 도약 계기

- 관련 모든 당사국에 기술경제 문화 공동체 형성에 기여

○ 한·중 FTA, 한·중·일 FTA, 환태평양경제 동반자 협정 등에 대비하여 우리나리 대외협상력 제고

- 선제적인 협력방안 제안 가능

□ **고용유발 효과**

○ 동북아 허브역할을 통한 국내 연관산업 발전 및 부가가치 창출

- 한·중 FTA 발효에 대비하여 늘어나는 물동량 안정적 처리를 글로벌 물류기업 유치 확대

○ 유라시아 지역 세계 인구의 70%, GDP 60%를 차지하는 무한한 가능성과 성장 잠재력 기대

- 신규시장 진입으로 인한 일자리 창출 효과 기대

2. 개발기술의 타 산업 연계가능성 및 국제 협력 가능성

가. 타 산업 연계 가능성



□ **제조업**

○ 국내 IT분야의 기술력을 토대로 다 국 가 간 물류정보공유를 위한 전자결재시스템이나 물류정보플랫폼 구축사업은 국내 IT산업분야의 해외진출의 중요한 전기로 작용할 수 있으며 국제시장에서 우리나라가 국제표준을 선점할 수 있는 기회로 작용할 전망

□ **건설업**

○ 각종 물류장비 및 교통물류 인프라 건설기술 및 장비관련 국제표준을 확산하는 계기로 작용할 전망

□ **장비업**

○ 본 과제에서 개발되는 인터모달 하역장비 기술로 궤도 폭이 달라 부득이 발생하는 철도 하역시간 단축에 도움을 주기 위한 각종 물류장비 및 건설 중장비의 기술 수준이 한 단계 업그레이드 하는 계기로 작용할 전망

□ **물류업**

○ 해상운송 일변도의 유라시아 물류체계를 다변화함으로써 가격경쟁력 확보에 유리한 국면으로 작용할 것으로 전망

□ **관광업**

○ 항공운송에 의존하던 유라시아지역 여객운송이 철도·도로 등을 활용할 수 있게 되면서 비용장벽이 낮아지고, 수단별 특성에 따른 비즈니스모델 개발 등으로 여행산업, 회의산업, 전시산업 등 관련 산업들의 활성화 전망

나. 국제협력 및 진출 가능성

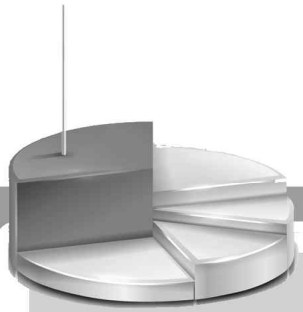
○ 유라시아 교통물류의 당사자인 국가 또는 지자체 그리고 전문가, 대학의 연구소들 간의 협력체계나 이들 모두가 참여하는 국제학회의 활성화를 통하여 국가 간 기술적 측면의 협력과 대륙철도를 활용한 경제적, 사회문화적 측면의 교류가 선결되어야 함

○ 단절 없는 유라시아 화물수송체계 구현을 위해서는 정부뿐만 아니라 각 나라의 대학이나 연구소, 국제학회 등 민간측면에서 상호 의견교류를 통해 공동의제를 도출하고 이에 대한 공동연구 및 협력관계 구축 필요

○ 유라시아 교통물류 네트워크에 속해 있는 국가, 운영 및 관리 관련기구, 지방자치, 대학 및 연구소간의 교류와 협력을 바탕으로 전문가적 상호협력체계가 구축된다면 이를 통한 간접적인 경제적 이익도 활용할 수 있음

○ 유라시아 교통물류 네트워크를 통한 관련 국가들의 상호이익을 최대화 할 수 있는 기회를 만드는 노력이 필요함

○ 국가 간의 직접협력을 위한 정부당국자 간의 협력이나 국제회의 개최, KOTRA나 KOICA를 통한 정책·기술원조나 지원, 공무원 해외연수 등 행사의 개최도 중요하지만, 향후에도 지속적인 협력체계를 갖기 위해서는 UNESCAP, WB(세계은행), ADB(아시아개발은행) 등 국제기구나 CIS 국가중심으로 운영되고 있는 OSJD(국제철도협력기구) 등을 통한 협력방안도 꾸준히 모색해 볼 필요가 있음



제5장 연구개발성과 활용계획

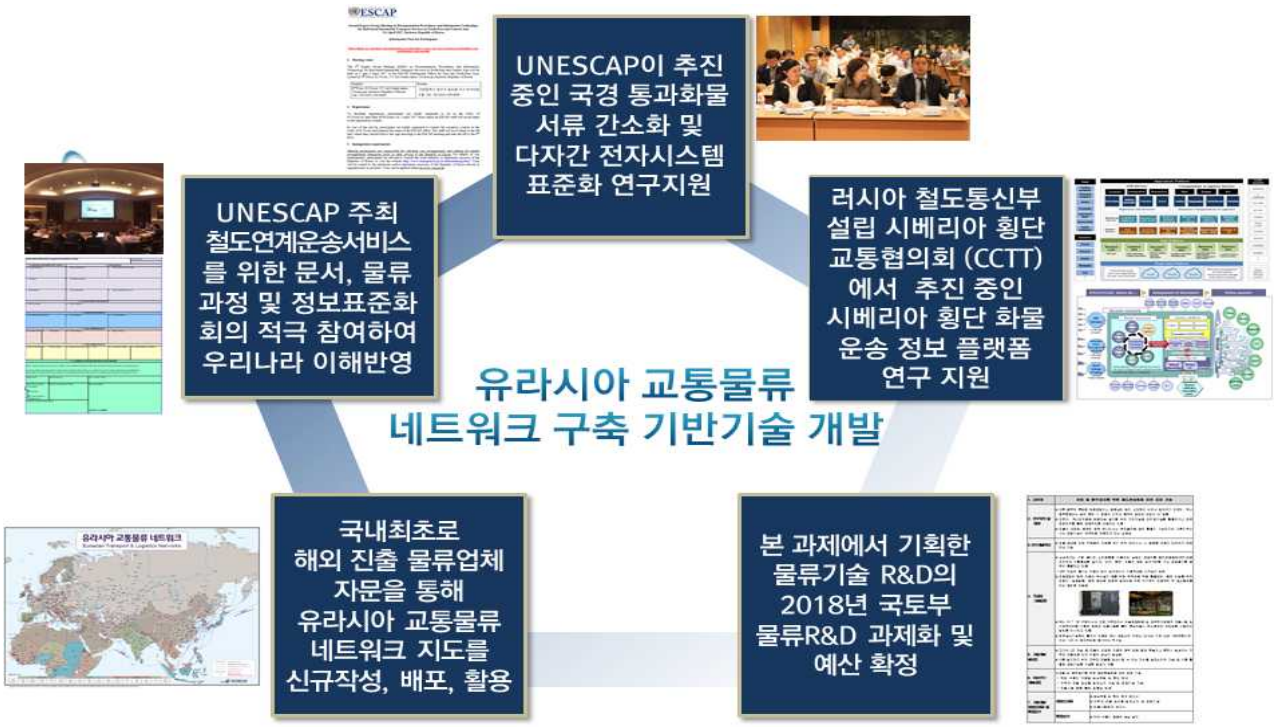
제1절 중점 추진과제별 연구 주요성과 활용방안 및 홍보방안

제2절 정책제안 가능성

제5장. 연구개발성과의 활용계획

제1절. 중점 추진과제별 연구 주요성과 활용방안 및 홍보방안

1. 중점 추진과제별 연구 성과 활용방안



<그림 5-1> 주요 연구 성과

□ **유라시아 교통물류네트워크 구축을 위한 국가별 교통물류활동 및 인프라 실태분석 및 개선방안 도출**

○ 본 연구에서는 통관관련 현황조사, 출입국관리관련 현황조사, 검역관련 현황조사, 교통물류 운임, 제도, 인프라 현황조사, 표준제정 가능성 조사, 무역장벽 현황 분석, 무역장벽 해소 협력방안, 국제세미나 결과물 등을 연구 주요 성과물로 산출하였으며

○ 이러한 성과물들은 장차 유라시아 교통물류활동 및 인프라 현황 분석을 통한 개선방안 제시나 CIQ 제도 및 국제물류연계 인프라 및 운영현황 분석을 통한 이론 정립, 그리고 무역 장벽 해소를 위한 경제적, 기술적, 제도적 협력방안 도출 등에 활용할 수 있을 것임

□ **유라시아 교통물류활동 전자화 및 가시화를 위한 정보공유 플랫폼 구축 타당성 분석 및 정보화 전략 수립**

○ 본 연구에서는 물류정보시스템 현황 분석, 전자화폐 이용 현황 분석, DB활용 현황 분석, 물류정보공유플랫폼 기술수준 조사, 물류정보공유플랫폼 구축안, 물류종합정보시스템 환경 및 현황 분석, 정보화 전략계획 등의 성과물을 산출하였음

○ 이러한 성과물들은 향후 우리나라에서 유라시아 물류정보 공유 플랫폼의 정보화 사업을 실제로 진행하기 보다는 러시아나 중국 등 국가들과 협력하여 다자간 유라시아 물류정보 공유 플랫폼 개발을 논의할 때 우리나라의 협상 아젠다로 활용하는 것이 바람직할 것임

- UNESCAP 내 UNNExT(United Nations Network of Experts for Paperless Trade and Transport in Asia and th Pacific) 에서는 최근 『Single Window for Trade Facilitation: Regional Best Practices and Future Development』, 『TRADE FACILITATION AND PAPERLESS TRADE IMPLEMENTATION IN OIC』 등 관련 연구 보고서를 통해 유라시아 교통물류 정보공유 플랫폼 구축과 관련 된 연구 및 개념을 지속적으로 발전시키고 있음.

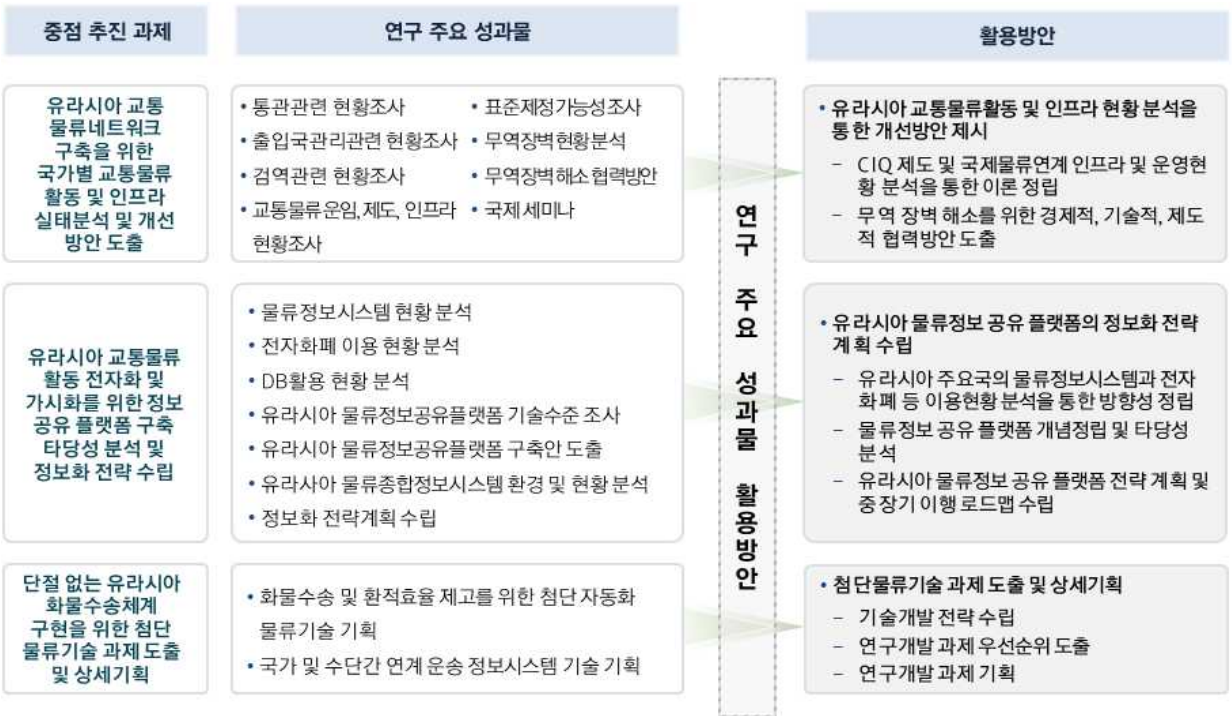
- 다자간 논의를 위해서는 가장 관련이 높은 국제기구인 UNESCAP의 해당 분과(Transport)와 함께 연구를 수행하고, UNNExT등 관련 전문가 협의회에 참여하여 지속적인 의견 개진 및 교환이 국가적으로 필요할 것임

  · 해당 분과 내 관련 하위 주제로 Transport Facilitation and Connecting Subregional Transport Networks, Transport Logistics, Intelligent Transport Systems 등이 있음

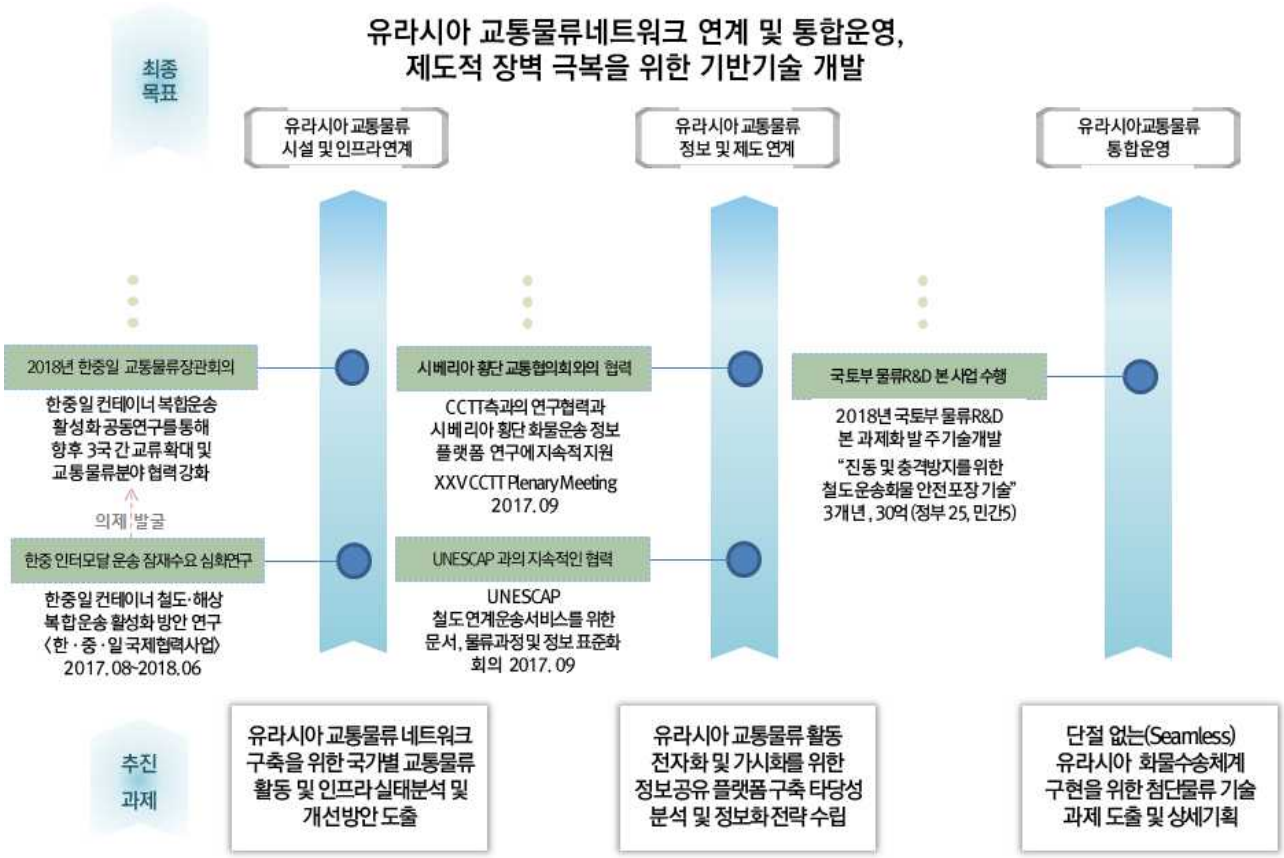
□ **단절없는 유라시아 화물수송 체계구현을 위한 첨단물류기술 과제 도출 및 상세기획**

○ 본 연구에서는 기술개발 전략 수립과정과 연구개발 과제 우선순위 도출 과정을 거쳐 총 3건의 첨단물류기술 과제 도출 및 상세기획을 수립하였음

○ 연구개발 과제 기획과제는 향후 국토교통연구개발사업 중 교통물류기술 과제 형태로 발주되어 기술개발이 지속될 것임



<그림 5-2> 주요 성과물별 활용방안



<그림 5-3> 연구성과물의 최종성과 실현 가능성

2. 홍보방안 및 실행주체별 과제분류

□ 연구 공유 및 홍보방안

○ 상기 중점 추진과제별 연구 주요성과물과 활용방안 외에도 수탁과제 연구의 특성 상 과제종료 후 연구성과물의 공유 및 배포의 권한은 발주처인 전문기관(국토교통과학기술진흥원)에 있으며, 전문기관은 본 최종보고서와 주요 연구성과물을 전문기관 홈페이지(https://www.kaia.re.kr[100]) 와 국가 R&D보고서 공유사이트인 NDSL 홈페이지(http://www.ndsl.kr[101])을 통해 공유하는 것이 바람직함

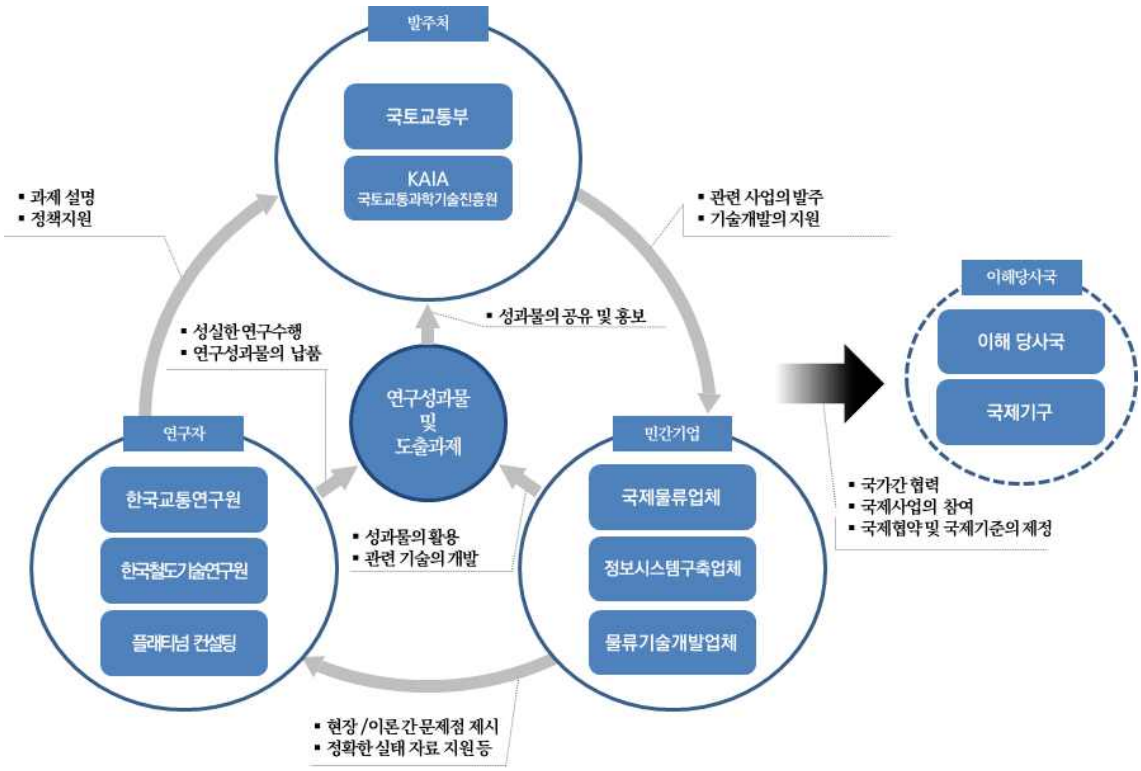
○ 정부는 유라시아 관계 국가들과의 국제협력에 필요한 아젠다를 만들거나 유라시아 관계국간 물류정보 공유플랫폼 구축에 대비한 국내 전략수립 등 아래 정책제안 가능성을 고려하여 본 연구결과를 정책수립에 널리 활용하는 방안을 모색해야 할 것임

○ 본 연구과제의 연구진은 과제종료 후에도 연구기관이나 연구자 개인차원에서 지속적인 학회활동이나 세미나, 국제회의, 언론활동 등을 통해 본 연구의 내용을 적극 공유하고 홍보함으로써 연구 성과를 확산하는 노력을 기울일 필요가 있음

100) 국토교통과학기술진흥원 홈페이지 (https://www.kaia.re.kr/), 상단 탭 '지식-R&D 최종보고서' 내 검색
101) NDSL 홈페이지 (http://www.ndsl.kr/) 상단 검색창 '보고서-국가R&D보고서' 내 검색

□ 실행주체별 과제분류

○ 본 연구과제의 발주처인 국토교통부와 과제 관리를 위한 전문기관(국토과학기술진흥원), 연구기관, 민간기업 등이 본 연구성과를 토대로 수행해야 할 역할을 분류하여 도식화하면 다음 그림과 같음



<그림 5-4> 실행주체별 역할 배분

제2절. 정책제안 가능성

□ **유라시아 관계국가들과의 국제 협력에 필요한 아젠다 마련**

○ 한·중 FTA, 한·중·일 FTA, 환태평양경제 동반자 협정(TPP) 등 점차 거세질 것으로 예상되는 대외시장 개방에 대비한 국내 유라시아 진출전략 수립에 활용

○ 유라시아와의 경제협력 확대 및 남방 경제권과의 전략적 파트너십 체결에 대비하고 급변하는 세계정세에 대비하여 유라시아 국가들 간 능동적 대응과 동반번영 추구의 계기를 마련

○ 한반도 통일시대에 대비한 유라시아 지역 파트너십 강화

○ 유라시아 지역 교통물류네트워크 구축을 통한 국가 간 기술개발 격차 해소

□ **유라시아 인터모달 시스템 활성화를 위한 물류기술 개발에 활용**

○ 국가 물류비 절감 및 효율화를 통한 국가 물류경쟁력 향상

○ 시설 및 정합성 제고를 통한 역내 물류효율성 제고와 수출경쟁력 강화

○ 첨단물류기술 개발을 통한 관련기술의 해외진출 및 성장동력화

- 국제 철도기술 국산화 및 물류산업 개발 → 국가브랜드 가치향상

○ 유라시아 지역 국가들의 과학기술과 국내 기술의 협력을 통하여 선진 국가들의 관련 기술을 혁신하는 계기로 활용

□ **수단별 특성을 반영하는 정보시스템 구축 및 고도화 관련 심층연구 추진**

○ UNESCAP의 해당분과와 함께 관련국이 포함되는 다자간 논의를 지속적이고 전문적으로 수행하기 위해 국내에서 관련 연구를 지속적으로 수행하여 지원

- 수단별로 구체화 하여 특성을 반영할 수 있도록 정보시스템 구축 및 개선을 위한 수단별 심층연구를 준비하여 진행하는 것이 연구의 시행 및 전문성 확보에 적합

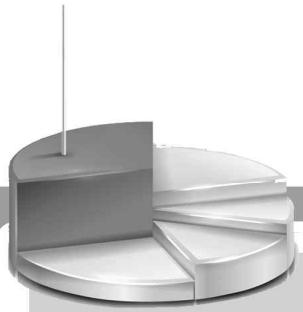
○ 본 연구 결과를 portMIS, uTradeHub 등 국내 Single Window 역할의 시스템 하단에서 수단별 특성을 반영하여 정보시스템을 구축 또는 고도화하기 위한 심층 연구를 추진하는 계기로 활용

□ **유라시아 관계국 간 물류정보 공유 플랫폼 구축에 대비한 국내 전략 수립에 활용**

○ 물류업계의 국제물류 정보 처리 능력제고 및 경험 축적의 기회마련

○ 국내/외 국가 및 세계기구에서 권장하는 각종 물류관련 표준서식 확산의 기회로 활용(보관 및 운송관련 서류, 하역 장비 및 보관 용기 등)

○ 물류정보 공유 플랫폼 구축기획을 계기로 유라시아 지역 내 물류정보화 기반 확충 및 표준 확산계기로 활용



제6장 연구개발성과의 보안등급

제6장. 연구개발성과의 보안등급

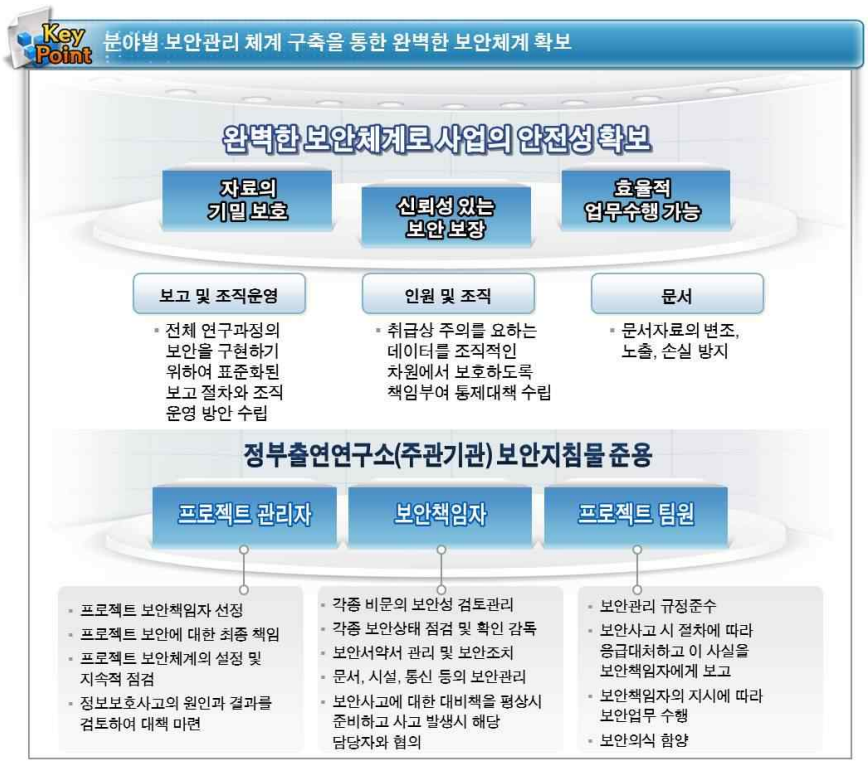
□ 보안등급의 분류 및 결정 사유

보안등급 분류	보안	일반
		○
결정 사유	▪ 「국토교통기술 연구개발사업 보안관리규칙」 제8조에 따라 국토교통과학기술진흥원장이 공고한 연구개발사업의 보안등급(일반과제)을 따름	

□ 보안관리

○ 본 사업 추진조직은 프로젝트 수행환경에 대한 보안 및 분야별 보안관리 체계를 구축하고 이를 준수함

- 별도의 보안책임자를 운용하여 투입인원, 문서, 통신, 시설 분야별로 보안 관리를 수행하고, 보안사고 대비책을 평상시에 준비하여 사고발생시 해당 담당자와 협의하여 대처함

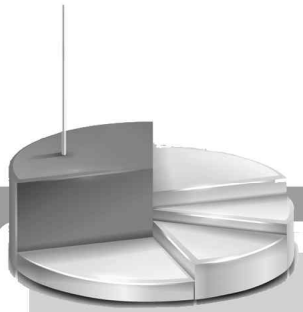


□ 문서관리

○ 본 기관은 사업기간 동안 생산할 산출물에 대하여 문서작성의 일관성, 생산성 및 효율성을 확보하기 위해 문서관리절차와 문서관리 기준을 설정하여 적용함

- 모든 성과품은 국토교통과학기술진흥원의 자료관리절차서 등 관련 규정 및 절차에 따라 작성하고, 발주처의 검토를 거쳐 최종본을 제출함

- 성과품의 작성 시 인용된 참고자료는 각주에 의거 출처와 세부항목을 명시함



제7장 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전조치 이행 실적

제7장. 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전 조치 이행 실적

□ 법적근거

○ 본 연구단에 소속된 연구활동종사자 중 직장에 소속된 근로자는 「산업안전보건법」과 「산업재해보상보험법」에 의거하여 직장에서 수행하고 있는 산업재해 예방계획 및 기준을 적용

○ 상기 법률 적용을 받지 않는 대학, 정부출연연구기관, 기업부설연구소 소속 연구활동종사자는 혹시 발생할지 모를 연구실 사고로 인한 피해보상 기준으로 「연구실 안전환경 조성에 관한 법률」을 적용

□ 안전점검

○ 일상점검, 정기점검 및 특별안전점검을 실시

○ 일상정검은 연구활동종사자가 정기 및 특별안전점검은 관련분야 유자격자가 연구활동종사자를 대상으로 실시한 뒤 결과평가와 필요한 조치 이행

구분	점검주기
일 상 점 검	매일 1회
정 기 점 검	매년 1회
특별 및 정밀 안전점검	필요시

□ 안전교육훈련

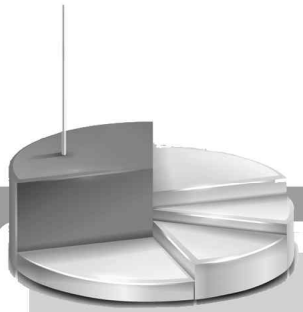
○ 정기 안전교육은 현장근로자와 실험연구활동종사자과 그 외의 연구활동종사자를 업무적 특성에 따라 구분하여 시행하되, 특별교육이 필요하거나 신규채용자가 발생할 경우 추가실시할 수 있으며, 교육실적은 기록 보관

구분		세부내용
정기교육	현장근로자 및 실험연구 참여자	매월 1회, 동영상시청 및 자료배포
	현장근로자 및 실험연구 참여자 이외의 연구종사자	매년 1회, 자료배포
특별교육		필요 시, 연구활동종사자 전원
신규채용자 교육		해당자 자료배포

* 교육담당은 안전관리 대행업체 위탁교육(한국산업안전관리원)을 원칙으로 함

□ 기타

○ 미래창조과학부(2013.7)의「제2차 연구실 안전관리 종합계획(2013~2017)」에 따른 연구실 안전관리메뉴얼 중 연구실 안전지침 관련사항을 준용



제8장 연구개발과제의 대표적 연구실적

제8장. 연구개발과제의 대표적 연구 실적

□ 국내외 논문 게재

번호	논문명	학술지명	주저자명	호	국명	발행기관	SCI 여부 (SCI/비SCI)	게재일/투고일	등록번호
해당사항 없음									

□ 국내 및 국제학술회의 발표

번호	회의 명칭	발표자	발표 일시	장소	국명
1	한국항만경제학회 국제세미나	신승진	2016. 12. 5 11:20	평택그랜드호텔	대한민국
2	대한교통학회 학술대회(76회 학술발표회)	신승진	2017. 2. 17 13:20	가천대학교	대한민국
3	대한교통학회 학술대회(76회 학술발표회)	허성호	2017. 2. 17 13:20	가천대학교	대한민국
4	대한교통학회 학술대회(76회 학술발표회)	박정준	2017. 2. 17 13:20	가천대학교	대한민국

□ 국제세미나 개최

번호	행사명	개최일시	장소	내용	기타
1	유라시아 교통물류 네트워크 구축을 위한 라운드 테이블	2016. 7. 12 (14:00~18:00)	롯데호텔 (서울)	CIS 국가 교통물류 현황 확인 및 상호 협력을 위한 인적네트워크구축, 한-CIS 국가 간 협력방안 논의	-
2	유라시아 교통물류전문가 초청 국제세미나 카자흐스탄 물류시스템과 투자 환경	2016. 9. 8 (13:00`18:00)	Coex 컨퍼런스룸 (서울)	카자흐스탄 운송현황, 투자환경, 세제/통관절차 논의	-
3	연구성과 공유를 위한 KOTI-KRRI-UNESCAP 실무 세미나 개최 계획	2017.2.22.~ 2017.2. 23	LW컨벤션 (서울)	UNESCAP과의 실무 공동 세미나 개최를 통해 관련 연구 성과를 공유하고 네트워크를 구축하는 기회를 마련	-

□ 생명자원(생물자원, 생명정보)/화합물

번호	생명자원(생물자원, 생명정보)/화합물명	등록/기탁 번호	등록/기탁 기관	발생 연도
해당사항 없음				

□ 지식재산권(특허, 실용신안, 의장, 디자인, 상표, 규격, 신품종, 프로그램)

번호	지식재산권 등 명칭 (건별 각각 기재)	국명	출원				등록				기여율
			출원인	출원일	출원번호	등록번호* (점수번호)	등록인	등록일	등록번호	등록번호* (공개번호)	
1	서로 다른 연결기를 갖는 대륙철도차량용 차체 연결시스템 및 방법	대한민국	한국철도기술연구원	2017. 4. 5	10-2017-0044415	1-1-2017-0335187-76	-	-	-	-	-

□ 저작권(소프트웨어, 서적 등)

번호	저작권명	창작일	저작자명	등록일	등록 번호	저작권자명	기여율
해당사항 없음							

□ 전문 연구 인력 양성

번호	분류	기준 연도	현황									
			학위별			성별			지역별				
			박사	석사	학사	기타	남	여	수도권	충청권	영남권	호남권	기타
해당사항 없음													

□ 산업 기술 인력 양성

번호	프로그램명	프로그램 내용	교육 기관	교육 개최 횟수	총 교육 시간	총 교육 인원
해당 없음						

□ 기술 거래(이전) 등

번호	기술 이전 유형	기술 실시 계약명	기술 실시 대상 기관	기술 실시 발생일	기술료 (해당 연도 발생액)	누적 징수 현황
해당사항 없음						

□ 사업화 투자 실적

번호	연구개발 투자	설비 투자	기타 투자	합계	투자 자금 성격
해당사항 없음					

□ 사업화 현황

(단위: 명, 년)

번호	사업화 방식	사업화 형태	지역	사업화명	내용	업체명	매출액		매출 발생 연도	기술 수명
							국내	국외		
해당사항 없음										

□ 표준화

번호	수행 기관명	표준화 주제	표준화 기구	표준화 단계	관련 번호	제출(채택)일	국가
해당사항 없음							

□ 기술요약정보

연도	기술명	요약 내용	기술 완성도	등록 번호
해당사항 없음				

□ 보고서 원문

연도	보고서 구분	발간일	등록 번호

참고 문헌

○ 관세청. (2010) 전자문서 중계사업자 관리방안 수립

○ 관세청. (2015). 관세청전자통관시스템 사용자 안내서

○ 교통개발연구원, 한국철도기술연구원(2004), 대륙횡단철도 운영현황 조사연구

○ 국제철도협력기구(OSJD)(2014), 국제철도화물운송협정(SMGS)

○ 국토교통부. (2008). 국가물류통합정보센터 정보화전략계획 수립

○ 국토해양부, 인천국제공항(2015), AIRCIS e-Freight 연계가이드

○ 김상균. (2009). 남북철도 현대화를 위한 남북한 철도건설기준 비교 분석. 한국철도학회 논문집, 12(6), 1011-1017.

○ 김성호. (2011). AHP 를 활용한 철도선로구간 노후도 평가. 한국철도학회 논문집, 14(6), 569-574.

○ 김철호. (2010) U-Trade 시대의 전자무역과 국제무역관습의 발전을 위한 선결과제에 관한 연구

○ 나희승, 김상균, 원종운, 권오현, & 송지영. (2009). 남북철도 산업표준 비교연구. 한국철도학회 학술발표대회논문집, 2933-2937.

○ 나희승, 박정준, 정수미, & 박정종. (2009). 남북철도 운송규정 비교연구. 한국철도학회 학술발표대회논문집, 2927-2932.

○ 나희승, 황영진, 김상균, 박정종, & 송지영. (2009). 남북철도용어 비교연구. 한국철도학회 학술발표대회논문집, 2920-2926.

○ 남북출입사무소(2015), 도라산 출입사무소 현황

○ 대외경제정책연구원(2013), 중국 충칭?유럽 간 국제 화물철도 운행의 주요 문제점과 향후 전망

○ 문형석, 서승일, 나희승, "궤간가변대차의 구동모형을 통한 기능 분석 및 고장모드 도출", 대한기계학회 춘계학술대회, 2013.03.27-29, 제주

○ 미래창조과학부. (2016). 제4차 산업혁명에 대응한 지능정보사회 중장기 종합대책

○ 미래창조과학부. (2017). 공공부문 클라우드 우선도입 정책 및 우수사례

○ 박철민, 박영, 김형철, 나희승, 박정준, "DC3,000V 전차선로 리뉴얼 경제성 분석", 한국전기전자재료학회 추계학술대회 논문집, 2012.

○ 박철민, 박영, 나희승, 김재문, 강현일, “DC 전철설비 노후도 평가 알고리즘 개발”, 대한전기학회 추계학술대회, 2013.10.25., 부산

○ 박철민, 박영, 나희승, 박정준, "DC 3kV에서 AC 25kV로의 전차선로 교체 기술 분석", 대한전기학회 추계학술대회 논문집, 2012.

○ 박철민, 박영, 이기원, & 권삼영. (2013). 전차선 설치 상태 검측을 위한 동적 모의 시험장치 개발. 대한전기학회 학술대회 논문집, 297-298.

○ 박철민, 박영, 이기원, & 나희승. (2013). 전기철도의 상부 구조 평가시스템 기술 분석. 대한전기학회 학술대회 논문집, 1863-1864.

○ 반포행적 커버 및 protect layer에 대한 설계 및 계산(러시아어판) (2003), 모스크바 국립 도로시설대학교

○ 안정화, "블록트레인의 운영현황 및 발전방안에 관한 연구", 한국해양대학교 석사학위논문, 2010.

○ 윤혁진, 김정석, 송광용, 김승철, & 나희승 (2010). 분포형 광섬유 센서를 이용한 복합소재 대차 사이드프레임의 변형 모니터링. 한국철도학회 학술발표대회논문집, 627-632.

○ 이동원, 배대성, 한준석, 장승호, 나희승 "궤간가변대차용 윤축시스템의 동역학적 해석", 한국철도학회 학술발표대회논문집(2004)

○ 이정석, & 김미나 (2016). 북한 인프라 스톡의 실태추적에 의한 기술 및 위험수준 평가. 대한건축학회 논문집-계획계, 32(3), 25-32.

○ 장소운 (2012). 전자무역활성화에 따른 플랫폼 구축 및 서비스 개선 방안에 관한 연구

○ 장승호, 나희승, 구정서, "대륙철도 연계를 위한 궤간가변 시스템 개발"

○ 장승호, 박준혁, 김석원, 박정준, 나희승, & 김남포. (2010). 궤간가변 화차용 대차의 주행동특성 시험 연구. 한국철도학회 학술발표대회논문집, 1393-1397.

○ 장승호, 한준석, 나희승, "궤간가변 시스템의 특허맵 분석 연구", 한국철도학회 2004년도 춘계학술대회논문집

○ 한국교통연구원. (2015). 국가물류기본계획(2016~2025) 수립 연구

○ 한국전자상거래학회. (2015). 전자무역의 추진현황과 활성화 방안에 관한 연구

○ 한국철도공사 남북대륙철도사업단 사업총괄처(2015), 나진-하산 프로젝트 설명자료

○ 한국철도공사 정보기술단(2015), XROIS 화물정보 사용자 매뉴얼

○ 한국철도공사 정보기술단(2015), 내부자료

○ 한국철도공사 정보기술단(2015), 물류정보시스템 사용자 매뉴얼

○ 한국철도공사(2003), 중국·몽골 국경철도 운영현황(국경역 인계·인수 절차 중심)

○ 한국철도공사(2004), 남북사이의 열차 운행에 관한 기본합의서

○ 한국철도시설공단(2005), 동해북부선(저진~군사분계선) 철도연결 노반 기본 및 실시설계, 출입관리시설(C.I.Q) 기본계획 보고서

○ 해양수산부. (2016). 항만물류정보화 포럼 자료

○ 황영진, 나희승, 박정준, 문형석, & 윤혁진. (2012). [미발표] 시베리아 철도의 수송동향과 향후 과제. 한국철도학회 학술발표대회논문집, 802-808.

○ 황영진. (2011). TSR 수송의 여건변화 분석과 전망. 한국철도학회 학술발표대회논문집, 1031-1042.

○ A history of the Alaska Railroad(1990), Public Station KAKM

○ An, B. M. (2008). Development on interoperability of pragmatic approach for Trans-Korean & Trans-Asian railway, The Korea Transport Institute.

○ ASEM SYMPOSIUM SEOUL 2015 Eurasia Transport & Logistics Network. (2015). 심포지엄 세션별 발표자료

○ Building under Cold Climates and on Permafrost(1980), Collection Paper from a U.S -Soviet

○ Cold Region Pavement Engineering (2009), Guy Dore and Hannel Zubeck, American Society of Civil Engineering

○ ERRI B12/RP17, “Programme of tests to be carried out on wagons with steel underframe and body structure and on their cast steel frame bogies” (1997)

○ Experimental Study of Frost Heaving of Saturated Soils under Overburden Pressure (1985) , Takeshi Ishizaki , Hokkaido University

○ Frozen Ground Engineering(Second Edition)(2004), American Society of Civil Engineering

○ Geotechnical Engineering for Cold Region(1978) , Orland B. Anderson & Duwayne M. Anderson , MecGraw-Hill Books

○ Hans Gunther Kersten(2015), Customer Expectations on Eurasian Rail Freight Corridors, 10th OSJD International Rail Freight Conference, Seoul, 29-29 May

○ International Rail Transport Committee. (2017). Procedures and Information Technology for Rail-Based Intermodal Transport Services in Northeast and Central Asia

○ Kim, C. S., Kang, G. H., & Jang, S. H. (2011). A Study on the Development of the Korean Gauge-Adjustable Wheelset System for Freight Train. In Advanced Materials Research (Vol. 199, pp. 337-340). Trans Tech Publications.

○ KL-NET(2015), PLISM(Port Logistics Integrated System for Maritime Business)

○ KOTRA (2015) 전자무역 확산전략

○ Permafrost (A Guide to Frozen Ground in Transition)(2001), Neil Davis, University of Alaska

○ Railway Engineering (Second Edition)(2000), V.A. Profillids, Ashgate

○ Song, J. Y., & Na, H. S. (2012). A study on the intercontinental transportation competitiveness enhancement plan between Northeast Asia and Europe using the Trans-Siberian railway. International Journal of Engineering and Technology, 4(2), 208.

○ Song, J. Y., Song, M. S., & Na, H. S. (2003). A Study of Efficiency and Prioritize of Eurasian Logistics Network.

○ Track Geotechnology and Substructure Management (1994), Ernest T. Selig & John M. Water, Thomas Telford

○ Transport Planning and Research Institute Ministry of Transport, P. R. China. (2016). Rail-Based Intermodal Transport in China Current Status and Challenges

○ UBTZ(2015), JSC "ULAANBAATAR RAILWAY" Brief Introduction

○ UIC Code 614-4, "Motive Power Units Bogies and Running Gear Bogie Frame Structure Strength Tests", 2003

○ UNITED NATIONS ESCAP. (2016). Application of information technologies in cross-border transportation of goods and vehicles in international rail traffic

○ UNITED NATIONS ESCAP. (2016). Regional Study: The use of Logistics Information Systems for increased efficiency and effectiveness

○ UNITED NATIONS ESCAP. (2017). Information Technology for Seamless Rail-Based Intermodal Transport Services in Northeast and Central Asia

○ UPU(2013), An introduction to postal EDI exchanges

○ UPU?IATA?International Post Corporation(2010), Providing end-to-end airmail visibility

○ Young-Sam Ham, Heung-Chai Chung, Woo-Jin Chung, "Strength Evalutation of Swing Motion Bogie by Finite Element Analysis", Key Engineering Materials Vols. 270-273, pp1153-1158 (2004)

○ Кибалов Е.Б. Стратегический менеджмент при строительстве и эксплуатации железнодорожной магистрали в районе хозяйственного освоения. Учебное пособие //. Новосибирск: МПС РФ СГАПС. 1997. - 146 с.

○ Кобрина И.А. Внешняя торговля России в 2010 году//Российский внешнеэкономический вестник, 2011.

○ Коргун И.А., Попова Л.В. ?Внешнеэкономический фактор в развитии Республики Корея (1950-2011 гг.) / Под науч. ред. проф. С.Ф. Сутырина. ? СПб. Изд-во С.-Петерб. Ун-та, 2011. ? 244 с.

○ Методические рекомендации по оценке инвестиционных проектов на железнодорожном транспорте, регистрационный № В ? 1024у от 31 авг. 1998 г.

○ Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов: (Вторая редакция) / М-во экон. РФ, М-во фин. РФ, ГК по стр- ву, архит. и жил. политик; рук. Авт. кол.: Коссов В.В.,Лившиц В.Н., Шахназаров А.Г. ? М.: ОАО ?НПО? Изд-во ?Экономика?, 2000. ? 421 с.

○ Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов: (Вторая редакция) / М-во экон. РФ, М-во фин. РФ, ГК по стр- ву, архит. и жил. политик; рук. Авт. кол.: Коссов В.В.,Лившиц В.Н., Шахназаров А.Г. ? М.: ОАО ?НПО? Изд-во ?Экономика?, 2000. ? 421 с.

○ Неуймин Я.Г. Модели в науке и технике: история, теория, практика / Ленинград: ?Наука?. 1984.- 189 с.

○ Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики РФ www.gks.ru

○ С.Ю.Витте о проблемах железнодорожного транспорта России. Избранные сочинения. Новосибирск, МПС РФ, СГУПС, 2001. С. 65-66.

○ Стратегия развития транспортного комплекса республики Саха (Якутии)// Кол. мон. Авт.: Разбегин В.Н., Кобылковский Г.П. и др. Под ред. Разбегина В.Н. М.: Серия: транспортные проекты России XXI века, СОПС, 2004. ? 248 с.

○ Шафиев Р.М. Государственное регулирование поддержки российского промышленного экспорта//Внешнеэкономический бюллетень, 2011. №. 8.

주 의

1. 이 보고서는 국토교통부에서 시행한 국토교통연구기획사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 국토교통부에서 시행한 사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.