

교통물류연구사업 로드맵

- 물류교통(Logi Mobility) 분야 -

2013. 12

국 토 교 통 부
국 토 교 통 과 학 기 술 진 흥 원

목 차

I. 개념 및 특성	1
1. "물류교통(Logi Mobility)" 개념	1
2. 연구분야 정의 및 특성	2
3. 정부정책과의 부합성	5
II. 현황 및 문제점	10
1. 물류교통 현황 및 문제점	10
2. 물류교통 기술 개발의 필요성	19
III. 로지모빌리티 기술예측 및 조사	22
1. 기술/시장/특허/정책 동향조사	22
2. 미래기술예측	49
3. 연구인프라 조사	56
4. 기술수준분석 및 우선순위 평가	62
IV. 비전 및 추진전략	66
1. 비전 및 목표	66
2. 추진전략	67
V. 추진과제	76
1. 기술수요조사	76
2. 사업단 과제	78
3. 연구단 과제	83
4. 일반사업 과제	106
5. 기반기술 과제	118
6. 추진체계	122

VI. 정부정책 및 관련계획과의 연계성	127
1. 정부정책과의 연계성	127
2. 기존 물류 R&D과제와의 연계성	129
3. 실용화 방식 및 부처역할	131
VII. 투자계획 및 기대효과	137
1. 투자계획	137
2. 기대효과	139
VIII. 참고문헌	147

<붙임1> 과제카드

<붙임2> 기술수요조사를 통해 발굴한 기술리스트 (125개)

1 "물류교통(Logi Mobility)" 개념

- 일반적으로 교통이란 사람이나 재화(財貨), 정보 등의 흐름 또는 장소적 이동을 의미함. 인간의 사회생활은 항상 일정한 지역적인 확대를 가지기 마련인데 이러한 지역적인 확대, 즉 공간적 거리를 극복하는 행위를 통틀어 교통(transport)이라 함. 교통은 통상 여객(사람)과 화물(물건)의 움직임으로 구분할 수 있으며, 그 중 화물(물건)의 교통을 물류교통(Logi Mobility)라고 규정함

■ 물류교통 개념의 정의

● 물류교통 개념의 내포

- 넓은 의미에서 어떤 장소에서 다른 장소로, 사람이나 물건 또는 정보(情報)가 이동하는 것을 교통이라고 하며, 정보를 전달하는 통신(通信, communication)과 구별할 경우, 좁은 의미에서 사람이나 물건에 한정하여 이동(移動)하거나 통행(通行)하는 것을 교통이라 부름. 좁은 의미에서의 교통은 운수(運輸), 수송(輸送), 운송(運送) 등의 다른 명칭으로 표현되기도 함
- 교통은 통상 여객(사람)과 화물(물건)의 움직임으로 구분할 수 있으며, 본 연구에서는 그 중 여객교통을 제외한 화물(물건)의 교통분야를 물류교통(Logimobility)이라는 새로운 용어로 규정함
- 따라서 물류교통이란 화물의 수송·하역·보관·포장하는 과정과 유통가공이나 수송 기초시설 등 물자유통 과정을 모두 포괄하는 개념으로, 물류시설/장비 성능, 작업환경 개선, 물류 프로세스 개선 등을 통해서 고효율화, 물류비용 최소화를 목적으로 함

● 물류교통 개념의 외연

- 앞서 살펴본 바와 같이 교통에는 넓은 의미에서 통신관련 기초시설과 정보망 등 정보유통개념도 포함할 수 있으므로 물류교통은 수송기초시설, 통신기초시설 등 국가기간산업활동과 관련된 부분과 기업이 자체적으로 관리할 수 있는 수송, 보관, 하역, 포장, 유통, 가공, 정보기능을 총체적으로 포함하는 개념으로 규정할 수 있음

2 연구분야 정의 및 특성

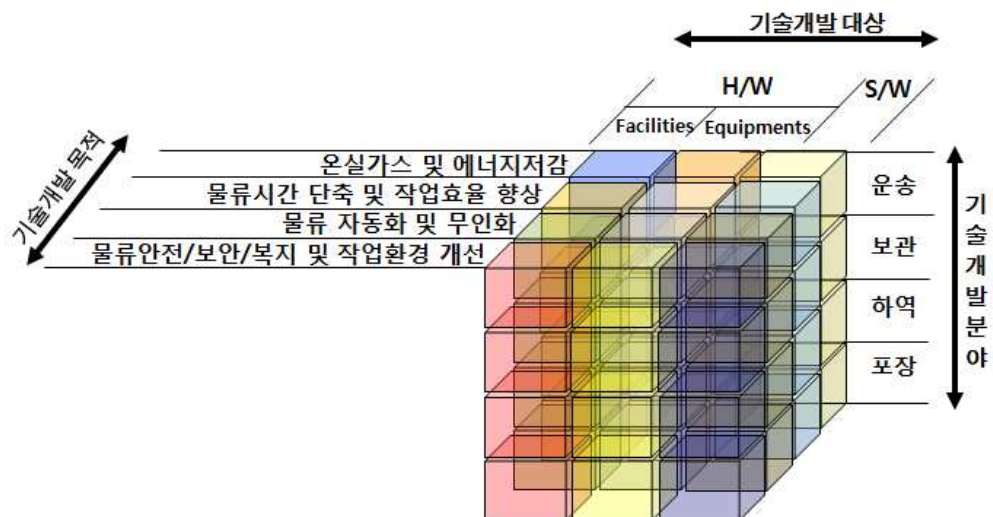
■ 물류교통기술 개념의 정의

● 물류교통기술 개념의 내포

- 물류교통분야에서 물류비 절감, 온실가스 배출 감축, 물류시간 단축 및 작업효율 향상, 물류분야 내 미래 니즈의 반영, 건강과 안전, 복지, 생활불편 개선 등 문제해결과 삶의 질 제고 등의 목적을 달성하기 위한 기술을 물류교통기술(Logimobility Technology) 혹은 물류기술(Logistics Technology)이라 규정함

● 물류교통기술 유형

- 본 연구에서 기획하고자 하는 기술의 범위, 즉 기술개발 대상은 기술개발 목적, 대상, 분야에 따라 아래와 같은 범위에 포함되는 물류기술 전체를 대상으로 함
 - (기술개발의 목적에 따라) 온실가스 및 에너지 저감 기술, 물류시간 단축 및 작업효율 향상 기술, 물류 자동화 및 무인화 기술, 물류안전/보안/복지 및 작업환경 개선 기술로 구분됨
 - (기술개발의 대상에 따라) 하드웨어와 소프트웨어로 나뉘고 하드웨어는 다시금 시설과 장비로 구분됨
 - (기술개발 분야에 따라) 물류기능에 따라 운송, 보관, 하역, 포장으로 구분됨



<그림 1-1> 기술개발 목적별, 대상별, 분야별 분류 및 기획대상 구분

- 본 연구의 시간적 범위는 본 과제수행의 개시가 예상되는 2014년부터 향후 10년내 구현 가능한 기술로 한정함

건설기술연구사업	물관리연구사업	플랜트연구사업
도시건축연구사업	건설교통기술촉진연구사업	건설교통기술 지역특성화사업
건설교통연구기획사업	교통물류연구사업	철도기술연구사업
항공기술연구사업		

[국토교통기술연구개발 사업분야]

■ 화물 유형별 특성

● 물류기술은 화물유형에 따라 그 형태나 기능이 좌우되는 특성이 있음

화물형태별 (貨態別)	특성	유형	
① 벌크화물 (bulk cargo)	별도로 포장하지 않고 운송수단의 적재함 또는 선창에 그대로 실어 운반하는 화물을 의미하며, 석탄, 곡물 등 분말이나 입자상태의 건산화물(dry bulk cargo, 乾散貨物)이나 액체상태의 액체산화물(liquid bulk cargo, 液體散貨物)로 구분됨. 한글로 산화물(散貨物), 산적화물(散積貨物) 혹은 살화물(撒貨物)라고도 불림		
② 일반화물/ 비규격화물 (general cargo)	특별한 취급이나 적재상의 주의가 필요하지 않은 화물을 통칭하며, 적량(適量)으로 포장되어 하역작업이 비교적 쉽고 다른 화물과 함께 적재할 수 있는 화물. 일반화물은 일반적으로 정량화물(精良貨物 : Fine or Clean Cargo) 및 조잡화물(粗雜貨物 : Rough Cargo)로 구분됨. 잡화 혹은 Breakbulk cargo라고도 불림		
③ 규격화물 (unitized cargo)	일정한 규격으로 단위화 된 화물의 총칭으로 팔릿(pallet)화 화물이나 컨테이너에 적재한 화물을 뜻하며, 벌크화물과 대응되고 일반화물에서 분화된 개념		
④ 특수화물 (special cargo)	화물의 성질, 형상(形狀), 중량, 가격 등이 이상(異常)하고 특수한 화물로서 당연히 그 적부에도 특수한 조치를 필요로 하는 화물. 여기에는 ①위험화물(Dangerous Cargo) ②부식성 화물(Perishable Cargo) ③냉장, 냉동화물(Refrigerating or Chilled Cargo) ④고가화물(Valuable Cargo) ⑤동식물(Live Stook, Plant) ⑥중량화물(Heavy Cargo) ⑦Bulky Cargo 및 장척화물(Lengthy Cargo) 등이 있음		

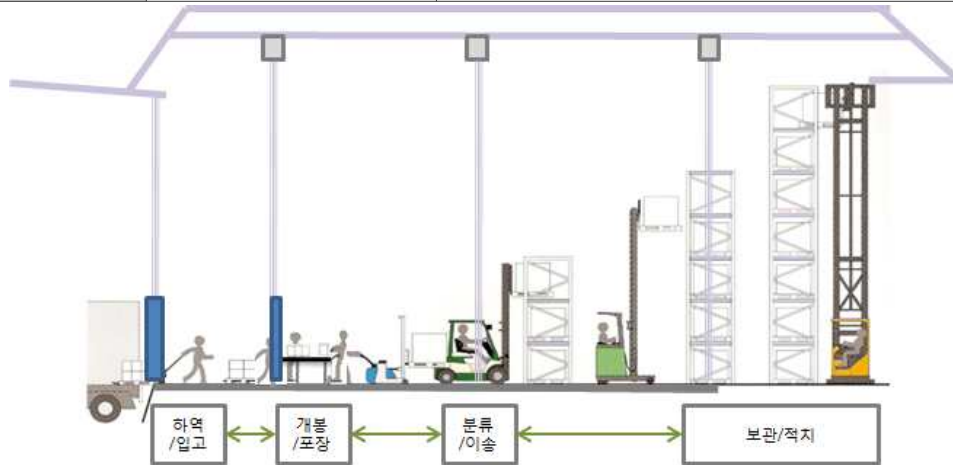
■ 물류기능별 특성

물류기능별	특성	유형	
① 운송 (transport)	여객이나 화물의 출발지와 목적지간 장소적 불일치를 해소하는 활동을 의미하며, 운송의 종류에는 운송의 공간에 따라 육상(도로, 철도), 항공, 해상운송 등으로 구분할 수 있음		
↕	↕		
② 하역 (cargo handling)	물류과정에서 화물운송수단에 화물을 적재하거나 내리는 작업, 보관장소에 물건을 쌓고 꺼내는 일을 의미함. 운송-보관을 연결하기 위해 이동하는 활동을 의미하기도 하며, 운송수단에 적재하거나 내리는 운송하역과 보관장소에 쌓고 꺼내는 보관하역으로 구분할 수 있음. 운송수단간 혹은 운송수단과 보관시설간 짧은 구간의 하역을 두고 환적(transfer), 이송(transit,移送) 혹은 반송(搬送)이라고 부르기도 함		
↕	↕		
③ 보관 (warehousing /storage)	보관시점과 반출시점간 시간적 불일치를 해소하는 활동을 의미하며, 화물을 특정장소에 두어 멸실·훼손을 방지하고 보존·관리하는 일체의 활동을 의미함. 최근에는 포장이나 분류, 라벨링 등 활동이 물류기능에 포함되고 있는 추세이며, 보관장소에서 이러한 활동들이 이루어져 보관기능에 포함시키기도 하나 본 연구에서는 포장단계를 별도 규정하기로 함		
↕	↕		
④ 포장 (packaging)	포장은 외부환경으로부터 화물을 보호하고 운송·하역·보관이 편리하도록 각종 포장용기나 자루에 넣거나 끈이나 로프 등으로 묶는 활동을 의미함. 화물이 목적지에 정확히 수송되도록 포장화물인(包裝貨物印) 표시를 하는 것도 포장의 중요한 역할에 포함됨. 물류포장은 외장 혹은 공업포장이라고도 부르며, 물품을 직접 싸는 상품포장(개장(個裝))과 구별됨		

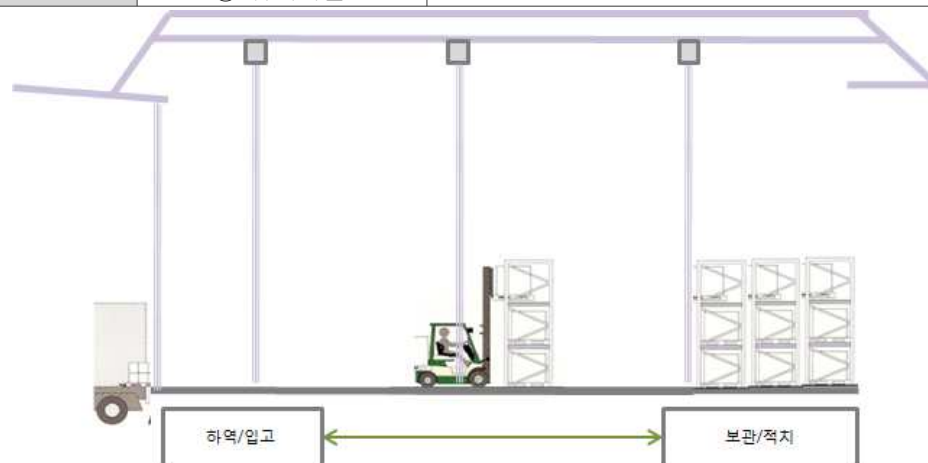
■ 물류 프로세스

- 운송된 화물의 보관거점내 물류 프로세스는 통상 운송하역→입고→포장해체→분류→이송→보관하역→보관→보관하역→피킹→이송→분류↔포장→출고→운송하역을 거치나, 야적/단품종화물의 경우 일부 과정이 생략됨

다품종	① 비규격화물	운송하역→입고→포장해체→분류→이송→보관하역→보관→
	② 규격화물	보관하역→피킹→이송→분류→포장→출고→운송하역



단품종	① 벌크화물	입고→하역→보관→하역→출고
	② 비규격화물	
	③ 규격화물	



3 정부정책과의 부합성

가 녹색성장 5개년 기본계획과의 부합성

- 녹색성장 국가전략은 「저탄소녹색성장기본법」(2009.11.28 시행) 제9조에 따라 수립되며, 이러한 「저탄소녹색성장기본법」을 실천하기 위한 ‘녹색성장 5개년 기본계획’은 저탄소 녹색성장 관련 최상위 국정 계획으로서의 성격을 띠고 있음
- 「저탄소녹색성장기본법」내에 포함된 5개년 단위의 상세 실행계획인 ‘녹색성장 5개년 기본계획’은 2009~2013년까지의 세부과제 및 실행방안을 제시하고 있으며, 녹색성장과 관련하여 다음과 같은 사항을 거론하고 있음

- ‘기후변화 적응 및 에너지 자립(①효율적 온실가스 감축, ②탈석유·에너지자립강화, ③기후변화 적응역량 강화)’, ‘新성장동력 창출(④녹색기술개발 및 성장동력화, ⑤산업의 녹색화 및 녹색산업 육성, ⑥산업구조의 고도화, ⑦녹색경제 기반 조성)’, ‘삶의 질 개선과 국가위상 강화(⑧녹색국토·교통의 조성, ⑨생활의 녹색혁명, ⑩세계적인 녹색성장 모범국가 구현)’의 3대 추진전략과 10대 정책방향을 제시하고 있음
- 본 기획연구를 통하여 추진하고자하는 장비개발은 화석연료의 이용을 저감시키고 연비절감이 가능하여 대기 중 온실가스의 배출을 억제하며, 온실가스 배출과 에너지 사용의 부하를 많이 발생시키고 있는 화물자동차 수요를 감소시켜 기후변화에 능동적으로 대응하면서 에너지 자립에도 기여할 수 있음
- 아울러 본 기획연구를 통하여 추진하고자하는 도로운송부문 장비 경량화 및 연비 개선 기술은 유류 소비량을 줄여 화물차주의 유류비 부담을 경감시킬 수 있어 국민들의 삶의 질 개선에 기여할 수 있음
- 따라서 본 기획연구는 저탄소 녹색성장 관련 최상위 국정 계획이라고 할 수 있는 녹색성장 5개년 기본계획 3대 추진전략의 취지에 정확히 부합하는 기술기획 과제라고 할 수 있음

나 제1차 지속가능 국가교통물류발전 기본계획과의 부합성

- 제1차 지속가능 국가교통물류발전 기본계획은 「지속가능 교통물류 발전법」 제7조, 「저탄소 녹색성장 기본법」 제53조에 근거하여 수립되었으며, 2020년 교통부문 온실가스 배출량을 배출전망치(BAU) 대비 34.3% 감축을 목표로 함
- 교통수요 관리강화 및 교통운영 효율화, 대중교통 인프라 확충 및 서비스 개선, 저탄소 녹색물류체계 구축, 친환경 교통물류 기술개발 등을 추진전략으로 설정함
 - 교통물류거점 연계교통망 구축
 - 탄소배출 저감형 물류체계 구축
 - 녹색교통수단으로 전환(Modal Shift) 촉진
 - 철도 화물 수송능력 증대 및 연안해운 활성화 지원
 - 친환경 화물운송수단 및 시설·장비 개발 등
- 본 기획연구를 통하여 추진하고자 하는 도로운송부문 장비 경량화 및 연비개선 기술은 화물차 연비 및 에너지 소비 20% 절감 목표를 통해 2020년 교통물류부문의 온실가스 및 에너지 저감에 기여할 수 있어 국가 온실가스 배출량 감축 취지에 정확히 부합하는 기술기획 과제라고 할 수 있음

다 국가물류기본계획 수정계획과의 부합성

- ‘국가물류기본계획 수정계획(2011-2020)’은 「물류정책기본법」 제11조에 의해 수립되며, 국가 물류정책의 목표와 전략 및 단계별 추진계획을 담고 있음
- ‘국가물류기본계획 수정계획’에서는 ①육해공 통합물류체계 구축을 통해 물류효율화 구현, ② 고품질 물류서비스 제공을 위한 소프트웨어 인프라 확보, ③녹색물류체계 구축과 물류보안 강화로 선진물류체계 구현, ④글로벌 물류시장 진출을 위한 물류산업 경쟁력 강화, ⑤시장기능 회복을 통한 물류산업의 경쟁력 제고 등을 전략과제로 삼고 있음
- 본 기획과제에서 추구하고 있는 ‘물류시장의 갈등 완화를 위한 사회적 규제 및 지원 강화’는 ‘시장 투명성 확보, 안전·재해예방 등에 대한 사회적 규제를 강화하고, 신속한 정착을 위한 제도적 지원 강화’라는 추진과제로 명시
- 또한 본 기획과제에서 추구하고 있는 ‘글로벌 환경규제에 대응하기 위한 친환경 물류체계 구축’은 동 계획 속에 ‘미래환경에 대응하기 위한 한국형 녹색물류 중장기 추진계획 수립’이라는 추진과제로 명시되어 있으며, 그 내용은 다음과 같음
 - 물류부문 온실가스 감축을 위한 종합계획을 수립하고, 관련 예산 확보 추진
 - 녹색물류 성과관리체계를 구축하여 녹색물류사업 및 정책에 대한 모니터링을 강화하고, 정책개발을 위한 의사결정 시 활용
- 본 기획과제에서 추구하고 있는 ‘물류시설의 체계적 개발 및 운영 활성화’는 동 계획 속에 ‘효율화·활성화 관점에서 기존 물류시설의 운영전략 재정비’라는 추진과제로 명시되어 있으며, 그 내용은 다음과 같음
 - 현재 운영 중인 물류시설의 운영 실태를 평가하여 활성화 가능 여부를 총체적으로 판단하고, 평가결과에 따른 향후 조치계획 수립
 - 활성화가 가능한 시설은 멀티모달 확산 및 운영효율성 제고를 위한 기계화·자동화를 추진하고, 항만, 공항, 산업단지 등과의 연계 교통망 구축을 지원
- 또한 본 기획과제에서 추구하고 있는 ‘범사회적 물류공동화 역량 강화’는 동 계획 속에 ‘새로운 물류공동화 사업모델 발굴 및 사업화 지원’이라는 추진과제로 명시되어 있으며, 그 내용은 다음과 같음
 - 대형 물류수요를 유발하는 산업단지 내에 공동물류시설의 입주를 유도하고, 이용 활성화를 위한 각종 지원제도 마련
 - 산업별·지역별 공동물류센터 건립을 추진하고 활성화를 지원
- 본 기획과제에서 추구하고 있는 ‘물류산업의 복지 확대 및 근로여건 개선 추진’은 동 계획 속에 ‘물류산업으로의 인력 유입 유도를 위한 근로환경 개선 추진’과 ‘물류산업에 대한 복지제도의 확대, 취약계층 지원 등 추가적인 복지제도 도입 검토’라는 추진과제로 명시되어 있으며,

그 내용은 다음과 같음

- 기존 제도는 자체적으로 확대하는 한편, 우수사례를 발굴하여 타 부문으로 확산 추진
- 시간외수당에 대한 근로소득세 감면제도를 물류산업 전 부문으로 확대
- 또한 본 기획과제에서 추구하고 있는 ‘물류산업의 장기적 성장역량 확보를 위한 사회적 기반 구축’은 동 계획 속에 ‘고령화 사회에 대비한 물류대응체계 구축’이라는 추진과제로 명시되어 있으며, 그 내용은 다음과 같음
 - 고령화 시대에 대비한 중장기 물류전략 수립하여 고용정책, 고용환경, 기업 인력정책의 변화를 유도하고 고령노동자의 노동생산성 향상을 위한 자동화기계화기술 개발
 - 고령인구의 증가로 인한 유통구조의 변화에 대응한 물류서비스 및 기술 개발 추진
- 따라서 본 기획연구는 국가물류정책 관련 최상위 국정 계획이라고 할 수 있는 국가물류기본계획의 목표에 부합함
 - 물류부문 온실가스 감축 효과와 더불어 최근 문제가 되고 있는 화물차 운전자의 임금수준 및 근로개선, 더 나아가서는 화물운송시장의 안정성 및 합리성을 제고에 부합하는 과제라고 할 수 있음
 - 또한 3D 업종으로 인식되고 있는 물류산업에서 근로환경 개선을 통한 인식 전환과 신정부가 강조하고 있는 일자리 창출에 기여할 수 있는 과제임

라 물류시설개발종합계획(2008~2012)과의 부합성

- 「물류시설개발종합계획」은 「물류시설개발및운영에관한법률」에 근거하여, 물류시설의 중복과잉 투자를 방지하고 물류시설의 합리적인 개발·배치 및 물류체계의 효율화 등을 위한 물류시설(항만시설 제외)의 개발에 관한 5년 단위의 종합계획임
- 본 계획에서는 ‘화물가치를 높이는 통합물류시설체계’를 기조로 삼아, ‘효율적인 물류시스템 구축을 위한 물류시설’, ‘교통체계와 조화를 이루는 물류시설’, ‘지역개발과 연계된 물류시설’, ‘물류부가가치 창출과 남북교류를 위한 물류시설’, ‘환경 친화적인 물류시설’을 목표로 수립함
 - 또한 ‘부가가치 창출형 국제물류거점시설 개발’, ‘체계적 내륙물류거점시설 개발’, ‘재래물류시설의 기능개선’, ‘물류거점시설의 연계강화’, ‘물류시설 운영의 효율화’, ‘물류시설정책의 조정기능 강화와 제도개선’의 6대 추진전략의 측면에서 각각의 현황과 문제점을 제시함
- 본 기획연구를 통하여 추진하고자 하는 “물류작업속도 2배 향상을 위한 물류장비 기술”은 「물류시설개발종합계획」과도 부합하며, 화물가치를 높이는 통합물류시설체계 및 효율적인 물류시스템 구축을 위해 꼭 필요한 기술임
 - 즉, 인건비 절감 효과와 보관시설 추가 투자를 통한 보관효율 향상, 그로 인한 매출액 증대와

물류시설 운영의 효율화 목표 달성에 기여할 수 있음

마 제2차 저출산·고령사회 기본계획(2011~2015)과의 부합성

- 「제2차 저출산·고령사회 기본계획」은 장기적으로 저출산·고령사회에 성공적으로 대응하여, 국민 삶의 질을 향상시키고, 국가의 지속가능성을 유지함으로써 활력 있는 선진국가로의 도약을 지향함
- 향후 5년간 점진적 출산율 회복과 고령사회 대응체계 확립을 목표로, 4대 분야 231개 세부과제를 추진하고자 함
 - 4대 분야로 ‘출산과 양육에 유리한 환경 조성’, ‘고령자의 삶의 질 향상 기반 구축’, ‘성장동력 확보 및 분야별 제도개선’, ‘저출산·고령화 대응 사회적 분위기 조성’을 제시함
- 물류분야에서 고령사회 대응체계를 확립하고 고령자 삶의 질을 향상시키기 위해서는 노동의존적 물류환경 개선을 통한 고령자 고용 증대에 기여해야 할 것임
 - 물류인력보조 물류장비 개발을 통해 고령 현장근로자의 작업에 대한 지원이 가능하며 이는 국가의 성장동력 확보 및 환경 조성에 부응할 수 있음

바 제3차 산업재해예방 5개년 계획(2010~2014)과의 부합성

- 「산업안전보건법」 제8조에 의해 수립된 계획으로 「제3차 산업재해예방 5개년 계획」에서는 노·사 자율적 재해예방활동 제도화, 민간참여를 통한 협력적 네트워크 구축, 산재취약분야에 대한 지원 강화를 기본방향으로 설정함
 - 6대 추진과제로는 ‘법·제도 기반 구축을 통한 자율적 산재예방활동 정착’, ‘참여와 협력을 통한 서비스 전달체계 다원화’, ‘특성화된 예방대책 추진을 통한 사업실효성 제고’, ‘선제적 질병예방관리체계 구축’, ‘안전문화 확산을 통한 안전의식의 내재화·생활화’, ‘산업안전보건 행정역량 강화’가 있음
- 사업장 내 안전사고 예방을 위한 산재취약분야 강화 취지에 부응하고 물류 창고업 산업재해 감소에 목적을 둔, 본 기획과제의 물류인력보조 물류장비 기술은 「제3차 산업재해예방 5개년 계획」의 기본방향에 부합하는 기술기획 과제라고 할 수 있음
 - 또한 중량물 이송사고 및 기계화가 곤란한 작업환경에 대응하고 반복작업에 의한 산재를 방지하고자 하는 본 기획연구는 특성화된 예방대책 추진을 통한 사업실효성 제고 및 선제적 예방관리체계 구축에 기여할 수 있음

1 물류교통 현황 및 문제점

가 주요 이슈

1) 사회적 측면

가) 빈번한 화물자동차운전자의 운송거부사태 발생

- 2002년 10월 ‘화물운송 특수고용직 노동자연대(화물연대)’가 출범한 이후 2003년 5월 총파업으로 물류대란이 발생하였고 이후 총파업, 부분파업 등의 형태로 지속적인 운송거부 사태가 발생하여 막대한 경제적, 사회적 피해가 발생하고 있음
- 2004년 화물자동차운송법 개정, 유류비 지원 등의 정책이 시행되었으나 세계적인 경기불황과 과잉공급 등의 문제 등으로 인해 2006년, 2008년, 2009년, 2010년 지속적으로 운송거부사태가 발생하고 있음

나) 화물차 교통사고비중 증가

- 경찰이 발표한 자료에 따르면 2010년 기준 화물차에 의해 발생한 사고로 사망한 사람은 148명으로 전체 교통사고 사망자(389명)의 38%에 달함
- 화물차 사고 건수는 3,944건 중 875건으로 22.2%를 차지함
- 고속도로 화물차 사고 발생 건수에 따른 치사율은 16.9%로 전체 교통사고 치사율(9.8%)보다 1.7배나 높은 것으로 분석되었음
- 한국교통연구원의 자료에 따르면 도로교통사고 비용은 꾸준히 증가하여 2008년에 약 15조 5천억 원에 달하여 2004년 14조 2천억 원에 비해 약 8.3%증가한 수치를 보여주고 있음

다) 화물차로 인한 도로파손의 증대와 도로유지비용 부담 가중

- 경남지역 고속도로에서 단속된 과적 화물차는 2008년 7,492대, 2009년 7,473대, 2010년 7,062대이며 단속을 피해 심야에 운행하는 차량 등 단속되지 않은 차량까지 포함하면 훨씬 많을 것으로 도로공사는 추정하고 있음
- 화물차의 과적운행은 차량의 불법구조변경을 동반하며 도로 노면을 요철처럼 변형시키며 저속운행으로 고속도로 기능을 저하시킴
- 도로파손의 주범인 과적 화물차로 인해 도로 보수비용뿐만 아니라 단속비용 등 사회적 비용이 발생함

라) 사회 전반에 걸친 분야별 융합에 대한 관심증가

- 융합(Convergence)은 IT용어로서 흔히 망의 융합, 서비스의 융합, 기업의 융합 등 세 분야에서 볼 수 있었으나 최근 기술분야에서 기존 기술의 한계를 극복할 수 있는 방안으로 융합기술에 대한 관심이 증가하고 있음
 - 융합기술이란 나노기술(NT), 바이오기술(BT), 정보기술(IT), 인지과학(CS) 등의 첨단기술 간에 이루어지는 상승적 결합을 말함
 - 우리나라에서도 2009년 우리 경제를 새로이 이끌 17개 분야의 신성장동력 창출 방향을 정하고 융합기술 수준 향상을 목표로 나노기반 기능성 소재기술, 나노기반 융·복합 소재기술, 바이오 칩·센서, 지능형 로봇기술 등을 집중 개발할 것이라고 밝힌 바 있음
 - 21세기 초반 정보화 사회에 넘쳐나는 정보와 창의적인 지식이 융합되어 기술과 산업을 이끄는 사회를 일컫는 ‘지식정보화사회(知識情報化社會)’라는 용어가 나오는 등 ‘융합’은 이미 현대 사회의 화두임

마) 온실가스 배출관리 등 기업의 사회적 책임 증가 분위기 확대

- 녹색물류체계 구축에 대한 기업의 인식 제고가 필요한 실정임
 - 녹색물류산업 구분 및 세부영역 실태파악 부재 등 정부 정책 및 지원체계 지연과 기업의 준비가 부족함
 - 차량별, 업체별, 주체별(화주, 다수의 협력사, 차주 포함)로 녹색물류활동 기반 기초자료(수송량, 에너지 사용량) 수집이 부실하여 관리가 미흡함
 - 물류부문 탄소저감 사업의 발굴 및 홍보·보급이 부족함
 - 화주와 물류기업간의 협력을 통한 물류활동 중 탄소저감 노력에 대한 공동 인식이 부족함
- 기업의 자발적 온실가스 감축 유도를 위한 법·제도가 필요한 상황임
 - 부분적으로 친환경 물류정책이 추진 중이나 대부분 기초 환경 마련을 위한 단계 수준임
 - 기업의 환경에 대한 사회적 책임 제고를 위해 자발적 참여 유도 장치의 제도화 제시
 - 물류에너지·탄소목표관리제, 에너지 사용량 신고제, 보조금, 기타 경영·금융·세제 및 기술지원, 실태조사 및 진단, 정보제공 등의 제도를 통한 기업의 참여를 유도하려는 노력 중
 - 물류비용과 환경비용 관계에 대한 기존인식의 전환 필요성 제시

바) 거대도시화(Megalopolis) 및 고령화 가속

- 장 고트망이 미국 동해안지역의 연속된 도시화 지역(뉴욕, 보스턴, 필라델피아, 볼티모어, 워싱턴)을 가리켜 메갈로폴리스라고 명명한 이후, 영국의 런던~리버풀, 독일의 라인공업지대, 일본의 도쿄~나고야~오사카 등이 메갈로폴리스화 되었음
 - 서울 역시 생활권 확장 차원을 넘어 도시 연담화를 통한 급속한 거대도시화가 진행되고 있음

- 통계청 발표한 『2009 한국사회지표』에 따르면 우리나라 노령화지수는 1970년 7.2에서 2010년 66.8을 기록하고 2030년에는 214.8에 달할 것으로 예측되고 있음
- 2050년이면 우리나라 전체 인구에서 65세 이상 노인이 차지하는 비중이 40%를 돌파할 것이라는 전망이 나왔음
 - 2010년 노인 비중이 11%였던 반면 급격한 고령화 추세로 인해 2050년에 한국은 OECD 가입국 중 고령화 제1위 국가가 될 것이라고 예측되고 있음

2) 기술적 측면

가) 기술의 진전으로 화물수송 속도 및 용량 증대

- 기술의 발전과 주변 환경으로 항공기, 화차, 선박 등 화물운송수단의 속도와 용량이 점차 고속화, 대형화 되고 있음
- 1950년대 후반 제트기의 도입으로 항공기 속도가 320km/h에서 960km/h로 빨라지면서 항공산업도 비약적으로 발전함
- 1983년 프랑스에서 고속철도 TGV(최고속도 320km/h)가 처음 도입된 이후 1980년대 후반 세계적으로 고속철도에 대한 관심이 증가하였고 이후 독일(ICE, 최고속도 330km/h), 일본(신칸센, 최고속도 200km/h), 한국(KTX, 최고속도 305km/h), 이탈리아(ETR, 최고속도 300km/h) 등에서 새로운 고속철도를 개발하였음
- 1980년 주를 이루던 파나막스급 선박의 경우 최고속도 19노트로 2,500~4,400TEU를 적재할 수 있었지만 2000년대 등장한 수에즈막스급 선박은 최고속도 26노트로 4,300~5,400TEU를 적재할 수 있도록 속도와 용량면에서 크게 발전하였음

나) 물류표준화를 통한 유닛로드화물 비중의 증가와 컨테이너화의 진전

- 2002년 9억 톤을 처리한 우리나라 항만은 2010년 연간 약 12억 톤의 화물을 처리하였으며 이 중 컨테이너 화물 처리비율은 꾸준히 증가하여 2002년 19.17%에서 2010년 26.5%까지 증가하여 8년간 약 26.4%의 증가율을 보이고 있음

다) 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 수준도 높아졌음
- 국제 테러위협이 증가하면서 항공기, 선박 등에 대한 보안검색이 강화되고 국제적 추세로 미국, 유럽 등에서 다양한 물류보안 제도를 시행하고 있음
- e-seal, RFID, CSD(Container Safety Device), X-ray 검색 등 무인·자동 물류보안기술에 대한 최첨단 기술과 표준이 개발되고 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

라) 무인화 및 자동화 기술의 진전으로 정확성 향상

- 물류사슬이 복잡해지고 고객의 요구가 다양해짐에 따라 신속하고 정확한 물류에 대한 요구가 증가하였고 이를 해결하기 위한 방안으로 물류정보시스템이 급격히 발전하였음
- 대표적인 물류시스템에는 WMS(Warehouse Management System, 창고관리시스템), TMS(Transport Management System, 수배송관리시스템)가 있음*
- WMS는 물류센터에서 화물을 관리하는 모든 정보시스템을 말하며 기업간 동기화를 통해 물류프로세스의 스피드를 향상시키고, 화물과 정보의 동기화를 통해 정확성을 향상시킴
- TMS는 배송계획 업무 표준화, 업무의 유연성 확보, 객관적 업무 처리 가능, 정보 관리 능력 향상, 정산업무의 투명성과 신속성 확보, 정량적 계획수립에 따른 생산성 향상, 원가절감, 운송 품질 유지 등의 장점이 있다고 보고되고 있음

마) 정부 녹색기술 분야 R&D 투자의 확대

- 2011년도 국토부에서는 저탄소 녹색성장 견인을 위해 녹색기술에 대한 투자를 확대하기로 함
- 2010년도 55%(3,162억 원)인 녹색기술 투자비율을 2011년 59%(3,649억 원)까지 확대하고, 순차적 기획연구 중인 국토해양 미래핵심기술 개발의 조기착수를 추진함
- 국토해양 R&D 특성에 맞도록 녹색기술을 70% 수준까지 확대하여 국토해양 포트폴리오를 개선함
- 2009년 1월 발표된 녹색기술 R&D 종합대책에서는 27대 중점육성기술을 중심으로 녹색기술 R&D 투자를 2012년까지 2008년 대비 2배로 확대를 계획함

3) 경제적 측면

가) 에너지 목표관리제 등 정부환경시책 추진으로 인한 물류기업의 부담증가

- 「저탄소 녹색성장 기본법」 제42조, 제43조, 제44조, 제45조, 제46조에서는 에너지 목표관리제에 대한 내용을 언급하고 있음
- 기후변화대응 및 에너지 목표관리, 온실가스 감축 조기행동 촉진, 온실가스 배출량 및 에너지 사용량 등의 보고, 온실가스 종합정보관리 체계 구축, 총량제한 배출권 거래제 도입 등
- 국가 온실가스 배출량의 약 70%를 산업부문, 건물/교통, 폐기물 등에서 온실가스 및 에너지를 관리해야 하며, 교통부문에서는 운송업체 보유 이동 배출원(차량, 항공기, 선박 등)과 건물을 대상으로 하며, 이 중 온실가스 배출량 및 에너지 소비량이 기준 이상인 업체 또는 사업장은 관

* 한국정보시스템학회, 김창식 외(2010), 『물류정보시스템을 통한 전략적 민첩성의 달성 : "H"기업사례연구, 정보시스템연구 제19권 제1호』

리업체로 지정되어 관리 받게 됨

- 관리업체로 지정이 되면 관리업체는 감축목표 이행계획을 수립하여 관장기관(교통부문은 국토교통부)에 제출해야 하며, 관리업체는 이행계획을 실천한 후 이행실적을 관장기관에 보고하여야 함

나) 국제적 유가 급등에 따른 운송부문의 비용부담 증가

- 2000년대 초반 급등한 이후 꾸준히 증가하고 있는 국제 유가로 인하여 운송료 인상, 물류산업 채산성 저하 등의 문제가 발생하고 있음
- 2000년 91,470억 원이었던 영업용 도로화물수송비가 연평균 12.36% 증가하여 2008년에는 232,370억 원으로 크게 증가하였음
- 물류산업에 있어서 부가가치를 증대시키지 않는 유류비 등의 증가로 인해 국가물류비가 증가하고 부가가치 비중이 하락하였음*

다) 철도 등 기존 지상 대량수송수단의 장기 경쟁력 확보한계

- 국토교통부에서는 「지속가능 교통물류 발전법」 제21조 및 「전환교통 협약에 관한 규정(국토교통부 고시 제2010-150호)」 제17조에 따라 도로에서 철도·연안해운으로 전환하는 화물에 대해 화주·운송사업자와 협약을 체결하고, 실적에 따라 보조금을 지급하고 있음
- 보조금 지급을 위하여 사업자를 공모하고 협약기관(공사·조합)에서 심사 평가단의 심사를 거쳐 협약사업자를 선정함
- 실질적으로 전환교통을 이끌어 낼 수 있는 물류주체의 협약참여를 유도하려는 목적으로 실시됨
- 대상노선 및 협약대상 등 전환교통 지원 규모 및 지원 대상을 지속적으로 확대 추진
- 장기적으로 전환교통 활성화를 위한 시설투자 비용 지원 등 간접지원을 확대 노력

라) 신 정부 국정기조 : 창조경제

- 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 삼고 있음
- 신정부는 창조경제란** 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 설명하고 있음
- 당초 창조경제 개념은 컨설턴트인 존 하킨스***에 의해 “사람들은 어떻게 아이디어로 수익을 창

* 한국교통연구원, 『국가물류기본계획(2011~2020) 수립 연구』, 2010

** 국가미래연구원 김광두 원장

*** The Creative Economy(2001, 2007)

출하나?” 라는 의문에서 시작되었다고 알려져 있음

- 창조경제는 창조적인 사람, 산업, 도시를 기반으로 새로운 경제에 대한 종합적 분석을 통해 개인의 창의성, 자기정체성, 예술, 비즈니스, 사회, 글로벌 발전을 탐색하는 작업이며, 오늘날 개인의 성공과 만족의 가장 큰 원천은 돈이나 기계장비가 아닌 아이디어라는데 주목하고 있음
- 따라서 창조경제는 물류산업을 비롯한 서비스업의 활력을 가져올 수 있으며, 창의적인 기업, 창의적인 도시, 창의적인 지역과 창의적인 계층에서 아이디어를 취합함으로써 구현할 수 있는 것임

마) 신정부 140개 국정과제와 물류기술

- 신 정부는 지난 5월 28일 140개 국정과제를 최종 확정했는데 확정된 국정과제는 ‘경제부흥’, ‘국민행복’, ‘문화융성’, ‘평화통일 기반 구축’ 등 4대 국정기조와 14대 추진전략으로 분류됨
- 경제 분야에서는 관련성이 높은 과제를 하나로 묶는 방식으로 과제가 만들어졌으며 ‘고령친화 산업 육성’과 ‘물류 해양 교통체계 선진화’가 나란히 포함되어 있음
- 경제부흥 분야의 3대 추진전략 중 하나인 경제민주화 분야에서는 경제적 약자의 권익보호, 소비자 권익보호, 실질적 피해구제를 위한 공정거래법 집행체계 개선, 대기업집단 지배주주의 사익 편취행위 근절, 기업지배구조 개선, 금융서비스의 공정경쟁 기반 구축 등의 세부과제가 포함돼 있음
- 일자리 중심의 창조경제라는 국정목표 아래 ‘창조경제 생태계 조성’이라는 전략에는 ‘①과학기술을 통한 창조 산업 육성’, ‘②IT·SW 융합을 통한 주력산업 구조 고도화’, ‘③산·학·연·지역 연계를 통한 창조산업 생태계 조성’, ‘④서비스 산업 전략적 육성기반 구축’ 등 물류기술 R&D와 직간접으로 관련된 국정과제가 다수 포함됨
- 같은 국정목표에 포함된 ‘일자리 창출을 위한 성장동력 강화’ 전략에는 ‘①⑦물류·해양·교통체계 선진화’ 국정과제가 포함되어 있고, ‘중소기업의 창조경제 주역화’ 전략에는 ‘②③영세 운송업 등 선진화’ 국정과제가, ‘창의와 혁신을 통한 과학기술 발전’ 전략에는 ‘④국가 과학기술 혁신역량 강화’ 과제가 각각 포함되어 있음

4) 환경적 측면

가) 화물자동차가 유발하는 공기오염, 소음, 진동의 증대

- ‘07년도 각 오염물질이 배출되는 배출원 중 도로이동오염원으로 인한 비중이 30.5%로 가장 높음
- 오염물질 배출량 중에서 가장 많은 부분을 차지했던 질소 산화물이 도로 이동 오염원으로 배출되는 비중도 높은 편임
- 도로이동오염원 중 화물차가 배출하는 대기오염물질은 36.4%로 가장 많은 비중을 차지함

- 전체 대기오염물질 배출량 중에서 화물차가 차지하는 비중은 11.1%임

나) 화물자동차 배출 온실가스의 증대

- '07년 교통부문의 온실가스 배출량은 국가 전체의 약 16%(에너지 부문 중 19%)를 차지함
- '08년 교통수단별 온실가스 배출량은 도로가 94.7%로 가장 높으며, 해운, 항공, 철도 순임
 - 화물기준으로 도로부문의 단위 수송당 온실가스 배출량은 해운부문의 약 3배, 철도부문의 약 20배임
- '08년 항공을 제외한 도로, 철도, 해운부문 온실가스 배출량의 여객과 화물이 차지하는 비율은 여객 64%, 화물 36% 정도임
 - 2008년 비율을 적용하여 2020년 교통부문 온실가스 전망치인 100백만 톤을 수단별, 여객과 화물로 구분함

다) 저탄소 교통수단(철도, 연안해운)으로의 운송수단 전환노력 증대

- 국토교통부는 '09년 11월 녹색교통 추진전략을 발표하였으며, 저탄소 교통수단인 철도와 연안해운 활성화를 위해 '철도·연안해운 위주의 녹색물류체계 구축' 전략을 제시함
 - 철도·해운 등 녹색물류 네트워크 구축과 경쟁력 강화를 통해 녹색교통의 수송 분담률 확대 성과 목표를 세움
 - 철도 수송 분담률(%) : 8%('08) → 18.5%('20)
 - 연안해운 수송 분담률(%) : 20.7%('08) → 21.2%('20)
 - '컨테이너 2단적재 열차(DST) 운행 추진', '철도 복합일관수송 확대', '녹색교통수단으로 전환 촉진(Modal Shift)', '연안해운 활성화 지원', '경인 아라뱃길 수운 활성화', '탄소배출 저감형 물류체계 구축' 등이 제시됨

5) 정치적 측면

가) 기술 국산화 및 국가 성장동력 발굴에 대한 국가적 기대 향상

- 현 정부 출범 이후 100대 국정과제 중 하나로 '활기찬 시장경제를 위한 신성장동력 양성'을 선정하고 미래 한국을 이끌 17개 신성장동력을 선정하여 발표한 바 있음
 - 17개 신성장동력에는 6개 녹색기술산업과 6개 첨단융합기술, 5개 고부가가치 서비스 산업이 포함되어 있음
- 국토교통부는 정부의 지속적인 R&D 투자와 예산 증가(6%)를 감안하여 효율적인 국토해양 R&D 투자를 위해 『국토해양 R&D 발전전략』을 수립하여 국토해양 기술발전을 이끌 30대 미래핵심기술 'Green-up 30'을 선정하여 추진하고 있음

나) 지역 균형발전을 위한 지역 내 사회간접시설 투자요구의 증대

- 정부는 100대 국정과제 중 하나로 섬기는 정부를 위한 지방분권 확대 등을 선정하고 2003년 지역발전위원회를 설치하는 등 끊임없이 국가 균형발전을 위한 정책을 수립해 오고 있지만 상대적으로 낙후된 지역들의 SOC(사회간접시설) 투자 요구가 지속적으로 이루어지고 있음
- 동남권 신공항 후보지를 두고 지역주민의 요구에 부응하기 위한 부산시와 밀양시(경남지역)의 치열한 경쟁으로 관심이 집중된 바 있음
- 강원도는 KTX가 수도권과 충청권, 영·호남권에만 개통되도록 계획된 제2차 국가철도망구축계획과 수십 년간 강원권 철도망 투자가 중단된 상태에 대해 이의를 제기하며 SOC 확충을 요구하고 있음

다) FTA 등 국가간, 지역간 교역활성화에 따른 물동량의 증가

- 우리나라 FTA 추진현황을 살펴보면 발효 5건(16개국), 체결 3건(29개국), 협상진행 7건(12개국), 협상준비 또는 공동연구 8건(15개국)으로 1999년 칠레와의 첫 FTA 협상시작 이후 꾸준히 FTA 체결을 논의·추가하고 있음
- 수출입 관문인 항만과 공항을 통해 처리된 우리나라 물동량은 최근 국제경기의 불황으로 인하여 감소하였지만 '01년 이후 꾸준히 성장해 오고 있음

라) 기후변화협약 의무준수를 위한 전 세계적인 동조 움직임

- '92년 리우 유엔환경개발회의에서 기후변화에 관한 국제연합 기본협약(UNFCCC, United Nations Framework Convention on Climate Change)이 채택되었음
- 시장원리에 입각한 새로운 온실가스 감축수단은 공동이행제도(JI, Joint Implementation), 청정개발체제(CDM, Clean Development Mechanism), 배출권 거래제(ET, Emission Trading)로 분류되며 이들을 통틀어 교토 메커니즘(Kyoto Mechanism)으로 부르고 있음
- 발리로드맵은 '07년 제13차 당사국 총회에서 제1차 감축기간('08-'12) 이후의 범지구적 차원의 온실가스 감축방안을 제시하는 차원에서 제시됨
- 발리로드맵은 포스트교토체제(교토 프로토콜 이후)에 대한 기후변화 협상 프로세스를 부속서 I 국가만의 의무부담방안과 선진국과 개발도상국이 모두 포함하는 감축행동으로 나눈 Two Track Approach로 '09년까지 협상한다는 협의를 이끌어 냄
- 기후변화대응 관련 교통부문 국제회의는 교통분야 지구환경·에너지 장관회의(MEET)와 ITF(International Transport Forum) 및 SLOWCaT(Sustainable Low Carbon Transport)가 있음
- '교통분야 지구환경·에너지 장관회의(MEET, Ministerial Conference on Global Environment and Energy in Transport)'는 미국, 영국, 호주, 한국 등 21개국 교통장관 및 9개 주요 국제기구(국제민간항공기구(ICAO), 국제에너지기구(IEA), 국제해사기구(IMO) 등) 사무총장이 참석하였으며 탄소배출 저감 교통체계 구현을 위한 국제교류·협력을 위해서는 각국의 개별적 노력과 더불어 국제적 협력의 강화가 절실함을 강조함

나 SWOT 분석

- SO전략으로는 본 사업의 강점(Strengths)을 최대한 활용하는 공격적 전략(Aggressive strategy, Maxi-Maxi 전략) 차원에서 즉각적인 실행이 가능한 대안으로 운송수단과 정보인프라를 결합한 새로운 비즈니스모델의 개발, 전기자동차 기술과 융합한 친환경 화물수송(도로운송 관련) 기술 투자 강화 노력, 전자상거래 및 세계적 수준의 정보인프라를 결합한 새로운 비즈니스모델의 개발, 중국관련 보관시설 수요의 장기유치를 위한 첨단 대규모 보관시설의 건설 등이 필요함
- ST전략으로는 본 사업의 위협요인을 피하면서 강점을 발휘할 수 있는 다각화전략(diversification, Mini-Maxi전략)의 차원에서 위협요소가 영향을 덜 미치거나 위협을 분산 할 수 있는 새로운 에너지 절감형 World First 물류기술에 대한 과감한 투자와 중국 등 후발 물류 기술개발 국가의 추격을 따돌릴 수 있는 첨단기술 개발 노력 강화가 필요함
- WO전략으로는 본 사업의 기회를 살리고 약점을 해소하기 위해 구사하는 우회전략(Turnaround strategy, Maxi-Mini전략)의 차원에서 수립되었음. 본 전략은 상당한 기간이 소요되는 약점강화와는 별개로 신속한 대응을 위한 별도의 전략을 준비하는 차원에서 세계 최초의 신개념 친환경 물류기술개발에 대한 홍보를 강화하고, 대기업의 물류기술 개발참여를 장려할 수 있는 제도를 정비해야 함
- WT전략으로는 본 사업의 약점을 강화하거나 위협을 피하는 방어전략(defensive strategy, Mini-Mini전략)의 차원에서 해외 첨단기술의 국산화부터 단계적으로 추진하되, 대규모 투자가 불가피한 대형기술은 정부주도로 공공분야 물류기술 개발과제부터 추진하는 전략을 마련함

내부요인 외부요인	O(기회)	T(위협)
	- 물류기술 분야 정부 예산증액 의지 - 동북아 물류운송 시장의 지속적 성장에 따른 물류기술 수요 확대 - 친환경/대량운송에 대한 관심 고조 - 친환경운송수단 전환 장려에 따른 복합운송의 중요성 및 영역 확대 - 신운송시스템 개발에 대한 다른 나라들의 관심증가	- 선진국의 기술보호 강화로 국가 간 물류기술분야 기술격차 심화 - 에너지 위기 및 자원전쟁심화 - 물류선진국들의 국내진출 가속화 - 중국 등 동북아국가의 항만, 공항 등 물류분야 투자확대 및 기술 추격 - 한반도 위기고조 및 국토분단에 따른 대륙철도 연결지연
S(강점)	SO 전략 추진방향	ST 전략 추진방향
- 동북아 물류허브화 정책추진 이후 물류분야에 대한 인식 제고 - 고속철도/경량전철 등 주요차량의 개발 경험으로 신운송수단 개발기술 보유 - 대형 물류거점(공/항만, 내륙물류거점) 조성경험에 따른 대형시설에 대한 경험과 높은 인식 - 물류기업들의 신규 보관시설의 현대화된 시설구비에 대한 인식 - 일부 요소기술에 대한 최고수준의 기술수준 확보 - 운송시스템 효율성 극대화가 가능한 세계 최고수준 정보인프라 - 고급기술인력 보유	- 물류기술과 정보인프라를 결합한 새로운 비즈니스모델의 개발 - 전기자동차 기술과 융합한 친환경 화물수송(도로운송 관련) 기술 투자 강화 - 전자상거래 및 세계적 수준의 정보인프라를 결합한 새로운 비즈니스 모델의 개발 - 중국관련 보관시설 수요의 장기유치를 위한 첨단 대규모 보관시설의 건설	- 새로운 에너지 절감형 World First 물류기술에 대한 과감한 투자 - 중국 등 후발 물류기술개발 국가의 추격을 따돌릴 수 있는 첨단 기술 개발
W(약점)	WO 전략 추진방향	WT 전략 추진방향
- 정부의 통합적 정책추진 미흡 및 중장기적인 계획의 부재 - 도로운송 수단을 선호하는 경향 - 모방형 기술개발 위주 기술산업 - 좁은 국토로 인한 대량수송시스템 효율성 저하 및 확장성 미흡 - 물류기술 기초연구 및 상용화 능력 부족 - 대기업 위주의 전문인력 편중 및 물류분야의 전문인력 부족	- 세계 최초의 신개념 친환경 물류 기술개발에 대한 홍보강화 - 대기업의 물류기술 개발참여를 장려할 수 있는 제도정비	- 해외 첨단기술의 국산화부터 단계적으로 추진 - 정부주도의 물류기술 투자를 선도할 수 있는 공공분야 물류기술 개발과제부터 추진

2 물류교통 기술 개발의 필요성

■ 기술개발 방향 및 필요성

- 기존 효율성과 성과본위의 물류현장문제 해결형 기술개발 수요만 고려한 물류기술개발로는 미래 우리에게 닥칠 사회적 이슈를 능동적으로 대처하는데 한계가 있어 공공관점의 사회적 이슈까지

를 감안하여 10년을 내다보고 기술개발 중점분야를 도출할 필요성이 있음

- 공공관점의 사회적 이슈가 문제시 되지 않는다면 물류현장문제 해결형 기술개발 수요만 고려해도 충분하지만, 이슈가 본격화되면 구조적 대처에 분명한 한계가 발생하기 때문임
 - ‘이용자 관점의 물류기술 Needs’를 토대로 ‘품목/수단을 고려한 물류서비스 특징’을 도출할 경우 물류기술 개발의 방향성은 ‘물류비용 절감형 물류기술’이라는 단일 목적지향적 과제가 발굴될 소지가 많음
- 따라서 민간은 화물의 안전한 운송 및 보관, 적시/정확한 화물의 집배송 및 화물처리, 물류과정의 실시간 가시화, 비용/시간/인력 효율적 재고관리, 예측 가능한 물류활동, 간편하고 신속한 물류업무처리, 친절하고 신뢰감 있는 고객대응, 저렴한 물류비용, 청결한 화물취급, 도로 상 혼잡 및 불편감 해소 등의 니즈를 충족시킬 수 있는 기술 개발을 수행하고,
- 정부는 국가차원의 온실가스 감축, 도시물류 활성화 및 물류공동화 제고, 첨단기술의 적용을 통한 물류작업 효율개선, 로봇과 첨단소재를 융복합한 미래 물류기술 추세의 반영, 고령화 및 소외계층의 대응, 물류안전 및 보안강화, 물류현장근로자의 복지 증진 등 당장은 민간에서 관심이 지기 힘든, 그러나 장기적 관점에서 국가가 등한시 할 수 없는 분야의 기술개발에 지원을 아끼지 말아야 함
- 그밖에도 대규모 투자가 필요하거나 장기적 관점에서 꾸준한 비용이 소요되는 과제도 정부가 관심을 가져야 함

■ 물류비 절감차원에서의 필요성

- 주요 경쟁국들에 비해 아직 상대적으로 높은 우리나라 국가물류비 수준을 낮추기 위해서는 중장기적 관점에서 물류비를 획기적으로 낮출 수 있는 방안이 필요하며, 물류기술 개발 외에는 대안이 부재
- (운송분야) 2009년 현재 전체 국가물류비 중 73.2%를 수송비가 차지하고 있고, 수송비 중에서도 도로운송이 차지하는 비율이 약 95.7% 수준이므로 물류비를 획기적으로 절감하기 위해서는 친환경 경수송수단(철도, 연안해운, 신화물운송수단)으로의 전환을 통해 도로운송의 비율을 극도로 낮추거나 현재의 도로운송수단의 효율을 극대화 시켜 수송비 자체를 대폭 절감하는 것이 중요
- (보관분야) 2008년 현재 전체 국가물류비 중 22.39%를 차지하고 있는 재고유지관리비 중 37%를 차지하고 있는 보관비와 60%를 차지하고 있는 재고유지비, 3%를 차지하고 있는 재고위험비 역시 대폭 절감하는 기술개발이 필요
- (하역·포장분야) 포장비 및 하역비의 비중은 각각 2.2%와 1.9%를 차지하고 있어 국가물류비에서 차지하는 비중이 매우 낮지만 국내 도로운송의 경우 수송비 외에는 포장비 및 하역비를 따로 부과하는 경우가 거의 없기 때문에 수송비나 재고유지관리비에 포장비 및 하역비가 포함되어 있다고 보는 것이 타당

- (정보분야) 물류정보관리비는 2008년까지 전체 국가물류비의 3~4% 정도를 차지하고 있었으나 각종 물류정보화 사업 덕택에 2009년 이후 0.3% 수준으로 대폭 축소하고 있는 추세

■ 온실가스 배출 감축차원에서의 필요성

- (정책의 한계) 물류부문 온실가스 배출 감축목표치 달성을 위해서는 현행 물류체계를 획기적으로 변화시킬 수 있는 혁신적 대안 필요
- (핵심이슈) 2020년 국가 중장기 온실가스 감축목표 설정과 기후변화에 따른 생산 및 물류서비스 부문 국제적 규제강화 추세에 따라 온실가스 및 에너지 절감 기술개발이 핵심 이슈로 부상

■ 물류시간 단축 및 작업 효율향상 차원에서의 필요성

- (물류시간 단축 및 작업효율 향상) 최근 화물의 다양화 및 입출고의 다빈도화 추세에 대처하기 위하여 고속화, 유연화, 경량화 등을 고려한 물류시간 단축 및 작업효율 향상 물류기술 개발 필요

■ 미래 니즈 반영 차원에서의 필요성

- (물류분야 메가트랜드 변화를 고려한 첨단물류기술 수요증대) 택배형 화물, 항공용 수화물, 공장 공급형 중간재 및 원자재의 취급 비중이 높아지면서 물류분야의 기계화/자동화는 더욱 가속화될 전망이며, 향후 지능화되고 에너지 효율적이며 환경친화적 물류장비 기술에 대한 수요는 지속적으로 증가할 것으로 예상

■ 국민생활 밀착형 과학기술 차원에서의 필요성

- (건강과 안전, 복지, 생활불편 개선 등 문제해결과 삶의 질 제고) 사업장 내 안전사고를 적극적으로 예방하고, 화물자동차 교통사고로 인한 인적·물적 피해를 줄이며, 9·11테러 이후 물류보안강화 부문의 요구증가, 도서 산간 등 물류서비스 제공범위의 확대, 물류작업 환경을 인간중심으로 조성하려는 요구증가 등 물류산업 근로자 삶의 질 향상을 도모하려는 물류 서비스 산업 복지문제가 최근 중요한 이슈로 부상

1 기술/시장/특허/정책 동향조사

가 국내외 물류 기술개발 동향 및 전망

1) 국외 기술동향 및 전망

- 물류 선진국들을 중심으로 무인화, 신소재 활용, 공급사슬 통합관리 등의 측면에서 활발한 기술 개발 진행 중

가) 운송

- 무인운송을 친환경적으로 실현하기 위한 노력이 미국, 독일, 네덜란드, 일본 등 선진 각국에서 활발히 진행 중
 - 선형모터방식에 의한 구동방식이 주류이나 아직 높은 초기 투자비용 때문에 시범운행 수준에 머무름

■ 일본 DMT(Dual Mode Truck)

- 일본 DMT는 일반도로에서는 유인, 전용도로에서는 무인으로 운행이 가능하도록 설계된 트럭
 - 통상적으로 사용되고 있는 일반트럭을 개조한 것으로, 일반도로에서는 보통의 트럭과 같이 사람이 운행을 하고 연료를 사용하지만, 전용도로에서는 중앙관제센터에서 속도와 방향을 조정하고 배터리만으로 운행이 가능

■ Combi-Road

- AGV를 이용한 Combi-Road 시스템은 고정경로와 자유경로를 모두 이용하는 대표적인 사례
 - Road-Train이라고도 불리는 Combi-Road는 각 컨테이너를 세미트레일러에 적재한 뒤 고무바퀴가 장착된 전동 AGV로 견인하는 형태의 무인자동 내륙수송시스템
 - 차량은 전원공급이 가능하고 가이드가 설치되어 있는 전용주행로를 50km의 균일한 속도로 주행하며, 내륙터미널에서 별도의 하역작업 없이 배송까지도 일체형으로 수행할 수 있는 장점

■ UCM(Underground Container Mover)

- 벨기에에서는 앤트워프항 내에서 발생하는 물동량을 처리하기 위해 필요한 신규 철도 인프라의 대안으로써 지하 물류시스템이 제안된 바 있음
 - 벨기에 앤트워프 대학에서 신규 항만으로부터 기존 마샬링 야드(marshalling yard)와 강 반대

편에 위치한 내륙수로 허브터미널로 40피트 컨테이너를 운반할 수 있는 지하 물류시스템을 설계 및 제안

■ SkyTech Transportation

- SkyTech 시스템은 고가 궤도에 설치된 LIM(Linear Induction Motor, 선형모터) 방식의 Vehicle를 이용하여 화물용 컨테이너를 선박에서 터미널이나 하차장까지 자동으로 운송하기 위한 다양한 옵션을 제공

■ SAFE Freight Shuttle

- SAFE(Secure, Automated, Fast, Environmentally clean) Freight Shuttle은 Texas Transportation Institute에서 개발한 컨테이너 화물 운송 전용 기술
 - 양방향 Shuttle 시스템은 LIM 기술을 이용하여 궤도를 따라서 30~70mph의 속도로 한 번에 한 개의 컨테이너 운송이 가능
 - 이 시스템에서 LIM의 Primary는 차량에 장착되며, 알루미늄스틸 플레이트는 트랙에 위치하고, 스틸 플레이트 위에 스틸 휠을 두는 것이 특징이지만 Maglev와 같은 부상시스템은 아님

■ ECCO System

- 미국의 General Atomics社에서 개발하고 있는 ECCO(Electric Cargo COnveyor) System은 컨테이너를 조용하고 효과적으로 움직일 수 있는 환경친화적 시스템을 목적으로 함
 - 물리적 접촉 없이 자기력에 의하여 지지, 조정 및 추진이 되는 시스템으로 영구자석 및 리니어 동기모터(LSM)를 이용하여 자기부상 형태로 운행되고 무인운전이 가능하며, 접촉 없이 주행 가능하므로 마찰이 없어 선로의 유지보수 비용이 적게 소요된다는 장점이 있음
- ECCO System 기술 구현 소요 비용 및 재원은 다음과 같음
 - 시속 145km의 속도로 방향당 하루 2,500FEU 가량의 운송능력을 가진 것으로 알려진 ECCO system은 현재 프로토타입이 개발되어 있으며, 건설에는 km당 약 671억 원이 소요될 전망
 - LosAngeles항은 터미널과 Southern California International Gateway(SCIG)을 연결하는 5마일의 시범사업을 하기 위한 기초 공사를 지원
 - 기술상으로는 시속 450km(300마일)까지도 속도를 높일 수 있다고 주장하고 있으나 컨테이너 물류의 특성을 고려할 때 고속 물류수요가 그렇게 많을 것인가에는 의문이 있으며, 무엇보다도 건설단가가 높아 실제 사업화까지는 많은 애로가 예상

■ TubeXpress(SUBTRANS)

- TubeXpress는 지하 튜브 통로를 이용한 컨테이너 자동운송 시스템
 - 대체로 튜브화물운송이라 함은 파이프라인에 딱 맞도록 설계된 캡슐 자체나 캡슐을 운반하는 철도에 화물을 실은 뒤 물류거점 간에 화물을 운반하는 시스템

- 튜브 통로는 통상적으로 콘크리트 파이프라인으로 구축
- 직경 2m 튜브 내에 만들어진 철로를 따라 설치된 선형모터에 의해 구동되는 방식

■ CargoCap

- CargoCap 프로젝트는 독일의 교통 혼잡과 이로 인한 막대한 사회비용을 줄이는 것을 목적으로 하는 24시간 무인 자동수송시스템
- 카고캡(CargoCap) 프로젝트는 디트리히 슈타인 교수가 이끄는 독일 보훔 대학의 연구팀에서 수행 중
 - 인구와 공장밀집지역의 교통 부담을 저감하기 위해 직경 1.6~2m 지하 파이프라인 관로를 통해 무인으로 화물을 수송하는 지하수송망 건설에 대한 연구진행 중

■ OLS-ASH Project*

- 네덜란드는 1995년부터 주요 교통/물류망을 지하화하기 위한 OLS Project를 추진하였으며 그 중 첫 번째로 추진된 프로그램인 OLS-ASH는 네덜란드 내에서도 가장 물동량이 많은 ASH지역의 화물 물류 지원을 목적
 - OLS-ASH지역의 지하 화물물류 시스템에 Spykstaal Vehicle, Lödige Vehicle, DTM Vehicle을 고려하여 컨베이어벨트 방식의 프로토타입이 개발

■ CargoRail Tram

- 미국의 MegaRail사에서 개발한 CargoRail Tram 시스템 역시 고정경로와 자유경로를 모두 고려하여 연구
 - 2007년 MegaRail사는 컨테이너를 75mile/h(120km/h)로 수송할 수 있는 고무차륜을 가진 차량(시제품)을 개발
- CargoRail Tram은 친환경성을 고려하여 연료 사용과 탄소 배출을 저감하기 위한 기술로 개발되었으며 동시에 대용량 화물처리가 가능하도록 설계

■ FSS(Freight Shuttle System)

- 미국의 TTI에서 개발한 FSS는 교통 혼잡과 이로 인한 막대한 사회비용을 줄이는 것을 목적으로 고정경로를 개별 모터 구동으로 자율주행하는 수송 시스템
 - 컨테이너를 600마일 이내 구간에서 강철 휠 및 선형모터 동력으로 운반할 수 있는 운반체를 개발
- TTS는 친환경성을 고려하여 추가적인 연료 사용과 탄소 배출을 막을 수 있고 타 수송수단과 분리하여 지상 2m 위에 별도 궤도를 이용하여 수송함으로써 동시에 대용량 화물처리가 가능하도록

* OLS-ASH : Ondergrondse(Underground) Logistieke(Logistics) System Aalsmeer-Schipol-Hoofddorp

설계

나) 보관/하역

● AS/RS, AGV 등 무인자동 물류장비들이 주류

- 소형/경량화 화물을 비롯한 다양한 규격과 환경에 적용할 수 있는 응용기술 개발이 활발한 추세이며, 최근 진공기술기반 하역/이송장비에 의한 틈새시장 공략이 활발
- 피킹 및 분배시스템의 고속화가 급속히 발달중이며, 사람과 기계간 인터페이스에 음성이나 시각화정보를 활용하는 기술 시도 중
- 기존에 인력으로 이루어졌던 컨베이어간의 단거리 지역을 무궤도 무인반송차를 이용하는 기술이 활발히 개발 중

① AS/RS

- 국외 물류장비 제조기업들의 제품과 개발동향을 조사해본 결과 AS/RS, AGV 등의 장비들이 무인자동 하역이송 물류장비의 주류
- AS/RS은 자동창고에 사용되는 시스템으로 화물의 보관 및 반송을 자동화하는 장비로서 과거에서는 파렛트 단위 화물을 대상으로 하는 장비가 주류
 - Unit Load AS/RS, Miniload AS/RS, Man-On-Board AS/RS 형태로 구분
- 2000년대 후반부터 소형/경량 화물에 주로 사용되는 Miniload AS/RS가 유럽 기업들을 중심으로 경쟁적으로 개발
 - 환경문제가 전 세계적인 관심사항이 됨에 따라 에너지저감형 스택커 크레인 개발
 - 스택커 크레인은 일반적으로 마스트, 주행장치, 승강장치 그리고 S/R machine 또는 셔틀(shuttle)로 구성되어 있으며 S/R machine(Telescopic Fork)은 다시 네 가지의 형식으로 구성
- 셔틀(shuttle)이란 AS/RS에서 랙 사이의 레일과 리프트를 통해 수평, 수직으로 이동하는 운반기구로서 높은 처리능력을 필요로 하는 물류센터에서 활용할 수 있는 차세대 수직·수평 이송체
 - 주요 셔틀 개발업체는 KNAPP, TGW, Mecalux, TOYOTA, Swisslog, DEMATIC, Schaefer 등

■ OSR Shuttle

- KNAPP사의 컨테이너, 판(trays), 상자(cartons), 화물 등의 자동 보관, 피킹, 제품보호(buffering), 분류를 위한 고효율 셔틀시스템
 - 유연성 및 확장성 : 확장이 용이하기 때문에 사용자의 필요에 의한 투자가 가능
 - 적용범위 : 유동랙에서의 제품보호(buffer), 보관, 반송처리, Goods-to-Person 원칙에 따른 주문처리, 분류/정렬 등에 적용

■ Stingary

- TGW사의 Box, carton 단위의 화물을 자동 보관/하역하는데 사용하기 위한 셔틀시스템임

- 효율성 : Full version의 장비를 설치했을 경우 1개의 셔틀에 2개의 화물(container)을 적재하여 운송
- 에너지 절감 : 셔틀의 무게를 경량화 하여 운영에 소요되는 에너지 최소화
- 간편한 유지보수 : 2.5m단위로 maintenance platform을 설치하여 빠르고 정확한 유지보수가 가능

■ Autostore

- Swisslog사의 판형태 셔틀 위에 화물을 push/pull 방식으로 적재하는 다른 시스템과 달리 AutoStore는 박스형태의 로봇과 와이어를 이용하여 화물을 위로 끌어올려 이동하는 방식
- 랙사이에 설치된 레일을 따라 움직이는 방식이 아닌 알루미늄 구조로 설치된 그리드(grid)를 따라 이동
 - 표준크기 바구니(bin)를 이용하여 화물을 적재/보관(601mm×401mm×310mm)

■ Multishuttle

- DEMATIC사의 Box, carton 단위의 화물을 자동 보관/하역하는데 사용하기 위한 셔틀시스템
 - 천정이 낮은 기존 건물에도 설치
 - 처리용량에 따라 Captive와 Roaming으로 구분
 - Captive는 각 통로, 각 층에 모두 각각 셔틀을 설치하여 처리 속도를 높인 최대용량을 처리할 수 있는 시스템
 - Roaming은 1개의 셔틀을 설치하여 층간이동은 셔틀리프트를 이용할 수 있도록 한 시스템

■ Quad System

- Schaefer사의 Box, carton 단위의 화물을 자동 보관/하역하는데 사용하기 위한 셔틀시스템
 - 1개 복도에 최대 5개의 Quad system을 설치
 - 2개 SQS(Schaefer Quad system) 단위로 Maintenance 플랫폼을 설치하는 것이 적정하며 작업자가 접근하여 보수가 가능하고 응급상황 시 수동으로 Bin을 Handling
 - 최고속도 5.0m/s, 최고 가속 2.8m/s², 최고 리프트 속도 2.0m/s, Double cycles 약 230 bins/h, Single cycles 약 280 bins/h, single-deep storage에 대한 리프팅 높이는 최대 2.9m

■ Radio-shuttle

- Mecalux사의 무선통신(radio)을 통해 파렛트 단위의 화물을 고밀도로 자동 보관/하역하기 위한 시스템
 - 셔틀 스스로 랙을 따라 이동하기 때문에 별도의 지게차가 필요 없음
 - 리모컨을 이용한 간단한 조작으로 제어
 - 센서를 활용하여 200mm 위에 화물을 올려놓아도 인식

■ BT Radioshuttle

- TOYOTA사의 무선통신(radio)을 통해 파렛트 단위의 화물을 고밀도로 자동 보관/하역하기 위한 시스템
 - 다양한 파렛트 크기(800×1200, 1000×1200, 1200×1200)에 적용 가능
 - 화물 미적재시 최고 0.7m/s, 화물 적재시 최고 1.1m/s 속도로 운행 가능
 - 433MHz 주파수를 사용

■ Open Shuttle™

- KNAPP사의 파렛트 단위의 화물을 무인자동이송하던 기존의 AGV와 달리 박스, carton 단위의 화물을 보관장소에서 작업대까지 바로 무인자동이송 할 수 있는 자율 주행형 이송장비임
 - Fleet Management 시스템을 통해 통제가 가능하고, 화물을 적재한 셔틀이 일정 수준 이하로 에너지가 떨어지면 빈 셔틀과 화물을 자동 교환하도록 설계
 - KNAPP사는 자세한 제품사양 정보를 공개하고 있지는 않지만 식품산업분야의 고객에게 성공적으로 적용된 사례가 있다고 밝히고 있음

② 경사형 운반차

- 계단, 언덕 등과 같은 경사로에서 화물을 이동할 때에 경사형 운반차를 이용하여 운반 시 사람의 노동력을 적게 들일 수 있는 장비로써, 경사형 운반차를 개발하는 회사로는 일본 주식회사선아, 영국 RYLAND RESEARCH LIMITED, Power mate, Staircat, SUZOHAPP, sicurezza, HERCULES 등
- ‘짐 전동 계단 승강기 장비’는 일본 주식회사 선아(株式会社サンワ)에서 판매하고 있는 제품으로 무거운 물건을 경사로(계단 등)에서 기계의 힘으로 손쉽게 운반할 수 있는 경사형 운반차
 - 최대 적재 가능한 화물의 무게에 따라 3종류 모델로 구분
 - 모델에 따라 최대 600kg의 물건까지 운반할 수 있으며, 400kg과 600kg 적재유형은 계단에서 각도 조절 기능과 보조바퀴 조정 기능이 있음
- ‘SPEESY 장비’ 역시 일본 주식회사 선아에서 판매하고 있는 제품으로 계단 등의 경사로에서 기계의 힘으로 손쉽게 운반할 수 있는 경사형 운반차
 - 모델명 DU100R-WE의 운반 장비는 박스형으로 디자인되어 소형다량의 물건을 한꺼번에 담아서 운반할 수 있도록 설계되었으며 쓰레기 운반용 등으로 쓰임
- 영국 RYLAND RESEARCH LIMITED의 ‘VERSATRUCK 450’ 장비는 여러 개의 바퀴가 달린 리프트 트럭으로, 바퀴대차 부분이 굴절되고 버킷 부분이 리프트 되어 계단 꼭대기에서 더 안정적으로 화물을 운반 가능
 - 장비의 크기는 1600(L) X 840(W) X 1200(H)mm이며, 속도는 고속 2mph와 저속 1mph 선택이 가능하며, 무게는 540kg

- 운반 가능한 최대 용량은 450kg이고 경사에서 최대 단계 높이는 180mm, 최대 슬로프는 상승/하강 시 37° , 가로 16.5°

③ 카트형 계량 검품 시스템

- 일본 이시다주식회사의 ‘카트형 계량 검품 시스템’ 은 이동하면서 피킹(picking) 할 때에 자동으로 상품의 무게와 개수를 측정하는 카트
 - 무선 스캐너에 의해 바코드를 스캔하여 작업자에 의한 상품 피킹 실수를 방지하고, 상단 바구니 탑재부분에 계량기가 있어 상품의 종류 및 중량, 투입 수량 오류를 구분하여 작업자의 실수를 방지
 - 카트에는 바구니 개수에 따라 2종류가 있으며, 저울은 최대 30kg의 대용량 상품과 50리터 크기의 바구니 적재가 가능

④ 공기압 이송 기구

- 일본 강판공업주식회사의 ‘에어 베어링’ 은 공기를 이용한 이송기구로 공기판 하단에 고무튜브를 부착해서 부풀어지도록 하여 바닥과의 마찰을 줄여 이송을 쉽게 도와줌
 - 원형과 타원형 2가지 종류가 있으며, 원형 에어 베어링은 균일한 공기필름이 형성되어 타원형보다 주행성이 좋고, 타원형 에어 베어링은 설치 시 적은 공간을 차지하는 장점
 - 천 톤 이상의 중량물도 운반이 가능하며, 공기로 띄워 운반하기 때문에 바닥표면의 마모가 없고, 이동이 자유로우며 유지보수가 필요 없음, 또한 에어 베어링 자체는 약간의 틈새만으로 설비 아래에 삽입하여 공기를 주입시키면 즉시 사용가능
- 일본 강판공업주식회사의 ‘에어 카세트’ 는 기설 설비의 아래에 삽입하여 설치하면 즉시 사용이 가능하며, 2.0kN용에서 133.0kN용까지 갖추고 있음
 - 작동 안정성을 향상시키기 위해 공기탱크가 필요하며, 공기 공급이 중단된 경우에도 패드 자체로도 화물의 부하를 지원
- 일본 강판공업주식회사의 ‘에어포터’ 는 공기가 시트와 바닥 사이의 마찰을 줄여 이송을 쉽게 하는 이송기구

⑤ 유압식 등 자동/반자동 이송기구

- VACULEX 회사는 진공기술 기반의 리프팅 시스템 제조업체로, 효율성, 인체 공학적, 안전성에 초점을 맞추어 운반 작업을 육체적으로 쉽도록 하는 것이 목표이며, 독일 본사 이외에 영국, 프랑스, 미국, 등에 분점
 - 최대 하중 40kg의 화물까지 상하역이 가능하고, 크레인 8.8kg, 리프터는 5.8kg으로 총 중량은 76kg이며, 유통센터와 여러 대형 택배업체에서 사용
- ThyssenKrupp System Engineering 회사의 ‘ParcelRobot’ 은 컨테이너로 이동하여 정확하게 화물을 선택하고 운반하는 완전 자동화된 상하역 로봇 시스템

■ Transmann Handling Machine

- 화차와 화차, 화차와 트럭간의 환적을 보다 신속하게 용이하게 하는 환적장비
 - 본 크레인인 천장형 크레인을 사용하며 크레인의 스프레더가 좌우로 회전가능한 하역장비
 - 또한 트럭, 스왑바디, 세미트레일러 등에 대하여 취급가능하며 세부적으로 20~45ft 컨테이너와 41톤 무게의 스왑바디에 대한 처리가 가능
 - 독일 Wetter 지역 파일럿 시스템 구축이 진행

■ Krupp Fast Handling System

- 독일 Krupp사에서 개발하였으며 물류거점에서 완전자동화 환적 및 보관을 목적으로 하는 시스템
 - 5단적 랙 저장소와 좌우트럭 및 화차 하역장비, 고효율 모듈설계를 통해 부지효율성과 트럭 대기시간을 확보

⑥ 자동창고 시스템

- 최근 유럽에서는 pick-by-voice, order-picking, DAS 등과 같은 기술과 로봇시스템, 제어계측 시스템, 컨베이어시스템 등을 연계하여 종합적인 자동화창고를 건설·설계하는 경향

■ 하역 자동화시스템

- 미국은 컨테이너 하역작업과 이송작업을 통합한 상하역 자동시스템에 대한 연구가 활발히 진행
- 네덜란드는 1996년에 CTT(Center Transport for Technology) 정·산·학·연 기술개발 단체를 조직하여 신개념 컨테이너터미널 하역시스템, 인공지능형 이송장비 등에 대한 연구를 수행 중
- ZPMC사는 컨테이너 크레인과 야드 크레인 사이의 지상이동을 배제한 환경친화적이고 효율적인 무인자동화시스템을 개발하는 등 컨테이너 이송 및 상하역 시스템에 대한 새로운 개념 도입

■ 이동식 냉동 컨테이너 기술

- 전기 공급 없이 40℃ 상온에서 17시간을 영하 18℃에서 영하 20도로 유지가 가능하도록 하는 보관 용기개발 기술로서 이 기술은 크게 이탈리아·프랑스 방식과 독일 방식으로 구분

■ 오더피킹시스템

- 정형화되어 있지 않은 화물(꽃이나 과일 등)을 피킹하기 위해서 피킹 담당자가 상품진열대 앞에서 피킹해야 할 리스트를 음성으로 불러주어서 피킹작업에 효율성을 증진시킬 수 있는 기술
- Pick By Voice라는 기술은 피킹 작업 도중 추가지시가 필요할 경우 음성으로 메인컴퓨터에 주문이 가능하도록 지원하는 물류기술로써 피킹작업 도중 추가지시가 생겨날 경우 일일이 문서로서 확인하는 번거로움을 덜어 작업의 효율성을 증대

■ 무게도 무인반송차(AGV)

- 유럽의 대표적인 물류기기 제작업체인 Swisslog사는 기존에 인력으로 이루어졌던 컨베이어간의 단거리 지역을 무케도 무인반송차를 이용하는 기술을 연구개발 중
- 현재 무인반송차는 AGV, RGV(Rail Laser Guide Vehicle), LGV(Laser Guide Vehicle), OHT(Overhead Hoist Transport), OHS(OverHead Shuttle) 등 많은 종류의 반송기가 다양한 목적에 따라 그 이용성과 성능의 향상증대를 위해 연구

■ 무인 포크리프트

- 유럽의 물류기기업체인 egemin사의 무인 포크리프트는 일정한 동선을 입력시켜놓으면 무인으로 움직이는 포크리프트로 연구개발 중
- 무인 포크리프트의 개발로 기존에 인력에 의해서만 움직이던 포크리프트를 무인·자동화하여 작업의 정확성 및 효율성을 높일 수 있음

⑦ 보관하역 설계 3D&Virtual 시뮬레이터

- 독일의 보관하역 설계 3D&Virtual 시뮬레이터 업체인 tarakos사에서는 화주나 물류공장이 물류센터 혹은 물류시설을 설계하기 전에 최적화 시뮬레이션을 설치하여 배치나 공정을 최적화하는 기술을 연구개발 중이며 이는 물류시설 내의 장비 및 설비를 효과적으로 배치·나열하는데 필요한 기술

⑧ 고속 Split Tray 소터기

- 기존의 한 가지 물건만 분류할 수 있는 소터기에서 4종류까지 분할이 가능한 트레이를 이용하여 소팅
 - 82m/min의 속도와 기존의 소터기보다 조용한 장점

다) 포장

- 미국이 세계 2차 대전 시에 축적한 병기·병참 물자의 포장 기술 규격서는 현대 포장 기술 개발에 지침서 역할을 하고 있으며 당시 포장 기술은 전 세계의 포장 기술과 학문의 모체
- 일본의 경우 포장 기반기술 연구는 공업기술원 산하 기관인 제품과학 연구소와 각 지방 공업시험장에서 수행하고 있으며, 실용화를 위한 핵심기술 개발은 기업 포장 연구소와 관련 대학 등에서 산·학·연·관과 연계하여 추진
 - 차량의 대형화에 대응한 교량·포장기술 및 터널의 확대, 고내구성 상판 및 기설 상판의 보강 공법 개발, 에어 서스펜션의 동적 영향 조사, WIM 시스템에 의한 활하중 실태조사, 터널의 단면 확대기술의 개발, 이론적 포장구조 설계법, 도시간·도시내 운송의 연계를 강화한 물류시스템 개발, 물류교통의 효율화에 관한 연구, 신(新)물류시스템의 개발에 관한 연구 등 추진
- 포장재에 대한 첨단소재 개발이 활발하며 나노, 각종 Active소재를 활용한 고차단재 및 식품의 보관수명을 연장하기 위한 항균포장재 등의 개발이 두드러지고 있음

- RFID의 발전으로 포장된 제품의 트레이서빌리티(traceability)에 대한 검지·검사기록 등의 자동화가 활발히 진행되고 있으며 이를 이용한 물류의 효율화에 대한 연구 개발
- 주요 유럽 국가에서는 지난 30여 년 전부터 신선식품 운송 및 진열에 다양한 종류의 회수용 플라스틱 용기를 사용하고 있으며 용기의 표준화뿐만 아니라 다양한 재질의 포장재가 환경에 미치는 영향을 LCA 기법(전과정 환경 영향평가)으로 분석하는 등 활발한 연구를 진행

라) 정보/표준화

- IT기술을 기반으로 물류프로세스 내 관리를 위한 솔루션 개발이 지속적으로 추진중
 - 지속적으로 기술개발이 추진되어 온 SCM, 및 WMS 분야와 새로 부상하고 있는 TMS분야가 시장의 주요 기술개발 대상임

■ SCM

- 오늘날 기업 환경은 전 세계를 걸쳐 제품이 생산되고, 수송되어 조립되고 또한 이러한 제품이 세계 각지에서 소비되고 있으므로 더욱 신속하고 민첩한 반응을 보이면서도 쉽게 그리고 광범위하게 적응 가능한 공급사슬 관리방법이 요구
- 최근 수요를 분석하는 응용분야가 접목되어 새로운 비즈니스 기회를 제공하기도 하며, 이러한 경향은 해외 선두 업계에서 일어나고 있는 비즈니스 환경 변화에서도 찾아볼 수 있음
- 한편 벤더들은 최근 들어 1990년대 초반부터 전개해온 ERP의 기본기술을 이용하여 공급 사슬을 통합하는 데 주력을 기울이고 있음

■ WMS

- 2002년 이후로 세계 WMS 업계에는 큰 변화가 있었으며 시장은 비교적 안정적이지만 공급의 경쟁이 치열해 지고 있는 상황
 - 그 중에서 Manhattan Associates, RedPrairie, Oracle 등 5대 대기업 벤더의 시장점유율은 당분간 더욱 높아질 전망
 - 대부분의 WMS 개발자들은 SCM 소프트웨어의 한 모듈로 WMS 패키지를 개발하여 왔을 뿐이며 기능면에서 심도 깊고 폭넓은 기능을 제공하는 싱글 소프트웨어를 제공하는 벤더는 거의 없는 실정
- 2003년 3월에 Gartner Group에서 분석한 자료에는 앞으로의 시장변화를 가져올 수 있는 4가지 요소를 언급
 - Radio Frequency Identification(RF-ID)
 - Adaptive Supply Chain Execution(ASCE)
 - Logistics Network Configuration Management
 - WMS와 TMS를 포함한 Supply Chain Execution(SCE) 통합 프로그램

- 2003년 2월, Gartner Research Group에서 발표한 WMS 소프트웨어의 기술력을 분석한 내용인데, 소프트웨어의 완성도와 수행능력을 바탕으로 전 세계 WMS 소프트웨어들을 크게 4개영역으로 분류
 - Manhattan Associates가 규모면이나 시장성을 보면 리더로서의 후보는 되지만 현재는 선두주자로 인정되지 않았고 Challengers로 분류된 소프트웨어는 Manhattan Associates의 PkMS iSeries(AS400)
 - Visionaries로 분류된 소프트웨어는 총 11개 벤더의 제품이 분포되어 있으며 EXE Technologies의 EXceed 4000은 제약조건을 기반으로 조달계획을 수립하는 기능을 갖고 있고 WMS의 핵심운영 체제에 대하여 지속적인 개발이 진행

■ TMS

- 전 세계적으로도 TMS는 사실 아직도 개발되지 않은 영역이 많으며 그 가능성이 큰 영역이기 때문에 전 세계적으로도 수많은 TMS 솔루션 제공기업이 존재
 - 그 중에서도 i2 Technologies나 Oracle 같은 몇몇의 큰 기업들이 존재하긴 하지만 아직까지는 전체적인 점유율을 봤을 때 그리 독보적으로 시장을 지배하지는 못하는 것으로 판단
- 해외시장 점유율을 살펴보면 미국 시장을 중심으로 했을 때 Oracle(G-Log), i2 Technologies, Manhattan Associates, Manugistics, RedPrairie 그리고 SAP 정도가 상위권을 형성하는 기업이며 이들 기업의 대부분이 미국 시장을 중심으로 활동하지만 i2나 Oracle의 경우는 Global 기업을 표방하고 있기 때문에 유럽과 아시아 진출에도 적극적인 모습

2) 국내 기술동향 및 전망

- 국내 물류기술은 정보통신 및 첨단기술을 중심으로 운송분야의 무인화 기술과 보관·하역분야의 상품별 특화기술, 포장분야의 친환경기술 등의 개발이 추진되고 있음

가) 운송

- 화물특성에 특화된 운송수단 개발 및 무인화 운송을 위한 기술개발이 활발히 진행 중
 - 화물특성을 반영한 무진동차량 기술 개발 및 보급 중
 - 지하 또는 지상의 독립경로에서 무인운송이 가능한 AUTOCON, ACTTube 등의 다양한 기술 개발 진행

■ 무진동차량

- 고부가가치 제조업 비중의 증가로 국내에서도 무진동차량을 이용한 다양한 운송서비스 제공빈도가 늘어나는 추세
- 현재 사용되고 있는 무진동차량의 특징은 5톤 화물차의 판스프링 대신 리무진버스용 에어백을

장착하여 차량의 진동을 없애주는 수준으로 국내 새한특장애어시스템 등에서 제작 판매 중

■ 한국형 ATS(Automatic Transportation System) 기술

- 물류거점간 화물운송을 친환경, 에너지 효율적으로 무인자동운송하기 위한 운송 시스템 및 관련기술로서 환경 친화적 에너지를 사용하여 탄소발생량을 절감함으로써 무탄소 수송 (Zero-emission transport)을 실현을 목표
- 한국형 ATS의 설계 능력
 - 무인자동운송으로 운행되며 40ft full 컨테이너 수송을 기준으로 하였으며, 4량 이상 견인 가능
- 한국형 ATS의 운송방식은 거점 내에서는 개별 유닛이 자동으로 이동하고, 거점과 거점 사이에서는 Tractor를 이용해 철도처럼 하나로 편성되어 이동

■ AUTOCON

- AutoCon은 선로 밑에 설치된 전동 선형모터(Linear Induction Motors; LIM)를 이용하여 구동함으로써 기관차(locomotive)와 차량기지(depot)가 필요 없는 컨테이너 무인 자동수송시스템
 - 아코디언식(accordion shape) 기계적 원리로만 무정차 저속 운행시켜 하역구간 내 가감속을 위한 추가적 전기조작을 배제함으로써 기존 선형모터 구동방식 대비 1/10수준의 전력만 소요
 - 산지가 많은 국토여건상 경사로 등판에 추가적인 동력이 소요되지 않는 환형(loop) 구조를 채택하였고 이 구조는 탈선 및 충돌 등 사고 위험성을 원천적으로 배제
 - 정시성(최대 : 72km/h, 설계 : 56.3km/h)과 대용량 처리(최대 : 3,153만 TEU/년, 설계 : 330만 TEU/년)를 통하여 수출입 컨테이너의 내륙수송은 물론 장래 국내간선수송 화물의 유닛로드화(unit load transport) 추세에도 대응 가능하도록 설계
 - 수송시스템의 활하중(live load)이 기존 열차 대비 1/3수준으로 구조물 건설비용 절감이 용이하고 고속도로, 철도변 부지활용과 태양광 발전 자체충당이 가능하며 고밀도 보관시설(6천 TEU/11,250㎡)이나 다른 수송수단과의 연계가 용이하다는 평가

■ ACTTube

- (재)RIST에서 개발한 ACTTube 기술은 고정경로를 이용한 운송시스템
 - 독일 CargoCap과 유사한 형태를 가지고 있지만 한국 내 독자적인 기술로 개발
 - ACTTube는 기존의 파이프라인으로 운송되던 액체, 기체, 분말 형태의 화물 운송을 대체할 방안으로 고안
 - ACTTube은 최초부터 초고속 시스템과 일반 시스템을 구분하여 정의
- ACTTube의 기술적 특징은
 - 최대 5톤까지 적재가 가능하도록 설계하였으며, 냉동, 무진동 캡슐 등의 특수 캡슐도 개발이

가능한 상태

- 무선 네트워크를 통해 중앙통제, 위치파악, 실시간 제어가 가능하며, RFID PAD를 부착한 팔렛트(T11)단위로 자동 상·하역이 가능하도록 설계
- ACTTube의 경우 간선수송에 적용할 때 막대한 재원이 투자되어야 하므로 주요수요 구간을 중심으로 단거리 설비를 중점적으로 고려

■ 부산-반송선 무인 경전철

- 부산-반송선 경전철은 국내 최초로 도입된 무인 여객운송 시스템
- 반송선은 완전 무인으로 운영되는 국내 첫 도심경전철로 고무바퀴로 움직이기 때문에 소음이 적고 등판능력이 뛰어난 것이 특징
- 부산-반송선 무인 경전철의 운영을 통해 국내 무인 운송시스템 분야에 대한 연구와 기술도입이 활발해질 것으로 예상

■ Bi-modal Tram

- 바이모달 트램은 철도의 정시성과 버스의 유연성을 결합한 신교통수단으로, BRT(Bus Rapid Transit) 노선에 무인자동으로 운영하기 위해 고안된 기술
- 경전철이 가지고 있는 신속함, 정시성, 대량 수송능력과 버스가 가지고 있는 높은 운영 유연성을 하나로 융·복합화한 기술
- 한국철도기술연구원 내 바이모달 운송 시스템 연구단에서 바이모달 트램의 목적 달성을 위한 세부 기술들이 개발 중
- 바이모달 운송 시스템 연구단은 2003년 산학 협동으로 바이모달 트램 개발에 착수하여 2009년 2월 제작을 완료하고 공장 시운전 시험 후 2009년 7월 7일 경남 밀양에 시험선을 완공
- 시험선은 2량 1편성으로 설치되었으며 압축천연가스(CNG)를 연료로 사용함

■ 진공압축수송시스템

- 엔벡주식회사가 개발한 쓰레기 진공수송시스템인 생활폐기물 자동집하시설은 진공청소기의 원리와 같이 공기압을 이용하여 지하에 매설된 파이프 관로를 통하여 쓰레기를 중앙집하장까지 이송하고 자동으로 쓰레기를 집하하는 시스템
- 쓰레기를 투입구에 투입하면 투입된 쓰레기는 배출 밸브에 임시로 저장된 후 일정 시간대 또는 레벨센서에 의하여 자동으로 고속의 송풍기가 가동되며, 지하에 매설된 이송관로를 통하여 시속 약 70km의 속도로 중앙집하장까지 이송됨

나) 보관/하역

- 최근의 보관기술에 대한 투자는 모든 물류작업의 자동화보다는 각 물류센터의 기능에 맞는 최적

시스템설계에 대한 투자를 선호

- 단순화, 획일화된 기능의 물류센터를 지양하고 각각의 업체 성격, 취급품목 특성, 지역 특성에 맞는 물류센터 건설과 함께 작업자가 이용하기 쉬운 물류센터 건설이 대두
- 개별적 상품의 특성에 따라 요구되는 특화된 보관기술의 개발이 진행 중
 - 생명과학에 있어서의 제대혈 보관기술, 가전산업에 있어서의 김치냉장고 기술 등 개별적 제품에 대한 보관기술이 진행
 - 일부 육류 및 농수산물 수입 증가에 따라 적온 보관기술 개발이 이루어졌지만 활발히 이루어지는 않는 상태
 - 단열형 오버헤드 도어의 개발로 상온은 물론 냉장·냉동 창고 등의 보관에 적용

■ 무인반송차(AGV) 기술

- 물류 고유영역을 위한 개발보다는 제조과정에 사용되는 무인반송차 개발에 더 무게 있게 진행
- 국내기술의 제한성으로 핵심 부품은 수입에 의존
- 국내 제조업에서는 공장 자동화를 위해 여러 가지 무인반송차(AGV) 기술을 도입하여 사용 중
- 자동창고에 적용될 Sorting, Picking 시스템의 지속적인 개발이 요구
- 지능형 물류센터 구축에 관한 진전된 기술로는 입출고 무인화 기술, 로봇시스템, DAS이 있으며 초보적 기술로는 자동 Dock Leveler이 있음

■ 자동 컨베이어 기술

- 고속 이송을 위한 기술 개발 및 특화된 물류의 안전이송을 위한 기술 개발이 요구
- RFID 기술의 발전과 상용화로 인해 향후 RFID와의 교차기술 개발에 대한 필요성이 증가
 - Sensor 등의 가동 감지 장치와 더불어 신속하게 이송하면서도 정확히 감지하기 위한 노력이 필요
- 컨베이어에는 다음과 같은 종류가 사용 중
 - 벨트 컨베이어는 베어링이나 Pulling과 같은 지속적으로 회전하는 모든 연속 컨베이어에 대한 전체적인 개념을 의미
 - 벨트 컨베이어는 연속적으로 구동되는 요소(벨트, 스트립, lash)를 갖는 컨베이어에 대한 일반적인 용어로 품목 등을 옮기는 이송장치

■ 고단적재 시스템(High-stack intellectual Storage System, HSS)

- 보관시설(창고) 설계 등에 있어서 해외 기술 표준 차용요구 증가함
- 대형화 대량화 추세에 맞추어 기술 개발 중
 - 초고층 자동 창고의 개발 수요가 증가, 50m→120m(30단), 효율 40% 향상이 예상

- 초고층 지능형 컨테이너 물류창고 시스템(Ultra-high Container Warehouse System, UCW) 개발 사업의 일환으로 수행
- 국내의 상·하역기기 자동화 수준 미흡으로 인해 기계화 및 자동화 기술 개발이 시급한 실정
- 복합 연계 수송방식의 연구와 병행한 주요 거점역을 선정하고, 화물 취급 품목에 따른 상·하역 장비의 도입 방안 검토가 필요
- 컨테이너 터미널의 경쟁력 제고를 위해 항만 자동화 무인장비의 설계·제어 및 통합운영에 대한 핵심기술 연구개발이 진행 중

■ 무인자동 컨테이너 보관 및 하역기술

- (주)GID건설은 기존 ICD의 문제점을 해결할 수 있는 대안으로 컨테이너 보관 및 하역을 무인자동화한 무인자동 컨테이너 보관 및 하역기술을 제안
 - 컨테이너 이송 및 적재방식 고밀도 입체화, 중앙통제 전용장비 사용으로 시스템 속도 및 정확성 향상, 무인자동화로 생산성 및 정확성 제고를 통해 컨테이너 보관 시설의 효율을 높이고자 시도
 - 무인자동화 365일, 24시간 지속적으로 작업 가능하도록 설계하여 컨테이너 보관 시설의 안정성을 높이고자 시도

■ UCW(Ultra-high Container Warehouse)

- (주)이지인더스가 개발한 지능형 고단적 컨테이너 적재시스템은 컨테이너를 120m의 30단까지 적재할 수 있는 기술로서, 개발자들은 이 시스템이 상용화될 경우 부지효율은 4.8배, 물류처리속도는 2.7배, 운영인건비는 80%이상 절감효과 예상

■ 도크 레벨러(Dock Leveler)

- 다양한 크기와 높이의 화물자동차를 물류거점 내 주차하거나 짐을 싣고 내리기 원활하게 하기 위해 차량과 도크 연계와 이의 편차조정을 위한 자동위치조정을 가능하게 하는 시설
- Dock외 차량의 적재함(Deck)의 Level 차이를 보전하는 교량역할을 하여 지게차 및 대차가 차량 내부로 진입하여 화물의 신속한 상·하차 작업을 가능케 하는 System으로 시간과 경비를 절약

■ 리프트 게이트(Lift Gate)

- 화물 트럭의 적재함에 부피가 큰 대형화물이나 무거운 중량의 화물을 유압장치를 이용하여 쉽게 상·하차 할 수 있는 장치
- 차체 배터리의 전류를 이용하여 유압모터를 구동시켜 유압 실린더로 상승 작동하는 방식으로 소형 화물차부터 대형 화물까지 차종별 리프트 게이트가 사용 중

■ 이동형 랙(Mobile Rack)

- 고정형 랙의 경우 랙과 랙 사이에 제품을 반출입할 수 있는 지게차 통로가 각각 있어야 하는데, 이 통로는 작업을 하지 않을 때는 불필요한 공간
 - 이동형 랙은 한 개의 가변식 통로만 두고 평상시에는 랙을 밀착시켜 놓았다가 작업을 할 때만 필요한 통로를 개방하는 방식
- 화물의 입출고 빈도가 낮은 경우의 보관에 적합하며 불필요한 지게차 통로를 줄임으로써 공간 활용을 극대화 시켜 낮은 토지비와 건축비로 같은 양의 화물을 보관할 수 있는 설비

■ 고밀도저장 랙(High Stack Rack)

- 기본적인 형태는 팔레트 랙의 유형으로 대량의 화물을 보관하는 경우 랙의 높이를 높이고, 전용 포크리프트를 사용하여 최소의 통로 폭으로 공간을 최대한으로 활용하는 랙 시스템

■ 팔레타이저(Palletiser)

- 팔레타이저(Palletiser)
 - 최근 제조업에서 유통업에 이르기까지 로봇기술의 활용도가 증가하고 있으며, 로봇 팔레타이저(Robot palletizer)는 로봇 기술을 이용하여 단위 화물(박스, 포대 등)을 파렛트에 적재하는 장비
- 디팔레타이저(Depalletiser)
 - 파렛트에 적재된 화물을 자동으로 해체한 후, 화물을 투입 컨베이어 위에 차례로 정렬시켜 투입하는 장치
 - 디팔레타이저는 입고시스템을 자동화하여 선별속도를 향상시키고자 하는데 그 목적이 있으며 특히 대규모 물량을 처리하는데 유용

■ 소팅분배기술

- 물류센터 등의 물류거점에서 화물을 목적에 따라 형태, 크기, 중량 또는 고객별, 주문별, 목적지별 등의 기준으로 분류하는 기술
- 슬라이딩 슈 분류기(Sliding Shoe Sorter)
 - 슬라이딩 슈 분류기는 Pull type 이 아니라 push type으로 대량으로 다양한 제품 크기를 처리할 때 유용하며 분당 70~200개의 제품을 처리
- 크로스 벨트 분류기(Cross belt Sorter)
 - 크로스 벨트는 이동방향과 90도로 방위된 짧은 개개의 컨베이어 구역을 갖고 있어 크로스 벨트가 소정의 방향전환 로케이션에 도착할 때 컨베이어가 좌나 우로 작동하여 해당 아이템을 방출
- 틸트-트레이(Tilt-tray) 분류기

- 틸트-트레이는 트레이가 소정의 방향전환 로케이션에 도착할 때 좌우로 경사를 만들어 해당 아
이템을 방출하는 형태

다) 포장

- 포장 분야는 최신 소재산업, 첨단 IT 기술과의 접목 등이 이루어지면서 단순한 가공산업, 타산
업을 지원하는 것 외에 식·음료, 생활용품, 전기전자 등 제품의 가치를 더욱 높이는 형태로 진
행(나노기술을 이용한 새로운 고차단성 포장재료 개발, 각종 기능성을 함유하는 Active 포장 소
재 개발 등)
- 포장기계는 품질, 안전을 중심으로 개발이 진행되어 왔으며 최근 위생성과 전력 절감, 에너지
절감 등의 환경을 배려한 기계 제작 중
- 포장 재료의 경우 환경친화형 재료에 대한 요구가 높아지면서 이에 대한 개발이 빠르게 진행되
고 있으며 특히, 생분해성 플라스틱과 같은 환경에 오염을 주지 않는 재료는 물론 기존 재료의
경우도 재활용(recycle), 재사용(reuse), 감량화(reduce)의 3R에 맞춰 개발
- 포장 설계에 맞춰 노약자, 장애자를 배려한 베리어프리(Barrier free) 디자인, 여기에서 더 나
아가 모든 사람이 편리하게 사용할 수 있다는 유니버설(Universal) 디자인의 접목도 눈에 띄게
증가하는 추세
- 트레이서빌리티(Traceability, 생산이력관리), 위생성의 확보라는 키워드에 맞춰 포장의 위생성
도 향상되고 있으며 노동력 절감이나 자동화가 진행되면서 각 기업에서는 자체적인 시험, 조사
는 물론 생산현장에서의 감사의 강화가 요구

라) 정보/표준화

- 효율성 증대를 위한 정보인식기술 및 무선통신기술과 함께 정보통신기술을 기반으로 물류 프로
세스 전반에 대한 관리기술 연구가 활발히 진행 중
 - 중량측정기술로 배송센터 효율을 높이기 위한 지속적 연구 추진
 - 음성·영상·RFID 정보를 인식하고 물류작업에 활용하는 기술 개발
 - SCM, TMS, WMS 등의 관리 솔루션 개발

■ 중량 측정

- 플로어 스케일(대형 편판 저울)의 도입과 이의 효율적 운용, 나아가 트럭 리프트 스케일의 도입
은 창고 및 배송센터의 효율을 높일 수 있는 중요한 기술
- 플로어 스케일(Floor Scale)
 - 플로어 스케일은 화물의 하중을 측정하고 저장할 뿐 아니라 이를 다른 기기와 통신할 수 있는

디지털 측정기기를 장착하고 있는데, 이 디지털 측정기기는 현장 직원들에게 관련 수치를 제공할 뿐 아니라 화물과 관련된 기본적인 정보가 담긴 서류를 인식

- 최근엔 디지털 측정기기는 자동으로 하중 측정 과정을 진행시킬 뿐 아니라, 바코드 스캐너를 장착해서 화물의 개별 포장이나 팔레트 단위의 데이터를 수집하는 기능도 소지

● 트럭 리프트 스케일(Truck Lift Scale)

- 금속판과 전자 화물 중량 계측 센서기로 구성된 리프트 트럭 스케일은 트럭에 화물을 적재한 상태에서 화물의 무게를 측정할 수 있으며 다른 트럭으로의 이동·장착이 용이
- 트럭 운전석 내부에서 화물의 중량을 측정하고 표시하며 무선으로 데이터 관리 및 수집 장치에 송신이 가능하며, 이러한 기술을 통해 관리자는 화물의 도착과 출발을 실시간으로 관리할 수 있고 보다 효율적으로 그리고 정확하게 재고를 파악하고 화물 운송 요금을 산출 가능

■ 음성인식기술

- 음성인식기술이 물류 현장에서 생산성을 제고하고 투자 효율성을 높이는 기술로 주목받고 있으며 화물 선별 작업에서 물류 작업을 단순화하고 정확도를 제고
- 음성인식기술은 현장 적용이 용이하고 1년 안에 투자자금을 회수할 수 있을 정도로 투자 수익률이 높으며 오류 발생 가능성을 낮출 뿐만 아니라, 신규 직원이 기술을 익히는데 요구되는 시간을 단축 가능

■ 영상인식기술

- 인터넷을 통한 전자상거래가 활성화되고 소매업체로부터 구매할 수 있는 상품의 양이 크게 늘어나면서 주문의 빈도와 양도 급격히 증대함에 따라 물류센터에서의 스캐닝 자동화의 중요성 제고
- 현재 물류 바코드 스캐닝 시장은 세 부문으로 세분화
 - 초기 단계의 바코드 스캐닝으로, 기존의 에어리어 어레이 이미저(Area-array-imager)와 레이저 스캐너를 혼합 사용해 천천히 움직이거나 정지해 있는 대상으로부터 코드를 읽어내는 형태
 - 최상위 단계인 고정 라인 스캔 이미지 기반 시스템으로 고속의 다면 바코드 터널(High-speed, Multi-sided barcode tunnel) 애플리케이션에 적용
 - 레이저 기반 스캐너로, 초기 단계의 에어리어 어레이 이미저 또는 레이저 스캐너와, 유선 스캔 이미지 기반 시스템 사이에 위치한 애플리케이션 전체에 적용

■ 데이터 인식기술(RFID)

- RFID기술은 월마트의 강제적인 기술 도입이후 빠르게 확산되고 있으며 소매업에서 중요하게 고려되어야 할 기술로 부상 중
- 소매업, 특히 의류업에서 RFID 기술이 적용되면, 재고의 사이즈, 스타일, 색상 등에 대한 여부를 실시간으로 파악하고 고객의 수요에 보다 빠르게 대처 가능

- 현재 RFID 기술은 전통적인 바코드 시스템과 융합하고 있으며, 다양한 센서, 무선 인터넷, 심지어는 GPS와도 융합되고 있는 등 다른 기술과 융합 역시 빠르게 진행

■ SCM

- 국내 SCM 시장은 미국, 유럽을 기준으로 볼 때 상대적으로 성숙기에 접어든 시장 상황을 보이고 있으며, SCM 솔루션의 시장은 해외의 개발기류에 편승해 비즈니스 스위트(business suite)개념의 통합 솔루션 형태의 패키지 분야가 강세
- 최근 SCM의 특색은 SCEM(Supply Chain Event Management) 분야가 최근 부상하고 있다는 점인데, SCEM이란 언제, 어디서 발생할지 모르는 이벤트를 모니터하고 분석하여 최적의 대응책을 결정, 실시간으로 실행에 옮길 수 있도록 하는 일종의 시스템 운영기법을 의미

■ TMS

- 국내 TMS 시장의 경우는 최근에야 서서히 주목받기 시작했고 TMS가 SCM 솔루션 중에서 WMS에 비해서는 상대적으로 관심이 부족한 영역이었기 때문에 외국과 다르게 시장보고서도 전무한 실정에서 TMS 시장의 정확한 점유율은 알기가 어려움
- i2 Technologies와 G-Log를 인수하면서 시장에 진입한 Oracle이 무섭게 점유율을 넓혀가면서 2강 체제를 구축하고 기타 국내 솔루션 업체들이 고군분투하고 있는 상황

■ WMS

- 전통적 ERP업체들이 WMS의 개념을 포함한 확장 ERP의 개념으로 시장에 진출하면서 최근 보관업계를 둘러싼 상황이 급변

나 국내외 물류 시장 동향 및 전망

- 물류장비의 경우 국내외 적으로 미국과 유럽의 유명브랜드들이 고기능 제품 및 자동화 제품을 중심으로 주류시장을 과점하고 있는 상태
 - 국내 물류기기시장은 수입항목을 제외하고 국내 제조업 출하금액만을 기준으로 했을 때, '10년도에 6조 588억 원 규모로 추정
 - 자동차 차체 및 트레일러 제조업은 3년 사이 두 배 성장(218개, 4,865명('06) → 454개, 6,128명('09))하였으며, 운송용 컨테이너·화물자동차 및 물류취급장비 제조업 역시 동기간 2배 이상 성장
 - 하드웨어 측면의 자동물류시스템시장과 함께 이를 제어하는 소프트웨어 측면의 솔루션시장 역시 확대
- '10년도 포장자재 생산규모는 약 15조 원에 달하는 것으로 추정되며, 포장기자재 산업의 생산액

은 '02년 9조 9,294억 원에서 '10년 14조 6,542억 원으로 연평균 5.0% 증가 중

1) 세계 시장동향 및 전망

- IMF 자료에 의하면, 글로벌 물류시장의 규모는 2008년 3.6조 달러로 2004년 2.9조 달러에 대한 연평균성장률(CAGR)이 5.8%에 달했으며, 같은 기간 세계경제 규모가 44조 달러에서 50조 달러로 되어 CAGR이 3.3%에 이룸
 - 특히 아시아 물류시장은 같은 기간 연평균 8.7% 증가한 2.8조 달러에 이를 것으로 예상되는데, 이는 전세계의 35%에 해당
- 산업의 수직적 분업화와 글로벌 생산네트워크가 강화되면서 종합적 물류관리 서비스가 요구
 - 대형 물류회사와 대형 선사의 통합이 강화되며, 전세계 물류네트워크가 구축되어 글로벌 물류 시설의 공항·항만배후단지 집중현상이 심화
- 공항·항만배후단지의 물류시설 집중화가 가속화되고 산업의 수직적 분업화로 인해 공항·항만 인근으로의 내륙물류기지 이전이 활발한 상황
- 선진국들은 정보 자금지원 및 공기업 민영화 등을 통해 자국 물류기업의 해외진출을 적극 지원하여 육성
 - 싱가포르는 경제개발청(EDB)의 해외지원사무소 설치를 통해 제조 물류 금융분야의 해외진출을 지원하며, 정부투자기관인 테마섹(Temasek)의 지원으로 PSA, NOL에서 글로벌시장 투자 확대
 - 중국은 COSCO 지원을 통해 해외물류시장에서의 위상을 공고히 하고 홍콩, 싱가포르, 앤티워프, 이집트의 포트수드 등의 물류기업 인수를 통해 2003년 세계 20위에서 2007년부터 세계 5위로 성장
 - 일본과 독일도 국제협력사업단(JICA)을 만들어 정보 및 협상지원으로 해외진출을 돕고, 우정국을 민영화함으로써 DP-DHL을 세계 1위로 육성하였음
- 매출액 기준으로 미국의 USPS(U.S.Postal Service)가 658억달러로 세계 1위임
 - 매출액 기준 10대 물류기업 중 유럽 지역 물류 기업은 40%를 차지하며, 그 중 독일의 Deutsche Post가 가장 높은 매출액(369억 달러) 기록
 - 10대 물류기업 중 7개사가 여객 및 화물 항공운송을 통한 매출을 기록
- 현재 글로벌 물류기업들은 규모와 범위의 경제 실현과 고객만족을 통한 신규시장 진출을 위해 네트워크를 확대
 - DP-DHL은 현재 220개국에 진출하여 국내지사 106개, 해외지사 854개를 두고 있고 UPS는 120개국 901개 지사, 아길리티(Agility)는 120개국 이상에 550개의 지사를 둔 대형 물류업체로 성장
- 세계 물류기기 시장은 2009년에는 모든 분야에서 경기침체의 영향을 받아 크게 하락하였으나 2011년도부터 회복되고 있으며 2015년에 US\$ 98 billion에 달할 것으로 전망*

* Global Industry Analysts, Global Material Handling Equipment Market Report, 2010. 10.

- 유럽은 세계에서 가장 큰 물류기기 관련 시장이며, 미국은 단일국가로써 가장 큰 시장
- 물류기기 제조업체로는 세계적으로 1200여 개 사가 물류기기 시장에 참여하고 있는 것으로 나타나고 있으나, 유럽, 일본, 미국의 소수 기업이 세계 시장을 주도
 - 세계적인 주요업체는 Beumer Maschinenfabrik GmbH, Clark Material Handling Company, Columbus Mckinon Corp., Daifuku Co., Ltd., Dematic GmbH & Co. KG, Durr AG, FKI Plc, Ingersoll-Rand Plc, Liebherr Group, Lockheed Martin Corp., Manitou Group, Manitowoc Company Unc., Nacco Materials Handling Group, Paccar Inc., Sandvic Materials Handling, TCM Corp., WITRON Logistik+informatik GmbH, SSI Schaefer GmbH 등
- 신흥경제시장의 성장과 자유무역협정(FTA) 확산으로 세계 물류시장이 지속적으로 확대되고 있으며 산업자원부 전망에 따르면 전세계 물류시장의 규모는 2005년 6조 달러에서 2010년에는 9조 달러로 커질 것으로 예상
- 국제물류가 가장 발달한 유럽은 제3자 물류시장이 발달하여 전체 물류산업의 25% 가량(계약 금액 기준)을 차지하고 있으며 화주기업은 생산 활동에 집중하면서 물류프로세스 일체를 물류전문 기업에 아웃소싱하는 종합물류서비스가 증가
- 이러한 추세 속에 전 세계적으로는 글로벌 물류기업이 해외 거점 확보와 기업 M&A 등을 통해 글로벌 시장 지배력을 강화 시킬 것으로 전망

2) 국내 시장동향 및 전망

- 물류산업의 시장규모를 나타내는 물류산업의 총 매출액은 '05년 63.5조 원 수준에서 '09년 84.6조 원으로 연평균 7.4% 증가
- 제3자 물류의 비중은 '05년 35.6%에서 '09년 48.2%로 12.6%p 상승하였으나 선진국의 60~80% 수준에 비하면 현저히 낮은 수준임(유럽 80%, 미국 79%, 일본 70%)
 - '09년 국내 3자 물류시장 규모는 연간 약 8조 원으로 추정, 전체 물류시장의 7.9%를 차지
- 물류산업의 매출액은 평균 7.4%의 증가추세를 보이고 있으며, 업종별로는 물류시설운영업의 매출 증가세가 연평균 8.8%로 가장 높고, 물류서비스업은 7.5%, 화물운송업이 7.4%증가
 - 전체 물류산업 매출액에서 화물운송업의 매출액이 대부분을 차지하며 그 비중은 '05년 87.3%에서 '09년에는 90.0%로 증가
- '09년 기준으로 국내에 등록된 물류사업체는 총 166,717개사로 '05년 이후 연평균 0.2% 증가
 - 이 중 화물운송업체가 155,534개로 전년 대비 0.7% 감소, 물류시설운영업이 1,296개로 3.7% 감소, 물류서비스업이 9,887개로 0.5% 감소하였으며, 화물운송업체수가 전체의 '05년 기준 91.3%, '09년 93.3%로 절대적 비중을 차지
- 2005년부터 2009년까지 물류산업 전체의 매출액 및 부가가치는 모두 연평균 증가 추세를 보이고

있으며, 업체수와 종사자수의 경우 물류서비스업을 제외하고 화물운송업과 물류시설운영업에서 최대 2.0% 정도의 연평균 증가율로 성장

- 전체적으로 부가가치는 연간 1.3%대 증가율로 성장하고 있으며 물류시설운영업과 물류서비스업의 경우 5~6% 정도로 전체보다 높은 수준

다 국내외 물류 특허 동향

- 키워드(Logistics, Freight) 검색을 통해 1975년~2012년(128년)의 주요특허 검색 결과, 일본의 특허 출원 건수가 1,722건(31%)으로 가장 많고, 그 다음이 미국, 유럽 순이며 한국은 전체의 8%에 불과
- '75~'12년 동안 연도별 관련 특허 출원 건수는 2000년대 급속히 증가 추세를 보여 2001년 최대치를 기록하고 이후 점차 감소
- 유럽특허는 '물품 또는 재료의 보관 또는 수송용의 용기(B65D)' 관련 특허가 가장 많고, 일본특허는 '전기에 의한 디지털 데이터처리(G06F)'에 대한 특허가 다수로 출원되었으며, '운반 또는 저장 장치(B65G)'에 대한 특허는 1975년부터 최근까지 꾸준함

특허출원건수

- 특허 출원 건수는 총 5,541건으로 이 중 일본의 특허 출원 건수가 1,722건으로 가장 많은 전체의 31%를 차지하며, 미국, 국제, 유럽 순으로 나타남
- 한국의 특허 출원 건수는 439건으로 전체의 8%로 가장 낮은 비중을 차지함
- '75~'12년 동안 연도별 관련 특허 전체 출원 건수는 2000년대 들어 급속히 증가 추세를 보여 2001년 최대 448건을 출원하였다가 최근까지 점차적으로 감소하고 있음
- 가장 다수의 특허를 출원하고 있는 일본의 경우 1975년부터 1990년대 중반까지 전체 관련 특허 출원의 가장 높은 비중을 차지하고 있었으며, 그 이후로는 전체 관련 특허 출원 추세와 비슷한 양상을 보임
- 미국 특허는 전체 최대 특허 출원 건수를 나타낸 2001년 이후로 최근까지 전체 관련 특허 출원 추세와 비슷한 타 국가와는 다르게 높은 출원 건수를 유지하고 있음
- 한국 특허는 1985년부터 관련 특허를 출원하고 있으며 2000년 가장 높은 출원 건수를 보이고 최근까지 대체적으로 큰 변동 폭 없이 매년 비슷한 수의 관련 특허를 출원하고 있음

특허출원 내용

- 특허는 특허별로 IPC(International Patent Classification)를 부여하여 주제별로 구분이 가능하도록 하고 있으며, NDSL에서의 IPC분류는 대분류 8개로 구분되고 이 중 본 연구에서 분석하고 있는 관련 특허는 8개 대분류에 모두 속하는 출원 특허임

※ IPC 대분류 : A(생활필수품), B(분리, 혼합), C(화학, 야금), D(섬유, 지류), E(고정구조물), F(기계공학, 조명, 가열, 무기, 폭파), G(물리학), H(섹션 전기)

- 전체 관련 출원 특허 중에서 가장 많은 빈도를 나타내는 상위 10개 IPC 분류는 대분류 B(분리, 혼합), G(물리학)에 속하는 출원 특허임

<표 3-1> 주요 IPC 분류 및 내용

IPC 분류	내용
B60P	화물이송에 적합한 차량 또는 특수화물 또는 특수목적물을 이송, 운반 또는 반입하는 데 적합한 차량(환자 또는 신체장애자를 위한 특별한 설비를 가진 차량 A61G 3/00)
B60R	달리 분류되지 않는 차량, 차량 부속구 또는 차량부품(차량에 특히 적합하게 된 화재예방, 억제 또는 소화 A62C 3/07)
B61D	철도 차량의 종류와 차체 세부(차량 일반 B60; 특수 기구의 차량 B61B; 대프레임 B61F)
B61F	철도 차량 현가 장치, 예. 대프레임, 대차, 차축 장치; 상이한 간격의 궤도에 사용하는 철도 차량; 탈선 방지; 차량 보호 장치; 장애 제거 장치 또는 유사한 것(차량용 일반 B60; 차축, 차륜 B60B; 타이어 B60C)
B61J	차량을 이동하는 것 또는 교환하는 것(조차 계통 B61B; 차량을 이동하는 것의 일반 B60S)
B62D	자동차; 트레일러(Trailers) (농업 기계 또는 그 설비의 조향 및 안내 A01B 69/00; 차륜, 캐스터, 차축, 차륜의 점착력을 증가시키는 것 B60B; 차량 타이어, 타이어의 팽창, 타이어의 교환 또는 수리 B60C; 열차 또는 유사 차량간의 연결기 B60D; 철도 및 노면용 차량, 수육양용 또는 용도 전환 가능한 차량 B60F; 현가 장치 B60G; 난방, 냉방, 환기 또는 다른 공기 처리 장치 B60H; 창, 방풍 유리, 비고정식 루프, 도어(door) 또는 유사한 장치, 비사용시의 차량커버 B60J; 추진장치, 보조추진장치, 전동장치, 제어장치, 계장 또는 계기판 B60K; 전동차량의 전동장치 또는 추진장치 B60L; 전동차량용 동력공급장치 B60M; 달리 분류되지 않는 여객설비 B60N; 화물수송 또는 특수한 화물 또는 대상물을 운반하는 데에 적합한 것 B60P; 조명, 신호장치의 배치, 그의 부착 또는 지지, 또는 그것을 위한 회로 B60Q; 달리 분류되지 않는 차량, 차량부속품 또는 차량부품 B60R; 달리 분류되지 않는 손질, 청소, 수리, 지지, 들어올리기 또는 이동 B60S; 제동장치, 제동제어방식 또는 그 부속품 B60T; 공기쿠션차량 B60V; 모우터사이클, 그 부속품 B60J, B60K; 차량의 시험 G01M)
B63B	선박 또는 그 밖의 물에 뜨는 구조물; 선적을 위한 장치(선박의 환기장치, 난방장치, 냉방장치 또는 공기조화 장치 B63J 2/00; 준설선 또는 토양 이동 기계의 지지로서 부유성 하부구조 E02F 9/06)
B64D	항공기의 장비; 비행복; 패러슈트(parachute 낙하산); 동력 장치 또는 추진 전달 기구의 설비 또는 장치
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 컨테이너, 부속품, 폐개구(Closures) 또는 그 부착; 포장 요소; 포장체
B65G	운반 또는 저장 장치, 예. 하적 또는 포장 풀기용 컨베이어(CONVEYORS); 공장 컨베이어 시스템 또는 공기 튜브 컨베이어(물품 또는 물질의 특수한 취급 또는 처리는 관련한 서브클래스를 참조, 예. 금속 가공에 있어서의 것 B21D 43/00, B23Q 7/00, 41/02; 차량, 철도, 선박, 항공기용의 것 B60에서 B64; 자동차, 트레일러 조립 라인에 특별히 적용되는 운반, 콘베이어, 견인 시스템의 것 B62D 65/18; 포장에 있어서의 것 B65B; 박판상 또는 선상 재료의 취급 B65H; 감아 올리기, 견인, 예. 트럭 롤러(truck loader) B66; 액체 처리 B67; 지하 조건에 특히 적합한 것 E21F 13/00; 가스 또는 액체를 분배 또는 저장하기 위한 것 F17; 방사성 물질의 처리에 관한 것 G21C 19/00)
B66C	크레인; 크레인, 캡스탠, 윈치(winches) 또는 태클(tackles)용 화물 계합 요소 또는 장치(로프, 케이블, 체인을 감는 기구, 그것을 위한 브레이크 장치 또는 회전 방지 장치 B66D; 특히 원자로에 적합한 것 G21)
B66F	달리 분류되지 않는 감아올리기, 들어올리기 또는 견인 또는 압진, 예. 화물의 표면에 직접 접하여 들어올리기 또는 압진에 적용되는 장치 (파일 또는 유사한 지지물상의 인공성의 부착 E02B 17/00 ; 들어올리기 장치에 조합된 비계(scaffolding) E04G 1/22,3/28 ; 가동형틀을 위한 리프트장치 E04G 11/24 ; 건축물용 리프트 E04G 23/06 ; 지주 또는 기둥 E04G 25/00 ; 사다리에 부착된 승강장치 또는 기타의 감아올리기 장치 E06C 7/12 ; 광산용 지주 E21D 15/00)
G01C	거리, 수평, 방위의 측정; 측량; 항법; 자이로스코프 기기; 사진측량 또는 영상측량(액위의 측정

IPC 분류	내용
	G01F; 무선 항법(Radio navigation), 무선의 전파시간, 도플러 효과(Doppler effect)와 같은 전파 효과를 사용하여 거리나 속도측정, 무선 전파, 다른 파를 사용하는 유사장치 G01S)
G06F	전기에 의한 디지털 데이터처리(계산의 일부가 액체력 또는 기체력을 사용하여 행하여지는 계산기 G06D; 광학적 G06E; 특정계산모델방식의 컴퓨터시스템 G06N)
G06Q	관리용, 상업용, 금융용, 경영용, 감독용 또는 예측용으로 특히 적합한 데이터 처리 시스템 또는 방법; 그 밖에 분류되지 않는 관리용, 상업용, 금융용, 경영용, 감독용 또는 예측용으로 특히 적합한 시스템 또는 방법
G08B	신호 또는 호출시스템; 지령발신장치; 경보 시스템(차량상의 신호장치 B60Q, B62D 41/00; 철도신호시스템 또는 장치 B61L; 이론차의 신호장치 B62J 3/00, 6/00; 금고 또는 귀중품보관실의 경보장치 E05G; 광산에 있어서의 신호 또는 경보장치 E21F 17/18; 감응측정소자는 G01의 적당한 서브클래스를 참조; 교통제어방식 G08G; 가시지시수단 G09; 음향발생장치 G10; 호출기를 부르는 무선장치 또는 근접 계(field) H04B 5/00, 7/00; 선택호출장치 H04Q 7/00, 9/00 확성기, 마이크로폰, 축음기의 배치 또는 전기기계 음향변환기 H04R)
H01R	도전접속; 복수의 다중-절연된 전기접속부의 구조적 결합; 결합장치; 집전장치(개폐기, 퓨즈 H01H; 도파관형의 결합장치 H01P 5/00; 전력의 공급 또는 배전을 위한 개폐장치 H02B; 전기케이블 또는 전선의 설치, 광케이블과 전기케이블 또는 전선의 결합 설치, 또는 보조장치의 설치 H02G; 인쇄회로에의 또는 사이의 전기접속을 위한 인쇄된 수단 H05K)
H05K	인쇄회로; 전기장치의 상체 또는 구조적 세부, 전기부품의 조립체의 제조(달리 분류되지 않는 기계의 부품 또는 그 외의 장치의 유사한 세부 G21B; 박막 또는 후막회로 H01L 27/01, 27/13; 인쇄회로에의 또는 인쇄회로간의 전기접속을 위한 인쇄에 의하지 않는 수단 H01R; 특수형식의 장치의 상체 또는 구조적 세부는 관련하는 서브클래스 참조; 타에 규정이 있는 단일의 기술, 예. 가열, 스프레이 만을 포함하는 방법은 관련되는 클래스를 참조)

- 관련 출원 특허는 ‘전기에 의한 디지털 데이터처리(G06F)’로 분류된 특허가 총 609건으로 가장 많았으며, 이 중 미국특허가 293개로 가장 많은 부분을 차지함
- 관련 출원 특허의 상위 10개 IPC 분류의 국가별 빈도는 일본특허가 1,138건으로 가장 많은 부분을 차지함
- 관련 출원 특허의 상위 6개 IPC 분류 건수를 연도별로 분석한 결과, 가장 많은 건수를 나타낸 ‘전기에 의한 디지털 데이터처리(G06F)’의 경우 2000년대 이후 급격히 증가하였으며, 최근에 증가한 출원 특허의 IPC 분류는 ‘관리용, 상업용, 금융용, 경영용, 감독용 또는 예측용으로 특히 적합한 데이터 처리 시스템 또는 방법(G06Q)’으로 나타남
 - 일본특허 또한 전체, 유럽특허의 경향과 비슷하게 ‘전기에 의한 디지털 데이터처리(G06F)’에 대한 특허가 다수로 출원되었고, ‘운반 또는 저장 장치(B65G)’에 대한 특허는 1975년부터 최근까지 꾸준히 출원되고 있음
 - 한국특허는 전체적인 특허 출원의 형태와는 다르게 2000년대 초반부터 ‘관리용, 상업용, 금융용, 경영용, 감독용 또는 예측용으로 특히 적합한 데이터 처리 시스템 또는 방법(G06Q)’ 관련 특허가 다수 출원되었으며, 전체적으로 많이 출원되고 있는 ‘전기에 의한 디지털 데이터처리(G06F)’ 관련 특허는 적은 편임
- 관련 출원 특허의 각 국가별 상위 10개 IPC 분류 추이를 살펴보면, 전체적으로 2000년대 초반에 1~2개 IPC 분류 특허 출원이 급격히 증가하는 특징을 보임
 - 유럽특허는 ‘물품 또는 재료의 보관 또는 수송용의 용기(B65D)’ 관련 특허가 가장 많이 출원

- 되었고 1980년 이후 최근까지 꾸준히 출원되는 추세이며, 2000년대 초반 급격히 증가한 특허는 ‘전기에 의한 디지털 데이터처리(G06F)’와 전체 관련 특허 출원 IPC 분류 상위 10위에 포함되지 않은 ‘도전접속(H01R)’ 관련 특허가 출원됨
- 일본특허는 ‘운반 또는 저장 장치(B65G)’에 대한 특허가 1975년부터 현재까지 꾸준히 출원되고 있으며, 2000년대 초반 급격히 증가한 IPC 분류는 ‘전기에 의한 디지털 데이터처리(G06F)’ 관련 특허임
 - 한국특허는 ‘관리용, 상업용, 금융용, 경영용, 감독용 또는 예측용으로 특히 적합한 데이터 처리 시스템 또는 방법(G06Q)’ 관련 특허가 가장 많은 부분을 차지하고 2000년대 이후 최근까지 매년 다수로 출원되고 있으며, 전체 관련 출원 특허 상위 5위 IPC 분류에 해당하는 ‘화물 이송에 적합한 차량 또는 특수화물 또는 특수목적물을 이송, 운반 또는 반입하는 데 적합한 차량(B60P)’ 관련 특허가 한국에서는 2000년 이후 꾸준히 출원되는 특징을 보임
 - 관련 출원 특허의 국가별 상위 10개 IPC 분류 중에서 가장 많은 비중을 차지하는 ‘전기에 의한 디지털 데이터처리(G06F)’는 2000년대 초반 가장 많은 관련 특허를 출원하는 경향을 보이다가 2000년대 중반 이후 최근까지 점차 줄어들고 있으며 각 국가별 추이에서도 비슷한 양상을 보이고, 미국특허의 강세가 두드러짐
 - 관련 출원 특허의 국가별 상위 10개 IPC 분류 중에서 두 번째 많은 비중을 차지하는 ‘물품 또는 재료의 보관 또는 수송용의 용기(B65D)’ 관련 특허는 2000년까지 점차적으로 증가하였다가 최근에 점차적으로 줄어드는 추세이며, 2000년대 초반에는 일본특허가 많이 출원되었다가 최근에는 전체적인 감소에 비해 급격히 감소하고 있으나, 최근에는 미국과 국제특허가 큰 비중을 차지하며 증가하였음

라 주요 국가별 물류 정책 동향 및 전망

- 세계적으로 물류분야는 성장동력산업으로 인식되면서 국제경쟁력을 강화하고 지속적 발전을 추구하는 방향으로 정책 추진 중
 - 물류산업의 환경부하를 저감하는 정책이 일본, 독일 등을 중심으로 수립되었음
 - 유럽의 경우 지역적 특성을 반영하여 국제협력을 통해 유럽 단일시장을 완성하고 네트워크를 연장하는 정책을 추진 중에 있음

1) 일본

- 현재 일본의 물류정책은 2009년에 발표된 「종합물류시책대강(総合物流施策大綱)」에 따라 추진되고 있음
- 글로벌 경제구조 심화, 지구 온난화 대응, 화물안전 확보요구 등 물류를 둘러싼 환경변화와 2008년 후반기에 시작된 글로벌 경제위기의 영향과 이로 인해 발생하는 이슈에 신속·확실한 대응이 요구되는 상황에서, 종합적·일체적인 물류정책을 추진하고자 기존 대강의 재검토와 수정을 통해 2009년에 새로운 종합물류시책대강을 발표함
 - ‘Global Supply Chain을 지원하는 효율적 물류실현(국제경쟁력 강화)’, ‘저 환경부하 물류실현’, ‘안전·확실한 물류실현’의 3가지를 기본방향으로 설정함

2) 중국 [물류산업 조정 및 진흥 계획(2009.3)]

- 물류산업은 운송업, 창고업, 화물대리업, 정보업 등의 복합형 서비스산업으로, 영역이 넓고, 고용종사자가 많으며, 생산·소비를 촉진하는 기능이 커서, 중국의 산업구조조정 촉진과 경제발전 방식의 전환 등에서 중요한 기능을 발휘하고 있음
- 글로벌 금융위기 영향에 대응하기 위하여 당중앙 및 국무원은 성장세 유지, 내수진작, 구조조정 등 전반적인 요구를 만족시키고자 물류산업의 안정적인 발전과 新경제성장점의 육성을 위해 본 계획을 제정하여 물류산업의 종합적인 대응조치로 삼고자 하였고, 계획기간은 2009~2011년임
- 단기적으로는 국제금융 위기에 대응하면서 현재의 물류산업 발전이 지니고 있는 당면문제를 해결하고 선진 생산력을 보존하며 중점기간산업을 보존하는 등 기업의 안정적 발전을 촉진하고자 함. 또한 산업의 장기발전의 각도에서 물류산업진흥을 제약하는 체제, 정책, 설비 등 병목요인을 해결하고 산업의 업그레이드를 촉진하며 산업경쟁력을 높이하고자 함

3) 유럽

- European Commission에서는 다국가로 이루어진 EU내에서의 화물운송 선진화를 위해 Transport (교통·운송) 분야의 전략수립 및 다양한 세부 프로그램을 추진하고 있음
- 교통은 EU가 단일사회(One Community)로 가기 위한 가장 대표적인 정책 중 하나로, 1958년 로마조약 이후, 개인 및 화물의 자유로운 이동 및 운송을 보장하기 위한 EU 회원국 사이의 경계 제

거에 초점을 맞춰왔음

- EU 교통정책의 주요 목표는 단일(내부) 시장 완성, 지속가능한 발전 보장, 유럽 네트워크 연장, 공간활용 극대화, 안정성 향상, 국제협력 강화 등임

- 주요 화물운송 및 물류정책으로는 「European Transport Policy for 2010[COM2001) 307]」(2001년 제정, 2006년 개정), Freight transport logistics in Europe(2006년), Greening Transport(2008년), Future of Transport(A sustainable future for transport: Towards an integrated, technology-led and user friendly system, 2009년) 등에 명시되어 있음

4) 독일(화물교통 및 물류 종합계획(Freight Transport and Logistics Masterplan, 2008.9))

- 수출비중이 매우 높은 독일에서는 일찍이 화물수송의 중요성을 인식하고, 2005년 “물류허브로서 독일의 선도적 자리매김”, “물류허브로서의 국제 경쟁력 있는 프레임워크 촉진 “을 위한 보다 효율적인, 최적의 운송 인프라 활용 및 시스템 개발을 실시하였음. 친환경, 고령화시대 등의 당면한 경제·사회적 변화와 글로벌 흐름을 반영하여 2008년 다음과 같은 내용을 포함한 화물교통 및 물류 종합계획을 발표함
 - 화물 운송 및 물류-지속 가능한 운송정책의 핵심
 - 화물 운송 및 물류의 중요성
 - 사회 변화의 중심의 화물운송 및 물류-운송정책의 새로운 과제
 - 지속 가능-운송정책의 기준
 - 사회적 담론에서의 운송정책
 - 마스터플랜의 목표
- 본 계획의 목표인 지속가능의 실현은 모든 이익집단의 참여로 구현 가능함을 강조하면서, 정부, 산업계, 학계, 협회, 시민단체 등 다양한 계층의 총 700명이 넘는 참여자의 지식과 경험을 바탕으로 작성하였고, EU 소속 국가 간의 협력강화에 따라, 유럽 개념을 포함하고 있음

5) 한국(국가물류기본계획(2011-2020))

- 정부는 2001년 「국가물류기본계획(2001-2020)」을 발표하고, 2000년대 초반의 급변하는 환경변화를 반영하여 2006년 9월 「국가물류기본계획 수정계획(2006-2020)」을 수립·발표
- (비전) 21세기 저탄소 녹색성장을 선도하는 글로벌 물류강국
- (목표) 국가산업의 대외경쟁력 강화, 국부창출에 기여하는 신성장동력산업으로 발전, 지속가능한 물류산업을 위한 기반 조성을 통해 “글로벌 물류강국” 달성
- (정책추진구조) 다양한 물류활동을 효과적으로 관리하고 국부창출, 효율화, 녹색성장 등 정책 목표와의 일관성을 유지하는 유기적 관리체계 구현
- 주요 추진과제로는 다음과 같음

<표 3-2> 국가물류기본계획(2011-2020) 주요 추진과제

구분	내용
육해공 통합물류체계 구축을 통해 물류효율화 구현	- 물류시설의 체계적 개발 및 운영 활성화 - 지역물류 효율화를 위한 도시물류 경쟁력 확보 - 신개념 화물운송시스템 도입 및 확산을 위한 R&D 추진 - 철도물류 활성화 및 효율화를 위한 종합지원체계 구축 - 연안해운 활성화 및 효율화를 위한 지원 강화
고품질 물류서비스 제공을 위한 소프트웨어 인프라 확보	- 물류정책의 추진동력 강화 - 물류정책의 신뢰성 강화를 위한 통계관리체계 구축 - 주요 물류거점의 정보화 인프라 확대 - 맞춤형 인력양성 및 확보 추진 - 국가물류표준화 현황 분석 및 확산 체제 강화 - 범사회적 물류공동화 역량 강화
녹색물류체계 구축과 물류보안 강화로 선진물류체계 구현	- 글로벌 환경규제에 대응하기 위한 친환경 물류체계 구축 - 물류산업의 복지 확대 및 근로여건 개선 추진 - 사회적 안전 강화를 위한 물류인프라 개선 및 제도 보완 - 국가차원의 통합적 물류보안체계 구축 및 보급 추진 - 물류시장의 갈등 완화를 위한 사회적 규제 및 지원 강화 - 물류산업의 장기적 성장역량 확보를 위한 사회적 기반 구축
글로벌 물류시장 진출을 위한 물류산업 경쟁력 강화	- 국제물류거점의 확보 및 운영 활성화 - 글로벌 수송네트워크 확대를 위한 적극적 노력 전개 - 국제물류산업의 글로벌 성장역량 확보 - 글로벌 연계성 강화를 위한 국제협력의 확대
시장기능 회복을 통한 물류산업의 경쟁력 제고	- 물류산업의 구조적 안정화 및 선진화를 위한 제도 마련 추진 - 산업별 안정화·선진화 지원체계 구축 - 물류시장의 규모적 확대를 통한 경쟁력 강화 지원 - 물류기업의 경쟁력 강화를 위한 종합적 지원체계 구축

2 미래기술예측

가 세계 물류산업 8대 트렌드 전망

■ 아시아의 세계 해운·항만물류 중심지화

- 최근 중국이 세계의 공장으로서 부상하면서 해상을 통한 해운·항만물류량이 급증함에 따라 세계 해운·항만물류의 무게중심이 급속히 아시아 특히 동북아지역으로 기울어지고 있음
- 2006년 아시아와 유럽 또는 중동 사이의 물류에 대한 수요를 컨테이너로 환산하면 약 5,300만 TEU, 그리고 아시아와 미주 사이의 물류에 대한 수요는 약 7,400만 TEU에 달하였던 것으로 추계됨

■ ‘제3자 물류(3PL)’ 시장의 급속한 확대

- 세계적인 물류서비스 공급경쟁이 가열되면서 물류를 3자에게 맡기는 ‘제3자 물류(3PL)’ 시장

이 급속히 확대되고 있음

- 2006년 미국에서 전세계 1,430개 기업체들을 대상으로 실시한 연구에 따르면 물류를 물류전문 기업에게 외주한 기업들은 평균적으로 11.5%의 직접적인 물류비용 절감, 20.0%의 물류고정 자산 비용절약 그리고 약 3일의 배송시간 단축을 경험한 것으로 집계되고 있음

■ 세계적인 3PL 기업들 간의 인수·합병 가속화

- 세계 물류시장은 기업 간 M&A를 통한 독과점화와 치열한 경쟁이 공존하고 있음. 2004년은 세계적인 3PL 기업들 간의 인수·합병이 근래 들어 가장 활발하였던 시기
- Exel Plc가 Tibbett & Britten을 포함하여 최소한 5개 기업을, TNT가 Wilson Logistics를 그리고 UPS가 Menlo Worldwide Forwarding을 인수·합병한 것이 대표적인 사례임. 그러나 이러한 거대기업의 출현에도 불구하고 세계물류시장은 여전히 경쟁적이라고 할 수 있음

■ 물류기술혁신에 따른 물류의 대형화

- 물류산업에 신기술이 접목되면서 대형화와 물류혁신이 가속화되고 있음. 하드웨어 곧, 운송수단의 측면에서는 선박 등의 대형화가 실현되고 있음
- 1991년에는 전혀 없었던 5,000TEU 이상의 적재능력을 가진 컨테이너선이 1996년부터 집계되기 시작하였고, 지금은 우리나라에도 10,000TEU 이상의 선박이 기항하고 있음
- 2001년에는 이들 대형선박의 총 적재 능력이 62만 TEU로 전체의 12.7% 그리고 2006년에는 약 235만 TEU로 전체의 30.0%까지 도달하였음
- IT기술과 소프트웨어의 발달로 ‘공급망관리(supply-chain management)’의 효율성이 급속히 높아지고 있음
- 특히 차츰 그 적용범위를 넓혀가고 있는 RFID는 또 다른 물류혁명을 예고하고 있음. RFID는 컨테이너뿐만 아니라 파렛트, 상자 그리고 개별 상품까지 만들어지고 운반되고 판매되는 전 과정을 추적가능하게 해줌으로써 그 잠재력이 매우 큰 것으로 판단되고 있음

■ 지구환경 문제에 대한 인식제고

- 물류산업에서도 환경의 중요성에 대한 인식이 높아져 ‘복합일관운송(inter-modality)’에 대한 담론이 주요이슈로 등장하고 있음
- 선진국을 중심으로 화물수송에 있어 가급적 도로이용을 줄일 수 있는 방안이 강구되기 시작하여 이산화탄소 배출이 상대적으로 많은 트럭의 이용비율은 줄이고 이산화탄소를 상대적으로 덜 배출하는 철도나 선박의 이용비율을 높이는 복합운송 방법을 찾는 방향으로 연구가 진행되고 있음

■ 유가의 급증에 따른 물류비 절감노력 가속화

- 에너지 가격의 부담은 갈수록 커지고 있음. 1990년대 배럴당 40달러를 넘지 않았던 국제 유가는 2000년대 들어와 빠르게 상승하여 2008년 세계평균 원유가격은 배럴당 100달러를 넘어선 바가

있으며 최근에도 유가가 급등하고 있음

- 2006년에 미국에서 조사된 자료에 따르면 에너지 가격이 20% 상승할 경우 운송비는 4.8% 그리고 15% 상승할 경우 보관비용은 0.8%의 인상요인이 발생하는 것으로 추정되고 있음
- 장기적으로 현재와 같은 높은 수준의 지속이나 상승이 예상되어 물류기업의 비용 절감 노력이 필요함

■ 물류보안관련 국제공조의 강화

- 세계적으로 물류와 관련된 안전조치들이 지속적으로 강화되고 있으며 2006년 1월 일본에서 국제 운송안보에 관한 장관급 회의가 개최되어 참가국들의 물류관련 보안조치를 점검한바 있음
- 세계관세기구(WCO)는 2005년 6월 ‘세계무역을 보호하고 촉진하기 위한 기준’ 일명 SAFE Framework을 채택하였으며 국제해사기구 IMO는 WCO의 SAFE Framework에 부합하는 방향으로 화물안전에 관한 규정을 개정하는 문제에 대한 논의를 시작하였음
- IMO는 일종의 장거리 식별과 추적을 도와주는 시스템이라고 볼 수 있는 LRIT의 채택을 의무화 하는 것을 고려하기 시작하였음
- 2005년 10월에는 IMO의 승인 하에 1988년에 체결된 안전한 항해를 위협하는 행위에 대한 협약 인 SUA Convention에 대한 개정안이 받아들여졌음

■ 물류인프라 확충경쟁의 지속

- 세계경제의 빠른 성장을 물류 인프라가 따라 잡지 못함으로써 이의 부족이 심화될 가능성이 높음. 선진국에서는 이미 한계를 넘어섰다는 징후가 포착되고 있음
- 유럽에서는 2005년에서 2011년의 기간 중 컨테이너 물동량은 연간 7.8% 상승하는데 반하여 주요 항구들의 화물처리능력은 4.2%씩 상승하는데 그쳐 이미 한계인 80%가 넘는 시설 이용률이 더 악화될 것으로 예측되었음
- 이에 중국 등 아시아지역 개발도상국들을 중심으로 해상과 육상운송뿐만 아니라 항공운송을 위한 인프라 확충노력이 가속화되고 있음

<표 3-3> 물류분야의 미래이슈와 미래니즈

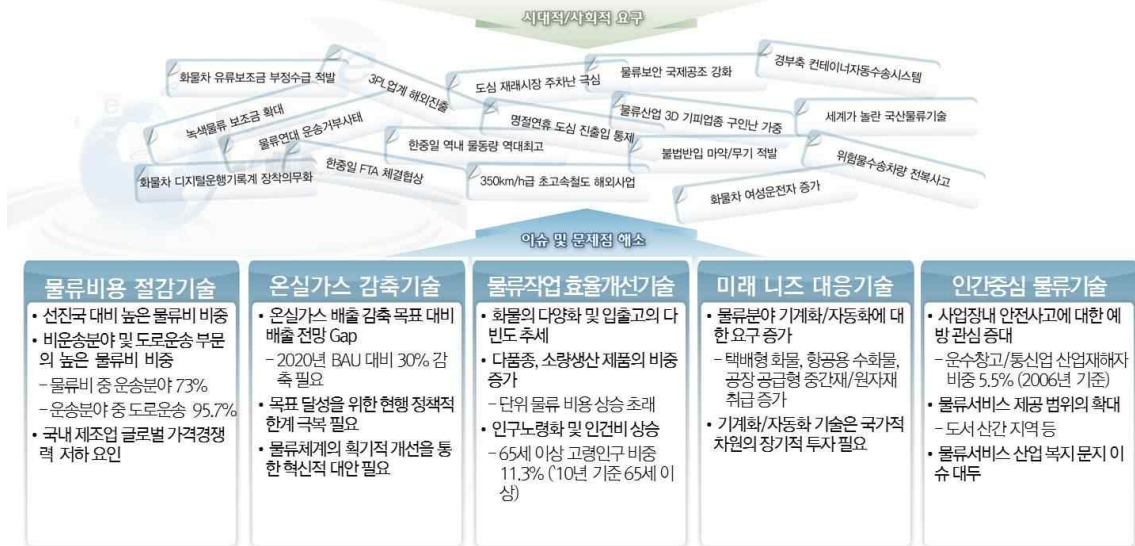
구분	미래 이슈(Issue)	미래 니즈(Needs)
운송 분야	- 신속한 화물운송의 요구 - 경제 규모 증가에 따른 물류 운송량 증가 - 환경친화적인 물류운송 및 복합운송 증가 - 고가 첨단장비 등의 특수 목적의 상품운송 요구 증가(무진동 운송)	- 고속화물운송시스템 - 대량 운송 기술 - 경제적·효율적인 연계기술 - 지속가능형 화물운송 - 무진동, 안전한 운송 기술
보관 분야	- 자동화, 무인화의 가속 시점에서 인력의 상호 작용 여부 및 무인시스템의 안정성, 정확성에 상품가치를 최고로 유지할 수 있는 상태유지	- 무인시스템의 정확도 향상을 위한 기술안정성 도모 및 지능형 시스템 도입

구분	미래 이슈(Issue)	미래 니즈(Needs)
	- 초고층 자동물류시스템의 안정성, 효율성의 검증 및 지역적 조화 - 하역장비 대형화 및 무인화 - 화물의 형질 및 형태를 유지시킬 수 있는 자동화시스템 운용과 파손 및 보상에 따른 이슈	- 화물을 최적상태로 보관하기 위한 기술구현 - 효율적이고 안정적인 고층자동창고의 신뢰성 확보 - 대형화 장비의 관리기술 및 운영최적화 기술연구와 시스템 안정성을 위한 기술적 검증 - 안정적인 자동 운용 장비의 개발과 운영 안정성을 위한 기술개발
포장 분야	- 고령층 인구 증가, 가구당 인구수 감소 - 여성 사회진출 급등 - 웰빙의 소비확산 - 고급제품을 지향, 감성중시 - 스마트 소비, 분주한 생활 - 사회적 약자에 대한 배려 강화 - 전자상거래 활성화 - 유비쿼터스 사회로 변화 - 환경보호가 중요해지는 사회	- 건강중요, 식품포장의 안전성 중요 - 포장사이즈의 감소 및 가사시간을 줄일 수 있는 포장 - 포장의 정보전달기능 중요(바코드) - 포장식품의 안정성 및 포장재의 고급화 - RFID 포장 각광 - 포장디자인 중시, 스마트 포장기술 급증 - 시간을 절약하는 포장 중요 - 어린이 보호포장, 노인친화포장 중요 - 환경친화적 포장 중시
물류 정보 /물류 관리 분야	- 실시간 화물 상태관리와 정보의 가시성 확보 - 화물 안전성 확보 - 효율적이고도 통합적인 정보전달 - 산업별 물류정책 수립 - 운송수단간 통합적인 물류관리	- 물류 적시성(Just in Time) 확보 - 화물 안전성 확보 - 화물 및 차량위치추적에 의한 물류의 가시성 확보 - 화물의 상태(온도, 습도 등)를 실시간 파악 - 물류정보의 통합관리
환경 물류 /물류 기반 분야	- 테러위험의 증가 - 유럽, 미국, 일본 등 선진국과의 치열한 물류 표준화 선점 경쟁 - 안전한 위험물 운송요구	- 국제 물류표준을 주도할 수 있는 기술개발 - 대테러 방지제도 및 위험물 물류기술개발 - 친환경적인 연료를 사용하는 운송수단 - 정확하고 합리적인 운송차량관리체계

나 미래사회 전망 및 기술개발 방향

■ 미래사회 전망에 따른 물류기술개발 방향 설정

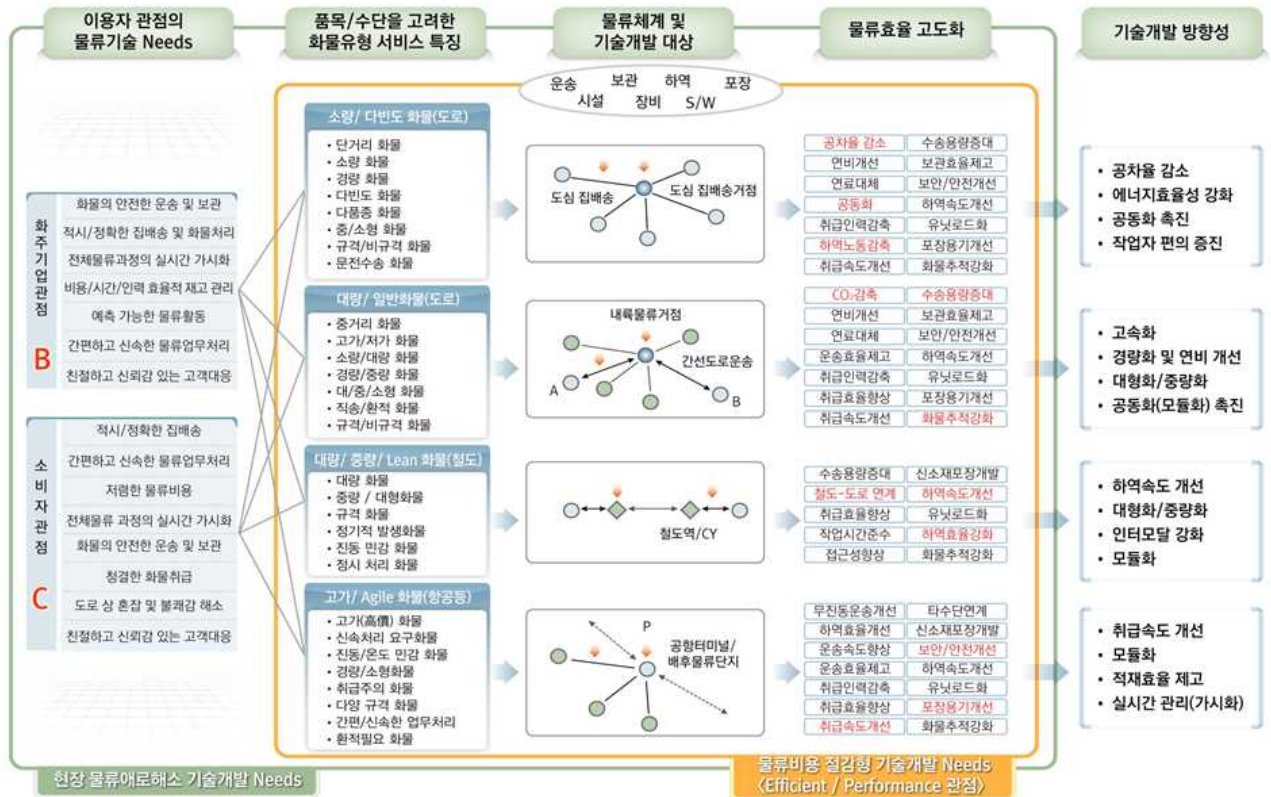
● 물류부문 사회적 주요 이슈



● 물류부문 미래사회 전망에 따른 R&D 기술 Needs



■ 이용자 관점의 물류기술 니즈를 고려한 개발 대상 도출

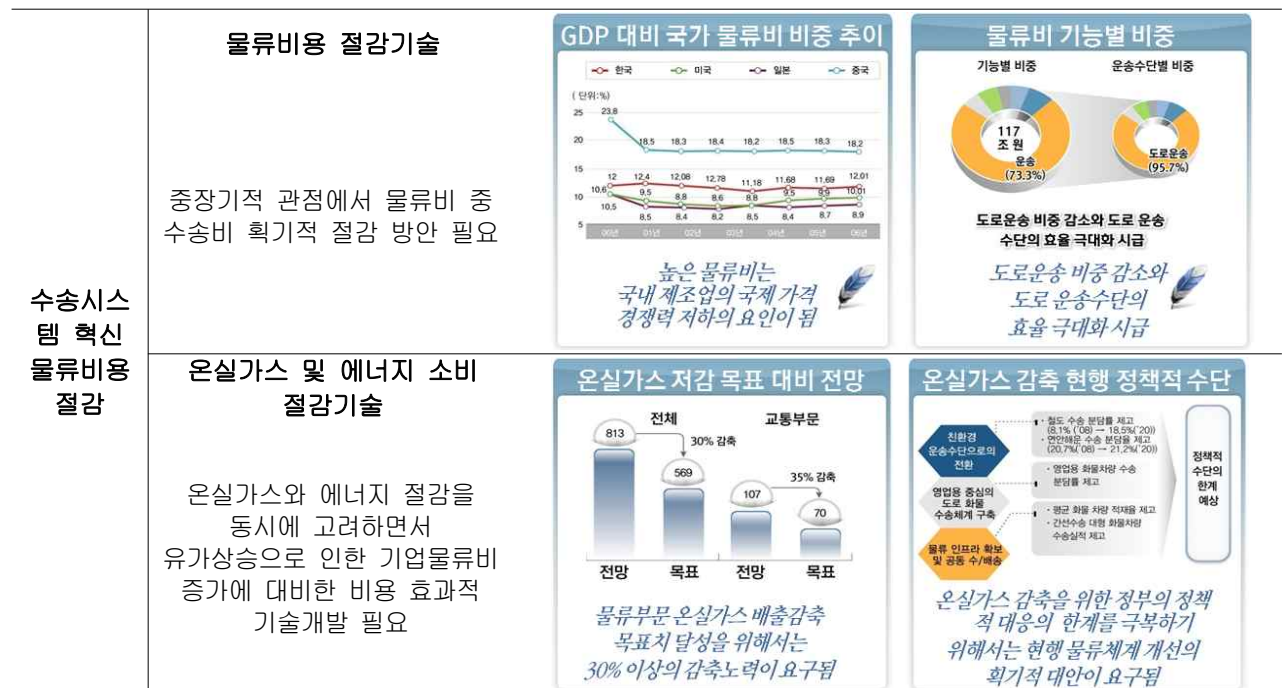


■ 이용자와 공공적 관점의 기술니즈 조합

- 본 연구는 기존 이용자 관점의 물류기술개발을 지향하면서 더 나아가 공공적 관점을 더한 즉, 국민생활 체감형, 인간중심 물류기술개발 방향으로 확대하여 기술니즈를 도출하고 이에 따른 과제를 발굴함



■ 기술니즈에 따른 분야별 개발방향



물류시설 및 장비 성능 향상	물류 작업효율 개선기술 화물의 다양화 및 입출고 다빈도화, 다품종 및 소량화물 제품 비중 증가, 인구노령화 등에 따른 작업환경 개선을 위한 기술개발 필요	화물의 다양화 및 입출고 다빈도화 다품종, 소량생산 제품의 비중 증가 인구 노령화 및 인건비 상승 - 고속화, 유연화, 경량화 등을 고려한 물류시간 단축 및 작업효율 향상 물류기술 필요 - 단위 물류비용 상승 → 물류시설, 장비, SW대 대한 기술개발 요구 증대 - 수작업에 의존했던 물류활동의 노동력 절감 및 작업 효율 제고 요구 증대 수 동  - 불필요한 작업지장 - 화물미스 손실 최소화 - 이동거리 및 시간의 최소화 8시간 작업 활성화 - 기계화 및 자동화 - 하역물동화 시스템화 - 물류기능간 인터페이스 강화 - 인건비 절감 자동/반자동 
------------------------------------	--	---

3 연구인프라 조사

- 물류기술분야 연구인프라 분석을 위해 물류관련 유관기관과 물류관련 기업으로 구분하여 현황을 조사·분석하였음

가 물류기관 분석

- 물류기관에는 유관기관, 정부출연 연구기관, 지자체출연 연구기관, 민간 연구기관, 학교부설 연구기관, 학교, 학회, 관련 협회로 분류됨
- 국내 정부조직을 제외한 물류기관별 분포로는 교육기관이 60개(33%)로 가장 많은 것으로 나타났으며 그 다음으로 학교부설 연구기관(30개, 16%), 학회(25개, 14%), 유관기관(20개, 11%) 등의 순으로 나타남

<표 3-4> 국내외 물류 관련 기관 수

(단위 : 개)

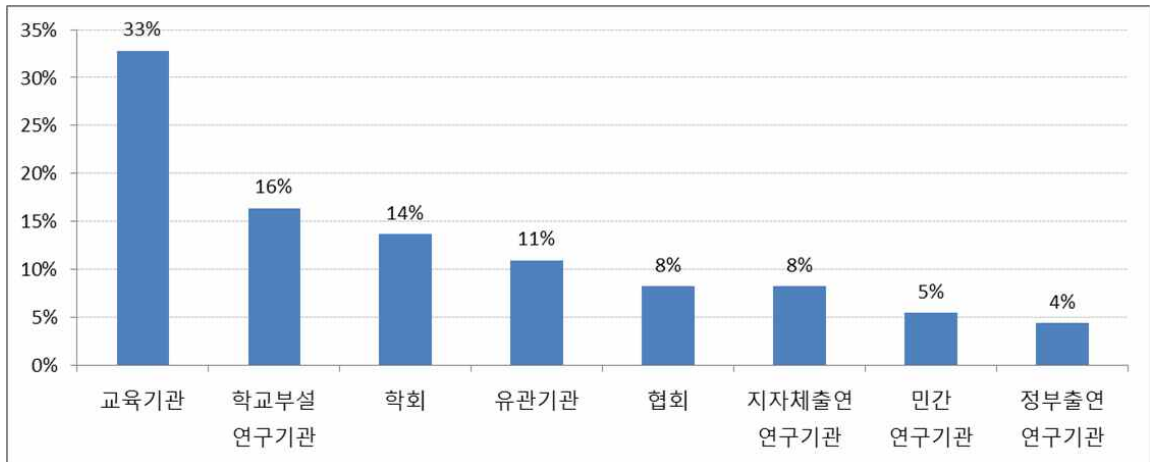
기 관	국내	국외
유관기관	20	6
연구기관	63	10
교육기관	60	10
학회	25	7
협회	15	5
합 계	183	38

주 : 정부조직 제외
 자료 : 한국교통연구원, 물류기술산업편람 조사 용역 결과를 바탕으로 재구성

<표 3-5> 형태별 국내 물류기관 수

기 관	기관 수(개)	비 율(%)
유관기관	20	11%
정부출연 연구기관	8	4%
지자체출연 연구기관	15	8%
민간 연구기관	10	5%
학교부설 연구기관	30	16%
교육기관	60	33%
학회	25	14%
협회	15	8%
합 계	183	100%

주 : 정부조직 제외
 자료 : 한국교통연구원, 물류기술산업편람 조사 용역 결과를 바탕으로 재구성



<그림 3-1> 물류기관 분포도

- 이 중 유관기관, 정부출연 연구기관, 지자체출연 연구기관, 민간 연구기관에 해당하는 기관은 아래 <표 3-6>와 같음

<표 3-6> 국내외 물류 관련 세부 기관

구 분	세부 기관명
유관기관	- 경기평택항만공사 - 국토교통과학기술진흥원 - 대한상공회의소 - 유통물류진흥원 - 도로교통공단 - 부산항만공사 - 여수광양항만공사 - 울산항만공사 - 인천국제공항공사 - 인천항만공사 - 정보통신산업진흥원 - 중소기업기술정보진흥원 - 한국공항공사 - 한국과학기술기획평가원 - 한국산업기술평가관리원 - 한국도로공사 - 한국산업단지공단 - 한국정보화진흥원 - 한국철도공사 - 한국철도시설공단 - 한국해양과학기술진흥원
정부출연 연구기관	- 국토연구원 - 한국건설기술연구원 - 한국교통연구원 - 한국기계연구원 - 한국전자통신연구원 - 한국철도기술연구원 - 한국해양과학기술원 - 한국해양수산개발원
지자체출연 연구기관	- 강원발전연구원 - 경기발전연구원 - 경남발전연구원 - 광주발전연구원 - 대구경북연구원 - 대전발전연구원 - 부산발전연구원 - 서울연구원 - 울산발전연구원 - 인천발전연구원 - 전남발전연구원 - 전북발전연구원 - 제주발전연구원 - 충남발전연구원 - 충북발전연구원
민간 연구기관	- 교통물류연구원 - 도로교통연구원 - 미래철도연구원 - 인천광역시 물류연구회 - 한국물류경제연구원 - 한국물류산업정책연구원 - 한국종합물류연구원 - 한국해운항만물류연구원 - 한진물류연구원 - SFA 물류연구소

주 : 정부조직 제외

자료 : 한국교통연구원, 물류기술산업편람 조사 용역 결과를 바탕으로 재구성

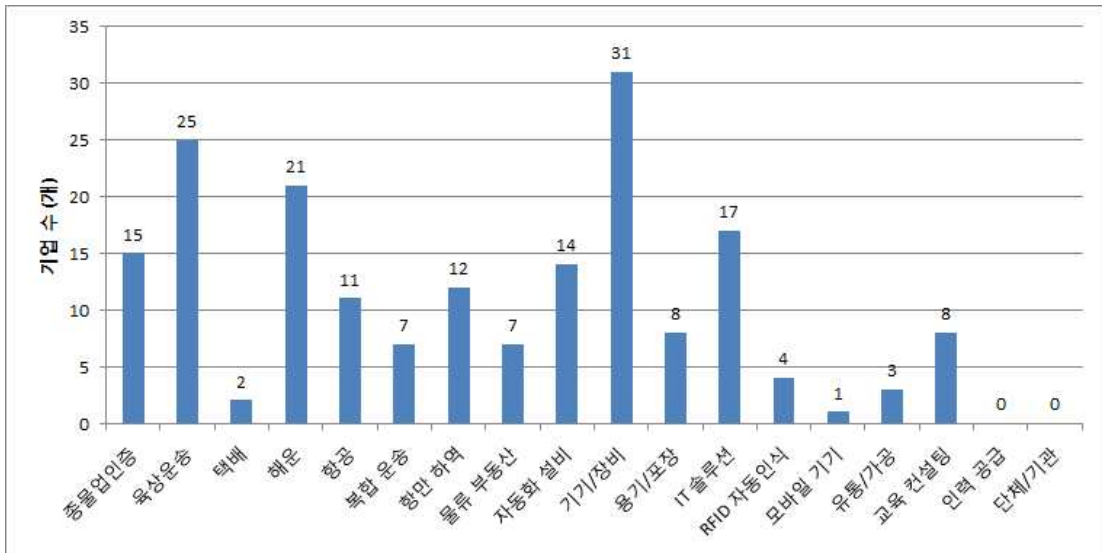
나 물류시설·장비 생산 및 수요업체 분석

- 물류기업은 종물업 인증, 육상운송, 택배, 해운, 항공, 복합운송, 항만하역, 물류 부동산, 자동화 설비, 기기/장비, 용기/포장, IT 솔루션, RFID 자동인식, 모바일 기기, 유통/가공, 교육/컨설팅, 인력공급, 단체/기관 분야로 분류됨
- 전체 물류기업 중에서 기기/장비 특성을 가진 기업들이 31개(16.7%)로 가장 많이 분포되어 있으며, 육상운송 25개(13.4%), 해운 21개(11.3%), IT 솔루션 17개(9.1%) 순으로 분포되어 있음

<표 3-7> 분야별 물류기업 수

구 분	기 관	기업 수(개)	비 율(%)
1	종물업인증	15	8.1
2	육상운송	25	13.4
3	택배	2	1.1
4	해운	21	11.3
5	항공	11	5.9
6	복합 운송	7	3.8
7	항만 하역	12	6.5
8	물류 부동산	7	3.8
9	자동화 설비	14	7.5
10	기기/장비	31	16.7
11	용기/포장	8	4.3
12	IT 솔루션	17	9.1
13	RFID 자동인식	4	2.2
14	모바일 기기	1	0.5
15	유통/가공	3	1.6
16	교육 컨설팅	8	4.3
17	인력 공급	0	0.0
18	단체/기관	0	0.0
합 계		186	100

- 주 : 1) 종물업인증: 1~3차 인증종합물류기업
 육상운송: 철도, 트럭운송, 국내화물운송주선업
 택배: 택배서비스 업체
 해운: 외항, 연안, 페리 운송
 항공: 항공운송, 특송 서비스
 복합운송: 국제 해운·항공 포워더
 항만하역: CY, OFS, 항만하역서비스
 물류부동산: 영업용 물류센터, 건설
 자동화설비: 랙, 컨베이어, 수직반송기 등(고정)
 2) 기업특성에 따라 중복 체크되어 있음
- 기기/장비: 트럭, 지게차, 부품 등(비고정)
 용기/포장: 컨테이너, 팔렛, 포장기기
 IT 솔루션: IT 솔루션, 미들웨어
 RFID 자동인식: RFID, 바코드, 태그, 안테나 등
 모바일 기기: PDA, 단말기 등
 유통/가공: 유통업, 가공서비스
 컨설팅/교육: 3PL·IT·부동산 관련 컨설팅
 인력공급: 인력 아웃소싱
 단체/기관: 물류 관련기관, 단체



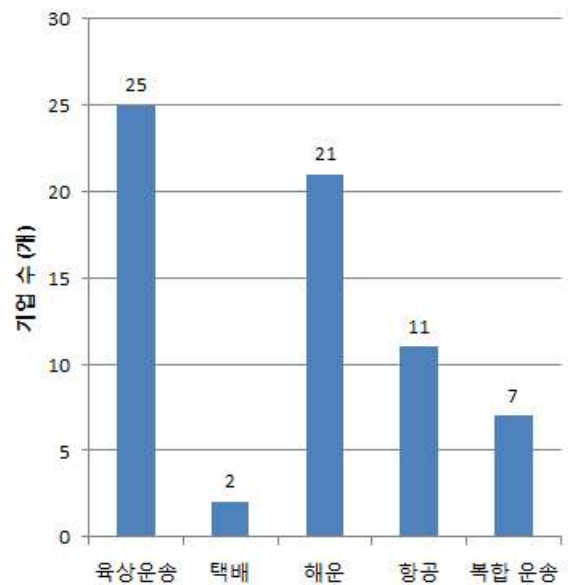
<그림 3-2> 물류기업 분포도

- 전체 물류기업 중 물류운송과 관련된 기업은 66개사가 있고, 이 중 육상운송 특성을 가진 기업이 25개(37.9%)로 가장 많이 분포되어 있는 것으로 나타났으며, 해운이 21개(31.8%)로 다음 순을 차지하고 있었음(<표 3-8>, <그림 3-3> 참조)

<표 3-8> 물류운송 관련 기업 수

구분	분야	기업 수(개)	비율(%)
1	육상운송	25	37.9
2	택배	2	3.0
3	해운	21	31.8
4	항공	11	16.7
5	복합운송	7	10.6
합 계		66	100

주 : 기업특성에 따라 중복 체크되어 있음
 자료 : 2013 물류기술산업편람 조사 결과



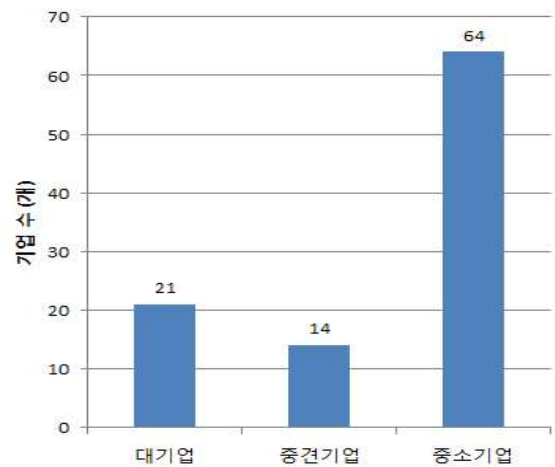
<그림 3-3> 물류운송 관련 기업 수 비교

- 전체 물류기업 중 중소기업 형태가 64개(64.6%)로 가장 많이 분포되어 있는 것으로 나타났고, 대기업 21개(21.2%), 중견기업 14개(14.1%) 순으로 나타났음

<표 3-9> 기업형태별 물류기업 수

구분	기업형태	기업 수(개)	비율(%)
1	대기업	21	21.2
2	중견기업	14	14.1
3	중소기업	64	64.6
합 계		99	100

주 : 기업특성에 따라 중복 체크되어 있음
 자료 : 2013 물류기술산업편람 조사 결과



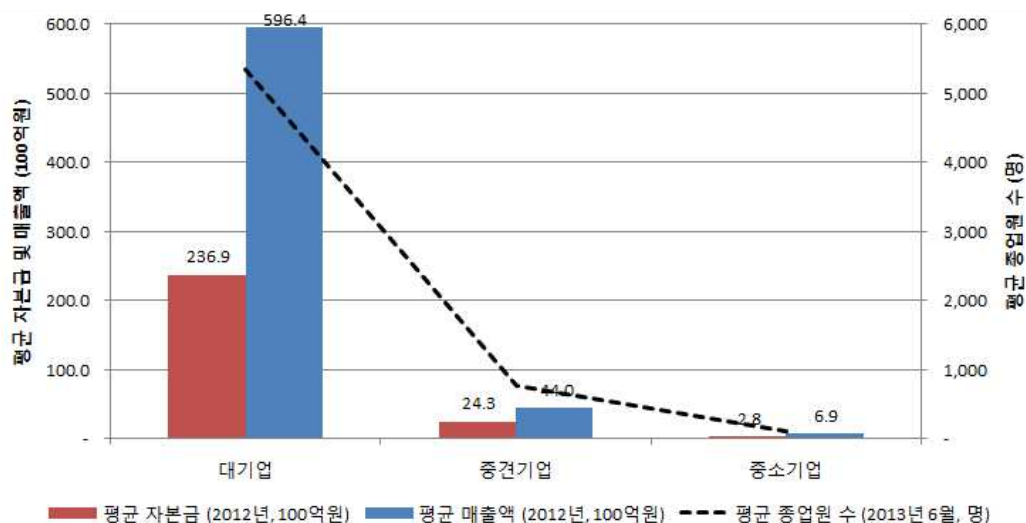
<그림 3-4> 기업형태별 물류기업 수 비교

- 기업형태별 물류기업의 특성일 비교해 보면, 중소기업의 수가 57개로 가장 많음에도 불구하고, 대기업에 평균 자본금 및 매출액 비율이 90% 가량 집중되어 있는 것으로 나타났음

<표 3-10> 기업형태별 물류기업의 특성 비교

구분	자본금 (2012년, 100억 원)			매출액 (2012년, 100억 원)			종업원 수 (2013년 6월, 명)		
	대기업	중견기업	중소기업	대기업	중견기업	중소기업	대기업	중견기업	중소기업
기업 수(개)	21	14	57	21	14	57	21	14	57
총 합	4,975.2	340.8	160.9	12,525.4	616.5	391.5	112,075	10,744	5,654
평 균	236.9	24.3	2.8	596.4	44.0	6.9	5,337	767	99
평균 대비 비율	89.7	9.2	1.1	92.1	6.8	1.1	86.0	12.4	1.6

주 : 기업특성에 따라 중복 체크되어 있음.
 자료가 없는 물류기업은 해당 비교에서 제외되었음.
 자료 : 2013 물류기술산업편람 조사 결과



<그림 3-5> 기업형태별 물류기업의 특성 비교

4

기술수준분석 및 우선순위 평가

가 기술수준분석

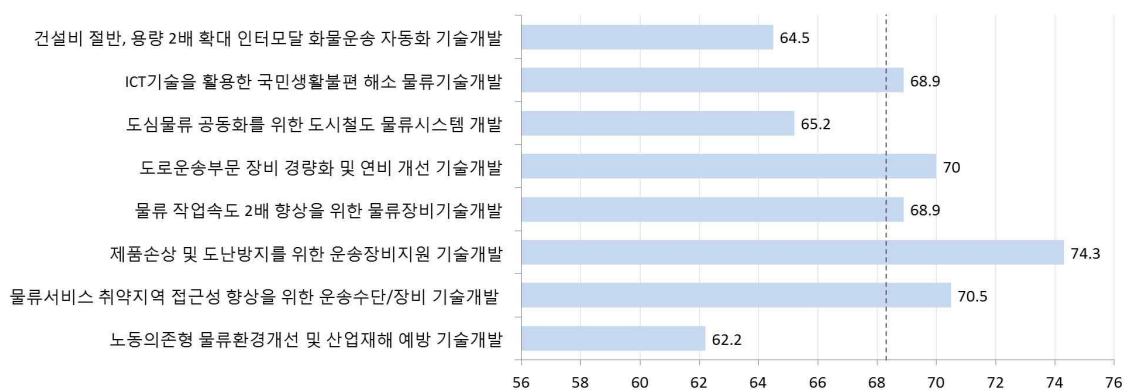
1) 기술수준 조사개요

- 본 조사의 목적은 물류기술 도출과제의 기술수준을 평가하고 예측하기 위한 것으로 2013년 4월 8일부터 2주간 산업계, 학계, 연구계 및 정부/기관의 물류기술 전문가 25명을 대상으로 물류분야 중장기 로드맵 수립을 위한 본 기획과제에서 도출한 다음의 8개 과제에 대하여 설문을 실시하였음
- 본 설문조사에서 활용된 조사항목은 2010년 국토교통과학기술진흥원의 ‘건설교통분야 기술수요 및 기술수준 조사’에서 도출된 조사항목을 기반으로 작성되었으며 다음과 같음
 - 국내기술수준, 최고기술보유국, 국내기술성숙도, 국내 기술실현 예측시기
 - 기술적용에 따른 기대효과, 기술획득방식, 실현상의 장애요인

2) 기술수준 조사결과 및 성공 가능성

가) 국내 기술수준

- 8개 신규 물류기술 과제의 평균 국내기술수준은 68.1%로 나타남
 - “제품손상 및 도난 방지를 위한 운송장비지원 기술개발”이 74.3%로 높으며 “노동의존형 물류환경개선 및 산업 재해 예방 기술개발”이 가장 낮은 기술 수준으로 조사됨



주 : 점선은 전체 평균 국내기술수준을 나타내고 있음

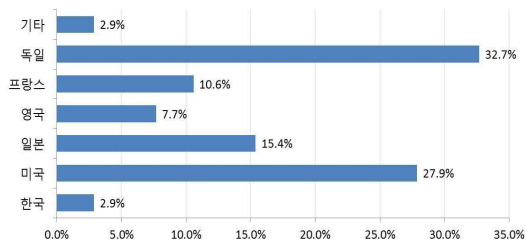
<그림 3-6> 국내기술수준 분포

나) 최고기술보유국

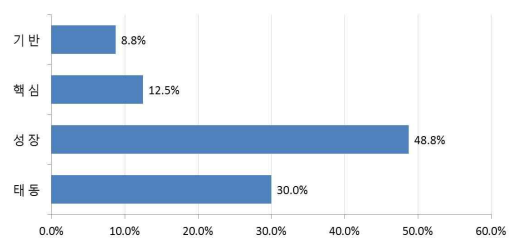
- 8개 기술의 최고 기술보유국은 독일과 미국이 각각 32.7%와 27.9%로 가장 높게 나타났으며 두 국가 모두 세계적인 자동차 생산 기술 보유국으로서 화물자동차 연비 개선 기술에도 꾸준한 투자를 해왔기 때문으로 판단됨

다) 국내 기술성숙도

- 국내 물류기술의 성숙도는 성장기로 평가할 수 있음
 - 성장기라는 평가가 가장 많이 나왔지만 최고기술보유율이 낮아 국제경쟁력을 갖추었다고 볼 수 없으므로 향후 기술수준 향상과 세계 선도기술 개발 노력이 필요함
 - 다만 기술수준이 높고 기술성숙도가 성장단계에 있는 것으로 조사되어 적절한 투자가 이루어진다면 우수한 기술 개발이 가능할 것으로 판단됨



<그림 3-7> 최고기술보유국 분포



<그림 3-8> 국내 기술성숙도 분포

라) 국내 기술실현 예측시기

- 8개 신규 물류기술 과제의 평균 기술실현 예측시기는 2019년으로 분석되었으며, 모든 항목에서 단기보다 중기적 기대효과가 더 크게 나타난 것은 기술실현 이후 보급과정을 통해 기술이 확산됨으로써 얻는 기대효과가 점차 거칠 것으로 예상되기 때문임
- 기술개발에 따른 사회적 파급효과와 기대효과가 클 것으로 예상되므로 빠른 기술개발을 통한 보급이 필요할 것으로 판단됨



주 : 점선은 전체 평균기술실현 예측시기를 나타내고 있음

<그림 3-9> 기술실현 예측시기 분포

<표 3-11> 물류기술 개발에 따른 기대효과 지수 분포

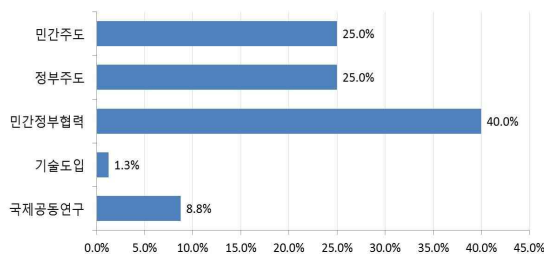
신규 물류기술 과제명	기대효과								기대효과 지수
	노동강도 저감/ 서비스 만족도 향상		물류작업 시간 단축		국내 기술력 향상		물류부문 에너지 비용 감축		
	단기	중기	단기	중기	단기	중기	단기	중기	
노동의존형 물류환경개선 및 산업재해 예방 기술개발	8	8.5	5.75	6.25	7	7	5.25	5.5	6.7
물류서비스 취약지역 접근성 향상을 위한 운송수단 및 물류장비 기술개발	6.5	6.25	4.25	4.5	5	4.5	3.5	4	4.8
제품손상 및 도난방지를 위한 운송장비지원 기술개발	5.5	5.75	3.5	4.5	5.75	6.25	3.5	3.75	4.8
물류 작업속도 2배 향상을 위한 물류장비 기술개발	7.5	7.75	8.5	8.25	7.25	6.5	6.5	6.5	7.3
도로운송부문 장비 경량화 및 연비 개선 기술개발	5.25	6.25	5.5	6.25	6.5	6.75	8.25	8.5	6.7
도심물류 공동화를 위한 도시철도 물류시스템 개발	6.25	6.75	6.75	7.5	6.5	7	6.25	7.25	6.8
ICT기술을 활용한 국민생활불편 해소 물류기술개발	5	6	4.75	5.5	5.5	5.75	5.25	5.5	5.4
건설비 절반, 용량 2배 확대 인터모달 화물운송 자동화 기술개발	6.5	7.25	6.25	6.25	6.75	7	7.25	7.5	6.8

마) 기술획득방식

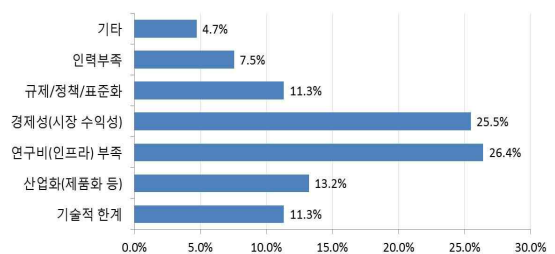
- “민간정부협력방식(40%)이 가장 효과적인 것으로 조사되었으며, 민간주도(25%), 정부주도(25%), 국제공동연구(10%)의 순서로 조사되었음

바) 실현상의 장애요인

- 기술개발에 있어 연구비(인프라) 부족과 경제성(시장수익성) 부족이 각각 26.4%, 25.5%로 가장 큰 장애요인으로 평가되었으며, 산업화(제품화 등) 요인(13.2%), 규제/정책/표준화 요인(11.3%), 기술적 한계(11.3%), 기타(4.7%) 순으로 분석됨



<그림 3-10> 기술획득방식 분포



<그림 3-11> 실현상의 장애요인 분포

나 우선순위 평가

1) 우선순위 평가기준 및 평가방법

- 정부정책방향, 기술적 중요도, 경제적 효과 등을 중심으로 사업목적, 기여도 도출 모형 제시
- 국내 물류기술 개발현황 및 수요를 파악하여 그들의 니즈(Needs)를 분석하고 이에 따른 핵심기술과 중장기적으로 추진해야 할 물류기술 과제를 발굴하기 위하여 다음과 같은 평가 방법을 활용함
 - 물류기술 과제 개발 우선순위 선정을 위한 평가지표 도출
 - AHP 분석 방법을 이용한 물류기술 과제 개발 우선순위 선정
 - 도출된 물류기술 과제에 따른 핵심 과제를 도출하기 위하여 정부정책방향, 기술적 중요도, 경제적효과 등을 중심으로 물류기술 전문가를 대상으로 물류기술 과제에 대한 우선순위를 도출

2) 우선순위 결과

과제명	세부기술명	우선순위
A. 노동의존형 물류환경개선 및 산업재해 예방 기술개발	- 노동의존형 운송하역 보조장비 기술 - 노동의존형 화물이송 보조장비 기술 - 물류현장 안전도 및 편의향상 보조장비 기술	3
B. 물류서비스 취약지역 접근성 향상을 위한 운송수단 및 물류장비 기술개발	- 계단이나 협지운행을 위한 궤도형 운송장비 - 폭설 및 결빙하천 주행을 위한 회전나사형 운송장비 - 폭우나 결빙지역 고립에 대비한 화물용 삭도 운송장비	8
C. 제품손상 및 도난방지를 위한 운송장비지원 기술개발	- 화물차량 운전 중 바닥진동 및 충격흡수 용기기술 - 적재화물 쏠림/무너짐에 의한 화물파손 방지기술 - 적재화물 도난방지를 위한 운송장비 지원기술	7
D. 물류작업속도 2배 향상을 위한 물류장비 기술개발	- 소량다품종 물류활동 지원을 위한 화물분류 고속화 기술 - 작업자 중심의 보관시설 자동화 기술 - 시각화 정보를 활용한 물류작업 효율성 향상기술	2
E. 도로운송부문 장비 경량화 및 연비 개선 기술개발	- 운송장비 운행효율성 향상기술 - 운행 중 공기저항 감소기술 - 운송장비 공회전 방지기술	1
F. 도심물류 공동화를 위한 도시 철도 물류시스템 개발	- 도심 철도물류 인프라 및 차량 기술개발 - 도심 철도물류 상하역 장비 및 연계시스템 기술개발 - 도심 철도물류 운영 및 유지보수시스템 기술개발	4
G. ICT기술을 활용한 국민생활불편 해소 물류 기술개발	- 도심 내 교통혼잡 해소를 위한 화물차 조업주차 관리기술 - 대중교통 시설을 활용한 스마트 공공 무인택배시스템 기술 - 혼재화물 적재율 향상 시뮬레이터 개발 기술	5
H. 건설비 절반, 용량 2배 확대 인터모달 화물운송 자동화 기술개발	- 생산/물류거점 간 대량화물 자동운송시스템 기술 - 지하공간 활용 소형화물 자동운송시스템 기술	6

IV

비전 및 추진전략

1

비전 및 목표

〈 비 전 〉

물류비용 최소화 및 효율증대를 위한 단절없는 물류체계 구축

〈 단계별 목표 〉

- 단기(~2018) : 국가물류비용 GDP대비 10.5%이내 진입
- 중기(~2023) : 국가물류비용 GDP대비 10%이내 진입
- 장기(~2030) : 국가물류비용 GDP대비 8%이내 진입

〈추진전략 및 추진과제〉

분야	단기 과제	장기 과제
수송시스템 혁신 및 물류비용 절감	▪ 도로화물운송부문 장비 경량화 및 연비개선 기술 ▪ 도심물류공동화를 위한 도시철도 물류시스템 개발 ▪ 건설비 절반 용량 2배 확대 인터모달 화물운송 기술	▪ 수송 및 보관시설 에너지 절감 기술 ▪ 소형화물 단거리 자동화물 운송 기술 ▪ 대형화물 장거리 자동화물 운송 기술
물류시설 및 장비 성능 향상	▪ 작업속도 2배 향상을 위한 시설/장비 개선 기술 ▪ 시설 내 물류작업(보관/하역/이송) 성능 향상을 위한 자동화 기술	▪ 물류작업 생산성 향상기술 ▪ 다양한 물류 수요 대응형 물류시설/장비 기술
물류 작업환경 개선	▪ 노동의존형 물류환경개선 및 산업재해예방 기술 ▪ ICT기술을 활용한 국민생활 불편해소 물류기술 ▪ 제품손상 및 도난 방지를 위한 운송장비 지원기술 ▪ 물류서비스 취약지역 접근성향상 물류기술	▪ 안전보안/고령/산업재해 물류작업 환경 개선 기술 ▪ 물류서비스 취약지역·도시·산간 도심여건 개선 기술

주 : `시설 내 물류작업(보관/하역/이송) 성능 향상을 위한 자동화 기술`은 국토부 R&D로 추진 중인 기존 과제임

2 추진전략

가 중장기 기술개발 분야별 비전/목표 및 추진전략

1) 수송시스템 혁신 및 물류비용 절감 분야

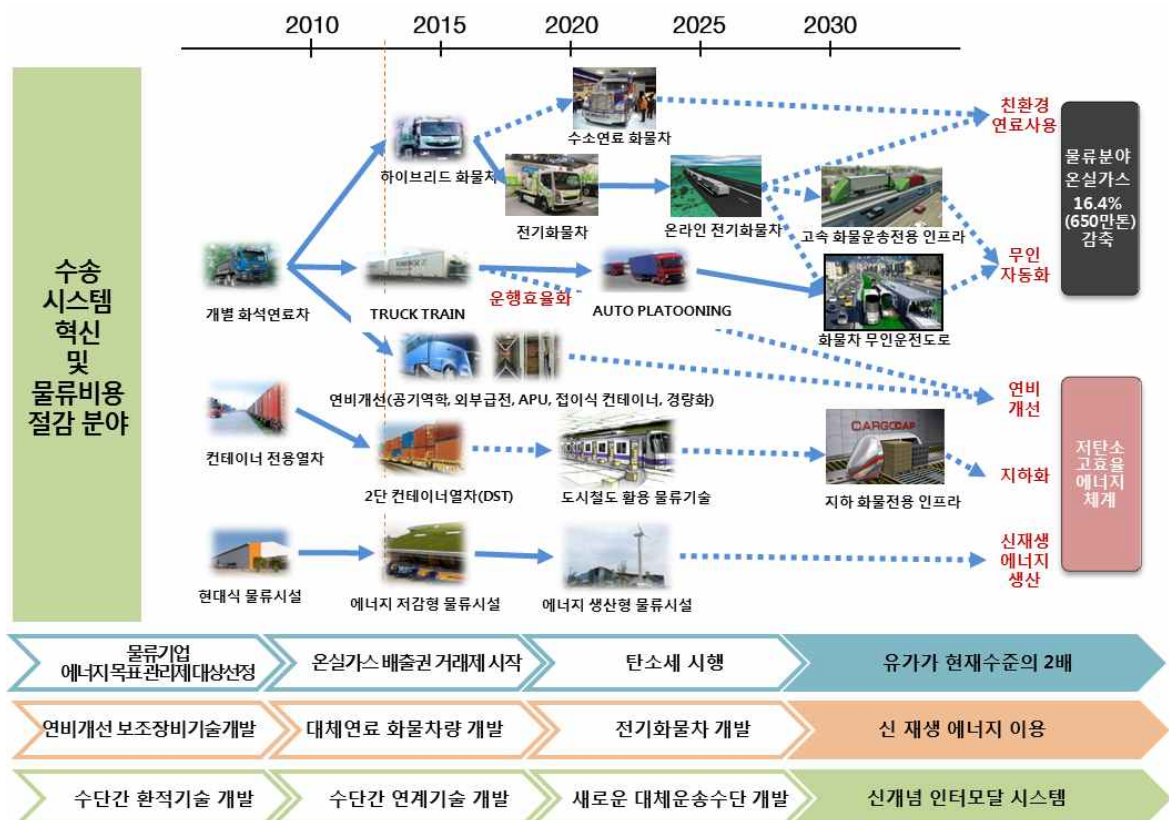
- 수송시스템 혁신 및 물류비용 절감 분야의 중장기 기술개발 목표는 화물차 연비 및 에너지 소비를 20% 저감하는 것임



- 수송시스템 혁신 및 물류비용 절감 분야에서 중점적으로 연구해야 할 내용은 도로화물운송부문 장비 경량화 및 연비개선기술, 도심물류 공동화를 위한 도시철도 물류시스템, 건설비 절반, 용량 2배 확대 인터모달 화물운송 기술임

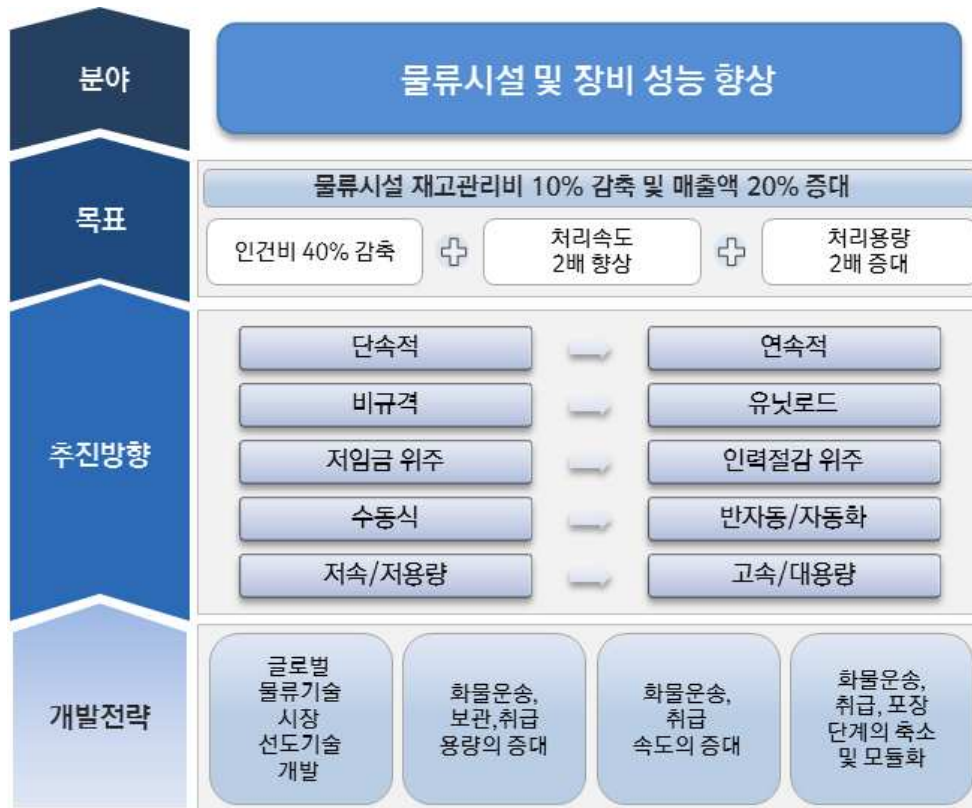
수송시스템 혁신 및 물류비용 절감 분야 중점 연구내용	- 도로화물운송부문 장비 경량화 및 연비개선기술 · 우리 실정에 맞는 새로운 기술의 개발이나 해외 선진기술을 국산화하기 위한 기술개발 · 탈부착/접이가능한 화물차 운송용기 및 장비, 컨테이너 운송용 트레일러 경량화 기술 - 도심물류 공동화를 위한 도시철도 물류시스템 · 도심철도 인프라 및 도심 내 지하공간 활용하여 도심내 물류수요를 처리할 수 있는 기술 개발 - 건설비 절반, 용량 2배 확대 인터모달 화물운송 기술 · 도로를 이용한 화물운송수요를 전환시킬 수 있는 새로운 개념의 무인자동 화물운송체계 개발 · 단/중거리 및 중/장거리 생산/물류거점 간 화물운송 자동화 시스템 · 지하공간 활용 소형화물 자동운송시스템, 초고층 빌딩내 수직 배송장비 등		
	As-Is(2013)	To-Be(2020)	
개념도			
	화석연료(경유/휘발유) 이용 화물차 위주의 도로운송	도심철도 인프라를 이용한 도시물류 공동화	친환경 인터모달 화물운송

- 수송시스템 혁신 및 물류비용 절감 분야의 기술개발은 유가가 현재수준의 2배 비싸지는 사회적 환경변화 속에서 신재생 에너지이용과 신개념의 인터모달 시스템 도입 등의 기술혁신을 통해 물류분야 온실가스 16.4%(650만톤) 감축과 저탄소 고효율 에너지 체계를 구현을 목표로 함



2) 물류시설 및 장비 성능 향상 분야

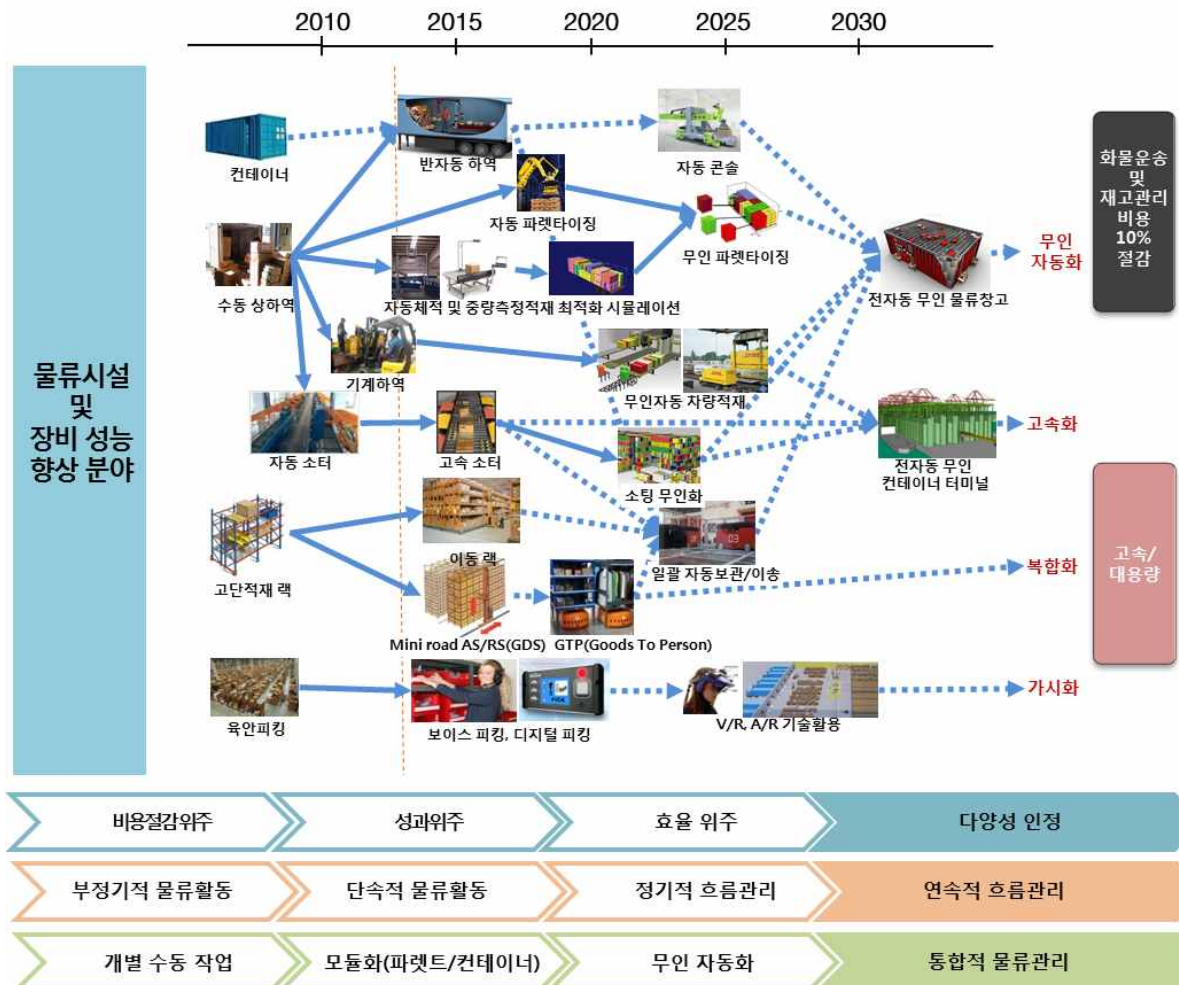
- 물류시설 및 장비 성능 향상 분야의 중장기 기술개발 목표는 물류시설 재고관리비를 10% 감축하고 매출액을 20% 증대시키는 것임



- 물류시설 및 장비 성능 향상 분야에서 중점적으로 연구해야 할 내용은 작업속도 2배 향상을 위한 시설/장비 개선기술, 시설 내 물류작업(보관/하역/이송) 성능 향상을 위한 자동화 기술임

물류 작업시간 단축 분야 중점연구내용	- 작업속도 2배향상을 위한 시설/장비 개선기술 · 운송, 보관, 하역, 포장 등을 현재대비 2배 이상 향상시키기 위한 속도/용량/빈도 제고 기술개발 · 크로스벨트형 고속 상자화물 분류기기술, 고밀도 무인화물보관 및 적출(AVS/RS) 시스템 등 - 시설 내 물류작업(보관/하역/이송) 성능 향상을 위한 자동화 기술 · 물류시설 내 물류작업(보관/하역/이송) 기계화 및 자동화를 통한 생산성 향상기술 · 지능형 물류센터 상하역 및 이송시스템, 고속 자동 적재/반출 장비, 경량화물 취급장비	
개념도	As-Is(2013)	To-Be(2020)
	 저속/단속적인 수동작업	 Cross-Belt형 High Speed Sorter (다품종/소량 화물분류 수요 대응)  시각화 정보를 이용한 피킹 작업 (오감을 이용한 물류작업 오류 최소화)

- 물류시설 및 장비 성능 향상 분야의 기술개발은 화물형태, 처리방식등의 다양성을 인정하는 물류활동체계로 전환되는 사회적 환경변화 속에서 물류장비를 무인자동화, 고속화, 복합화하는 기술, 물류흐름을 가시화하는 기술혁신을 통해 화물운송 및 재고관리 비용의 10% 절감과 고속/대용량 물류환경으로의 전환을 목표로 함



3) 물류 작업환경 개선 분야

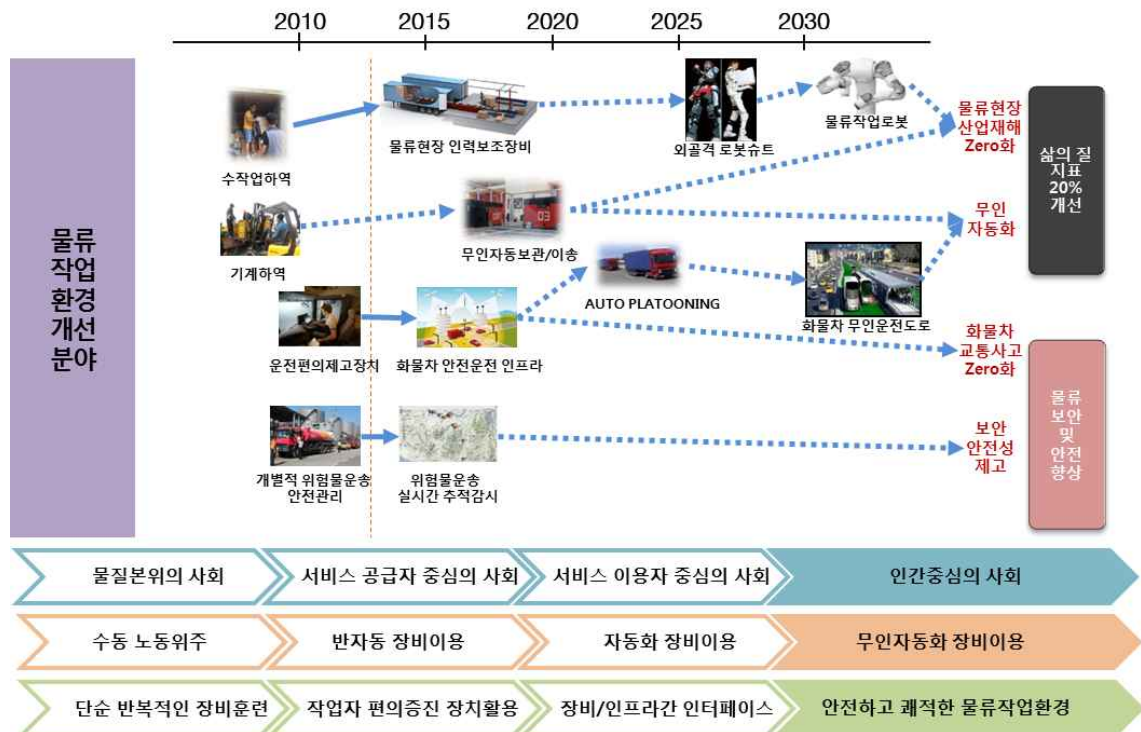
- 물류 작업환경 개선 분야의 중장기 기술개발 목표는 물류 창고업 산업재해를 20% 감소시키고 고령자 고용인구수를 10% 증대하는 것임



- 물류 작업환경 개선 기술 분야에서 중점적으로 연구해야 할 내용은 노동의존형 물류환경개선 및 산업재해예방 기술, ICT기술을 활용한 국민생활 불편해소 물류기술, 제품손상 및 도난 방지를 위한 운송장비 지원기술, 물류서비스 취약지역 접근성향상 물류기술임

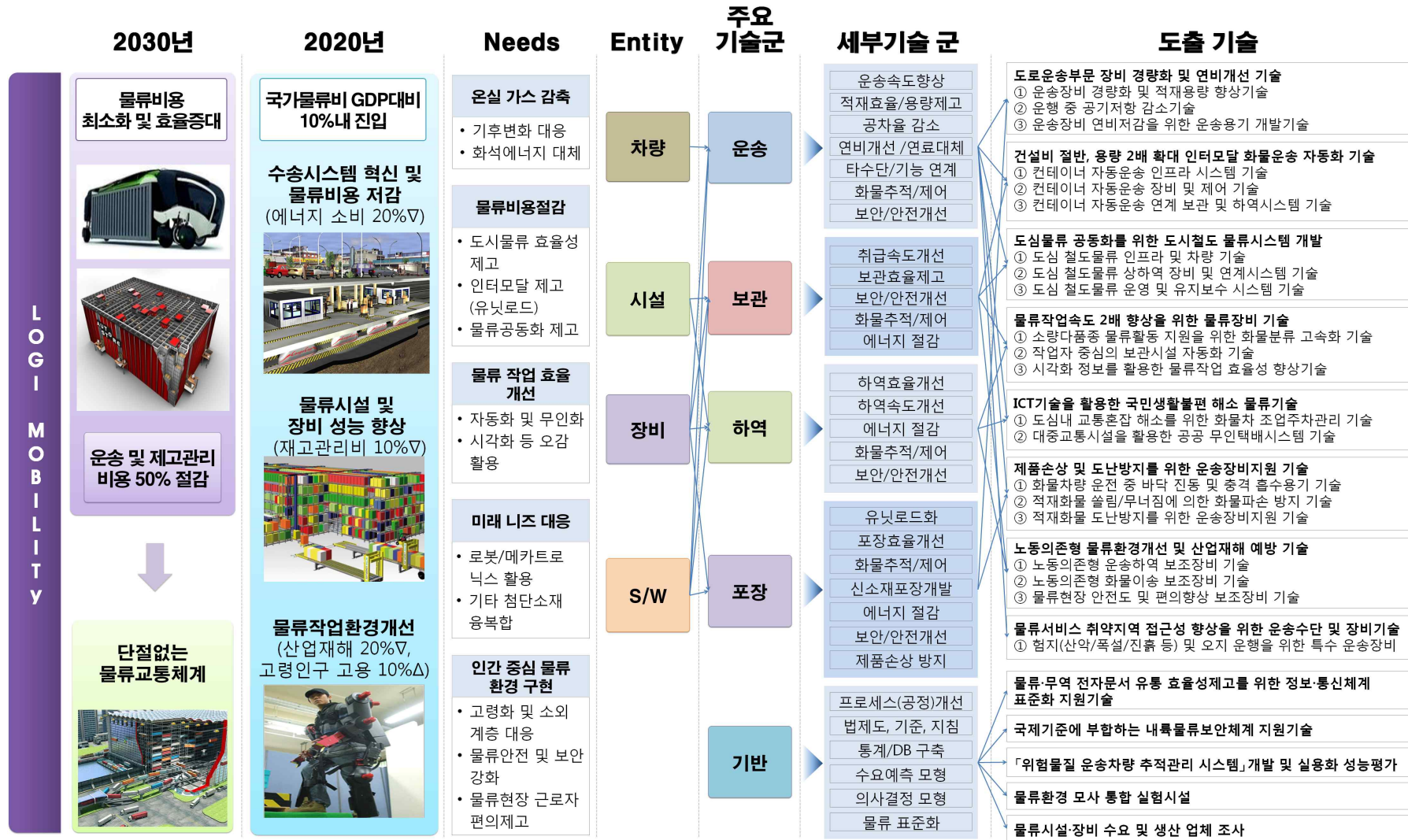
물류 인력 작업환경 개선 기술 분야 중점연구내 용	- 노동의존형 물류환경개선 및 산업재해예방 기술 · 인력보조 물류장비 기술의 개발 · 안전한 중량물 취급을 위한 350KN급 에어쿠션 이송장비, 진공압축방식 간편 하역보조장비 등 - ICT기술을 활용한 국민생활 불편해소 물류기술 · ICT 기술을 활용하여 도심내 교통혼잡 해소를 위한 물류기술개발 · 화물차 조업주차 관리기술개발, 대중교통시설을 활용한 공공 무인 택배시스템 기술 - 제품손상 및 도난 방지를 위한 운송장비 지원기술 · 화물차량 운전중 제품손상 및 도난 방지를 위한 장비 및 장치 개발 기술 · 운전 시 발생가능 한 진동, 충격 흡수용기 및 물파손 및 도난 방지 장비 등 - 물류서비스 취약지역 접근성향상 물류기술 · 물류서비스 취약지역 접근성 향상을 위한 운송 장비/인프라 · 물류서비스 취약지역 생필품 운송 및 보관이 용이한 용기 개발기술	
	As-Is(2013)	To-Be(2020)
개념도		
	현장근로자의 노동의존형 작업환경	 썰림/무너짐 방지 기술

- 물류 작업환경 개선 기술 분야의 기술개발은 인간중심 사회로 전환되는 사회적 환경변화 속에서 무인자동화 장비 개발 및 이용, 안전하고 쾌적한 물류작업 환경 구현을 위한 기술 개발을 통해 삶의 질 20% 개선, 물류보안성 및 안전성 향상을 목표로 함



나 중장기 기술 개발 로드맵 및 기술트리

중장기 기술개발 기술트리



최종목표		국가물류비 GDP 대비 8% 이내 진입 기반기술 확보									
관련정책 및 국가계획		- 박근혜정부 국정과제(물류·해양·교통체계 선진화) - 국가물류기본계획('11~'20), 물류시설종합개발계획('13~'17) - 지속가능 교통물류 기본계획('11~'20)									
단계별 성과목표	1단계(2013~2018)						2단계(2019~2022)				
	물류효율 개선을 위한 지속가능한 물류시설/장비기술 개발과 물류인력 작업환경 개선						혁신적 물류비용 절감을 위한 인터모달 연계 및 운송/보관/하역 첨단인프라 및 기반기술 확보				
구분	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
수송시스템 혁신 및 물류비용 절감			도로운송부문 장비 경량화 및 연비 개선 기술								
		에너지 절감형 물류시설									
			도심물류 공동화를 위한 도시철도 물류시스템								
			건설비 절반, 용량 2배 확대 인터모달 화물운송 자동화 기술								
			(1단계) 무인자동 인터모달 화물운송시스템 기술설계 및 개발						(2단계) 실험형 무인자동 인터모달 화물운송시스템 기술		
물류시설 및 장비 성능 향상		고속 자동/적재 반출장비									
			경량화물 취급장비 기술								
			일괄상하역 장비 기술								
			물류 작업속도 2배 향상을 위한 물류장비 기술								
		지능형 상하역/이송시스템									
물류 작업환경 개선			노동의존형 물류환경개선 및 산업재해 예방 기술								
					제품손상 및 도난 방지를 위한 운송장비 지원기술						
							물류서비스 취약지역 접근성향상 물류기술				
						ICT기술을 활용한 국민생활불편 해소 물류기술					

주: 회색표시-2014이후 신규 과제

수송시스템혁신 및 물류비용절감

물류시설 및 장비성능향상

물류작업환경개선

온실가스 감축

- ❖ 온실가스 감축 3% 기여
 - 화물차가 유발하는 공기오염, 소음, 진동의 중대
 - 화물차 배출 온실가스 중대
 - 오염배출량인 중 도로이동오염원으로 인한 비중이 30.5%로 가장 높음
 - 도로 온실가스 배출량 '00년~'08년 연평균 3.6% 지속 증가
 - 저탄소 교통수단(철도, 연안해운)으로의 운송수단 전환노력 중대
 - 에너지 목표관리제 등 정부환경정책 추진으로 연안 물류기업의 부담 증가
 - 국제적 유가 급등에 따른 운송비용의 부담 부담 증가
 - 연평균 도로화물수송비 '00년 이후 연평균 12.3% 증가
 - 철도 등 기존 해상 대량수송수단의 장기 경쟁력 확보

물류비용 절감

- ❖ 화물차주 유류비 지출액 15% 감소, 화물차 연비 15% 개선
 - 전반적인 화물차주 등 운전자들의 운송기부세대 발생
 - '08, '09, '10년 발생, 운송비 10%이상 요구, 운송기부 30일 이상 지속 등 물류저절발생
 - 화물차 교통사고배출 증가
 - '08년 도로교통사고배출 15,355건('04년 대비 8.3%증가)
 - 화물차로 인한 도로파손의 중대하고 도로유지비용 부담 가중
 - 화물차 과적운행으로 도로 노면을 요철처럼 변형시키며 지속운행으로 고속도로 기능 저하
 - 물류표준화를 통한 유닛로드화물비중의 증가와 컨테이너화의 진전

물류작업 효율 개선

- ❖ 물류시설 재고관리비 10% 감축, 매출액 20% 증대
 - 「Future of Transport」를 통해 효율적인 연계 네트워크 구축 및 정보화를 위한 최선기술 적용 및 기존 인프라 개선 노력(EU)
 - 화물운송, 취급, 포장단계의 축소 및 모듈화 필요

미래리드 대응

- ❖ 물류 처리속도 2배, 처리용량 2배 달성
 - 사회 전반에 걸친 분야별 융합에 대한 관심 증가
 - 물류기술 관련 선점부 국정과제
 - 과학기술을 통한 창조 산업 육성
 - IT·SW 융합을 통한 무역산업 구조 고도화
 - 산·학·연·지역 간계를 통한 창조산업 생태계 조성
 - 서비스 산업 전략적 육성기반 구축
 - 무인화 및 자동화 기술의 진전으로 보안·안전성 향상
 - ISO 20000 시범으로 e-seal, RFID 등 무인·자동 물류보안기술 발전
 - 물관견사율 48%, 운송시간 29%, 문제인식 소요시간 21%, 과잉재고 14%, 재고관리성의도 21%로 38%, 고객과의 마찰 26%가 각각 줄 것으로 예상
 - 물류정보시스템 발전으로 정확성 향상
 - 기술 국산화 및 국가 성장동력 발굴에 대한 국가적 기대 향상

인간중심 환경구현

- ❖ 물류 창고업 산업재해 20% 감소 및 고령자 고용인구수 10% 증대
 - 고령화 지속
 - 우리나라 노령화지수는 '70년 7.2에서 '10년 66.8을 기록, '30년에는 214.8에 달할 것으로 예측
 - '10년 노인비중 11%→'50년 40%이상(OECD 1위) 예측
 - 지역 균형발전을 위한 지역 내 사회간접시설 투자요구의 증대
 - 국가 균형발전을 위한 정책을 수립해 오고 있지만 상대적으로 낙후된 지역들의 지속적인 SOC(사회간접시설) 투자 요구 지속발생
 - 도시·산간 지역의 물류서비스 제공을 위한 특수장비 기술 개발 필요
 - 선 정부 국정목표 "일자리 창출을 위한 성장동력 강화"
 - 여성 및 노인, 소외계층 인력의 물류분야 일자리 창출을 위한 인력보조장비 기술 필요



1

기술수요조사

■ 수요조사 대상 및 방법

- 물류 기술 수요조사 대상은 관련 장비, 시설, 소프트웨어 등 개발업체, 관련 기술 수요업체, 학계, 유관 기관 등을 대상으로 조사되었음
- 다양한 이해관계자의 기술수요를 취합한 후, 과제 검토회의를 통해 기술특성 및 중복성 등을 고려한 기술 통합 및 제외 과정을 수행함

■ 기술수요 취합

- 기술수요는 다음과 같은 과정을 통해 취합되었음
 - 「제2차 건설교통 R&D 중장기계획('13~'17)」, 「국가물류기술혁신 중장기 기본계획」 등 물류 분야 R&D 과제발굴 연구에서 제안됐던 과제들 중 미시행 된 과제를 분류하여 취합함
 - 한국교통연구원에서 발간하고 있는 「글로벌물류기술동향」과 웹 검색을 통해 국외 선진물류기술을 도출함
 - 물류기술 관련 기업의 전문가를 초청하여 콜로키움, 자문회의 등 개최하여 의견을 반영함
 - 한국교통연구원 물류기술연구센터, 국토교통과학기술진흥원, 기획위원회 등의 물류기술 전문가(개발 및 수요자)를 대상으로 이메일을 통해 기술수요를 조사함
 - 국토부 등 정부 담당자의 수요를 취합함
- 이상의 기술수요 취합과정을 통해 총 125개 기술을 취합하였음 (붙임 2 참조)

■ 과제 선정

- 취합된 125개 과제 중 기존 R&D 과제와의 중복성과 과제의 특성(연구소요기간, 시급도, 기술개발목적, 과제규모, 공공성, 기술난이도 등)을 고려하여 기술 통합 및 제외, 과제명 변경 등의 과정을 수행함
- 최종적으로 총 28개 기술이 선정되어 사업단, 연구단 또는, 일반사업과제로 분류함

연번	과제명	과제와의 연계성	추진형태
1	지하공간을 활용한 소형화물 자동운송시스템 기술	건설비 절반, 용량 2배 확대 인터모달 화물운송 자동화 기술개발	연구단/ 사업단
2	단거리 생산/물류거점 간 화물운송 자동화 시스템 기술		
3	중장거리 생산/물류거점 간 화물운송 자동화 시스템 기술		
4	화물운송 자동화 시스템 연계 자동 하역장비 기술		
5	탈부착과 접이가 가능한 화물차 운송용기 및 대응장비 기술	도로운송부문 장비 경량화 및 연비개선 기술	연구단
6	컨테이너 운송용 트레일러 경량화 기술		
7	화물차 운행 중 공기저항 감소를 위한 운송장비지원 기술		
8	화물차 정차중 공회전 방지를 위한 운송장비지원 기술		
9	적재효율 및 하역편의 향상을 위한 화물차 멀티 랙 (multi-rack) 기술	노동의존형 물류환경개선 및 산업재해 예방 기술	
10	안전한 중량물 취급을 위한 350KN급 에어쿠션(air-cushion) 이송장비 기술		
11	진공압축(vacuum)방식 간편 하역보조장비 기술		
12	물류시설내 작업편의 향상을 위한 모바일 파워워크스테이션 (MPW) 기술		
13	물류산업재해 저감을 위한 현장근로자 작업안전관리시스템 (LMS) 기술	물류 작업속도 2배 향상을 위한 물류장비 기술	
14	크로스벨트형 고속 상자화물 분류기(sorter) 기술		
15	자동대차를 이용한 고밀도 무인화물보관 및 적출(AVS/RS) 시스템 기술		
16	냉동/냉장 보관시설용 물류장비 기술		
17	물류작업 시각화 정보를 이용한 피킹 작업효율성 향상 기술	도심물류 공동화를 위한 도시철도 물류시스템 개발	
18	물류자원 투입계획 지원을 위한 3D 비주얼 시뮬레이터 기술		
19	도심 철도물류 인프라 및 차량 기술		
20	도심 철도물류 상하역 장비 및 연계시스템 기술		
21	도심 철도물류 운영 및 유지보수 시스템 기술	ICT기술을 활용한 국민생활불편 해소 물류기술개발	
22	도심내 교통혼잡 해소를 위한 화물차 조업주차관리 기술		
23	대중교통시설을 활용한 공공 무인택배시스템 기술		
24	혼재화물 화물차량 적재율 제고를 통한 유류비 절감 기술		
25	화물차량 운전 중 바닥 진동 및 충격 흡수용기 기술	제품손상 및 도난방지를 위한 운송장비지원 기술개발	일반사업
26	적재화물 쏠림/무너짐에 의한 화물파손 방지 기술		
27	적재화물 도난방지를 위한 운송장비지원 기술		
28	산악지형 운행을 위한 궤도형 운송장비	물류서비스 취약지역 접근성 향상을 위한 운송수단 및 물류장비 기술개발	

2 사업단 과제

가 건설비 절반, 용량 2배 확대 인터모달 화물운송 자동화 기술(2단계)

1) 기술개발 필요성 및 목표

가) 기술개발 필요성

■ 필요성

- 도로운송 위주의 화물운송체계가 교통혼잡, 대기오염 및 소음, 도로파손, 대형교통사고 등의 문제점을 야기하고 있어 최근에는 친환경적이고 대량수송이 가능한 철도 및 연안해운을 활성화하려는 정책이 점차 확대될 전망
- 신규 인프라 투자부담과 시스템 운영비용을 획기적으로 절감할 수 있으면서 정시성이나 안전성을 확보할 수 있는 새로운 개념의 친환경 무인자동 화물운송체계의 개발이 필요

<추진근거>

- 국가온실가스 감축목표 2020 BAU대비 30%, 교통부문 33~37%, 물류부문 16% 감축목표 설정
- 국가기간교통망계획 제2차 수정계획상의 2020 철도화물수단분담률 18.5% 달성 및 국가산업단지 인입선 개발 촉진

■ 정부지원 타당성 및 근거

- 사회 전반적으로 힘들고 위험한 작업은 무인화하거나 자동화하려는 추세가 있으며, 평소 3D업종으로 인식되고 있는 물류분야에서 현장작업 자동화 및 무인화 노력은 반드시 필요
- 획기적인 물류자동화 및 무인화 기술은 장기간에 걸쳐 대규모 R&D개발자금이 소요되어 민간에서 대규모 투자가 일어나기 어려운 측면이 있고, 국가 기술경쟁력 차원에서 고가의 물류자동화 및 무인화 장비를 수입하여 국부가 국외로 유출되는 현상도 바람직하지 않음

나) 기술개발 목표

- 컨테이너화물, 파렛트 화물, 대량벌크 화물 등 품목별 특성을 감안하고 국가산업단지 인입과 공·항만과의 연계성을 통해 효과적으로 화물을 수송할 수 있는 기술을 개발함으로써 장차 도로를 이용한 화물운송수요를 전환시킬 수 있는 새로운 개념의 무인자동 화물운송체계 도입방안 기획 및 기초설계, 운송 및 보관하역 장비 핵심기술개발

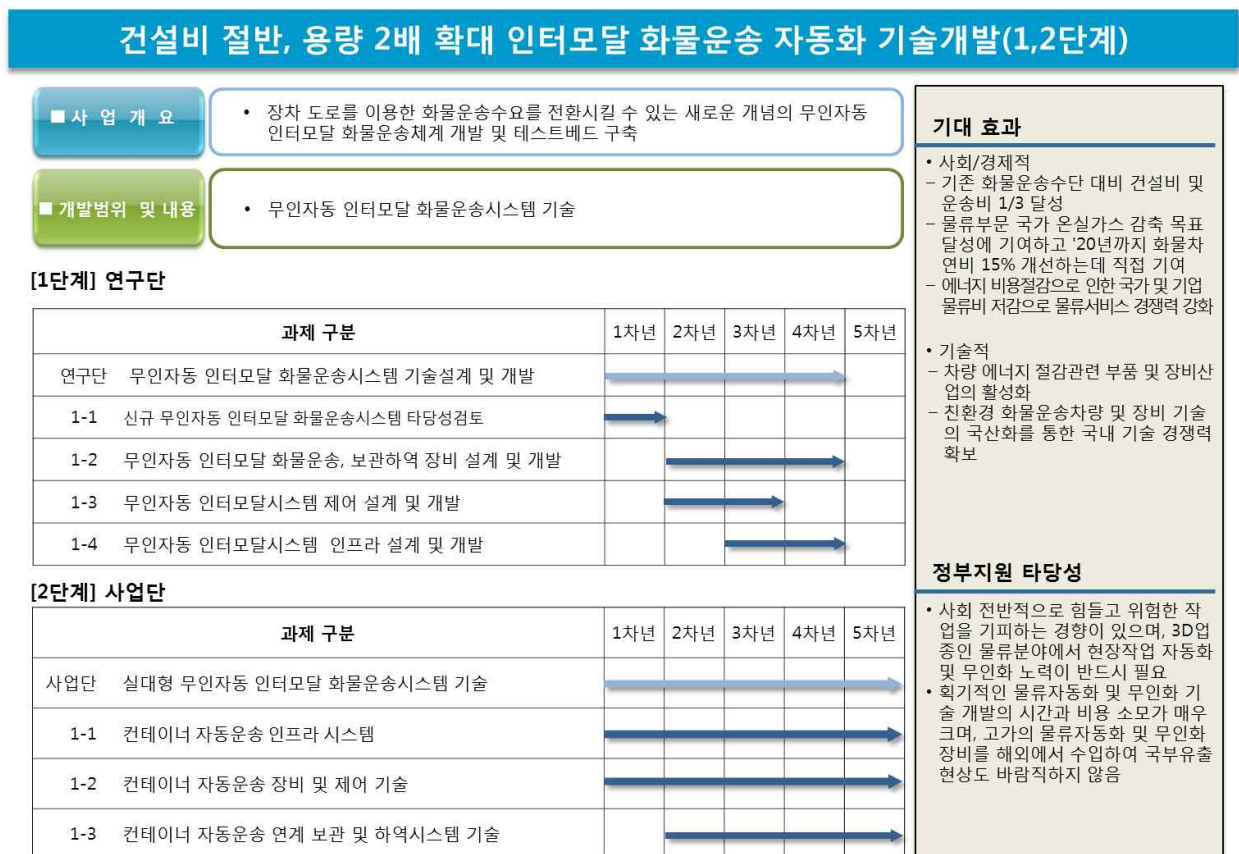
2) 기술분류체계

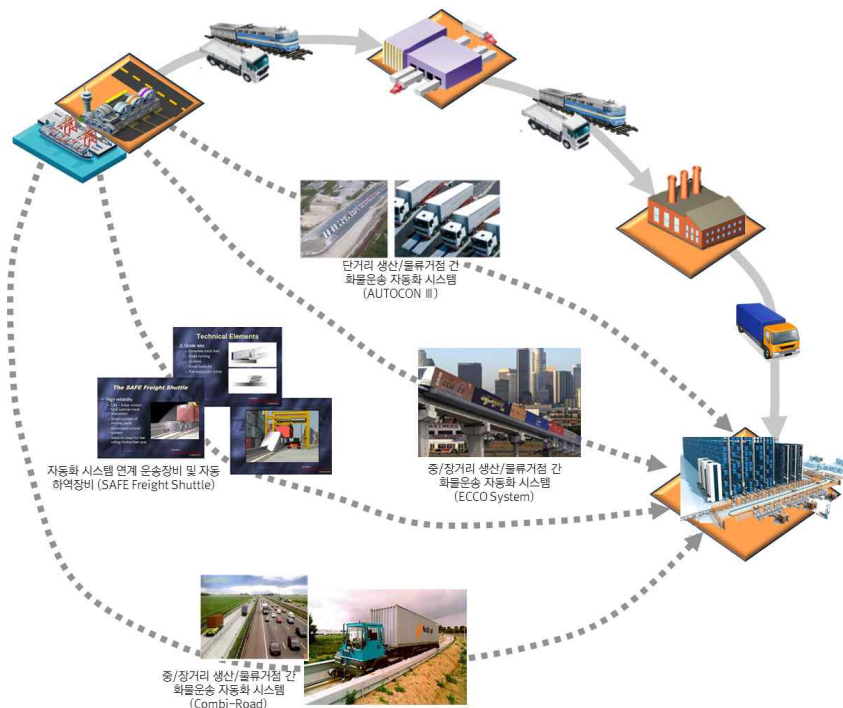
<표 5-1> 건설비 절반, 용량 2배 확대 인터모달 화물운송 자동화 기술 분류체계

연구단/사업단	세부기술	주요 구성기술
무인자동 인터모달 화물운송 시스템	컨테이너 자동운송 인프라 시스템	- 컨테이너 자동운송 시스템 궤도 및 교각 인프라 기술 · 컨테이너 자동운송 시스템용 궤도 및 교각 설계/시공 기술 · 궤도구조 및 교각 보수 절감 기술 - 컨테이너 자동운송 시스템 이동체 추진 장비 · 장계자형 LIM 해석/설계 기술 · LIM 적용 벡터제어 기술 · 1C10M용 Multi-level 인버터 기술 - 컨테이너 자동운송 시스템 터미널 설계기술
	컨테이너 자동운송 장비 및 제어 기술	- 컨테이너 자동운송 장비 설계/제작 - 컨테이너 자동운송 장비 제어시스템 - 컨테이너 자동운송 장비 유지보수 매뉴얼
	컨테이너 자동운송 연계 보관 및 하역시스템 기술	- 하역시설/장비 시스템 설계/제작 - 하역연계 시설/장비 제어시스템 - 보관하역 시설/장비 유지보수시스템

3) 주요 연구내용

■ 기술구성 및 추진체계





<그림 5-1> 건설비 절반, 용량 2배 확대 인터모달 화물운송 자동화 기술 개념도

가) 1단계: 연구단 - 무인자동 인터모달 화물운송 시스템 개념설계 및 모형제작

■ 기술개발 방향

- 물류거점과 간선수송로(철도망, 고속도로망)와의 연계를 위해 신규로 추진되는 인입철도 건설비와 비교하여 저렴한 신규 수송수단기술을 개발하고, 폐쇄적인 구간에 시범사업형태로 소규모사업을 추진한 후 점차 구간을 연장하거나 확대하는 방안 마련이 필요
- 기존의 하역장비나 운송장비 기술을 최대한 활용할 수 있는 형태로 기술개발 방향성 수립필요
- 신규로 개발되는 화물운송 자동화 시스템과 기존 운송수단과의 연계를 고려하여야 하며, 개발될 자동화시스템의 수송용량과 빈도 등을 고려하여 하역 및 보관단계에서 체증이 발생하지 않는 원리를 채택할 필요
- 기존 하역장비와의 호환성과 유지보수의 용이성도 고려하여 추진할 필요
- 신규로 개발되는 화물운송 자동화 시스템과의 연계성 뿐 아니라 별도로 하역장비만으로 상품성을 가질 수 있는지도 검토할 필요

■ 연구개발 목표 및 주요 내용

연구 개발 목표	○ 컨테이너화물, 파렛트 화물, 대량벌크 화물 등 품목별 특성을 감안하고 국가산업단지 인입과 공·항만과의 연계성을 통해 효과적으로 화물을 수송할 수 있는 기술을 개발함으로써 장차 도로를 이용한 화물운송수요를 전환시킬 수 있는 새로운 개념의 무인자동 화물운송체계 도입방안 기획 및 기초설계, 운송 및 보관하역 장비 핵심기술개발 기획
연구개발 주요내용	○ 신규 무인자동 인터모달 화물운송시스템 기술 기획 및 타당성검토 - 관련 기술개발 동향 및 환경분석 - 우리나라 실정에 적합한 무인자동 인터모달 화물운송시스템 방식검토 - 기술적/정책적/경제적 타당성 검토
	○ 신규기술 무인자동인터모달 화물운송시스템개발 - 단위시스템 별 (운송인프라시스템, 운송장비 및 제어시스템, 보관 및 하역시스템) 재료 선정 및 기술개발 - 단위시스템별 설계 및 제작기술 개발
	○ 실증모형 제작 및 운용시험

나) 2단계: 사업단 - 실대형 무인자동 인터모달 화물운송시스템 기술

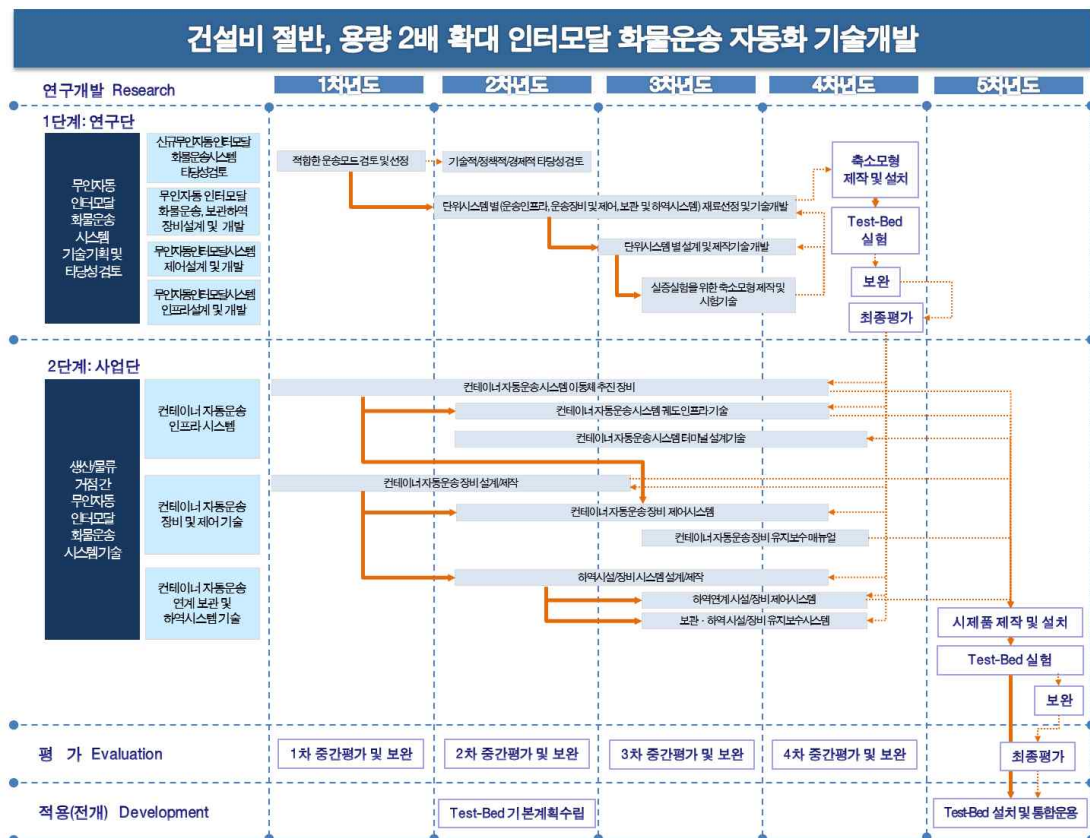
■ 기술개발 방향

- 물류거점과 간선수송로(철도망, 고속도로망)와의 연계성을 위해 신규로 추진되는 인입철도 건설비와 비교하여 저렴한 신규 수송수단기술을 개발하고, 폐쇄적인 구간에 시범사업형태로 소규모사업을 추진한 후 점차 구간을 연장하거나 확대하는 방안 마련이 필요
- 기존의 하역장비나 운송장비 기술을 최대한 활용할 수 있는 형태로 기술개발 방향성 수립필요
- 신규로 개발되는 화물운송 자동화 시스템과 기존 운송수단과의 연계성을 고려하여야 하며, 개발될 자동화시스템의 수송용량과 빈도 등을 고려하여 하역 및 보관단계에서 체증이 발생하지 않는 원리를 채택할 필요
- 기존 하역장비와의 호환성과 유지보수의 용이성도 고려하여 추진할 필요
- 신규로 개발되는 화물운송 자동화 시스템과의 연계성 뿐 아니라 별도로 하역장비만으로 상품성을 가질 수 있는지도 검토할 필요

■ 연구개발 목표 및 주요 내용

연구 개발 목표	○ 국가산업단지 인입과 공·항만과의 연계를 통해 효과적으로 화물을 수송할 수 있는 기술을 개발함으로써 장차 도로를 이용한 화물운송수요를 전환시킬 수 있는 새로운 개념의 무인자동 인터모달 화물운송체계 기술개발
연구개발 주요내용	○ 1세부: 컨테이너 자동운송 인프라 시스템 연구단 - 물류거점과 간선수송로(철도망, 고속도로망)와의 연계를 위해 신규로 추진되는 인입철도 건설비와 비교하여 저렴한 신규 수송장비 인프라 기술 · 컨테이너 자동운송 시스템 궤도 및 교각 인프라 기술 · 컨테이너 자동운송 시스템 이동체 추진 장비 · 컨테이너 자동운송 시스템 터미널 설계기술 ○ 2세부: 컨테이너 자동운송 장비 및 제어 기술 연구단 - 생산/물류거점 간 대량화물을 자동으로 운송하기 위한 장비 및 장비제어기술 · 컨테이너 자동운송 장비 설계/제작 · 컨테이너 자동운송 장비 제어시스템 · 컨테이너 자동운송 장비 유지보수 매뉴얼 ○ 3세부: 컨테이너 자동운송 연계 보관 및 하역시스템 기술 연구단 - 자동으로 운송된 화물의 하역·보관·이송 역시 무인자동으로 처리하기 위한 시설/장비 및 인터모달 연계 기술 개발 · 하역시설/장비 시스템 설계/제작 · 하역연계 시설/장비 제어시스템 · 보관·하역 시설/장비 유지보수시스템

4) 기술로드맵



가 도로운송부문 장비 경량화 및 연비 개선 기술

1) 기술개발 필요성 및 목표

가) 기술개발 필요성

■ 필요성

- 최근 전세계적으로 온실가스와 물류비 절감을 위하여 적재량 제고 및 에너지 소비량 절감을 위한 기술개발을 활발히 진행
- 글로벌 경기침체로 최근 5년간 화물운송계약 및 차량운행 횟수가 지속 하락하고 있으며, 고유가 현상지속으로 고통 받고 있는 화물운전자의 처우개선을 위해 유류비 절감은 긴박한 사안
- 고유가시대에 대비하고 BAU 대비 16%로 확정된 물류부문 국가온실가스 감축목표의 달성을 위해서는 국내 수송분담율의 74.1%를 차지하고 있는 화물자동차의 운송 유류비를 절반수준으로 감축하는 방안이 가장 현실적인 대안임
- 중장기적으로는 친환경에너지 사용이나 친환경 운송수단으로의 전환이 불가피할 것으로 사료되나 일시에 모든 화물자동차의 수송수단 전환이 불가능하므로 단기적으로 온실가스 감축효과를 거두기 위해서는 화물자동차 특성을 감안한 운송장비 에너지 저감 기술개발이 필요

<추진근거>

- 국가온실가스 감축목표 2020 BAU대비 30%, 교통부문 33~37%, 물류부문 16% 감축목표 설정

나) 기술개발 목표

- 원가대비 높은 가격에 수입되는 도로운송 연비개선 장비 및 기술을 국산화하여 2020년까지 화물차 유류소비를 15% 감축하고 5년 내 해외진출이 가능한 경쟁력 보유

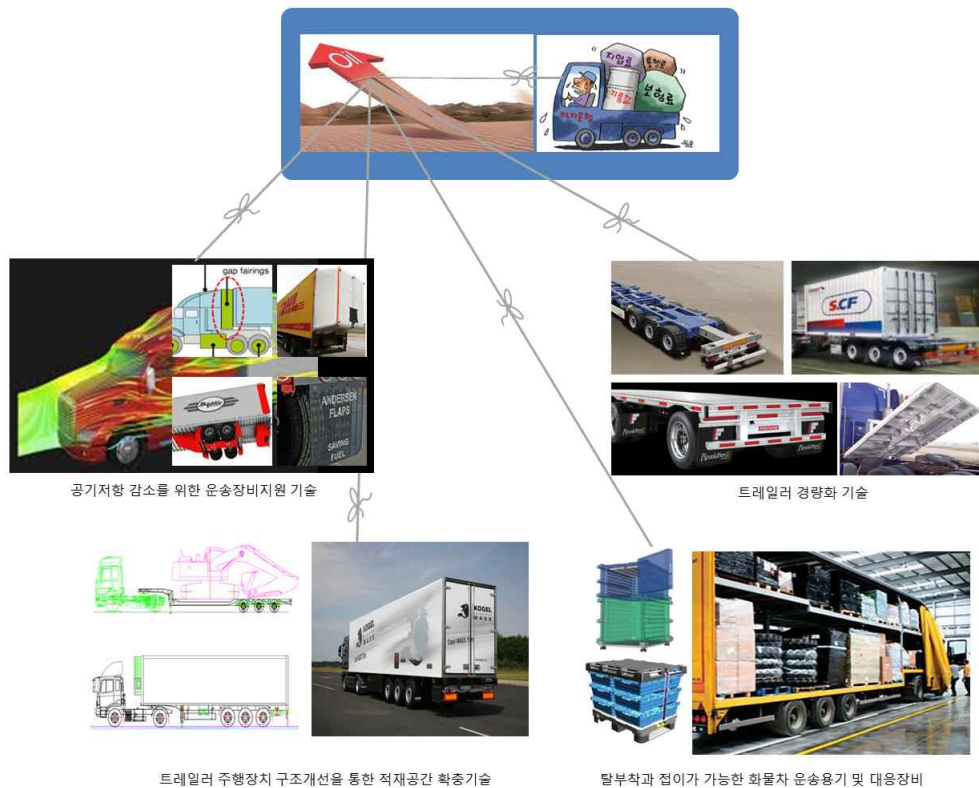
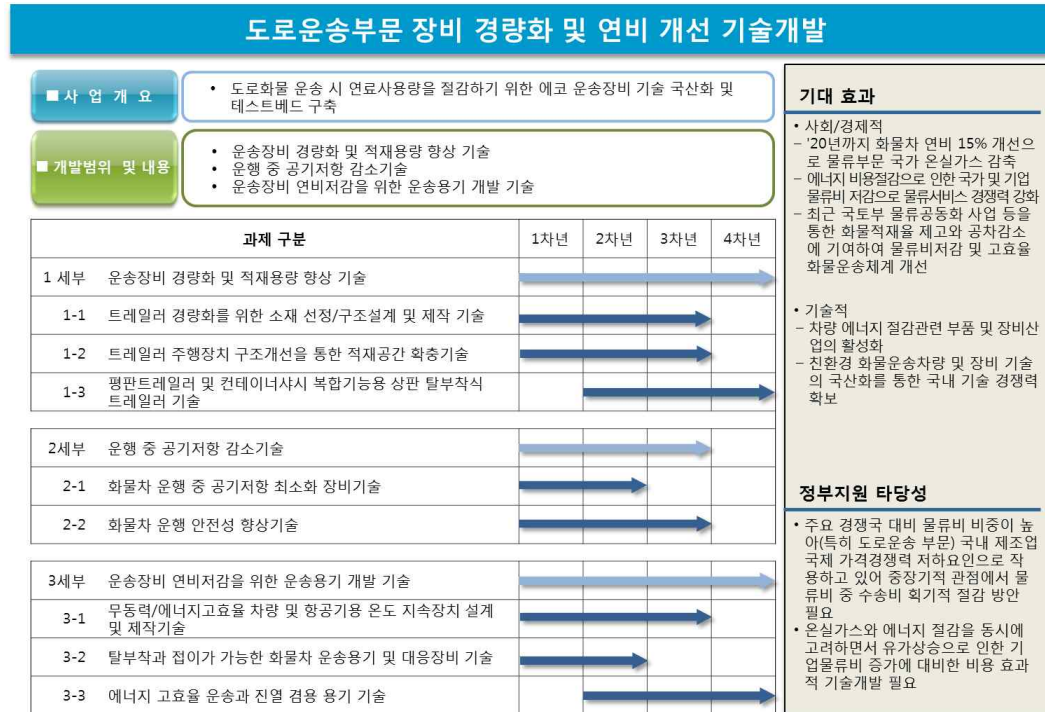
2) 기술분류체계

<표 5-2> 도로운송부문 장비 경량화 및 연비 개선 기술 분류체계

세부기술	요소기술	주요 구성기술
운송장비 경량화 및 적재용량 향상 기술	트레일러 경량화를 위한 소재 선정/구조설계 및 제작 기술	- 저비용 고강도 경량소재 트레일러 기술 - 단순 차체구조 트레일러 기술 - 소재형상 변형을 통한 차체강도 강화기술
	트레일러 주행장치 구조개선을 통한 적재공간 확충기술	- 좌우 독립형 차축 고정기술 - 좌우 독립형 완충장치 설계 및 제작기술 - 좌우 독립형 제동장치 설치기술
	평판트레일러 및 컨테이너샤시 복합기능용 상판 탈부착식 트레일러 기술	- 샤시/상판 고정장치 구조설계기술 - 평판 구조 설계기술 - 상판 탈부착 기능설계 기술
운행 중 공기저항 감소기술	화물차 운행 중 공기저항 최소화 장비기술	- 추가 장착용 차량 부착물의 공기역학적 구조 설계 및 제 작 기술 - 기존 차량 장착품의 공기역학적 구조 변경 설계 및 제작 기술
	화물차 운행 중 와류발생 최소화 장비기술	- Tractor-Trailer Gap Fairing 구조설계 및 제작 기술 - Trailer Boat Tails 구조설계 및 제작 기술 - 와류 제어 장치(Tractor-Trailer Gap Vortex Trap, Trailer Vortex Strake 등등) 구조설계 및 제작 기술
운송장비 연비저감을 위한 운송용기 개발 기술	무동력/에너지고효율 차량 및 항공기용 온도 지속장치 설계 및 제작기술	- 화물자동차 외/내벽이나 항공 운반용기에 투입 및 교체 가능한 냉매 및 냉매 교체장치 구조설계 기술 - 긴급 및 초저온 상황에 적용 가능한 냉매 Re-Icing 및 Re-Charging 기술 - 표준화된 항공용 ULD 기술 설계 및 제작 기술 - 일체형 DC 냉동/히터 시스템 기술
	탈부착과 접이가 가능한 화물차 운송용기 및 대응장비 기술	- 친환경 경량 운송용기 소재 선정기술 - 차량내 탈부착과 접이가 가능한 화물차 운송용기 구조 설계 및 제작기술 - 차량 탈부착과 접이가 용이하게 하는 부속장치 설계 및 제작기술
	에너지 고효율 운송과 진열 겸용 용기 기술개발	- 에너지 고효율 및 경량 구조 설계기술 - 상온용 진열 및 운송이 가능한 용기의 구조 설계 및 제 작기술 - 냉동·냉장용 진열 및 운반 겸용 용기 기술설계 - 제품의 생물학적 특성 유지를 위한 부속장치 설계 및 제 작기술

3) 주요 연구내용

■ 기술구성 및 추진체계



<그림 5-3> 도로운송부문 장비 경량화 및 연비 개선 기술 개념도

가) 세부과제 1. 운송장비 경량화 및 적재용량 향상 기술

■ 기술개발 방향

- 화물자동차 차체 중량을 감소시키고 보조동력장치를 이용하여 공회전을 줄임으로써 연료비를 저감하거나 적재율을 향상시켜 화물운송 에너지 효율화를 기할 수 있는 기술개발이 필요
 - 중장기적으로는 친환경에너지 사용이나 친환경 운송수단으로의 전환이 불가피하나 일시에 모든 화물자동차의 수송수단 전환이 불가능
 - 단기적으로 온실가스 감축 및 에너지 절감 효과(10~15%) 가능
 - 적재하는 화물의 크기에 따라 적재공간을 가변적으로 조정함으로써 차량운행에 필요한 에너지를 저감하는 기술개발
- 기개발 제품/기술과의 차별성과 보완부문 필요성 제시 필요

■ 연구개발 목표 및 주요 내용

연구 개발 목표	○ 화물자동차의 적재용량을 늘리거나 차량의 중량을 기술적으로 감소시켜 운송 중 에너지 소비를 저감하는 기술
연구개발 주요내용	○ 트레일러 경량화를 위한 소재 선정/구조설계 및 제작 기술 - 화물자동차, 그 중에서도 컨테이너 트레일러 차체 중량을 감소시켜 에너지를 저감하거나 적재화물량을 늘려 효율화를 기할 수 있는 기술 · 저비용 고강도 경량소재 트레일러 기술 · 단순 차체구조 트레일러 기술 · 소재형상 변형을 통한 차체강도 강화기술
	○ 트레일러 주행장치 구조개선을 통한 적재공간 확충기술 · 트레일러 주행장치인 타이어나 차축 등 구조개선을 하부 적재공간 확보를 통한 적재용량 제고 기술 · 좌우 독립형 차축 고정기술 · 좌우 독립형 완충장치 설계 및 제작기술 · 좌우 독립형 제동장치 설치기술
	○ 평판트레일러 및 컨테이너샤시 복합기능용 상판 탈부착식 트레일러 기술 - 탈부착식 평판트레일러와 컨테이너 샤시 개발로 차체 중량을 줄여 에너지를 저감하거나 적재량을 제고할 수 있는 기술 · 샤시/상판 고정장치 구조설계기술 · 평판 구조 설계기술 · 상판 탈부착 기능설계 기술

나) 세부과제 2. 운행 중 공기저항 감소기술

■ 기술개발 방향

- 온실가스 감축 목표달성을 위한 화물자동차의 차량운행 중 공기저항을 감소시켜 에너지를 저감하는 기술개발방향 설정
 - 에너지 비용 절감으로 인한 국가 및 기업물류비 저감으로 물류 서비스 경쟁력 강화

- 온실가스 감축 및 에너지절감 효과(10~15%) 가능
- 국토교통부 민관협력 녹색물류협의체에서 추진하고 있는 에너지저감사업과 연계하여 기술보급 및 상품화
- 차량 에너지절감관련 부품 및 장비산업의 활성화
- 차량공기역학(aerodynamics)관련 기술 및 화물차부품 신소재 관련 기술 발달 기대
- 친환경 화물운송 차량기술의 진전 도모
- 기개발 제품/기술과의 차별성과 보완부문 필요성 제시 필요

■ 연구개발 목표 및 주요 내용

연구 개발 목표	○ 단기적으로 온실가스 감축 효과를 거두기 위하여 화물자동차의 차량운행 중 공기저항을 감소시켜 에너지를 저감하는 기술
연구개발 주요내용	○ 화물차 운행 중 공기저항 최소화 장비기술 - 운전석(캡) 지붕, 트레일러의 측면 또는 하부 등에 추가적으로 차량부착물을 장착하거나 기존의 차량외부 장착품의 구조를 변경함으로써 차량운행 중 공기 저항을 감소시켜 유류비를 절감하는 기술 · 추가 장착용 차량 부착물의 공기역학적 구조 설계 및 제작 기술 · 기존 차량 장착품의 공기역학적 구조 변경 설계 및 제작 기술 ○ 화물차 운행 중 와류발생 최소화 장비기술 - 화물자동차의 운행 안정성을 향상시키기 위해 측면부 바람의 영향, 차량에서 발생하는 와류, 공력 소음 등을 저감시키고 와류 감소로 인한 에너지 소모를 저감시키는 기술 · Tractor-Trailer Gap Fairing 구조설계 및 제작 기술 · Trailer Boat Tails 구조설계 및 제작 기술 · 와류 제어 장치(Tractor-Trailer Gap Vortex Trap, Trailer Vortex Strake 등등) 구조 설계 및 제작 기술

다) 세부과제 3. 운송장비 연비저감을 위한 운송용기 기술

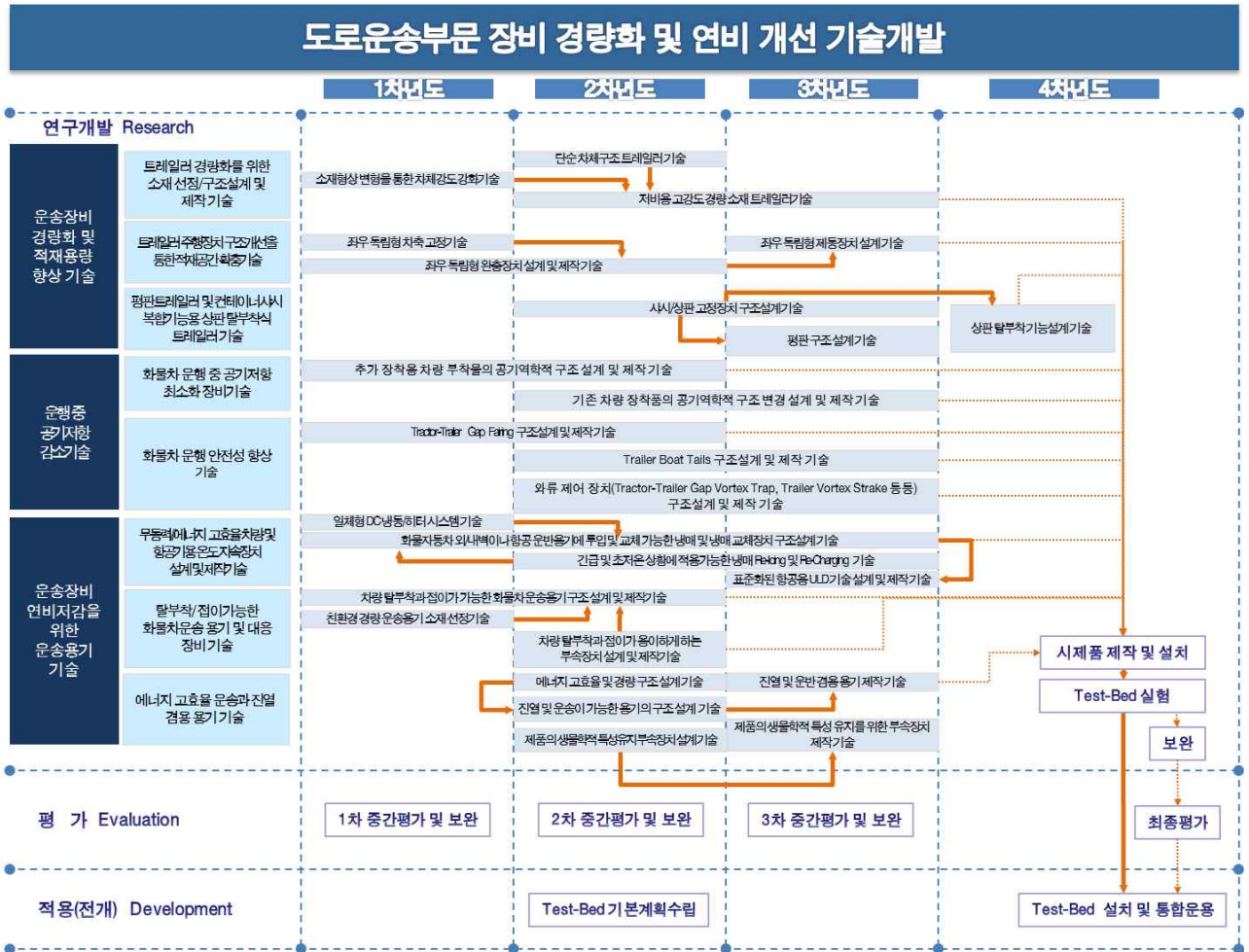
■ 기술개발 방향

- 화물자동차 운송활동과 관련된 운송용기의 개량을 통해 에너지를 저감하는 기술개발
- 국토교통부 민관협력 녹색물류협의체에서 추진하고 있는 에너지저감사업과 연계하여 기술보급 및 상품화가 유리한 기술부터 개발
 - 차량 에너지절감관련 운송 포장용기 산업의 활성화
 - 유통활동과 연계한 운송 포장용기 관련 기술 및 신소재 관련 기술 발달 기대
- 화물운송 차량운송 포장용기 기술의 친환경화 진전 도모
- 기개발 제품/기술과의 차별성과 보완부문 필요성 제시 필요

■ 연구개발 목표 및 주요 내용

연구 개발 목표	○ 화물자동차 운송활동과 직간접적으로 관련된 운송용기의 개량을 통해 에너지를 저감하는 기술개발
연구개발 주요내용	○ 무동력/에너지고효율 차량 및 항공기용 온도 지속장치 설계 및 제작기술 - 차량이나 항공운송 중 갑자기 차단되는 전원이나 정차 시 갑자기 상승하는 포장용기 내부 온도 조절을 위해 별도의 전원공급 없이도 탑차 외벽이나 운송용기 외벽에 삽입된 냉매를 이용하여 일정시간 온도유지가 가능하게 함으로써 긴급 및 초저온 상황에 대비할 수 있는 냉매 Re-Icing 및 Re-Charging 기술 - 화물자동차 외/내벽이나 항공 운반용기에 투입 및 교체 가능한 냉매 및 냉매 교체장치 구조설계 기술 - 긴급 및 초저온 상황에 적용 가능한 냉매 Re-Icing 및 Re-Charging 기술 - 표준화된 항공용 ULD 기술 설계 및 제작 기술 - 일체형 DC 냉동/히터 시스템 기술
	○ 탈부착과 접이가 가능한 화물차 운송용기 및 대응장비 기술 - 다양한 크기의 상자를 유니트화하여 적재효율을 높이고 기계를 통해 운송·하역할 수 있도록 파렛트/스키드 기능이 일체화된 운송포장 용기의 개발 - 용기 하단에 바퀴탈부착이 가능하여 자체 이동이 수월하고 차량적재 시 적재함에 고정할 수 있는 차량구조 정합형 운송포장 용기의 개발 - 접이(foldable)가 가능하여 회수과정에서 공간이용 효율성을 높일 수 있고, 폐기물이나 친환경 운송용기 소재를 사용 · 친환경 경량 운송용기 소재 선정기술 · 차량 탈부착과 접이가 가능한 화물차 운송용기 구조 설계 및 제작기술 · 차량 탈부착과 접이가 용이하게 하는 부속장치 설계 및 제작기술
	○ 에너지 고효율 운송과 진열 겸용 용기 기술 - 운송, 보관, 진열 겸용 용기를 통해 매장 진열이 필요한 제품의 신선도 유지를 위한 추가적인 에너지 사용을 절감시키는 용기개발 · 에너지 고효율 및 경량 구조 설계기술 · 상온용 진열 및 운송이 가능한 용기의 구조 설계 및 제작기술 · 냉동·냉장용 진열 및 운반 겸용 용기 기술설계 · 제품의 생물학적 특성 유지를 위한 부속장치 설계 및 제작기술

4) 기술로드맵



나 물류작업속도 2배 향상을 위한 물류장비 기술

1) 기술개발 필요성 및 목표

가) 기술개발 필요성

■ 필요성

- 인터넷 쇼핑, 홈쇼핑, 다품종소량 주문 등 소비패턴의 변화에 따른 신속, 정확한 택배서비스 요구는 증대하고 있으나 고속화물처리에 필요한 대부분 고가의 첨단장비 및 설비는 수입에 의존
- 세계 10위권의 경제규모에 비해 범용장비에 국한된 국내 첨단 물류설비 제작수준을 탈피하여 고부가가치 물류장비 시장으로의 진출할 수 있는 계기 마련 필요
- 물류작업정보의 획득, 처리 및 활용을 효율화시키고, 물류 경쟁력을 향상시키기 위해서는 물류

작업정보에 대한 음성뿐만 아니라 시각화 기술개발을 통한 물류기술 선점이 필요

<추진근거>

- 2011~2020 국가물류기본계획 상에 국가물류체계의 효율성 제고를 위한 매출액 대비 물류비를 9.1%에서 5.5% 수준까지 낮춰 우리기업의 글로벌 가격경쟁력을 3.6% 개선
- 2011~2020 국가물류기본계획 상에 물류를 통한 국부창출을 위해 국가전체 산업매출액 대비 물류산업 매출 비중을 3.65%에서 5.0%까지 높여 매출기준 5위의 대표산업으로 육성

나) 기술개발 목표

- 물류과정상 운송능력, 보관(이송/피킹/분류/적재/차량접안)능력, 하역(운송하역/보관하역)능력, 포장능력 등을 현재대비 2배 이상으로 향상시키기 위한 속도/용량/빈도 제고기술개발

2) 기술분류체계

<표 5-3> 물류작업속도 2배 향상을 위한 물류장비 기술 분류체계

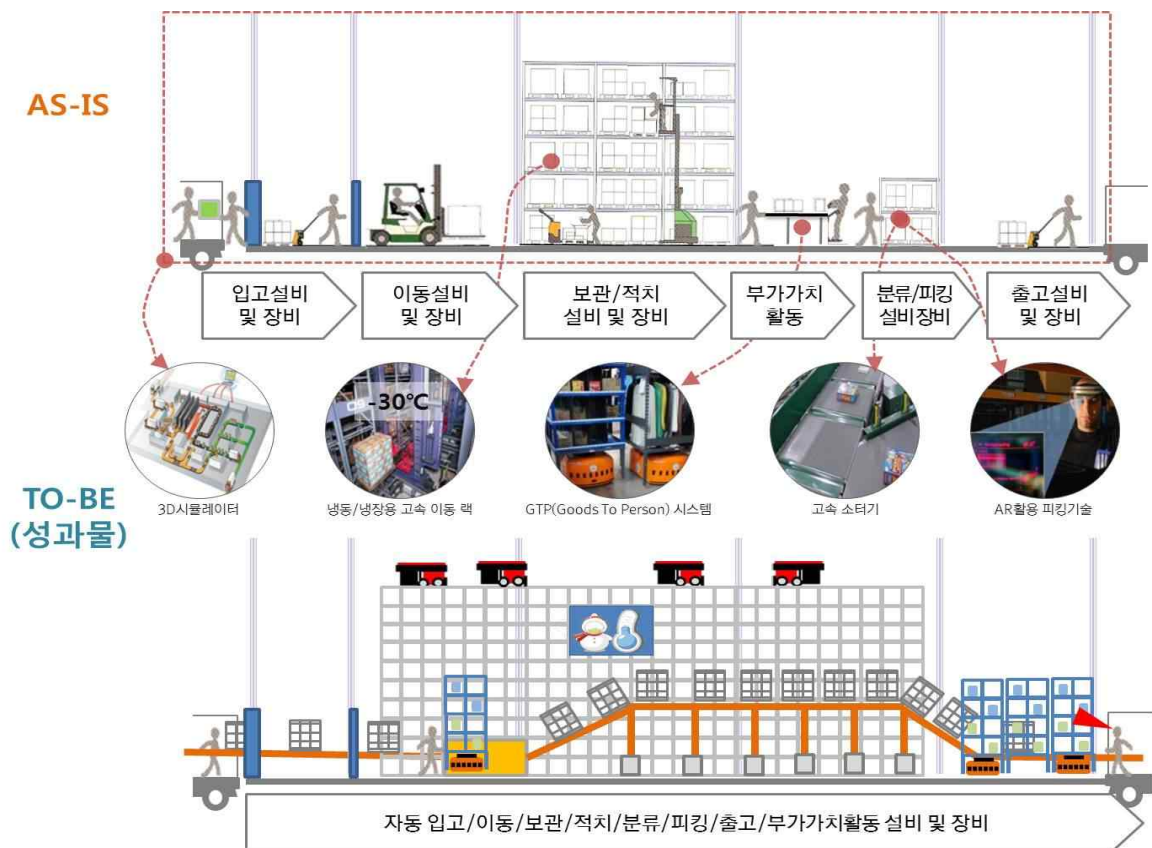
세부기술	요소기술	주요 구성기술
소량다품종 물류활동 지원을 위한 화물분류 고속화 기술	고속 상자화물 분류기 기술	○ 고속 인덱션(투입부) 설계 및 제작기술 - 소형 상자 화물 고속 투입 인덱션 구조설계 및 제작기술 · 모듈화로 인한 인덱션 커스터마이징 기술 · 인덱션별 처리량 4500 parcel/hr - 대형 상자 화물 고속 투입 인덱션 구조설계 및 제작기술 · 인덱션별 처리량 4500 parcel/hr · 고속 Sorter의 연계모듈과의 동기화 연계 제어 기술 · 최대 5m/sec track 동기 · 투입량에 따라 자동 속도 조절로 인한 에너지 절감 ○ 고속 Sorter(구분기) 설계 및 제작기술 - Track 구동 설계 및 제작기술 · Linear Synchronous Motor 사용 또는 에너지 절감의 효율을 높일 수 있는 Green Drive System 적용 · 모듈화된 기구물 설계 및 제작 기술 - 최대 속도 4m/sec의 고속 운전 구조설계 및 제작기술 · 인덱션 및 일반 Sorter System의 동기화 - Cross-Belt Type Carrier 구동 설계 및 제작기술 · 비접촉식 전원 공급 방식 · 고속 처리 가능한 모션 제어 · 유지 보수를 위한 기구적인 조립 방식 - 에너지 효율 및 실공급량에 대한 자동 속도 조절 구조설계 및 제작기술 · 투입량에 따라 자동 속도 조절로 인한 에너지 절감 ○ 화물자동정렬기 설계 및 제작기술 - 화물자동정렬기 설계기술 · 초고속 인덱션의 소포물의 안정공급을 위한 화물자동 정렬기의 설계 기술 - 화물자동정렬기 제작기술 · 화물자동정렬기의 제작 및 구현기술

세부기술	요소기술	주요 구성기술
작업자 중심의 보관시설 자동화 기술	모바일 로봇 이용 고밀도 무인화물 보관 및 적출(Goods to Person : GTP) 시스템 기술	○ 운송로봇의 랙(Rack) 하역부 설계 및 제작기술 - 하역부 승강 및 구동장치 설계 및 구현기술 ○ 운송로봇의 이동부 설계 및 제작기술 - 무인운반로봇 최적경로 탐색 알고리즘 개발기술 - 주변 충돌을 회피하기 위한 무인운반로봇 주행안전장치 구조설계 및 제작기술 - 로봇, Rack 인식 장치 설계 및 제작기술 ○ Grid방식의 작업장 바닥 위치 설계 및 제작기술 - 로봇 유도 시스템 (무선) 설계 및 제작기술 ○ 복수 운송로봇의 교차지점 교행 메커니즘 설계 및 제작기술 - 복수의 무인운반로봇 상호주행 시스템 설계 및 제작기술 ○ 복수작업자의 복수 운반로봇 운용최적화를 위한 통합 운용환경관리 기술 - 태스크의 기획 및 스케줄링 기술 - 로봇 및 빈(bin)의 실시간 위치 추적 시스템 기술 ○ 운송로봇(셔틀)의 충전 시스템 설계 및 제작기술 - 운반/하역용 무인로봇 충전장치 설계 및 제작기술 ○ 물류시설 운영시스템과 연계/운영 기술 - 기 구축된 물류효율화 시스템과의 최적화된 연계기술
	냉동/냉장 보관시설용 물류장비 기술	○ 구동모듈 최적설계 및 제작기술 - 고속이동랙의 구동모듈 구조설계 및 제작기술 - 부분별 동적피로해석 기술 ○ 구동모듈의 최적 구동알고리즘 설계 및 제어기술 - 고속이동랙에 적합한 구동모듈의 동기화 제어 기술 - 전원공급장치 설계 및 제작기술 ○ 고속이동랙의 통합운행제어기술 - 고속이동랙의 복수 구동모듈의 최적 운행제어 기술 - 적재화물의 흔들림제어 및 Eco 제어 기술
시각화 정보를 활용한 물류작업 효율성 향상기술	물류작업 시각화 정보를 이용한 피킹작업 효율성 향상 기술	○ 물류작업정보의 시각화 정보 가공기술 - 물류작업정보 고글 디스플레이를 위한 시각화 구현기술 ○ 물류작업 위치정보 자동식별 기술 - 실제 물류현장과 고글상의 3차원 위치 매칭 기술 ○ 위치기반 물류작업정보 상호작용 기술 - 위치기반 정보를 통해 작업자 작업오류를 인식하고 오류사실을 작업자에게 전달하는 기술 ○ 물류작업정보 사용자 및 시스템간 인터페이스 기술 - 작업자 작업수행 상태를 파악하고 물류작업 완료정보를 입력하여 작업정보시스템과 매치시켜주는 기술
	물류자원 투입계획 지원을 위한 3D 비주얼 시뮬레이터 기술	○ VR기술 활용 3D 물류시설/장비 운용시뮬레이터 장비 설계 및 제작기술 - 물류현장을 가상공간에 표현하는 VR기술 - 물류시설 및 장비 등 물류자원변수 조작이 가능한 시뮬레이터 장비 제작기술 ○ 물류장비 운전훈련장비 설계 및 제작기술 - 3D 시각화 정보를 활용한 지게차, 천정크레인 등 물류시설/장비 운용시뮬레이터 장비 제작기술

3) 주요 연구내용

■ 기술구성 및 추진체계

■ 사업 개요	물류과정상 운송능력, 보관능력, 하역능력, 포장능력 등을 현재대비 2배 이상으로 향상시키기 위한 속도/용량/빈도 제고기술 및 테스트베드 구축	기대 효과			
■ 개발범위 및 내용	- 소량다품종 물류활동 지원을 위한 화물분류 고속화 기술 - 작업자 중심의 보관시설 자동화 기술 - 시각화 정보를 활용한 물류작업 효율성 향상 기술	- 사회/경제적 - 화물의 다양화로 인한 입출고 빈도가 늘어나는 추세에 부응하여 고속화, 유연화, 경량화 등을 고루 고려한 물류시간 단축 및 작업효율 향상과 그에 따른 단위 물류비용 절감 - 불필요한 하역작업 지양, 화물의 파손, 손실 최소화, 이동거리 및 시간의 최소화, 하역작업 활성화, 기계화 및 생략화, 하역활동화 시스템화, 물류기능 간 인터페이스 강화, 인건비 절감을 통해 물류시간 단축 및 작업효율 향상 및 물류현장 작업자의 작업환경 개선 - 기술적 '20년까지 물류처리 속도/용량 2배 향상 - 국내수입 고속화물 처리용 고급시설/장비의 국산화 및 국내 물류기술 경쟁력 강화			
과제 구분	1차년	2차년	3차년	4차년	정부지원 타당성 - 화물의 다양화로 인한 입출고 빈도 증대와 다품종 소량생산제품의 비중이 늘어나는 추세에 따라 이에 대응한 융합적 기술개발 요구 증대 - 이러한 시장의 요구는 최근의 노령화 추세와 맞물려 사회적 문제의 일환으로 대두
1 세부 소량다품종 물류활동 지원을 위한 화물분류 고속화 기술					
1-1 고속 상하화물 분류기 기술					
2 세부 작업자 중심의 보관시설 자동화 기술					
2-1 모바일 로봇 이용 고밀도 무인화물 보관 및 적출 시스템 기술					
2-2 냉동/냉장 보관시설용 물류장비 기술					
3 세부 시각화 정보를 활용한 물류작업 효율성 향상 기술					
3-1 물류작업 시각화 정보를 이용한 피킹 작업 효율성 향상 기술					
3-2 물류자원 투입계획 지원을 위한 3D 비주얼 시뮬레이터 기술 기획					



<그림 5-4> 물류작업속도 2배 향상을 위한 물류장비 기술 개념도

가) 세부과제 1. 소량다품종 물류활동 지원을 위한 화물분류 고속화 기술

■ 기술개발 방향

- 인터넷 쇼핑, 홈쇼핑, 다품종소량 주문 등 소비패턴 변화에 따른 신속, 정확한 택배서비스 요구는 증대하고 있으나, 세계 10위권의 경제규모에도 불구하고 고속화물처리에 필요한 대부분 첨단 장비 및 설비는 수입에 의존하고 있으므로 범용장비의 국내 제작수준을 탈피하여 고부가가치 첨단 물류장비 시장으로 진출할 수 있는 계기 마련
- 외국벤더의 수입에 의존하던 소터 시스템의 국산화
 - 시간당 10,000개 이상의 물류를 구분하는 현재의 Sorter 기술을 최대 20,000개의 물류를 구분할 수 있는 기술력의 향상을 통해 국내 시장과 해외시장에서 경쟁력을 갖추도록 함
- 선진국의 기개발 제품/기술과의 차별성과 비교우위를 보일 수 있는 경쟁력 확보방안 제시 필요

■ 연구개발 목표 및 주요 내용

연구 개발 목표	○ 외국벤더의 수입에 의존하던 크로스벨트 방식의 고속(4.0m/s) 분류기 국산화 기술개발
연구개발 주요내용	○ 고속 상자화물 분류기 기술 - 파렛트나 롤테이너에 적재된 화물을 손상시키지 않고 고속 Sorter 속도에 대응하여 가 지런히 투입하기 위한 인덕션 기술 - 벨트트레이를 두 부분으로 나누어 분류기 처리용량을 2배로 향상시킬 수 있는 2분할 방식 크로스벨트 제어 - 시간당 최대 20,000개 수준의 화물을 분류기를 통해 처리할 수 있는 고속 운전 - 시간당 최대 20,000개 수준의 화물을 분류할 수 있는 3방향 인식형 바코드 리더 - 분류의 조건이나 분류오류 상황을 실시간 감시할 수 있는 모니터링 시스템 · 고속 인덕션(투입부) 설계 및 제작기술 · 고속 Sorter(구분기) 설계 및 제작기술 · 화물자동정렬기 설계 및 제작기술

나) 세부과제 2. 작업자 중심의 보관시설 자동화 기술

■ 기술개발 방향

- 선진국의 기개발 제품/기술과의 차별성과 비교우위를 보일 수 있는 독창적 구동원리 및 경쟁력 확보방안 제시 필요
- 초저온 냉동제품을 비롯한 냉동·냉장화물의 원활한 자동입출고를 지원하기 위한 시스템

■ 연구개발 목표 및 주요 내용

연구 개발 목표	○ 생산성을 높이면서도 인간중심적인 물류시설 내 자동화 장비기술
연구개발 주요내용	○ 모바일 로봇 이용 고밀도 무인화물 보관 및 적출(Goods to Person : GTP) 시스템 기술 - 작업자가 화물을 피킹하기 위해 피킹장비를 가지고 보관장소로 가거나 파렛트에 화물을 적재하는 장소로 가지 않고 파렛트나 랙에 적재된 화물이 랙 단위로 작업자가 있는 곳으로 움직여 옴(Goods to Person)으로써 인간중심적이면서도 생산성을 높이는 자동화 시스템 · 운송로봇의 랙(Rack) 하역부 설계 및 제작기술 · 운송로봇의 이동부 설계 및 제작기술 · Grid방식의 작업장 바닥 위치 설계 및 제작기술 · 복수 운송로봇의 교차지점 교행 메커니즘 설계 및 제작기술 · 복수작업자의 복수 운반로봇 운용최적화를 위한 통합 운용환경관리 기술 · 운송로봇(셔틀)의 충전 시스템 설계 및 제작기술 ○ 냉동/냉장 보관시설용 물류장비 기술 - 저온 상태에서도 성능저하 없이 고속주행이 가능한 이동랙으로서, 가속 시에 효율적으로 에너지를 사용하며 감속 시에는 회생전력을 재이용하고 보관화물이 무너짐 없이 안전하게 운행하는 고속이동랙 개발 · 최적 구동드라이버 선정 및 설계 기술 · 최적 구동알고리즘 설계 및 제작기술 · 최적 전원공급설계 및 제작기술

다) 세부과제 3. 시각화 정보를 활용한 물류작업 효율성 향상기술 기획

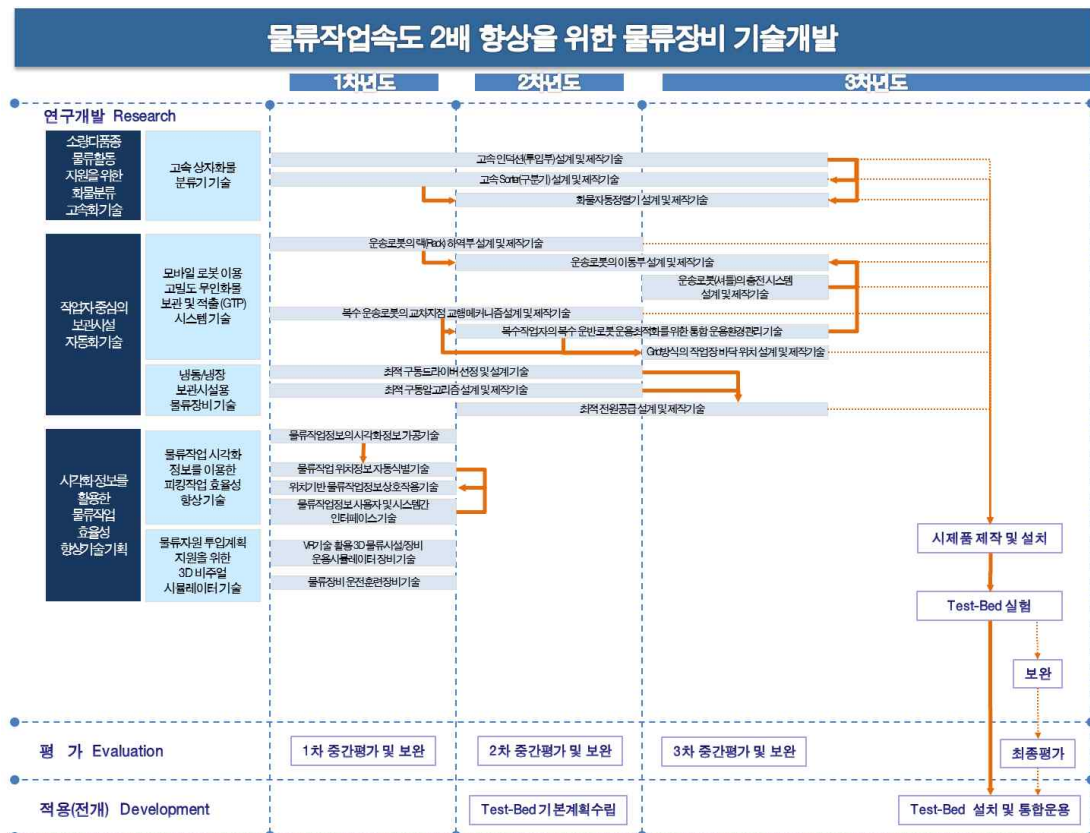
■ 기술개발 방향

- 물류작업의 효율화 및 안전을 위하여 작업자의 두 손을 작업에 활용하고, 물류작업정보의 획득, 처리 및 활용을 효율화시키고, 물류 경쟁력을 향상시키기 위해서는 물류작업정보에 대한 음성뿐만 아니라 시각화 기술개발을 통한 물류기술 선점이 필요
 - 반도체 및 정보기술 등의 발달과 더불어 정보의 시각화 및 시각정보의 활용을 위한 가상현실, 증강현실 등의 기술개발이 지속
 - 현재 물류작업 정보는 바코드 또는 RFID 등과 같은 식별장치를 작업자가 한손에 쥐고 물류정보를 획득 처리하고 있음
 - 최근 미국 등에서 물류작업의 효율화 및 안전을 위하여 작업자의 두 손을 작업에 활용하고, 작업정보는 음성을 통해 획득 및 처리하도록 하는 기술개발
- 물류작업정보의 획득, 처리 및 활용을 효율화시키고, 물류 경쟁력을 향상시키기 위해서는 물류작업정보에 대한 음성뿐만 아니라 시각화 기술개발을 통한 물류기술 선점이 필요
- 선진국의 기개발 제품/기술과의 차별성과 비교우위를 보일 수 있는 독창적 구동원리 및 경쟁력 확보방안 제시 필요
- 물류현장에서 사용하고 있는 각종 IT시스템(예 : WMS 데이터)과 데이터 호환이 가능하도록 프로토콜을 마련 필요

■ 연구개발 목표 및 주요 내용

연구 개발 목표	○ 증강현실(AR)이나 3D 비주얼 시뮬레이션 기술등 시각화 정보를 활용한 물류작업 효율성 제고 기술개발 기획 ○ 고속 크로스 도킹 창고에서 완전히 자동화 된 재료 처리 시스템에 이르기까지 쉽게 대규모 물류 환경을 3차원으로 모델링함으로써 시설/장비 신규투입 혹은 추가투입 계획 수립 시 실제작업에 영향을 주지 않고 타당성 검토와 장비투자 계획을 최적화할 수 있는 기술개발 기획
연구개발 주요내용	○ 물류작업 시각화 정보를 이용한 피킹작업 효율성 향상 기술 - 물류작업의 효율화 및 안전을 위하여 작업자의 두 손을 작업에 활용하고, 물류작업정보의 획득, 처리 및 활용을 효율화시키고, 물류 경쟁력을 향상시키기 위해서는 물류작업정보에 대한 음성뿐만 아니라 시각화 기술개발 기획 · 물류작업정보의 시각화를 위한 정보 가공기술 · 물류작업 위치정보 자동식별 기술 · 위치기반 물류작업정보 상호작용 기술 · 물류작업정보 사용자 및 시스템간 인터페이스 기술 ○ 물류자원 투입계획 지원을 위한 3D 비주얼 시뮬레이터 기술 - 고속 크로스 도킹 창고에서 완전히 자동화 된 재료 처리 시스템에 이르기까지 쉽게 대규모 물류 환경을 3차원으로 모델링함으로써 시설/장비 신규투입 혹은 추가투입 계획 수립 시 실제작업에 영향을 주지 않고 타당성 검토와 장비투자 계획을 최적화할 수 있는 기술개발 기획 · VR기술 활용 3D 물류시설/장비 운용시뮬레이터 장비 기술 · 물류장비 운전훈련장비 기술

4) 기술로드맵



다 노동의존형 물류환경개선 및 산업재해 예방 기술

1) 기술개발 필요성 및 목표

가) 기술개발 필요성

■ 필요성

- 해외 선진 물류 시설/장비기술과의 격차가 상대적으로 심한 물류장비 기술개발 분야는 다른 어떤 물류기술 개발 분야에 비해 꾸준한 노력과 막대한 R&D예산이 필요한 분야이며, 현장 수요에 따라 다양한 기술개발이 가능
- 사업장 내 안전사고의 예방과 물류산업 근로자 삶의 질 향상 등을 골자로 한 물류현장내 고령근로자에 대한 물류복지 문제가 국민행복이라는 국정목표와 더불어 중요한 이슈로 부상
- 사회수준이 발달함에 따라 인건비 수준은 지속적으로 상승하고 있고, 의학기술의 발달로 세계적인 인구노령화 추세가 뚜렷해지면서 기존 인력과 수작업에 의존했던 현장 물류작업들이 기계화되고 자동화되는 추세는 향후 지속될 전망

<추진근거>

- 국가물류기본계획에서는 국가물류체계 지속가능성 확보를 위하여 물류분야 고용을 창출하는 것을 목표로 삼고 2020년까지 전체 산업종사자 중 물류업 종사자 비중을 4.0% 수준까지 제고하는 것을 목표로 삼고 있음

나) 기술개발 목표

- 장차 고령화 사회에 대비하고 과도한 노동의존형 물류현장을 개선할 목적으로 복잡한 물류작업 환경 하에서의 작업자 안전과 작업효율을 향상시키기 위한 인력보조 물류장비 기술의 개발

2) 기술분류체계

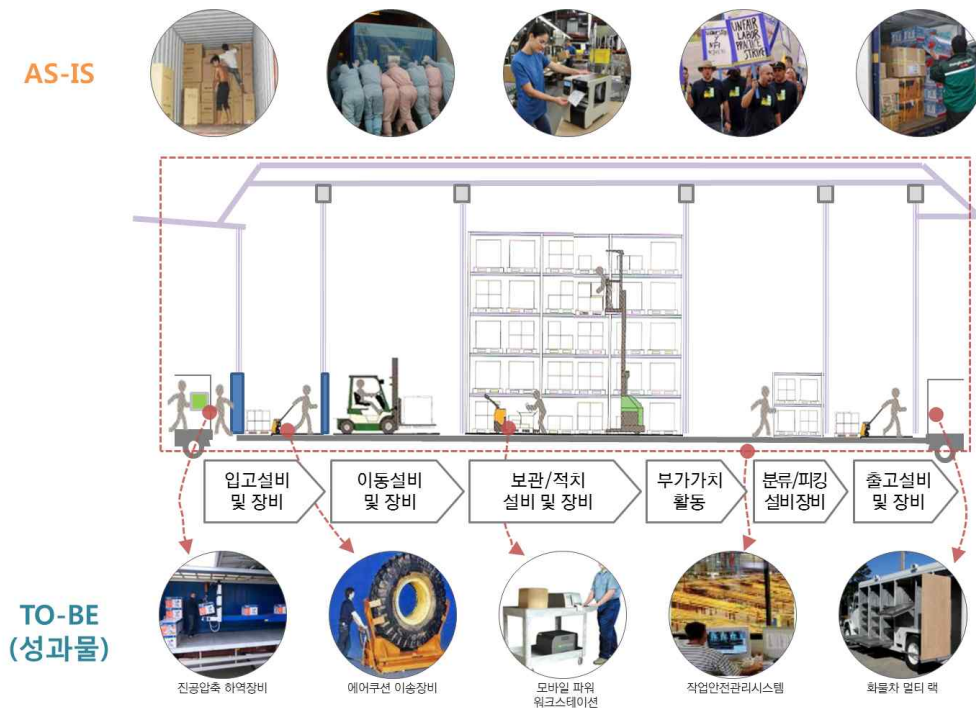
<표 5-4> 노동의존형 물류환경개선 및 산업재해 예방 기술 분류체계

세부기술	요소기술	주요 구성기술
노동의존형 운송하역 보조장비 기술	적재효율 및 하역편의 향상을 위한 운송장비용 모바일 랙(mobile-rack) 기술	○ 차량 적재함 다층 랙 설계 및 제작기술 - 지게차로 높이/폭 가변이 가능한 역진방지(ratchet) 방식의 차량 적재함 내 다층 랙 구조 설계 및 제작기술 ○ 차량용 슬라이딩 모바일 랙 설계 및 제작기술 - 차량 적재함 바닥의 균등분할과 분할된 바닥을 수직/수평으로 이동시키는 슬라이딩 구동장치 설계 및 제작기술
	진공압축(vacuum)방식 간편 하역보조장비 기술	○ 에어 튜브(air tube) 설계 및 제작기술 - 공기 통과 시에도 흡착되지 않는 내구성 있는 주름관 설계 및 제작기술 ○ 진공압축식 리프터 핸들(vacuum lifter handle) 설계 및 제작기술 - 수직방향과 수평방향 운전이 가능하면서 각종 포장면에 정확히 흡착되어 공기압이 새지 않는 리프터 핸들 설계 및

세부기술	요소기술	주요 구성기술
		제작기술 ○ 접이식 컨베이어 벨트(telescopic conveyor belt) 설계 및 제작기술 - 에어리프터와 튜브, 공기압 전달장치가 부착되어 있으면서 차량상하역시 차량 내부까지 연장이 가능한 접이식 컨베이어벨트 장비 설계 및 제작기술 - 차량 높이에 따른 자동 업/다운 프레임 설계 제작 기술
노동의존형 화물이송 보조장비 기술	안전한 중량물 취급을 위한 350KN급 에어쿠션 이송장비 기술	○ air skid/pallet cushions 설계 및 제작기술 - 350KN급 에어베어링 패드 및 공기필터 설계 및 제작기술 - 밸런스 조절이 가능한 저소음 에어베어링 시스템 설계 및 제작기술 ○ Air Bearing Turntable 설계 및 제작기술 - 화물 밸런스 조절이 가능한 에어베어링 턴테이블 구조설계 및 제작기술
물류현장 안전도 및 편의향상 보조장비 기술	물류시설내 작업편의 향상을 위한 모바일 파워카트 기술	○ 피킹카트 효율성 향상을 위한 적재함 설계 및 제작기술 - 피킹 상자 다단적재를 위한 가변형 공간 설계 및 제작기술 ○ 온라인 작업지시 및 처리결과 입력을 위한 모바일단말기 개발 기술 - 스캐너 기능을 갖춘 모바일터미널 및 무선인터넷 연계기술 ○ 작업효율성 향상을 위한 모바일터미널 일체형 피킹카트 디자인 개발 - 현장작업자의 피킹 생산성 향상을 지원하는 일체형 카트 디자인 개발
	물류산업재해 저감을 위한 현장근로자 지원형 휴대용 상하역 장비 및 기구 개발	○ 100kg 미만 화물을 작업자 1인이 상하역/이동할 수 있는 휴대용 포크리프트 - 다양한 화물의 형태 및 구조에 대응 가능한 초경량 소재개발 및 기구구조 설계 - 택배 등 개별적으로 다량의 화물처리를 하는 화물운전자, 물류현장 작업자의 육체적 부담을 경감할 수 있는 휴대용 포크리프트 개발 ○ 40kg 미만 화물부착형 휴대용 상하역 도구 개발 - 40kg 미만 화물 하중에 대응 가능한 소재개발 및 구조설계 - 손잡이가 없는 화물이나 다양한 박스 상하역 시 발생할 수 있는 신체적 부상을 방지하기 위한 화물부착형 휴대용 간편기구 개발

3) 주요 연구내용

■ 기술구성 및 추진체계



<그림 5-5> 노동의존형 물류환경개선 및 산업재해 예방 기술 개념도

가) 세부과제 1. 노동의존형 운송하역 보조장비 기술

■ 기술개발 방향

- 현장작업자의 불필요한 이동을 최소화하면서 작업에러를 줄이고, 효율을 높일 수 있는 작업환경 조성
- 선진국의 기개발 제품/기술과의 차별성과 비교우위를 보일 수 있는 독창적 원리나 소재개발 등 경쟁력 확보방안 제시가 필요하며, 소재개발의 경우에는 특히 경제성에 중점을 둘 필요가 있음

■ 연구개발 목표 및 주요 내용

연구 개발 목표	○ 물류자동화가 진전되어도 아직 개선되지 못하고 있는 물류현장 노동력을 절감하고 근 골격계 재해로부터 근로자들을 보호할 수 있는 장비기술
연구개발 주요내용	○ 적재효율 및 하역편의 향상을 위한 운송장비용 모바일 랙(mobile-rack) 기술 - 차량적재함에 이동 랙을 설치하여 적재효율성도 제고하고 하역의 편의도 향상시키는 기술 · 차량 적재함 다층 랙 설계 및 제작기술 · 차량용 슬라이딩 모바일 랙 설계 및 제작기술 ○ 진공압축(vacuum)방식 간편 하역보조장비 기술 - 물류시설 도크지역에 설치된 진공압축식 리프터와 컨베이어 벨트를 이용하여 차량에 운송 하역하는 노동력을 절감시키는 하역장비 기술개발 · 에어 튜브(air tube) 설계 및 제작기술 · 진공압축식 리프터 핸들(vacuum lifter handle) 설계 및 제작기술 · 접이식 컨베이어 벨트(telescopic conveyor belt) 설계 및 제작기술

나) 세부과제 2. 노동의존형 화물이송 보조장비 기술

■ 기술개발 방향

- 실외의 다소 불균일한 바닥에서도 사용할 수 있는 장치나 소재개발 등 경쟁력 확보방안 제시가 필요하며, 소재개발의 경우에는 특히 경제성에 유의해야 할 필요가 있음
- 공기의 유실이 적은 매끈한 바닥에 유리하나 마찰이 많은 옥외에서도 평편한 바닥만 보장되면 중량화물을 이송하는데 사용가능
 - 안전, 인체 공학적 작업
 - 이동이 빠르게 이루어지게 되므로 생산성이 증가
 - 낮은 비용으로 고가 하역장비비용 및 하역노동력, 장비설치 공간절감
 - 중량화물이동으로 인한 바닥손상 방지

■ 연구개발 목표 및 주요 내용

연구 개발 목표	○ 고압의 공기를 아래로 배출하는 힘으로 무거운 화물을 바닥으로부터 띄워 마찰을 줄임으로써 이송을 쉽게 도와줄 수 있는 에어베어링 이송장비개발 - 중량화물을 바닥으로 배출되는 공기압으로 띄워 인력으로 별도의 하역/이송장비 없이 인력으로 손쉽게 이송하는 장비
연구개발 주요내용	○ 안전한 중량물 취급을 위한 350KN급 에어쿠션 이송장비 기술 - 고압의 공기를 아래로 배출하는 힘으로 무거운 화물을 바닥으로부터 띄워 마찰을 줄임으로써 이송을 쉽게 도와줄 수 있는 에어베어링 이송장비개발 · air skid/pallet cushions 설계 및 제작기술 · Air Bearing Turntable 설계 및 제작기술

다) 세부과제 3. 물류현장 안전도 및 편의향상 보조장비 기술

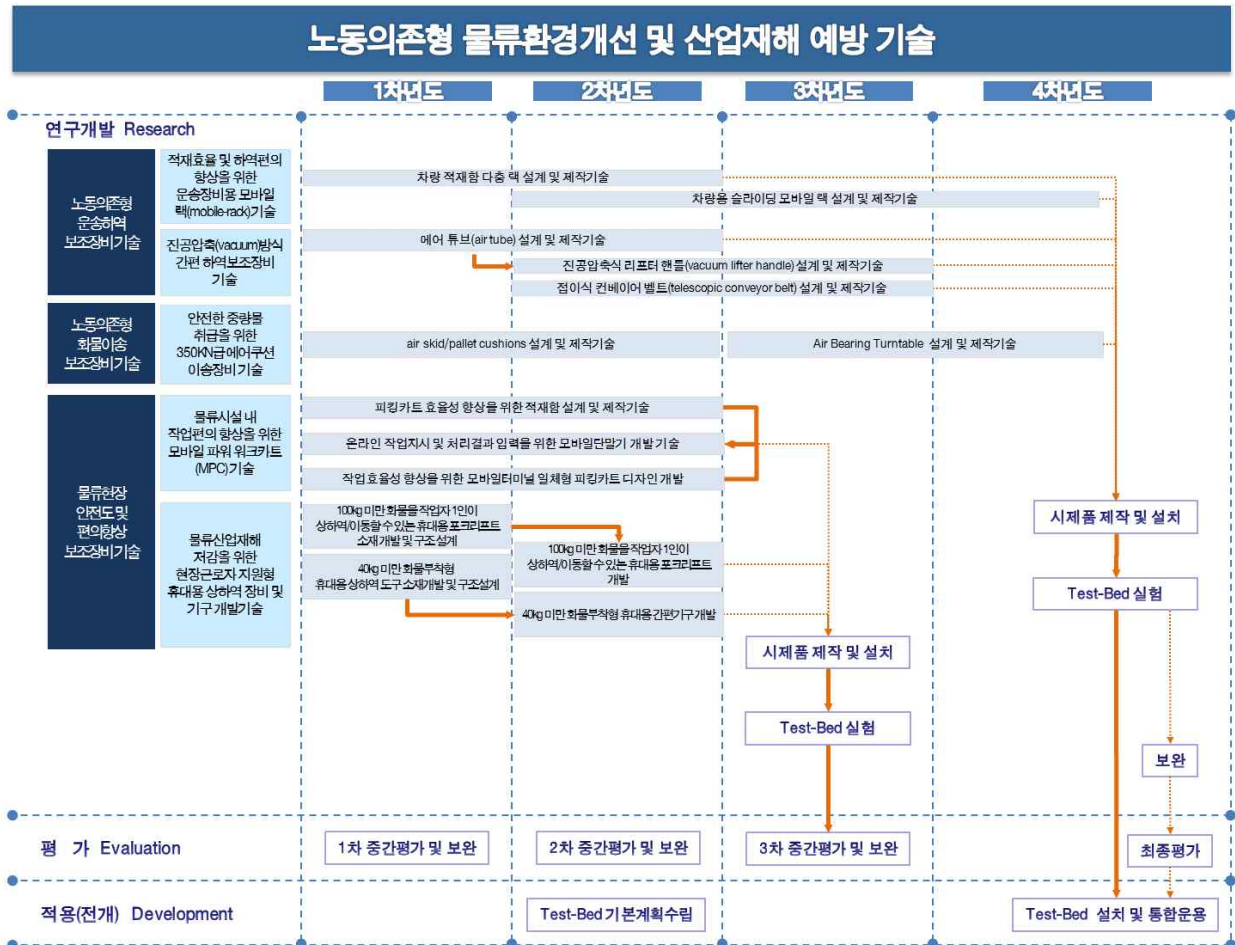
■ 기술개발 방향

- 물류시설내 창고관리시스템과 무선으로 정보연계가 가능한 mobile 업무처리 네트워크 구축과 함께 현장 내 투입가능한 가격대 충족 여부에 유의해야 함
- 일반적인 MPW의 불필요한 기능을 최소화하고 모듈 방식의 기능 확장이 가능하면서 물류현장에 적합한 혁신적이고 실용성있는 모바일카트 디자인 설계 및 개발에 중점
- 이동이 많은 물류현장 작업자의 특성을 고려하여 휴대성이 간편하고 다양한 화물의 안전한 취급이 가능한 실용성 중심의 장비 및 기구 개발

■ 연구개발 목표 및 주요 내용

연구 개발 목표	○ 물류현장 산업재해 저감과 현장근로자 직무만족도 향상을 위한 물류현장 장비기술
연구개발 주요내용	○ 물류시설내 작업편의 향상을 위한 모바일 파워카트(MPC) 기술 - RF터미널 등 현장작업자의 불필요한 장비 보유를 최소화하면서 동시에 작업지시 및 작업처리결과와 이동 중 입력 및 처리가 가능하도록 원스톱 지원함으로써 업무효율과 만족도를 높일 수 있는 작업환경 조성 · 피킹카트 효율성 향상을 위한 적재함 설계 및 제작기술 · 온라인 작업지시 및 처리결과 입력을 위한 모바일단말기 개발 기술 · 작업효율성 향상을 위한 모바일터미널 일체형 피킹카트 디자인 기술 ○ 물류산업재해 저감을 위한 현장근로자 현장근로자 지원형 휴대용 상하역 장비 및 기구 기술 - 물류현장 산업재해 저감을 위해 간편하게 휴대할 수 있는 구조와 신체적 부담을 경감할 수 있는 인체공학적 디자인과 작업편의성을 갖춘 지원장비 또는 도구의 개발 · 100kg 미만 화물을 작업자 1인이 상하역/이동할 수 있는 휴대용 포크리프트 · 40kg 미만 화물부착형 휴대용 상하역 도구 개발

4) 기술로드맵



라 도심물류 공동화를 위한 도시철도 물류시스템

1) 기술개발 필요성 및 목표

가) 기술개발 필요성

■ 필요성

- 국내의 육상물류 수송체계는 도로에 지나치게 편중되어 있어 도로정체 심화에 따른 이산화탄소 배출량 증가, 에너지 소비량 증가 등 높은 사회적 비용을 초래하고 있음
- 수도권 광역화에 따라 인구 및 기업이 수도권 내로 집중되고 있으며 도심 내 소비자 요구의 다양화 현상은 화물차량의 도심유입을 증가시키고 있음
 - 수도권 물동량의 유입 및 유출비율(톤 기준)은 각각 전국 물동량의 67.0%, 73.4%를 차지하여 약 3.5억 톤 수준으로서 수도권에 집중되고 있음

- 서울시 도로혼잡비용은 7조 2천억 원(2008년 기준)이었으며, 교통부문 온실가스 오염원의 90% 이상을 도로부분이 차지하고 있는 현실에서 향후 더욱 심각한 환경문제 및 혼잡비용을 초래할 것임
- 따라서 도로정체에 따른 도심의 혼잡을 줄이기 위한 수단전환이 필요하며, 도시 내 철도시설을 이용한 물류시스템을 구축하기 위한 기술 개발이 절실히 필요함
- 정부는 2020년까지 교통부문 온실가스를 1,192만 톤 감축하도록 목표를 제시하고 도로에서 철도로의 수단전환을 적극 권장
- 도로 중심의 도심 내 물류망 개편을 위해 지능형 도심 물류체계로의 전환과 물류센터의 도심 근접성 개선으로 사회적 비용절감의 새로운 패러다임 필요

<추진근거>

- 국가온실가스 감축목표 2020 BAU대비 30%, 교통부문 33~37%, 물류부문 16% 감축목표 설정

나) 기술개발 목표

- 화물이동 빈도가 높고 그로 인한 도심정체 등 사회문제를 야기하는 도심지역 내 물류문제를 해결하기 위하여 지하철을 비롯한 도심철도 인프라를 활용하는 방안에 대한 기술개발 타당성을 검토하고, 도심 내 지하공간 등을 활용하여 도심내 물류수요를 처리할 수 있는 기술을 개발

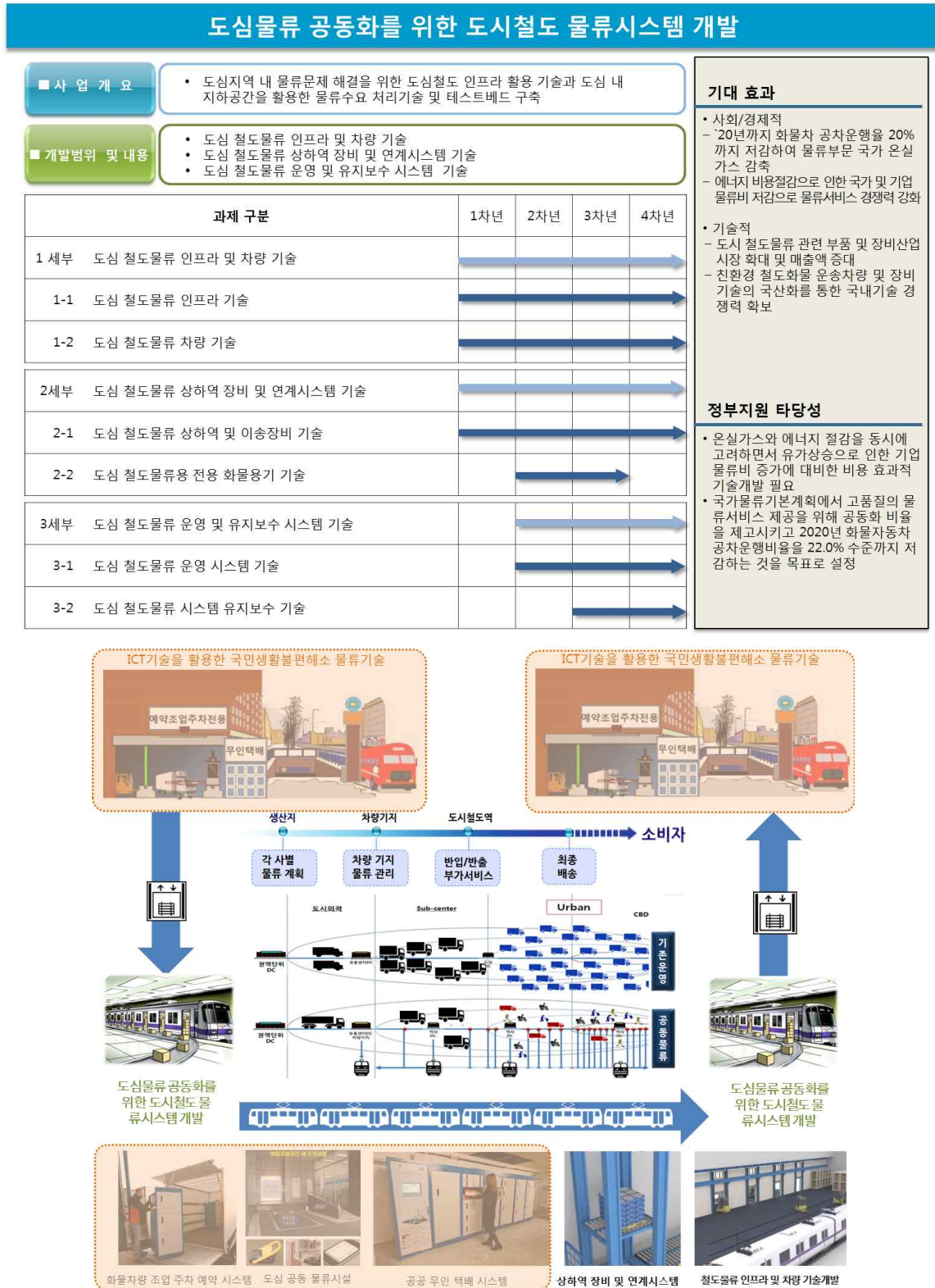
2) 기술분류체계

<표 5-5> 도심물류 공동화를 위한 도시철도 물류시스템 기술 분류체계

세부기술	요소기술	주요 구성기술
도심 철도물류 인프라 및 차량 기술개발	도심 철도물류 인프라 기술개발	- 도심 철도물류 터미널 설계 기술
	도심 철도물류 차량 기술개발	- 도심 철도물류 운송차량 설계기술 - 도심 철도물류 운송차량 시제품 제작기술
도심 철도물류 상하역 장비 및 연계시스템 기술개발	도심 철도물류 상하역 및 이송장비 기술개발	- 도심 철도물류 전용 상하역 장비 설계 기술 - 도심 철도물류 전용 상하역 장비 시제품 제작기술 - 도심 철도물류 상하역장비 자동제어시스템 설계기술 - 도심 철도물류 상하역장비 자동제어시스템 시제품 구축기술
	도심 철도물류용 전용 화물용기 기술개발	- 도심 철도물류용 화물용기(컨테이너) 개발기술
도심 철도물류 운영 및 유지보수시스템 기술개발	도심 철도물류 운영 시스템 기술개발	- 도심 철도물류 실시간 모니터링 및 운영시스템 설계 기술 - 도심 철도물류 실시간 모니터링 및 운영시스템 시제품 구축기술
	도심 철도물류 시스템 유지보수 기술개발	- 도심 철도물류 유지보수 관리시스템 설계 기술

3) 주요 연구내용

■ 기술구성 및 추진체계



가) 세부과제 1. 도심 철도물류 인프라 및 차량 기술

■ 기술개발 방향

- 도시 물류공동화 관련 정부정책과 병행추진 하되, 기존 여객수송 인프라에 끼칠 영향을 최소화하는 방향으로 추진 필요

■ 연구개발 목표 및 주요 내용

연구 개발 목표	○ 화물동선을 최소화하고 역사 개량을 최소화하는 역사, 터미널 설계 및 전용화차 개발을 통한 인프라 및 수송수단 개발
연구개발 주요내용	○ 도심 철도물류 인프라 기술개발 - 도심 철도를 이용해 물류활동을 영위할 목적으로 도심철도 인프라를 물류터미널로 개조하는 설계기술 · 도심 철도물류 터미널 설계 기술 ○ 도심 철도물류 차량 기술개발 - 도심 철도를 이용해 화물을 이용할 수 있도록 도심철도차량을 설계하거나 개조하는 기술 · 도심 철도물류 운송차량 설계기술 · 도심 철도물류 운송차량 시제품 제작기술

나) 세부과제 2. 도심 철도물류 상하역 장비 및 연계시스템 기술

■ 기술개발 방향

- 도시 물류공동화 관련 정부정책과 병행추진 하되, 기존 여객수송 인프라나 지상 하역공간과 도로운송시스템과의 연계를 고려하여 추진 필요

■ 연구개발 목표 및 주요 내용

연구 개발 목표	○ 도심 철도차량용 화물 상하역 장비기술과 지하와 지상 간 물류흐름을 연계하기 위한 이송장비 기술 - 역사 공간 및 컨테이너 특성을 감안한 수평/수직 자동화물 lift 및 맞춤형 컨테이너 개발
연구개발 주요내용	○ 도심 철도물류 상하역 및 이송장비 기술개발 - 지상에 위치한 화물을 지하로 이송시켜 짧은 정차시간 내에 도심철도 차량에 적재하거나 도심철도 차량으로 부터 화물을 하역한 뒤 지상으로 이송하기 위한 전용 상하역 장비 설계기술 · 도심 철도물류 전용 상하역 장비 설계 기술 · 도심 철도물류 전용 상하역 장비 시제품 제작기술 · 도심 철도물류 상하역장비 자동제어시스템 설계기술 · 도심 철도물류 상하역장비 자동제어시스템 시제품 구축기술 ○ 도심 철도물류용 전용 화물용기 기술개발 - 도심 철도차량 적재하기 용이하며 하역편의성을 고려한 도심 철도물류용 화물용기(컨테이너) 개발기술 · 도심 철도물류용 화물용기(컨테이너) 개발기술

다) 세부과제 3. 도심 철도물류 운영 및 유지보수시스템 기술개발

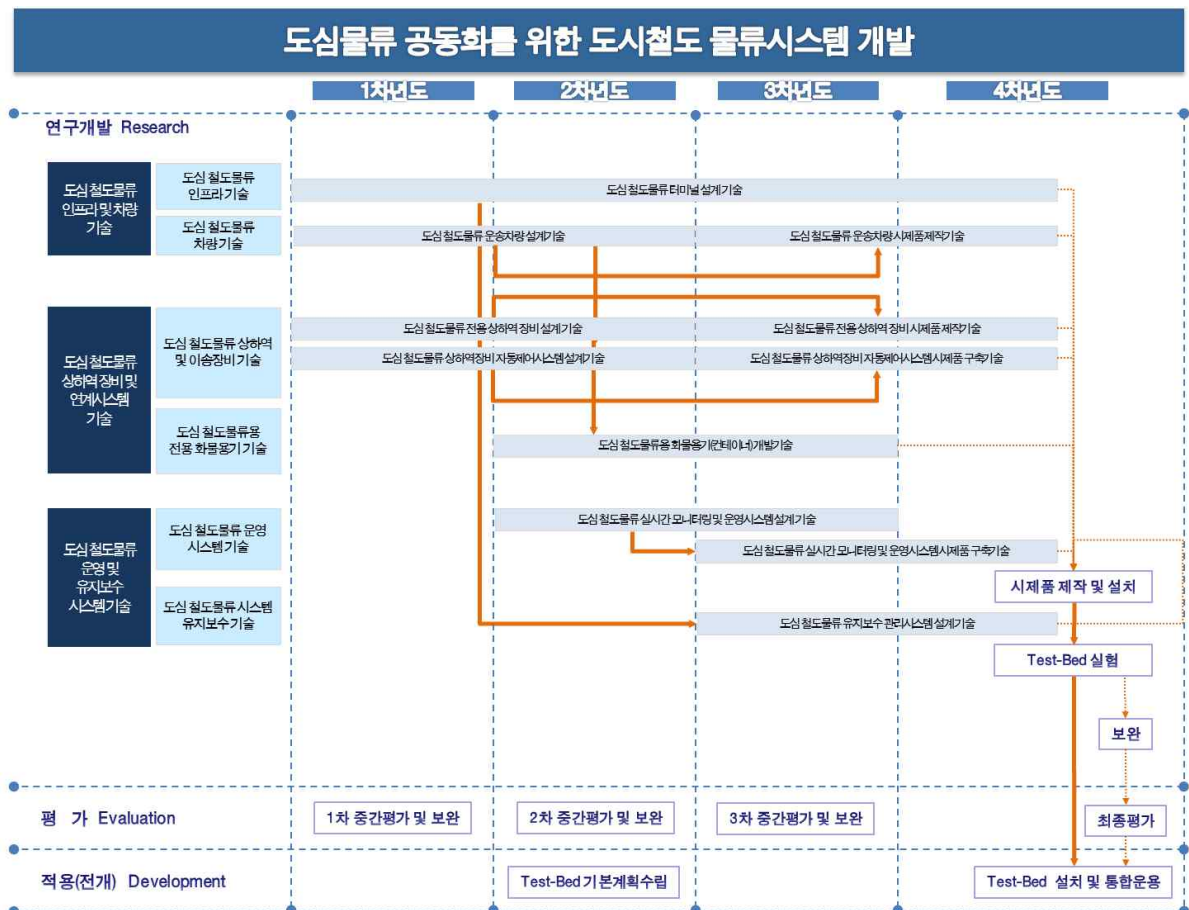
■ 기술개발 방향

- 기존 여객수송용 도심철도 운영 및 유지보수에 끼칠 영향을 최소화하는 방향으로 추진 필요

■ 연구개발 목표 및 주요 내용

연구 개발 목표	○ 도심 철도인프라의 물류분야 활용을 원활히 하기 위한 시스템 운영 및 유지 보수기술과 화물추적 등 물류관리 시스템 개발기술
연구개발 주요내용	○ 도심 철도물류 운영 시스템 기술개발 - 도심 철도인프라를 이용한 철도물류 흐름을 실시간 모니터링하고 효율적으로 물류용 도심 철도를 운영하기 위한 운영시스템 설계기술 · 도심 철도물류 실시간 모니터링 및 운영시스템 설계 기술 · 도심 철도물류 실시간 모니터링 및 운영시스템 시제품 구축기술 ○ 도심 철도물류 시스템 유지보수 기술개발 - 도심 철도인프라를 이용한 철도물류 흐름을 실시간 모니터링하고 효율적으로 물류용 도심 철도를 운영하기 위한 운영시스템 설계에 맞추어 테스트베드를 구축하는 기술 · 도심 철도물류 유지보수 관리시스템 설계 기술

4) 기술로드맵



4

일반사업 과제

가 ICT기술을 활용한 국민생활불편 해소 물류기술

1) 기술개발 필요성 및 목표

가) 기술개발 필요성

■ 필요성

- 도시권에 발달하고 있는 집단유통시설의 공동물류, 택배산업의 지선 집배송 공동화 등 도시물류에 적합한 새로운 공동물류사업 모델이 새롭게 생겨남에 따라 적절한 기술지원 필요
- 향후 녹색교통을 효과적으로 실현하기 위해서는 물류수요가 높은 도시부 물류활동부터 화석연료 사용절제를 유도하는 것이 바람직하며, 혼잡이 극심한 도시부터 화석연료 이용차량의 진입을 축소하기 위해서는 도심물류공동화와 집배송 서비스를 지원할 수 있는 기술개발이 필요

<추진근거>

- 국가온실가스 감축목표 2020 BAU대비 30%, 교통부문 33~37%, 물류부문 16% 감축목표 설정

나) 기술개발 목표

- 도심 밀집지역내 무분별한 조업주차로 인한 도심 정체 해소를 위하여 사전 예약된 차량에 한하여 주차공간 진출입을 허용하는 관리시스템을 구현하고 대중교통시설 공간을 활용하여 점차 증가추세인 독신 근로자, 부녀자, 노약자 안전과 편의를 고려한 공공 무인택배시스템 대응형 기술개발

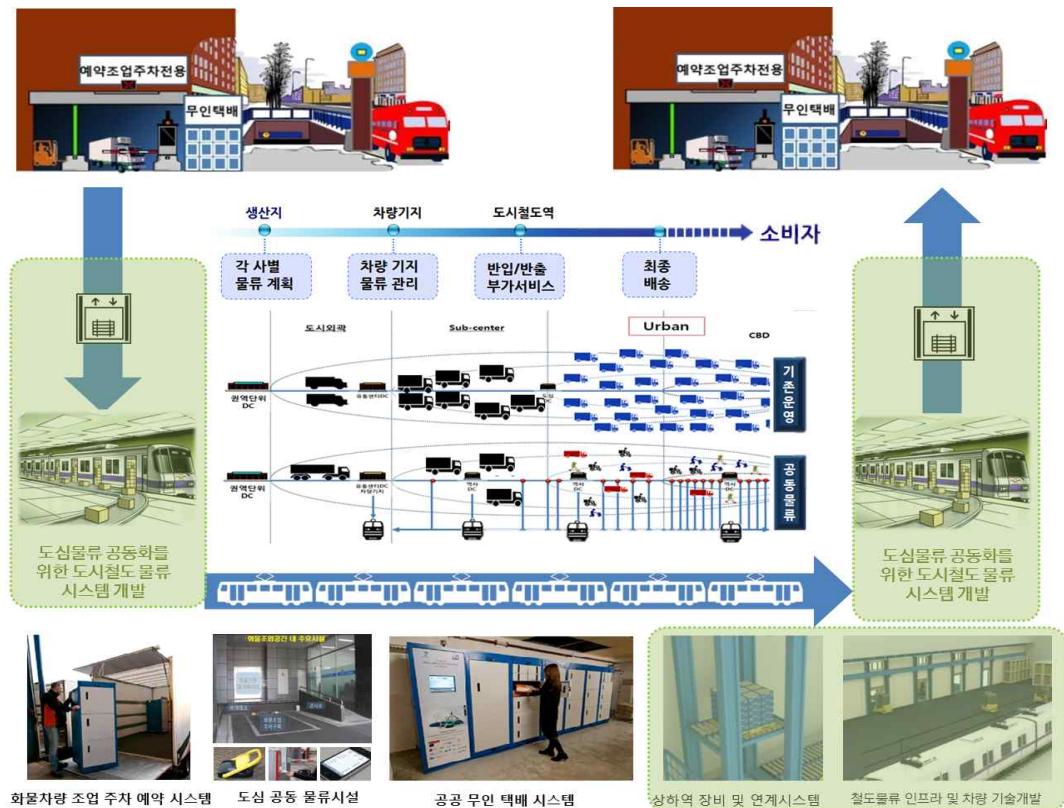
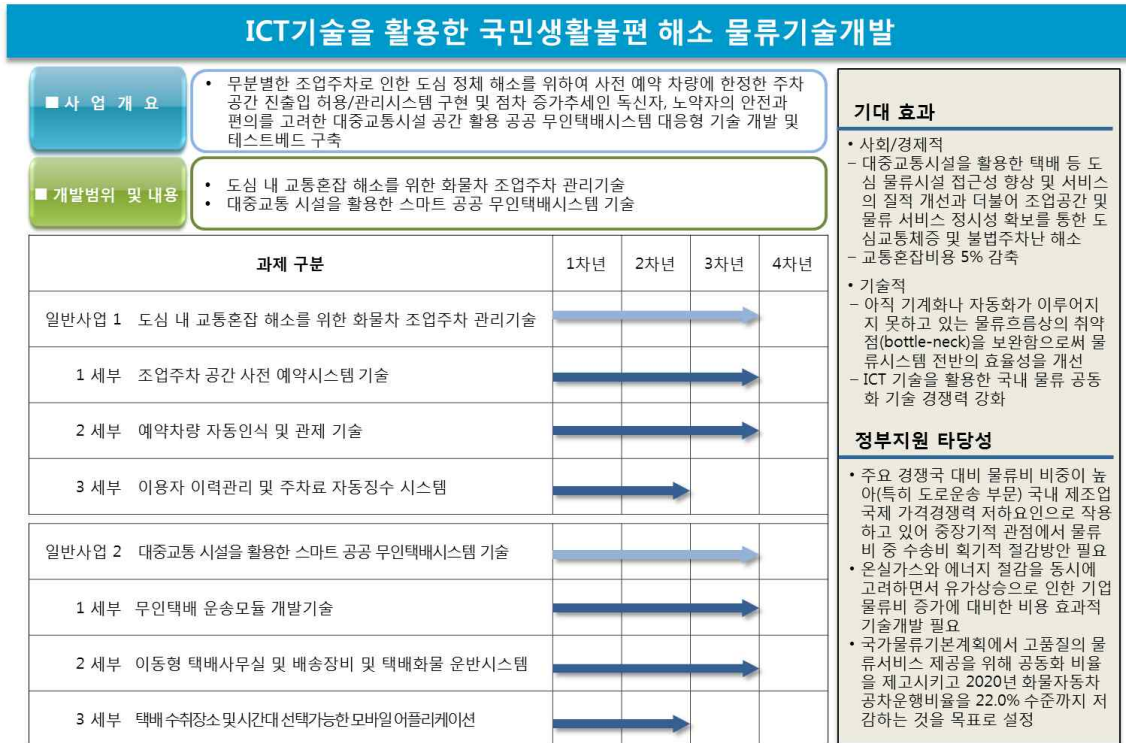
2) 기술분류체계

<표 5-6> ICT기술을 활용한 국민생활불편 해소 물류기술 분류체계

일반사업 과제	세부과제	주요 구성기술
도심 내 교통혼잡 해소를 위한 화물차 조업주차 관리기술	조업주차 공간 사전 예약시스템 기술	- 조업 가능한 공간 탐색 알고리즘 기술 - 조업 공간 실시간 모니터링 시스템 기술 - 조업 가능한 공간 탐색 및 예약 모바일 시스템 구축기술
	예약차량 자동인식 및 관제기술	- 예약된 차량 번호판 자동식별 기술 - 주차 공간진출입 관제기술 - 예약시간 만료 안내 및 비예약 차량 진입통제 시스템
	이용자 이력관리 및 주차료 자동징수 시스템	- 주차요금 자동납부 기술 - 예약 준수이력 조회 및 우량고객 우선예약 알고리즘 기술
대중교통 시설을 활용한 스마트 공공 무인택배 시스템 기술	무인택배 운송모듈 개발기술	- 도심형 스왑바디나 대형 택배트럭 대응 모듈개발 기술 - 복수의 택배시스템간 연계기술
	이동형 택배사무실 및 배송장비 및 택배화물 운반시스템	- 스마트 무인 택배보관함 기술 - 소형 택배수거차량 수송 및 이동형 택배사무실 모듈기술
	택배 수취장소 및 시간대 선택가능한 모바일 어플리케이션	- 수취인 지정형 인터넷/모바일 택배 예약시스템 개발 기술 - 무인 택배보관함 내 예약 송장 바코드 스티커 인쇄 기술

3) 주요 연구내용

■ 기술구성 및 추진체계



가) 일반사업 과제 1. 도심 내 교통혼잡 해소를 위한 화물차 조업주차 관리기술

■ 기술개발 방향

- 도심 밀집지역내 무분별한 조업주차로 인한 도심 정체 해소를 위한 기술개발 방향 설정
- 본 사업은 중앙정부, 지방정부, 도심내 재래시장 상인 등의 공동 노력이 수반되지 않으면 성공하기 어려움
- 우선적으로 화물수송수요를 철저히 검증한 뒤, 수요가 있다고 판단되면 민간사업 참여의사를 물어 타당성이 높은 지역을 선정하고, 해당 지역의 특성을 감안하여 시범사업을 추진하는 방향으로 추진 필요

■ 연구개발 목표 및 주요 내용

연구 개발 목표	○ 도심 밀집지역내 조업 가능한 공간을 인터넷이나 스마트폰으로 예약할 수 있게 하고 예약된 차량에 한해 조업주차 공간 진출입을 허용하며 이용 후에는 요금을 자동으로 부과함으로써 도심 내 교통혼잡을 완화하는 시스템
연구개발 주요내용	○ 조업주차 공간 사전 예약시스템 기술 - 조업 가능한 공간을 인터넷과 모바일 환경에서 탐색할 수 있고, 실제 조업공간의 작업 현황을 실시간 모니터링하면서 인터넷/모바일 환경 하에서 예약할 수 있는 시스템 · 조업 가능한 공간 탐색 알고리즘 기술 · 조업 공간 실시간 모니터링 시스템 기술 · 조업 가능한 공간 탐색 및 예약 모바일 시스템 구축기술
	○ 예약차량 자동인식 및 관제 기술 - 예약된 차량을 자동 식별하여 예약된 주차 공간진출입을 관제하며 이용 후에는 요금을 자동으로 부과하는 시스템 · 예약된 차량 번호판 자동식별 기술 · 주차공간 진출입 관제기술 · 예약시간 만료 안내 및 비예약 차량 진입통제 시스템
	○ 이용자 이력관리 및 주차료 자동징수 시스템 - 예약된 차량 번호판 자동식별하고 비예약 차량은 진입을 주차 공간진출입을 통제하며, 조업 중인 차량에게 예약 잔여시간을 안내하는 시스템 - 예약 준수이력 조회 및 우량고객에게 조업주차 우선권을 부여하는 예약 알고리즘과 이용차량에게 주차요금을 자동으로 징수하는 기술 · 주차요금 자동납부 기술 · 예약 준수이력 조회 및 우량고객 우선예약 알고리즘 기술

나) 일반사업 과제 2. 대중교통 시설을 활용한 스마트 공공 무인택배시스템 기술

■ 기술개발 방향

- 독신 근로자, 부녀자, 노약자 안전과 편의를 고려한 공공 무인택배시스템 대응형 기술개발방향 설정
- 주간시간대 집을 비우는 독신 근로자나 홀로 거주하는 부녀자, 노약자 안전과 편의를 고려한

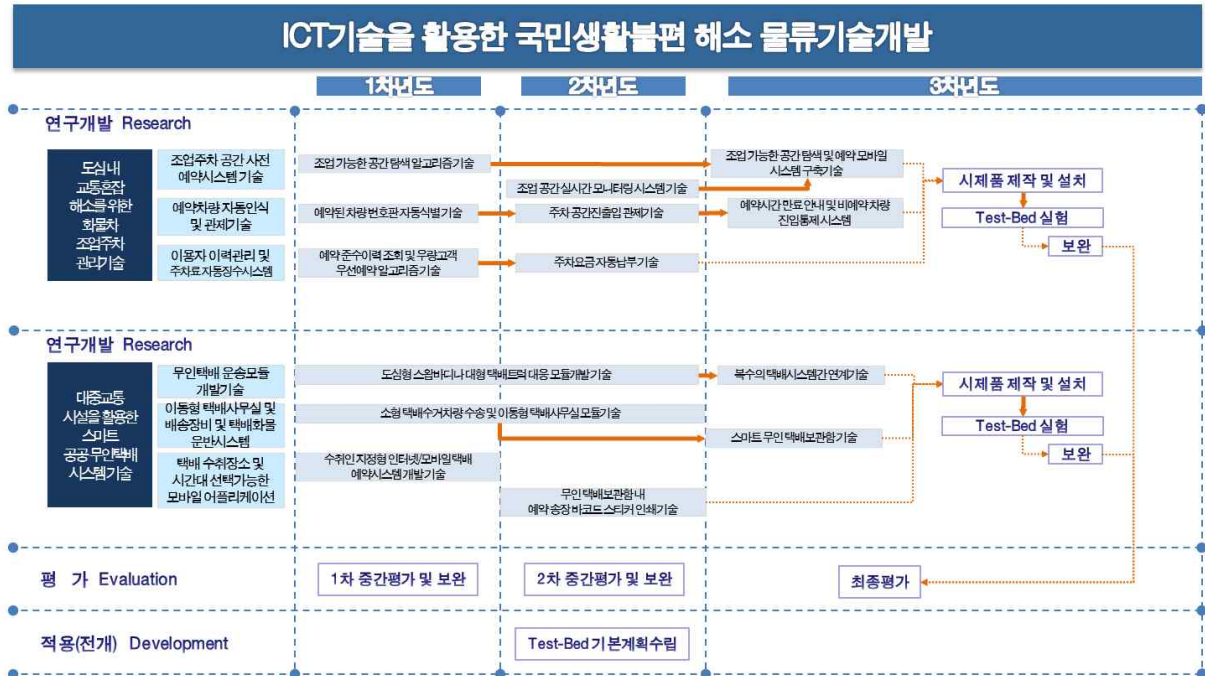
공공 무인택배시스템

- 수화인의 휴대전화번호 만으로 송화인은 택배를 부칠 수 있고, 수화인은 인도장소와 시간대를 지정할 수 있는 시스템
- 본 사업은 중앙정부, 지방정부, 대중교통시설운영업체, 택배운행사 등의 공동 노력이 수반되지 않으면 성공하기 어려움
- 우선적으로 무인택배시스템의 수요를 철저히 검증한 뒤, 수요가 있다고 판단되면 택배운행사의 사업 참여의사를 물어 타당성이 높은 지역을 선정하고, 해당 지역의 특성을 감안한 시스템 개발과 시범사업을 추진하는 방향으로 추진 필요
- 기술적용의 공간적 배경 특성 상 ‘도심물류 공동화를 위한 도시철도 물류시스템’과의 공동추진으로 시너지 효과 기대 가능

■ 연구개발 목표 및 주요 내용

연구 개발 목표	○ 수화인의 휴대전화번호 만으로 송화인은 택배를 부칠 수 있고, 수취인이 모바일 기술과의 연계를 통해 공공 무인 택배함 시스템을 포함하여 인도장소와 시간대를 지정할 수 있는 시스템
연구개발 주요내용	○ 무인택배 운송모듈 개발기술 - 도심형 스왑바디나 대형 택배트럭에 대응할 수 있는 다양한 규격의 무인택배 보관함 모듈개발 기술 - 복수의 택배사들의 서비스를 동시에 취급할 수 있는 택배시스템간 연계성 향상 기술 · 도심형 스왑바디나 대형 택배트럭 대응 모듈개발 기술 · 복수의 택배시스템간 연계기술
	○ 이동형 택배사무실 및 배송장비 및 택배화물 운반시스템 - 스마트 무인 택배보관함 기술 - 도심형 자전거 택배수거차량 수송 및 이동형 택배사무실 모듈 개발기술 · 스마트 무인 택배보관함 기술 · 소형 택배수거차량 수송 및 이동형 택배사무실 모듈기술
	○ 택배 수취장소 및 시간대 선택가능한 모바일 어플리케이션 - 수취인 지정형 인터넷/모바일 택배 예약시스템 개발 기술 - 무인 택배보관함 내 예약 송장 바코드 스티커 인쇄 기술 · 수취인 지정형 인터넷/모바일 택배 예약시스템 개발 기술 · 무인 택배보관함 내 예약 송장 바코드 스티커 인쇄 기술

4) 기술로드맵



나 제품손상 및 도난방지를 위한 운송장비지원 기술

1) 기술개발 필요성 및 목표

가) 기술개발 필요성

■ 필요성

- 일상적인 운송과정이나 부주의로 인해 발생할 수 있는 화물의 파손, 도난, 화재 등 각종 위험을 최소화하거나 부득이하게 발생한 도난, 화재사고 사실을 실시간으로 운전자나 운송업체, 화주에게 전달함으로써 피해를 최소화할 수 있는 기술개발 필요

<추진근거>

- 국가물류기본계획에서는 국가물류체계 지속가능성 확보를 위하여 물류분야 고용을 창출하는 것을 목표로 삼고 2020년까지 전체 산업종사자 중 물류업 종사자 비중을 4.0% 수준까지 제고하는 것을 목표로 삼고 있음

나) 기술개발 목표

- 사고나 운전자의 부주의로 인해 발생할 수 있는 화물의 파손, 도난, 화재 등 각종 위험을 최소화하거나 부득이하게 발생한 도난, 화재사고 사실을 실시간으로 운전자나 운송업체, 화주에게 전달하는 기술

2) 기술분류체계

<표 5-7> 제품손상 및 도난방지를 위한 운송장비지원 기술 분류체계

세부기술	요소기술	주요 구성기술
화물차량 운전 중 바닥진동 및 충격흡수 용기기술	방진 파렛트 형상개발 기술	- 방진 신소재 탐색기술 - 방진 스프링 구조개선 기술
	방진 컨테이너 형상개발 기술	- 방진 바닥신소재 탐색기술 - 2중 바닥 고정용 스프링 설치기술
적재화물 쏠림/무너짐에 의한 화물파손 방지기술	신소재 화물무너짐 방지 에어백 개발 기술	- 수분이나 유분 등으로부터 견딜 수 있는 높은 내구성을 지닌 에어백 제작기술 - 미끄럼방지, 오염방지 기술 에어백 제작기술 - 에어백 일부 파손시 대응을 위한 독립적 압력 제어기술
	화물 결박(lashing)장치 기술	- 다양한 포장용기 형태대응 차량결박 장치 설계 기술 - 미끄럼방지 및 오염방지 기능이 추가된 차량결박 장치 소재탐색 기술
적재화물 도난방지를 위한 운송장비 지원기술	적재함 자동 잠금장치	- 자동 적재함 여닫음 장치기술 - RFID Tag를 이용한 적재함 자동 개폐 기술 - 원격 적재함 개방기술
	적재함 무단개폐 알람장치	- 무단개폐 인식 알고리즘 기술 - 자동 알람발생 기술 - 무단개방 사실 운전자 통보 장치 기술
	적재함 개폐정보 무선송신 및 위치추적장치	- 운전자 및 운송회사에 무단탈취 사실 통보장치 기술 - 도난차량 실시간 위치 송신 기술

3) 주요 연구내용

■ 기술구성 및 추진체계





<그림 5-8> 개념도

가) 세부과제 1. 화물차량 운전 중 바닥진동 및 충격흡수 용기기술

■ 기술개발 방향

- 선진국의 기개발 제품/기술과의 차별성과 비교우위를 보일 수 있는 독창적 원리나 소재개발 등 경쟁력 확보방안 제시가 필요하며, 소재개발의 경우에는 특히 경제성에 중점을 둘 필요가 있음

■ 연구개발 목표 및 주요 내용

연구 개발 목표	○ 운송과정이나 하역과정 중 발생이 불가피한 진동이나 충격, 소음을 방지고무나 에어스프링기술을 이용하여 적재한 화물에 전달되지 않거나 최소화하는 기술이 적용된 팔레트나 컨테이너 바닥재 기술개발
연구개발 주요내용	○ 방진 파렛트 형상개발 기술 - 충격과 진동을 최소화할 수 있는 신소재를 적용하거나 스프링 구조를 개선하여 방진팔레트를 제작하는 기술 · 방진 신소재 탐색기술 · 방진 스프링 구조개선 기술 ○ 방진 컨테이너 형상개발 기술 - 2중 바닥 고정용 스프링 설치구조나 방진 바닥신소재를 적용하여 방진 컨테이너를 제작하는 기술 · 방진 바닥신소재 탐색기술 · 2중 바닥 고정용 스프링 설치기술

나) 세부과제 2. 적재화물 쏠림/무너짐에 의한 화물파손 방지기술

■ 기술개발 방향

- 선진국의 기개발 제품/기술과의 차별성과 비교우위를 보일 수 있는 독창적 원리나 소재개발 등 경쟁력 확보방안 제시가 필요하며, 소재개발의 경우에는 특히 경제성에 중점을 둘 필요가 있음

■ 연구개발 목표 및 주요 내용

연구 개발 목표	○ 차량 이동시 컨테이너 또는 화물 적재함내의 화물이 도로의 파임이나 급회전에 의한 충격으로 인해 한쪽으로 쏠리거나 무너져 파손되는 경우를 방지하기 위한 에어백이나 와이어, 벨트 등을 이용하여 손쉽게 고정하고 결박을 풀 수 있는 시스템 개발
연구개발 주요내용	○ 신소재 화물 무너짐 방지 에어백 개발 기술 - 수분이나 유분 등으로부터 견딜 수 있는 높은 내구성을 지니고 미끄럼과 오염에도 강하면서 에어백 일부 파손 시에도 독립적 압력 제어를 통해 화물 무너짐을 방지할 수 있는 기술 · 수분이나 유분 등으로부터 견딜 수 있는 높은 내구성을 지닌 에어백 제작기술 · 미끄럼방지, 오염방지 기술 에어백 제작기술 · 에어백 일부 파손시 대응을 위한 독립적 압력 제어기술 ○ 화물 결박(lashing)장치 기술 - 와이어, 벨트 등을 이용하여 다양한 포장용기 형태에 대응하여 손쉽게 고정하고 결박을 풀 수 있는 장치를 설계 하고 제작하는 기술 · 다양한 포장용기 형태대응 차량결박 장치 설계 기술 · 미끄럼방지 및 오염방지 기능이 추가된 차량결박 장치 소재탐색 기술

다) 세부과제 3. 적재화물 도난방지를 위한 운송장비지원 기술

■ 기술개발 방향

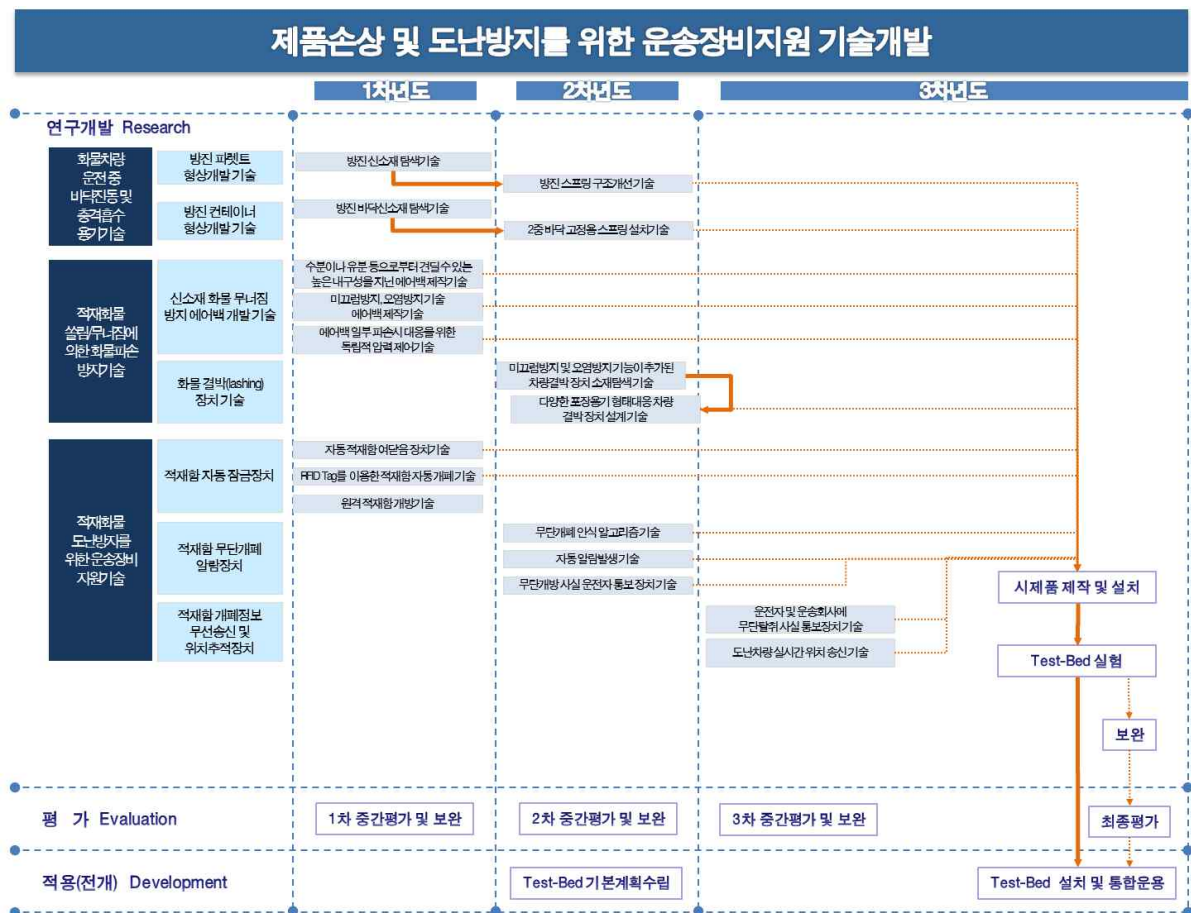
- 잠시 운전석을 비운 사이 적재함이나 컨테이너에 적재된 화물을 도난당하거나 불순한 의도에 의해 화물이 파손되기도 하는 사고를 막기 위해 실시간 적재함 개폐사실을 운전자의 휴대전화로 알려주거나 알람을 발생시켜 주변에 도난사실을 알리는 기술개발방향 설정

■ 연구개발 목표 및 주요 내용

연구 개발 목표	○ 운전자가 양손으로 화물을 하역할 때 자동으로 적재함이 닫히고, 운전자는 소지 RFID 태그만으로 별다른 조치 없이도 손쉽게 문을 개방할 수 있으며, 적재함이 무단으로 개방되었을 때 개폐정보가 운전자, 운송회사 등지에 무선송신 될 수 있는 보안장치 기술 개발
연구개발 주요내용	○ 적재함 자동 잠금장치 - 운전자가 양손으로 화물을 상하역할 때 자동으로 적재함이 잠기고, 소지 RFID태그만으로 운전자를 식별하여 손쉽게 문을 개방할 수 있는 장치개발 · 자동 적재함 여닫음 장치기술 · RFID Tag를 이용한 적재함 자동 개폐 기술 · 원격 적재함 개방기술 ○ 적재함 무단개폐 알람장치

	- 적재함이 무단으로 개방되었을 때 자동으로 알람을 작동시키고 운전자에게 무단개방 사실을 무선으로 송신할 수 있는 보안장치 개발 · 무단개폐 인식 알고리즘 기술 · 자동 알람발생 기술 · 무단개방 사실 운전자 통보 장치 기술
	○ 적재함 개폐정보 무선송신 및 위치추적장치 - 적재함이 무단으로 탈취되었을 때 운전자, 운송회사 등지에 무단탈취 사실이 즉시 통보되고 차량의 실시간 위치를 자동으로 추적할 수 있도록 하는 장치개발 · 운전자 및 운송회사에 무단탈취 사실 통보장치 기술 · 도난차량 실시간 위치 송신 기술

4) 기술로드맵



다 물류서비스 취약지역 접근성 향상을 위한 운송수단 및 물류 장비 기술

1) 기술개발 필요성 및 목표

가) 기술개발 필요성

■ 필요성

- 일반적인 화물운송수단이나 물류장비의 접근이 곤란한 산악지형이나 낙도 등 물류서비스 취약지역의 생활지원을 위한 특수운송장비, 보관장비 및 하역장비의 개발 필요
- 상대적으로 물류비 부담이 큰 도서·산간지역의 택배 등 생활지원형 물류서비스의 개선을 위해 화물적 특성(농산물, 수산물 등)과 지역적 특성(통행여건이 열악한 산악, 도서 등)을 감안한 공동물류사업이나 물류서비스 제공을 위한 국가차원의 물류기술 개발지원 필요

<추진근거>

- 국가물류기본계획에서는 물류적 관점의 기본권 도입 및 물류산업의 복지확대를 위해 벽오지 및 도서지역 거주자, 독거노인 등 물류적 측면에서 사회적 약자에 대한 공공차원의 서비스 지원체계를 구축하는 것을 중점 추진과제로 설정

나) 기술개발 목표

- 대상화물 고유의 특성과 특수지형 등 지역적 특성을 고려하여 상대적으로 물류비 부담이 큰 도서·산간지역의 물류서비스를 제고할 수 있는 물류운송/보관/하역장비 기술개발
- 산간, 도서 등 물류서비스 취약지역 편의를 위한 물류운송수단 및 보관/하역장비 기술개발

2) 기술분류체계

<표 5-8> 물류서비스 취약지역 접근성 향상을 위한 운송수단 및 물류장비 기술 분류체계

세부기술	요소기술	주요 구성기술
물류서비스 취약지역 접근성 향상을 위한 운송수단 및 물류 장비 기술	물류서비스 취약지역 접근성 향상을 위한 운송장비 기술	- 벽오지 및 도서지역 운송이 가능한 주행장치 설계기술 - 에너지 소비를 최소화 할 수 있는 지속가능한 운송체계 기술
	물류서비스 취약지역 접근성 향상을 위한 운송인프라 개발기술	- 환경파괴를 최소화할 수 있는 운송 및 인프라 건설기술 - 최소한의 비용으로 유지보수가 가능한 인프라설계 및 유지보수기술
	물류서비스 취약지역 생필품 운송 및 보관이 용이한 용기 개발기술	- 인력을 이용한 이동용 보관용기 설계기술 - 다양한 운송수단 및 하역방법에 대응 가능한 보관용기 설계기술

가) 세부과제 1. 험지 및 오지 운행을 위한 특수 운송장비

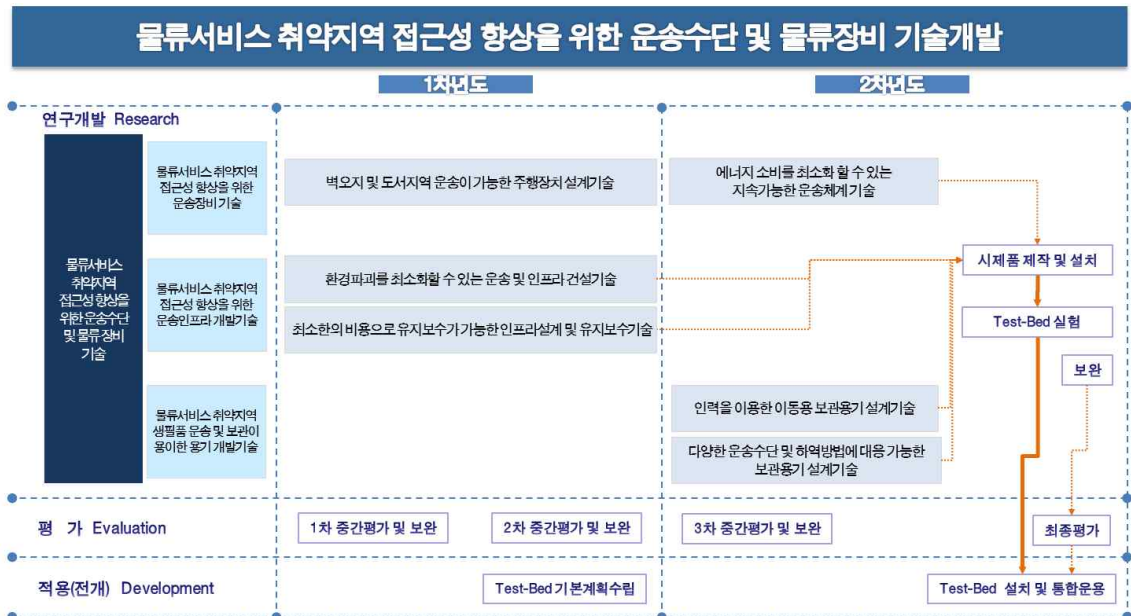
■ 기술개발 방향

- 국방부에서 추진하는 R&D사업 및 해외 ODA사업과 연계할 필요

■ 연구개발 목표 및 주요 내용

연구 개발 목표	○ 일반적인 화물운송수단이나 물류장비의 접근이 곤란한 산악지형이나 낙도 등 물류서비스 취약지역의 생활지원을 위한 특수운송장비, 보관장비 및 하역장비의 기술개발
연구개발 주요내용	○ 물류서비스 취약지역 접근성 향상을 위한 운송장비 기술 - 벽오지 및 도서지역 운송이 가능한 주행장치 설계기술 - 에너지 소비를 최소화 할 수 있는 지속가능한 운송체계 기술
	○ 물류서비스 취약지역 접근성 향상을 위한 운송인프라 개발기술 - 환경파괴를 최소화할 수 있는 운송 및 인프라 건설기술 - 최소한의 비용으로 유지보수가 가능한 인프라설계 및 유지보수기술
	○ 물류서비스 취약지역 생필품 운송 및 보관이 용이한 용기 개발기술 - 인력을 이용한 이동용 보관용기 설계기술 - 다양한 운송수단 및 하역방법에 대응 가능한 보관용기 설계기술

4) 기술로드맵



5 기반기술 과제

■ 기반기술 과제의 정의 및 선정

- 중·대형과제 중심의 R&D 체계를 탈피하여 정책적·사회적으로 시급한 문제를 해결하거나 민간에서 필요한 과제를 단기적으로 추진하고 기 개발된 R&D 성과 기술들을 사업화하기 위한 수시과제
 - 잔여예산을 활용한 단기 소형과제를 통해 정책적 및 사회적으로 시급한 문제를 해결
 - 기존 R&D를 통해 개발된 기술들을 활용하여 신규산업 및 일자리 창출, 또는 기술 보급 및 사업화를 통해 개발 기술의 효과성 극대화
- 기술수요조사 과정에서 발굴된 과제와 국토부 및 관련 전문가들에게 추가 제안을 받아 단기적으로 추진이 필요한 과제 중 기반기술 과제의 정의에 부합한 과제를 선정함

■ 과제 유형

- 사회문제 해소형 R&D
 - 정책적 및 사회적으로 시급한 문제를 해결하기 위한 R&D로, 현안으로부터 도출되는 문제를 정의하고 이를 해결하는 방안을 제시하는 문제해결형 과제
 - Top-down방식의 문제 도출 및 해결 방법 제시
- 기술적 문제해결형 R&D
 - 시장의 수요를 중심으로 기술적 한계를 극복하는 응용기술 개발 R&D로, 물류시장에 밀접한 기술적 문제들을 해소하여 한계를 극복하고 시장의 경쟁력 전반을 증대시킬 수 있는 과제
 - Bottom-up 방식의 문제 도출 및 해결 방법 제시
- 물류서비스 R&D
 - 기존 물류R&D 일반과제 및 연구단과제의 성과물을 활용하는 후속과제 또는 해당 기술들을 융합하여 신기술 또는 신규서비스를 개발하는 과제
 - 기 개발된 기술을 활용하여 새로운 비즈니스모델을 수립하고 사업화, 해외시장 개척 및 판매를 위한 인프라 구축

■ 과제의 규모 및 추진

- 기반기술과제의 총 연구비는 최대 10억원 미만, 연구기간은 3년 이내로 한정 (현 자유공모과제 수준)
- 1차년도 연구 추진 이후 필요시 일반사업 과제 또는 연구단사업 과제 이상으로 확대하여 추진 가능하도록 연계

- 사회문제 해소형 R&D는 1차년도 해결방안 도출 결과에 따라 잔여 2년 내 문제해결이 가능할 경우 연속과제로 진행, 기간 및 예산 부족 시 기획보고서형태의 산출물을 제시하여 일반사업 또는 연구단사업 과제로 발전시킴
- 기술적 문제해결형 R&D는 1차년도 기술개발 검토 결과에 따라 잔여 2년 내 문제해결이 가능할 경우 연속과제로 진행, 기간 및 예산 부족 시 기획보고서형태의 산출물 제시하여 일반사업 또는 연구단사업 과제로 발전시킴
- 물류서비스 R&D의 경우 기술 보급 및 시장 개척을 위주로 추진하며, 기술융합을 통해 시너지 발생 가능 시 검토하여 일반사업 또는 연구단사업 과제로 발전시킴

가 물류·무역 전자문서유통 효율성 제고를 위한 정보·통신체계 표준화 지원기술

목적	○ 물류·무역업무 관련 표준 전자문서 정의 및 이를 관리 유통할 수 있는 체계 구축, 다수의 업체가 공동으로 이용하는 물류업무 대표서식에 대한 표준전자문서 마련, 물류·무역 관련 표준전자문서와 관련된 VAN사업자간 정보 공유 통신체계 표준화
과제 추진 필요성	○ 물류관련 기업 간(B2B) 정보의 공동 활용을 위한 국가표준전자문서(EDI) 서식 제정 및 유통의 필요성 증대 ○ S/R(선적요청서), B/L(선하증권) 등 물류업무가 일부 대형 화주를 중심으로 다양한 서식이 유통되어 정보의 비공유로 인한 물류비용의 증대 및 업무처리 지연 발생 - 물류정보 유통사업자(VAN: Value Added Network)가 물류·무역·통관관련 전자문서정보를 업무·회사별로 다르게 제공
유형	○ 물류서비스 R&D

<추진근거>

- 물류정책기본법 제24조에는 물류표준의 보급을 촉진하기 위한 규정이 마련되어 있으며, 동법 제25조에는 물류표준장비의 사용자 등에 대한 우대조치 규정이 있음
- 한편, 동법 제35조에는 전자문서 이용의 촉진에 대한 규정이 마련되어 있음
- 국가물류기본계획에서는 고품질의 물류서비스 제공을 위한 소프트웨어 인프라 확보 차원에서 물류표준화 제고를 세부 목표 중 하나로 삼고 있음

나 국제기준에 부합하는 내륙물류보안 체계 지원기술

목적	○ 글로벌 물류보안체계 강화추세에 부합하기 위한 국내 내륙물류보안 체계 마련을 위하여 컨테이너보안대책(Container Security Initiative, CSI), AEO인증제도 및 ISO28000 등 제도와 연계할 수 있는 세계 수준의 물류보안 수준확보를 위한 기술개발 지원 - AEO(Authorized Economic Operator): 수출입안전인증업체 통관검사 생략제도
과제 추진 필요성	○ 수출입 물류분야는 항만·항공분야의 법령에 근거한 물류보안이 시행 중이나 내륙물류는 보안체계 근거가 미비하므로 상대적으로 취약한 물류과정을 보완하여 물류과정 전반의 보안수준을 균일화시키는 노력이 시급 ○ 내륙물류분야는 글로벌 공급사슬 전체 중 일부이므로 전체 물류보안 수준을 높이기 위해서는 내륙물류분야의 보안체계 마련을 위한 기술적 지원이 필요
유형	○ 사회문제 해소형 R&D

<추진근거>

- 물류정책기본법 제35조의 2에 의하면 국토교통부장관은 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 국가 물류보안 수준을 향상시키기 위하여 물류보안 관련 제도 및 물류보안 기술의 표준을 마련하는 등 국가 물류보안 시책을 수립·시행하여야 한다고 규정되어 있으며, 동조 2항에는 물류보안 관련 시설·장비의 개발·도입과 물류보안 관련 제도·표준 등 국가 물류보안 시책의 준수를 위한 지원에 관해 규정되어 있음
- 국가물류기본계획에서는 고품질의 물류서비스 제공을 위한 소프트웨어 인프라 확보차원에서 국가물류서비스 품질 제고를 가능할 수 있는 LPI지수를 2020년까지 3.97점 (LPI 순위 7위인 일본의 2008년 평가점수) 수준으로 제고한 것을 목적으로 함

다 「위험물질 운송차량 추적관리 시스템」 개발 및 실용화 성능평가

목적	○ 「위험물 안전운송 통합관리시스템 개발 및 시범사업」을 통한 실용화 성능평가를 통하여 화학물질 69종과 고압가스, 유류 등의 위험물질 운송의 통합적인 관리시스템의 기반을 구축 ○ 향후 구축사업에 적용되어야 할 위험물 차량의 위치추적과 위험물의 상태정보를 측정·수집·관리 할 수 있는 센서 등의 핵심기술을 선제적으로 개발·검증함으로써 정부 정책적용의 최적방안을 제시하고, 본사업 성공가능성과 구축의 완결성을 확보
과제 추진 필요성	○ 위험물질 운송 중 사고는 직접적인 인명 및 재산피해 외에, 환경 피해 등 2차적 피해를 유발하여 대형사고 및 재난으로 확대될 가능성이 매우 높음 ○ 실시간 운송정보 모니터링을 통해 신속·정확한 위험물질 운송사고 방재활동 지원 및 2차 피해 최소화를 위한 정부 지원기반 필요함 ○ 이를 위해 위험물 운송차량의 실시간 위치추적을 위한 단말기 적용가능성을 검증하고, 위험물질과 운송차량의 특성에 따른 센싱 및 모니터링 시스템의 효과성 확인이 필요함 ○ 또한 향후 위험물질 운송차량에 확대 적용을 위해 현재 보급중인 DTG와 연계한 단말기 활용성을 검증하여 정부정책의 실행력을 확보하기 위한 기술 검증이 필요함
유형	○ 물류서비스 R&D

<추진근거>

- 「재난 및 안전관리기본법」에 따라 재난 발생 시 필요에 따라 위험 구역으로의 출입을 금하고 강제 대피 조치를 취하거나 도로의 구간을 지정하여 차량 통행을 금지하거나 제한할 수 있고, 행정안전부 장관 또는 소방장 재청장, 재난관리 책임기관, 긴급구조 기관, 긴급구조 지원기관 등 관련 기관은 재난관리 업무를 효율적으로 추진하기 위하여 정보전달 체계를 구축해야 함

라 물류환경 모사 통합 실험시설

목적	○ 물류기술 R&D 사업을 통해 개발된 기술을 테스트하고 시험평가 할 수 있는 시설마련 ○ 실제 물류환경을 모사한 시설에 신규 및 기개발한 물류기술을 적용하여 홍보 및 관련 업체 교육용으로 사용할 수 있는 실험시설 구축 및 지원체계 마련
과제 추진 필요성	○ 물류산업 특성상 제3자의 화물을 위탁관리하기 때문에 새로운 기술 및 장비의 실제 현장테스트는 물류업체의 신용도 저하로 연결되어 매출 등에 직접적인 영향을 줄 수 있어 실제 현장테스트가 매우 어려운 상황 ○ 따라서 상황에 맞는 물류프로세스를 모사하여 물류작업 환경 및 물류프로세스의 개선, 물류장비 테스트 등을 할 수 있는 실험시설이 필요하나, 물류장비업체나 물류운영업체 단독으로 설립 및 운영이 불가능한 상황
유형	○ 물류서비스 R&D

<추진근거>

- 물류정책기본법 제21조에 의하면 국토교통부장관·해양수산부장관 또는 산업통상자원부장관은 효율적인 물류 활동을 위하여 필요한 물류시설 및 장비를 확충할 것을 물류기업에 권고할 수 있으며, 이에 필요한 행정적·재정적 지원을 할 수 있다고 규정되어 있으며, 동조 2항에는 물류시설 및 장비를 원활하게 확충하기 위하여 필요하다고 인정되는 경우 관계 행정기관의 장에게 필요한 지원을 요청할 수 있다고 규정되어 있음

마 물류시설·장비 수요 및 생산 업체 조사

목적	○ 물류시설·장비 생산업체와 수요처의 기업현황, 수요(needs), 애로사항 등에 대한 실태 조사를 통해 DB를 구축하고, 이를 활용하여 국내 물류장비 산업의 현황과 산업 진흥을 위한 정책 방향을 제시하고 산업 종사자 및 정책 입안자의 업무에 활용
과제 추진 필요성	○ 효과적인 국내 물류시설·장비 산업에 대한 발전 전략 및 정책을 수립하기 위해 필수적으로 필요한 관련업체 및 산업 정보가 매우 부족한 실정 ○ 물류시설·장비에 대한 수요와 관련 업체 및 산업 정보 수집을 통해 DB를 구축하고, 산·학·연·관에 공유/보급함으로써 국내 물류기술의 체계적인 육성에 기여
유형	○ 물류서비스 R&D

<추진근거>

- 물류정책기본법 제7조에 의하면 국토교통부장관·해양수산부장관은 물동량의 발생현황과 이동경로, 물류 시설·장비의 현황과 이용실태, 물류인력과 물류체계의 현황, 물류비, 물류산업과 국제물류의 현황 등에 관하여 조사할 수 있다고 규정되어 있음

가 추진체계의 정의 및 구성

■ 추진체계의 정의

- ‘13년 8월 14일자로 발령(훈령 제265호)된 「국토교통부 소관 연구개발사업 운영규정」에 따르면 국토교통R&D연구의 추진체계는 크게 사업단, 연구단, 일반과제로 구분
 - “사업단 과제”란 기술별 총괄시스템의 개발과 연구개발결과의 시범적 적용을 포함한 사업단이 수행하는 과제라고 규정 (동 규정 제2조(정의) 제14항, 제16항)
 - “사업단”이란 연구개발 과제를 수행하는 연구조직으로서 연구개발사업의 특성과 연구개발 과제의 성격, 규모 또는 기술발전 단계 등을 고려하여 법인 또는 독립된 형태로 운영되는 조직을 의미
 - “연구단 과제”란 단위·요소기술의 유기적 연계를 통하여 패키지화된 기술을 개발하는 과제라고 규정 (동 규정 제2조(정의) 제17항, 제19항)
 - “연구단”이란 중대형 핵심기술을 개발하기 위하여 유사과제가 유기적으로 연계된 연구개발과제를 수행하는 연구조직을 의미
 - “일반과제”란 단위·요소기술을 개발하는 연구과제라고 규정 (동 규정 제2조(정의) 제20항).

■ 추진체계별 연구책임자의 지정

- 주관연구기관은 협동연구기관, 공동연구기관, 위탁연구기관을 두어 효과적으로 연구개발과제를 관리하게 됨(동 규정 제14조(주관연구기관 등))
 - 주관연구기관의 장은 연구개발사업의 연구개발과제가 2개 이상의 세부과제로 구성되어 있을 경우 협동연구기관과 협동연구책임자를 지정하여야 하며, 이 경우 협동연구기관의 장은 연구개발과제의 수행에 적극 참여하고 협력하여야 함
 - 주관연구기관의 장 및 협동연구기관의 장은 연구개발과제를 분담하여 다른 연구기관과 공동으로 수행하고자 하는 경우 공동연구기관 및 공동연구책임자를 지정하여야 하며 공동연구기관의 장은 연구개발과제의 수행에 적극 참여하고 협력하여야 함
 - 주관연구기관의 장이나 협동연구기관의 장은 연구개발과제 내용의 일부를 위탁하여 수행하고자 하는 경우에는 위탁연구기관과 위탁연구책임자를 지정하여야 함

■ 연구개발사업 참여기관의 자격

- 동 규정 제4조2항과 3항에 따르면 국토부 장관이 연구개발사업의 특성과 연구개발과제의 성격을 고려하여 연구개발사업이나 연구개발과제별로 참여기관의 자격을 조정하거나 국외연구기관

을 참여하게 할 수 있으나 원칙적으로 연구개발사업 참여기관의 자격은 다음과 같은 9가지 중 하나에 해당되어야 함

- 1. 국·공립 연구기관
- 2. 「정부출연 연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」 또는 「과학기술분야 정부출연 연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」에 따라 설립된 정부출연연구기관
- 3. 「특정연구기관육성법」에 따른 특정연구기관
- 4. 「고등교육법」에 따른 대학·산업대학 또는 기술대학
- 5. 「기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률 시행령」 제16조제1항 및 제2항에서 정하는 기준에 해당하는 기업부설연구소나 기업의 연구개발전담부서
- 6. 「의료법」에 따라 설립된 의료법인 중 연구인력·시설 등 「기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률 시행령」 제16조제4항에서 정하는 기준을 만족하는 의료법인
- 7. 「기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률 시행령」 제16조제5항 및 제6항에서 정하는 기준을 만족하는 국내외 연구기관이나 단체 및 영리를 목적으로 하는 법인
- 8. 중앙행정기관의 장의 지도·감독을 받는 공공기관
- 9. 「건설산업기본법」에 따른 각 협회와 각 공제조합, 「해외건설촉진법」에 따른 해외건설협회, 「건축사법」에 따른 대한건축사협회, 「지하수법」에 따른 한국지하수지열협회, 「측량·수로조사 및 지적에 관한 법」에 따른 대한측량협회, 「주택법」에 따른 대한주택보증주식회사의 부설연구소 또는 연구개발전담부서
- 10. 「산업기술연구조합육성법」에 따른 산업기술연구조합
- 11. 「민법」 또는 다른 법률에 따라 설립된 법인인 연구기관. 다만, 제9호에 해당되지 않는 협회와 학회는 학사 이상의 학위를 소지한 사람으로서 3년 이상의 연구경력을 가진 연구전담요원 5명 이상(연구전담요원 중 2명 이상은 박사학위 또는 기술사자격을 소지하여야 한다)을 항상 확보하고 있어야 하며, 독립된 연구실을 갖추어야 함

나 과제발주의 방법 및 유의사항

■ 과제발주의 방법

- 통상 건설관련 사업의 경우 사업의 부실을 방지하기 위하여 하나의 사업을 발주하더라도 서로 성격이 상이한 설계와 시공단계를 분리해 발주함. 또한 사업의 일관성이나 시급성이 요구될 때 설계·시공을 하나의 컨소시엄에 일괄발주(Turn Key Based)하는 경우도 있음. 기술과 가격을 종합적으로 평가하는 사업수행능력평가제(P.Q)방식과 달리 입찰가격과 무관하게 특별히 기술이 뛰어난 자를 낙찰자로 선정하고자 할 경우도 기술과 가격을 분리하여 발주하는 분리공모방식을 채택하는 경향

- 최근 교통체계효율화사업을 비롯한 대다수의 국토교통 R&D사업의 경우 사업의 규모가 크고 전문성이 요구되는 과제에 한하여 기획과제는 기술성과 성격이 상이한 경제성분석 만을 따로 떼어 연구기관(공동연구기관)을 별도로 공모하여 추진하고, 주관기관은 분리공모하여 선정된 공동연구기관과 협약하여 과제를 추진해야하는 분리공모 방식 과제발주가 2010년 이후 증가 추세
- 이상의 추세를 감안할 때 유사한 목적을 지향하는 연구단 이상의 과제를 발주할 때, 물류기술 전문가들로 구성된 별도의 자문회의를 거쳐 세부과제별 구성기술의 상호연관성이 뚜렷이 낮다고 인정될 경우에는 연구과제의 품질향상을 위하여 세부과제별로 분리발주한 뒤 주관연구기관이 통합관리하게 하는 방안도 고려 가능
 - 단, 이 경우에도 사업의 일관성이나 시급성, 세부과제별 시너지효과 등을 면밀하게 고려하여 과제별로 적절한 발주방법(분리공모, 분리공모 후 통합, 연구단 공모)을 결정할 필요

■ 과제발주 시 유의사항

- 연구단장은 연구단과제 내 1개 세부과제 연구책임자로만 참여하는 것을 원칙으로 하되 공모과제의 공동연구책임자로 참여 불가. 최근까지는 연구단장으로 선정된 이후 타 연구과제에 중복 참여 불가능하였으나 최근 참여율 100% 범위 내에서 타 연구과제 참여가 허용*
 - 연구단 컨소시엄공모과제에서 주관, 협동, 공동, 위탁연구책임자로 신청한 자는 분리가 원칙
 - 연구단과제 편성 시 단일 기관의 중복참여는 허용
 - 세부과제 참여 연구기관(주관, 협동, 공동, 위탁)은 연구단과제 내 타 세부과제의 연구기관(주관, 협동, 공동, 위탁)으로 중복참여가 가능하나, 1개 기관이 세부과제의 연구기관(주관, 협동)으로는 2개까지 참여 가능
 - 하나의 세부과제 내에 단일 기관의 중복참여 제한
 - 연구개발의 집중과 연구자원의 결집을 위해 동일 세부과제 내에서 단일 기관은 주관(협동) 연구기관, 공동연구기관 또는 위탁연구기관 중 1개에 한하여 참여토록 함
 - 주관 및 협동연구기관에서만 위탁연구과제를 추진할 수 있음
- 분리공모과제 과제발주 시 유의사항
 - 연구단 컨소시엄공모과제에 신청한 연구단장은 분리공모과제에 중복하여 지원할 수 없음
 - 연구단 컨소시엄공모과제에서 주관, 협동, 공동, 위탁연구책임자로 신청한 자는 분리공모과제의 공동연구책임자로 참여할 수 없음
- 일반과제 과제발주 시 유의사항
 - 하나의 일반과제 내에 동일기관의 중복참여 제한
 - 연구개발의 집중과 연구자원의 결집을 위해 동일 일반과제 내에서 동일기관은 주관연구기관, 공동연구기관 또는 위탁연구기관 중 1개에 한하여 참여토록 함

* 국토교통부소관 연구개발사업 운영규정(2013.8.14 개정)

- 주관연구기관에서만 위탁연구과제를 편성할 수 있음

● 참여연구진(연구책임자 포함) 구성 시 유의사항

- 선의의 경쟁을 유도하고, 선정평가의 공정성 확보를 위해 동일기관이 서로 경쟁관계에 있는 컨소시엄에 공동연구기관으로 동시참여 불가
 - 경쟁기관에 소속된 연구자를 전문가로서 활용하는 것은 가능
- 운영규정 제4조 8호에 해당되는 기관(공사, 공단 등)의 연구책임자는 해당기관의 부설연구소 또는 연구전담부서 소속직원이어야 함(단, Test Bed 관련 과제는 제외)
- 연구집중도와 연구성과 달성가능성 제고 및 연구수행 효율성 확보를 위하여 주관, 협동, 공동 연구책임자는 참여율 20%이상을 확보하여야 함
 - 참여기업 소속연구원은 적용대상에서 제외
- 불필요하게 과도한 다수의 기관이 참여하는 것을 평가할 수 있는 보다 세밀한 근거마련 필요

● 앞서 도출한 추진과제별로 2014-2015년 발주 예상과제의 공모방식을 구분하면 다음과 같음

연 번	과제와의 연계성	과제명	추진 형태	공모 방식
1	건설비 절반, 용량 2배 확대 인터모달 화물운송 자동화 기술개발	컨테이너 자동운송 인프라 시스템	사업단	일괄 발주
2		컨테이너 자동운송 장비 및 제어 기술		
3		컨테이너 자동운송 연계 보관 및 하역시스템 기술		
4	도로운송부문 장비 경량화 및 연비개선 기술	운송장비 경량화 및 적재용량 향상기술	연구단	일괄 발주
5		운행 중 공기저항 감소기술		
6		운송장비 연비저감을 위한 운송용기 개발 기술		
7	노동의존형 물류환경개선 및 산업재해 예방 기술	노동의존형 운송하역 보조장비 기술	연구단	일괄 발주
8		노동의존형 화물이송 보조장비 기술		
9		물류현장 안전도 및 편의향상 보조장비 기술		
10	물류작업속도 2배 향상을 위한 물류장비 기술	소량다품종 물류활동 지원을 위한 화물분류 고속화 기술	연구단	분리 공모 후 통합 관리
11		작업자 중심의 보관시설 자동화 기술		
12		시각화 정보를 활용한 물류작업 효율성 향상기술		
13	도심물류 공동화를 위한 도시철도 물류시스템 개발	도심 철도물류 인프라 및 차량 기술	연구단	일괄 발주
14		도심 철도물류 상하역 장비 및 연계시스템 기술		
15		도심 철도물류 운영 및 유지보수 시스템 기술		

다 연구성과의 소유와 활용

■ 연구 참여기관간 협약의 중요성

- 「국토교통부 소관 연구개발사업 운영규정」에 따르면 국토교통R&D 연구개발사업의 수행과정에서 얻어지는 연구기자재, 연구시설·장비, 시작품(試作品) 및 연구노트 등 유형적 결과물은 주관연구기관(세부과제의 경우에는 협동연구기관을 지칭)의 소유로 하는 것이 원칙이나 이 모든 연구성과의 소유와 활용에 관한 상세한 내용은 연구 참여기관간 협약을 우선시
 - 다만, 공동연구기관, 위탁연구기관 및 참여기업(이하 "참여기관"이라 한다)이 소유의 조건으로 부담한 연구기자재, 연구시설·장비는 주관연구기관과 참여기관간의 협약에 따라 해당 참여기관의 소유로 할 수 있음
- 국가연구개발사업의 수행과정에서 얻어지는 지식재산권, 연구보고서의 판권 등 무형적 결과물은 주관연구기관(세부과제의 경우에는 협동연구기관을 말한다)의 소유로 하는 것이 원칙이나 연구성과의 소유와 활용에 관한 상세한 내용은 연구 참여기관간 협약을 우선시
 - 협약에서 정하는 바에 따라 참여기관이 단독으로 소유할 수 있는 경우
 - 참여기관이 자체 개발하거나 주도적으로 개발한 무형적 결과물
 - 주관연구기관 또는 협동연구기관이 연구개발결과물을 소유할 의사가 없는 경우
 - 협약에서 정하는 바에 따라 주관연구기관(세부과제의 경우에는 협동연구기관을 말한다)과 참여기관이 공동으로 소유할 수 있는 경우
 - 장관이 주관연구기관(세부과제의 경우에는 협동연구기관)과 참여기관이 공동으로 소유하는 것이 연구개발결과물의 활용을 위하여 더 효과적이라고 판단하는 경우

■ 실질적인 기술개발자 및 기술수요자 비중 강화

- 자칫 「국토교통부 소관 연구개발사업 운영규정」이 연구성과의 소유와 활용에 관해 주관연구기관(세부과제의 경우에는 협동연구기관을 지칭)을 우선시 하는 것처럼 비춰질 수 있으나 지재권을 비롯한 실질적인 연구성과의 소유나 활용과 관련한 권리는 실제 기술개발자에게 돌아갈 수 있도록 하는 것이 바람직
 - 참여기관 수가 필요이상으로 많을 경우 R&D 사업의 성공확률은 상대적으로 떨어지고, 설령 성공했다하더라도 연구성과의 소유나 활용관련 권리분쟁이 발생할 소지가 높으므로 당초 과제 참여과정에 컨소시엄 구성원들 간의 역할과 권한을 명확히 하는 것이 중요
 - 최근 정부를 중심으로 물류기술 통합시험인프라(Test-bed)를 별도로 조성하는 문제가 논의되고는 있으나 그 전까지는 R&D 사업의 성공확률을 높이기 위해 구성 컨소시엄에 Test-bed를 운영할 수 있는 실제 기술수요처 1개 이상을 포함시키는 것을 의무화하는 방안도 고려해 볼직

1 정부정책과의 연계성

■ 국정과제와의 연계성



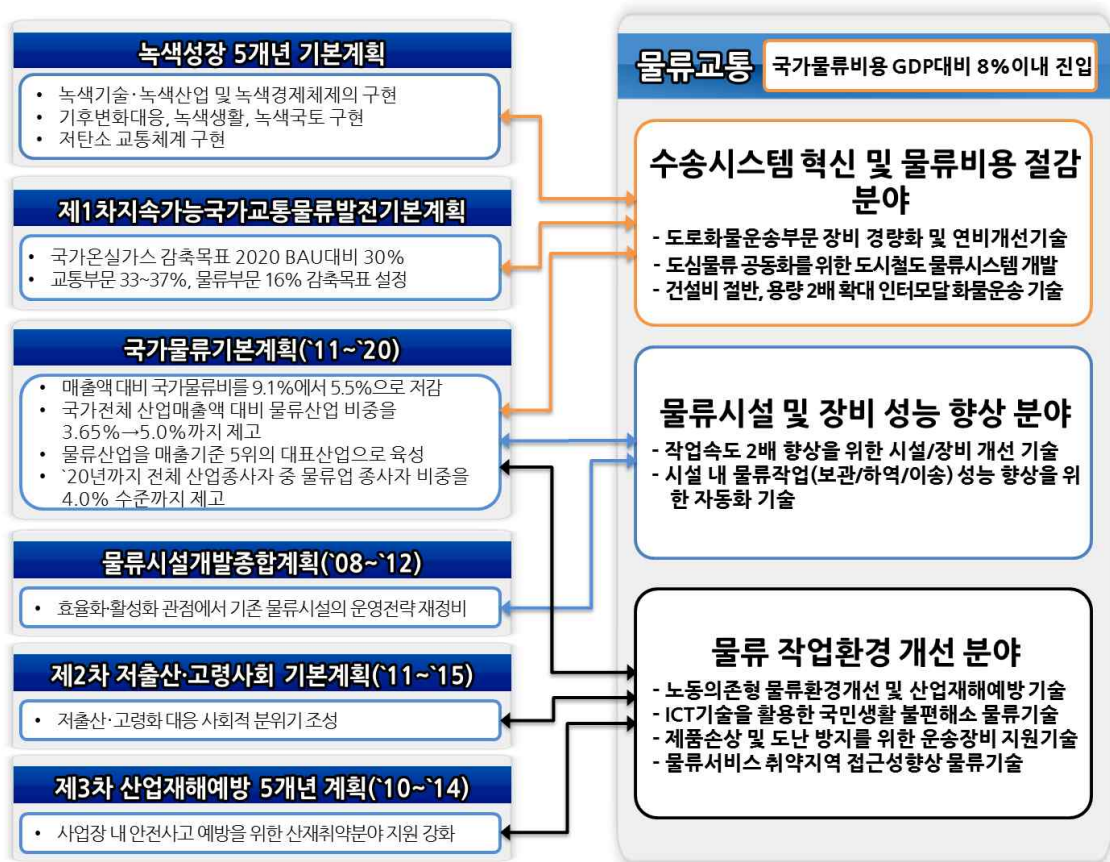
<그림 6-1> 국정과제와의 연계성

■ 정부정책과의 연계성

- 「녹색성장 5개년 기본계획」에서 제시된 녹색기술·녹색산업 및 녹색경제체제의 구현, 기후변화 대응, 에너지 및 지속가능발전 정책, 녹색생활, 녹색국토, 저탄소 교통체계 등과 연계
- 「저탄소녹색성장기본법」과 「지속가능교통물류발전법」상에 규정된 「제1차지속가능국가교통물류발전기본계획」의 국가온실가스 감축목표 2020 BAU대비 30%, 교통부문 33~37%, 물류부문 16% 감축목표 설정
- 「물류정책기본법」상 「국가물류기본계획(2011~2020)」에 규정된 국가물류체계의 효율성 제고를 위한 매출액 대비 물류비를 9.1%에서 5.5% 수준까지 낮춰 우리기업의 글로벌 가격경쟁력을 3.6% 개선 및 국부창출을 위해 국가전체 산업매출액 대비 물류산업 매출 비중을 3.65%에서 5.0%까지 높여 매출기준 5위의 대표산업으로 육성
- 「국가물류기본계획(2011~2020)」과 「물류시설개발종합계획(2008~2012)」상의 ‘효율화·활성화

관점에서 기존 물류시설의 운영전략 재정비' 라는 추진과제와 연계하여 인터모달 확산 및 운영 효율성 제고를 위한 기계화·자동화를 추진하고, 항만, 공항, 산업단지 등과의 연계 교통망 구축을 지원함

- 「물류정책기본법」 상 「국가물류기본계획(2011~2020)」에는 국가물류체계 지속가능성 확보를 위하여 물류분야 고용을 창출하는 것을 목표로 삼고 2020년까지 전체 산업종사자 중 물류업 종사자 비중을 4.0% 수준까지 제고하는 것을 목표로 삼고 있음
- 「제2차 저출산·고령사회 기본계획('11~'15)」의 4대 중점분야 중 '고령자의 삶의 질 향상 기반 구축', '저출산·고령화 대응 사회적 분위기 조성'에 연계
- 「제3차 산업재해예방 5개년 계획('10~'14)」의 기본방향 중 '사업장 내 안전사고 예방을 위한 산재취약분야에 대한 지원 강화'에 연계



<그림 6-2> 정부정책과의 연계성

2 기존 물류 R&D과제와의 연계성

● 과거 6년간 진행된 R&D 본 사업과 현재 제시된 개발 분야별 관련성은 다음과 같음

- 본 과제에서 도출된 과제와의 연관성과 차별성을 향후 도출

중장기	단기	기존 R&D 추진 과제
수송시스템 혁신 및 물류비용 절감 분야	도로화물운송부문 장비 경량화 및 연비개선 기술	- 무동력 회전장치를 이용한 환적시스템 개발
	도심물류 공동화를 위한 도시 철도 물류시스템 개발	-
	건설비 절반, 용량 2배 확대 인터모달 화물운송 기술	- 철도물류 활성화를 위한 DMT 수송시스템 개발
물류시설 및 장비 성능 향상 분야	물류작업 속도 2배 향상을 위 한 물류장비 기술개발	- 물류비 절감형 포장용기 및 운영시스템 개발 - 물류작업 효율개선을 위한 경량화물 취급 장비 기술 - 무동력 회전장치를 이용한 환적시스템 개발 - 고속 자동적재반출 장비(mini-Load AS/RS) 기술개발 - 화물차량 상하역 시간 단축을 위한 일괄 하역장비 기 술 개발 - 화물 컨테이너의 상태정보 실시간 모니터링 기술개발 - 국가물류 표준 종합시스템 개발
물류 작업환경 개선	노동의존형 물류작업 환경개선 과 사고예방을 위한 장비기술 개발	- 물류작업 효율개선을 위한 경량화물 취급 장비 기술
	물류서비스 취약지역 접근성 향상을 위한 운송수단 및 물류 장비 기술개발	- 물류비 절감형 포장용기 및 운영시스템 개발
	기타(보안, 안전 등)	- 국가물류 표준 종합시스템 개발

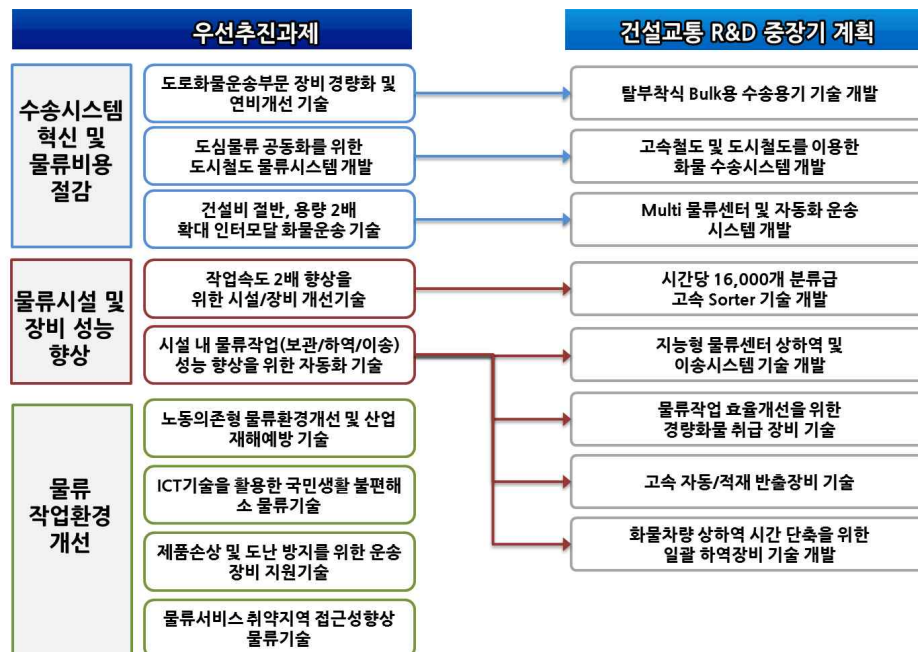


● 「제2차 건설교통 R&D 중장기계획('13~'17)」에서 도출된 기술 중 보류, 진행 또는 시행예정 중 인 과제를 제외한 11개 과제를 대상으로 타당성(기술/정책/시장) 분석과 중복성 검토 등을 시행 하였으며 최종적으로 4개 과제가 수정·보완되어 중장기 로드맵에 반영됨

<표 6-1> 제2차 건설교통 R&D 중장기계획 중 물류기술 관련 과제와의 연계

분야	과제	제2차 건설교통 R&D 중장기계획 중 물류기술 관련 과제
수송시스템 혁신 및 물류비용 절감 분야	도로화물운송부문 장비 경량화 및 연비개선기술	- 탈부착식 Bulk용 수송용기 기술 개발
	도심물류 공동화를 위한 도시철도 물류시스템 개발	- 고속철도 및 도시철도를 이용한 화물 수송시스템 개발
	건설비 절반, 용량 2배 확대 인터모달 화물운송 기술	- Multi 물류센터 및 자동화 운송 시스템 개발
물류시설 및 장비 성능 향상 분야	작업속도 2배 향상을 위한 시설/장비 개선기술	- 시간당 16,000개 분류급 고속 Sorter 기술 개발
	시설 내 물류작업(보관/하역/이송) 성능 향상을 위한 자동화 기술	- 지능형 물류센터 상하역 및 이송시스템 기술 개발 - 물류작업 효율개선을 위한 경량화물 취급 장비 기술 - 고속 자동/적재 반출장비 기술 - 화물차량 상하역 시간 단축을 위한 일괄 하역장비 기술 개발
물류 작업환경 개선 분야	노동의존형 물류환경개선 및 산업재해예방 기술	-
	ICT기술을 활용한 국민생활 불편해소 물류기술	-
	제품손상 및 도난 방지를 위한 운송장비 지원기술	-
	물류서비스 취약지역 접근성향상 물류기술	-

주: '시설 내 물류작업(보관/하역/이송) 성능 향상을 위한 자동화 기술' 은 본 과제 추진 중



3 실용화 방식 및 부처역할

가 실용화 방식

- 당초 특정기술의 성숙도를 평가하고 이종기술간의 성숙도를 비교하기 위한 체계적인 척도로 개발된 기술성숙도(Technology Readiness Level, TRL)는 미국 NASA에서 우주산업의 기술투자 위험도 관리의 목적으로 1989년 처음 개발한 이래로, 핵심요소기술의 성숙도에 대한 객관적이고 일관성 있는 지표로 널리 활용되고 있음
- 우리나라의 R&D개발 사업에서도 연구개발자와 기술이전업체의 기술완성도에 대한 인식격차(GAP)를 해소하고자 기술이전 시 개별기술의 해당 기술성숙도(TRL) 단계를 명시하는 노력이 계속되고 있음
- 기술성숙도(TRL) 단계에 따르면 국가 R&D사업으로 개발된 기술이 실용화되는 단계는 신뢰성 평가와 수요기업의 평가가 이루어지는 TRL-7단계, 표준화 및 인허가 취득이 이루어지는 TRL-8 단계를 거쳐 궁극적으로 본격적인 양산 및 사업화단계에 접어드는 TRL-9단계까지 진행되는 과정을 차근차근 거쳐야 함
- 그러나 우리나라에서 이루어지는 대부분의 국가R&D 사업들은 시작품을 제작하는 TRL-6단계에 머물고 TRL-7단계 이후 단계로 제대로 진전되지 못하는 경우가 많았음
- 개발된 기술이 실질적인 효력을 발휘하기 위해서는 실제 환경에서 성능 검증이 이루어지고 현장에서 성능과 신뢰성에 대한 객관적이고도 충분한 평가가 이루어지는 TRL-7단계가 제대로 이루어지는 것이 일단 중요하고 이후 TRL-8단계에서 정부차원에서 시제품을 인증하고 표준화하는 제도화 과정을 거쳐 비로소 사업화 되거나 정책으로 활용되는 TRL-9단계에 도달할 수 있음
- 따라서 R&D기술의 실용화는 TRL-7단계가 이후 TRL-8단계, TRL-9단계로 나갈 수 있는지를 결정짓는 매우 중요한 단계임
 - ‘도로화물운송부문 장비 경량화 및 연비 개선 기술’, ‘물류작업속도 2배 향상을 위한 물류장비 기술’, ‘노동의존형 물류환경개선 및 산업재해 예방 기술’, ‘제품손상 및 도난방지를 위한 운송장비지원 기술’은 TRL 7단계 이상을 목표로 하는 과제임

<표 6-2> 과제별 목표 TRL 단계

연번	과제명	구분									비고
		기초연구		실험단계		시작품 단계		실용화 단계		사업화 단계	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	도로화물운송부문 장비 경량화 및 연비 개선 기술								V		TRL 1 이론적 연구단계 TRL 2 기술적 개념정립 단계 TRL 3 실험적 증명 단계 TRL 4 실험실 성능평가 단계 TRL 5 유사환경 시험 단계 TRL 6 유사환경 기술시범 단계 TRL 7 실제환경 시작품 데모 단계 TRL 8 시제품 설치 및 성능시험 단계 TRL 9 현장적용/사업화 단계
2	물류작업속도 2배 향상을 위한 물류장비 기술							V			
3	노동의존형 물류환경개선 및 산업재해 예방 기술								V		
4	도심물류 공동화를 위한 도시철도 물류시스템 개발						V				
5	ICT기술을 활용한 국민생활불편 해소 물류기술					V					
6	제품손상 및 도난방지를 위한 운송장비지원 기술									V	
7	건설비 절반, 용량 2배 확대 인터모달 화물운송 자동화 기술				V		V				
8	물류서비스 취약지역 접근성 향상을 위한 운송수단 및 물류장비 기술					V					

● 다른 R&D기술과도 마찬가지로 물류기술의 TRL-7단계를 수행하는 방식에는 다음과 같은 5가지 방식을 고려해 볼 수 있음

- 첫째, 물류기업이 개발과정 부터 참여하고 평가까지 진행하는 방식
- 둘째, 물류기업에서 테스트베드를 제공하고 평가를 거치는 방식
- 셋째, 공공기관이 공공사업 형태로 추진하여 테스트베드를 구축하고 평가를 거치는 방식
- 넷째, 물류기술 개발업체가 물류기술 개발업체의 책임 하에 실용화하는 방식
- 다섯째, 당장 실용화가 어려우므로 일단 기술만 개발한 뒤 추후 실용화 방안을 모색하는 방식

● 타 국토교통 R&D기술 분야와는 달리 물류기술 R&D의 경우 개발된 물류기술의 실수요자는 대기업이나 중소기업 형태의 물류기업이 될 소지가 높기 때문에 기술의 실용화 과정에 물류기업의 참여는 무엇보다 중요함

1) 물류기업이 개발 과정부터 참여하는 방식

- 물류기업이 개발 과정부터 참여하는 방식은 기술의 실수요자 의견이 개발과정부터 충분히 반영될 수 있다는 점에서 가장 바람직한 방식이라고 할 수 있음
 - 특히 해당기술을 사용할 가능성이 있는 물류기업이 기술개발 과정부터 참여한다는 사실만으로도 해당 기술의 실용화 가능성이 높다는 반증이 될 수 있음
 - 아울러 참여하는 물류기업체의 수가 많을수록, 참여하는 물류기업체의 규모가 클수록 실용화 가능성은 더욱 높아진다고 할 수 있음
- CJ대한통운의 국내 물류현장의 경우 신규시설이나 내구연한이 지나 교체가 필요한 국내 택배물류시설내 새롭게 개발되는 신기술의 적용에 관심을 갖고 있으며, 범한판토스 등 국내물류기업의 해외 신설물류시설의 경우에는 높은 관심을 표명하고 있음
 - 동 기업에서 운용중인 1만 여대의 트럭과 중장비에 ‘운송장비 경량화 및 적재용량 향상 기술’과 ‘운행 중 공기저항 감소기술’을 적용한다면 연간 화물차당 100만원씩의 유류비만 절감하더라도 100억 원의 유류비 절감효과를 기대할 수 있음
- LG 그룹계열의 범한판토스는 수출입 항공·해상·철도 운송, 통관, 내륙 운송, 창고 운영, 프로젝트 화물 운송, 국제특송, 물류컨설팅 등 전방위 물류서비스를 제공하는 대한민국의 종합물류기업이며, 조직 내에 물류R&D팀을 두고 자체 기술개발도 추진하고 있음
- 범한판토스는 인천국제공항에 항공화물 센터를 세워 차별화된 항공화물 서비스를 제공하고 있는데, 총면적 약 16,000㎡ 규모인 인천국제공항 물류센터는 워크스테이션(Work Station), 바이패스라인(By-Pass Line), 스토리지라인(Storage Line) 등 첨단 물류시설을 갖추고, 항공수출, 항공수입, 국제특송, 시애틀에어(Sea and Air) 복합운송, 통관, 보관 등 최상의 맞춤형 물류서비스를 제공함
 - 이들 현장에는 ‘모바일 로봇 이용 고밀도 무인화물 보관 및 적출(Goods to Person: GTP) 시스템 기술’이나 ‘냉동/냉장 보관시설용 물류장비 기술’의 적용이 즉시 가능할 것으로 예상되며, 해외에 신규 물류터미널을 건설할 때마다 물류자원 투입계획 지원을 위한 3D 비주얼 시뮬레이터 기술도 필요할 것으로 예상됨

2) 물류기업이 테스트베드만 제공하는 방식

- 세기플러스는 국내이사, 해외이사, 기업이전, 특수화물운송, 창고보관 서비스를 제공하는 화물운송업체로 국내의 물류서비스를 담당하고 있는 세기익스프레스, 해외물류서비스 담당인 세기해운항공, 보관물류서비스 담당인 세기로지스 등 3개의 계열사를 운영하고 있는 중견 물류기업임
 - 특히 까다롭고 예민한 전산장비, 의료기기, 미술품 등의 이전에 있어 사전에 작업현장과 운송물품의 특성을 정확하게 파악한 후 이전물품에 대한 특성을 고려하여, 특수포장에 필요한 포장재 제작, 운송보험가입, 차량경호 등의 서비스까지도 제공함

- 그러다보니 건물 내 엘리베이터나 사다리차를 이용할 수 없는 중량물이나 대형화물 등 특수화물을 운반할 경우가 많이 발생하여 부득이 크레인을 이용한 하역이나 지게차를 이용한 위태로운 하역작업을 수행할 경우가 발생함
- 이곳 현장에 ‘안전한 중량물 취급을 위한 350KN급 에어쿠션 이송장비’를 운용한다면 기존의 크레인이나 지게차를 이용한 이송활동보다 안전하고 신속한 작업을 기대할 수 있음
- 국제창고(주)는 인천 아암물류단지 내 21120㎡(6400평)의 대형물류창고로 인천대교, 제1,2경인고속도로와의 근접성을 바탕으로 글로벌 게이트웨이의 역할을 수행하고 있음
 - 한 달 평균 40피트 컨테이너 200개 정도의 물품량이 들어오고 나가는데 그 중 대부분은 여성의류, 컴퓨터 부품들임
 - 창고동은 2층으로 구성되어 있는데 1층은 10대 물류기업체인 DHL의 3PL(3자물류)아웃소싱용으로, 2층은 국제창고 자사물량을 처리하는 장소로 사용하고 있음
 - 보관물품 출고 전에 라벨부착 작업을 하기 위해 2층 보관시설 구석에 위치한 보수 및 라벨링 장소로 모든 화물을 가져와 제품 정보(제품명, 가격, 원산지 등)가 인쇄된 라벨을 붙인 후 다시 출고장으로 옮기는 작업 수행
 - 이곳 현장에 라벨인쇄기를 장착한 모바일 파워워크카트(MPC)을 운용한다면 라벨링이 필요한 모든 화물을 카트에 싣고 라벨링 작업대로 가져와 쌓아둔 뒤 작업을 마친 화물을 다시금 하역장으로 옮기는 4단계를 보관장소에서 바로 라벨링하고 하역장으로 곧장 옮기는 2단계로 줄일 수 있는 효과를 기대할 수 있음
- 부산 감천항 원양어업 전용부두에 위치한 동영골드프라자는 원양어업부두 및 수산가공유통단지가 전무한 시기에 정부의 투자를 받고 18개 수산업계 관련사의 투자를 통해 설립된 세계 최대 규모의 냉동창고 업체임
 - 국내는 물론 일본, 중국, 러시아로 연결되는 동북아 물류전진기지 역할을 수행하고 있으며, SF급, F급, C&F급을 두루 갖춘 80,000TON급 대단위 종합 물류 냉장창고임(SF급 12,024TON, F급 49,565TON, C&F급 17,981TON, 금속동결고처리량 하루 30ton)
 - 동시 35대의 냉동냉장차를 수용할 수 있는 전장 130M의 트럭하역장과 신속, 안전한 입출고가 가능한 9,400여개의 이동 랙이 설치되어 있음
 - 약 18,000M/T의 CHILLED ROOM을 37실로 구분하여 다양한 보관온도, 습도관리가 가능하며, 외기 차단하는 DOCK AIR SHELTER설비로 PLATFORM의 저온이 유지되는 최신식 시설을 갖춘
 - 세계 최고수준의 이곳 현장에는 이미 C&F급(0℃~5℃) 냉장시설에 12,176톤의 화물을 보관할 수 있는 이동랙을 운용하고 있으나 SF급(-60℃) 가축환경에 적용할 수 있는 이동랙 기술은 아직 개발되어 있지 않아 초저온 창고에는 아직 이동랙을 운용하지 못하고 있음
 - 본 연구에서 개발할 ‘냉동/냉장 보관시설용 물류장비 기술’이 개발된다면 기술의 적용도 기대할 수 있음

3) 공공기관과 함께 공공사업 성격으로 추진하는 방식

- 매년 정부가 지급하는 전체 유가 보조금 규모가 1조 5천억 원 에 달하는 대규모 시장임에도 실제 도로운송부문 장비 경량화 및 연비 개선 기술의 수요자는 개별차주(개인)들이며, 관련 제조업체 또한 영세한 중소기업체들로 기술개발 투자역량이 부족하여 정부가 기술개발에 선 투자한 뒤 녹색물류협의회기구 등에서 관련기술 보급을 확대하는 지원사업으로 추진할 수도 있음
- 고속 분류기나 물류서비스 취약지역 접근성 향상을 위한 운송장비 기술 등은 일반 물류기업에서도 사용가능하지만 우정사업본부나 국방부 등에서도 관심을 가질만한 기술이기 때문에 우정사업본부나 군물류시설 등 공공물류시설에 Test-Bed를 운영하거나 R&D사업을 통해 개발된 장비를 우선투입하는 방안을 고려할 수 있음
- 사업장내 안전사고의 예방, 화물자동차 교통사고 피해저감, 물류보안의 강화, 도서 산간 등 소외지역 물류서비스 제공확대, 물류산업 근로자 삶의 질 향상 등 물류복지와 관련한 문제는 수익성과는 거리가 먼 공공차원의 지원이 필요한 문제이므로 장차 노령화될 현장 근로자들의 근력을 보조할 수 있는 장비개발과 공공 복지증진 차원에서 관련기술 보급을 확대하는 별도의 지원정책 마련이 필요함

4) 물류기술 개발업체 책임 하에 실용화를 추진하는 방식

- 비록 특정 물류기업이 개발될 기술에 관심을 보이기 전이라 할지라도 물류기술 개발의 경험과 노하우가 많은 업체가 강한 기술개발 의지를 가지고 있다면 물류기술 개발업체의 책임과 영업력으로 단기간 내 실용화를 추진하는 방식도 고려해 볼 수 있음
- 우리나라 물류산업의 특성 상 대기업 보다는 중소기업의 물류기업이 차지하는 비중이 높고, 특히 화물운송 분야의 경우 지입차주 개개인이 차량을 소유하는 경우가 대부분이어서 개인들을 상대로 다년간 장비를 공급해 본 물류기술 개발업체 판단이 보다 현실적인 경우도 많기 때문임
- 예를 들어, (주)두성특장차는 운송/포장 부문 기술개발 및 적용 전문기업으로 회사 내에 물류차량 기술연구소를 두고 다년간 물류운송차량 제작업체로 시장의 물류운송 요구사항을 반영한 수요맞춤형 기술개발을 지속적으로 수행해 왔음
 - 차량 경량화 기술, 현가장치 최적화 기술, 차량구조분석 및 개선기술, 수요 맞춤형 기술개발 및 기술적용 가능성 검토 경험이 풍부하며 운송차량 개선을 통한 물류비 절감 연구 및 설계나 트레일러 현가시스템과 배출시스템 등을 개발 할 수 있는 회사 자체개발기술 특허 또한 다수 보유하고 있는 물류기술 공급업체임

5) 일단 기술개발 후 실용화 방안은 추후에 모색하는 방식

- 앞서 물류교통 기술개발의 필요성에서도 언급하였다시피 기존 효율성과 성과본위의 물류현장문제 해결형 기술개발 수요만 고려한 물류기술개발로는 미래 우리에게 닥칠 사회적 이슈를 능동적으로 대처하는데 한계가 있으므로 국토교통 R&D에서는 공공관점의 사회적 이슈까지를 감안하여 10년을 내다보고 기술개발 중점분야를 도출할 필요성이 있음
- 정부는 국가차원의 온실가스 감축, 도시물류 활성화 및 물류공동화 제고, 첨단기술의 적용을 통한 물류작업 효율개선, 로봇과 첨단소재를 융복합한 미래 물류기술 추세의 반영, 고령화 및 소외계층의 대응, 물류안전 및 보안강화, 물류현장근로자의 복지 증진 등 당장은 민간에서 관심가지기 힘든 그러나 장기적 관점에서 국가가 등한시 할 수 없는 분야의 기술개발에 지원을 아끼지 말아야 하기 때문임
 - 특히 대규모 투자가 필요하거나 장기적 관점에서 꾸준한 비용이 소요되는 과제도 관심을 가져야 하는 것이 정부의 역할임
- 이러한 미래지향적이거나 과제의 규모가 큰 대형과제에 한정해서는 과제 착수시점부터 실질적인 수요처를 확정짓거나 공공기관의 사업이 확정되기란 사실 상 불가능한 측면이 있으므로 기술개발의 필요성이 일정수준 인정된다면 일단 기술개발 후 실용화 방안은 추후에 모색하는 방식도 병행해 나갈 필요가 있음

나 부처역할

- 현행 물류기술은 과학기술표준분류 대분류상에 건설교통기술 안에 분류되어 있어 다양한 부처에서 물류관련 기술을 개발하더라도 굳이 건설교통기술 소속의 기타 산업이나 기타 제조업으로 분류될 가능성은 희박함
 - 물류기술의 개발은 현재 주관부처인 국토부에서 주도적으로 수행하고 있지만, 기술적용의 특성상 적용분야는 생명과학, 농림수산물식품, 보건의료 등으로 산재되어 낮게 평가될 소지가 있음
 - 따라서 현행 과학기술표준분류를 기준으로 물류기술의 비중을 분석할 경우 국토교통R&D 중 물류기술의 비중이 실제보다 낮게 평가받을 소지가 있다는 점에 유의해야 함
- 물류기술의 개발 및 물류현장에의 적용이나 검증은 국토교통부가 주관하되, 부처별로 관장하고 있는 다양한 품목별로 필요한 물류기술 수요를 발굴하거나 당해 부처에서 수행한 R&D와의 연계를 모색하는 업무는 당해부처에서, 안정적인 물류기술 R&D 재원을 확보하거나 R&D 기반을 제공하는 업무는 기재부와 미래부에서 각각 담당함으로써 부처 간 유기적인 협력이 이루어질 때 비로소 물류기술의 개발과 실용화가 활발히 이루어질 수 있음
 - 중장기적으로 과학기술표준분류 중 대분류에 ‘물류기술’이 별도 신설되는 것이 바람직하며, 이것이 곤란하다면 별도의 특수용도분류가 만들어져 복수로 체크하게 함으로써 집계가능하도록 하는 노력이 필요함

1

투자계획

■ 사업비 및 사업기간

● 재원 확보방안

- 총사업비 123,200백만 원 중 92,400백만 원(75%)의 국고지원(일반회계)과 민간재원 30,800백만 원(25%)을 활용해 추진
- 사업기간 : 2014년 ~ 2023년(최소 2년, 최대 5년)

● 사업비 산정 기준

- 예산 및 수행기간은 관련기술 개발자들의 전문가에게 자문은 받아 실제 개발에 소요될 것으로 예상되는 수치를 설정하고 수차례 전문가 검증과정을 거쳐 반영
- 향후 민간 투자를 유도하는 공공성격의 과제로 국고지원 75% 이내, 민간재원 25% 이상으로 편성(연구기관 출현 형태에 따라 변경 가능하며 연구 출현 형태에 따라 총 연구 개발비의 50%, 60%, 75% 이내 지원)
- 원천·기반 기술개발 : 학·연 중심
- 응용·상용화 기술개발 : 산·학·연 컨소시엄(수요기업 참여 필수)

(단위 : 백만 원)

구 분	계	1단계					'18~'22	'23~'30	비고
		'14	'15	'16	'17	계			
계	123,200	7,060	16,841	20,180	20,612	64,693	51,507	7,000	
사업단 과제	35,000	-	-	-	-	-	28,000	7,000	
연구단 과제	66,200	7,060	15,817	19,704	16,112	58,693	7,507	-	
일반 과제	22,000	-	-	1,500	4,500	6,000	16,000	-	

※ 상기 도출된 과제만 포함 (기반기술 과제는 제외)

(단위 : 백만 원)

구 분		계	1단계					'18~'22	'23~'30	비고
			'14	'15	'16	'17	계			
사업단 과제	계	35,000	-	-	-	-	-	28,000	7,000	-
	건설비 절반, 용량 2배 확대 인터모달 화물운송 자동화 기술개발(2단계)	35,000	-	-	-	-	-	28,000	7,000	5년
연구단 과제	계	66,200	7,060	15,817	19,704	16,112	58,693	7,507	-	-
	건설비 절반, 용량 2배 확대 인터모달 화물운송 자동화 기술개발(1단계)	13,000	-	500	2,200	5,700	8,400	4,600	-	4년
	도로운송부문 장비 경량화 및 연비 개선 기술개발	13,300	2,849	3,350	3,885	3,216	13,300	-	-	4년
	물류작업속도 2배 향상을 위한 물류장비 기술개발	14,500	1,540	6,113	6,847	-	14,500	-	-	3년
	노동의존형 물류환경개선 및 산업재해예방 기술개발	10,600	2,671	2,947	2,279	2,703	10,600	-	-	4년
	도심물류 공동화를 위한 도시철도 물류시스템 개발	14,800	-	2,907	4,493	4,493	11,893	2,907	-	4년
일반 과제	계	22,000	-	-	1,500	4,500	6,000	16,000	-	-
	ICT기술을 활용한 국민생활불편 해소 물류기술개발	8,000	-	-	-	2,000	2,000	6,000	-	4년
	제품손상 및 도난방지를 위한 운송장비지원 기술개발	6,000	-	-	1,500	2,500	4,000	2,000	-	3년
	물류서비스 취약지역 접근성 향상을 위한 운송수단 및 물류장비 기술개발	8,000	-	-	-	-	-	8,000	-	2년

※ 위 사업비는 개괄적으로 산출된 금액(정부+민간)임(정부 75%, 민간 25%)

※ 기반기술 과제는 제외함

2

기대효과

가 과학기술적 효과

- 맞춤형 물류기술인력의 육성과 지원이 가능해지고, 물류기술의 표준화를 도모하여 국제사회에서 국내 물류기술이 표준을 선도하는 계기를 마련함
- 민간의 지속적 참여와 정부주도의 R&D 투자 간에 선순환 구조가 수립될 수 있는 계기를 마련함
- 과제 발굴 및 추진시 정부 물류정책 추진방향 및 일정과의 연계가 이루어질 경우 물류 정책적 효과와 기술적 효과간의 시너지 창출
- 차량 에너지 절감관련 부품 및 장비산업(after market technology)의 시장 확대 및 매출액 증대
- 친환경 화물운송차량 기술(before market technology), 고속화물 처리용 고급시설/장비, 간편물류장비의 국산화를 통한 국내 기술 경쟁력 확보
- 아직 기계화나 자동화가 이루어지지 못하고 있는 물류흐름상의 취약점(bottle-neck)을 보완함으로써 물류시스템 전반의 효율성을 개선

나 사회경제적 효과

- (수송시스템 혁신 및 물류비용 절감 분야) 화물차주의 유류비 지출액 15% 감소, 화물차 연비 15% 개선 등으로 물류분야 온실가스 감축목표 달성
 - 에너지 비용절감으로 인한 국가 및 기업 물류비 저감으로 물류서비스 경쟁력 강화
 - 물류시설 재고관리비 10% 감소 및 매출액 20% 증가
 - 최근 국토부 물류공동화 사업 등을 통한 화물적재율 제고와 공차감소에 기여하여 물류비저감 및 고효율 화물운송체계 개선
 - 차량 에너지 절감관련 부품 및 장비산업(after market technology) 시장 확대 및 매출액 증대
 - 친환경 화물운송차량 및 장비 기술(before market technology)의 국산화를 통한 국내 기술 경쟁력 확보
- (물류시설 및 장비 성능 향상 분야) 물류장비를 무인자동화, 고속화, 복합화하는 기술 및 물류흐름을 가시화하는 기술 개발로 물류시설 재고관리비10%와 인건비 40% 감소 및 매출액 20% 증가
 - 화물의 다양화로 인한 입출고 빈도가 늘어나는 추세에 부응하여 고속화, 유연화, 경량화 등을 고루 고려한 물류시간 단축 및 작업효율 향상과 그에 따른 단위 물류비용 절감
 - 불필요한 하역작업 지양, 화물의 파손, 손실 최소화, 이동거리 및 시간의 최소화, 하역작업 활성화, 기계화 및 생력화, 하역활동의 시스템화, 물류기능 간 인터페이스 강화, 인건비 절감을

통해 물류시간 단축 및 작업효율 향상 및 물류현장 작업자의 작업환경 개선

- **(물류 작업환경 개선 분야)** 복잡한 물류작업 환경 하에서의 작업자 안전과 작업효율을 향상시키고 물류현장 근로자의 근골격계 산업재해 발생 20% 축소
 - 장차 고령화 사회에 대비하고 과도한 노동의존형 물류현장 여건을 개선하여 최근 심화되고 있는 물류현장 취업 기피현상을 개선하여 나아가 새로운 물류부문 일자리를 창출
 - 아직 기계화나 자동화가 이루어지지 못하고 있는 물류흐름상의 취약점(bottle-neck)을 보완함으로써 물류시스템 전반의 효율성을 개선
 - 국내수입 간편물류장비의 국산화 및 국내 물류기술 경쟁력 강화

다 고용유발 효과

- 물류교통의 수송 및 보관에너지 저감 분야, 물류작업시간 단축 분야, 물류인력 작업환경 개선 분야의 분야별 기술 개발에 따른 경제적 파급효과의 다양한 요소 중에서 고용유발효과를 산정하였음

■ 산출방법

- 한국은행 산업연관표 중 취업(고용)유발계수는 ‘특정 산업부문에 대한 최종수요가 1단위(10억원) 발생할 경우 해당 산업을 포함한 모든 산업에서 직·간접적으로 유발되는 취업자(피용자수)’로 정의됨
 - 따라서 본 연구에서는 기술 개발 및 생산 단위비용 당 고용유발계수를 적용하여 고용유발 효과를 산정함

기술 개발 및 생산 총 비용 × 고용유발계수

- 신규 수송장비의 제조는 지역 관련 산업의 매출에 직·간접적 영향을 미치므로 이에 대한 경제적 파급효과를 산정함
 - 본 도출 기술과 관련된 트레일러 및 컨테이너, 금속제 용기, 기업내 연구개발업 등의 고용유발계수는 다음과 같음

<표 7-1> 2011년 기준 부문별 고용유발계수

구분	고용유발계수(인/십억 원)
트레일러 및 컨테이너	8.1
자동차엔진 및 부품품	6.9
금속제 용기	5.9
기업내 연구개발	9.5
교통시설건설	9.8
기타 운수관련서비스	12.4
산업용 운반기계	7.5
공조 및 냉온장비	7.5
기타 일반목적용 기계	8.1

자료 : 산업연관표 전자조사시스템, 한국은행, 2013

- 제시된 고용유발계수를 활용하여 각 세부과제별 투자 금액을 곱하여 경제적 파급효과를 산정함
 - 장비가 개발되어 생산되는 제작비용을 기준으로 산정하였으며 일정 보급기간 동안의 고용유발 효과를 분석함

■ 수송시스템 혁신 및 물류비용 절감 분야

- 도로화물운송부문 장비 경량화 및 연비개선 기술

<표 7-2> 도로화물운송부문 장비 경량화 및 연비개선 기술 성과물별 제작비용

기술명		성과물	제작비용 (백만 원)	고용유발계수 (인/십억 원)	비고
운송장비 경량화 및 적재용량 향상 기술	트레일러 경량화를 위한 소재 선정/구조설계 및 제작 기술	평판트레일러	50	8.1	트레일러 및 컨테이너
		벌크트레일러	40	8.1	
		싱글트레일러	20	8.1	
	트레일러 주행장치 구조개선을 통한 적재공간 확충기술	대용량 적재트레일러	120	8.1	
	평판트레일러 및 컨테이너 샤시 복합기능용 상판 탈부착식 트레일러 기술	탈부착식 평판트레일러	50	8.1	
운행 중 공기저항 감소기술	화물차 운행 중 공기저항 최소화 기술	Aerodynamic Hubcaps/Wheel Covers	0.8	6.9	자동차엔 진 및 부분품
		Trailer Side Skirts	1.7	6.9	
		Cab Roof Fairings	0.6	6.9	
	화물차 운행 안정성 향상 기술	Gap Fairings and Gap Closures	1.0	6.9	
		Aerodynamic Spray Flaps	0.1	6.9	
		Trailer Boat Tail/End-Cap Fairings	1.9	6.9	
운송장비 연비저감을 위한 운송용기 개발 기술	무동력/에너지 고효율 차량 및 항공기용 온도지속 장치 설계 및 제작 기술	적재함 탈부착용 온도조절 용기 기술	5.5	5.9	금속제 용기
		RKN	150	5.9	
	탈부착과 접이가능한 화물차 운송용기 및 대응장비 기술	접이식 롤 랙 컨테이너	0.33	5.9	
	에너지 고효율 운송과 진열 겸용 용기기술 탱크 컨테이너 제작	진열과 운송 겸용 용기	1.1	5.9	
		ULD	3.3	5.9	

- 운송장비 경량화 및 적재용량 향상 기술의 세부과제별 성과물인 평판, 벌크, 싱글 트레일러와 대용량 적재트레일러, 탈부착식 평판트레일러는 화물특수용도형 피견인차에 부착하거나 개조하여 활용하기 때문에 자동차 등록대수 중 피견인차를 대상으로 적용함
 - 피견인차 총 등록대수 대상 매년 1%씩 5년간 보급을 가정하여 고용유발효과를 분석함

<표 7-3> 피견인차 등록대수('12.12)

구분	등록대수(대)
적재함형	2,951
저상형	3,122
평판형	11,522
컨테이너샤시	20,886
기타	20,773
피견인차 소계	59,254

자료 : e-나라지표, 자동차 등록대수, 2012

- 운행 중 공기저항 감소기술의 성과물은 화물자동차 카고형 5톤 이상 중대형차량 적용을 대상으로 공기저항 최소화, 안정성 향상 기술의 성과물을 매년 1%씩 5년간 보급을 가정하여 산정함

<표 7-4> 화물자동차 카고형 등록대수('12.12)

구분	등록대수(대)
5톤 이상 8톤 미만	71,795
8톤 이상 10톤 미만	9,338
10톤 이상 12톤 미만	11,916
12톤 이상	48,620
소계	141,669

자료 : e-나라지표, 자동차 등록대수, 2012

● 도심물류공동화를 위한 도시철도 물류시스템 개발

- 도심물류공동화를 위한 도시철도 물류시스템 개발의 3개 세부과제인 도심 철도물류 인프라 및 차량, 상하역 장비 및 연계시스템, 운영 및 유지보수 시스템 기술 도입을 위해서 전체 물동량 대상 현재 역사 개량을 최소화 할 수 있도록 개조하는데 소요되는 공사비 1,782억 원을 기준으로 하여 교통시설건설업 계수(9.8인/십억 원)를 적용한 고용유발효과를 분석함
 - 한국철도기술연구원에서 전체물동량을 대상으로 하여 본 시스템 도입을 통해 1.624천 대/년의 차량절감을 위한 공사비를 제시하였음

● 건설비 절반, 용량 2배 확대 인터모달 화물운송 기술

- 건설비 절반, 용량 2배 확대 인터모달 화물운송 기술의 경우 1단계, 2단계 사업 시행 도입 후 보지를 부산 강서 국제물류단지, 구미 국가산업단지, 여수 율촌산업단지로 구분하여 각각을 적용한 시스템 도입 시의 고용유발효과를 분석함
 - 부산 강서 국제물류단지는 단지 1단계(단지조성 중)와 2단계(실시설계 중)가 완료되면 수

출·입 물량이 증가됨에 따라 공로 수송이 증가되며, 친환경 녹색교통인 인터모달 화물운송 기술을 적용하여 증가되는 물동량을 부산신항까지 신속히 운송할 수 있는 약 16km 구간에 시설계획을 수립하고 있음

- 구미 국가산업단지는 생산거점인 산업단지와 지역물류거점을 연결하는 경부선 사곡역 개량으로 구미 국가산업단지 내 철도 인입선 건설을 위한 약 135km 구간의 시스템 도입을 계획하고 있음
- 여수 율촌산업단지는 율촌 제2지방산업단지 조성계획에 따라 생산물품 및 수·출입 발생 물동량의 증가로 공로수송에서 철도수송으로의 전환을 위한 인터모달 화물운송 시스템을 적용하여, 2009년 실시한 항만 및 산업단지 인입선 구축계획 중 율촌 제2지방산업단지 인입선 계획을 바탕으로 율촌 제2지방산업단지 및 컨테이너 부두내 발생 물동량을 철도와 연계하여 신속히 처리하기 위한 약 6km 구간의 노선계획을 수립하고 있음

- 3개 후보지별로 공사기간은 4년, 공사 후 운행기간 6년 총 10년 동안의 건설 및 운행·유지관리를 위해 발생하는 고용유발효과를 분석함

<표 7-5> 건설비 절반, 용량 2배 확대 인터모달 화물운송 기술 적용 후보지별 공사비 및 운행·유지관리비

적용 후보지	구간거리 (km)	분석 물량 (톤)	공사비 (백만 원/4년)	교통시설건설업 고용유발계수 (인/십억 원)	운행 및 유지관리비 (백만 원/6년)	기타 운수관련서비스 (인/십억 원)
부산 강서 국제물류단지	15.9	1,141,089	145,066	9.8	28,216	12.4
구미 국가산업단지	135.3	2,325,745	452,098		205,614	
여수 율촌산업단지	5.78	13,966,631	147,114		11,598	

■ 물류시설 및 장비 성능 향상 분야

● 물류작업속도 2배 행상을 위한 시설/장비 개선 기술

<표 7-6> 물류작업속도 2배 행상을 위한 시설/장비 개선 기술 성과물별 제작비용

기술명	성과물	제작비용 (백만 원/대)	고용유발계수 (인/십억 원)	비고
소량다품종 물류활동 지원을 위한 화물분류 고속화 기술	고속 상자화물 분류기(sorter) 기술 4,500 parcel/hr용 고속 인덱션/ 4.0m/s 고속 소터기	8,000	7.5 (산업용 운반기계)	4개 인덱션, 120m 길이
작업자 중심의 보관시설 자동화 기술	모바일 로봇 이용 고밀도 무인화물 보관 및 적출(Goods To Person) 시스템 기술	50		통합관리시스템 포함
	냉동/냉장 보관시설용 물류장비 기술	420mm/s 표준 이동랙 구동 모듈 60	7.5 (공조 및 냉온장비)	1.5톤 3단 5열 기준

- 소량다품종 물류활동 지원을 위한 화물분류 고속화 기술의 성과물인 고속 인덱션 및 소터기는

일정 규모 이상의 물류창고에 적용이 가능하므로 물류시설법 기준 물류창고업으로 등록('12.10 기준)되어 있는 창고에서 현재 소터기를 도입하여 활용하고 있는 창고 20개를 대상으로 보급 적용 비중 5년 내 50%를 가정하여 고용유발효과를 분석함

- 작업자 중심의 보관시설 자동화 기술 중 GTP 시스템 기술의 성과물은 물류시설법 기준 물류창고업으로 등록('12.10 기준)되어 있는 창고에서 의약품, 화장품, 생활용품, 생필품 등을 취급하고 있는 창고 74개를 대상으로 창고당 10대 보급을 기준으로 보급률 5년 내 50%를 가정하여 산정함
- 작업자 중심의 보관시설 자동화 기술 중 냉동/냉장 보관시설용 물류장비 기술의 성과물은 물류시설법 기준 물류창고업으로 등록('12.10 기준)되어 있는 창고에서 냉동/냉장창고 중 랙 설비가 설치되어 있는 창고 30개를 대상으로 창고당 3대 보급을 기준으로 보급률 5년 내 50%를 가정하여 산정함
 - 냉동/냉장창고 내 1.5톤 3단 5열 설비 2대를 3구역에 설치하는 것을 가정하여 제작비용을 적용함

<표 7-7> 물류시설법 기준 물류창고업 시설/장비 및 취급품목 등록 현황('12.10)

구분	등록 창고수(개)
냉동/냉동 창고	30
소터기 보유 창고	20
의약품, 화장품, 생활용품, 생필품 취급 창고	74
총 물류시설법 등록 창고	1,155

주 : 중복 산출 가능
자료 : 국가물류통합정보센터, 2013

■ 물류 작업환경 개선 분야

● 노동의존형 물류환경개선 및 산업재해예방 기술

<표 7-8> 노동의존형 물류환경개선 및 산업재해예방 기술 성과물별 제작비용

기술명	성과물	제작비용(백만 원)	고용유발계수 (인/십억 원)	비고
노동의존형 운송하역 보조장비 기술	모바일 랙	80	7.5	산업용 운반기계
	진공압축 하역보조장비	10	7.5	
노동의존형 화물이송 보조장비 기술	에어쿠션	10	7.5	
물류현장 안전도 및 편의향상 보조장비 기술	모바일 파워카트	1.5	8.1	기타 일반목적용 기계
	휴대용 상하역장비	0.4	7.5	산업용 운반기계

- 노동의존형 운송하역 보조장비 기술의 세부과제별 성과물인 모바일 랙은 택배차량에 적용하여

활용하는 것으로 2011년 4월 기준 통합물류협회 조사 결과 13개 주요 택배업체의 등록차량 34,723대(우체국은 2010년 기준)에 1대씩 매년 5% 택배차량에 10년간 보급을 가정하여 산정함

- 택배업체의 운송차량은 영업용(일반화물, 개별화물, 용달화물), 비영업용 화물자동차로 구분되어 있으며, 전체 톤급별 운용대수는 다음과 같음

<표 7-9> 주요 택배업체의 톤급별 화물차량 현황('11.4)

1.5톤 이하	2.5톤 이하	5톤 이하	8톤 이상	11톤 이상	합계
27,721	1,522	1,005	57	2,729	34,723

주 : 우체국은 2010년 조사자료 적용
 자료 : 통합물류협회 내부자료, 2013

- 또한 진공압축 하역보조장비의 경우 창고 내에서 활용하는 장비로 물류시설법 물류창고업으로 등록('12.10 기준)되어 있는 총 창고 1,155개를 대상으로 창고 당 3대씩 매년 5% 10년간 보급을 가정하여 산정하였고, 노동의존형 화물이송 보조장비 기술의 성과물인 에어쿠션 또한 동일한 대상을 가정하여 창고당 1대씩 매년 5% 10년간 보급을 적용함
- 물류현장 안전도 및 편의향상 보조장비 기술의 세부과제별 성과물인 모바일 파워카트는 창고에 도입하여 창고 내 종업원 대상으로 이용하는 장비이기 때문에 물류시설법 물류창고업으로 등록('12.10 기준)되어 있는 총 창고 1,155개를 대상으로 창고당 평균 종사자수인 28명을 기준으로 2교대를 가정하여 적용함
 - 총 물류창고업 등록수 대상 매년 5%씩 10년간 보급을 가정하여 고용유발효과를 분석함
- 또한 택배차량에서 택배운송 종사자가 활용할 수 있는 휴대용 상하역장비의 경우 모바일 랙과 마찬가지로 주요 택배업체의 등록차량 34,723대(우체국은 2010년 기준)에 1대씩 매년 5% 택배차량에 10년간 보급을 가정하여 산정함

● ICT기술을 활용한 국민생활 불편해소 물류기술

- ICT기술을 활용한 국민생활 불편해소 물류기술의 대중교통 시설을 활용한 스마트 공공 무인택배 시스템 도입을 위해서 수도권, 부산, 대구, 대전 지역의 도시철도 역사에 활용하는 것을 가정하여 고용유발효과를 분석함
 - 수도권, 부산, 대구, 대전 지역 도시철도의 5% 역사에 5대씩 10년 기간 동안 보급을 가정함

<표 7-10> 주요 도시의 도시철도 역사 현황('13) 및 제작비용

지역	역 개수(개)	제작비용(백만 원)	금속제 용기업 고용유발계수 (인/십억 원)
수도권	617	20	5.9
부산	129		
대구	59		
대전	22		

■ 분야별 고용창출 효과 분석결과

● 수송시스템 혁신 및 물류비용 절감 분야

- 도로화물운송부문 장비 경량화 및 연비개선 기술의 개발 및 사업비용에 대한 고용유발 효과는 7,113명, 도심물류공동화를 위한 도시철도 물류시스템 개발은 2,218명, 건설비 절반, 용량 2배 확대 인터모달 화물운송 기술은 10,679명으로, 수송 및 보관에너지 저감 분야에서는 총 20,011명의 고용 창출이 가능함

<표 7-11> 수송시스템 혁신 및 물류비용 절감 분야 과제별 고용유발효과

구분	고용 효과(인)
도로화물운송부문 장비 경량화 및 연비개선 기술	7,113
도심물류공동화를 위한 도시철도 물류시스템 개발	2,218
건설비 절반, 용량 2배 확대 인터모달 화물운송 기술	10,679
수송 및 보관에너지 저감 분야	20,011

● 물류시설 및 장비 성능 향상 분야

- 물류작업속도 2배 행상을 위한 시설/장비 개선 기술의 개발 및 사업비용에 대한 고용유발 효과는 총 881명의 고용 창출이 가능함

<표 7-12> 물류시설 및 장비 성능 향상 분야 과제별 고용유발효과

구분	고용 효과(인)
물류작업속도 2배 행상을 위한 시설/장비 개선 기술	881
물류작업시간 단축 분야	881

● 물류 작업환경 개선 분야

- 노동의존형 물류환경개선 및 산업재해예방 기술의 개발 및 사업비용에 대한 고용유발 효과는 10,764명, ICT기술을 활용한 국민생활 불편해소 물류기술은 301명으로, 물류인력 작업환경 개선 분야에서는 총 11,065명의 고용 창출이 가능함

<표 7-13> 물류 작업환경 개선 분야 과제별 고용유발효과

구분	고용 효과(인)
노동의존형 물류환경개선 및 산업재해예방 기술	10,764
ICT기술을 활용한 국민생활 불편해소 물류기술	301
물류인력 작업환경 개선 분야	11,065

■ 문헌자료

- 1) 국토해양부, 「2012년도 국토해양기술 연구개발사업 시행계획」, 2012
- 2) 국토해양부, 국토해양통계누리
- 3) 국토해양부, 『국토해양통계연보』, 각 연도
- 4) 국토해양부, 『물류시설개발종합계획』, 2008
- 5) 국토해양부, 『항만배후단지 개발 종합계획』, 2006
- 6) 삼성테크원(주) 외, 『민군 겸용 기술 개발 사업 ; 보조동력 장치개발』, 과학기술부, 2002
- 7) 연세대학교, 『물류비 절감형 물류포장용기 및 운영시스템 개발』, 2012
- 8) 철도기술연구원, 『녹색물류 자동운송 시스템』, 2010
- 9) 통계청, 『2009년기준 운수업조사보고서』, 2010
- 10) 통계청, 『[광업, 제조업] 산업세세분류, 출하액, 생산액, 부가가치 및 주요생산비(10인 이상)』, 2012
- 11) 통계청, 『[광업, 제조업] 산업세세분류별 사업체수, 종사자수 및 급여액(10인 이상)』, 2012
- 12) 통계청, 『[광업, 제조업] 시도, 품목분류별, 생산액, 출하 및 연말재고액(10인 이상)』, 2012
- 13) 통계청, 『거래주체별 전자상거래 규모(거래액)』, 2012
- 14) 한경대학교, 『일체형 수평수직 이송장비 및 다관절 하역장비 기술개발 기획』, 2011
- 15) 한국건설교통기술평가원, 『국토해양 R&D 현황』, 2011
- 16) 한국건설교통기술평가원, 『국토해양 R&D 개선방안』, 2012
- 17) 한국골판지공업협동조합, 『2009년도 골판지포장 시장진단 및 경영예측』, 2010
- 18) 한국교통연구원, 『2009년 국가교통수요조사 및 DB 구축사업』, 2010
- 19) 한국교통연구원, 『국가물류비 산정방법 개선 연구』, 2011
- 20) 한국교통연구원, 『물류거점별 화물원단위조사』, 2010
- 21) 한국교통연구원, 『수도권 도시물류시설 효율성 강화 방안 연구』, 2011
- 22) 한국교통연구원, 『인천국제공항 공항물류단지(2단계) 개발 연구용역』, 2007
- 23) 한국교통연구원, 『전국 지역간 화물 통행량 분석』, 각 연도

- 24) 한국교통연구원, 『제3권 전국 지역간 화물O/D보완조사』, 2008
- 25) 한국교통연구원, 『제3권 제3장 산업단지 물류현황 분석』, 2008
- 26) 한국교통연구원, 『제5권 제4장 유통경로 현황』, 2008
- 27) 한국교통연구원, 『제5권 제4장 화물유통경로조사』, 2007
- 28) 한국교통연구원, 『제8권 제5장 물류거점 유형별 물류현황 및 화물원단위 분석』, 2009
- 29) 한국교통연구원, 『제9권 제3장 화물수송수요 추정』, 2010
- 30) 한국교통연구원, 『제9권 제4장 화물수송수요 예측』, 2010
- 31) 한국교통연구원, 『지속가능 교통물류발전 기본계획의 수립 연구』, 2011
- 32) 한국교통연구원, 『통합적 물류네트워크 구현 및 운영 전략 연구』, 2009
- 33) 한국교통연구원, 『환경 친화적인 물류공동화 추진방안 연구』, 2009
- 34) 한국무역협회, 『화주기업 3PL 및 물류공동화 활용실태조사 결과보고서』, 2011
- 35) 한국산업단지공단, 『2008년도 산업입지요람』, 2008
- 36) 홈플러스 삼성 TESCO, 『탄소저감활동을 통한 삼성테스코의 Green SCM』, 2010 SCM
추계발표대회, 2010
- 37) Ben-Jaap Pielage, 『Underground Freight Transportation. A new development for
automated freight transportation systems in the Netherlands.』, 2001
- 38) BERT VERNIMMEN외 6인, 『Underground Logistics Systems: A Way to Cope with
Growing Internal Container Traffic in the Port of Antwerp?』, 2007
- 39) Capgemini Consulting, 『2007 Transportation Report』, 2007
- 40) CTT, 『Combi-Road Final Report』, 1996
- 41) Forrester Wave, 『Transportation Management Solutions』, 2006
- 42) Global Industry Analysts, 『Global Material Handling Equipment Market Report』, 2010
- 43) Ruth McNally & Uwe Sondermann, 『PROTEE as Socio-Techno-Therapy: A Case Study
on the Krupp Fast Handling System』, 1999
- 44) Texas Transportation Institute, 『Exploring A Green Alternative for Container Transport』, 2006

웹사이트

- 1) 강판공업주식회사, <http://www.i-koko.jp>

- 2) 국가물류정보센터, <http://www.nlic.go.kr/nlic/front.action>
- 3) 국토해양부 정보마당, <http://www.mltm.go.kr>
- 4) (주)대동특장차, <http://www.daedongtop.co.kr>
- 5) (주)대명특장차, <http://www.dmsv.co.kr>
- 6) (주)두성특장차, <http://doosungmc.com>
- 7) 부명스포일러, <http://www.boomyoung.co.kr/>
- 8) (주)삼성특장, <http://www.revans.co.kr>
- 9) 수성운반기계, http://www.soosunglifter.com/catalog/a_type/soosung_3a.html
- 10) 이시다주식회사, <http://www.ishida.co.jp>
- 11) 이지인더스 홈페이지, <http://www.ezindus.com>
- 12) 주식회사선아, <http://www.sunwa-jp.co.jp>
- 13) 한국컨테이너부두공단, <http://www.kca.or.kr>
- 14) Andersen Flaps Inc., <http://www.ecoflaps.com>
- 15) CargoCap, <http://www.cargocap.com>
- 16) Cascade Sierra Solutions, <http://www.cascadesierrasolutions.org>
- 17) EPA SmartWay, <http://www.epa.gov/smartway>
- 18) Fontaine Trailer Company, <http://www.fontainetrailer.com/>
- 19) Industrial Truck Association <https://www.indtrk.org>
- 20) Japanese Automated Freight Transport System,
<http://faculty.washington.edu/jbs/itrans/japanaf.htm>
- 21) Marx Drop and Go Flatbeds, <http://marxdropandgo.com>
- 22) MegaRail, <http://www.megarail.com>
- 23) RYLAND RESEARCH LIMITED, <http://www.securobot.co.uk/>
- 24) ThyssenKrupp System Engineering, <http://www.thyssenkrupp-systemengineering.com>
- 25) TubeXpress, <http://www.tubexpress.com/index.htm>
- 26) VACULEX, <http://www.vaculex.com>

붙임1

과제카드

1

도로화물운송부문 장비 경량화 및 연비 개선 기술

1. 과제 유형*

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	
실용화구분	수요처 유형		실용화방식유형		실용화주체(공급자)			
	정부부처		무상보급		민간기업			
	공공기관/공사		○		법제도 개선			
	민간단체(협회, 학회 등)		○		공공기관 운영			
	민간 기업				중양·지방 정부			
TRL	기초연구		실험단계		시작품 단계		실용화 단계	
	1	2	3	4	5	6	7	8
								○
사업추진체계	사업단		연구단		○		일반과제	

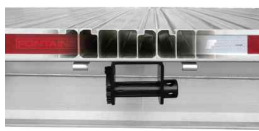
2. 과제 내용

과제명	도로운송부문 장비 경량화 및 연비 개선 기술 개발
연구개발목표	○ 원가대비 높은 가격에 수입되는 도로운송 연비개선 장비 및 기술을 국산화하여 2020년까지 화물차 유류소비를 15% 감축하고 5년 내 해외진출이 가능한 경쟁력 보유

개념도	AS-IS TO-BE (성과물)
주요 연구내용	○ 운송장비 경량화 및 적재용량 향상기술 ○ 운행 중 공기저항 감소기술 ○ 운송장비 연비저감을 위한 운송용기 개발 기술

<세부과제 1. 운송장비 경량화 및 적재용량 향상 기술>

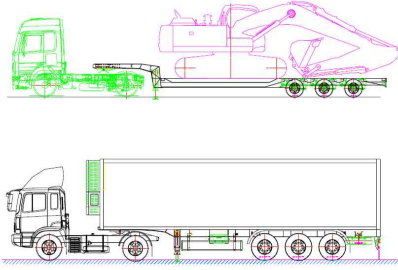
1. 트레일러 경량화를 위한 소재 선정/구조설계 및 제작 기술

연구목적	신기술개발	국산화 (시장선도형)	국산화 (추격형)	국산화 (경쟁형)	기술도입 (한국화)				
		○							
TRL	기초연구	실험단계	시작품 단계	실용화 단계	사업화 단계				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
									○
개발목표	○ 화물자동차의 중량을 기술적으로 감소시켜 운송 중 에너지 소비를 저감하는 기술 - 화물자동차, 그 중에서도 트레일러(평판, 벌크, 싱글 등) 차체 중량을 감소시켜 에너지를 저감하거나 적재화물량을 늘려 효율화를 기할 수 있는 국산화 기술								
주요 연구내용	○ 저비용 고강도 경량소재 트레일러 기술 ○ 단순 차체구조 트레일러 기술 ○ 소재형상 변형을 통한 차체강도 강화기술차체 경량소재 선정 기술								
기술개발 방향성	○ 화물자동차 차체 중량을 감소시켜 에너지를 저감하거나 적재화물량을 늘려 효율화를 기할 수 있는 기술개발이 필요 - 중장기적으로는 친환경에너지 사용이나 친환경 운송수단으로의 전환이 불가피하나 일시에 모든 화물자동차의 수송수단 전환이 불가능 - 단기적으로 온실가스 감축 및 에너지 절감 효과(10~15%) 가능 ○ 기계개발 제품/기술과의 차별성과 보완부문 필요성 제시 필요 - 저렴하면서도 동일한 인장 강도의 경량 소재선정으로 기계개발된 알루미늄 등 제품과의 차별성 도출 필요								
개념도	   [경량구조 트레일러 평판] [경량구조 프레임채택 전용차시] [경량소재 평판 트레일러]								

2. 트레일러 주행장치 구조개선을 통한 적재공간 확충기술

연구목적	신기술개발	국산화 (시장선도형)	국산화 (추격형)	국산화 (경쟁형)	기술도입 (한국화)				
		○							
TRL	기초연구	실험단계	시작품 단계	실용화 단계	사업화 단계				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
								○	
개발 목표	○ 트레일러 주행장치인 타이어나 차축 등 구조개선을로 하부 적재공간 확보를 통한 적재용량 제고 국산화 기술								
주요 연구 내용	○ 좌우 독립형 차축 고정기술 ○ 좌우 독립형 완충장치 설계 및 제작기술 ○ 좌우 독립형 제동장치 설치기술								

주요
연구내용

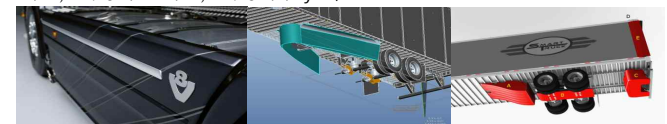
기술 개발 방향성	○ 트레일러 하부구조개선으로 대용량 적재 공간을 확보하여 화물차량 운행횟수를 줄여 에너지를 저감하고 온실가스 감축목표 달성에 기여하는 기술개발방향 설정 ○ 국토교통부 민관협력 녹색물류협의체에서 추진하고 있는 에너지저감사업과 연계하여 기술보급 및 상품화 - 차량 에너지절감관련 부품 및 장비산업의 활성화 - 화물차부품 신소재 관련 기술 발달 기대 ○ 친환경 화물운송 차량기술의 진전 도모 ○ 기개발 제품/기술과의 차별성과 보완부문 필요성 제시 필요
개념도	3Axle Low-bed Trailer 중장비 수송 for 4x2 Tractor   [대용량 적재 트레일러]

3. 평판트레일러 및 컨테이너샤시 복합기능용 상판 탈부착식 트레일러 기술

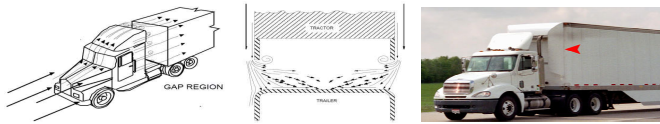
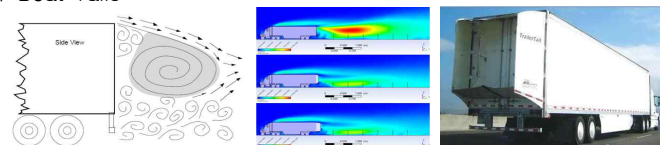
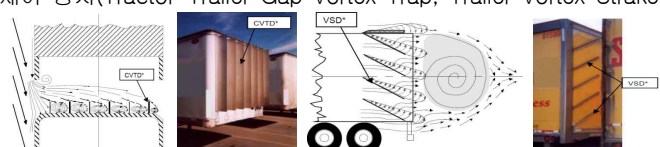
연구목적	신기술개발		국산화 (시장선도형)		국산화 (추격형)		국산화 (경쟁형)		기술도입 (한국화)	
					○					
TRL	기초연구		실험단계		시작품 단계		실용화 단계		사업화 단계	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
								○		
개발 목표	○ 탈부착식 평판트레일러와 컨테이너 샤시 개발로 차체 중량을 줄여 에너지를 저감하거나 적재량을 제고할 수 있는 국산화 기술									
주요 연구 내용	○ 샤시/상판 고정장치 구조설계기술 ○ 평판 구조 설계기술 ○ 상판 탈부착 기능설계 기술									
기술 개발 방향성	○ 탈부착이 가능한 트레일러 개발로 화물자동차 차체 중량 감소와 이로 인한 연비 개선 또는 적재용량 증가로 물류비 및 에너지를 저감하는 기술개발방향 설정 ○ 국토교통부 민관협력 녹색물류협의체에서 추진하고 있는 에너지저감사업과 연계하여 기술보급 및 상품화 - 차량 에너지절감관련 부품 및 장비산업의 활성화 ○ 친환경 화물운송 차량기술의 진전 도모 ○ 기개발 제품/기술과의 차별성과 보완부문 필요성 제시 필요									
개념도	  [상판 탈부착식 트레일러]									

<세부과제 2. 운행 중 공기저항 감소기술>

1. 화물차 운행 중 공기저항 최소화 기술

연구목적	신기술개발		국산화 (시장선도형)		국산화 (추격형)		국산화 (경쟁형)		기술도입 (한국화)
									○
TRL	기초연구		실험단계		시작품 단계		실용화 단계		사업화 단계
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
									○
개발목표	○ 온실가스 감축 효과를 거두기 위하여 화물자동차의 차량운행 중 공기저항을 감소시켜 에너지를 저감하는 국산화 기술 - 운전석(캡) 지붕, 트레일러의 측면 또는 하부 등에 추가적으로 차량부착물을 장착하거나 기존의 차량외부 장착품의 구조를 변경함으로써 차량운행 중 공기 저항을 감소시켜 유류비를 절감하는 기술								
주요 연구내용	○ 추가 장착용 차량 부착물의 공기역학적 구조 설계 및 제작 기술 - Cab Roof Fairing의 공기역학적 구조 설계 및 제작 기술 - Trailer Side/Under Skirts 구조 설계 및 제작 기술 - Trailer Undertray 구조 설계 및 제작 기술 ○ 기존 차량 장착품의 공기역학적 구조 변경 설계 및 제작 기술 - 휠, 거울, 선바이저 등의 기 장착품에 대해 공기역학적 설계 기술을 적용한 구조 변경 및 재장착 기술(Wheel cover, Aero side mirror, Aero Sun visor)								
기술개발 방향성	○ 온실가스 감축의 목표달성을 위해 화물자동차의 차량운행 중 공기저항을 감소시켜 에너지를 저감하는 기술개발방향 설정 - 에너지 비용 절감으로 인한 국가 및 기업유류비 저감으로 물류 서비스 경쟁력 강화 - 온실가스 감축 및 에너지절감 효과(10~15%) 가능 ○ 국토교통부 민관협력 녹색물류협의체에서 추진하고 있는 에너지저감사업과 연계하여 기술보급 및 상품화 - 차량 에너지절감관련 부품 및 장비산업의 활성화 - 차량공기역학(aerodynamics)관련 기술 및 화물차부품 생산 기술 발달 기대 ○ 친환경 화물운송 차량기술의 진전 도모 ○ 기개발 제품/기술과의 차별성과 보완부문 필요성 제시 필요								
개념도	○ Roof fairing 공기역학적 구조  ○ Side skirts, Under skirts, Undertray 구조  ○ Wheel cover / side mirror / sun visor 								

2. 화물차 운행 안정성 향상 기술

연구목적	신기술개발		국산화 (시장선도형)		국산화 (추격형)		국산화 (경쟁형)		기술도입 (한국화)		
							○				
TRL	기초연구		실험단계		시작품 단계		실용화 단계		사업화 단계		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
										○	
개발목표	○ 화물자동차의 운행 안정성을 향상시키기 위해 측면부 바람의 영향, 차량에서 발생하는 와류 및 공력 소음 등을 저감시키고 와류로 인한 에너지 소모를 저감시키는 국산화 기술 - 트랙터 트레일러 사이에 와류 단속 장치를 부착하거나 트레일러 후면에 보트-테일식 기구를 부착 또는 차량 주변의 와류를 제어할 수 있는 구조물 등을 부착하여 트레일러에 미치는 와류를 감소시키는 기술										
주요 연구내용	○ Tractor-Trailer Gap Fairing 구조설계 및 제작 기술 - 트랙터와 트레일러 사이의 공간에 의해 발생하는 와류를 차단하는 기술 ○ Trailer Boat Tails 구조설계 및 제작 기술 - 트레일러 후미에 발생하는 와류를 감소시키는 기술 ○ 와류 제어 장치(Tractor-Trailer Gap Vortex Trap, Trailer Vortex Strake 등) 구조설계 및 제작 기술 - 와류 제어 장치 공력설계 및 해석 기술, 구조설계 및 제작 기술										
기술개발 방향성	○ 측면으로 부는 바람의 영향 및 차량에서 발생하는 와류를 저감시켜 화물자동차의 차량운행 안정성을 향상시키거나 에너지를 저감하는 기술 - 차량 운행 안정성 향상으로 화물자동차 사고율을 줄여 차량 사고에 의한 차량 파손 및 인명 사고를 줄이고 교통정체 등의 간접적 사회 비용을 저감 - 에너지 비용 절감으로 인한 국가 및 기업물류비 저감으로 물류 서비스 경쟁력 강화 - 온실가스 감축 및 에너지절감 효과(10~15%) 가능 ○ 국토교통부 민관협력 녹색물류협의체에서 추진하고 있는 에너지저감사업과 연계하여 기술보급 및 상품화 - 차량 운행 안정성 향상관련 부품 및 장비산업의 활성화 - 차량공기역학(aerodynamics)관련 기술 및 화물차부품 관련 기술 발달 기대 ○ 친환경 화물운송 차량기술의 진전 도모 ○ 기개발 제품/기술과의 차별성과 보완부문 필요성 제시 필요										
개념도	○ Tractor-Trailer Gap Fairing  ○ Trailer Boat Tails  ○ 와류 제어 장치(Tractor-Trailer Gap Vortex Trap, Trailer Vortex Strake 등) 										

<세부과제 3. 운송장비 연비저감을 위한 운송용기 개발 기술>

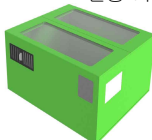
1. 무동력/에너지고효율 차량 및 항공기용 온도 지속장치 설계 및 제작기술

연구목적	신기술개발		국산화 (시장선도형)		국산화 (추격형)		국산화 (경쟁형)		기술도입 (한국화)		
			○								
TRL	기초연구		실험단계		시작품 단계		실용화 단계		사업화 단계		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
								○			
개발목표	○ 정차 중 적재함의 온도조절을 위해 불필요하게 공회전하는 현상을 줄임으로써 차량에너지 효율을 저감하는 국산화 및 수출용 기술개발 - 화물자동차나 항공 운송 중 갑자기 차단되는 전원이나 정차 시 갑자기 상승하는 용기 내부 온도 조절을 위한 별도의 전원공급 없이도 화물자동차 외/내벽이나 운송용기 외/내벽에 삽입된 냉매를 이용하는 기술 - 이를 통해 일정시간 온도유지가 가능하게 함으로써 긴급 및 초저온 상황에 대비할 수 있는 냉매 Re-Icing 및 Re-Charging 기술 ○ 온도 지속장치 기술설계 - 항공용 단열 용기(ULD) 및 탑차량에 장착되는 일체형 DC 냉동/히터 겸용 온도 지속 장치 기술개발 - 다양한 항공기기 및 차량에 적용가능한 일체형 온도지속 기술개발										
주요 연구내용	○ 화물자동차 외/내벽이나 항공 운반용기에 투입 및 교체 가능한 냉매 및 냉매 교체장치 구조설계 기술 ○ 긴급 및 초저온 상황에 적용 가능한 냉매 Re-Icing 및 Re-Charging 기술 ○ 표준화된 항공용 ULD 기술 설계 ○ 일체형 DC 냉동/히터 시스템 기술										
기술개발 방향성	○ 온실가스 감축 목표달성을 위한 화물자동차의 차량운행 또는 정차 중 공회전을 방지시켜 에너지를 저감하는 기술개발방향 설정 ○ 국토교통부 민관협력 녹색물류협약체에서 추진하고 있는 에너지저감사업과 연계하여 기술보급 및 상품화 - 화물자동차 에너지절감관련 부품 및 장비산업의 활성화 - 중장기적으로는 친환경에너지 사용이나 친환경 운송수단으로의 전환이 불가피하나 일시에 모든 화물자동차의 수송수단 전환이 불가능 - 단기적으로 온실가스 감축 및 에너지 절감 효과(10~15%) 가능 ○ 친환경 화물운송 차량기술의 개선 도모 ○ 기개발 제품/기술과의 차별성과 보완부문 필요성 제시 필요										
개념도	 [항공용 RKN 용기]  [차량 내부 기기 온도 지속 장치 장착]										

2. 탈부착과 접이가 가능한 화물차 운송용기 및 대응장비 기술개발

연구목적	신기술개발		국산화 (시장선도형)		국산화 (추격형)		국산화 (경쟁형)		기술도입 (한국화)		
							○				
TRL	기초연구		실험단계		시작품 단계		실용화 단계		사업화 단계		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
										○	
개발목표	○ 화물자동차의 운송 적재효율을 높여 에너지 소비를 저감하는 국산화 기술 - 다양한 상자를 유니트화하여 적재효율을 높이고 기계를 통해 운송·하역할 수 있는 운송용기 개발 - 용기 하단에 바퀴탈부착이 가능하며 자체 이동이 수월하고 차량적재 시 적재함에 고정할 수 있는 차량구조 적합형 운송용기 개발 - 접이(foldable)와 탈부착이 가능하여 회수과정에서 공간이용 효율성을 높일 수 있고, 친환경 운송용기 소재를 사용										
주요 연구내용	○ 친환경 경량 운송용기 소재 선정기술 - 내충격 경량 용기소재 선정기술 - 친환경 용기소재 선정기술 ○ 차량 탈부착과 접이가 가능한 화물차 운송용기 구조 설계 및 제작기술 - 접이식 운송용기 구조 설계기술 - 경량 운송용기 구조 설계기술 - ULS 대응 용기구조 설계기술 - 결속형 운송용기 다단적재구조 설계기술 ○ 차량 탈부착과 접이가 용이하게 하는 부속장치 설계 및 제작기술 - 용기 간 결속장치 제작기술 - 유연식 결속장치(Emergency Locking Retractor : ELR) 제작기술 - 고하중용(650~1000KG) 캐스터(caster) 제작기술										
기술개발 방향성	○ 화물자동차의 적재율을 높이고 탈착 및 부착, 접이기능을 갖춘 보관과 운송 겸용 용기 개발 - 접이식/탈부착 운송용기 구조 설계기술 - 적재하는 화물의 크기에 따라 적재공간을 가변적으로 조정함으로써 차량운행에 필요한 에너지를 저감하는 기술개발 ○ 기개발 제품/기술과의 차별성과 보완부문 필요성 제시 필요										
개념도	 [랙 기능겸용 이동식 점보박스]  [돌리 파렛트(Dolly pallet, Returnable Transport Items)]  [랙처럼 사용할 수 있는 Foldable Mesh Container]										

3. 에너지 고효율 운송과 진열 겸용 용기 기술개발

연구목적	신기술개발		국산화 (시장선도형)		국산화 (추격형)		국산화 (경쟁형)		기술도입 (한국화)		
					○						
TRL	기초연구		실험단계		시작품 단계		실용화 단계		사업화 단계		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
										○	
개발목표	○ 화물자동차의 불필요한 운송으로 인한 탄소배출 및 유류비 절감을 위해 에너지 효율이 높은 진열 및 운송을 겸할 수 있는 용기 국산화 기술개발 - 다양한 화물의 운송과 진열을 동시에 함으로써 활용효율을 향상시켜 불필요한 시간낭비를 방지하는 용기 - 별도의 제품 생물학적 특성 유지를 위해 매장 진열과 보관 시에 별도의 전력 소모를 방지 - 용기는 접이와 탈부착이 가능하며 기존 운반용 장비와의 정합성을 높여 화물운송시 장애발생에 따른 안전사고와 에너지 손실 절감										
주요 연구내용	○ 에너지 고효율 및 경량 구조 설계기술 - 잠열 에너지 순환 구조 설계 기술 - 축방향 충격 진동 최소화 구조 설계 기술 ○ 상온용 진열 및 운송이 가능한 용기의 구조 설계 및 제작기술 - 접이식 진열 용기와 도킹 용기간의 결속구조 설계기술 - 트레일러 ULD 대응 용기구조 설계기술 ○ 냉동·냉장용 진열 및 운반 겸용 용기 기술설계 - 진열기능, POP, 전자가격표 기술설계 - 냉각기, 열전소자, 냉각 기술설계 ○ 제품의 생물학적 특성 유지를 위한 부속장치 설계 및 제작기술 - 제품 품질 유지를 위한 부속장치 제작기술										
기술개발 방향성	○ 시민들이 생활 중에 가장 많이 접근하는 매장까지 운송가능하고, 동시에 진열 가능한 운송용기를 개발 ○ 제품 특성 유지에 요구되는 불필요한 화물자동차 통행 횟수를 줄이고 별도의 전력 사용을 줄임으로 에너지 사용을 감소시킴 - 진열과 운송을 동시에 함으로서 소모성 비용을 절감하고 보관 후 진열에 따르는 별도의 전력 손실을 줄임 - 주거지에 근접한 대형 매장 진입하는 화물자동차의 불필요한 운송을 감소시켜 해당 화물자동차의 운송에 따른 이산화탄소 배출과 유류비를 절감 - 이에 따른 온실가스 감축 및 에너지 절감효과(10~15%) 가능 ○ 기개발 제품/기술과의 차별성과 보완부문 필요성 제시 필요										
개념도	 운송 기능  매장 진열 기능  Multi 용기  Docking 용기  Unit Load 운송기기										

기술개발 필요성	○ 최근 전 세계적으로 온실가스 및 물류비 절감을 위하여 적재량 제고 및 에너지 소비량 절감을 위한 기술개발을 활발히 진행 - 특히, 화물운송 부문에서 발생하는 온실가스 및 에너지 소비절감이 핵심 기술개발의 성과로 제시되면서 운송장비의 경량화, 연비 개선 및 운송 효율화, 공회전 방지를 위한 무동력(보조 동력) 사용 등을 통한 물류비용 절감에 힘쓰고 있음 ○ 글로벌 경기침체로 최근 5년간 화물운송계약 및 차량운행 횟수가 지속 하락하고 있으며, 고유가 현상 지속으로 고통 받고 있는 화물운전자들의 처우개선을 위해 유류비 절감은 긴박한 사안 - 차종별 화물차주의 월평균 지출액 중 유류비 비중은 50% 내외 - 화물차 유가보조금 지출규모는 연간 1.5조 원 수준 ○ 고유가시대에 대비하고 BAU 대비 16%로 확정된 물류부문 국가온실가스 감축목표의 달성을 위해서는 국내 수송분담율의 74.1%를 차지하고 있는 화물자동차의 운송 유류비를 절반수준으로 감축하는 방안이 가장 현실적인 대안임 ○ 중장기적으로는 친환경에너지 사용이나 친환경 운송수단으로의 전환이 불가피할 것으로 사료되나 일시에 모든 화물자동차의 수송수단 전환이 불가능하므로 단기적으로 온실가스 감축효과를 거두기 위해서는 화물자동차 특성을 감안한 운송장비 에너지 저감 기술개발이 필요	
정부지원의 타당성 및 근거	○ 주요 경쟁국 대비 물류비 비중이 높아(특히 도로운송 부문) 국내 제조업 국제 가격경쟁력 저하요인으로 작용하고 있어 중장기적 관점에서 물류비 중 수송비의 획기적 절감 방안 필요 - (운송분야) 절대 차량대수를 줄이거나 운송수단의 효율을 극대화(연비향상, 대체연료사용 등) 시켜 수송비 절감하는 기술 필요 - (보관분야) 재고유지비, 보관비, 재고위험비 절감하는 기술 필요 - (하역·포장·정보분야) 수송비 및 재고유지관리비를 낮추기 위한 효율향상 기술 필요 ○ 온실가스와 에너지 절감을 동시에 고려하면서 유가상승으로 인한 기업물류비 증가에 대비한 비용 효과적 기술개발 필요 - 우리나라는 자율적인 온실가스배출 감축목표 설정한 바 있으나 목표달성을 위한 현행 정책적 한계를 극복할 필요가 있으며, 이러한 목표는 물류체계 개선을 통한 혁신적 대안으로만 달성 가능 · 국가온실가스 감축목표 2020 BAU대비 30%, 교통부문 33~37%, 물류부문 16% 감축목표 설정 - 철도중심의 화물수송체계 구축을 위해 노력하고 있으나, 철도·연안해운의 수송 분담률은 오히려 점차 낮아지는 추세	
기대효과 및 파급효과	○ '20년까지 화물차 연비 15% 개선으로 물류부문 국가 온실가스 감축 ○ 에너지 비용절감으로 인한 국가 및 기업 물류비 저감으로 물류서비스 경쟁력 강화 ○ 최근 국토부 물류공동화 사업 등을 통한 화물적재량 제고와 공차감소에 기여하여 물류비저감 및 고효율 화물운송체계 개선 ○ 차량 에너지 절감관련 부품 및 장비산업(after market) 시장 확대 및 매출액 증대 ○ 친환경 화물운송차량 및 장비 기술(before market)의 국산화를 통한 국내 기술 경쟁력 확보 ○ 친환경 용기소재와 경량 소재를 사용함으로써 취급 시 발생하는 안전상의 문제를 없앴 ○ 화물자동차 통행 횟수를 줄임으로써 시민들의 주거 지역 환경을 보호하고 온실가스 감축효과를 극대화함	
기술개발 최종성과물	최종성과물	○ 경량 컨테이너 트레일러 등 ○ 화물차 공기저항 감소장비 등 ○ 운송장비 연비저감을 위한 운송용기 등
	활용방안 (시기, 수요처)	○ 5년 내, 물류장비제조 및 수요 업체 ○ 화물운송업체 사업장 직영차량을 대상으로 한 성공적인 시범사업 이후에는 전국 적용확대를 추진하고 성능시험을 마친 차량모델은 국내외 보급을 확대 ○ 평판, 벌크, 싱글 트레일러 활용 화물운송업체 대상 경량소재 트레일러 시범사업 ○ 화물운송업체 탈부착식 트레일러 시범 운행 및 비즈니스 모델 개발 ○ 화물운송업체 대상 대용량 적재 트레일러 시범사업 ○ 시범사업용 차량을 제작 후 교통안전공단 등과 성능테스트 실시

연구개발 과제의 규모	구분	1차연도	2차연도	3차연도	4차연도	5차연도
	연차별 연구비 (백만원)	2,849	3,350	3,885	3,216	
	총 연구비 (백만원)	13,300		총 연구기간		4 년

1. 과제 유형*									
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	사업단			연구단		○	일반과제		
2. 과제 내용									
과제명	물류작업속도 2배 향상을 위한 물류장비기술개발								
연구개발목표	○ 물류과정상 운송능력, 보관(이송/피킹/분류/적재/차량접안)능력, 하역(운송하역/보관하역)능력, 포장능력 등을 현재대비 2배 이상으로 향상시키기 위한 속도/용량/빈도 제고 국산화 및 신규 기술개발								
개념도	AS-IS TO-BE (성과물)								
주요 연구내용	○ 소량다품종 물류활동 지원을 위한 화물분류 고속화 기술 ○ 작업자 중심의 보관시설 자동화 기술 ○ 시각화 정보를 활용한 물류작업 효율성 향상기술 기획								

주요 연구내용	<세부과제 1. 소량다품종 물류활동 지원을 위한 화물분류 고속화 기술>									
	1. 고속 상자화물 분류기(sorter) 기술									
	연구목적	신기술개발		국산화 (시장선도형)		국산화 (추격형)		국산화 (경쟁형)		기술도입 (한국화)
						○				
	TRL	기초연구		실험단계		시작품 단계		실용화 단계		사업화 단계
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
									○	
	개발목표	○ 외국벤더의 수입에 의존하던 크로스벨트 방식의 고속(4.0m/s) 분류기 국산화 기술개발 - 파렛트나 톨레이너에 적재된 상자 화물을 손상시키지 않고 고속 Sorter 속도에 대응하여 가지런히 투입하기 위한 인덕션, 구분기 및 화물자동정렬기 장치 설계 및 제작기술 - 시간당 최대 20,000개 수준의 화물을 분류기를 통해 처리할 수 있는 고속 제어운전 기술 - 고속 소팅을 위한 주변장치 및 기기의 인터페이스 기술								
	주요 연구내용	○ 고속 인덕션(투입부) 설계 및 제작기술 - 소형 상자 화물 고속 투입 인덕션 구조설계 및 제작기술 · 모듈화로 인한 인덕션 커스터마이징 기술 · 인덕션별 기계적 처리량 5,000 parcel/hr - 대형 상자 화물 고속 투입 인덕션 구조설계 및 제작기술 · 인덕션별 기계적 처리량 5,000 parcel/hr - 고속 Sorter의 연계모듈과의 동기화 연계 제어 기술 · 최대 4.6m/sec track 동기 · 투입량에 따라 자동 속도 조절로 인한 에너지 절감 ○ 고속 Sorter(구분기) 설계 및 제작기술 - Track 구동 설계 및 제작기술 · Linear Synchronous Motor 사용 또는 에너지 절감의 효율을 높일 수 있는 Green Drive System 적용 · 모듈화된 기구물 설계 및 제작 기술 - 최대 속도 4m/sec의 고속 운전 구조설계 및 제작기술 · 인덕션 및 일반 Sorter System의 동기화 - Cross-Belt Type Carrier 구동 설계 및 제작기술 · 비접촉식 전원 공급 방식 · 고속 처리 가능한 모션 제어 · 유지 보수를 위한 기구적인 조립 방식 - 에너지 효율 및 실공급량에 대한 자동 속도 조절 구조설계 및 제작기술 · 투입량에 따라 자동 속도 조절로 인한 에너지 절감 ○ 화물자동정렬기 설계 및 제작기술 - 화물자동정렬기 설계기술 · 초고속 인덕션의 소포물의 안정공급을 위한 화물자동 정렬기의 설계 기술 - 화물자동정렬기 제작기술 · 화물자동정렬기의 제작 및 구현기술								

개발 방향성	○ 인터넷 쇼핑, 홈쇼핑, 다품종소량 주문 등 소비패턴 변화에 따른 신속, 정확한 택배서비스 요구는 증대하고 있으나 세계 10위권의 경제규모에도 불구하고 고속화물처리에 필요한 대부분 첨단장비 및 설비는 수입에 의존하고 있으므로 범용장비의 국내 제작수준을 탈피하여 고부가가치 첨단 물류장비 시장으로 진출할 수 있는 계기마련 ○ 외국벤더의 수입에 의존하던 소터 시스템의 국산화 - 시간당 10,000개 이상의 물류를 구분하는 현재의 Sorter 기술을 최대 20,000개의 물류를 구분할 수 있는 기술력의 향상을 통해 국내 시장과 해외시장에서 경쟁력을 갖추도록 함 ○ 선진국의 기개발 제품/기술과의 차별성과 비교우위를 보일 수 있는 경쟁력 확보방안 제시 필요								
개념도	 [Pop-Up Roller Sorter]  [Crossbelt Sorter]  [Sliding Shoe Sorter]  [Swivel Roller Sorter]  [Tilt-Tray Sorter]  [Quad-Belt Sorter]								

<세부과제 2. 작업자 중심의 보관시설 자동화 기술>

1. 모바일 로봇 이용 고밀도 무인화물보관 및 적출(Goods To Person) 시스템 기술

연구목적	신기술개발		국산화 (시장선도형)		국산화 (추격형)		국산화 (경쟁형)		기술도입 (한국화)	
					○					
TRL	기초연구		실험단계		시작품 단계		실용화 단계		사업화 단계	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
							○			
개발목표	○ 생산성을 높이면서도 인간중심적인 물류시설 내 자동화 장비 국산화 및 해외 수출용 기술개발 - 작업자가 화물을 피킹하기 위해 피킹장비를 가지고 보관장으로 가거나 팔레트에 화물을 적재하는 장소로 가지 않고 팔레트나 랙에 적재된 화물이 작업자가 있는 곳으로 움직여 옴(Goods to Person)으로써 인간중심적이면서도 생산성을 높이는 자동화 시스템									
주요 연구내용	○ 운송로봇의 랙(Rack) 하역부 설계 및 제작기술 - 하역부 승강 및 구동장치 설계 및 구현기술 ○ 운송로봇의 이동부 설계 및 제작기술 - 무인운반로봇 최적경로 탐색 알고리즘 개발기술 - 주변 충돌을 회피하기 위한 무인운반로봇 주행안전장치 구조설계 및 제작기술 - 로봇, Rack 인식 장치 설계 및 제작기술 ○ Grid방식의 작업장 바닥 위치 설계 및 제작기술 - 로봇 유도 시스템 (무선) 설계 및 제작기술 ○ 복수 운송로봇의 교차지점 교행 메커니즘 설계 및 제작기술 - 복수의 무인운반로봇 상호주행 시스템 설계 및 제작기술 ○ 복수작업자의 복수 운반로봇 운용최적화를 위한 통합 운용환경관리 기술									

	주요 연구내용	- 태스크의 기획 및 스케줄링 기술 - 로봇 및 빈(bin)의 실시간 위치 추적 시스템 기술 ○ 운송로봇(셔틀)의 충전 시스템 설계 및 제작기술 - 운반/하역용 무인로봇 충전장치 설계 및 제작기술 ○ 물류시설 운영시스템과 연계/운영 기술 - 기 구축된 물류효율화 시스템과의 최적화된 연계기술								
	개발 방향성	○ 단순 기술개발이 아닌 물류흐름과 운영에 기반한 제품/기술 개발 필요 ○ 선진국의 기계발 제품/기술과의 차별성과 비교우위를 보일 수 있는 독창적 구동 원리 및 경쟁력 확보방안 제시 필요								
	개념도	 [ACTIV 시스템]  [Swisslog의 AutoStore]  [CIMCORP社의 Goods to person 시스템]  [KIVA社의 The Mobile-robotic FULFILLMENT SYSTEM]								

2. 냉동/냉장 보관시설용 물류장비 기술

연구목적	신기술개발		국산화 (시장선도형)		국산화 (추격형)		국산화 (경쟁형)		기술도입 (한국화)		
			○								
TRL	기초연구		실험단계		시작품 단계		실용화 단계		사업화 단계		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
							○				
개발목표	○ 초저온 냉동제품을 비롯한 냉동·냉장화물의 원활한 자동입출고를 지원하기 위한 시스템 국산화 기술개발 - 저온 상태에서도 성능저하 없이 고속주행이 가능한 이동랙으로서, 가속 시에 효율적으로 에너지를 사용하며 감속 시에는 회생전력을 재이용기술하고 보관 화물이 무너짐 없이 안전하게 운행하는 고속이동랙 개발										
주요 연구내용	○ 구동모듈 최적설계 및 제작기술 - 고속이동랙의 구동모듈 구조설계 및 제작기술 - 부분별 동적피로해석 기술 ○ 구동모듈의 최적 구동알고리즘 설계 및 제어기술 - 고속이동랙에 적합한 구동모듈의 동기화 제어 기술 - 전원공급장치 설계 및 제작기술 ○ 고속이동랙의 통합운행제어기술 - 고속이동랙의 복수 구동모듈의 최적 운행제어 기술 - 적재화물의 흔들림제어 및 Eco 제어 기술										

개발 방향성	○ 선진국의 기개발 제품/기술과의 차별성과 비교우위를 보일 수 있는 독창적 구동원리 및 경쟁력 확보방안 제시 필요 ○ 초저온 냉동제품을 비롯한 냉동·냉장화물의 원활한 자동입출고를 지원하기 위한 시스템									
개념도										

<세부과제 3. 시각화 정보를 활용한 물류작업 효율성 향상기술 기획>

1. 물류작업 시각화 정보를 이용한 피킹작업 효율성 향상 기술 기획

연구목적	신기술개발		국산화 (시장선도형)		국산화 (추격형)		국산화 (경쟁형)		기술도입 (한국화)	
			○							
TRL	기초연구		실험단계		시작품 단계		실용화 단계		사업화 단계	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		○								
개발 목표	○ 물류작업의 효율화 및 안전을 위하여 작업자의 두 손을 작업에 활용하고, 물류작업정보의 획득, 처리 및 활용을 효율화하기 위하여 증강현실(AR)이나 3D 비주얼 시뮬레이션 기술 등을 이용하여 물류작업정보에 대한 시각화 국산 기술개발 기획									
주요 연구 내용	○ 물류작업정보의 시각화 정보 가공기술 - 물류작업정보 고글 디스플레이를 위한 시각화 구현기술 ○ 물류작업 위치정보 자동식별 기술 - 실제 물류현장과 고글상의 3차원 위치 매칭 기술 ○ 위치기반 물류작업정보 상호작용 기술 - 위치기반 정보를 통해 작업자 작업오류를 인식하고 오류사실을 작업자에게 전달하는 기술 ○ 물류작업정보 사용자 및 시스템간 인터페이스 기술 - 작업자 작업수행 상태를 파악하고 물류작업 완료정보를 입력하여 작업정보시스템과 매치시켜주는 기술									
개발 방향성	○ 물류작업의 효율화 및 안전을 위하여 작업자의 두 손을 작업에 활용하고, 물류작업정보의 획득, 처리 및 활용을 효율화시키고, 물류 경쟁력을 향상시키기 위해서는 물류작업정보에 대한 음성뿐만 아니라 시각화 기술개발을 통한 물류 기술 선점이 필요 · 반도체 및 정보기술 등의 발달과 더불어 정보의 시각화 및 시각정보의 활용을 위한 가상현실, 증강현실 등의 기술개발이 지속 · 현재 물류작업 정보는 바코드 또는 RFID 등과 같은 식별장치를 작업자가 한손에 쥐고 물류정보를 획득 처리하고 있음 - 최근 미국 등에서 물류작업의 효율화 및 안전을 위하여 작업자의 두 손을 작업에 활용하고, 작업정보는 음성을 통해 획득 및 처리하도록 하는 기술개발 ○ 선진국의 기개발 제품/기술과의 차별성과 비교우위를 보일 수 있는 독창적 구동원리 및 경쟁력 확보방안 제시 필요									

	개념도  [AR기술을 접목한 피킹장비, Pick-by-Vision (fml연구소)]																																																																																																	
	2. 물류자원 투입계획 지원을 위한 3D 비주얼 시뮬레이터 기술 기획 <table><tr><th>연구목적</th><th colspan="2">신기술개발</th><th colspan="2">국산화 (시장선도형)</th><th colspan="2">국산화 (추격형)</th><th colspan="2">국산화 (경쟁형)</th><th colspan="2">기술도입 (한국화)</th></tr><tr><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td colspan="2">○</td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr><tr><th rowspan="3">TRL</th><th colspan="2">기초연구</th><th colspan="2">실험단계</th><th colspan="2">시작품 단계</th><th colspan="2">실용화 단계</th><th colspan="2">사업화 단계</th></tr><tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th colspan="2">9</th></tr><tr><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><th>개발목표</th><td colspan="10">○ 고속 크로스 도킹 창고에서 완전히 자동화 된 재료 처리 시스템에 이르기까지 쉽게 대규모 물류 환경을 3차원으로 모델링함으로써 시설/장비 신규투입 혹은 추가투입 계획수립 시 실제작업에 영향을 주지 않고 타당성 검토와 장비투자 계획을 최적화할 수 있는 국산화 기술개발 기획</td></tr><tr><th>주요 연구내용</th><td colspan="10">○ VR기술 활용 3D 물류시설/장비 운용시뮬레이터 장비 기술 - 물류현장을 가상공간에 표현하는 VR기술 - 물류시설 및 장비 등 물류자원변수 조작이 가능한 시뮬레이터 장비 기술 ○ 물류장비 운전훈련장비 기술 - 3D 시각화 정보를 활용한 지게차, 천정크레인 등 물류시설/장비 운용시뮬레이터 장비 기술 </td></tr><tr><th>개발 방향성</th><td colspan="10">○ 선진국의 기개발 제품/기술과의 차별성과 비교우위를 보일 수 있는 독창적 구동원리 및 경쟁력 확보방안 제시 필요 ○ 물류현장에서 사용하고 있는 각종 IT시스템(예 : WMS 데이터)과 데이터 호환이 가능하도록 프로토콜을 마련</td></tr><tr><th>개념도</th><td colspan="10">  [taraVRbuilder를 활용한 창고 시뮬레이션 장면]  [시각화 정보를 활용한 지게차 운전] </td></tr></table>	연구목적	신기술개발		국산화 (시장선도형)		국산화 (추격형)		국산화 (경쟁형)		기술도입 (한국화)							○						TRL	기초연구		실험단계		시작품 단계		실용화 단계		사업화 단계		1	2	3	4	5	6	7	8	9			○									개발목표	○ 고속 크로스 도킹 창고에서 완전히 자동화 된 재료 처리 시스템에 이르기까지 쉽게 대규모 물류 환경을 3차원으로 모델링함으로써 시설/장비 신규투입 혹은 추가투입 계획수립 시 실제작업에 영향을 주지 않고 타당성 검토와 장비투자 계획을 최적화할 수 있는 국산화 기술개발 기획										주요 연구내용	○ VR기술 활용 3D 물류시설/장비 운용시뮬레이터 장비 기술 - 물류현장을 가상공간에 표현하는 VR기술 - 물류시설 및 장비 등 물류자원변수 조작이 가능한 시뮬레이터 장비 기술 ○ 물류장비 운전훈련장비 기술 - 3D 시각화 정보를 활용한 지게차, 천정크레인 등 물류시설/장비 운용시뮬레이터 장비 기술										개발 방향성	○ 선진국의 기개발 제품/기술과의 차별성과 비교우위를 보일 수 있는 독창적 구동원리 및 경쟁력 확보방안 제시 필요 ○ 물류현장에서 사용하고 있는 각종 IT시스템(예 : WMS 데이터)과 데이터 호환이 가능하도록 프로토콜을 마련										개념도	 [taraVRbuilder를 활용한 창고 시뮬레이션 장면]  [시각화 정보를 활용한 지게차 운전]									
연구목적	신기술개발		국산화 (시장선도형)		국산화 (추격형)		국산화 (경쟁형)		기술도입 (한국화)																																																																																									
					○																																																																																													
TRL	기초연구		실험단계		시작품 단계		실용화 단계		사업화 단계																																																																																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																																																																									
		○																																																																																																
개발목표	○ 고속 크로스 도킹 창고에서 완전히 자동화 된 재료 처리 시스템에 이르기까지 쉽게 대규모 물류 환경을 3차원으로 모델링함으로써 시설/장비 신규투입 혹은 추가투입 계획수립 시 실제작업에 영향을 주지 않고 타당성 검토와 장비투자 계획을 최적화할 수 있는 국산화 기술개발 기획																																																																																																	
주요 연구내용	○ VR기술 활용 3D 물류시설/장비 운용시뮬레이터 장비 기술 - 물류현장을 가상공간에 표현하는 VR기술 - 물류시설 및 장비 등 물류자원변수 조작이 가능한 시뮬레이터 장비 기술 ○ 물류장비 운전훈련장비 기술 - 3D 시각화 정보를 활용한 지게차, 천정크레인 등 물류시설/장비 운용시뮬레이터 장비 기술																																																																																																	
개발 방향성	○ 선진국의 기개발 제품/기술과의 차별성과 비교우위를 보일 수 있는 독창적 구동원리 및 경쟁력 확보방안 제시 필요 ○ 물류현장에서 사용하고 있는 각종 IT시스템(예 : WMS 데이터)과 데이터 호환이 가능하도록 프로토콜을 마련																																																																																																	
개념도	 [taraVRbuilder를 활용한 창고 시뮬레이션 장면]  [시각화 정보를 활용한 지게차 운전]																																																																																																	
기술개발 필요성	○ 인터넷쇼핑, 홈쇼핑, 다품종소량 주문 등 소비패턴의 변화에 따른 신속, 정확한 택배서비스 요구는 증대하고 있으나 고속화물처리에 필요한 대부분 고가의 첨단장비 및 설비는 수입에 의존 ○ 세계 10위권의 경제규모에 비해 범용장비에 국한된 국내 첨단 물류설비 제작수준을 탈피하여 고부가가치 물류장비 시장으로의 진출할 수 있는 계기마련 필요																																																																																																	

정부지원의 타당성 및 근거	○ 화물의 다양화로 인한 입출고 빈도가 늘어나고 있어 고속화, 유연화, 경량화 등을 고루 고려한 물류 시간 단축 및 작업효율 향상기술이 필요하고, 다품종 소량생산제품의 비중이 늘어나면서 단위 물류 비용이 상승하여 물류시설/장비/SW에 대한 융합적 기술개발 요구가 늘어나고 있음 - 불필요한 하역작업 지양, 화물의 파손, 손실 최소화, 이동거리 및 시간의 최소화, 하역작업 활성화, 기계화 및 생력화, 하역활동화 시스템화, 물류기능 간 인터페이스 강화, 인건비 절감을 통해 물류시간 단축 및 작업효율 향상 가능 ○ 이러한 시장의 요구는 최근의 노령화 추세와 맞물려 국가가 관심을 기울이고 해결해야 할 사회적 문제의 일환으로 대두 - 우리나라 노령화 지수는 유소년 10명 당 고령자 6명 수준인 69.7로 '00년 35, '05년 48.6이었던 것과 비교해 크게 증가하고 있으며, 연령별 인구구조는 30/40대 인구가 가장 많지만 유소년 인구가 감소하고 고령화 인구가 증가함에 따라 '항아리형' 인구 피라미드 구조로 변모하고 있음 ○ 2011~2020 국가물류기본계획 상에 국가물류체계의 효율성 제고를 위한 매출액 대비 물류비를 9.1%에서 5.5% 수준까지 낮춰 우리기업의 글로벌 가격경쟁력을 3.6% 개선하고 국가전체 산업매출액 대비 물류산업 매출 비중을 3.65%에서 5.0%까지 높여 매출기준 5위 대표산업으로 육성하려는 목표를 설정하고 있음					
기대효과 및 파급효과	○ 국내수입 고속화물 처리용 고급시설/장비의 국산화 및 국내 물류기술경쟁력 강화 ○ 화물의 다양화로 인한 입출고 빈도가 늘어나는 추세에 부응하여 고속화, 유연화, 경량화 등을 고루 고려한 물류시간 단축 및 작업효율 향상과 그에 따른 단위 물류비용 절감 ○ 불필요한 하역작업 지양, 화물의 파손, 손실 최소화, 이동거리 및 시간의 최소화, 하역작업 활성화, 기계화 및 생력화, 하역활동화 시스템화, 물류기능 간 인터페이스 강화, 인건비 절감을 통해 물류시간 단축 및 작업효율 향상 및 물류현장 작업자의 작업환경 개선					
기술개발 최종성과물	최종성과물	○ 고속 상자화물 분류기 ○ 고밀도 무인 화물보관 및 적출 시스템(AVS/RS) 등 ○ 냉동/냉장 보관시설용 이동랙 물류장비 ○ 시각화 정보를 이용한 피킹작업 효율성 향상기술 기획보고서				
	활용방안 (시기, 수요처)	○ 3년 내, 물류업체/물류시설개발업체/물류장비공급업체/물류컨설팅업체 ○ CJ대한통운 등 물류현장 내에서 시범사업 후 신규시설이나 내구연한이 지나 교체기 필요한 택배물류시설부터 적용 - 물류센터(CJ대한통운 등)내 테스트베드에서 시범사업 시행				
연구개발 과제의 규모	구분	1차연도	2차연도	3차연도	4차연도	5차연도
	연차별 연구비 (백만원)	2,663	5,357	6,480		
	총 연구비 (백만원)	14,500		총 연구기간		3 년

1. 과제 유형*									
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	사업단		연구단		○		일반과제		
2. 과제 내용									
과제명	노동의존형 물류환경개선 및 산업재해 예방 기술개발								
연구개발목표	○ 장차 고령화 사회에 대비하고 과도한 노동의존형 물류현장을 개선할 목적으로 복잡한 물류작업 환경 하에서의 작업자 안전과 작업효율을 향상시키기 위한 인력보조 물류장비 기술의 개발								
개념도	AS-IS TO-BE (성과물)								
주요 연구내용	○ 노동의존형 운송하역 보조장비 기술 ○ 노동의존형 화물이송 보조장비 기술 ○ 물류현장 안전도 및 편의향상 보조장비 기술								

주요 연구내용	<세부과제 1. 노동의존형 운송하역 보조장비 기술>											
	1. 적재효율 및 하역편의 향상을 위한 운송장비용 모바일 랙(mobile-rack) 기술											
	연구목적		신기술개발		국산화 (시장선도형)		국산화 (추격형)		국산화 (경쟁형)		기술도입 (한국화)	
									○			
	TRL		기초연구		실험단계		시작품 단계		실용화 단계		사업화 단계	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
										○		
	개발목표		○ 물류자동화가 진전되어도 아직 개선되지 못하고 있는 물류현장 노동력을 절감하고 근골격계 재해로부터 근로자들을 보호할 수 있는 국산 장비기술 개발 - 차량적재함에 랙을 설치하여 적재효율성을 제고하고 하역 편의를 향상시키는 기술									
	주요 연구내용		○ 차량 적재함 다층 랙 설계 및 제작기술 - 지게차로 높이/폭 가변이 가능한 역진방지(ratchet) 방식의 차량 적재함 내 다층 랙 구조 설계 및 제작기술 ○ 차량용 슬라이딩 모바일 랙 설계 및 제작기술 - 차량 적재함 바닥의 균등분할과 분할된 바닥을 수직/수평으로 이동시키는 슬라이딩 구동장치 설계 및 제작기술									
	개발 방향성		○ 현장작업자의 불필요한 이동을 최소화하면서 작업에러를 줄이고, 효율을 높일 수 있는 작업환경 조성 ○ 선진국의 기개발 제품/기술과의 차별성과 비교우위를 보일 수 있는 독창적 원리나 소재개발 등 경쟁력 확보방안 제시가 필요하며, 소재개발의 경우에는 특히 경제성에 중점을 둔 국산화 기술개발									
개념도		AS-IS					TO-BE					
		 					   					

2. 진공압축(vacuum)방식 간편 하역보조장비 기술개발

연구목적	신기술개발		국산화 (시장선도형)		국산화 (추격형)		국산화 (경쟁형)		기술도입 (한국화)	
							○			
TRL	기초연구		실험단계		시작품 단계		실용화 단계		사업화 단계	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
								○		
개발목표	○ 물류자동화가 진전되어도 아직 개선되지 못하고 있는 물류현장 노동력을 절감하고 근골격계 재해로부터 근로자들을 보호할 수 있는 국산 장비기술 개발 · 물류시설 도크지역에 설치된 진공압축식 리프터와 컨베이어 벨트를 이용하여 차량에 운송 하역하는 노동력을 절감시키는 하역장비 기술개발									
주요 연구내용	○ 에어 튜브(air tube) 설계 및 제작기술 - 공기 통과 시에도 흡착되지 않는 내구성 있는 주름관 설계 및 제작기술 ○ 진공압축식 리프터 핸들(vacuum lifter handle) 설계 및 제작기술 - 수직방향과 수평방향 운전이 가능하면서 각종 포장면에 정확히 흡착되어 공기압이 새지 않는 리프터 핸들 설계 및 제작기술 ○ 접이식 컨베이어 벨트(telescopic conveyor belt) 설계 및 제작기술 - 에어리프터와 튜브, 공기압 전달장치가 부착되어 있으면서 차량상하역시 차량 내부까지 연장이 가능한 접이식 컨베이어벨트 장비 설계 및 제작기술 - 차량 높이에 따른 자동 업/다운 프레임 설계 제작 기술									
개발 방향성	○ 현장작업자의 불필요한 이동을 최소화하면서 작업에러를 줄이고, 효율을 높일 수 있는 작업환경 조성 ○ 선진국의 기계발 제품/기술과의 차별성과 비교우위를 보일 수 있는 독창적 원리나 소재개발 등 경쟁력 확보방안 제시가 필요하며, 소재개발의 경우에는 특히 경제성에 중점을 둔 국산화 기술개발									
개념도	AS-IS				TO-BE					
										

<세부과제 2. 노동의존형 화물이송 보조장비 기술>

1. 안전한 중량물 취급을 위한 350KN급 에어쿠션(air-cushion) 이송장비 기술

연구목적	신기술개발		국산화 (시장선도형)		국산화 (추격형)		국산화 (경쟁형)		기술도입 (한국화)	
					○					
TRL	기초연구		실험단계		시작품 단계		실용화 단계		사업화 단계	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
								○		
개발목표	○ 고압의 공기를 아래로 배출하는 힘으로 무거운 화물을 바닥으로부터 띄워 마찰을 줄임으로써 이송을 쉽게 도와줄 수 있는 에어베어링 이송 국산장비개발 - 중량화물을 바닥으로 배출되는 공기압으로 띄워 별도의 하역/이송장비 없이 인력으로 손쉽게 이송하는 장비									
주요 연구내용	○ air skid/pallet cushions 설계 및 제작기술 - 350KN급 에어베어링 패드 및 공기필터 설계 및 제작기술 - 밸런스 조절이 가능한 저소음 에어베어링 시스템 설계 및 제작기술 ○ Air Bearing Turntable 설계 및 제작기술 - 화물 밸런스 조절이 가능한 에어베어링 턴테이블 구조설계 및 제작기술									
개발 방향성	○ 실외의 다소 불균일한 바닥에서도 사용할 수 있는 장치나 소재개발 등 경쟁력 확보방안 제시가 필요하며, 소재개발의 경우에는 특히 경제성에 유의해야 할 필요가 있음 ○ 공기의 유실이 적은 매끈한 바닥에 유리하나 마찰이 많은 옥외에서도 평편한 바닥만 보장되면 중량화물을 이송하는데 사용가능 · 안전, 인체 공학적 작업 · 이동이 빠르게 이루어지게 되므로 생산성이 증가 · 낮은 비용으로 고가 하역장비비용 및 하역노동력, 장비설치 공간절감 · 중량화물이동으로 인한 바닥손상 방지									
개념도	AS-IS					TO-BE				
										
										

<세부과제 3. 물류현장 안전도 및 편의향상 보조장비 기술>

1. 물류시설내 작업편의 향상을 위한 모바일 파워카트(MPC) 기술

연구목적	신기술개발		국산화 (시장선도형)		국산화 (추격형)		국산화 (경쟁형)		기술도입 (한국화)
									○
TRL	기초연구		실험단계		시작품 단계		실용화 단계		사업화 단계
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
									○
개발목표	○ 물류현장 내 작업지시 및 처리과정의 편의 향상을 통해 생산성 향상과 현장근로자 직무만족도 향상을 지원하는 물류현장 국산 장비기술 개발 - RF터미널 등 현장작업자의 불필요한 장비 보유를 최소화하면서 동시에 작업지시 및 작업처리결과와 이동 중 입력 및 처리가 가능하도록 원스톱 지원함으로써 업무효율과 만족도를 높일 수 있는 작업환경 조성								
주요 연구내용	○ 피킹카트 효율성 향상을 위한 적재함 설계 및 제작기술 - 피킹 상자 다단적재를 위한 가변형 공간 설계 및 제작기술 ○ 온라인 작업지시 및 처리결과 입력을 위한 모바일단말기 개발 기술 - 스캐너 기능을 갖춘 모바일터미널 및 무선인터넷 연계기술 ○ 작업효율성 향상을 위한 모바일터미널 일체형 피킹카트 디자인 개발 - 현장작업자의 피킹 생산성 향상을 지원하는 일체형 카트 디자인 개발								
개발 방향성	○ 물류시설내 창고관리시스템과 무선으로 정보연계가 가능한 mobile 업무처리 네트워크 구축과 함께 현장 내 투입가능한 가격대 충족 여부에 유의해야 함 ○ 일반적인 MPC의 불필요한 기능을 최소화하고 모듈 방식의 기능 확장이 가능하면서 물류현장에 적합한 혁신적이고 실용성있는 모바일카트 디자인 설계 및 개발에 중점								
개념도	AS-IS				TO-BE				
									

2. 물류산업재해 저감을 위한 현장근로자 지원형 휴대용 상하역 장비 및 기구

연구목적	신기술개발		국산화 (시장선도형)		국산화 (추격형)		국산화 (경쟁형)		기술도입 (한국화)			
							○					
TRL	기초연구		실험단계		시작품 단계		실용화 단계		사업화 단계			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
									○			
개발목표	○ 물류현장 산업재해 저감을 위해 간편하게 휴대할 수 있는 구조와 신체적 부담을 경감할 수 있는 인체공학적 디자인과 작업편의성을 갖춘 지원장비 또는 도구의 국산화 기술 개발 - 쉽게 휴대할 수 있는 경량 구조가 필수적이며, 적정 하중에 견디면서 안전한 작업이 가능하도록 혁신적 구조 디자인 및 경량 소재 발굴 필요											
	○ 100kg 미만 화물을 작업자 1인이 상하역/이동할 수 있는 휴대용 가드리프트 - 택배 등 개별적으로 다량의 화물처리를 하는 화물운전자, 물류현장 작업자의 육체적 부담을 경감할 수 있는 휴대용 가드리프트 개발 - 초경량구조로 화물의 하중을 해소할 수 있는 소재 개발 및 기하구조 설계 - 다양한 화물의 형태 및 구조에 대응 가능한 안전하고 유연성 있는 구조 설계 ○ 40kg 미만 화물부착형 휴대용 상하역 도구 개발 - 손잡이가 없는 화물이나 박스 상하역 시 발생할 수 있는 신체적 부상을 방지하기 위한 화물부착형 휴대용 간편기구 디자인 개발 - 다양한 화물의 형태 및 구조에 대응 가능한 유연성 있는 구조 설계 - 화물하중 등에 견딜 수 있는 소재 개발											
	○ 이동이 많은 물류현장 작업자의 특성을 고려하여 휴대성이 간편하고 다양한 화물의 안전한 취급이 가능한 실용성 중심의 장비 및 기구 개발											
개발 방향성	AS-IS					TO-BE						
												

기술개발 필요성

- 해외 선진 물류 시설/장비기술과의 격차가 상대적으로 심한 물류장비 기술개발 분야는 다른 어떤 물류기술 개발 분야에 비해 꾸준한 노력과 막대한 R&D예산이 필요한 분야이며, 현장 수요에 따라 다양한 기술개발이 가능
- 사업장 내 안전사고의 적극적 예방, 업무상 질병 발생 감소 등을 통해 물류산업의 작업환경 개선을 도모
- 최근 택배산업을 중심으로 고노동저임금 이슈가 제기되는 등 물류산업 근로자의 삶의 질 향상 등을 골자로 한 물류복지 문제가 최근 중요한 이슈로 부상되고 있어 국가정책적 지원이 필요
 - 고용노동부의 2011년 산업재해현황분석 보고서에 따르면 `11년 운수/창고 및 통신업 산업재해자 수는 4.2천 명, 총 산업재해 사망자 평균보다도 높은 수준(근로자 1천 명 중 재해자 5.9명, 사망자는 0.19명)으로 산업재해 발생률이 높은 위험군 산업에 속함
 - `11년 업종별 산업재해자 중 4.5%가 운수창고 및 통신업이며, 운수창고 및 통신업 산업재해자 중 6.2%가 창고업에서 발생
 - 물류업종 근로자가 겪는 업무상질병의 약 85%가 요통으로 제조업 근로자 53%에 비해 월등히 높은

	수준으로 물류활동 과정에서 발생하는 과도한 신체노동 또는 부담을 최소화할 수 있도록 지원하기 위한 개인형 휴대용 상하역 장비 및 기구의 개발·보급이 시급 ○ 사회수준이 발달함에 따라 인건비 수준은 지속적으로 상승하고 있고, 의학기술의 발달로 세계적인 인구노령화 추세가 뚜렷해지면서 기존 인력과 수작업에 의존했던 현장 물류작업들을 효과적으로 처리할 수 있는 기술개발 등에 대한 수요는 지속적으로 상승할 전망 - 여성, 고령자 등 육체적 노동이 어려운 근로자를 효과적으로 지원할 수 있는 기술개발을 지원함으로써 미래 노동인력 부족에 대응한 노동력 확보 및 고용창출 기회 제공 - 단기적으로 기술선진국의 노동력이 많이 요구되는 하역/이송장치 기술을 국산화하는 노력과 해외 선진 물류 장비 개발업체들의 장비기술과의 차별화를 도모할 수 있는 기술개발을 통해 경쟁력을 높이는 노력을 동시에 기울일 필요 · 기존 완력과 수작업에 의존했던 물류활동들도 점차 기계화 내지는 반자동화될 필요가 있음 · 유럽, 영국, 일본 등 물류 반자동화/자동화 분야 선진국의 경우 일찍이 하역/이송장치 분야 Sensor 기술 등을 포함한 자동/반자동화 기술(Mechatronics)을 활용하여 기술선진화를 주도하고 있음					
정부지원의 타당성 및 근거	○ 국가물류기본계획에서는 국가물류체계 지속가능성 확보를 위하여 물류분야 고용을 창출하는 것을 목표로 삼고 2020년까지 전체 산업종사자 중 물류업 종사자 비중을 4.0% 수준까지 제고하는 것을 목표로 삼고 있음					
기대효과 및 파급효과	○ 복잡한 물류작업 환경 하에서의 작업자 안전과 작업효율을 향상시키고 근골격계 산업재해 발생 20% 축소 ○ 장차 고령화 사회에 대비하고 과도한 노동의존형 물류현장 여건을 개선하여 최근 심화되고 있는 물류현장 취업 기피현상을 개선하고 나아가 새로운 물류부문 일자리를 창출 ○ 아직 기계화나 자동화가 이루어지지 못하고 있는 물류흐름상의 취약점(bottle-neck)을 보완함으로써 물류시스템 전반의 효율성을 개선 ○ 국내수입 간편물류장비의 국산화 및 국내 물류기술의 본격적인 해외진출 계기 마련					
기술개발 최종성과물	최종성과물	○ 중량물 이동을 위한 에어베어링(쿠션) 이송장비 ○ 진공방식 개인하역 보조장비 ○ 모바일카트, 휴대용 상하역 장비/기구 등				
	활용방안 (시기, 수요처)	○ 5년 내, 택배사/창고업체 등 물류기업 ○ CJ대한통운 등 물류현장 내에서의 성공적인 시범사업 이후에는 지자체들과 함께 도심재래상권이나 중소 물류창고 시설의 작업효율 향상을 위한 보급사업을 확대 추진 - 물류센터(CJ대한통운 등)내 테스트베드에서 시범사업 시행				
연구개발 과제의 규모	구분	1차연도	2차연도	3차연도	4차연도	5차연도
	연차별 연구비 (백만원)	2,671	2,947	2,279	2,703	
	총 연구비 (백만원)	10,600		총 연구기간	4 년	

도심물류 공동화를 위한 도시철도 물류시스템 개발

[illegible]

주요
연구내용

- 도심 철도물류 인프라 및 차량 기술개발
- 도심 철도물류 상하역 장비 및 연계시스템 기술개발
- 도심 철도물류 운영 및 유지보수 시스템 기술개발

<세부과제 1. 도심 철도물류 인프라 및 차량 기술개발>

1. 도심 철도물류 인프라 기술개발

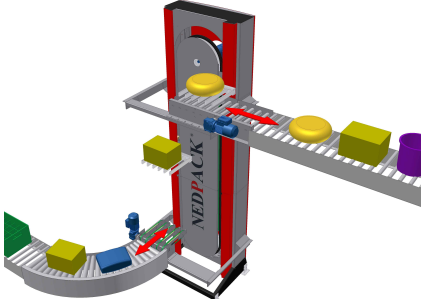
개발목표	○ 화물동선을 최소화하고 역사 개량을 최소화하는 역사, 터미널 설계 및 전용화차 개발을 통한 인프라 개발 · 도심 철도를 이용해 물류활동을 영위할 목적으로 도심철도 인프라를 물류터미널로 개조하는 설계기술
주요 연구내용	○ 도심 철도물류 터미널 설계 기술
개발 방향성	○ 도시 물류공동화 관련 정부정책과 병행추진 하되, 기존 여객수송 인프라에 끼칠 영향을 최소화하는 방향으로 추진 필요
개념도	

2. 도심 철도물류 차량 기술개발

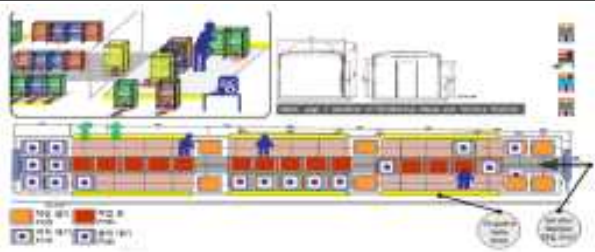
개발목표	○ 화물동선을 최소화하고 역사 개량을 최소화하는 역사, 터미널 설계 및 전용화차 개발을 통한 수송수단 개발 · 도심 철도를 이용해 화물을 이용할 수 있도록 도심철도차량을 설계하거나 개조하는 기술
주요 연구내용	○ 도심 철도물류 운송차량 설계기술 ○ 도심 철도물류 운송차량 시제품 제작기술
개발 방향성	○ 도시 물류공동화 관련 정부정책과 병행추진 하되, 기존 여객수송 인프라에 끼칠 영향을 최소화하는 방향으로 추진 필요
개념도	

<세부과제 2. 도심 철도물류 상하역 장비 및 연계시스템 기술개발>

1. 도심 철도물류 상하역 및 이송장비 기술개발

개발목표	○ 역사 공간 및 컨테이너 특성을 감안한 수평/수직 자동화물 lift 개발 - 지상에 위치한 화물을 지하로 이송시켜 짧은 정차시간 내에 도심철도 차량에 적재하거나 도심철도 차량으로 부터 화물을 하역 한 뒤 지상으로 이송하기 위한 전용 상하역 장비 설계기술
주요 연구내용	○ 도심 철도물류 전용 상하역 장비 설계 기술 ○ 도심 철도물류 전용 상하역 장비 시제품 제작기술 ○ 도심 철도물류 상하역장비 자동제어시스템 설계기술 ○ 도심 철도물류 상하역장비 자동제어시스템 시제품 구축기술
개발 방향성	○ 도시 물류공동화 관련 정부정책과 병행추진 하되, 기존 여객수송 인프라나 지상 하역공간과 도로운송시스템과의 연계를 고려하여 추진 필요
개념도	

2. 도심 철도물류용 전용 화물용기 기술개발

개발목표	○ 역사 공간 및 컨테이너 특성을 감안한 맞춤형 컨테이너 개발 - 도심 철도차량에 적재하기 용이하며 하역편의성을 고려한 도심 철도물류용 화물용기(컨테이너) 개발기술
주요 연구내용	○ 도심 철도물류용 화물용기(컨테이너) 개발기술
개발 방향성	○ 도시 물류공동화 관련 정부정책과 병행추진 하되, 기존 여객수송 인프라나 지상 하역공간과 도로운송시스템과의 연계를 고려하여 추진 필요
개념도	

<세부과제 3. 도심 철도물류 운영 및 유지보수시스템 기술개발>

1. 도심 철도물류 운영 시스템 기술개발

개발목표	○ 도심 철도 물류 운영을 위한 화물추적 등 물류관리 시스템 개발 - 도심 철도인프라를 이용한 철도물류 흐름을 실시간 모니터링하고 효율적으로 물류용 도심 철도를 운영하기 위한 운영시스템 설계기술
주요 연구내용	○ 도심 철도물류 실시간 모니터링 및 운영시스템 설계 기술 ○ 도심 철도물류 실시간 모니터링 및 운영시스템 시제품 구축기술
개발 방향성	○ 기존 여객수송용 도심철도 운영 및 유지보수에 끼칠 영향을 최소화하는 방향으로 추진 필요
개념도	

2. 도심 철도물류 시스템 유지보수 기술개발

개발목표	○ 도심 철도 물류 유지보수를 위한 물류관리 시스템 개발 - 도심 철도인프라를 이용한 철도물류 흐름을 실시간 모니터링하고 효율적으로 물류용 도심 철도를 운영하기 위한 운영시스템 설계에 맞추어 테스트베드를 구축하는 기술
주요 연구내용	○ 도심 철도물류 유지보수 관리시스템 설계 기술
개발 방향성	○ 기존 여객수송용 도심철도 운영 및 유지보수에 끼칠 영향을 최소화하는 방향으로 추진 필요
개념도	

기술개발 필요성

- 온실가스 감축이 현실적인 과제로 등장함에 따라 도시철도를 이용한 도시공동물류시스템의 개발은 시급하고 적절한 과제라고 할 수 있음
- 또한 도시철도를 이용하여 화물의 정시성을 달성하는 등 도시의 경쟁력을 높이기 위한 중요한 과제임

정부지원의 타당성 및 근거

- 국가물류기본계획제2차수정계획(2011~2020) 중 저탄소녹색성장 견인, 육상물류와 지하물류, 도시물류와 도시간 물류의 통합물류체계 구축, 공동물류체계 구축, 민·관·연이 공동으로 참여하는 녹색물류사업발굴에 기여하는 사업으로 물류인프라에 구축에 정부지원 필요
- 온실가스과 에너지 절감을 동시에 고려하면서 유가상승으로 인한 기업물류비 증가에 대비한 비용 효과적 기술개발 필요
 - 우리나라는 자율적인 온실가스배출 감축목표 설정한 바 있으나 목표달성을 위한 현행 정책적 한계를 극복할 필요가 있으며, 이러한 목표는 물류체계 개선을 통한 혁신적 대안으로만 달성 가능

	* 국가온실가스 감축목표 2020 BAU대비 30%, 교통부문 33~37%, 물류부문 16% 감축목표 설정 - 철도중심의 화물수송체계 구축을 위해 노력하고 있으나, 철도·연안해운의 수송 분담률은 오히려 점차 낮아지는 추세 ○ 국가물류기본계획에서 고품질의 물류서비스 제공을 위해 공동화 비율을 제고시키고 2020년 화물자동차 공차운행비율을 22.0% 수준까지 저감하는 것을 목표로 설정 - 지속가능 교통물류발전 기본계획 성과지표로 평균 화물 적재율을 현행 69%에서 75% 수준까지 향상시킬 것을 목표로 설정					
기대효과 및 파급효과	○ '20년까지 화물차 공차운행율 20%까지 저감하여 물류부문 국가 온실가스 감축 ○ 에너지 비용절감으로 인한 국가 및 기업 물류비 저감으로 물류서비스 경쟁력 강화 ○ 도시 철도물류 관련 부품 및 장비산업 시장 확대 및 매출액 증대 ○ 친환경 철도화물 운송차량 및 장비 기술의 국산화를 통한 국내기술 경쟁력 확보					
기술개발 최종성과물	최종성과물	○ 도심 철도물류 인프라 및 차량 ○ 도심 철도물류 상하역 장비 및 연계시스템 ○ 도심 철도물류 운영 및 유지보수 시스템				
	활용방안 (시기, 수요처)	○ 4년 내, 서울도시철도공사 등 도심철도운영기관 ○ 서울도시철도공사 운영노선(지하철 5, 6, 7, 8호선)내 물류현장 내에서의 성공적인 시범사업 이후에는 다른 노선이나 여유가 있는 타 도시의 도시 철도시설로 적용확대를 추진				
연구개발 과제의 규모	구분	1차연도	2차연도	3차연도	4차연도	5차연도
	연차별 연구비 (백만원)	2,907	4,493	4,493	2,907	
	총 연구비 (백만원)	14,800		총 연구기간		4 년

1. 과제 유형*

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			○		
사업추진체계	사업단			연구단		일반과제		○

2. 과제 내용

과제명	ICT기술을 활용한 국민생활불편 해소 물류기술개발
연구개발목표	○ 도심 밀집지역내 무분별한 조업주차로 인한 도심 정체 해소를 위하여 사전 예약된 차량에 한하여 주차 공간진출입을 허용하는 관리시스템을 구현하고 대중교통시설 공간을 활용하여 점차 증가추세인 독신 근로자, 부녀자, 노약자 안전과 편의를 고려한 공공 무인택배시스템 대응형 기술을 개발
개념도	The diagram illustrates a logistics system designed to reduce urban congestion. It shows a flow from 'Producer' (생산지) to 'Consumer' (소비자) through 'Vehicle Station' (차량기지) and 'City Center' (도시철도역). The diagram includes a map of the city with 'Sub-center' and 'Urban' areas, and a 'CBD' (Central Business District). It also shows a 'Public Unmanned Delivery System' (공공 무인 택배 시스템) and a 'City Center Logistics System' (도시공동물류시스템). 도심물류 공동화를 위한 도시철도물류 시스템 개발 화물차량 조업 주차 예약 시스템 도시 공동 물류시설 공공 무인 택배 시스템 상하역 장비 및 연계시스템 철도물류 인프라 및 차량 기술개발

주요 연구내용	○ 도심 내 교통혼잡 해소를 위한 화물차 조업주차관리 기술 ○ 대중교통 시설을 활용한 스마트 공공 무인택배 시스템 기술	
	일반사업 과제 1. 도심 내 교통혼잡 해소를 위한 화물차 조업주차관리 기술	
	개발목표	○ 도심 밀집지역내 조업 가능한 공간을 인터넷이나 스마트폰으로 예약할 수 있게 하고 예약된 차량에 한해 조업주차 공간 진출입을 허용하며 이용 후에는 요금을 자동으로 부과함으로써 도심 내 교통혼잡을 완화하는 시스템
	주요 연구내용	○ 조업주차 공간 사전 예약시스템 기술 - 조업 가능한 공간 탐색 알고리즘 기술 - 조업 공간 실시간 모니터링 시스템 기술 - 조업 가능한 공간 탐색 및 예약 모바일 시스템 구축기술 ○ 예약차량 자동인식 및 관제기술 - 예약된 차량 번호판 자동식별 기술 - 주차공간 진출입 관제기술 - 예약시간 만료 안내 및 비예약 차량 진입통제 시스템 ○ 이용자 이력관리 및 주차료 자동징수 시스템 - 주차요금 자동납부 기술 - 예약 준수이력 조회 및 우량고객 우선예약 알고리즘 기술
	개발 방향성	○ 도심 밀집지역내 무분별한 조업주차로 인한 도심 정체 해소를 위한 기술개발 방향 설정 ○ 본 사업은 중앙정부, 지방정부, 도심내 재래시장 상인 등의 공동 노력이 수반되지 않으면 성공하기 어려움 ○ 우선적으로 화물수송수요를 철저히 검증한 뒤, 수요가 있다고 판단되면 민간사업 참여의사를 물어 타당성이 높은 지역을 선정하고, 해당 지역의 특성을 감안하여 시범사업을 추진하는 방향으로 추진 필요
	개념도	 주차공간 탐지시스템 적용지역과 주차 공간 확인 CCTV 화면(오스트리아 비엔나)  독일의 주차 공간 예약 시스템 화면
일반사업 과제 2. 대중교통 시설을 활용한 스마트 공공 무인택배시스템 기술		
주요 연구내용	개발목표	○ 수화인의 휴대전화번호 만으로 송화인은 택배를 부칠 수 있고, 수취인이 모바일 기술과의 연계를 통해 공공 무인 택배함 시스템을 포함하여 인도장소와 시간대를 지정할 수 있는 시스템
	주요 연구내용	○ 무인택배 운송모듈 개발기술 - 도심형 스왑바디나 대형 택배트럭 대응 모듈개발 기술 - 복수의 택배시스템간 연계기술 ○ 이동형 택배사무실 및 배송장비 및 택배화물 운반시스템

	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="419 255 579 450"></td><td data-bbox="579 255 1466 450"> - 스마트 무인 택배보관함 기술 - 소형 택배수거차량 수송 및 이동형 택배사무실 모듈기술 ○ 택배 수취장소 및 시간대 선택가능한 모바일 어플리케이션 - 수취인 지정형 인터넷/모바일 택배 예약시스템 개발 기술 - 무인 택배보관함 내 예약 송장 바코드 스티커 인쇄 기술 </td></tr> <tr> <td data-bbox="419 450 579 842">개발 방향성</td><td data-bbox="579 450 1466 842"> ○ 독신 근로자, 부녀자, 노약자 안전과 편의를 고려한 공공 무인택배시스템 대응형 기술개발방향 설정 · 주간시간대 집을 비우는 독신 근로자나 홀로 거주하는 부녀자, 노약자 안전과 편의를 고려한 공공 무인택배시스템 · 수화인의 휴대전화번호 만으로 송화인은 택배를 부칠 수 있고, 수화인은 인도장소와 시간대를 지정할 수 있는 시스템 ○ 본 사업은 중앙정부, 지방정부, 대중교통시설운영업체, 택배운영사 등의 공동 노력이 수반되지 않으면 성공하기 어려움 ○ 우선적으로 무인택배시스템의 수요를 철저히 검증한 뒤, 수요가 있다고 판단되면 택배운영사의 사업 참여의사를 물어 타당성이 높은 지역을 선정하고, 해당 지역의 특성을 감안한 시스템 개발과 시범사업을 추진하는 방향으로 추진 필요 </td></tr> <tr> <td data-bbox="419 842 579 1099">개념도</td><td data-bbox="579 842 1466 1099">  </td></tr> </table>		- 스마트 무인 택배보관함 기술 - 소형 택배수거차량 수송 및 이동형 택배사무실 모듈기술 ○ 택배 수취장소 및 시간대 선택가능한 모바일 어플리케이션 - 수취인 지정형 인터넷/모바일 택배 예약시스템 개발 기술 - 무인 택배보관함 내 예약 송장 바코드 스티커 인쇄 기술	개발 방향성	○ 독신 근로자, 부녀자, 노약자 안전과 편의를 고려한 공공 무인택배시스템 대응형 기술개발방향 설정 · 주간시간대 집을 비우는 독신 근로자나 홀로 거주하는 부녀자, 노약자 안전과 편의를 고려한 공공 무인택배시스템 · 수화인의 휴대전화번호 만으로 송화인은 택배를 부칠 수 있고, 수화인은 인도장소와 시간대를 지정할 수 있는 시스템 ○ 본 사업은 중앙정부, 지방정부, 대중교통시설운영업체, 택배운영사 등의 공동 노력이 수반되지 않으면 성공하기 어려움 ○ 우선적으로 무인택배시스템의 수요를 철저히 검증한 뒤, 수요가 있다고 판단되면 택배운영사의 사업 참여의사를 물어 타당성이 높은 지역을 선정하고, 해당 지역의 특성을 감안한 시스템 개발과 시범사업을 추진하는 방향으로 추진 필요	개념도	
	- 스마트 무인 택배보관함 기술 - 소형 택배수거차량 수송 및 이동형 택배사무실 모듈기술 ○ 택배 수취장소 및 시간대 선택가능한 모바일 어플리케이션 - 수취인 지정형 인터넷/모바일 택배 예약시스템 개발 기술 - 무인 택배보관함 내 예약 송장 바코드 스티커 인쇄 기술						
개발 방향성	○ 독신 근로자, 부녀자, 노약자 안전과 편의를 고려한 공공 무인택배시스템 대응형 기술개발방향 설정 · 주간시간대 집을 비우는 독신 근로자나 홀로 거주하는 부녀자, 노약자 안전과 편의를 고려한 공공 무인택배시스템 · 수화인의 휴대전화번호 만으로 송화인은 택배를 부칠 수 있고, 수화인은 인도장소와 시간대를 지정할 수 있는 시스템 ○ 본 사업은 중앙정부, 지방정부, 대중교통시설운영업체, 택배운영사 등의 공동 노력이 수반되지 않으면 성공하기 어려움 ○ 우선적으로 무인택배시스템의 수요를 철저히 검증한 뒤, 수요가 있다고 판단되면 택배운영사의 사업 참여의사를 물어 타당성이 높은 지역을 선정하고, 해당 지역의 특성을 감안한 시스템 개발과 시범사업을 추진하는 방향으로 추진 필요						
개념도							
기술개발 필요성	○ 도시권에 발달하고 있는 집단유통시설의 공동물류, 택배산업의 지선 집배송 공동화 등 도시물류에 적합한 새로운 공동물류사업 모델이 새롭게 생겨남에 따라 적절한 기술지원 필요 - 서울역, 용산역, 청량리역, 영등포역 등 도심 내 철도역사 재개발 과정에서 화물처리를 위한 시설은 고려에서 배제 - 철도역 등 도시철도법 개정을 통해 철도역사 신축 등 재개발 추진 시 택배터미널 등 물류기능 포함 의무화 추진 필요 ○ 향후 녹색교통을 효과적으로 실현하기 위해서는 물류수요가 높은 도시부 물류활동부터 화석연료 사용 절제를 유도하는 것이 바람직하며, 혼잡이 극심한 도시부에서 화석연료 이용차량의 진입을 축소하기 위해서는 도심물류공동화와 집배송 서비스를 지원할 수 있는 기술개발이 필요						
정부지원의 타당성 및 근거	○ 주요 경쟁국 대비 물류비 비중이 높아(특히 도로운송 부문) 국내 제조업 국제 가격경쟁력 저하요인으로 작용하고 있어 중장기적 관점에서 물류비 중 수송비 획기적 절감 방안 필요 - (운송분야) 절대 차량대수를 줄이거나 운송수단의 효율을 극대화(연비향상, 대체연료사용 등) 시켜 수송비 절감하는 기술 필요 - (보관분야) 재고유지비, 보관비, 재고위험비 절감하는 기술 필요 - (하역·포장·정보분야) 수송비 및 재고유지관리비를 낮추기 위한 효율향상 기술 필요 ○ 온실가스와 에너지 절감을 동시에 고려하면서 유가상승으로 인한 기업물류비 증가에 대비한 비용 효과적 기술개발 필요 - 우리나라는 자율적인 온실가스배출 감축목표 설정한 바 있으나 목표달성을 위한 현행 정책적 한계를 극복할 필요가 있으며, 이러한 목표는 물류체계 개선을 통한 혁신적 대안으로만 달성 가능 · 국가온실가스 감축목표 2020 BAU대비 30%, 교통부문 33~37%, 물류부문 16% 감축목표 설정 - 철도중심의 화물수송체계 구축을 위해 노력하고 있으나, 철도·연안해운의 수송 부담률은 오히려 점차 낮아지는 추세 ○ 국가물류기본계획에서 고품질의 물류서비스 제공을 위해 공동화 비율을 제고시키고 2020년 화물자동차 공차운행비율을 22.0% 수준까지 저감하는 것을 목표로 설정						

	- 지속가능 교통물류발전 기본계획 성과지표로 평균 화물 적재율을 현행 69%에서 75% 수준까지 향상시킬 것을 목표로 설정					
기대효과 및 파급효과	○ 대중교통시설을 활용한 택배 등 도심 물류시설 접근성 향상 및 서비스의 질적 개선과 더불어 조업공간 및 물류 서비스 정시성 확보를 통한 도심교통체증 및 불법주차난 해소 ○ 교통혼잡비용 5% 감축 ○ 아직 기계화나 자동화가 이루어지지 못하고 있는 물류흐름상의 취약점(bottle-neck)을 보완함으로써 물류시스템 전반의 효율성을 개선 ○ ICT 기술을 활용한 국내 물류 공동화 기술 경쟁력 강화					
기술개발 최종성과물	최종성과물	○ 화물차 조업주차 관리 시스템 ○ 대중교통 시설 활용 스마트 무인택배시스템 ○ 혼재화물 적재율 향상 시뮬레이터				
	활용방안 (시기, 수요처)	○ 4년 내, 재래시장운영협의체/지자체(택배사 참여)/물류컨설팅업체 ○ 서울시 등 대도시권내 화물차량의 조업으로 인한 도심 교통체증, 주차난 등의 해소를 위하여 지자체와의 협력을 통한 시범사업 실시와 고객 이용 편의를 위한 대중교통시설 내 택배시설 정비사업으로 확대				
연구개발 과제의 규모	구분	1차연도	2차연도	3차연도	4차연도	5차연도
	연차별 연구비 (백만원)	2,000	2,500	2,500	1,000	
	총 연구비 (백만원)	8,000		총 연구기간		4 년

1. 과제 유형*

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		○			
사업추진체계	사업단		연구단			일반과제		○

2. 과제 내용

과제명	제품손상 및 도난방지를 위한 운송장비지원 기술개발
연구개발목표	○ 사고나 운전자의 부주의로 인해 발생할 수 있는 화물의 파손, 도난, 화재 등 각종 위험을 최소화하거나 부득이하게 발생한 도난, 화재사고 사실을 실시간으로 운전자나 운송업체, 화주에게 전달하는 기술
개념도	도심물류 공동화를 위한 도시철도물류 시스템 개발 도심물류 공동화를 위한 도시철도물류 시스템 개발 화물차량 조업 주차 예약 시스템 도심 공동 물류시설 공공 무인 택배 시스템 상하역 장비 및 연계시스템

- 화물차량 운전 중 바닥 진동 및 충격 흡수용기 기술
- 적재 화물 쏠림/무너짐에 의한 화물파손 방지 기술
- 적재 화물 도난방지를 위한 운송장비 지원기술

1. 화물차량 운전 중 바닥 진동 및 충격 흡수용기 기술

개발목표	○ 운송과정이나 하역과정 중 발생이 불가피한 진동이나 충격, 소음을 방진고무나 에어 스프링기술을 이용하여 적재한 화물에 전달되지 않거나 최소화하는 기술이 적용된 팔레트나 컨테이너 바닥재 기술개발
주요 연구내용	○ 방진 팔레트 형상개발 기술 - 방진 신소재 탐색기술 - 방진 스프링 구조개선 기술 ○ 방진 컨테이너 형상개발 기술 - 방진 바닥신소재 탐색기술 - 2중 바닥 고정용 스프링 설치기술
개발 방향성	○ 선진국의 기개발 제품/기술과의 차별성과 비교우위를 보일 수 있는 독창적 원리나 소재개발 등 경쟁력 확보방안 제시가 필요하며, 소재개발의 경우에는 특히 경제성 에 중점을 둘 필요가 있음
개념도	   (전용 컨테이너) (컨테이너 내부 적재상황) [일본 통운의 방진·내충격 차단]

2. 적재화물 쏠림/무너짐에 의한 화물파손 방지 기술개발

개발목표	○ 차량 이동시 컨테이너 또는 화물 적재함내의 화물이 도로의 파임이나 급회전에 의한 충격으로 인해 한쪽으로 쏠리거나 무너져 파손되는 경우를 방지하기 위한 에어백이나 와이어, 벨트 등을 이용하여 손쉽게 고정하고 결박을 풀 수 있는 시스템 개발
주요 연구내용	○ 신소재 화물무너짐 방지 에어백 개발 기술 - 수분이나 유분 등으로부터 견딜 수 있는 높은 내구성을 지닌 에어백 제작기술 - 미끄럼방지, 오염방지 기술, 에어백 제작기술 - 에어백 일부 파손시 대응을 위한 독립적 압력 제어기술 ○ 화물 결박(lashing)장치 기술 - 다양한 포장용기 형태대응 차량결박 장치 설계 기술 - 미끄럼방지 및 오염방지 기능이 추가된 차량결박 장치 소재탐색 기술
개발 방향성	○ 선진국의 기개발 제품/기술과의 차별성과 비교우위를 보일 수 있는 독창적 원리나 소재개발 등 경쟁력 확보방안 제시가 필요하며, 소재개발의 경우에는 특히 경제성 에 중점을 둘 필요가 있음
개념도	    [미끌어지지 않는 소재를 이용한 에어쿠션형 화물쓰러짐 방지기술]

	3. 적재화물 도난방지를 위한 운송장비 지원기술 <table border="1"> <tr> <td data-bbox="419 309 579 443">개발목표</td><td data-bbox="579 309 1471 443">○ 차량 이동시 컨테이너 또는 화물 적재함내의 화물이 도로의 파임이나 급회전에 의한 충격으로 인해 한쪽으로 쏠리거나 무너져 파손되는 경우를 방지하기 위한 에어백이나 와이어, 벨트 등을 이용하여 손쉽게 고정하고 결박을 풀 수 있는 시스템 개발</td></tr> <tr> <td data-bbox="419 443 579 857">주요 연구내용</td><td data-bbox="579 443 1471 857"> ○ 적재함 자동 잠금장치 - 자동 적재함 여닫음 장치기술 - RFID Tag를 이용한 적재함 자동 개폐 기술 - 원격 적재함 개방기술 ○ 적재함 무단개폐 알람장치 - 무단개폐 인식 알고리즘 기술 - 자동 알람발생 기술 - 무단개방 사실 운전자 통보 장치 기술 ○ 적재함 개폐정보 무선송신 및 위치추적장치 - 운전자 및 운송회사에 무단탈취 사실 통보장치 기술 - 도난차량 실시간 위치 송신 기술 </td></tr> <tr> <td data-bbox="419 857 579 969">개발 방향성</td><td data-bbox="579 857 1471 969">○ 선진국의 기개발 제품/기술과의 차별성과 비교우위를 보일 수 있는 독창적 원리나 소재개발 등 경쟁력 확보방안 제시가 필요하며, 소재개발의 경우에는 특히 경제성에 중점을 둘 필요가 있음</td></tr> <tr> <td data-bbox="419 969 579 1373">개념도</td><td data-bbox="579 969 1471 1373">  </td></tr> </table>	개발목표	○ 차량 이동시 컨테이너 또는 화물 적재함내의 화물이 도로의 파임이나 급회전에 의한 충격으로 인해 한쪽으로 쏠리거나 무너져 파손되는 경우를 방지하기 위한 에어백이나 와이어, 벨트 등을 이용하여 손쉽게 고정하고 결박을 풀 수 있는 시스템 개발	주요 연구내용	○ 적재함 자동 잠금장치 - 자동 적재함 여닫음 장치기술 - RFID Tag를 이용한 적재함 자동 개폐 기술 - 원격 적재함 개방기술 ○ 적재함 무단개폐 알람장치 - 무단개폐 인식 알고리즘 기술 - 자동 알람발생 기술 - 무단개방 사실 운전자 통보 장치 기술 ○ 적재함 개폐정보 무선송신 및 위치추적장치 - 운전자 및 운송회사에 무단탈취 사실 통보장치 기술 - 도난차량 실시간 위치 송신 기술	개발 방향성	○ 선진국의 기개발 제품/기술과의 차별성과 비교우위를 보일 수 있는 독창적 원리나 소재개발 등 경쟁력 확보방안 제시가 필요하며, 소재개발의 경우에는 특히 경제성에 중점을 둘 필요가 있음	개념도	
개발목표	○ 차량 이동시 컨테이너 또는 화물 적재함내의 화물이 도로의 파임이나 급회전에 의한 충격으로 인해 한쪽으로 쏠리거나 무너져 파손되는 경우를 방지하기 위한 에어백이나 와이어, 벨트 등을 이용하여 손쉽게 고정하고 결박을 풀 수 있는 시스템 개발								
주요 연구내용	○ 적재함 자동 잠금장치 - 자동 적재함 여닫음 장치기술 - RFID Tag를 이용한 적재함 자동 개폐 기술 - 원격 적재함 개방기술 ○ 적재함 무단개폐 알람장치 - 무단개폐 인식 알고리즘 기술 - 자동 알람발생 기술 - 무단개방 사실 운전자 통보 장치 기술 ○ 적재함 개폐정보 무선송신 및 위치추적장치 - 운전자 및 운송회사에 무단탈취 사실 통보장치 기술 - 도난차량 실시간 위치 송신 기술								
개발 방향성	○ 선진국의 기개발 제품/기술과의 차별성과 비교우위를 보일 수 있는 독창적 원리나 소재개발 등 경쟁력 확보방안 제시가 필요하며, 소재개발의 경우에는 특히 경제성에 중점을 둘 필요가 있음								
개념도									
기술개발 필요성	○ 일상적인 운송과정에 화물에 전달되는 충격이나 차량의 회전 등에 의해 적재화물이 적재함 내에서 쏠리거나 무너져 파손되는 현상이 빈번히 발생하고, 배송과정에서 잠시 운전석을 비워 둔 사이 적재함의 화물이 도난되거나 불순한 의도에 의해 화물이 파손되기도 함. 아울러 드문 경우이긴 하지만 차량 적재함에서 화재가 발생할 수도 있음 ○ 특히, 일반 택배서비스 이용자들은 보낸 화물이 부서지고, 일부가 빠져나가고, 변질되어서 상품가치가 없어지거나 사용할 수가 없게 된 경험을 한번씩은 가지고 있음 ○ 이와 같이 일상적인 운송과정이나 부주의로 인해 발생할 수 있는 화물의 파손, 도난, 화재 등 각종 위험을 최소화하거나 부득이하게 발생한 도난, 화재사고 사실을 실시간으로 운전자나 운송업체, 화주에게 전달함으로써 피해를 최소화할 수 있는 기술								
정부지원의 타당성 및 근거	○ 사업장 내 안전사고의 적극적 예방, 화물자동차 교통사고 피해저감, 물류보안강화, 도서 산간 등 소외지역 물류서비스 제공확대, 물류산업 근로자 삶의 질 향상 등을 골자로 한 물류복지 문제가 최근 중요한 이슈로 부상되고 있어 국가정책적 지원이 필요 ○ 교통사고를 수반한 적재물의 피해를 보상하기 위해 적재물배상책임보험을 의무적으로 가입하도록 화물자동차 운수사업법에 규정되어 있으나 실질적인 부보효과는 미미한 실정								

기대효과 및 파급효과	○ 복잡한 물류작업 환경 하에서의 작업자 안전과 작업효율 향상 ○ 근골격계 산업재해 발생 20% 축소, 제품파손율 20% 축소 ○ 국제 물류 보안강화 추세에 대응하여 제품 파손율을 줄이고 국가 물류보안 경쟁력을 강화 ○ 아직 기계화나 자동화가 이루어지지 못하고 있는 물류흐름상의 취약점(bottle-neck)을 보완함으로써 물류시스템 전반의 효율성을 개선 ○ 국내수입 제품손상 및 도난방지를 위한 운송장비 지원기술의 국산화 및 국내 물류기술 경쟁력 강화					
기술개발 최종성과물	최종성과물	○ 화물차량 운전 중 바닥 진동 및 충격 흡수용기 ○ 신소재 화물 무너짐 방지 에어백 및 화물 결박 장치 ○ 적재함 자동 잠금장치, 무단개폐 알림장치, 개폐정보 무선송신 및 위치추적장치				
	활용방안 (시기, 수요처)	○ 3년 내, 물류장비제조업체, 화주/물류기업 ○ 국내 전자제품, 화훼 등 파손과 도난 등의 사고로 인한 피해가 큰 품목을 대상으로 국내운송부문의 성공적인 시범사업 결과를 토대로 물류기업/운송기업/차주를 상대로 상용화 추진				
연구개발 과제의 규모	구분	1차연도	2차연도	3차연도	4차연도	5차연도
	연차별 연구비 (백만원)	1,500	2,500	2,000		
	총 연구비 (백만원)	6,000		총 연구기간		3 년

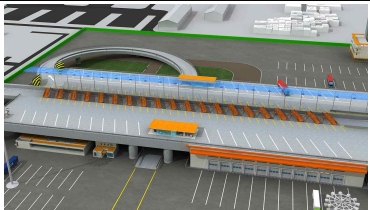
1. 과제 유형*

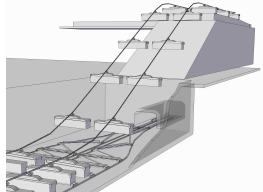
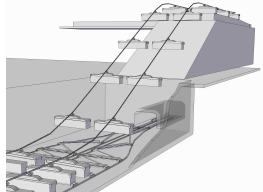
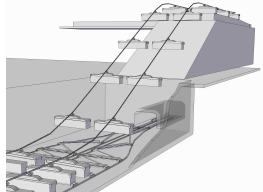
연구유형 정의	연구목적		연구단계		산출물		연구지원목적		
	신기술개발	○	기초연구		시스템	○	성과실용화	○	
	국산화(시장선도형)		응용연구		공법·기법		연구인력양성		
	국산화(추격형)		개발연구	○	재료·자재		연구기관 기술력제고		
	국산화(경쟁형)		사업화연구	○	소프트웨어		연구인프라 구축		
	기술도입(한국화)		원천기술연구	○	장비·장치	○			
실용화구분	수요처 유형		실용화방식유형			실용화주체(공급자)			
	정부부처	○	무상보급			민간기업			
	공공기관/공사	○	법제도 개선			공공기관			○
	민간단체(협회,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

2. 과제 내용

과제명	건설비 절반, 용량 2배 확대 인터모달 화물운송 자동화 기술 (1, 2단계)
연구개발목표	○ 컨테이너화물, 파렛트 화물, 대량벌크 화물 등 품목별 특성을 감안하고 국가산업단지 인입과 공·항만과의 연계를 통해 효과적으로 화물을 수송할 수 있는 기술을 개발함으로써 장차 도로를 이용한 화물 운송수요를 전환시킬 수 있는 새로운 개념의 무인자동 화물운송체계 도입방안 기획 및 기초설계, 운송 및 보관하역 장비 핵심기술개발
개념도	단거리 생산/물류거점 간 화물운송 자동화 시스템 (AUTOCON II) 중/장거리 생산/물류거점 간 화물운송 자동화 시스템 (ECCO System) 중/장거리 생산/물류거점 간 화물운송 자동화 시스템 (Combi-Road) 자율화 시스템 연계 운송장비 및 자동 하역장비 (SAFE Freight Shuttle) Technical Elements

주요 연구내용	<1단계> [일반사업. 무인자동 인터모달 화물운송 시스템 기술기획 및 타당성 검토]		
	개발목표	○ 컨테이너화물, 파렛트 화물, 대량벌크 화물 등 품목별 특성을 감안하고 국가산업 단지 인입과 공·항만과의 연계를 통해 효과적으로 화물을 수송할 수 있는 기술을 개발함으로써 장차 도로를 이용한 화물운송수요를 전환시킬 수 있는 새로운 개념의 무인자동 화물운송체계 도입방안 기획 및 기초설계, 운송 및 보관하역 장비 기술개발 기획	
	주요 연구내용	○ 신규 무인자동 인터모달 화물운송시스템 기술 기획 및 타당성검토 - 관련 기술개발 동향 및 환경분석 - 우리나라 실정에 적합한 무인자동 인터모달 화물운송시스템 방식검토 - 기술적/정책적/경제적 타당성 검토 ○ 신규기술 무인자동인터모달 화물운송시스템개발 - 단위시스템 별 (운송인프라시스템, 운송장비 및 제어시스템, 보관 및 하역시스템) 재료선정 및 기술개발 - 단위시스템별 설계 및 제작기술 개발 ○ 실증모형 제작 및 운용시험 - 실증모형 제작 및 운용시험	
	개발 방향성	○ 우선적으로 화물수송수요를 철저히 검증한 뒤, 수요가 있다고 판단되면 기존 지하철 공간이나 공동구의 잉여공간을 최대한 활용할 수 있는 방향으로 추진 필요	
	개념도	 [인터모달연계수송시스템 (AUTOCON) 디오라마]	
<2단계> [사업단. 실대형 무인자동 인터모달 화물운송시스템 기술]			
연구단 1. 컨테이너 자동운송 인프라 시스템			
주요 연구내용	개발목표	○ 국가산업단지 인입과 공·항만과의 연계를 통해 효과적으로 화물을 수송할 수 있는 기술을 개발함으로써 장차 도로를 이용한 화물운송수요를 전환시킬 수 있는 새로운 개념의 무인자동 화물운송체계 기술개발 - 물류거점과 간선수송로(철도망, 고속도로망)와의 연계를 위해 신규로 추진되는 인입철도 건설비와 비교하여 저렴한 신규 수송장비 인프라 기술	
	주요 연구내용	○ 컨테이너 자동운송 시스템 궤도 인프라 기술 - 컨테이너 자동운송 시스템용 궤도 설계/시공 기술 - 궤도구조 보수 절감 기술 ○ 컨테이너 자동운송 시스템 이동체 추진 장비 - 장계자형 LIM 해석/설계 기술 - LIM 적용 백터제어 기술 - 1C10M용 Multi-level 인버터 기술 ○ 컨테이너 트레일러 탑재용 램프 구동인프라	
		○ 컨테이너 자동운송 시스템 터미널 설계기술	

주요 연구내용	개발 방향성	○ 물류거점과 간선수송로(철도망, 고속도로망)와의 연계를 위해 신규로 추진되는 인입철도 건설비와 비교하여 저렴한 신규 수송수단기술을 개발하고, 폐쇄적인 구간에 시범사업형태로 소규모사업을 추진한 후 점차 구간을 연장하거나 확대하는 방안 마련이 필요 ○ 기존의 하역장비나 운송장비 기술을 최대한 활용할 수 있는 형태로 기술개발 방향성 수립필요
	개념도	  [트레일러에 적재된 상태로 컨테이너를 운송하는 인터모달연계수송시스템 (AUTOCON III)]
	연구단 2. 컨테이너 자동운송 장비 및 제어 기술	
	개발목표	○ 국가산업단지 인입과 공·항만과의 연계를 통해 효과적으로 화물을 수송할 수 있는 기술을 개발함으로써 장차 도로를 이용한 화물운송수요를 전환시킬 수 있는 새로운 개념의 무인자동 화물운송체계 기술개발 - 생산/물류거점 간 대량화물을 자동으로 운송하기 위한 장비 및 장비제어기술
	주요 연구내용	○ 컨테이너 자동운송 장비 설계/제작 기술 ○ 물류거점별 상하역 장비 설계/제작 ○ 컨테이너 자동운송 장비 제어시스템 ○ 컨테이너 자동운송 장비 유지보수 매뉴얼
개념도	개발 방향성	○ 물류거점과 간선수송로(철도망, 고속도로망)와의 연계를 위해 신규로 추진되는 인입철도 건설비와 비교하여 저렴한 신규 수송수단기술을 개발하고, 폐쇄적인 구간에 시범사업형태로 소규모사업을 추진한 후 점차 구간을 연장하거나 확대하는 방안 마련이 필요 ○ 기존의 하역장비나 운송장비 기술을 최대한 활용할 수 있는 형태로 기술개발 방향성 수립필요
	개념도	 [기관차 없이 컨테이너를 연속적으로 수송하는 AUTOCON시스템]  [전용도로상을 주행하는 AGV를 통해 무인으로 컨테이너를 수송하는 CombiRoad 시스템]  [ECCO(미국) 시스템]  [CargoCap(독일) 시스템]

	연구단 3. 컨테이너 자동운송 연계 보관 및 하역시스템 기술 <table border="1"> <tr> <td data-bbox="419 309 568 488">개발목표</td><td data-bbox="568 309 1471 488"> ○ 국가산업단지 인입과 공·항만과의 연계를 통해 효과적으로 화물을 수송할 수 있는 기술을 개발함으로써 장차 도로를 이용한 화물운송수요를 전환시킬 수 있는 새로운 개념의 무인자동 화물운송체계 기술개발 - 자동으로 운송된 화물의 하역·보관·이송 역시 무인자동으로 처리하기 위한 시설/장비 및 인터모달 연계 기술 개발 </td></tr> <tr> <td data-bbox="419 488 568 611">주요 연구내용</td><td data-bbox="568 488 1471 611"> ○ 하역시설/장비 시스템 설계/제작 ○ 하역연계 시설/장비 제어시스템 ○ 보관 하역 시설/장비 유지보수시스템 </td></tr> <tr> <td data-bbox="419 611 568 835">개발 방향성</td><td data-bbox="568 611 1471 835"> ○ 신규로 개발되는 화물운송 자동화 시스템과 기존 운송수단과의 연계를 고려하여야 하며, 개발될 자동화시스템의 수송용량과 빈도 등을 고려하여 하역 및 보관단계에서 체증이 발생하지 않는 원리를 채택할 필요 ○ 기존 하역장비와의 호환성과 유지보수의 용이성도 고려하여 추진할 필요 ○ 신규로 개발되는 화물운송 자동화 시스템과의 연계성 뿐 아니라 별도로 하역장비만으로 상품성을 가질 수 있는지도 검토할 필요 </td></tr> <tr> <td data-bbox="419 835 568 1104">개념도</td><td data-bbox="568 835 1471 1104">  [UCW(한국) 시스템]  [AUTOCON(한국) 하역시스템] </td></tr> </table>	개발목표	○ 국가산업단지 인입과 공·항만과의 연계를 통해 효과적으로 화물을 수송할 수 있는 기술을 개발함으로써 장차 도로를 이용한 화물운송수요를 전환시킬 수 있는 새로운 개념의 무인자동 화물운송체계 기술개발 - 자동으로 운송된 화물의 하역·보관·이송 역시 무인자동으로 처리하기 위한 시설/장비 및 인터모달 연계 기술 개발	주요 연구내용	○ 하역시설/장비 시스템 설계/제작 ○ 하역연계 시설/장비 제어시스템 ○ 보관 하역 시설/장비 유지보수시스템	개발 방향성	○ 신규로 개발되는 화물운송 자동화 시스템과 기존 운송수단과의 연계를 고려하여야 하며, 개발될 자동화시스템의 수송용량과 빈도 등을 고려하여 하역 및 보관단계에서 체증이 발생하지 않는 원리를 채택할 필요 ○ 기존 하역장비와의 호환성과 유지보수의 용이성도 고려하여 추진할 필요 ○ 신규로 개발되는 화물운송 자동화 시스템과의 연계성 뿐 아니라 별도로 하역장비만으로 상품성을 가질 수 있는지도 검토할 필요	개념도	 [UCW(한국) 시스템]  [AUTOCON(한국) 하역시스템]
개발목표	○ 국가산업단지 인입과 공·항만과의 연계를 통해 효과적으로 화물을 수송할 수 있는 기술을 개발함으로써 장차 도로를 이용한 화물운송수요를 전환시킬 수 있는 새로운 개념의 무인자동 화물운송체계 기술개발 - 자동으로 운송된 화물의 하역·보관·이송 역시 무인자동으로 처리하기 위한 시설/장비 및 인터모달 연계 기술 개발								
주요 연구내용	○ 하역시설/장비 시스템 설계/제작 ○ 하역연계 시설/장비 제어시스템 ○ 보관 하역 시설/장비 유지보수시스템								
개발 방향성	○ 신규로 개발되는 화물운송 자동화 시스템과 기존 운송수단과의 연계를 고려하여야 하며, 개발될 자동화시스템의 수송용량과 빈도 등을 고려하여 하역 및 보관단계에서 체증이 발생하지 않는 원리를 채택할 필요 ○ 기존 하역장비와의 호환성과 유지보수의 용이성도 고려하여 추진할 필요 ○ 신규로 개발되는 화물운송 자동화 시스템과의 연계성 뿐 아니라 별도로 하역장비만으로 상품성을 가질 수 있는지도 검토할 필요								
개념도	 [UCW(한국) 시스템]  [AUTOCON(한국) 하역시스템]								
기술개발 필요성	○ 도로운송 위주의 화물운송체계가 교통혼잡, 대기오염 및 소음, 도로파손, 대형교통사고 등의 문제점을 야기하고 있어 최근에는 친환경적이고 대량수송이 가능한 철도 및 연안해운을 활성화하려는 정책이 점차 확대될 전망 ○ 그러나 환경친화적인 철도의 경우 선로용량의 한계와 신규 철도인프라 투자비의 과다, 하역단계 추가로 인한 물류비 증대 등의 문제로 인하여 활성화에 크고 작은 한계 존재 - 연안해운의 경우 3면이 바다인 우리나라의 지형학적 특성에도 불구하고 불순한 일기에 영향을 받아 정시성이나 안전성 측면에서 국내운송시장에서는 활성화되기 어려움 ○ 따라서 신규 인프라 투자부담을 안고서라도 시스템 운영비용을 획기적으로 절감할 수 있어 정시성이나 안전성을 확보할 수 있는 새로운 개념의 친환경 무인자동 화물운송체계의 개발이 필요								
정부지원의 타당성 및 근거	○ 사회 전반적으로 힘들고 위험한 작업은 무인화하거나 자동화하려는 추세가 있으며, 평소 3D업종으로 인식되고 있는 물류분야에서 현장작업 자동화 및 무인화 노력은 반드시 필요 - 보관효율의 증대, 물류기능간 통합, 선별작업의 자동화, 정보의 즉시 파악, 피킹 및 반송기기 자동화, 정확도 및 처리속도 제고, 입출고의 효율화·생력화, 물론 시스템의 유연성 확보, 생산라인과의 동기성 제고, 원활한 부품공급기능, 경량화로 에너지사용 최소화, 인건비 절감 ○ 획기적인 물류자동화 및 무인화 기술은 장기간에 걸쳐 대규모 R&D개발자금이 소요되어 민간에서 대규모 투자가 일어나기 어려운 측면이 있고, 국가 기술경쟁력 차원에서 고가의 물류자동화 및 무인화 장비를 수입하여 국부가 국외로 유출되는 현상도 바람직하지 않음								
기대효과 및 파급효과	○ 기존 화물운송수단 대비 건설비 및 운송비 1/3 달성 ○ 물류부문 국가 온실가스 감축 목표 달성에 기여하고 '20년까지 화물차 연비 15% 개선하는데 직접 기여 ○ 에너지 비용절감으로 인한 국가 및 기업 물류비 저감으로 물류서비스 경쟁력 강화 ○ 차량 에너지 절감관련 부품 및 장비산업의 활성화 ○ 친환경 화물운송차량 및 장비 기술의 국산화를 통한 국내 기술 경쟁력 확보								

	○ 대량 규격화물 친환경 자동운송시스템을 물류거점내 및 물류거점간 중대형 화물을 위한 수송 연계시스템으로 활용가능하며 물류거점간 또는 물류거점내 기존 도로 수송수단을 대체 ○ 교통혼잡 및 사고로 인한 사회적 비용 감소, 환경적 부하 저감, 유류사용료 감소로 인한 물류비 저감에 기여					
기술개발 최종성과물	최종성과물	○ 컨테이너 자동운송 인프라 시스템 ○ 컨테이너 자동운송 장비 및 제어 기술 ○ 컨테이너 자동운송 연계 보관 및 하역시스템 기술				
	활용방안 (시기, 수요처)	○ 4년 내, 지자체/공공기관/공사 ○ 부산시 강서물류단지내, 인천국제공항 KTX-공항물류단지 등 신규 물류단지내 또는 단거리 거점간 친환경 운송 수단으로 시범적용 후 부산신항-구미산업단지 등 중장거리로 적용확대를 추진				
연구개발 과제의 규모	1단계	1차연도	2차연도	3차연도	4차연도	5차연도
	연차별 연구비 (백만원)	500	2,200	5,700	4,600	-
	총 연구비 (백만원)	13,000		총 연구기간		4 년
	2단계	1차연도	2차연도	3차연도	4차연도	5차연도
	연차별 연구비 (백만원)	5,833	5,833	8,167	8,167	7,000
	총 연구비 (백만원)	35,000		총 연구기간		5 년

[illegible]

주요 연구내용	○ 물류서비스 취약지역 접근성 향상을 위한 운송수단 및 물류 장비 기술	
	개발목표	○ 대상화물 고유의 특성과 특수지형 등 지역적 특성을 고려하여 상대적으로 물류비 부담이 큰 산간, 도서 등 물류서비스 취약지역의 물류서비스를 제고할 수 있는 물류운송/보관/하역장비 기술개발
	주요 연구내용	○ 물류서비스 취약지역 접근성 향상을 위한 운송장비 기술 - 벽오지 및 도서지역 운송이 가능한 주행장치 설계기술 - 에너지 소비를 최소화 할 수 있는 지속가능한 운송체계 기술 ○ 물류서비스 취약지역 접근성 향상을 위한 운송인프라 개발기술 - 환경파괴를 최소화할 수 있는 운송 및 인프라 건설기술 - 최소한의 비용으로 유지보수가 가능한 인프라설계 및 유지보수기술 ○ 물류서비스 취약지역 생필품 운송 및 보관이 용이한 용기 개발기술 - 인력을 이용한 이동용 보관용기 설계기술 - 다양한 운송수단 및 하역방법에 대응 가능한 보관용기 설계기술
	개발 방향성	○ 국방부에서 추진하는 R&D사업이나 해외 ODA사업과 연계할 필요
	개념도	
기술개발 필요성	○ 일반적인 화물운송수단이나 물류장비의 접근이 곤란한 산악지형이나 습지 등 물류서비스 취약지역의 생활지원을 위한 특수운송장비 및 하역장비의 개발 필요 ○ 상대적으로 물류비 부담이 큰 도서·산간지역의 택배 등 생활지원형 물류서비스의 개선을 위해 화물적 특성(농산물, 수산물 등)과 지역적 특성(산악지형, 폭설 등)을 감안한 공동물류사업이나 물류서비스 제공을 위한 국가차원의 물류기술 개발지원 필요 - 일반택배요금이 2,300원인데 반해 도서지역은 3,000원 내지는 8,000원의 추가운임을 지불 - 일본(국토교통성)은 지역단위 공동물류 활성화를 위해 컨설팅, 사회실험, 사후결과분석 등 사전-사후 종합지원체계 구축	
정부지원의 타당성 및 근거	○ 택배 등 물류서비스에 대한 일반국민의 의존도가 높아졌으나, 정책적 관리 및 관심 부재 - 도서 및 벽오지 거주자, 맞벌이부부, 대학생 등 물류서비스 소외계층에 대한 통상적 물류서비스 제공 기반 구축 필요 ○ 사회적 약자에 대한 물류적 관점에서의 기본권을 보장하기 위한 법·제도 기반 마련 - 물류정책기본법 또는 교통기본법(입법예고 중)에 물류기본권 조항 신설을 추진 - 지리적 위치, 소득, 연령, 성별 등의 차이로 인해 국민으로서 누려야 할 기본적 물류서비스에 있어 차별을 받지 않도록 규정 ○ 벽오지 및 도서지역 거주자, 독거노인 등 사회적 약자에 대한 공공차원의 물류서비스 지원체계 구축 - 벽오지 및 도서지역 거주자를 대상으로 택배 등 생활지원형 물류서비스에 대해 추가비용 지원 또는 이용쿠폰 보급 등 지원제도 발굴 및 제도화 추진 필요	

기대효과 및 파급효과	○ 물류적 측면에서 사회적 약자에 대한 공공차원의 서비스 확대 차원에서 물류서비스 취약지역 물류서비스 만족도 10% 향상 ○ 벽오지 및 도서거주 독거노인 등 열악한 물류 환경 하에서의 작업자 안전과 작업효율을 향상시키고 근골격계 산업재해 발생 20% 축소 ○ 장차 고령화 사회에 대비하고 과도한 노동의존형 물류현장 여건을 개선하여 최근 심화되고 있는 물류 현장 취업 기피현상을 개선하고 나아가 새로운 물류부문 일자리를 창출 ○ 아직 기계화나 자동화가 이루어지지 못하고 있는 물류흐름상의 취약점(bottle-neck)을 보완함으로써 물류시스템 전반의 효율성을 개선 ○ 물류서비스 취약지역 접근성 향상을 위한 운송수단 및 물류장비 기술의 국산화 및 국내 물류기술 경쟁력 강화					
기술개발 최종성과물	최종성과물	○ 물류서비스 취약지역 접근성 향상을 위한 운송장비 개발기술 ○ 물류서비스 취약지역 접근성 향상을 위한 운송인프라 개발기술 ○ 물류서비스 취약지역 생필품 운송 및 보관이 용이한 용기 개발기술				
	활용방안 (시기, 수요처)	○ 5년 내, 정부기관(국방부/소방방재청/산림청/경찰청) 및 ODA사업 ○ 시범사업 후 수요가 예상되는 정부기관(국방부/소방방재청/산림청/경찰청 등) 및 지자체를 대상으로 보급사업 및 홍보 추진				
연구개발 과제의 규모	구분	1차연도	2차연도	3차연도	4차연도	5차연도
	연차별 연구비 (백만원)	3,000	5,000			
	총 연구비 (백만원)	8,000		총 연구기간		2 년

붙임2

기술수요조사를 통해 발굴한 기술리스트 (125개)

연번	기술명
1	20% 현장인력 저감을 위한 물류시설 노무관리 최적화 시스템(LMS)
2	Advanced 고밀도 무인 보관 및 적출시스템 (Goods to Person)
3	AVS/RS (Goods to Person)
4	Eco-driving을 위한 물류차량 안전운전 관제 기술 개발
5	Foldable 컨테이너 실용화 기술개발
6	LMS
7	Modal Shift를 위한 한국형 Roadrailer 개발
8	Multi-Aisle 대응형 AS/RS 시스템
9	가이드를 이용한 화물차 무인전용차로 시스템
10	계단 운반장비
11	고용량 밀폐형 컨테이너 및 리프트 시스템
12	고중량 대형화물 운송을 위한 운송시스템
13	고형화연료를위한폐기물전용수거차량개발
14	공기압 화물 이송 장비
15	공기압을 이용한 파이프라인 벌크 화물수송설비 기술
16	광센서 감지형 DPS 장비 개발기술
17	국가 물류에너지관리시스템 구축 및 관리운영기술 개발
18	국가간 협업적 국제물류 환경조성을 위한 화물위치추적 및 관련 전자문서 호환기술
19	국제기준에 부합하는 내륙 물류보안체계 지원기술 개발
20	굴절지게차 국산화
21	글로벌 물류역량 강화를 위한 수출 포장용 Pallet 개발
22	기존 하역장비 무인화·친환경화 기술
23	길이 가변형 트레일러 샤시
24	내수용 화물취급을 위한 소형 복합수송 용기 개발
25	냉동냉장 AS/RS
26	녹색물류 자동운송시스템 기술 개발
27	농산물 재택 경매시스템을 위한 기술
28	농축수산물보관수명예측을위한모델
29	농축수산물 생산이력 및 신선도 관리를 위한 모니터링 기술 개발
30	눈발이나 빙판길, 간단한 웅덩이 위에서도 모두 사용가능한 소형 운반대차
31	다규격 소형 컨테이너 운송용 멀티 플레이트 개발
32	다종제품 핸들링을 위한 양팔형 이적재 로봇 개발
33	도시물류 환경에 적합한 소형 화물수송장비 개발기술
34	도심 공동물류 구축을 위한 도심 철도물류시스템 개발
35	도심 배송차량 운행효율성 향상을 위한 소형스왑바디 기술개발
36	도심형 무인택배시스템과 이동형 택배수거시스템 기술개발
37	로로선 자동적재계획 시스템 기술
38	멀티 냉각 기술이 융합된 온도조절 항공운송용기 개발
39	멀티 벤딩형 택배 컨테이너 개발
40	무인팔레트 이송장치 및 무인팔레트 잭

연번	기술명
41	무정차 열차 시스템
42	물류·무역 전자문서유통 효율성 제고를 위한 정보·통신체계 표준화 지원기술 개발
43	물류보안성 향상을 위한 이동식컨테이너 내품 검사장비
44	물류비 절감을 위한 거점간 자동운송 인프라 기술
45	물류수요 및 시설입지 분석을 위한 의사결정지원시스템 구축기술
46	물류시설 내 실시간 화물상태 및 검사정보의 물류관련 전자문서 자동 연동기술
47	물류시설 및 장비관련 정보의 통합관리가 가능한 지능형 WMS 시스템 기술
48	물류운송장비 에너지절감 효과검증 및 녹색물류인증 평가기술 개발
49	물류작업 정보의 시각화를 통한 작업효율성 향상 기술개발
50	물류현장 작업자 근력지원용 외골격 보조로봇 슈트
51	물류현장 작업자 무릎보호용 바닥재 개발기술
52	물류현장 작업환경 개선을 위한 소형 물류장비 기술
53	방진/면진동, 내충격용 포장용기(팔레트/컨테이너)
54	벌크화물 자동운송시스템(AUTOCON II -단선)
55	별도 하중센서가 필요 없는 운행 중 화물자동차 적재
56	병렬형 이송로봇을 이용한 고효율 물류시스템 개발
57	새 한글주소체계 지원 한글주소 인식 고도화 기술
58	새로운물류시스템도입에따른한국형인간중심작업가이드라인연구
59	새로운 방식의 접이식 컨테이너 제작기술
60	소터기 고속화에 따른 화물인식을 향상을 위한 바코더 리더나 컬러인식장치(광학판독기)
61	수출입 위험물 용기 관리체계 구축
62	수평회전 컨베이어식 Digital Order Picking System
63	수화주에 의한 택배수취 시간/장소 예약시스템
64	스마트 디바이스 기반 차세대 디지털운행기록장치 표준 모델 개발
65	시간당16000개분류급고속Sorter기술개발
66	시내 배달차량을 위한 유압하이브리드 동력장치
67	신속화물 수송을 위한 고속화물철도 운송시스템(CTX) 개발
68	안전항해를 위한 IT기반 스마트선박용 토털 솔루션
69	에너지저감 물류시설 및 설비의 안정성을 제고하는 기술
70	연료전지 교체형 전기식 선박기술
71	온도조절이 되는 접이식 수송용기 및 축냉 운송장비 개발
72	온라인 트럭주차 관리시스템(지능형 트럭 주차 (ITP, Intelligent Truck Parking)시스템)
73	우편물류 통합관제 및 운영을 위한 스마트 LES 기술개발
74	우편택배화물의 위험물 감지 및 처리기술개발
75	운송 및 보관 효율성 향상을 위한 접이식 컨테이너 기술
76	운송 효율성 증대를 위한 하역 자동화용 회전형 화차 덤퍼 및 자동 연결기 기술개발
77	운송수단간 화물의 고속 환적·보관을 위한 인터모달 시스템 기술
78	운행중 자동하중 측정장치
79	위험물질 운반차량 위치 및 상태모니터링 시스템
80	위험물질 운송안전성 향상을 위한 용기 및 차량관리 기술
81	유압식 자동/반자동 이송장비
82	유연 재구성 가능한 차세대 물류센터를 위한 물류로봇기반 물류자동화 시스템 개발
83	이동하면서 두 가지 이상의 업무를 수행할 수 있는 카터형 복합단말기(모바일 파워 워크스테이션

연번	기술명
	-MPW)
84	이중데크세미트레일러
85	임시 철도시설 구축을 위한 이벤트 대응형 조립식 철도시스템 기술개발
86	자체 하역크레인을 장착한 컨테이너 트레일러 제작 기술
87	저온환경용 물류장비기술 개발
88	적재 화물량에 따라 높이 조절이 가능한 회수용 박스 개발기술
89	적재함내 윈치를 이용한 소형 트럭운송하역 편이성 향상기술
90	적재화물 자동래싱(Lashing) 시스템
91	지속가능한 물류체계 구축을 위한 화물차량우선 신호운영 전략 및 효과분석
92	지하 무인자동 팔레트 운반시스템(ACTTUBE- 복선)
93	지하철 여분 공간 및 잉여에너지를 활용한 대도시 택배 및 소화물 운송기술
94	철도및차량인터모달운송에대응하기위한재사용가능한경량팔레트
95	철도시설을 이용한 도시 공동물류시스템 기술개발
96	초고층빌딩내 물류편의 증진을 위한 수직배송 장비 기술개발
97	초저온 냉동창고용 AS/RS 시스템
98	친환경 소재 이용 컨테이너 바닥재
99	친환경, 맞춤형 고가화물 포장장비 기술개발
100	카트형 계량 검품 장비, 모바일 파워 워크스테이션
101	컨테이너 규격외 표준화 운송용기 (TelliBox)
102	컨테이너대량수송을위한DST시스템개발
103	컨테이너 자동운송시스템(AUTOCON I -복선)
104	컨테이너 적출입 노동력 절감을 위한 화물하역 장비기술
105	클라우드 기반 중소형 터미널운영시스템 기술
106	택배 컨테이너용 접이식 트레일러 및 소형 트랙터 개발
107	트레일러 인터모달 운송시스템(AUTOCONIII-단선)
108	트레일러차체경량화기술
109	폐기물 자동 선별 및 처리 기술
110	폐기물 전(全) 처리과정 위치추적 정보 기반 모니터링 시스템 개발
111	포장개봉 로봇
112	한국형 배터리 차량 자동스테이션(교체/보관/충전) 기술개발
113	한국형 선박 자동접이안시스템 기술
114	한-중-일 초고속 피더 네트워크시스템 기술
115	항만 친환경 예측 시뮬레이션 기술
116	형지 접근성 향상을 위한 특수 운송장비 기술개발
117	혼잡도 감소 및 효율성 제고를 위한 경매장내 자동 이송 시스템
118	화물 운송용 초경량 파렛트 개발
119	화물 차량운행 중 공기저항을 감소시켜 에너지 소비량 절감을 위한 공기저항감소(Aerodynamics)장비 기술개발
120	화물 특성별 물동량 관제 및 분석시스템
121	화물운송차량용 무동력/에너지고효율 보조동력장비(APU)
122	화차운영 효율성 향상을 위한 입환 자동화 기술 개발
123	획기적인 물류 운송 에너지 절감을 위한 폐열 회수 시스템 개발
124	효율적 운송을 위한 무가선 구간 철도화물 열차의 최적 운영시스템

연번	기술명
125	효율적인 화웨이 물류시스템을 위한 기술