Land Transpot and Maritime R&D Report

교통체계효율화사업 최종보고서(안)

R&D/07교통체계-물류04

국가물류 표준 종합시스템 개발

2012. 12. 5.

주관연구기관 / 한국철도기술연구원

국 토 해 양 부
한국건설교통기술평가원

제 출 문

국토해양부 장관 귀하

이 보고서를 "국가물류 표준 종합시스템" 과제의 최종보고서(안)으로 제출합니다.

2012. 12. 05

주관연구기관명 : 한국철도기술연구원
주관연구책임자 : 권 용 장
공동연구기관명 : 한국교통연구원
서울대학교
한국철도공사
(주)고려차량
(주)엔피씨
한국포장시스템연구소
(주)탑엔지니어링
(주)씨터스
서울과학기술대학교
(사)한국통합물류협회
(주)KL-Net

보 고 서 요 약 서

<table>
<tr><td>과제고유번호</td><td>R&D07/교통
체계-물류04</td><td>해 당 단 계
연 구 기 간</td><td>2007.12.21 ~
2012.12.05</td><td>단 계 구 분</td><td>5차년도
/5차년도</td></tr>
<tr><td colspan="2">연 구 사 업 명</td><td colspan="4">교통체계효율화사업</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연 구 과 제 명</td><td>대 과 제 명</td><td colspan="4">국가물류 표준 종합시스템 개발</td></tr>
<tr><td>세부과제명</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">연 구 책 임 자</td><td rowspan="2">권 용 장</td><td>해당단계
참 여
연구원수</td><td>총 : 47명
내부 : 71명
외부 : 명</td><td>해당단계
연 구 비</td><td>정부 : 1,600,000천원
기업 : 360,000천원
계 : 1,960,000천원</td></tr>
<tr><td>총연구기간
참 여
연구원수</td><td>총 : 546명
내부 : 546명
외부 : 명</td><td>총연구비</td><td>정부 : 12,780,000천원
기업 : 1,910,700천원
계 : 14,690,700천원</td></tr>
<tr><td>연구기관명 및
소 속 부 서 명</td><td colspan="2">한국철도기술연구원
녹색교통물류시스템공학연구소</td><td>참여기업명</td><td colspan="2">(주) 탑엔지니어링
(주)시터스</td></tr>
<tr><td>국제공동연구</td><td colspan="3">상대국명 :</td><td colspan="2">상대국연구기관명 :</td></tr>
<tr><td>공 동 연 구</td><td colspan="5">공동연구기관명 : (주) 탑엔지니어링 연구책임자 : 최 응 기
공동연구기관명 : (주)시터스 연구책임자 : 이 명 학
공동연구기관명 : 서울과학기술대학교 연구책임자 : 정 성 봉
공동연구기관명 : 한국포장시스템연구소 연구책임자 : 이 명 훈
공동연구기관명 : (주)KL-Net 연구책임자 : 안 경 림</td></tr>
<tr><td colspan="4">요 약</td><td>보고서면수</td><td>491</td></tr>
<tr><td colspan="6">ㅇ국가물류 표준 종합시스템 개발
- 국가물류 표준 종합시스템 개발을 통하여 포장, 수송, 보관, 운반 · 하역 등 단위 물류활동간에 발생하는 실물 흐름 및 정보를 일관화하기 위한 표준화 추진
ㅇ본 연구의 세부과제
- 탈부착식 표준 수송용기 개발
- 접이식 표준 플라스틱 포장용기 개발
- 일관수송용 파렛트 규격 합리화방안 수립
- 표준 포장모듈 개발 및 국제표준화
- 위험물 안전운송 표준 관리시스템 개발
- 보관시설 표준 지원시스템 개발
- 물류정보 표준모델 구축 및 국제표준화
- 물류보안 표준 참조모델 개발
- 표준 물류 DB 체계 구축
- 표준 물류회계 프로그램 개발
- 물류표준화 사업 시행효과 분석</td></tr>
<tr><td rowspan="2">색 인 어
(각 5개 이상)</td><td>한 글</td><td colspan="4">물류표준, 물류기술, 일관수송시스템, 물류정보, 녹색물류</td></tr>
<tr><td>영 어</td><td colspan="4">Logistics Standard, Logistics Techmology, Unit Load System,
Logistics Information Green Logistics</td></tr>
</table>

요 약 문

1. 탈부착식 표준 수송용기 개발

○ 컨테이너 운송과 벌크화물 운송을 겸용할 수 있는 다목적 화차시스템 구현을 위한 탈부착식 표준 수송용기 개발

○ 탈부착식 수송용기 설계 및 시제품 개발

- 일체형의 기존화차(보기+용기)의 비효율성 극복
- 컨테이너차를 활용한 석탄, 광석 등 벌크화물 수송 가능
- ISO 표준컨테이너 규격 준용으로 컨테이너와 동일한 방법으로 취급 가능
- 덤핑방식의 하화가 가능한 도어 설치 (잠금장치 포함)
- 비산 먼지 방지를 위한 덮개 설치

○ 탈부착식 수송용기 시범사업

- 연탄제조용 무연탄(720톤)
- 철암역(장성광업소)-영주역-문수역(강원연탄) 구간 (총 15회)
- 총운송시간 16% 및 총운송비용 11.5% 절감, Korail 화차회전을 향상



<무연탄 적재>



<철도 운송>



<지게차를 이용한 상하차>



<덤핑하화>

○ 탈부착식 수송용기 완제품 제작 및 실용화

- 시험운영 반영 최종 완제품 제작(ISO 컨테이너와 호환성 확보, 비산방지 덮개, 덤핑하화 등)
- 참여기업과 사업실시계약 체결(고려차량)

구 분	용적(㎥)	중량(Ton)	길이(㎜)	폭(㎜)	높이(㎜)	최대적재중량(Ton)
제 원	22	3.22	6,058㎜	2,438㎜	1,840㎜	28.5



(덮개 열림)



(덮개 닫힘)

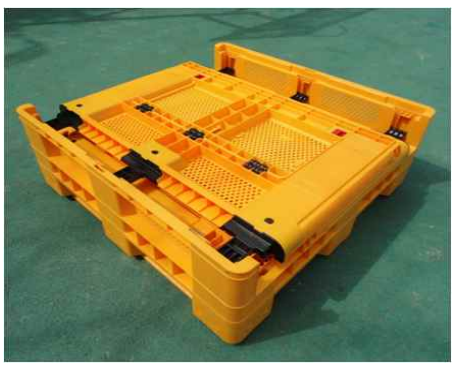
2. 접이식 표준 플라스틱 포장용기 개발

○ 회수 및 공동사용 가능한 접이식 플라스틱 포장용기 개발을 통한 효율적 그린물류시스템 구현

○ 표준 플라스틱 포장용기 설계 및 개발

- 규격 : 1100(L)×1100(W)×1065(H)㎜
- 접이식 구조 : 일체형 대비 62.8% 체적(1,065 → 396㎜) 감소





- 용기 회수를 위한 차량 적재시 기존 대비 350% 적재량 증가
- 측면 개폐문 및 포크 삽입구 : 작업의 편의성 향상

- 상부와 하부의 단차구조를 이용한 안정적인 다단적재
- 조립식 구조 : 파손부위만 부분적인 수리 가능 (유지보수비 감소)
- 공기순환 구조 : 그릴 타입 설계 및 냉기순환봉

○ 표준 플라스틱 포장용기 시범사업 및 실용화

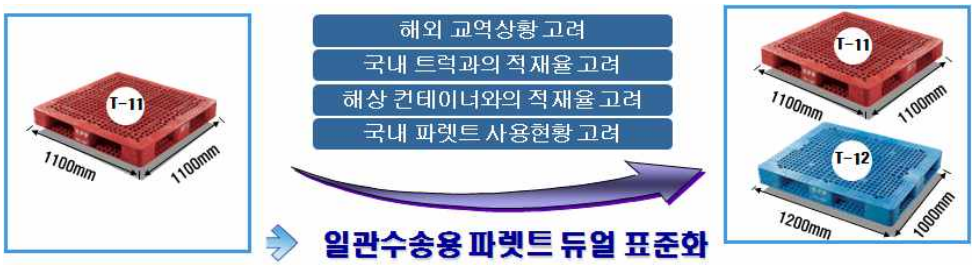
- 제주감귤(가공용) 대상 제주도(산지) ⇔ 경북 왜관(가공공장) 구간
- 기존 철제용기 대체로 빈 용기 회수시 소요차량 감소로 인한 비용 절감 및 회수시 발생하는 공차를 활용한 매출 증대 (약 38% 순이익 증대효과)
- 양파 수매 및 저장용(기존 용기 대비 약 12% 비용절감) 및 수박, 감자 등 다른 농산물로 확대 중
- 참여기업과 사업실시계약 체결((주)NPC)



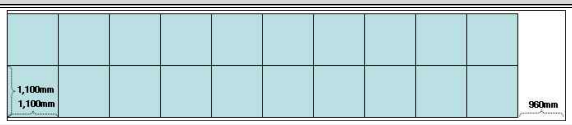
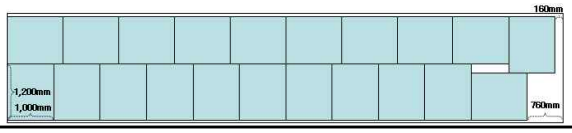
3. 일관수송용 파렛트 규격 합리화방안 수립

○ T11+T12 파렛트 듀얼표준화 (기술표준원 유닛로드시스템통칙)

- 현재 일관수송용 파렛트 표준에 T11형 파렛트(1100×1100㎜)뿐만 아니라, T12형 파렛트(1200×1000㎜)도 함께 포함(2013년 상반기 개정예정)

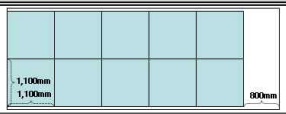
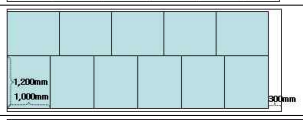
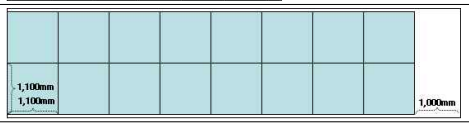
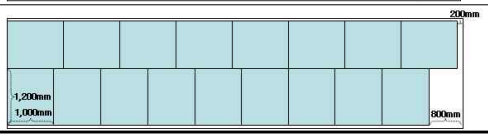


○ 컨테이너 적재 효율성

종 류 (길이×폭,㎜)	파렛트 규격 (㎜)	적재방식	적재 매수	적재 효율
40ft (11960×2330)	1100 × 1100		20매	86.8%
	1200 × 1000		**21매**	**90.4%**

주: 적재 효율 = (파렛트 면적×적재 수)/(컨테이너 길이×컨테이너 폭) × 100

○ 트럭 적재 효율성

종 류 (길이×폭,㎜)	파렛트 규격 (㎜)	적재방식	적재 매수	적재 효율
5톤 (6300×2330)	1100×1100		10매	82.4%
	1200×1000		**11매**	**89.9%**
11톤 (9800×2350)	1100×1100		16매	84.1%
	1200×1000		**17매**	**88.6%**

주: 적재 효율 = (파렛트 면적×적재 수)/(트럭적재함 길이×트럭적재함 폭) × 100

○ 국제교역량 : T12 사용국과 교역이 우리나라 전체 교역량의 60%이상 차지

규격	주사용국가	수출비중	수입비중
1200 × 1000㎜ (1219 × 1016㎜)	미국, 캐나다, 멕시코, 칠레, 영국, 네덜란드, 핀란드, 뉴질랜드, 홍콩, 남부아프리카, 싱가포르 ,태국, 말레이시아, 인도네시아, 필리핀, (중국, 대만, 독일)	62.5%	76.6%
1200 × 800㎜	유럽연합 *(영국, 네덜란드, 독일 제외)	3.2%	3.6%
1100 × 1100㎜	일본	9.1%	7.4%

주: 1. 수출입비중은 위 국가의 벌크화물을 제외한 컨테이너 화물 대상으로 한 2004년-2006년의 수출, 수입의 평균 비율임
2. 1200×1000㎜ 파렛트에 중국, 대만, 독일을 추가로 포함

자료: Domestic and international pallet standards Operational and cost implications, 2002.3 재구성

4. 표준 포장모듈 개발 및 국제표준화

○ 국제물류환경과 정합하는 표준 포장모듈 개발 및 물류효율성 향상을 위한 포장모듈 국제/국내 표준화

○ 600×500㎜ 계열 포장모듈

- 일관수송용파렛트 듀얼표준화에 따른 공용 포장모듈(600×500㎜ 계열)
- 1100×1100㎜ 계열치수 69종, 1200×1000㎜ 계열치수 40종을 유사 치수군끼리 묶어 대폭 단순화 ⇒ 29종

○ T11 및 T12 파렛트 모두에 90% 이상의 적재효율 가능



○ 포장모듈 국제/국내 표준화 추진

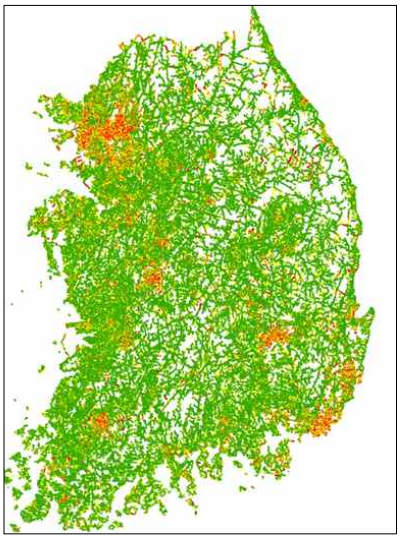
- 600×500㎜ 포장모듈을 포함하는 ISO 3394 개정(안)을 작성하여 ISO TC122(Packaging)에 제출하고, 국제표준화 과정 완료(2012.10.29.)
- KS A 1002(수송포장 계열치수) 및 LS A 01531(외부포장용 골판지상자) 규격 개정(안) 작성

5. 위험물 안전운송 표준 관리시스템 개발

○ 위험도기반의 위험물 안전운송 통합관리 시스템개발로 국가적 차원의 위험물질 관리체계 강화

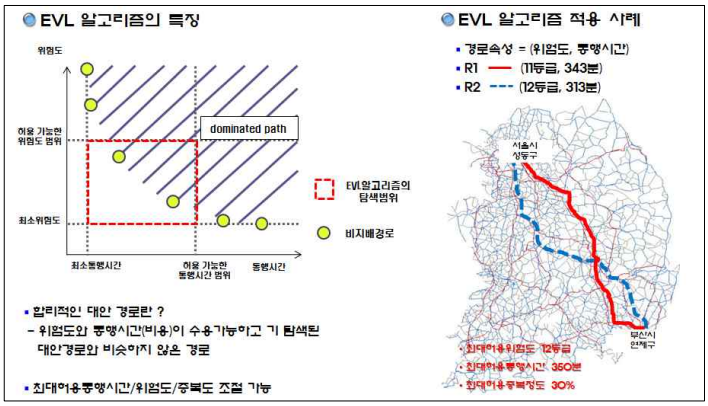
○ 도로별 위험도 개발

- 편도 1차선 국도 및 지방도, 편도 2차선 일반도로 수준 이상의 1,619,041개 도로 링크에 대해 사고발생확률, 인구 및 환경 피해노출규모를 고려하여 도로별 위험도 산출



○ 위험물 최적운송경로 알고리즘 개발

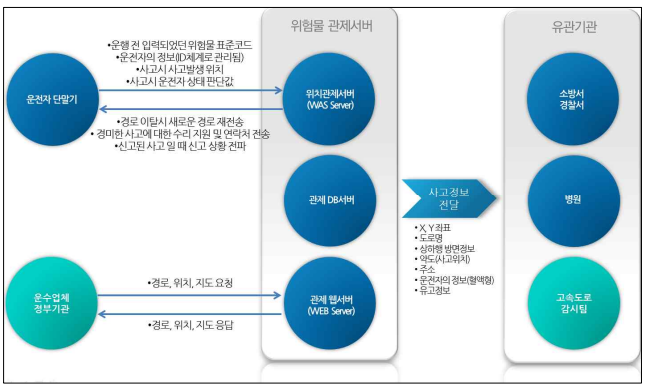
- 위험도, 통행시간/비용 및 중첩도 등을 고려한 복수의 운송경로 제공



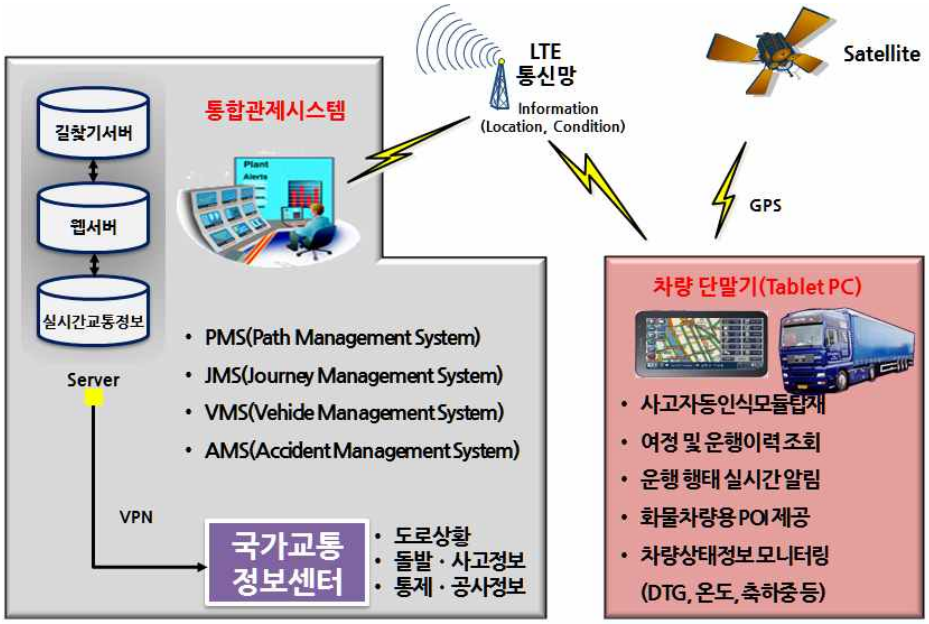
○ 사고 대응체계 개발

- 위험물 분류, 수송 코드 그리고 대응체계 등에 대한 표준화 방안 제시

- 위험물질별 특성에 맞는 운전자 및 관리자 사고 대응 매뉴얼 개발



○ 위험물 안전운송 통합관리시스템 개발



- 위험물 안전운송 통합관리시스템은 실시간모니터링을 할 수 있는 통합관제시스템과 운전자 및 차량에 해당하는 차량용 단말기 부분으로 구성
- 통합관제시스템에서는 경로관리, 여정관리, 차량관리, 사고관리의 주요 기능을 통해 위험물 차량의 안전한 경로 선택, 안전한 차량 운행, 사고에 대한 신속하고 정확하게 대응
- 또한 원격제어 기능을 통해 차량의 시동 잠금, 브레이크 잠금, 연료 차단 등의 기능을 제공하며, 이를 통해 도난 및 테러에 대응
- 차량 단말기는 8.9인치 대형화면을 통해 차량의 운행과 관련된 다양한 정보를 제공하며, 사고자동인지 모듈을 통해 차량의 사고를 자동을 인지하고 사고 순간의 동영상을 통합관리시스템과 등록된 e-mail로 자동 전송
- 한편, 통합관제시스템과 차량에 부착된 단말 간의 통신은 LTE 기반으로 이루어지며, 차량 현재위치는 GPS를 이용하고 있음

○ 실용화 계획

- 현재 SK텔레콤, 현대 Autoever, (주)시터스, 한국쉘석유, 중동송유 등과 실용화 및 기술이전 협상중(2013년 상반기 실시계약 예정)
- 국방부, 경찰청 등의 차량관제 후속 실용화 추진중

6. 보관시설 표준 지원시스템 개발

○ KS규격에 합목적적인 보관시설 표준 지원시스템 개발로 비효율적이고 무분별한 물류시설 난립을 예방하고 물류센터설계자의 설계, 기획, 운영을 지원하여 선진화된 물류센터 설계 구현

○ 보관시설 현황 분석 및 개선방향 제시

- 국내 1,000㎡ 이상의 보관시설 338개를 대상으로 KS의 주요 항목에 대하여 실측조사 및 현황조사 실시
- KS규격과 현장 규격을 비교·분석하여 보관시설의 KS 개선방향을 제시

○ 보관시설 관련 KS/법 제·개정 추진

- KS T 2004(물류시설의 설비기준), KS T 2010(보관창고의 시설기준), KS T 2008(차양의 기준 치수) 개정(안) 개발
- 「건축법 시행령 46조 방화구획의 설치」에 관한 내용 개정

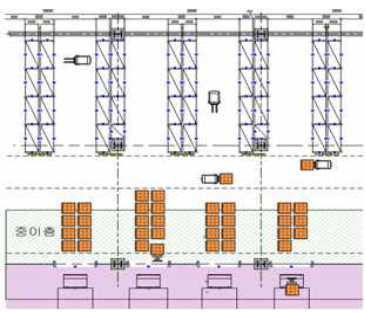
○ 보관시설 안전관리 매뉴얼 개발



○ 보관시설의 주요 건축구조물과 부지를 구성하는 공간, 보관시설 내 Layout을 설계하기 위한 기준 개발



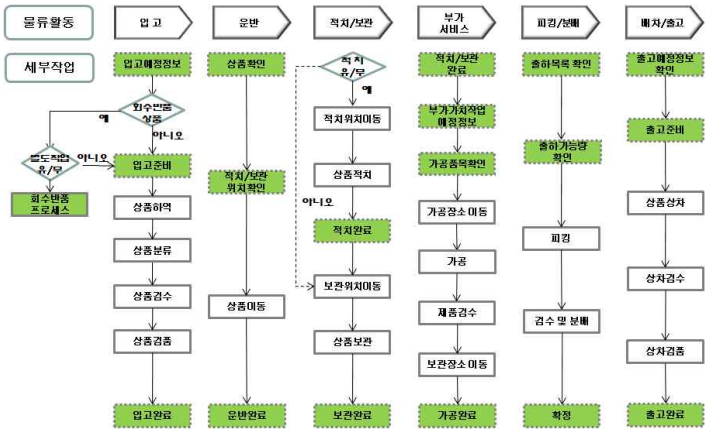
<보관시설 건축구조물 설계기준>



<보관시설 내 Layout>

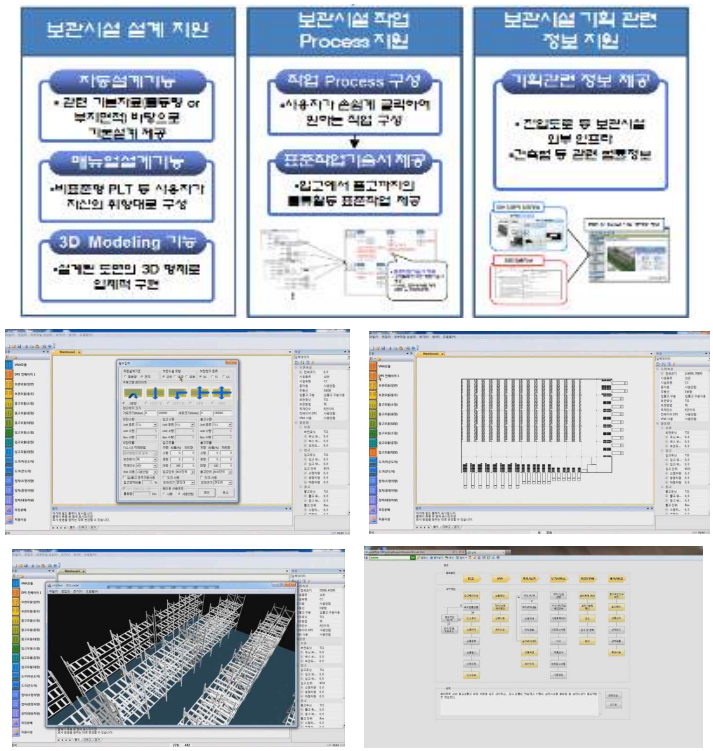
○ 보관시설 표준 작업기술서 개발

- 보관시설 내의 6개 물류활동과 36개 작업을 분석



○ 보관시설의 설계부터 기획, 운영까지 전반을 지원할 수 있는 보관시설 설계 지원시스템 개발

- 최소한의 물동량 정보 입력을 통해 보관시설 기초설계 자동 제공 (보관시설 설계 경험이 없어도 쉽게 접근 가능)
- 보관시설 설계 및 기획시 검토가 필요한 정보(법률, 물류활동) 제공



○ 국내 산·학·연 등에서 교육자료로 활용중이며, 향 후 업체에 무료배포 예정 (국토해양부 협의 후)

7. 물류정보 표준모델 구축 및 국제표준화

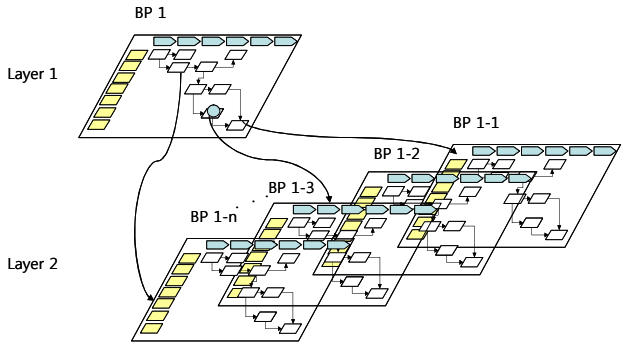
○ 물류정보 획득/연계를 위한 표준(안) 개발로 물류정보화분야 국제표준화 선점

○ 공공 물류정보서비스 통합분석

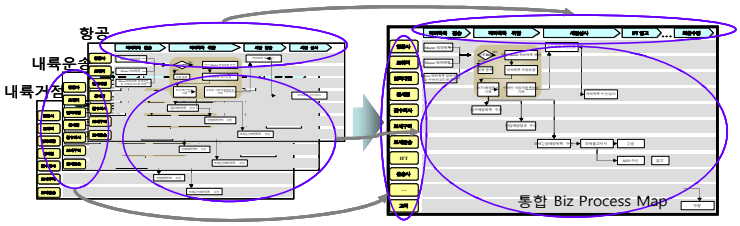
- 항공(수입/수출), 해운(수입/수출), 환적 등으로 나누어 접근하고 통합 및 연계 관점에서 개선방향 도출

○ Business Process 통합분석

- 통합물류지도의 프로세스 요소, 관련 참여자, 요소시스템을 추출하여 모드 간 연계 가능한 통합 BP 작성
- 통합 BP와 개별 BP를 구조적으로 연결하여 계층적 BP 구조 완성



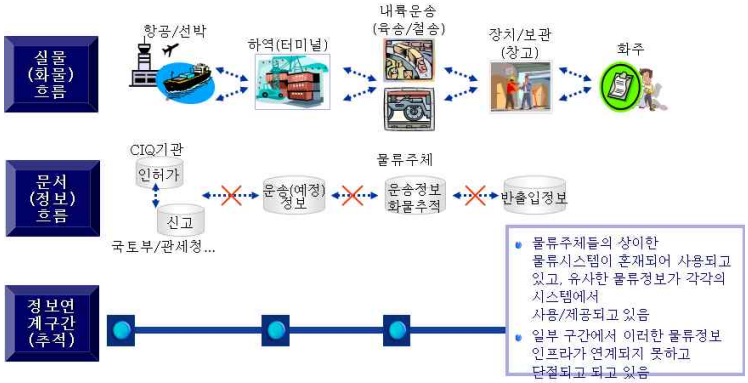
<개별 비즈니스 프로세스 계층화>



<통합 비즈니스 프로세스 맵>

○ 물류정보 획득/연계를 위한 표준(안) 개발

- 공공 물류정보시스템의 핵심 업무인 '화물추적' 표준(안) 개발
- 화물추적을 위한 데이터 모델 정의
- 비즈니스 요구사항 정의서(BRS: Business Requirements Specification),
- 비즈니스 요구사항 규격명세(RSM: Requirements Specification Mapping), CC/BIE(Core Component/Business Information Entity) 정의 작성



○ 물류정보 국제/국내 표준화 추진

- UN/CEFACT TBG3 국제표준화 추진하여 ODP 6단계(Implementation Verification) 진행 중
- KEC(단체표준) 5종 제정 완료 및 KS(국가표준) 국내표준화 추진 중

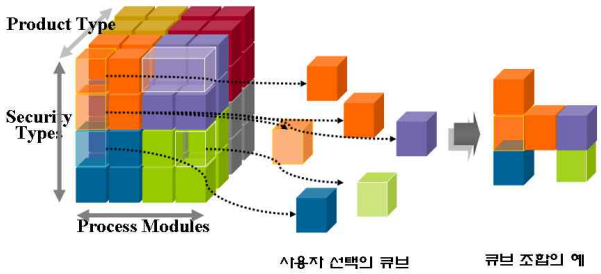
○ UN/CEFACT 물류정보표준화분야 대상수상(2011년 11월)

8. 물류보안 표준 참조모델 개발

○ AEO 등 물류보안의 환경변화에 대응할 수 있는 물류보안 표준참조모델 개발로 중소기업의 물류보안 비용절감 유도

○ 물류보안 표준참조모델 구축

- 물류보안 표준참조모델을 이용하여 사용자 중심의 물류보안 표준매뉴얼 구축 시스템의 개념 및 기본 구조 설계
- 사용자가 자사가 취급하는 제품(Product type), 보안의 종류(Security type), 공급체인의 구조(Process Modules)를 선택하면 수행해야 할 보안활동이 제시되고, 각 보안활동에 대한 속성(필수항목, 권장항목), 관련 보안규정(C-TPAT, ISO 28000, ISPS 등) 등을 함께 제시

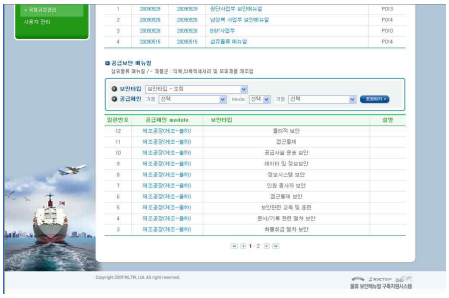


○ 물류보안표준참조모델 구축지원시스템 개발

- 웹기반으로 구축하여 각 산업별/사용자별 맞춤형 정보 제공
  (전체 물류보안 관련정보에서 필요한 정보만 추출)
- 국내·외 및 수출입 물류보안과 관련된 다양한 지침들을 하나의 사이트에서 상호 비교할 수 있도록 지원
- 작성된 물류보안매뉴얼에서 수행해야 할 세부적인 물류보안활동과 국제보안규정의 각 조항과의 관계를 한 화면에서 파악할 수 있도록 지원



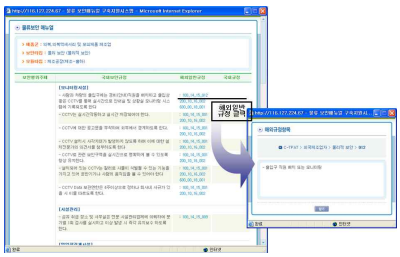
<물류보안 매뉴얼 등록화면>



<물류보안 매뉴얼 조회화면>



<물류보안 매뉴얼 컨텐츠>



<해외 연계규정과 연계>

○ 수출업체를 중심으로 물류보안 표준참조모델 무료배포(국토부 협의 후)

9. 표준 물류 DB 체계 구축

○ 물류표준 DB구축을 통해 국내물류 표준체계 확립 및 통계항목 가공절차 제공방식 표준체계 제공

○ 일반현황, 수송실적, 수송수단, 물류시설의 네 가지 항목으로 구성된 물류 DB 구조 개발

- 각 구성요소는 물류산업의 분류체계를 반영하여 집계되도록 제안

○ 물류DB Raw Data 조사방법 표준화

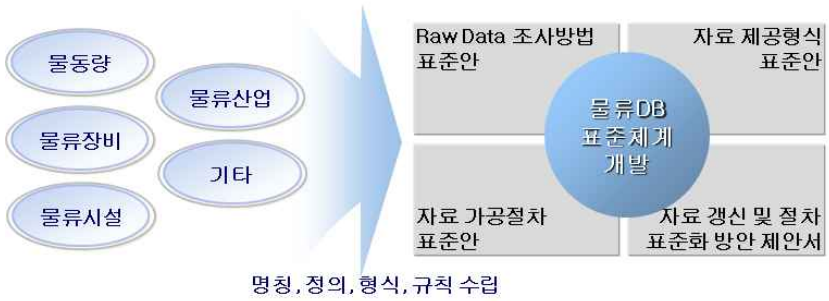
- 기존에 이용 가능한 정보가 있는 경우 신뢰성을 확인해 보고 신뢰성이 낮은 경우 높이는 방안을 제시
- 이용 가능한 DB가 복수인 경우 선택기준 제시
- 이용할 수 있는 데이터가 존재하지 않은 경우 최대한 기존 조사의 틀을 활용하도록 Raw Data 조사방법 제안

○ 통계항목 가공절차 및 제공형식 제시

- 기존의 데이터들을 결합하여 Raw Data를 만드는 방법을 제안하거나 Raw Data를 표준기초분류에 따라 가공하는 방법 제안
- 통계항목 제공 관련 공통기준 정의를 위한 원칙과 표준 단위를 결정하고, 검색조건에 따른 제공방법을 지정

○ 자료 갱신절차 및 방법 표준(안) 제안

- 관련 법령 및 통계항목의 Raw Data 수집주기에 의거하여 규정 마련



○ KTDB 물류분야 조사시 연구결과물 활용하여 조사중(2011년～)

10. 표준 물류회계 프로그램 개발

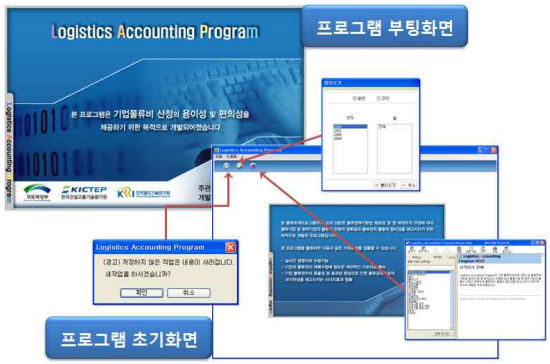
○ 국토해양부 기업물류비 산정지침을 프로그램화하여 중소기업의 물류비관리 효율성 향상에 기여

○ 기업물류비 산정지침 상세해설서 개정(안) 개발

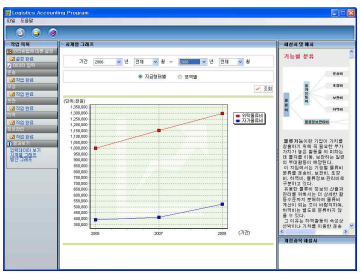
- 기존의 기업물류비 산정지침을 사용자들이 보다 쉽게 이해할 수 있도록 용어를 수정하고 reference 등을 추가
- 기존의 기업물류비 산정지침이 제조업을 중심으로 작성되어 유통업에 적용할 수 있도록 해설서 내용 및 reference 추가

○ 표준 물류회계프로그램 개발

- 국토해양부 기업물류비 산정지침 적용
- 물류비 산정의 편의성 제공
- 개별기업 특성별 관리항목을 설정할 수 있는 Property 옵션 제공
- Reference가 포함된 해설서 탑재
- 엑셀파일 변환 및 통계분석도구 제공 등







○ 전국 중소기업 1,200여개 기업에 무료배포 완료(2011년)

11. 물류표준화 사업 시행효과 분석

○ 물류표준화사업 시행효과 분석모델 개발로 물류표준 개선효과 측정 프로그램 개발

○ 표준화 효과 종합평가 모형 개발

○ 수송, 포장, 보관, 하역 분야에 대하여 표준화율 개선효과, 물류표준 개선효과, 전략적 효과로 나누어 산정

○ 표준화율 개선효과는 물류표준화율 변화량, 물류표준개선효과는 사업 전 후 연간물류비 차이, 전략적 효과는 정성적으로 제시



○ 물류 표준화율 산정

- 전국 7대 광역시와 경기도 중심으로 400개 업체 조사
- Pilot test의 수행 결과, 통합 물류표준화율은 74.5%, 수송부문 표준화율은 75.9%, 포장부문 표준화율은 41.1%, 보관부문 표준화율은 71.5%, 하역부문 표준화율은 61.3%로 산출



○ 물류표준화 효과평가 프로그램 개발

- 정부 부처, 기업, 연구기관 등이 물류표준화 자료를 쉽게 조회, 입력할 수 있도록 개발
- 물류표준화 현황조사의 결과로부터 통합 및 분야별 표준화율을 다양하게 비교 제시



<표준화율 조사 화면>



<표준화율 분석 화면>

○ 연구결과물 2013년 상반기 중 무료배포 예정(국토해양부 협의 후)

제 목 차 례

제1장 연구의 개요 ····· 1
제1절 연구의 배경 및 목적 ····· 1
1. 연구의 배경 ····· 1
2. 연구의 목적 ····· 4
제2절 연구의 범위 ····· 6

제2장 국내·외 물류표준화 현황 ····· 19
제1절 국내 물류표준화 현황 ····· 19
1. 파렛트 표준화 현황 ····· 20
2. 포장 분야 표준화 현황 ····· 20
3. 수송 분야 표준화 현황 ····· 22
4. 보관 분야 표준화 현황 ····· 23
5. 운반·하역 분야 표준화 현황 ····· 25
6. 물류정보 및 물류보안 분야 표준화 현황 ····· 27
제2절 국외 물류표준화 현황 ····· 29
1. 파렛트 표준화 현황 ····· 29
2. 포장 분야 표준화 현황 ····· 30
3. 수송 분야 표준화 현황 ····· 32
4. 보관 분야 표준화 현황 ····· 34
5. 운반·하역 분야 표준화 현황 ····· 35
6. 물류정보 및 물류보안 분야 표준화 현황 ····· 35

제3장 탈부착식 표준 수송용기 개발 ····· 39
제1절 연구의 개요 ····· 39
1. 연구의 배경 ····· 39
2. 연구의 목적 ····· 41
제2절 탈부착식 수송용기 효과 및 투입노선 ····· 42
1. 탈부착식 수송용기 효과분석 ····· 42
2. 투입노선 선정 및 운영방안 검토 ····· 47
제3절 탈부착식 수송용기 시제품 제작 및 검증 ····· 50
1. 기능 검증을 위한 수송용기 시제품 제작 및 시험 ····· 50

2. 시험운영을 위한 시제품 제작 ····· 53
제4절 탈부착식 수송용기 시험운영 및 실용화 전략 ····· 58
1. 탈부착식 수송용기 시험운영 ····· 58
2. 탈부착식 수송용기 실용화 전략 ····· 62
제5절 무개차의 컨테이너 적재기술 개발 ····· 65
1. 무개차 컨테이너 적재를 위한 록킹장치 개발 ····· 65
2. 컨테이너 고정을 위한 보조장치 개발 ····· 70
제6절 소결 ····· 74

제4장 접이식 표준 플라스틱 포장용기 개발 ····· 77
제1절 연구의 개요 ····· 77
1. 연구의 배경 ····· 77
2. 연구의 목적 ····· 78
제2절 표준 플라스틱 포장용기 설계 ····· 79
1. 기능 정의 및 기본 설계 ····· 79
2. 상세 설계 ····· 82
제3절 표준 플라스틱 포장용기 설계 검증 ····· 83
1. 구조 및 사출성형 해석 ····· 83
2. Mock-up 제작 ····· 85
제4절 시제품 제작 및 검증 ····· 86
1. 표준 플라스틱 포장용기 금형 및 시제품 제작 ····· 86
2. 표준 플라스틱 포장용기 검증시험 ····· 87
제5절 시범사업 및 효과분석 ····· 88
1. 표준 플라스틱 포장용기 시범사업 ····· 88
2. 시범사업 결과 및 효과분석 ····· 89
제6절 설계 보완 및 실용화 전략 ····· 93
제7절 소결 ····· 95

제5장 일관수송용 파렛트 규격 합리화방안 수립 ····· 99
제1절 연구의 개요 ····· 99
1. 연구의 배경 ····· 99
2. 연구의 목적 ····· 100
제2절 국내 파렛트 이용실태 조사 ····· 101

1. 실태조사 개요 ····· 101
2. 파렛트 사용실태조사 결과 분석 ····· 103
제3절 일관수송용 파렛트 쟁점사항 분석 ····· 105
1. 파렛트와 수송용기와의 정합성 ····· 105
2. 범용성이 있는 파렛트 ····· 109
3. 수출주도형 국가와 파렛트 ····· 110
제4절 일관수송용 파렛트 합리화 방안 ····· 111
제5절 관련규격 개정지원 및 확산방안 ····· 112
1. 일관수송용 파렛트 관련규격 개정지원 ····· 112
2. 일관수송용 파렛트 확산방안 ····· 114
제6절 소결 ····· 117

제6장 표준 포장모듈 개발 및 국제표준화 ····· 121
제1절 연구의 개요 ····· 121
1. 연구의 배경 ····· 121
2. 연구의 목적 ····· 122
제2절 표준 포장모듈 개발 ····· 123
1. 포장모듈 비교 분석 ····· 123
2. 표준 포장모듈 개발 ····· 123
제3절 표준 포장모듈 표준화 ····· 129
1. 국내 포장모듈 표준화 ····· 129
2. ISO 포장모듈 규격 제안서 ····· 130
제4절 소결 ····· 132

제7장 위험물 안전운송 통합관리시스템 개발 ····· 135
제1절 연구의 개요 ····· 135
1. 연구의 배경 ····· 135
2. 연구의 목적 ····· 135
제2절 위험물 관리 및 시스템 현황 분석 ····· 137
1. 위험물 관리현황 ····· 137
2. 위험물 관리시스템 현황 ····· 146
제3절 도로별 위험도 구축 ····· 148
1. 위험도 모형 ····· 148

2. 도로별 위험도 구축 ····· 149
제4절 위험물 사고대응체계 개발 ····· 152
1. 위험물 분류 및 표준화 방안 ····· 152
2. 사고대응매뉴얼 개발 ····· 154
제5절 위험물 안전운송 통합관리시스템 개발 ····· 163
1. 위험물 안전운송 통합관리시스템 개요 ····· 163
2. 통합관제시스템 개발 ····· 164
3. 정보보안방안 ····· 169
4. 차량용 단말기 개발 ····· 169
5. Test-Bed를 통한 시범사업 ····· 174
제6절 소결 ····· 178

제8장 보관시설 표준 설계지원시스템 개발 ····· 181
제1절 연구의 개요 ····· 181
1. 연구의 배경 ····· 181
2. 연구의 목적 ····· 182
제2절 보관시설 안전관리 매뉴얼 개발 ····· 183
제3절 보관시설 표준 Layout 설계기준 개발 ····· 185
1. 보관시설의 표준화 대상 ····· 185
2. 기반설비와 부지공간의 설계기준 ····· 186
3. 보관시설 관련 KS 개정(안) 개발 ····· 192
4. 보관시설 관련법 개정(안) 개발 ····· 193
제4절 보관시설 Layout 설계 알고리즘 개발 ····· 194
1. 보관시설 Layout 관련 문제점 ····· 194
2. 보관시설 물류활동공간 산정방법 ····· 195
3. 보관시설 Layout 설계 알고리즘 ····· 200
4. 설계기준을 적용한 Layout 성능평가 (적재량 기준) ····· 202
제5절 보관시설 설계 지원시스템 개발 ····· 204
1. 프로그램 아키텍쳐 ····· 205
2. 화면 구성 ····· 205
3. 보관시설 설계 지원기능 ····· 206
4. 보관시설 작업프로세스 지원기능 ····· 217
5. 보관시설 기획 관련정보 지원기능 ····· 218

제6절 소결 ····· 219

제9장 물류정보 표준모델 구축 및 국제표준화 ····· 223

제1절 연구의 개요 ····· 223
1. 연구의 배경 ····· 223
2. 연구의 목적 ····· 224
제2절 물류정보 표준화 방향 수립 ····· 225
1. 물류정보 서비스 수요자 요구사항 분석 ····· 225
2. 물류정보 표준화 방향 설정 ····· 230
제3절 화물추적을 위한 물류정보 표준 개발 ····· 235
1. 물류정보 표준(안) 개발 ····· 235
2. 통합 표준정보 활용방안 ····· 237
제4절 물류정보 공유/연계를 위한 정보체계 표준화 ····· 238
1. 물류흐름에 따른 비즈니스 분석 ····· 238
2. 화물 추적을 위한 데이터 모델 분석 ····· 241
3. 정보 데이터 모델 정의 ····· 246
4. 화물추적모델 국제표준화 ····· 247
5. 입출항신고서 XML 전자문서 개발 ····· 251
6. BRS와 RSM 작성이력 ····· 254
제5절 물류정보 표준 라이프사이클 관리체계 구축 ····· 258
1. 개요 ····· 258
2. 사용자 요구사항 조사분석 ····· 258
3. 물류정보 표준 라이프사이클 관리시스템 설계 ····· 260
4. 물류정보 표준 라이프사이클 관리시스템 운영방안 ····· 266
제6절 소결 ····· 267

제10장 물류보안 표준 참조모델 개발 ····· 271

제1절 연구의 개요 ····· 271
1. 연구의 배경 ····· 271
2. 연구의 목적 ····· 272
제2절 물류보안 표준 참조모델 개발 ····· 273
1. 물류보안 표준 참조모델 개념 ····· 273
2. 물류보안 표준 참조모델 구성요소 ····· 274

3. 물류보안 표준 참조모델 구성원리 및 활용 ····· 276
제3절 물류보안 표준 참조모델 구축 ····· 278
1. 물류보안 표준 참조모델 매뉴얼 구축 ····· 278
2. 물류보안 표준매뉴얼 구축지원시스템 개발 ····· 279
제4절 물류보안 표준 참조모델 가치분석 ····· 287
1. 정량적 분석 (CVM: 조건부가치측정법) ····· 287
2. 정성적 분석 (벤치마킹 설문조사) ····· 288
3. 분석결과의 시사점 ····· 289
제5절 물류보안 인적자원 확보방안 ····· 291
1. 국내외 물류보안 교육과정 분석 ····· 291
2. 물류보안 교육과정 개발 ····· 292
3. 물류보안 인증(자격)제도 도입 ····· 292
제6절 소결 ····· 295

제11장 표준 물류 DB체계 구축 ····· 299
제1절 연구의 개요 ····· 299
1. 연구의 배경 ····· 299
2. 연구의 목적 ····· 300
제2절 물류통계 분류 및 항목 선정 ····· 301
1. 물류산업 정의 ····· 301
2. 물류통계 체계 ····· 302
제3절 Rawdata 조사방법 표준(안) ····· 305
1. 표준 기초분류 ····· 305
2. 조사부문별 적용기준 ····· 306
3. Rawdata 조사의 개선점 ····· 308
제4절 자료 가공절차 표준(안) ····· 310
제5절 자료 제공형식 표준(안) ····· 312
제6절 자료 갱신절차 및 방법 표준화 ····· 314
1. 관리주기 및 방법 ····· 314
2. 보관주기 및 방법 ····· 314
3. 폐기주기 및 방법 ····· 315
제7절 소결 ····· 316

제12장 표준 물류회계 프로그램 개발 ····· 321
제1절 연구의 개요 ····· 321
1. 연구의 배경 ····· 321
2. 연구의 목적 ····· 321
제2절 기업물류비 실태조사 ····· 323
1. 일반조사 ····· 323
2. 심층조사 ····· 325
제3절 기업물류비 산정지침 및 기본해설서 개정 ····· 327
1. 기업물류비 산정지침 개정(안) ····· 327
2. 기업물류비 산정지침 기본해설서 개정(안) ····· 328
3. 시사점 및 한계점 ····· 331
제4절 표준 물류회계 프로그램 개발 ····· 332
1. 표준 물류회계 프로그램 개발의 개요 및 목적 ····· 332
2. 1차 표준 물류회계 프로그램 ····· 333
3. 2차 표준 물류회계 프로그램 ····· 337
제5절 표준 물류회계 프로그램 보급 및 활용방안 ····· 341
1. 표준 물류회계 프로그램 보급방안 ····· 341
2. 표준 물류회계 프로그램 활용방안 ····· 341
제6절 소결 ····· 343

제13장 물류표준화 사업 시행효과 분석 ····· 347
제1절 연구의 개요 ····· 347
1. 연구의 배경 ····· 347
2. 연구의 목적 ····· 348
제2절 단위사업 효과평가 및 물류표준화율 산정 ····· 349
1. 물류표준화 단위사업 효과평가 ····· 349
2. 물류표준화율 산정 ····· 356
제3절 종합평가 지침 및 프로그램 개발 ····· 359
1. 종합평가 지침 개발 ····· 359
2. 시행효과 종합평가 분석 웹기반 프로그램 ····· 361
제4절 소결 ····· 364

제14장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도 ····· 367
제1절 연구개발 목표 달성도 ····· 367
제2절 관련분야에의 기여도 ····· 373
1. 기술적 측면 ····· 373
2. 사회·경제적 측면 ····· 376

제15장 연구개발결과의 활용계획 ····· 381

표 차 례

표 1.1 연차별 연구목표 및 내용 ····· 7

표 2.1 생산업체별 적재함 크기 ····· 22
표 2.2 국제 표준 파렛트 규격 ····· 29
표 2.3 ISO 화물 컨테이너 바깥 치수 ····· 32
표 2.4 ISO 화물 컨테이너 안쪽 치수 및 문 개구부 치수 ····· 32

표 3.1 다목적화차 수송 가능 화물 품목 ····· 43
표 3.2 차종별 수송량 분석 ····· 44
표 3.3 다목적화차 소요차량수 분석 ····· 44
표 3.4 분석 시나리오 종합 ····· 45
표 3.5 다목적화차용 수송용기 제작비용 (40ft, 200 set) ····· 45
표 3.6 다목적화차용 수송용기 유지관리비 ····· 46
표 3.7 시나리오별 다목적 화차 소요대수 ····· 46
표 3.8 시나리오별 다목적 화차 유지비용 ····· 46
표 3.9 시나리오별 다목적 화차 편익 분석 ····· 47
표 3.10 시나리오별 다목적 화차 경제성 분석 결과 ····· 47
표 3.11 대안별 투입가능성 평가결과 ····· 49
표 3.12 시제품의 규격 ····· 51
표 3.13 컨테이너차/트레일러 상하차 시험 ····· 52
표 3.14 굴삭기 이용 벌크화물 상하역 시험 ····· 52
표 3.15 덤프식 벌크화물 하역 시험 ····· 52
표 3.16 탈부착식 수송용기 구조해석 결과 ····· 54
표 3.17 시제품 샘플 현장시험 ····· 55
표 3.18 탈부착식 수송용기 비산먼지 발생 억제를 위한 덮개 장치 ····· 56
표 3.19 탈부착식 수송용기 시제품 기본 제원 ····· 56
표 3.20 시험운영 구간 및 추가 검토구간 적정성 여부 평가표 ····· 58
표 3.21 무개차 대비 탈부착식 수송용기 효과 비교표 ····· 60
표 3.22 실용화 확대를 위한 탈부착식 수송용기 기능 보완(1) ····· 62
표 3.23 실용화 확대를 위한 탈부착식 수송용기 기능 보완(2) ····· 63
표 3.24 탈부착식 수송용기 완제품 ····· 63

표 3.25 품목별 운임 시나리오 비교표 ····· 64
표 3.26 무개차 제원 ····· 65
표 3.27 해당 부재의 기계적 물성치 ····· 68
표 3.28 진동모드 결과 ····· 72
표 3.29 하중조건별 최대 응력 결과 ····· 73

표 4.1 제원표 ····· 81
표 4.2 압축강도 해석결과 ····· 83
표 4.3 사출성형 해석결과 ····· 84
표 4.4 용기 제원 및 특징 비교 ····· 89
표 4.5 제주 감귤 내륙수송 물류비용 산출 ····· 91
표 4.6 문제점 해결방안 ····· 93

표 5.1 조사대상 모집단의 업종별, 규모별 분포 ····· 101
표 5.2 재질별 외부 수송용 파렛트 사용실태 ····· 103
표 5.3 재질별 보관용 파렛트 보유실태 ····· 104
표 5.4 일반 컨테이너의 파렛트 적재방식 및 적재효율 비교 ····· 106
표 5.5 윙바디 일반 트럭의 파렛트 적재방식 및 적재효율 비교 ····· 107
표 5.6 일반 화물 컨테이너 최소 안치수별 파렛트 적재효율 분석 ····· 108
표 5.7 외부 수송용 파렛트 사용실태 비교 ····· 109
표 5.8 보관용 파렛트 사용실태 비교 ····· 109
표 5.9 국가별 파렛트 사용 규격 및 수출입비중 ····· 110
표 5.10 T11형과 T12형의 비교 ····· 111
표 5.11 일관수송용 파렛트 관련 한국산업표준(KS) 개정(안) 리스트 ····· 112
표 5.12 물류표준설비인증(LS) 표준규격 개정(안) ····· 113

표 6.1 포장모듈치수 비교 ····· 123
표 6.2 신규 포장모듈 치수 ····· 123
표 6.3 600×500㎜ 포장모듈 치수(submultiples) ····· 124
표 6.4 샘플 제작 치수 및 코드 ····· 125
표 6.5 효용성과 성능계수 분석표 ····· 127
표 6.6 KST 1002 개정안의 표준 포장치수 일람 ····· 129

표 7.1 위험물 운송 관계법령 및 관리기관 현황 ····· 137
표 7.2 위험물 분류 및 지정 수량 ····· 138
표 7.3 국내 위험물 분류체계 ····· 140
표 7.4 미국 위험물 수송에 관한 규칙상의 위험물 분류 ····· 144
표 7.5 피해 가능규모 측정기준 ····· 148
표 7.6 지방부 및 도시부 트럭사고율과 누출확률 ····· 149
표 7.7 운송관리방안 ····· 151
표 7.8 운송사고 대응체계 단계별 활동 ····· 154
표 7.9 화학류, 폭발성 물질에 대한 물질 사고 대응 메뉴얼 ····· 156
표 7.10 고압가스에 대한 물질 사고 대응 메뉴얼 ····· 157
표 7.11 독성가스에 대한 물질 사고 대응 메뉴얼 ····· 158
표 7.12 가연성 고체에 대한 물질 사고 대응 메뉴얼 ····· 159
표 7.13 인화성 액체에 대한 물질 사고 대응 메뉴얼 ····· 160
표 7.14 산화성 고체에 대한 물질 사고 대응 메뉴얼 ····· 161
표 7.15 위험물 안전운송 통합관리시스템 보안의 제시방안 ····· 169
표 7.16 일반경로탐색 vs 위험물차량용 경로탐색 비교표 ····· 171

표 8.1 기존 물류관련 KS 규격과 본 연구결과의 차이 ····· 192
표 8.2 개정 내용 ····· 193
표 8.3 대상 영역 ····· 194
표 8.4 카운터밸런스타입의 적재작업통로 관련기준 ····· 196
표 8.5 VNA의 적재작업통로 관련기준 ····· 196
표 8.6 기타 운반구 통로폭 산정 관련기준 ····· 197
표 8.7 주동선의 분류 ····· 200
표 8.8 시뮬레이션 결과 ····· 203
표 8.9 보관시설 설계 지원시스템 세부 연구범위 및 내용 ····· 204
표 8.10 보관시설 유형별 필요 물류활동영역 및 표준모듈 배치 순서도 ····· 209
표 8.11 보관시설 유형별 레이아웃 배치도 ····· 209
표 8.12 세부조정기능 세부수정기능 정의 ····· 210

표 9.1 주요 조사내용 ····· 226
표 9.2 국내·외 물류환경 및 물류정보 표준화 동향 분석 ····· 231
표 9.3 물류정보 서비스 현황 (개별/통합)분석 ····· 231

표 9.4 물류정보 서비스 수요자 요구사항 조사 ····· 232
표 9.5 EDI 문서 목록 ····· 239
표 9.6 물류 EDI 문서들의 세부항목 ····· 240
표 9.7 화물 추적 데이터 모델 그룹 정보 ····· 246
표 9.8 화물추적 비즈니스 프로세스 Actor ····· 249
표 9.9 입출항신고서 데이터 모델 그룹 정보 ····· 251
표 9.10 입출항신고서 XML 스키마 ····· 253
표 9.11 국내 표준 제출 표준(안) ····· 257
표 9.12 운영방안 비교분석 ····· 266

표 10.1 국내 물류보안표준참조모델 보안유형 ····· 275
표 10.2 물류보안 활동유형에 따른 우수화물운수업체 심사항목 추가(안) ····· 293
표 10.3 종합물류기업인증시 물류보안 활동 평가지표 추가(안) ····· 294

표 11.1 물류산업 분류기준 ····· 301
표 11.2 일반현황 DB 구조 ····· 302
표 11.3 물류시설 DB 구조 ····· 303
표 11.4 수송실적 DB 구조 ····· 303
표 11.5 수송수단 DB 구조 ····· 304
표 11.6 표준 기초분류 항목 및 분류기준 ····· 305
표 11.7 물류 DB의 Raw Data 조사 ····· 306
표 11.8 물류 DB의 가공여부 분류표 ····· 310
표 11.9 자료 제공형식 '예' ····· 313
표 11.10 물류 DB 표준체계 단계별 개발계획 ····· 317

표 12.1 주요 개정(안) 요약 ····· 327
표 12.2 기업물류비 산정지침 기본해설서 개정(안) 예시 ····· 328
표 12.3 주요 개정(안) 요약 ····· 328

표 13.1 유사효과지표 그룹설정 ····· 350
표 13.2 프로세스 내 지표의 정의 및 특성 ····· 351
표 13.3 물류표준체계 구축사업 양적효과 평가모형 ····· 353
표 13.4 물류표준체계 구축사업 질적효과 평가모형 ····· 354

표 13.5 물류분야별 표준화율 가중치 ····· 354
표 13.6 부문별 물류 표준화율 ····· 357
표 13.7 프로그램 개발환경 ····· 361

표 14.1 연구개발 목표 및 달성도 ····· 367

표 15.1 주요 연구내용의 상세 활용계획 ····· 383

그 림 차 례

그림 1.1 국가별 물류비 추이 ····· 2
그림 1.2 국가물류 표준 종합시스템의 개발 방향 ····· 4
그림 1.3 주요 사업내용 ····· 5
그림 1.4 Action Plan ····· 6

그림 2.1 고단적재시스템 ····· 25
그림 2.2 파렛트 치수에 따른 포장모듈의 적재효율 ····· 31

그림 3.1 무개화차 및 컨테이너 수송 계절적 변동 (2008년) ····· 40
그림 3.2 화차별 화물수송 분포 (2007년 기준) ····· 40
그림 3.3 다목적 화차 및 탈부착식 수송용기 개념도 ····· 42
그림 3.4 구간별 화차감소량 산정방법 ····· 48
그림 3.5 탈부착식 수송용기 평면도 ····· 50
그림 3.6 탈부착식 수송용기 측면도 ····· 50
그림 3.7 탈부착식 수송용기 시제품 ····· 51
그림 3.8 탈부착식 수송용기 기초 도면 ····· 53
그림 3.9 탈부착식 수송용기 구조해석에 따른 응력 발생범위 ····· 54
그림 3.10 탈부착식 수송용기 시제품 제작 도면 ····· 55
그림 3.11 탈부착식 수송용기 시제품 기능(1) ····· 57
그림 3.12 탈부착식 수송용기 시제품 기능(2) ····· 57
그림 3.13 단계별 수송프로세스 ····· 60
그림 3.14 무개차에 컨테이너 적재 ····· 66
그림 3.15 힌지형 가이드 블럭 ····· 66
그림 3.16 힌지형 가이드블럭을 이용한 컨테이너 양하역 방안 ····· 67
그림 3.17 스프링타입 화차 수송용기 자동 록킹장치 상세설계 ····· 68
그림 3.18 스크류타입 화차 수송용기 자동 록킹장치 상세설계 ····· 69
그림 3.19 록킹장치 시제품 ····· 69
그림 3.20 가이드플레이트 개념도 ····· 70
그림 3.21 회전식 고정대 ····· 71
그림 3.22 컨테이너 겸용 무개차 적재함 도면 ····· 71
그림 3.23 무개차 적재함 구조해석 모델링 ····· 72

그림 4.1 접이식 구조 ····· 79
그림 4.2 측면 개폐문 및 포크 삽입구 ····· 79
그림 4.3 다단적재 ····· 80
그림 4.4 조립식 구조 ····· 80
그림 4.5 공기순환 구조 ····· 80
그림 4.6 표준 플라스틱 포장용기 상세설계도 ····· 82
그림 4.7 압축강도 및 바닥처짐 ····· 83
그림 4.8 사출성형 해석 ····· 84
그림 4.9 Mock-up ····· 85
그림 4.10 표준 플라스틱 포장용기 금형 ····· 86
그림 4.11 표준 플라스틱 포장용기 시제품 ····· 86
그림 4.12 표준 플라스틱 포장용기 압축강도 및 낙하강도 시험 ····· 87
그림 4.13 감귤 수송 프로세스 ····· 88
그림 4.14 설계 보완 ····· 93
그림 4.15 양파 수매 및 저장용 활용사례 ····· 94

그림 5.1 파렛트 이용 실태조사 표본 할당 방식 ····· 101
그림 5.2 조사 추진 과정 ····· 102
그림 5.3 컨테이너 상하역 실험 광경 ····· 105
그림 5.4 윙바디 일반트럭 적재실험 광경 ····· 105
그림 5.5 파렛트 규격과 국내 생산 트럭 정합성 ····· 108
그림 5.6 일관수송용 파렛트 관련 KS 개정(안) ····· 112
그림 5.7 표준 파렛트 사용 확대 지원사업 ····· 115
그림 5.8 표준 파렛트 관련 물류효율화 시범사업 지원산업 ····· 116

그림 6.1 포장과 물류의 표준모듈시스템화의 개념 ····· 121
그림 6.2 신규 모듈치수와 기존 모듈치수의 치수분포 비교 ····· 124
그림 6.3 포장모듈 적용시험 ····· 125
그림 6.4 파렛트 규격에 따른 포장모듈의 적재효율 비교 ····· 126
그림 6.5 파렛트 규격에 따른 포장모듈의 적재패턴 비교 ····· 126
그림 6.6 파렛트 규격에 따른 포장모듈의 효용성 비교 ····· 128
그림 6.7 파렛트 규격에 따른 포장모듈의 성능계수 비교 ····· 128

그림 6.8 KST 1002 개정(안) ····· 130
그림 6.9 ISO 포장모듈규격 제안서 ····· 130
그림 6.10 ISO 표준 개정 완료 ····· 131

그림 7.1 위험물 안전운송 통합관리시스템 목적 ····· 136
그림 7.2 위험물 안전운송 통합관리시스템의 운영 범위 ····· 136
그림 7.3 유해화학물질 발생 공단 현황 ····· 141
그림 7.4 상수원지역 유조차 통행제한 구역 ····· 143
그림 7.5 최종 위험도 구축 결과 ····· 150
그림 7.6 HAZ-RAM 위험도수준 분류 ····· 151
그림 7.7 NEPA 위험도 분류 척도 ····· 152
그림 7.8 운송사고 대응체계 단계별 표준화 ····· 153
그림 7.9 운전자 단말기와 위험물 관제본부 간 전달 정보 ····· 154
그림 7.10 위험물 관제 아키텍처 ····· 154
그림 7.11 위험물 운송사고 중 경로이탈에 관한 사고대응체계 ····· 155
그림 7.12 휴식, 사고감지오류에 관한 사고대응체계 ····· 155
그림 7.13 차량장치고장, 충돌, 누출사고에 관한 사고대응체계 ····· 156
그림 7.14 사고 발생 시 사고대응 흐름도 ····· 162
그림 7.15 전자대응메뉴얼의 시스템 아키텍처 ····· 162
그림 7.16 시스템 구성도 ····· 163
그림 7.17 서버시스템 구성도 ····· 164
그림 7.18 링크기반 EVL 알고리즘 절차 ····· 165
그림 7.19 대안 경로 탐색결과 및 경로 할당 ····· 166
그림 7.20 경로이탈시 알림 ····· 166
그림 7.21 차량관리시스템 ····· 167
그림 7.22 차량관리시스템 ····· 167
그림 7.23 여정관리시스템 ····· 168
그림 7.24 사고정보관리시스템 ····· 168
그림 7.25 전국 도로위험도 분포 ····· 170
그림 7.26 GIS DB구성 및 도로위험도 반영결과 ····· 170
그림 7.27 위험물 경로탐색 가중치 관계도 ····· 171
그림 7.28 UI 흐름도 ····· 172
그림 7.29 단말기에 탑재된 내비게이션 ····· 173

그림 7.30 사고자동인지 및 신고모듈 프로세스 ····· 173
그림 7.31 HTTP기반 REST 적용 ····· 174
그림 7.32 차량 단말기 부착 형태 ····· 175
그림 7.33 운전자와 관리자간의 출발지 정보 상이 ····· 175
그림 7.34 기존내비와 본 사업 내비의 비교 ····· 176

그림 8.1 보관시설 안전관리 범위 ····· 183
그림 8.2 인프라 관리 ····· 183
그림 8.3 인력관리 ····· 184
그림 8.4 법적사항 관리 ····· 184
그림 8.5 보관시설의 표준화 대상 ····· 185
그림 8.6 2차로 이상의 진입도로 최소 폭 ····· 186
그림 8.7 직각식 입출고 대기장 ····· 187
그림 8.8 직각접차하여 작업장 바닥에서 상하역하는 경우의 접차공간 길이 ····· 188
그림 8.9 차양의 높이 결정 방식 ····· 188
그림 8.10 직각으로 도크도어에 밀착시켜 상하역 하는 보관시설의 차양 길이 ·· 189
그림 8.11 물류장비를 사용하여 상하역 시 작업장 바닥 높이의 원칙 ····· 189
그림 8.12 보관시설 내 물류활동공간 구분 ····· 194
그림 8.13 보관영역 넓이 산정(파렛트 랙 보관영역) ····· 195
그림 8.14 보관영역 넓이 산정(평치보관영역) ····· 195
그림 8.15 입고영역의 구성 예 ····· 197
그림 8.16 출고영역의 구성 ····· 198
그림 8.17 피킹/분배영역 넓이 산정방식 (파렛트) ····· 198
그림 8.18 피킹/분배영역 넓이 산정방식 (롤컨테이너) ····· 199
그림 8.19 냉동창고 보관영역 넓이 산정방식 ····· 199
그림 8.20 입고/출고 공간 산정 모듈 ····· 200
그림 8.21 일반상온 보관시설의 저장 공간 산정 모듈 ····· 201
그림 8.22 피킹/분배 공간 산정 모듈 ····· 201
그림 8.23 보관시설 작업공간 배치 알고리즘 개요 ····· 202
그림 8.24 보관시설 Layout 설계 알고리즘 구조 ····· 202
그림 8.25 Layout 비교 ····· 203
그림 8.26 시뮬레이션 모델링 ····· 203
그림 8.27 보관시설 설계 지원시스템 연구개발 범위 ····· 204

그림 8.28 보관시설 설계 지원시스템 아키텍쳐 ····· 205
그림 8.29 시스템 레이아웃 구성 ····· 205
그림 8.30 자동설계기능 개념도 ····· 206
그림 8.31 자동설계기능(물동량기준) 설계방식 필수데이터 입력화면 ····· 207
그림 8.32 자동설계기능(물동량기준) 상세데이터 입력화면 ····· 208
그림 8.33 평면도 제공 예시 ····· 210
그림 8.34 설계기준(안) 제공 예시 ····· 211
그림 8.35 자동설계기능(면적기준) 설계방식 필수데이터 입력화면 ····· 212
그림 8.36 자동설계기능 (면적기준) 설계방식 도면작성 예시 ····· 213
그림 8.37 엘리먼트 설계기능 입력UI (파렛트 랙_평면도) ····· 214
그림 8.38 엘리먼트 설계기능 입력UI (파렛트 랙_입면도) ····· 214
그림 8.39 유형별 모듈설계 순서도 ····· 215
그림 8.40 모듈설계기능 UI (보관모듈) ····· 215
그림 8.41 모듈배치기능 UI ····· 216
그림 8.42 3D 모델링 기능 예시 ····· 216
그림 8.43 보관시설 작업프로세스 지원기능 구성도 ····· 217
그림 8.44 작업 프로세스 구성기능 UI ····· 217
그림 8.45 표준작업기술서 제공기능 UI ····· 218
그림 8.46 보관시설 기획관련 정보 지원기능 구성도 ····· 218

그림 9.1 물류정보 표준의 필요성 ····· 223
그림 9.2 연구개발의 배경 및 목적 ····· 224
그림 9.3 물류정보 표준화 방향 수립 과정 ····· 225
그림 9.4 수요자 요구사항 조사분석 절차 ····· 226
그림 9.5 물류정보 서비스 표준화 과제 ····· 233
그림 9.6 물류 비즈니스 정보 개체 도출 ····· 235
그림 9.7 화물추적을 위한 데이터 모델 ····· 235
그림 9.8 운송추적정보 BIE 정의(예)[스프레드시트 작성] ····· 237
그림 9.9 입출항 신고 Use Case 다이어그램 ····· 243
그림 9.10 입출항신고서 제출 Use Case 다이어그램 ····· 243
그림 9.11 Business Information Entity ····· 244
그림 9.12 화물추적 기준적 모델 - 메시지 집합 ····· 245
그림 9.13 신규 ABIE 정의 ····· 247

그림 9.14 화물추적 정보관리 시스템 ····· 248
그림 9.15 Send Tracing and Tracking Data Capturing 유즈케이스 다이어그램 250
그림 9.16 입출항신고서 비즈니스 정보 모델 ····· 252
그림 5.17 국제 표준화 작업 단계 ····· 254
그림 9.18 국제표준화 진행 상황 ····· 255
그림 9.19 국제표준 문서 ····· 255
그림 9.20 국제 표준화 프로젝트 제출 승인 결과 ····· 256
그림 9.21 단체표준 ····· 256
그림 9.22 물류정보 표준 라이프사이클 관리(정보)시스템 개발 개요 ····· 258
그림 9.23 물류정보 표준관리 사용자 요구사항 조사분석 결과 ····· 259
그림 9.24 물류정보 표준 관리시스템 기능 분해도 ····· 260
그림 9.25 Usecase Diagram(예)-표준검색 ····· 261
그림 9.26 Class Diagram(예)-표준검색 ····· 261
그림 9.27 sequence diagram(예)-표준검색 ····· 262
그림 9.28 Collaboration Diagram(예)-표준검색 ····· 262
그림 9.29 물류정보 표준을 위한 온라인 참조모델 개념 ····· 263
그림 9.30 물류정보 표준 데이터저장소 ERD ····· 264
그림 9.31 온톨로지 기반의 데이터베이스 개념도(연관검색 예-Container) ····· 264
그림 9.32 물류정보 표준 관리시스템 온톨로지 구성도 ····· 265
그림 9.33 물류정보 표준 관리시스템 UI 설계(예)-통합표준검색 ····· 265

그림 10.1 3차원 Cube 형태의 물류보안 표준 참조모델 개념 ····· 276
그림 10.2 사용자 맞춤형 물류보안 매뉴얼 작성 개념 ····· 277
그림 10.3 물류보안 표준 참조모델 매뉴얼 컨텐츠 구축 절차 ····· 278
그림 10.4 물류보안 프로세스 및 법령 검토결과의 예시 ····· 279
그림 10.5 물류보안 표준매뉴얼 구축지원시스템의 개념 ····· 280
그림 10.6 물류보안 매뉴얼 제공의 개념 ····· 280
그림 10.7 국제 물류보안규정과 연계 사례 ····· 282
그림 10.8 물류보안 표준매뉴얼 구축지원시스템 DB 구조 ····· 282
그림 10.9 물류보안 표준매뉴얼 구축 ····· 283
그림 10.10 로그인 화면 ····· 284
그림 10.11 보안매뉴얼 관리화면 ····· 284
그림 10.12 보안매뉴얼 등록 화면 샘플 ····· 285

그림 10.13 보안매뉴얼 조회화면 ····· 285
그림 10.14 물류보안매뉴얼 컨텐츠 ····· 286
그림 10.15 물류보안매뉴얼 해외규정항목 연계 사례 ····· 286
그림 10.16 물류보안 표준 참조모델 가치분석방법 ····· 287
그림 10.17 외국기업과 국내기업의 비교 ····· 289
그림 10.18 물류보안 인적자원 확보 방안 ····· 291

그림 11.1 연구개발의 필요성 ····· 299
그림 11.2 물류 DB 표준체계 개발의 기대효과 ····· 316

그림 12.1 연구진행 방법 ····· 322
그림 12.2 표준 물류회계 프로그램 ····· 332
그림 12.3 관리항목 설정 ····· 333
그림 12.4 물류비 입력화면 ····· 334
그림 12.5 입력데이터 보기화면 ····· 336
그림 12.6 시설부담이자 계산화면 ····· 336
그림 12.7 재고부담이자 계산화면 ····· 337
그림 12.8 유통업 물류비 입력화면 ····· 338
그림 12.9 시설부담이자 계산화면 ····· 339
그림 12.10 데이터 분석화면 ····· 339
그림 12.11 외부파일간 데이터 병합 ····· 340
그림 12.12 물류회계 프로그램 확장 Roadmap ····· 342

그림 13.1 연구의 진행방향 ····· 349
그림 13.2 물류분야별 효과지표 분류 ····· 350
그림 13.3 효과지표 관계 수립 ····· 351
그림 13.4 효과척도로서 산출지표의 분류 ····· 352
그림 13.5 물류표준체계 구축사업 평가의 구성 ····· 353
그림 13.6 물류표준화율의 도출 ····· 355
그림 13.7 물류표준체계 구축사업 효과평가모형의 적용과정 ····· 356
그림 13.8 종합평가 지침(안) ····· 360
그림 13.9 시스템 구성도 ····· 362
그림 13.10 사용자 인터페이스 예시 ····· 363

제 1 장 연구의 개요

제1절 연구의 배경 및 목적

제2절 연구의 범위

제1장 연구의 개요

제1절 연구의 배경 및 목적

1. 연구의 배경

○ 21세기 들어 전 세계의 글로벌화가 빠르게 진행됨에 따라 세계가 글로벌 표준(Global Standardization)이라는 하나의 시장으로 단일화 되어가고 있음

- 이에 따라 글로벌 시장을 움직이는 물류에 대한 국제표준을 선점하기 위하여 국가간 경쟁이 심화되고 있고 이해관계가 맞는 블록별 표준화를 통한 자국 이익 실현 강화가 활발히 진행되고 있음

○ 또한 WTO/TBT 협정 등으로 ISO 등 국제 표준기구의 표준준수의무 압박이 강화되고 있어 각종 규격 및 기준에 대한 표준 개발 및 국제 정합성 확보가 국가경쟁력에 중요한 척도로 자리매김하고 있음

○ 선진국의 경우 이미 물류표준화를 통한 일관수송체계 확립을 위한 기술개발 및 제도적인 지원을 수행하고 있으며, 국내에서도 국가물류비의 지속적인 증가 및 물류의 중요성에 대한 인식 증가에 따라 국가경쟁력을 결정짓는 중요한 요소인 국가물류비를 절감할 수 있는 물류표준화가 중요한 이슈로 대두됨

- 특히 동북아시아 지역의 교역량은 지속적으로 증가하여 세계 3대 경제권으로 급부상함에 따라 물류표준화가 중요한 과제로 부각되고 있음

○ 현재 우리나라의 물류비는 지속적으로 증가하고 있으며 이로 인해 물류의 중요성에 대한 인식이 고조되고 있음

- 우리나라 국가물류비는 2009년 115조 5,000억 원으로 2008년 120조 2,600억 원보다 다소 하락하였으나 이는 2008년 글로벌 금융위기의 여파로 세계경제가 위축되어 나타난 결과로 국가물류비는 지속적으로 증가하는 추세를 보이고 있음[1)]

- 최근까지 정부는 물류비 감축을 위한 물류인프라 확충, 기업의 물류체계

1) 한국교통연구원, 2009 국가물류비 산정 및 추이 분석, 2011

개선 노력 등을 수행했음에도 불구하고 우리나라의 GDP 대비 국가물류비 비중은 일본(8.9%, 2007년), 미국(9.1%, 2008년) 등 선진국에 비하여 여전히 높은 수준(10.8%, 2009년)임

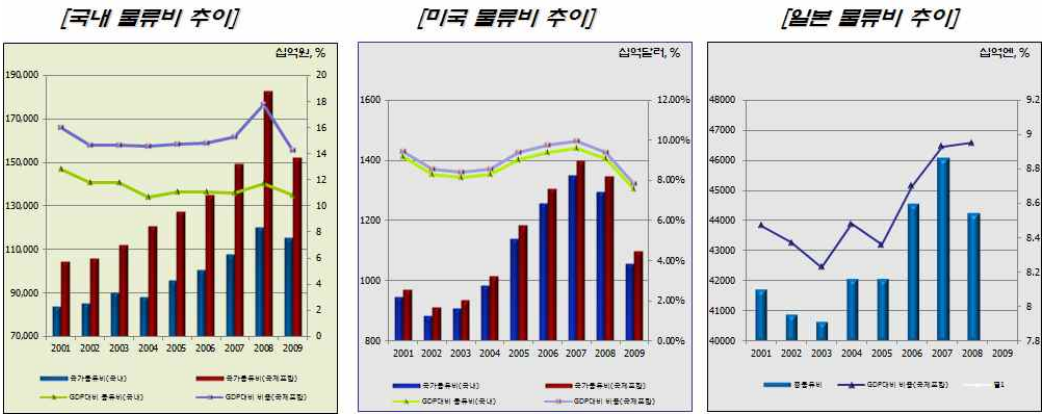


그림 1.1 국가별 물류비 추이

○ 또한 온실가스 감축이슈와 고령화 사회의 도래, 소량다빈도 물류서비스 수요의 증대, 도시화 진전에 따른 도시물류서비스 수요 다양화 등 물류를 둘러싼 환경변화에 대응하고 물류산업의 경쟁력 및 부가가치 제고를 위하여 단절 없는 물류(Seamless Logistics)의 중요성이 부각되고 있음

○ 이러한 물류산업의 여건변화에 대응하기 위해 동북아물류중심국가 지향을 천명하는 등 국가차원의 물류기술개발을 위한 노력이 다각적으로 이루어지고 있음

- 국토해양부에서는 국가 물류정책에 대한 정부 내 조정과 부처간 연계, 물류산업의 경쟁력 제고를 위한 정부차원의 지원 및 물류산업의 국제화를 위하여 '물류정책기본법(구 화물유통촉진법)'과 '물류시설의개발및운영에관한법률'을 시행하고 있고, 교통체계효율화사업 등을 통하여 물류기술 개발에 앞장서고 있음
- 이 밖에 지식경제부, 환경부 등에서도 물류와 관련된 기술개발을 위해 상당한 노력을 기울이고 있음

○ 물류시스템은 포장, 수송, 운반·하역, 보관, 정보 등 여러 기능으로 이루어지기 때문에 물류 효율화를 성공적으로 이루기 위해서는 각 기능을 아우르는

표준화를 통해 물류시스템 전반에 걸친 호환성과 연계성을 확보하는 것이 중요함

- 물류표준화는 화물의 원활한 유통을 위하여 포장, 수송, 운반·하역, 보관, 정보 등 물류 기능별 단계에서 사용되는 설비·용기 등을 대상으로 규격·재질·강도 등을 통일시켜 호환성과 연계성을 확보하는 종합적인 활동임

○ 하지만 우리나라의 경우 하지만 물류의 시스템화를 전제로 한 3S 즉, 단순화(Simplification), 전문화(Specialization), 규격화(Standardization)를 통하여 물류활동에 공통의 기준을 부여하여 물류의 각 단계에서 사용되는 용기, 기기, 설비 등에 대한 연계 및 호환성을 확보해야 하는 물류표준화(Logistics Standardization)가 정착되지 못한 환경에 한계가 있음

○ 우리나라는 1995년에 확립된 유닛로드시스템(Unit Load System, ULS) 통칙에 의하여 1100×1100㎜형 파렛트(T11) 보급하여 표준 파렛트의 확산에 많은 기여를 하였으나, T11 파렛트 보급에만 치중하여 포장, 수송, 보관, 운반·하역, 정보화 등의 표준화에는 여전히 미흡한 실정임

- 최근 우리나라는 물류관련 표준화에 대해 총론적으로는 중요성에 대해 인식을 공유하고 있으나 포장, 수송, 보관, 운반·하역, 정보화, 기반역량 등 각론에서는 그 중요성 대비 연구가 대체로 미약함

- 기존의 물류표준화 사업이 대부분 부처별, 분야별로 추진되어 분야별 상호 연계성 및 일관성이 부족하고, 관계 부처간 물류표준화 정책의 혼선이 발생되고 있음

○ 따라서 글로벌 시대에 물류표준화 선진국 진입을 통하여 유럽, 미국 등 선진국과의 물류표준화 부문에서 경쟁우위를 확보하고 동북아를 비롯한 국제표준을 선도하기 위하여 종합적이고 체계적인 국가물류 표준 종합시스템 개발을 통한 물류의 주요 부문간 정합성 및 호환성 문제 해결이 필수적임



그림 1.2 국가물류 표준 종합시스템의 개발 방향

2. 연구의 목적

○ 물류 전 분야에서 발생하는 물류 단위활동인 포장, 수송, 보관, 운반·하역, 정보화, 기반역량 등 각 단위활동 내 표준화와 단위활동 상호간 인터페이스 표준 활동을 통해 일관수송 중심의 물류표준체계를 확립하고 전 이동경로상의 보안과 정보 부분의 표준프로세스 및 데이터 연계 표준을 구축하며 친환경 물류인프라 설계 등을 통하여 국가물류비 절감을 통한 국가경쟁력 강화, 물류표준화 선진국 진입, 국제 물류표준화 선도하는 것이 본 사업의 최종목표임

○ 이를 위해 수송, 운반·하역, 포장, 보관, 정보 등의 물류단위활동과 단위활동간 인터페이스 부문의 표준화를 통한 물류의 효율성을 증대하고 물류비용의 절감을 추진한다. 또한 최근 그 중요성이 증가하고 있는 그린물류체계 구축을 위한 기반을 마련하여 녹색물류를 추진함

- 포장 : 표준 포장모듈 개발을 통하여 국제표준체계와 연동 가능한 포장 표준체계 구축
- 수송 : 수송장비 및 수송용기의 표준화 기술 개발을 통하여 파렛트, 상하역장비, 수송수단간 정합성 및 연계성을 확보하고 복합수송시스템 개발 촉진
- 보관 : 보관설비 및 시설의 표준 개발 및 시범사업 추진을 통하여 보관시설의 부가가치 물류수행 공간으로 전환
- 운반·하역 : 운반·하역 장비의 자동화, 기계화를 통하여 운반·하역의 효율성 증대
- 정보 : 물리적 물류활동에 수반되는 물류정보 공유/연계를 위한 표준체계

구축을 통해 정보의 효율성 증대 및 디지털 물류 달성

- 그린 : 친환경적인 물류를 위한 인프라 및 프로세스에 대한 표준화 추진

○ 국가물류표준종합시스템 개발 사업의 내용을 도시하면 다음과 같음



그림 1.3 주요 사업내용

○ 이를 통해서 국가물류표준화에 대한 기술개발을 통하여 물류 기반기술을 확보함으로써 물류표준화 선진국에 진입하고, 종합적이고 체계적인 물류표준화 추진을 통하여 국가물류비의 절감과 선진국과의 물류표준화 부문에서 경쟁우위 확보를 통해 국가경쟁력을 향상하며, 국제 물류표준 활동에 적극 참여하여 국제 물류표준화 입지를 확보하고, 국제 공동연구를 통한 물류표준화 기반기술의 세계화와 국내 물류표준화 기술의 해외시장 진출 및 물류표준화를 선도할 수 있는 기반을 제공하는 것이 목적임

제2절 연구의 범위

○ 본 연구의 시간적 범위 : 2007~2011년 (5개년)

○ 본 연구의 공간적 범위 : 물류와 관련된 모든 제반 기능을 중심으로 하되 물류정보를 제외한 나머지 분야는 내륙수송 중심으로 한정함

○ 5차년 동안 수행하는 전체 연구분야에 대한 Action Plan은 다음과 같음

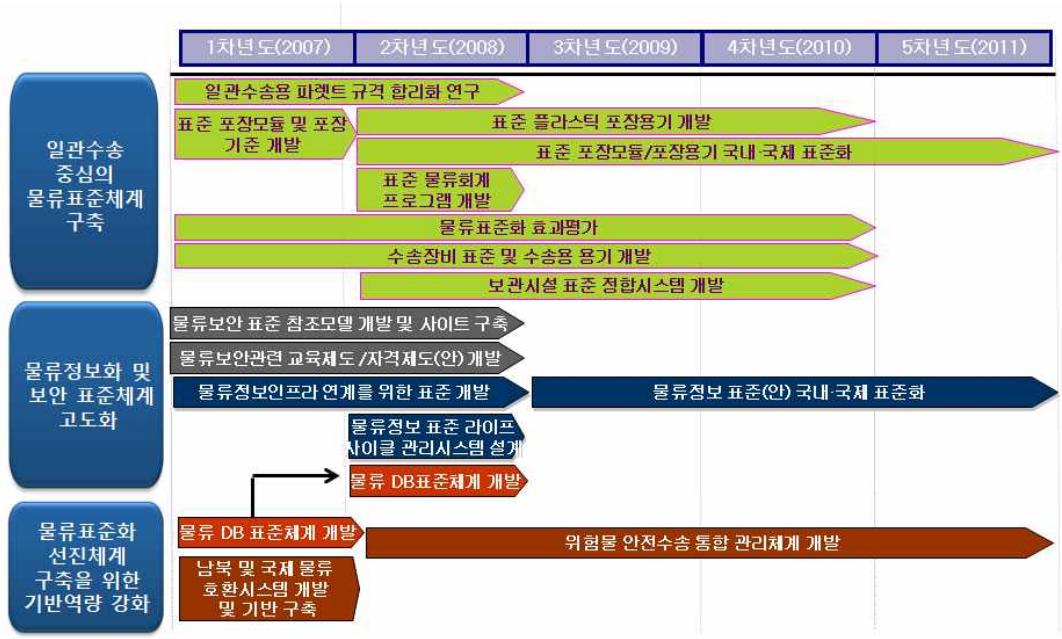


그림 1.4 Action Plan

○ 1, 2차년도 (2007, 2008년) 연구는 3개 세부과제로 나누어 연구를 진행하였으며 2차년도까지 연구성과가 조기 달성됨에 따라 3차년도(2009년)부터는 각 세부과제의 주요 핵심 연구분야를 엮어서 시너지 효과를 달성하기 위해 하나의 연구과제로 통합하여 연구를 진행하였음

○ 다음은 전체 연구에 대한 목표 및 내용임

표 1.1 연차별 연구목표 및 내용

연 차	연구목표	주요 연구내용
1차년도	▪ 물류환경 변화에 따른 일관수송용 파렛트 규격 합리화 방안 (I)	▪ 국내외 파렛트 동향 분석 ▪ 국내 파렛트 산업별/규격별 사용실태 분석 ▪ 국내 일관수송용 파렛트 효용성 분석을 통한 일관수송용 파렛트 규격 합리화방안 수립 ▪ 파렛트와 물류설비간 인터페이스 특성 분류체계 연구
	▪ 국제물류환경과 정합성 유지를 위한 표준 포장모듈 및 포장기준 개발	▪ 국내외 포장모듈 실태조사 ▪ 포장모듈 연계성 분석을 통한 표준 포장모듈 개발 ▪ 표준 포장모듈 적재효율 분석 ▪ 표준 포장모듈에 따른 자동차부품 수송용기 표준 포장기준 설정
	▪ 수송효율성 향상을 위한 수송장비 표준 및 수송용기 개발 (I)	▪ 탈부착식 수송용기 개념설계 - 철도화차 운영패턴 분석을 통한 운행 타당성 검토 - 적재 및 고정 기술 특성 조사 - 탈부착식 수송용기 개념설계 및 구조해석 ▪ 컨테이너겸용 무개화차 개념설계 - 컨테이너겸용 무개화차 개념설계 - 고정장치 개념설계
	▪ 물류표준체계 구축사업 시행효과 종합평가 및 분석 (I)	▪ 물류표준체계 구축사업 시행효과 종합평가를 위한 사전 조사 ▪ 사업시행효과 평가기준(MOE) 제공 - 표준 파렛트 및 표준 포장모듈 ▪ 물류표준화율 산정기준 개발
	▪ 물류보안 향상을 위한 정보, 기술, 프로세스 표준화 개발 (I)	▪ 국외 물류보안 기술 및 제도 동향분석 - 물류보안 제도 및 보안기술 표준화관련 국내외 동향분석 - 물류보안기술을 활용한 비즈니스모델 개발 ▪ 물류보안 표준참조모델 샘플(안) 구축 - 샘플 산업(식품, 위험물, LCD)에 대한 물류보안 매뉴얼 기초DB 구축 - 모드별 물류보안 매뉴얼 기초DB 구축 - 물류보안 표준참조모델 DB 구조 설계 - 샘플 사이트 구축 ▪ 물류보안 표준체계 정착 기반역량 조성 및 정책 분석 - 해외 물류보안프로세스 교육사례 분석 - 물류보안 선진교육 이수 - 선진 물류보안 인증제도 사례 분석

	▪ 물류정보 인프라 및 획득/연계 표준체계 구축 (I)	▪ 물류정보 서비스 동향분석 - 물류환경 및 물류기술 동향분석 - 물류정보 정책 및 정보화 동향분석 ▪ 국내외 물류정보 서비스 동향분석 - 물류환경 및 물류기술 동향분석 - 물류정보 정책 및 정보화 동향분석 ▪ 물류정보망 표준화 수요자 요구사항 분석 - 기간물류정보망의 표준화 및 현 시스템에 대한 사용자·개발자·전문가의 요구사항 분석 ▪ 물류 표준화를 위한 서비스 및 환경 분석 - 물류정보 개별서비스 분석 - 물류정보 시스템 개별 Code 및 정보, 사용자 인터페이스체계 분석 ▪ 물류정보시스템 표준체계 구축(안)을 위한 물류정보 서비스 통합분석 ▪ 물류정보 표준화방향 수립
	▪ 물류표준화 통계자료의 신뢰성 확보를 위한 DB 표준체계 개발	▪ 물류 통계자료의 현황 및 한계 분석 - 기관별, 분야별 통계자료 현황 파악 (DB의 범위, 구성요소, 구조, 보안수준) ▪ 장래 물류 통계자료 DB 수요조사 - 분야별 장래 물류 규모 변화를 고려한 DB 수요 조사 ▪ 국가물류 표준 DB에 대한 분류 및 관리기준 개발 ▪ 물류주체별 물류정보의 중복성 배제를 위한 데이터 연계체계 구축에 필요한 기술 개발
2차년도	▪ 물류환경 변화에 따른 일관수송용 파렛트 규격 합리화 방안 (II)	▪ 일관수송용 파렛트 관련 규격 개정 지원 - 유닛로드시스템 통칙 (ULS) - 관련 KS/LS 규격 ▪ 표준 파렛트 확산방안 수립 - 국내외 표준 파렛트 지원정책 및 사례 분석 - 표준 파렛트 보급 및 확산방안 수립
	▪ 수송효율성 향상을 위한 수송장비 표준 및 수송용기 개발 (II)	▪ 탈부착식 수송용기 상세설계 - 탈부착식 수송용기 상세설계 - 탈부착식 수송용기 모형 제작 - 탈부착식 수송용기 구조/기능 시뮬레이션 ▪ 컨테이너겸용 무개화차 기본설계 - 컨테이너겸용 무개화차 기본설계 - 컨테이너겸용 무개화차 구조해석 ▪ 고정장치 상세설계 및 시제품 제작 ▪ 다목적화차 경제성 분석

	▪ 보관시설 표준 정합시스템 개발 (I)	▪ 단위표준화 체계 수립 - 국내외 보관표준화 현황 분석 - 기 수립된 표준 검토 (KS, 특허 등) - 보관시설 물류프로세스별 표준화수준 분석 - 현장조사를 통한 물류시설 표준용어 및 표준지침 수립 ▪ 현장 연계형 표준 개발 - 보관시설 운영의 표준관련 애로사항 수집 및 분석 (장비, S/W, 시설 분야) - 표준혁신을 위한 개선 및 평가방법 정립
	▪ 표준 물류회계 프로그램 개발	▪ 현행 물류회계 기준 검토 및 문제점 분석 - 현행 물류비 산정기준 및 산정방식 검토 - 물류회계 산정기준 이용실태 분석 - 물류회계 산정기준 문제점 분석 ▪ 물류회계기준 합리화방안 수립 - 물류선진국의 물류회계기준 분석 - 물류회계기준 합리화방안 수립 ▪ 표준 물류회계 프로그램 개발 및 보급 - 표준 물류회계 프로그램 개발 - 보급 및 활용방안 수립
	▪ 물류표준체계 구축사업 시행효과 종합평가 및 분석 (II)	▪ 부문별 시행효과 평가 - 일관수송용 파렛트 부문 - 표준 포장모듈 및 포장기준 부문 ▪ 효과평가기준(MOE) 개발 - 수송분야 표준화 효과평가기준(MOE) 개발 - 보관분야 표준화 효과평가기준(MOE) 개발
	▪ 물류보안 향상을 위한 정보, 기술, 프로세스 표준화 개발 (II)	▪ 물류보안 표준참조모델 구축 - 물류보안 표준참조모델(안) 보완 및 검증 - 주요산업(품목)별 물류보안 표준참조모델 구축 - 시범(운영) 사이트 구축 ▪ 물류보안 인적자원 확보방안 수립 - 물류보안 교육과정(안) 개발 - 물류보안 자격제도 도입(안) 개발 ▪ 미래 물류보안 (기술)시장 대응체계 수립 - 물류보안기술 시장규모 예측 및 사업성 분석 - 물류보안제도 물류분야 파급효과 분석

	▪ 물류정보 인프라 및 획득/연계 표준체계 구축 (II)	▪ 물류정보 표준화방향을 바탕으로 물류정보의 획득/연계를 위한 표준 개발 - 공공 정보시스템간 연계를 위한 핵심코드 표준(안) 개발 - 공공 정보시스템간 연계를 위한 핵심데이터 표준(안) 개발 ▪ 정보 표준 라이프사이클 관리체계 구축 - 물류정보 표준의 생성, 변경 및 소멸에 대한 통합 관리체계 구축 ▪ 통합 물류DB 구축을 위한 데이터 수집 및 관리 표준체계 개발 - 표준화 항목 및 자료 접근성 극대화 대상 검증을 통한 물류 기초데이터 조사방법, 데이터 라이프사이클, 교환형식에 대한 표준(안) 구축
	▪ 위험물 물류표준화 및 도로 위험물 수송 안전관리시스템 구축 (고속도로 및 일반도로)	▪ 현황분석 및 위험물 통합코드 표준화 - 위험물 관리, 처리 현황 및 문제점 분석 - 위험물 유발 및 사용기관 관리체계 수립 - 위험물 유형 분류 및 통합코드 표준화 ▪ 위험물수송 위험도 정의 - 위험도모형 국내외 사례조사 - 수송수단별 위험물수송 위험도 정의 ▪ 위험물질별 도로 O-D간 위험물수송 관리 표준화방안 수립 (고속도로 및 일반도로) - 도로 위험물수송 위험도 정밀 분석 - 도로 위험물수송 위험도모형 개발 - 위험도기반 위험물 관리프로세스 표준화 ▪ 위험도모형을 반영한 도로 위험물 최적 수송경로 도출프로그램 개발 - 도로 위험물 최적 수송경로 도출프로그램 설계 및 개발 - 도로 위험물 최적 수송경로 도출프로그램 검증 및 보완 ▪ GIS를 활용한 물류수송 안전관리체계 구축 ▪ 도로물류관리 의사결정지원시스템 (DSS) 개발
3차년도	▪ 표준 플라스틱 포장용기 개발 (I)	▪ 표준 플라스틱 포장용기 설계 - 기능 정의 및 기본설계 - 표준 플라스틱 포장용기 상세설계 ▪ 표준 플라스틱 포장용기 설계 검증 - 구조 및 사출성형 해석 - Mock-up 제작 ▪ 표준 플라스틱 포장용기 시제품 제작

		- 금형 설계 및 제작 - 표준 플라스틱 포장용기 시제품 제작 ▪ 표준 플라스틱 포장용기 검증 및 보완 ▪ 플라스틱 포장용기 표준(안) 개발 및 LS 규격화 추진
	▪ 수송효율성 향상을 위한 수송장비 표준 및 수송용기 개발 (III)	▪ 탈부착식 수송용기 시제품 제작 및 검증 - 탈부착기능을 고려한 시제품 제작 - 탈부착 시험 및 기능 보완 ▪ 컨테이너 겸용 무개화차 적재함 상세 설계 - 적재함 상세설계 및 모형 제작 - 적재함 구조해석 ▪ 탈부착식 수송용기 및 컨테이너 겸용 무개화차 투입노선 선정 및 운영방안 개발 - 구간별 운영체계 및 물동량 분석 - 투입노선 및 투입량 결정 - 구간별 운영방안 수립
	▪ 보관시설 표준 정합시스템 개발 (II)	▪ 보관시설 관련 KS 등 표준 개발 - KS 및 LS 규격과 실측자료 비교·분석 - 관련 표준 개정(안) 및 제정(안) 개발 ▪ 보관시설 관련법 개정(안) 개발 - 기반설비 분석 및 문제점 도출 - 관련법 개정(안) 개발 ▪ 보관시설 표준 Layout 설계기준 작성 - 표준 Layout 설계기준 개발 - 표준 Layout 설정근거 제시 - 유형별 표준 Layout(단/복층형) 설계 ▪ 보관시설 유형에 따른 면적대비 처리 물동량 및 적정 Layout 등 효과분석 ▪ 보관시설 Layout 설계 알고리즘 개발 (부가가치 공간 포함) - 수요자 요구사항 분석 - Layout Design 요인도출 - Modeling 및 알고리즘 개발 - 결과 검증 및 보완 ▪ 시스템 구현을 위한 DB 구조 설계
	▪ 물류표준체계 구축사업 시행효과 종합평가 및 분석 (III)	▪ 부문별 표준화 효과평가기준(MOE) 검토 및 보완 - 부문별 표준화 효과평가기준 검토 - 종합평가 적용을 위한 미비점 보완 ▪ 물류표준화 효과 종합평가 모형 및 지침 개발 - 부문별 효과평가기준 통합 및 조정 - 물류표준화 효과 종합평가 모형 개발 - 물류표준화 효과 종합평가 지침(안) 제시

	▪ 국제/국내 표준화 추진 (I)	▪ 표준 포장모듈 국제표준화 추진 - ISO TC122 포장모듈 표준화 진행 (PWI 및 NWIP 단계) ▪ 표준 포장모듈/포장용기 국내표준화 추진 - 표준 포장모듈 관련 KS/LS 개정 진행 - 표준 포장용기 관련 LS 개정 진행 ▪ 물류정보 공유/연계를 위한 정보체계 국제 표준화 추진 (UN/CEFACT) - 물류정보 표준(안) TBG3 제출 - ODP3 단계 완료, ODP 4단계 진행 ▪ 물류정보 공유/연계를 위한 정보체계 국내 표준화 추진 (KEC) - 물류정보 표준(안) TAG 제출
	▪ 지역간 위험물수송 안전관리 표준화 시스템 개발 (고속도로, 국도, 철도 포함)	▪ 국내외 지역간 위험물 수송현황 분석 ▪ 위험물질별 지역간 수송 O-D간 안전관리 표준화방안 수립 ▪ 위험물질별 지역간 최적수송경로 도출 프로그램 개발 ▪ 위험물질별 지역간 수송 안전관리 의사결정지원시스템(DSS) 개발 ▪ 표준화방안의 적정성 및 개발 프로그램의 현장적용성 검토
4차년도	▪ 표준 플라스틱 포장용기 개발 (II)	▪ 표준 플라스틱 포장용기 시범사업 - 표준 플라스틱 포장용기 시범사업 대상 및 범위 설정 - 표준 플라스틱 포장용기 시범사업용 시제품 제작 - 표준 플라스틱 포장용기 시범사업 시행 - 표준 플라스틱 포장용기 설계 보완 - 시범사업 결과분석을 통한 효과평가 ▪ 표준 플라스틱 포장용기 실용화전략 수립
	▪ 수송효율성 향상을 위한 수송장비 표준 및 수송용기 개발 (IV)	▪ 탈부착식 수송용기 시험운영 및 평가 - 탈부착식 수송용기 시험운영 대상업체 선정 - 탈부착식 수송용기 시제품 제작 - 탈부착식 수송용기 시험운영구간 현장조사 및 운영계획 수립 - 탈부착식 수송용기 시험운영 - 시험운영 결과분석 및 설계 보완 ▪ 탈부착식 수송용기 실용화전략 수립 - 실용화 확대를 위한 기능보완 대책 수립 - 탈부착식 수송용기 운임산정방안 수립

	▪ 보관시설 표준 정합시스템 개발 (III)	▪ 보관시설 표준 작업기술서 개발 - 취급단위별/유형별 물류작업 분석 - 작업방법 및 방식에 대한 가이드라인 (보관시설 표준 작업기술서) 개발 ▪ 보관시설 표준 정합시스템(안) 설계 - 보관시설 인프라 및 운영간 연계성 분석 - 표준 작업기술서 및 설계기준을 고려한 표준 정합시스템(안) 설계 ▪ 보관시설 설계 지원시스템 개발 - 보관시설 설계를 위한 필요기능 분석 - 프로그램 아키텍쳐 설계 - DB 및 UI 설계 - 보관시설 설계 지원시스템 구현 - 시스템 테스트 및 보완
	▪ 물류표준체계 구축사업 시행효과 종합평가 및 분석 (IV)	▪ 물류표준화 효과 종합평가 모형 및 지침 보완 - 종합평가 모형의 검증 및 보완 - 지침(안) pilot test 수행 - 물류표준화 효과 종합평가 지침(안) 검증 및 보완 ▪ 물류표준화 효과 종합평가 프로그램 개발 - 종합평가모형을 적용한 프로그램 개발 ▪ 물류표준화 효과 종합평가 시행
	▪ 국제/국내 표준화 추진 (II)	▪ 표준 포장모듈 국제표준화 추진 (ISO) - ISO TC122 포장모듈 표준화 진행 (NWIP 단계) - 지지 획득을 위한 국제협력활동 추진 ▪ 표준 포장용기 국내표준화 추진 - 표준 포장모듈 관련 KS/LS 개정 - 표준 포장용기 관련 LS 개정 ▪ 물류정보체계 국제 표준화 추진 (UN/CEFACT) - 전자문서 표준(안) 수정 및 제출 (TBG3) - ODP 4단계 진행, ODP 5단계 준비 - 지지 획득을 위한 국제협력활동 추진 ▪ 물류정보체계 국내 표준화 추진 (KEC, KS) - 전자문서 단체표준(KEC) 표준화 추진 - 전자문서 국가표준(KS) 표준화 추진
	▪ 대도시 위험물수송 안전관리시스템 개발	▪ 국내외 대도시 위험물 수송현황 분석 ▪ 위험물질별 대도시 수송관리체계 분석 ▪ 대도시 위험물 최적수송경로 도출기법 개발 - 기존 수송경로 선정방법론 분석

		- 위험도 분석기법 도출 - 최적수송경로 도출 알고리즘 개발 - 현장적용성 검토 ▪ 위험물 수송안전관리 의사결정 방법론 개발 - 활용기관 Needs 분석 - 위험유형별 저감대안 도출 - 최적 저감대안 선정을 위한 평가방법 개발 ▪ 시스템 개발을 위한 대도시 GIS DB 구축 ▪ 위험물질별 대도시 수송 안전관리 의사결정지원시스템(DSS) 개발 - GIS DB 통합방안 마련 - 시스템 요구사항 분석 - 시스템 아키텍쳐 및 ERD 설계 - 위험물질별 통합 최적수송경로 도출 기능 구현 - 위험물질별 통합 수송 안전관리의사결정지원 기능 구현 - 시스템 검증 및 보완 ▪ 국토부와의 업무 협조체계 구축
5차년도	▪ 위험물 안전운송을 위한 통합 관리 기술 개발	▪ 위험물 안전운송 기반기술 개발 - 위험물 운송 GIS DB 구축 - 운송정보 DB화 모듈 개발 (차량정보, 운전자정보, 운수업체정보 등) - 위험물차량 상시 모니터링 기술 개발 - 위험물 차량사고 자동 인식 및 신고 모듈 개발 - 위험물 운송사고 대응체계 개발 - 실시간 교통정보 제공기능 구현 - 정보보안 방법론 개발 - 위험물 안전운송 기반기술 및 내비게이션 개발을 위한 수요자 Needs 분석 ▪ 위험물 차량용 내비게이션 개발 - 위험물차량 Navi용 GIS DB 구축 (시스템연계, 지리정보 표준화를 위하여 위경도 좌표체계 준수, 개방된 파일포맷(SHP) 적용, 국가표준링크를 기반으로 데이터 구축) - 위험물차량 Navi용 운송경로 탐색 알고리즘 개발 및 구현 - 도로위험도를 반영한 위험물차량 길안내 서비스 개발 - 위험물운송 운수업체 및 운전자용 POI 분류 및 적용 - 위험물차량 Navi용 GUI 설계 및 개발 - Tablet-PC 기반 위험물차량 Navi 프로그램 개발

		▪ 위험물 안전운송 기반기술 및 위험물 차량용 내비게이션 통합 구축 - 실시간 정보 연계 인터페이스 설계 및 통신모듈 최적화 ▪ 위험물 안전운송 통합 관리시스템 시범사업 - 검증 시나리오 개발 - 테스트베드 구축 및 시범사업 추진 - 시스템 검증 및 시범사업 결과 분석 ▪ 시범사업 결과를 통한 위험물 안전운송 통합관리시스템 수정 및 보완
	▪ 국제/국내 표준화 추진 (III)	▪ 포장모듈 국제표준화 추진 (ISO TC122) - NWIP(New Work Item Proposal) 제출 - TC122 회원국과 국제협력활동 추진 - ISO TC122 의장국인 일본과의 협력체계 구축 - AHG 또는 WG 결성 및 WD (Working Draft) 단계 진입 ▪ 포장모듈 국내표준화 추진 - KS T 1002 개정 완료 - LS A 01531 개정 완료 (일관수송용 파렛트 듀얼표준화가 선행되어야 함으로 일정 변경 가능) ▪ 물류정보체계 국제표준화 추진 (UN/CEFACT TBG3) - ODP 5단계 완료, ODP 6단계 진행 - Cargo Tracing and Tracking Project 진행 - 응용기술의 모드별 표준 물류를 위한 정보항목 도출 - 국제협력활동 추진 - 국내외 표준 전문가그룹 및 사용자 의견 반영 ▪ 물류정보체계 국내표준화 추진 - 국내 KS 표준화 진행 (KS 표준규격서) - 국내 KEC 표준화 진행 (XML 전자문서) - 응용기술의 모드별 표준 물류를 위한 정보항목 도출 - 국내 표준 전문가그룹 및 사용자 의견 반영

제 2 장 국내·외 물류표준화 현황

제1절 국내 물류표준화 현황

제2절 국외 물류표준화 현황

제2장 국내·외 물류표준화 현황

제1절 국내 물류표준화 현황

○ 우리나라의 물류표준화는 물류기기, 설비간 호환성과 각 물류단계에서의 연계성을 확보하여 일관수송시스템(Unit Load System, ULS) 구축 추진을 통한 물류의 효율화 및 물류비 절감을 도모하고 있으며 이를 위해 1100×1100㎜형 파렛트(T11)를 일관수송용 파렛트로 지정하고 여기에 맞는 일관수송체계 확립을 추진하였음

- 하지만 다양한 영역에서 발생하는 물류활동의 특성상 각 부처에서 독자적 물류표준화 정책을 추진하여 왔으며, 이로 인해 관계부처간 물류표준화 정책이 혼선을 빚고 비효율적인 물류표준화가 추진되었음

○ 2003년 중소기업 294사를 대상으로 수행된 물류표준화 실태조사 결과, 물류현장에서 물류표준화에 대한 인지도는 78.7%로 표준화에 대한 관심은 높아지고 있으나 선진국에 비하여 여전히 부족한 상황임

- 최근 국내에서 물류전반에 대한 관심이 급증하고 기업경쟁력 강화를 위하여 물류환경을 선진화시키려는 노력이 정부, 기업, 관련단체 등으로부터 계속되고 있음

○ 일관수송용 표준파렛트(T-11) 사용률을 물류표준화의 지표로 사용함으로서 표준파렛트 보급에는 괄목할만한 성공을 거두었으나 포장, 수송, 보관, 운반·하역, 정보화 등의 분야에 대해서는 상대적으로 표준화 추진이 미흡하였음

○ 이러한 문제점을 인식하여 국토해양부에서 '국가물류 표준 종합시스템 개발' R&D 사업을 진행하고 있으며 지식경제부 기술표준원에서도 물류분야의 표준을 총괄 관리하기 위한 스마트물류 국가표준 코디네이터를 2011년 6월 선정하여 추진하고 있음

1. 파렛트 표준화 현황

○ 일관수송시스템 구축을 위하여 유닛로드시스템 통칙(KS T 0006)에 일관수송용 파렛트를 규정하여 보급·확대에 노력하고 있으나, 현재 우리나라의 많은 기업들이 독자적인 파렛트를 사용하고 있음

- 파렛트의 규격별 생산량은 KS규격 파렛트가 60.7%로 가장 많지만 비규격 파렛트도 39.3%를 차지하고 있다는 것은 수요자의 요구에 따라 파렛트가 다양하게 생산되고 있다고 할 수 있음
- 파렛트 사용 및 인식조사 결과, 출고용 기준으로 현재 일관수송용 파렛트인 T11의 사용률이 26.0%로 가장 높고 1200×1000㎜ 파렛트가 17.0%, 1100×900㎜ 파렛트가 8.4%의 순으로 사용되고 있는 것을 확인 할 수 있음
- 현재 일관수송용 파렛트의 사용율이 30%에도 미치지 못한다는 것은 1100×1100㎜ 파렛트의 한계점을 보여주는 것임

○ 이에 따라 일관수송용 파렛트 복수 표준화 필요성이 높아지고 있음

○ 파렛트 관련 KS 규격은 다음과 같음

- KS T 0006 유닛로드시스템통칙
- KS T 2026 일관 수송용 상자형 파렛트
- KS T 2033 아시아 일관수송용 평 파렛트

2. 포장 분야 표준화 현황

○ 포장표준화는 치수, 강도, 재료, 기법, 관리 등 5개 요소의 표준화를 바탕으로 단위 포장규격의 효율을 최대한 높이는 방향으로 조정하고 포장강도의 적정화 및 관리체계의 합리화를 통하여 원가절감에 기여하는데 의의가 있으나 국내 포장모듈 표준화는 보급이 늦어지고 있음

○ KS T 1002(수송포장계열치수)에서 1100×1100mm 파렛트를 기준으로 69개의 수송포장치수를 규정하고 있으나, 단순히 정수분할하여 과다한 포장모듈을 갖고 있어 국내뿐만 아니라 국가간의 물류표준화에도 장애요인이 되고 있음

- 국제적으로 파렛트의 대표되는 규격인 1200×1000mm과 1200×800mm 규격과도 정합성을 갖고 있지 않음

○ 대다수의 기업들이 자사제품을 포장치수의 결정기준으로 채택하고 있으며 유닛로드 모듈화 치수에 의한 결정은 14.5%, 포장의 기계화·자동화율은 19.5%에 불과할 정도로 포장표준화 추진이 부진함[2)]

- 가공식품, 생활용품, 제과류, 섬유류, 농산물, 군수품 등에 대한 포장표준화는 잘 되어있는 반면, 전기전자, 기계류, 화학, 의약품, 수산물 등의 포장표준화는 저조한 실정임

○ 현재 규정된 포장치수 외에도 1100×1100㎜ 파렛트와 1200×1000㎜ 파렛트 등 서로 다른 규격의 파렛트에 공통적으로 사용 가능한 포장치수에 대한 표준화가 필요함

- 그 외에 친환경, 무공해, 재활용 재료, 신소재 등 신포장 재료의 개발 및 생산성 향상을 위한 포장의 기계화·자동화에 대한 투자가 요구되고 있음

○ 국내 포장산업 시장은 2007년 기준으로 15조원 정도에서 정체되고 있으나 이는 재료 및 기계에 대한 것이며 최근 지식경제부 발표를 근거로 했을 때 산업부가가치만 7조원에 이르는 것으로 조사됨

- 타산업 발전과 포장이 진화됨에 따라 5년 후엔 10조원, 10년 후엔 15조원 정도로 산업시장 규모와 비슷해질 전망임

○ 국내에서 자동차, 전기, 전자, 반도체 등 산업용으로 많이 사용되는 회수용 용기 및 Knock down 포장 등에 대한 설계 및 표준화 연구가 거의 없어 표준화된 설계기법의 개발과 규격화가 시급한 실정임

- 실제로 자동차부품용 용기들의 표준화율은 10%가 밑돌 정도로 낮고 각 기업의 생산라인이나 물류습관에 맞는 용기들을 사용하고 있으며 다양한 소재의 용기(일회용 골판지와 플라스틱 등)를 병행하여 사용하고 있음

○ 수송용 플라스틱용기는 회수용도로 사용빈도가 가장 높고 타 산업용 용기로 활용이 가능하여 풀 시스템이나 자사 회수시스템 도입이 용이하여 다양한 산업분야에서 친환경적이고 회수가능한 포장용기로 각광받고 있음

---

2) 한국철도기술연구원, 국가물류표준화 기술체계 효율화 방안, 2004

○ 포장분야 관련 KS 규격은 다음과 같음

- KS T 1002 수송 포장 계열 치수
- KS T 1010 수송용 포장의 중량기준
- KS T 1011 수송용 포장표시의 기준
- KS T 2014 파렛트 적재화물 적재기준

3. 수송 분야 표준화 현황

○ 국내수송의 절대적인 규모를 차지하고 있는 도로운송에 대한 일관수송시스템의 달성을 위하여 1997년 10월 KS규격(KS R 0102)으로 중형트럭(5톤)의 적재함에 대한 ULS통칙을 제정

- 국내 화물자동차의 수송비율[3]은 2007년 수송 톤 기준으로 76.9%(5억 5천만 톤)에 달하고 있음
- 중형트럭(5톤)의 적재함 내치수를 2,280㎜로 광폭화하여 T11 일관수송용 파렛트가 2열 적재되도록 표준화를 추진

○ 그러나 생산업체별, 차종별로 적재함의 규격이 상이하고 최근 많이 사용되고 있는 윙바디 차량의 하중강도, 적재함 길이, 바닥의 수평도 등에 대한 구체적인 표준이 규정되지 않은 상황임

표 2.1 생산업체별 적재함 크기

구분	차종	폭(㎜)	길이(㎜)	상면지상고(㎜)
H사	4.5톤	2,120/2,280	4,600/5,300/6,250	1,160/1,165/1,170
	5톤	2,280	4,600/5,300/6,250	1,160/1,170
T사	4.5톤	2,350	4,600/5,700/6,250	1,148
	5톤	2,350	6,250	1,148

자료: H 자동차, T 자동차 홈페이지

○ 철도화차의 경우 기존 유개화차의 파렛트화물 수송효율을 높이기 위하여 전면개폐형 화차를 개발하여 일관수송용 파렛트(T11)의 2열 적재가 가능한 화차를 개발

3) 국토해양부, 국토해양통계연보, 2008

- 화차문의 크기를 3000×2050㎜에서 4670×2700㎜로 하고 화차 양측면의 문을 완전히 개방하도록 개조
- 1단 적재를 기준으로 T11형 파렛트 24매 적재가 가능하고, 바닥면적 이용률은 평균 92~96%으로 철도화차와 표준 파렛트의 정합성이 높음

○ 컨테이너 화차는 40ft, 45ft, 60ft 형식이 있으나, 최근 컨테이너 화물수송의 효율성을 저하시키는 45ft 및 60ft 형식의 컨테이너 화차를 40ft 형식의 신형 컨테이너 화차로 대체하고 있어 철도화차와 컨테이너간의 정합성 및 화차의 바닥이용률은 점차 향상될 것으로 판단됨

○ 항공화물운송에 필요한 ULD(Unit Load Device)는 항공용 컨테이너 및 파렛트, 이글루(Igloo) 등이 있는데 이들은 국제 규격화되어 있어 어느 한 국가의 표준에 맞추는 데는 어려움이 있으므로 항공화물의 물류표준화는 국제적인 협조 및 연계체계하에서 추진되어야 함

○ 수송 및 파렛트 관련 KS 규격은 다음과 같다.
- KS R 0102 트럭 적재함의 안쪽 치수
- KS T 3006 트럭 적재함 높이
- KS T ISO 10327 항공 화물 인증 컨테이너의 규격과 시험
- KS T ISO 1496-1 국제 일반 화물컨테이너
- KS T ISO 668 국제 화물컨테이너의 분류, 치수 및 최대 총질량

4. 보관 분야 표준화 현황

○ 2000년 창고업 등록제가 폐지되어 창고업이 자유화되는 등 물류산업의 규제완화로 인하여 기초 DB 부재 등 표준화 추진에 어려움을 겪고 있고 2007년 3월에서나 세계창고협회연맹에 가입하는 등 국내 창고업 수준은 아직 세계 하위수준이나, 2000년대 중반이후 전문성을 갖춘 물류창고업체 중심으로 개별적 표준화를 통해 사업영역을 확장하고 있음
- 국내 각 산업별로 보관시설 및 운영 등의 규격차이로 인해 물류의 비효율성이 발생하고 있고 이에 대한 각 산업별 보관시설의 실태 파악 및 관련 자료의 시스템 구축도 미비함

- 일부 대기업을 중심으로 보관시설 자동화 및 신기술을 도입하고는 있으나 관련 산업에의 파급은 저조하고 대부분 영세한 중소기업형 보관업체가 주를 이루고 있어 제각각 운영되고 있음
- 최근의 보관시설들은 보관 기능 외 가공, 재포장, 품질 및 재고관리 등 부가 기능을 수행하고, 집하·분류·가공·보관·포장·배송 등의 물류기능이 복합적으로 결합된 복합물류센터로 전환되고 있으나 영세한 업체들의 경우 단순 보관기능만 수행하고 있음

○ 창고보관설비의 표준화 대상인 창고의 높이, 기둥의 간격, 바닥강도, 랙 규격 등에 대해서는 KS규격(KS T 2004, KS T 2007, KS T 2010 등)이 제정되어 있으나, 보관시설 및 도입장비 등에 대한 실질적인 표준이 없음

- 또한 바닥의 마모저항성과 평탄도가 물류업무 수행의 효율 및 비용절감에 큰 영향을 미침에도 불구하고, 이에 대한 국가규격이 없는 등 보관시설의 특징을 고려한 표준이 미흡하여 비효율적인 보관시설이 만들어지고 있는 실정임

○ 최근 터미널의 공간 효율성과 적재 생산성을 극대화하기 위하여 컨테이너를 30단(120m)까지 자동으로 적재할 수 있는 고단적재시스템(High-stack Storage System : HSS)이 개발되었음

- 기존 컨테이너 터미널 적재시스템에 비하여 부지 효율은 4.8배, 물류처리 속도는 2.7배, 운영인건비는 85% 이상 절감이 가능
- 이 기술과 관련되어 발명특허 제0457809호, 제0524663호, 제0524664호가 등록되었고 미국, 일본 등 주요 32개국에 국제특허가 출원되었으며, 기술적인 측면에서 가장 앞서 있는 상태이나 아직 국가표준규격 등이 없는 상태임

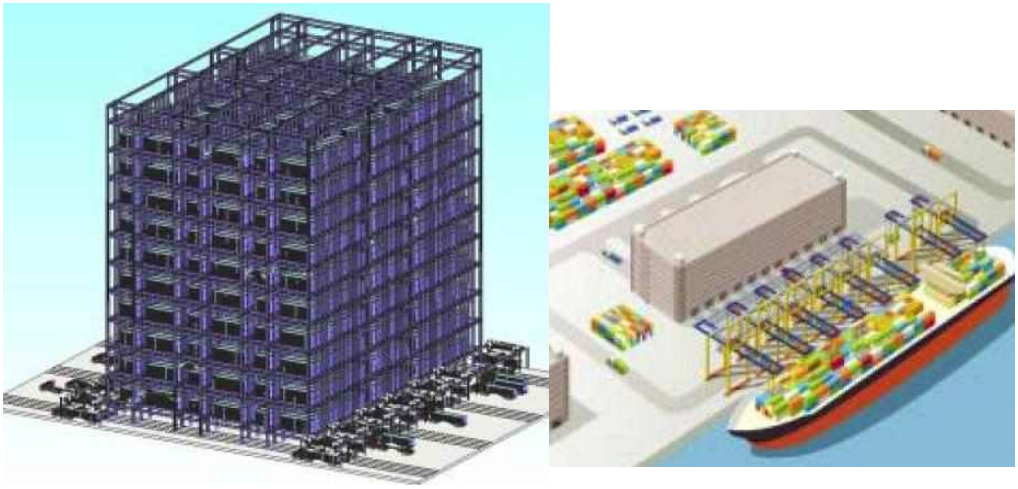


그림 2.1 고단적재시스템

○ 물류 보관시설에도 환경문제와 유가 불안정 등으로 친환경 저탄소의 녹색 물류가 부각되고 있으며 유류 절약과 대기 오염을 저감을 고려한 친환경물류보관시설시스템이 요구되고 있음

○ 보관분야 관련 KS 규격은 다음과 같음

- KS T 2010 보관창고의 시설 기준
- KS T 2007 창고 내 통로의 나비
- KS B 6701 입체자동창고 시스템 설계 통칙
- KS T 2020 자동창고용 랙의 설계기준
- KS T 2016 표준파렛트 적재용 유동랙

5. 운반·하역 분야 표준화 현황

○ 근거리 운반 및 운반하역장비 중 가장 중심적인 역할을 하고 있는 것이 지게차이나, KS 규격 지게차의 사용률은 13.3%[4]에 지나지 않고 자사규격 또는 업계규격(58%)이 과반수를 넘고 있으며 비규격 지게차의 사용율도 28.7%에 달하는 등 지게차의 표준화율은 저조한 실정임

- 지게차의 표준화 요소로는 안전도와 시험방법의 표준화, 소음 및 공해 기준, 포크(folk) 등 각 부분의 규격 및 치수 표준화, 하중능력, 최대게양높이,

4) 산업자원부 보도자료, 획기적인 물류비 절감, 경쟁력 강화 기틀 마련, 2004

최소회전반경, 등판능력 등 지게차의 능력에 대한 기준, 장비운영 및 관리의 효율화를 위한 주요부품의 표준화, 운전장치의 기호, 조작방법 등에 대한 표준화 등이 있음

- 최근 보관시설 내 적재율 향상을 높이기 위해 파렛트 랙의 높이가 높아지고 있으며 윙바디 차량이 증가함에 따라 정격하중이나 포크 길이의 표준에 대한 개정의 필요성이 높아지고 있음

○ 주요한 이송장비인 컨베이어의 경우 운반물의 특성과 형태 등 여러 가지 작업조건과 내용에 따라 설계되고 사용되기 때문에 표준화가 매우 어려운 실정임

- 컨베이어는 과거 소품종대량생산체제하에서는 연속적인 운반을 담당하여 왔으나 다품종소량생산체제로 접어든 근래에는 설비 자동화와 더불어 자동화를 고려한 하나의 장치산업으로 바뀌게 되었음
- 컨베이어 표준화 대상으로는 용어 및 기호, 주요 기능부품(Soller, Pulley, Belt, Chain 등), 치수, 안전장치 등이 있음

○ 파렛트에 물품을 자동으로 적재하는 파렛타이저의 경우 국내에서는 주로 사용자 요구 및 작업조건에 맞추어 제작·설치되고 있는 실정이며, 특히 포장단위가 규격화되지 못하여 파렛타이저의 표준화가 미흡한 실정임

○ 무인운반차는 다른 물류기기에 비해 수입의존도가 높고, 대부분 사용자 주문에 의해 생산되고 있어 장비의 규격 및 능력이 상이하고 장비간 호환성이 확보되지 못하고 있음

○ 운반·하역 분야 관련 KS 규격은 다음과 같음

- KS B 6585 포크 리프트 트럭
- KS B 6576 지게차의 주요 제원 표시 및 능력기준
- KS T 2019 자동창고용 컨베이어
- KS A ISO 251 직물 구조형 컨베이어 벨트-폭 및 길이
- KS T 2302 강제 로울러 컨베이어
- KS B 6182 이동식 벨트 컨베이어
- KS B 6711 유닛로드용 수직 컨베이어
- KS T 2012 파렛타이저

- KS T 2036 파렛타이저의 주요 제원표시 및 능력기준
- KS B 6572 무인운반차 시스템의 설계기준
- KS B 6577 무인운반차의 설계기준

6. 물류정보 및 물류보안 분야 표준화 현황

○ 물류정보화는 1990년대 중반부터 항공, 항만, 육상운송 등 화물운송주체를 중심으로 개별적으로 시스템을 구축하여 항만, 철도, 공항 등 개별단위는 효율적으로 운영되고 있으나, 정보시스템간의 정보공유는 활성화되지 못하고 있음

- 최근 수출입물류종합정보망 구축에서 협력체계를 구축하고 있음

○ 국내 물류정보 표준화는 정보통신산업진흥원(NIPA)의 주도로 진행되고 있음

- NIPA에서는 컨텐츠 W/G, 기술표준원 산하 기술평가 위원회, UNeDocs 위원회 등 국내 전자문서 표준화 활동이 활발하게 이루어지고 있으며, 시스템적으로 REMKO를 운영하여 국내 전자문서 표준화를 주도하고 있음
- 또한 ISO의 TC154 전문위원회에서 교환, XML 변환 기술 및 전자거래 등의 국제표준 제정에 참여하여 국내의 입장이 유리하게 반영될 수 있도록 기여하고 있는 상황임

○ 최근 물류분야에서 그 중요도가 높아지고 있는 RFID의 경우, 국제표준화 및 세계시장 동향에 따라 국내산업 조기 활성화, 세계시장 선점 기반구축을 목표로 RFID 관련기술 및 인프라 구축 등을 육성하기 위하여 지식경제부 기술표준원(ISO의 우리나라 국가대표기구), RFID 표준화 통합협의회(기술관련 포럼/위원회) 및 정부 부처 등이 국내 표준화 및 국제 표준안 제정을 전담하고 있음

- 현재 ISO/IEC의 JTC/SC31 전문위원회를 중심으로 RFID 글로벌 표준화가 활발히 진행 중에 있으며 지식경제부 산하 기술표준원은 RFID와 관련하여 2001년부터 ISO 등 국제표준화 작업에 활발하게 참여하여 향후 국제표준 제정 후 국가표준화방향도 연계하여 적극적으로 대응하고 있음

○ 지식경제부에 따르면 전 세계 RFID 시장규모는 2008년 기준 87억불로 2018년에는 1,275억불의 연평균 30%의 성장률을 보일 것으로 전망하고 있음

- 초기비용이 높다는 점이 도입 및 확산에 걸림돌이나 물류 추적, 재고관리 등 도입효과가 가시적인 물류분야를 중심으로 급격히 확산되고 있음

○ 물류분야에서는 RFID기반 물류거점 정보 통합 시스템 사업을 통해 u-IT 기술을 활용하여 자동 수집한 화물 차량 추적정보를 통해 물류 가시성을 확대하고 물류업무처리 개선 및 물류업무의 자동화/효율화 등을 도모하고 있음

- 이를 위해 전국의 주요 물류거점에 RFID 인프라를 설치하고 항만 RFID 망과 통합하여 육해공 통합물류정보네트워크 시스템 구축하고 정확한 물동량 및 물류흐름을 실시간으로 파악/제공하며 국가의 합리적인 물류시설 확충을 위한 의사결정 등을 지원하고 있음

○ 또한 국가 간 무역, 물류, 통관 관련 정보의 사전교환 및 국가 간 안전관리 우수공인업체 제도 도입으로 안전하고 원활한 무역을 도모하고 있음

○ 물류보안 분야 표준화와 관련하여 기술표준원은 전자봉인 기술위원회를 운영하고 있고 전자봉인 기술의 실용화 인증체계 구축방안을 수립 중이며, 한국전자통신연구원은 ISO 18185-4 보안 규격 등 전자봉인 표준화 활동에 적극 참여하고 있으며, ePP(eSeal Protection Protocol)라는 명칭으로 전자봉인 보안 프로토콜을 설계하고 이의 표준화를 추진

제2절 국외 물류표준화 현황

○ 유럽은 유럽표준위원회(CEN)에서 유럽물류표준을 제정하고, 각 국별로 수송분담률이 높은 수단을 중심으로 Intermodal Transportation에 초점을 맞추어 표준화 진행

○ 미국은 민간기구인 ANSI(American National Standard Institute)를 중심으로 표준화 추진

- 민간주체들이 자발적인 표준을 만들도록 유도함으로써 표준화의 법적 기준을 만들 때 발생할 수 있는 부작용을 최소화

○ 일본은 정부주도로 일본공업표준조사회(JISC)에서 ISO, IEC 등 국제규격과의 정합성도 고려하여 표준 제정

- 물류관련 8개 분야를 대상으로 물류기술전문위원회를 중심으로 물류표준화에 박차

○ 그 외 중국, 홍콩, 싱가포르 등은 향후 물류 허브국을 선도하기 위해 물류 선진화, 표준화, 정보화 등 물류네트워크의 첨단화에 박차를 가하고 있음

○ 현재까지 물류분야 국제표준 현황을 살펴보면, 파렛트의 규정수가 16개, 보관하역이 37개, 화물컨테이너가 15개, 물류정보가 6개, 산업용 트럭이 39개, 포장이 54개로 총 167개가 개정된 상태임

1. 파렛트 표준화 현황

○ ISO는 물류의 규격화에 관하여 ISO내에 물류전문부회가 있고, 그 산하에 전문위원회가 설치되어 분야별 물류표준화를 추진하고 있으며, 1988년 각국의 의견을 반영하여 4개의 새로운 ISO 6790(국제 표준 파렛트 규격) 발표

표 2.2 국제 표준 파렛트 규격

구분	규격
직사각형	1,200×800mm, 1,200×1,000mm, 1,219×1,016mm(48×40inch)
정사각형	1,100×1,100mm, 1,140×1,140mm, 1,067×1,067mm(42×42inch)

○ 미국은 미국표준협회(ASA)의 파렛트 규격은 12종류로서 1219×1016mm (48×40inch) 규격의 파렛트를 표준으로 채택하고 있으나, 단위체계의 미터법 전환을 계기로 1200×1000mm 파렛트가 전 세계 표준으로 채택될 수 있도록 논리 개발과 단계적인 확산전략 수립 등 적극적인 활동을 하고 있음

○ EU는 유닛로드 사이즈에 대하여 여러 개의 규격을 사용하더라도 실용도를 높이는 것이 중요하다는 인식하에 1200×800mm 파렛트를 표준규격으로 채택하고 유럽의 파렛트규격 통일을 추진하여 미국의 공세에 효과적으로 대비하고 있음

○ 한국, 일본, 대만 등은 1100×1100mm 파렛트를 아시아 표준규격으로 채택하기 위하여 중국공략에 노력을 집중하고 있으나, 중국은 2006년 파렛트 규격을 개정하면서 1200×1000mm와 1100×1100mm 규격을 표준으로 확정하고 그 중 1200×1000mm 규격을 우선 권장하고 있음

2. 포장 분야 표준화 현황

○ ISO의 포장기본수치(ISO 3394)는 600×400mm로 1200×1000mm, 1200×800mm 파렛트는 포장모듈치수에 각각 적재효율 100%로 완벽한 호환성을 확보할 수 있으나 1100×1100mm 파렛트는 79.3%의 적재효율로서 호환성이 떨어짐

○ 유럽에서 널리 사용되는 1200×1000mm, 1200×800mm 파렛트는 ISO의 포장기본수치와 호환을 이루어 체계적으로 유닛로드시스템을 운용하고 있음

○ 미국은 미터법이 아닌 Imperial 방식을 채택, 유럽국가의 표준 파렛트와 차이는 있지만 1219×1016mm 규격의 파렛트가 600×400mm 포장모듈과 정합성이 있어 도입에 적극적인 입장임

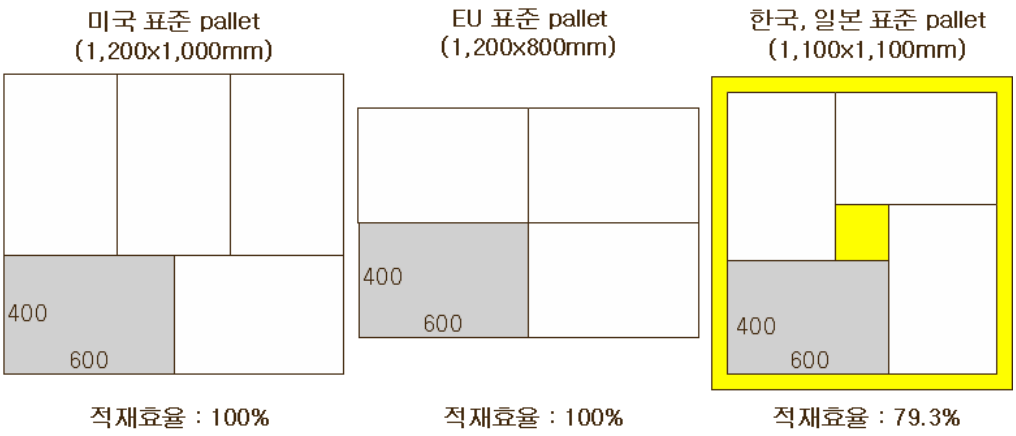


그림 2.2 파렛트 치수에 따른 포장모듈의 적재효율

○ 국제 안전운송협회(International Safe Transit Association : ISTA)는 국제 무역에 있어서 모든 제품이 일정한 수준 이상의 포장 요건을 갖출 것을 명시하는 Packaging Protocol을 강화하고 있어 선진국 특히 미국에서 비관세 무역장벽으로 사용될 가능성이 증대하고 있음

- 향후 ISTA의 규정이 ISO 표준으로 전환될 경우를 대비하여 국내 각 수출 품목별로 Packaging Test Protocol에 대응하는 방안 마련이 시급함

○ 유럽 및 미국에서 채택하고 있는 “Common Footprint Standard”는 물류시스템에 적합한 치수 및 적재방법은 물론, 부수적인 탭이나 부속물에 대해 설정한 표준으로, 특히 농산물 물류의 효율화를 위하여 FBA(Fiber Box Association)에서 개발하였으며 이 규격은 국제골판지협회(The International Corrugated Case Association : ICCA)에서 채택, 보급하고 있음

○ 주요 유럽 국가에서는 지난 30여 년 전부터 신선상품 운송 및 진열에 다양한 종류의 회수용 플라스틱 용기를 사용하고 있으며 용기의 표준화뿐만 아니라 다양한 재질의 포장재가 환경에 미치는 영향을 LCA 기법(전과정 환경영향평가)으로 분석하는 등 활발한 연구를 진행하고 있음

○ 유럽의 경우, 2003년 친환경포장 국제 표준규격 EN13427~EN13432를 작성, 발표하였으며 이에 대응하여 아시아친환경표준규격이 일본, 한국의 주도로 만들어졌고, 양 규격을 조합하여 IS(International Standard) 규격이 2012년도 완성을 목표로 만들어지고 있음

3. 수송 분야 표준화 현황

○ 세계 교역에 유통되는 컨테이너 규격은 일반적으로 ISO가 표준규격으로 인정하는 Series 1 컨테이너와 비규격(Non-ISO) 컨테이너의 두 종류로 나누어지는데, ISO Series 1 컨테이너는 다음과 같음

표 2.3 ISO 화물 컨테이너 바깥 치수

구분	길이(㎜)	나비(㎜)	높이(㎜)	구분	길이(㎜)	나비(㎜)	높이(㎜)
1AAA	12192	2438	2896	1BX	9125	2438	<2438
1AA	12192	2438	2591	1CC	6058	2438	2591
1A	12192	2438	2438	1C	6058	2438	2438
1AX	12192	2438	<2438	1CX	6058	2438	<2438
1BBB	9125	2438	2896	1D	2991	2438	2438
1BB	9125	2438	2591	1DX	2991	2438	<2438
1B	9125	2438	2438				

표 2.4 ISO 화물 컨테이너 안쪽 치수 및 문 개구부 치수

구분	최소안쪽치수(㎜)			최소 문 개구부 치수(㎜)	
	높이	나비	길이	높이	나비
1AAA	2655	2330	11998	2566	2286
1AA	2350	2330	11998	2261	2286
1A	2197	2330	11998	2134	2286
1BBB	2655	2330	8931	2566	2286
1BB	2350	2330	8931	2261	2286
1B	2197	2330	8931	2134	2286
1CC	2350	2330	5867	2261	2286
1C	2197	2330	5867	2134	2286
1D	2197	2330	2802	2134	2286

주: 높이는 컨테이너 바깥 높이에서 241㎜를 뺀 값임

○ 유럽의 물류표준화 핵심역량은 수송수단간의 연계에 초점을 맞추고 있고, 연계운송수단으로는 전통적 방법의 Piggyback, Swapbody 등이 있으며 최

근 개발된 모달로 시스템 등이 있음

- 유럽의 Swapbody 관련 표준으로 EN 284, EN 452, EN 12406, EN 12410, EN/TS 13853, EN/TS 14993 등이 있음

○ 이외에 철도운송 경쟁력 강화를 위한 2단적재열차(Double-Stack Train, DST)의 경우 북미에서 주로 운행되고 있고 우리나라도 최근 2단적재열차 적용에 관한 연구가 진행되었음. 또한 양용방식의 수송시스템인 바이모달(Bi-modal) 등 신 물류수송수단이 등장하고 있으나 우리나라의 경우 이에 대한 기술개발 및 표준화가 부족한 실정임

○ 미국, 유럽 도로수송의 경우 낙하물이 떨어질 개연성이 있는 경우 아예 도로 진입을 제한하고 있으며 적재불량을 음주운전, 마약복용 운전, 난폭운전과 똑같은 것으로 취급하고 있다. 영국의 경우 차에 실린 화물이 과적이 아닌 경우에도 운행 중 바퀴 한쪽이 쏠리는 경우 적재불량 단속 대상이며 스웨덴의 경우는 화물을 묶는 밧줄과 묶음고리의 강도, 버팀목 사용방법, 드럼통 같은 원형화물 적재요령까지 세밀히 규정해 지키도록 하고 있음

○ 국가간 위험물 운송이 증가 추세에 있으며 육상, 해상, 항공 분야에서 위험물 운송 안전관리체계 마련을 위한 위험물 분류체계의 표준화, 위험물질별 심볼의 통일성, 운송용기 재원의 국제기준 마련 등 공동 대응을 위한 협의가 진행되어 상당부분 성과를 보이고 있음

- 미국의 경우 위험물 안전 운송을 위한 관련 법령의 점검이 이미 수십 년 전에 이루어져서 독립된 위험물안전운반법이 있고, 위험물 차량에 대한 운행노선 규제가 실시되고 있음. 특히 인적·물적 피해 최소화를 위한 공학적 분석을 통한 최적경로 선정 등에 관한 연구가 정부의 적극적인 지원하에 이루어졌음

- EU의 출범으로 도로 및 철도를 이용한 유럽 국가별 위험물 운송 규정 통일을 위한 노력으로 '위험물 도로 수송에 관한 협정(ADR)'로 인해 EU내에서의 위험물 운송에 큰 어려움이 없는 실정임

4. 보관 분야 표준화 현황

○ 물류관련 장비시장은 전 세계에서 매년 평균 14%의 시장규모가 성장할 것으로 예상됨

- 2007년 물류관련장비의 주문건수는 전세계적으로 95만 5천건에 달하며 유럽, 아시아, 미국 등이 주요한 시장으로 파악됨
- Modern Materials Handling에 인용된 Global Industry Analysts의 세계시장수요 예측 보고서에 의하면 2010년 화물취급장비의 세계시장 규모는 약 1천 4십억 달러에 달할 것으로 전망됨

○ 최근 국제표준화기구(ISO) 활동을 통해 물류시장 선점을 위한 각국의 활동이 강화되고 있으며 각종 규격·기준의 국제정합성 확보가 중요 정책과제로 대두되고 있으나 보관시설은 타 분야(포장, 파렛트, 트럭, 컨테이너, 자동인식 등)에 비해 별도의 TC(기술위원회) 등이 구성되어 있지 못하여 관련 국제 활동이 미미한 실정임

- 우리가 국제표준을 선도할 수 있는 기회임에도 이를 국가 차원에서 뒷받침하기 위한 지원체계 및 종합적인 정책계획이 미비한 상황임

○ 미국에서는 공공 물류창고를 일반상품창고, 냉동・냉장창고, 보세창고, 가정용상품창고, 특별상품창고, 벌크저장창고의 6가지 유형으로 분류하고 있으며, 유럽에서는 제품중심(농산물, 공산품, 다용도, 화학/유류창고), 기능중심(통관·보세, 일반저장), 운송결합(철도, 도로연계, 항만화물, 항공화물창고), 온도관리창고(냉동・냉장, 공기조절창고) 등으로 분류하고 있음

- 창고의 높이에 따른 바닥의 평탄도 및 마모 기준을 영국의 BS 8204-SR1과 미국의 F-NUMBER 등에서 설정하고 있음

○ 중국에서 물류보관시설은 하나의 산업으로 안전하고 빠른 속도로 지속적인 발전이 이루어질 것으로 예상됨

- 중국의 물류보관시설의 면적은 중국전역에 걸쳐 약 0.5억㎡에 달하는 것으로 나타났으며 2005년 국가경제 인구조사에 따르면 1만개 이상의 창고기업에 40만명 이상의 근로자가 근무하고 있는 것으로 나타남
- 또한 도시화와 새로운 투자자들(해외포함)의 적극적인 중국주요거점내 물

류보관시설의 확보 노력은 낙후된 물류보관시설의 재조직화와 재건축 등을 가속화시키고 있음

○ 일본은 친환경적이고 시민의 안전을 고려한 물류보관시설을 갖추기 위해 많은 노력들을 기울이고 있음

5. 운반·하역 분야 표준화 현황

○ 총 48개국이 참여하고 있는 ISO/TC 96에서는 크레인 및 하중조정 장치로 하중을 들어 올리는 장비관련분야, 특히 용어, 하중등급, 테스트, 안전도, 설계원리, 정비 및 작동 등에 관한 국제규격을 제정하고 있음

○ 유럽에서 컨테이너 이송을 위한 AGV(Automated Guided Vehicle)는 네덜란드 로테르담 컨테이너터미널, 독일 함부르크 컨테이너터미널, 벨기에 안티워프, 영국 Thamesport 등에 적용되고 있으며 AGV의 속도와 정밀도를 향상시키기 위한 연구 및 병목현상을 배제하고 생산성을 높이기 위한 컨테이너 이송장치 등에 대한 연구도 활발히 진행되고 있음

○ 운반·하역 자동화시스템으로 미국 LA의 매트슨 터미널에서 운영되는 Morgan사의 Overhead System을 비롯하여 컨테이너 하역작업과 이송작업을 통합한 운반·하역 자동시스템에 대한 연구도 활발히 진행되는 등 컨테이너 이송 및 운반·하역 시스템에 대한 새로운 개념들이 등장하고 있음

6. 물류정보 및 물류보안 분야 표준화 현황

○ 물류활동에서 발생하는 정보의 공유를 위해 미국 및 영국은 공공부문 데이터의 상호 운용성 확보를 위하여 데이터 참조모델(DRM)을 개발하거나 주요 데이터를 표준화하는 작업을 추진 중이며 유럽연합(EU)은 한 국가에서 시작된 수입 업무에 대해 동일한 정보를 재전송하지 않고 처리하여 수입 업무를 완료할 수 있도록 하는 자동화된 수입 시스템인 AIS(Automated Import System) 프로젝트를 추진 중

- AIS의 1단계는 수입 제어 시스템인 ICS(Import Control System)로 주요 사항은 사전도착정보를 전송하는 것으로 이 정보를 입항할 항구(공항, 철

도)로 전달하여 위험 분석을 진행

○ 홍콩은 2003년부터 무역·물류의 국가경쟁력 향상을 목표로 물류정보의 흐름과 서비스 통합을 위한 DTTN(Digital Trade and Transportation Network) 구축 중

○ 아시아의 경우 AFACT 회원국(약 19개국)인 아시아 국가들 간 싱글 윈도우 및 데이터 교환을 추진하고자 하는 의견이 제시되었으며 회원국 전자상거래 프레임워크를 SOA기반으로 추진할 것을 제안하였음

○ 그 외 세네갈의 경우 2008년에 싱글 윈도우 시스템을 구축, 현재 서비스 중에 있으며 말레이시아(DagangNet), 일본, 프랑스 등과 데이터 교환을 위한 협의가 이루어지고 있는 상황임

○ 또한 핀란드와 러시아 사이에서는 싱글윈도우 시스템을 구축하고, 육로와 철도 운송을 통한 Cross-Border checking을 위해 RFID를 사용할 계획이 진행되고 있음

○ ISO는 유통물류 분야의 표준화를 주도하고 있는 EPCglobal 등과도 긴밀한 협력관계를 갖고 Air Interface 등 RFID 핵심 표준화 분야에서 유기적인 협력관계 지속하고 있음

○ 9.11 테러 이후 적극 제안되고 있는 화물에 대한 보안이슈를 해결하기 위하여 미국과 글로벌 터미널 운영업체를 중심으로 글로벌 물류기술 개발이 적극 진행되고 있음. 1999년 미국이 315MHz/433MHz/2.45GHz RF 방식의 전자 봉인 국제표준 ISO 18185를 처음으로 제안하였고, 9.11 테러 이후 미국 내 수출입 컨테이너 보안 강화를 위해서 미국 주도하에 표준화가 진행 중

○ 특정구간을 적용대상으로 하고 있는 제도는 미국의 CSI와 24시간 규칙, 그리고 IMO의 ISPS 코드 등이 대표적이며, 컨테이너 전 운송구간을 대상으로 하고 있는 제도는 미국의 C-TPAT와 WCO이 물류보안기본협정, OECD 및 유럽연합의 전 운송구간 물류보안규칙 등이 있음

○ 또한 2011년 1월부터 유럽공동체(EC) 관세 영역으로 수입되는 물품에 대해 사전 정보, ENS(Entry Summary Declaration)를 유럽 세관에 반드시 전송해야 하는 등 정보관련 물류장벽이 높아짐

제 3 장 탈부착식 표준 수송용기 개발

제1절 연구의 개요

제2절 탈부착식 수송용기 효과 및 투입노선

제3절 탈부착식 수송용기 시제품 제작 및 검증

제4절 탈부착식 수송용기 시험운영 및 실용화 전략

제5절 무개차의 컨테이너 적재기술 개발

제6절 소결

제3장 탈부착식 표준 수송용기 개발

제1절 연구의 개요

1. 연구의 배경

○ 본 연구에서는 각각의 전용화차들 간의 호환성 결여로 인해 발생하는 비효율과 비경제성의 문제를 해결하고자 벌크화물과 컨테이너 화물의 운송을 같은 차량으로 동시 처리가 가능한 다목적 화차[5] 및 탈부착식 수송용기의 표준기술을 개발하고자 함

○ 수송부문의 대표적인 표준 수송용기라고 할 수 있는 컨테이너는 철도수송에서도 매우 중요한 위치를 점하고 있으며 컨테이너 철도수송도 지속적인 증가 추세를 보이고 있으나, 컨테이너를 수송하는 컨테이너차(또는 평판차)를 다른 품목 수송에 거의 활용할 수 없어 효율성이 저하되고 있음

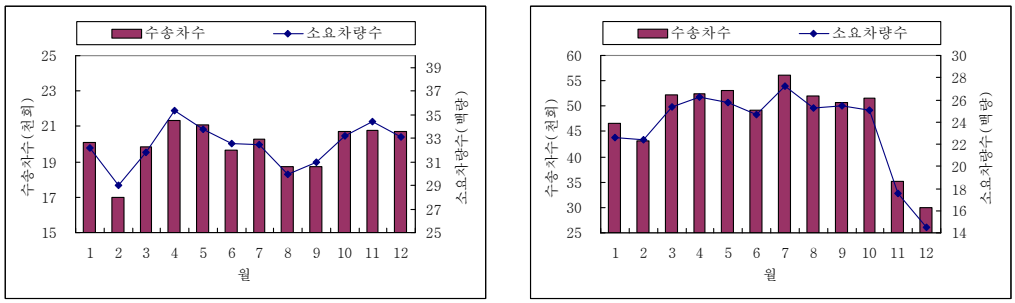
○ 다목적 화차 및 탈부착식 수송용기를 이용할 경우 벌크화물 수요가 많은 시기에는 벌크화물을 수송하는 용도로 사용하고, 컨테이너 화물의 수요가 많은 시기에는 컨테이너 수송용으로 사용하여 벌크화물과 컨테이너의 계절별 수급 불균형 문제를 해소할 수 있을 뿐만 아니라 물량이 늘어나고 있는 철도 컨테이너 수요에 탄력적으로 대처함으로써 국가 물류비 절감에 기여할 수 있음

○ 탈부착식 수송용기를 활용한 평판차(컨테이너차)의 다목적 화차로의 활용 필요성은 철도수송의 계절별 변동과 수송수요의 방향별 편차로 인한 효율성 저하를 해결할 수 있다는 데에 그 핵심이 있음

○ 철도수요의 계절적 변동을 보면 무개차의 최대수요 발생시기와 컨테이너차의 최대수요 발생시기가 서로 상이한 것을 확인할 수 있으며, 다목적 화차를 도입함으로써 전체 화차보유량을 줄여 화차구입비와 유지관리비를 절감할 수 있음

---

5) 현재 평판차를 이용하여 수송하는 화물과 무개차를 이용하여 수송하는 화물에 공동으로 대응할 수 있는 화차로서 평판차 기능과 무개차 기능을 합쳐 놓은 화차. 벌크화물을 수송할 수 있는 탈부착식 수송용기가 표준 컨테이너의 규격으로 개발될 경우 현재의 컨테이너차, 평판차가 다목적 화차로서의 역할을 할 수 있음

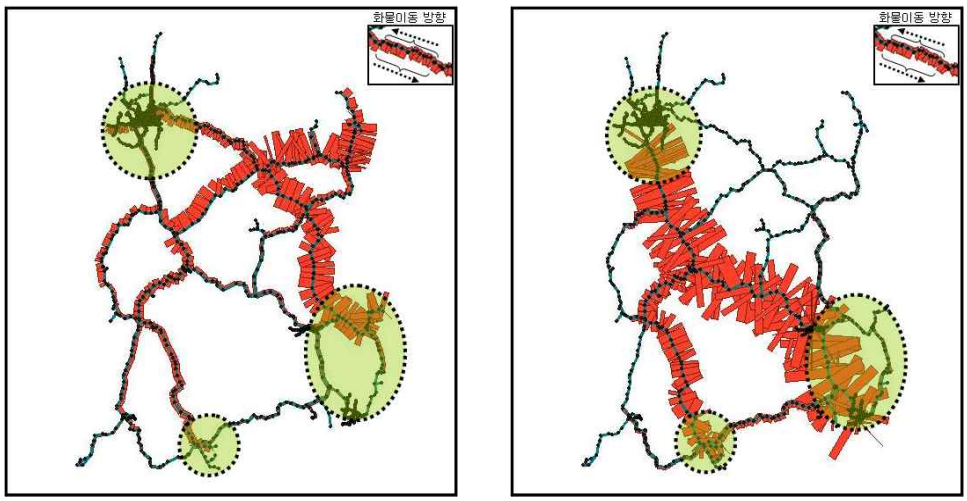


(a) 무개화차 (b) 컨테이너

그림 3.1 무개화차 및 컨테이너 수송 계절적 변동 (2008년)

○ 무개차 화물과 컨테이너 수요의 방향별 편차도 발생하고 있는데, 무개차 화물과 컨테이너를 동시에 수송할 수 있는 다목적 화차가 도입되면 화물수요의 방향별 편차에 따른 공차 수송을 줄일 수 있어 비용 절감으로 연결될 수 있음

- 2007년 기준 다목적 화차의 수요량을 권역별로 보면 광양항 권역 9,179톤, 부산권역 55,127톤, 경인권 32,978톤 등으로 분석됨



(a) 무개화차 (b) 컨테이너

그림 3.2 화차별 화물수송 분포 (2007년 기준)

○ 지속적인 성장 추세를 보이고 있는 컨테이너 수요에 대응하여 컨테이너차 중심으로 철도 화차를 운영하되, 필요할 경우 무개차 화물도 수송할 경우 보유화차 단순화에 따른 효율적 운용도 가능함

2. 연구의 목적

○ 수송장비 및 수송용기의 표준화 기술 개발을 통하여 파렛트, 상하역장비, 수송수단간 정합성/ 연계성 확보 및 복합수송시스템 개발 촉진하는 것이 최종목표임

- 평판차(컨테이너차)의 컨테이너 이외에 석탄 등 벌크화물 운송을 위한 탈부착식 수송용기의 개발
- 무개화차를 이용하여 컨테이너를 수송할 수 있도록 고정장치 등 컨테이너 적재기술 개발

제2절 탈부착식 수송용기 효과 및 투입노선

1. 탈부착식 수송용기 효과분석

가. 다목적화차 대상화물 선정

(1) 다목적화차의 개념

○ 다목적 화차는 현재 평판차를 이용하여 수송하는 화물과 무개차를 이용하여 수송하는 화물에 공동으로 대응할 수 있는 화차로서 평판차 기능과 무개차 기능을 합쳐 놓은 화차임

- 기존의 평판차 및 컨테이너차에 탈부착이 가능한 수송용기를 장착할 수 있도록 하여 수송용기를 장착하지 않은 상태에서는 컨테이너를 수송하고, 수송용기를 장착한 상태에서는 일반적으로 무개차가 수송하는 화물을 수송할 수 있도록 한 것임

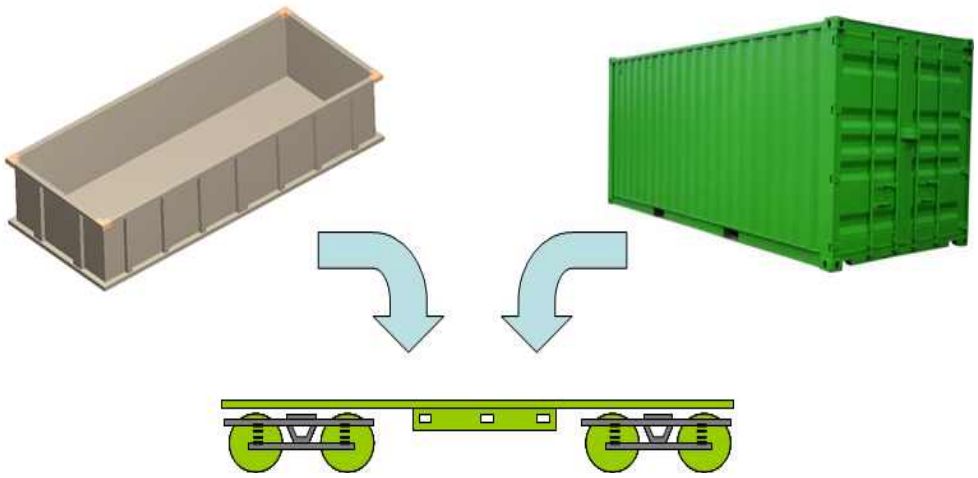


그림 3.3 다목적 화차 및 탈부착식 수송용기 개념도

(2) 다목적화차 수송가능 품목 선정

○ 철도의 수송 품목 중에서 최근 4년 동안의 일일 역간 OD 기준으로 분석한 결과, 실제로 수송실적이 있는 화물은 48개 품목이며, 이 중 다목적화차 수송이 가능한 품목은 컨테이너, 무연탄, 유연탄 등 27개 품목임

표 3.1 다목적화차 수송 가능 화물 품목

화물품목	화차종류	화물품목	화차종류
컨테이너	평판차(컨테이너차)	기타	무개차,유개차,평판차
무연탄	무개차	사문석	무개차
유연탄	무개차	건1장비	무개차,유개차,평판차
광재	무개차	수출광석	무개차
크링카	무개차	건1기타	무개차,유개차,평판차
석회석	무개차	사업침목	무개차, 평판차
경석	무개차	건8장비	무개차,유개차,평판차
수입석탄	무개차	사업레일	무개차,유개차,평판차
철광석	무개차	수입기타	무개차,유개차,평판차
사업자갈	무개차	건8기타	무개차,유개차,평판차
백운석	무개차	골재	무개차
사업기타	무개차,유개차,평판차	사업석탄	무개차
기타철재	무개차	기타광석	무개차
석고	무개차		

나. 다목적화차 수송수요 분석

(1) 다목적화차 수송가능 품목별 수송실적 추이

○ 다목적화차 수송가능 품목 수송실적 분석

- 무개차만을 사용하는 화물품목은 무연탄, 유연탄, 광재, 크링카가 주를 이루며 나머지 품목들의 비율은 낮음
- 평판화차와 무개차를 같이 사용하는 품목의 비율은 다목적화차 사용 가능 수송량 중 3% 정도로 매우 낮아 대상에서 제외

○ 다목적화차 대상화물 선정

- 다목적화차의 수송가능 품목 중에서 기존의 무개차로 수송하는 품목은 총 17개 품목으로 설정

표 3.2 차종별 수송량 분석

화차종류	수송량		수송차량수	
	톤수	비율(%)	차수	비율(%)
평판차	45,460,637	47.71	2,104,153	67.32
무개차	46,867,292	49.19	927,600	29.68
평판차, 무개차	2,951,674	3.10	93,670	3.00
합계	95,279,603	100.00	3,125,423	100.00

자료: 한국철도공사 내부자료 (2005-2008년 자료 합계)

(2) 여유화차 및 다목적화차 소요량 분석

○ 차종별 적정 수송능력 분석

- 월별 화차보유대수 추정과 월별 수송차수 분석을 통해서 화차 1대당 월별 일평균 수송능력을 분석하여 최대값을 채택
- 무개차 : 0.202차/대, 컨테이너차: 0.665차/대
- 2개월 이동평균값을 적용한 수송능력 분석에서도 편차는 거의 없었음

○ 여유화차 및 다목적화차 소요량 분석

- 무개차 보유차량수 절감분은 2005년 613량, 2006년 425량, 2007년 184량, 2008년 161량인 것으로 분석됨
- 무개차의 보유차량수 감소에 따른 수송력 보완을 위해 필요한 다목적화차 전환량은 각각 142량, 147량, 184량, 161량인 것으로 분석됨
- 다목적화차 전환량 선정 : 161량 (무개차 평균보유량 3,813량의 4.22%)

표 3.3 다목적화차 소요차량수 분석

구분	월별 여유차량수		무개차 보유차량수 절감분	다목적화차 전환량
	최소값	해당월		
2005년	613	11월	613	142
2006년	425	11월	425	147
2007년	184	10월	184	184
2008년	161	4월	161	161
종합	161	-	161	161

다. 탈부착식 수송용기 도입에 따른 경제성 분석

○ 본 연구의 경제성 분석은 탈부착식 수송용기의 기본이 되는 개념인 평판차 또는 컨테이너차에 컨테이너를 수송하는 경우와 이에 탈부착식 수송용기를 장착하여 무개차용 화물을 수송하는 경우로 한정하여 분석하였음

(1) 경제성 분석의 전제

○ 분석 시나리오 : 기존 컨테이너차 + 탈부착 수송용기(40ft 규격)[6)]

○ 경제성 분석 기준년도 : 2008년

○ 시행년도 : 차량의 개발 및 검증시험을 고려하여 2013년으로 설정

○ 경제성평가의 분석기간 : 개통 후 25년

○ 할인율 : 5.5%

○ 분석 시나리오 : 무개차 수요증감률을 고려하여 설정

표 3.4 분석 시나리오 종합

구분	시나리오1	시나리오2	시나리오3	시나리오4	시나리오5
수요증가율	0%	1%	2%	-1%	-2%

(2) 비용 분석

○ 다목적화차용 탈부착식 수송용기 제작비용 원단위 : 20,753천원/대

표 3.5 다목적화차용 수송용기 제작비용 (40ft, 200 set)

구분	품명	수량	단가(원)	합계(원)
1	자재비			9,753,000
	1) 철판 및 환봉류	6000kg	900	5,400,000
	2) I 빔	510kg	1700	867,000
	3) 사각파이프류	2490kg	1400	3,486,000
2	절단, 절곡 및 가공비			5,000,000
3	용접, 도장 및 제작비			6,000,000
	합계			20,753,000

6) 경제성 분석은 40ft 기준으로 하였으나, 40ft 수송용기는 20ft 수송용기로 대체가 가능하기 때문에 실제 상용화를 위해서는 각 상황에 맞게 적용해야 함. 철도수송 만을 고려할 경우는 40ft가 적정하지만, 도로수송까지 고려할 경우에는 20ft 수송용기를 도입하여야 함

○ 유지관리비용 원단위: 25년간 50,000천원

표 3.6 다목적화차용 수송용기 유지관리비

구분	품명	수량	단가(원)	합계(원)
1	25년간 고정핀소손시 교체비용	100	200,000	20,000,000
2	25년간 축문소손시 교체비용	20	500,000	10,000,000
3	25년간 판재 및 형강류 수리비용	5회	2,000,000	10,000,000
4	25년간 페인트보수등 수선비용	5회	2,000,000	10,000,000
	합계			50,000,000

○ 시나리오별 장래 다목적 화차 소요대수 분석

표 3.7 시나리오별 다목적 화차 소요대수

구분	시나리오 1	시나리오 2	시나리오 3	시나리오 4	시나리오 5
2013	158	158	158	158	158
2015	178	191	204	167	154
2020	178	201	226	158	140
2025	178	211	249	150	127
2030	178	222	274	143	115

○ 수송용기 구입비용 : 30년간 순서대로 3,613백만원, 4,522백만원, 5,691백만원, 3,301백만원, 3,012백만원이며, 잔존가치는 제외되어 있음

○ 시나리오별 다목적 화차 유지관리비용

표 3.8 시나리오별 다목적 화차 유지비용

구분	시나리오 1	시나리오 2	시나리오 3	시나리오 4	시나리오 5
2013	287	287	287	287	287
2015	324	347	371	305	287
2020	324	365	411	305	287
2025	324	384	453	305	287
2030	324	404	498	305	287

(3) 편익 분석

○ 편익 분석을 위해 다목적화차 도입에 따른 보유대수 감소분을 우선 계산한 후 이로부터 차량비 및 유지관리비용의 절감분을 계산하였음

표 3.9 시나리오별 다목적 화차 편익 분석

단위: 백만원/년

구분	시나리오 1		시나리오 2		시나리오 3		시나리오 4		시나리오 5	
	차량비	유지비	차량비	유지비	차량비	유지비	차량비	유지비	차량비	유지비
2013	6,829	84	6,829	84	6,829	84	6,829	84	6,829	84
2015	0	95	96	102	143	109	0	89	0	83
2020	0	95	96	107	191	121	0	84	0	75
2025	0	95	96	113	191	133	0	80	0	68
2030	0	95	96	119	191	147	0	77	0	61

(4) 경제성 분석 결과

○ 모든 시나리오별로 경제성은 확보되는 것으로 분석되었으며, 수송수요의 변동은 다목적화차의 경제성에 별 영향을 주지 않는 것으로 판단됨

표 3.10 시나리오별 다목적 화차 경제성 분석 결과

구분	시나리오 1	시나리오 2	시나리오 3	시나리오 4	시나리오 5
비용편익비	1.094	1.099	1.102	1.086	1.078
순현재가치	533백만원	661백만원	806백만원	454백만원	381백만원

2. 투입노선 선정 및 운영방안 검토

가. 연차별 화차 도입계획

○ 2010년 현재 일반무개차(호퍼차 제외)를 2,103대 보유하고 있으며 2024년까지 427대가 신규 도입될 계획임

- 본 연구에서 개발하고자 하는 다목적화차의 경우 현재 운영되고 있는 무개차를 대체할 수 있을 것으로 기대되고 있으며 향후 신규 무개차 도입에도 영향을 미칠 것임

나. 다목적화차 투입가능성 검토

(1) 다목적화차 투입가능 구간

○ 다목적화차 투입가능 구간 선정 위한 평가지표를 운송특성 및 시설(장비)특성, 연계수송 특성 등으로 구분하고, 평가지표를 근거로 하여 6가지 대안에 대하여 비교·분석하였음

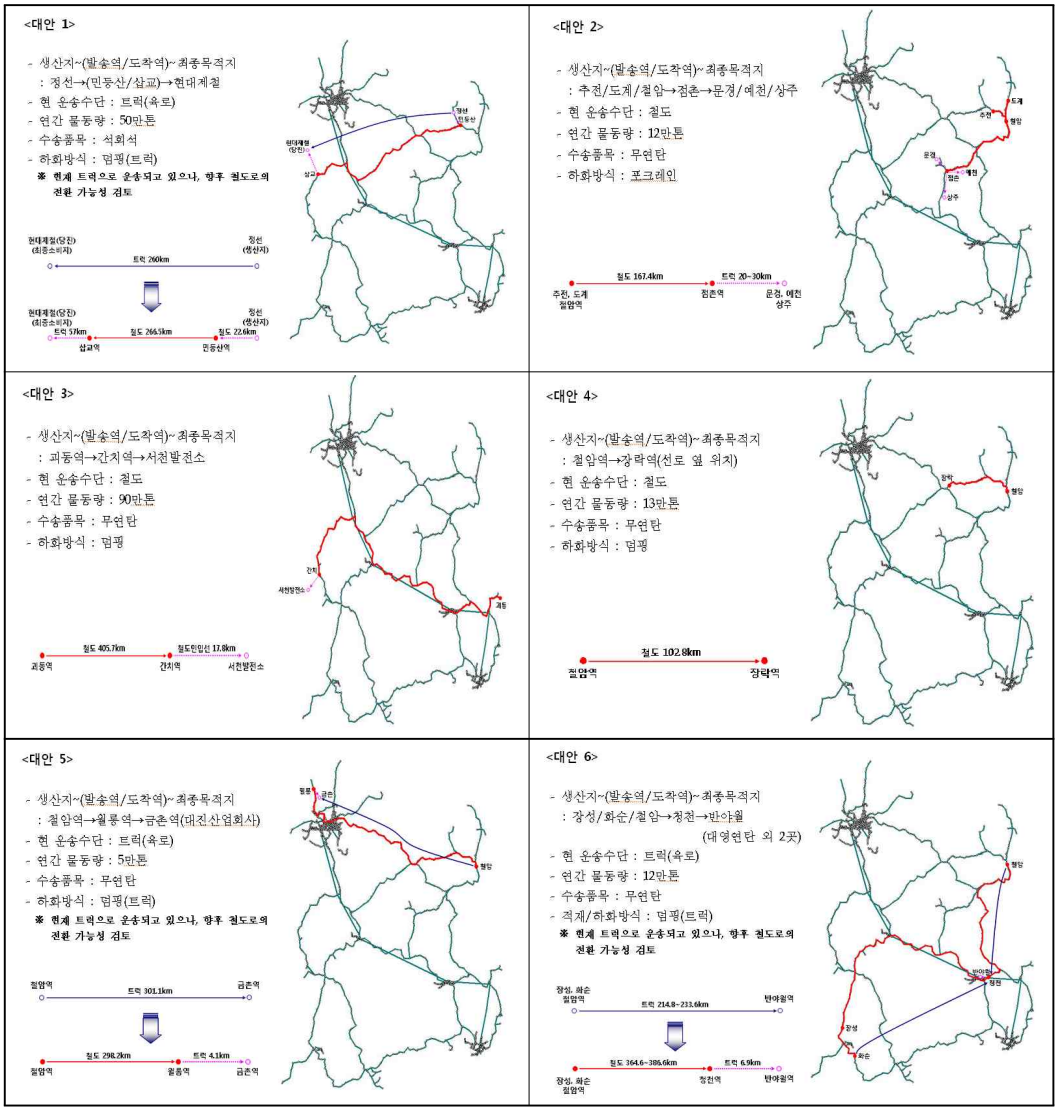


그림 3.4 구간별 화차감소량 산정방법

(2) 대안별 투입가능성 평가결과

- 대안 1의 삽교~민둥산 구간의 경우, 연간 신규창출 물동량도 많고 역간 수송거리도 260여km로 길어 철도 수송의 경쟁력이 있을 것으로 판단됨

표 3.11 대안별 투입가능성 평가결과

구분	평가지표	단위	판단 기준	대안 1 (삽교 ~민둥산)	대안 2 (철암/도계 ~점촌)	대안 3 (괴동 ~간치)	대안 4 (철암 ~장락)	대안 5 (철암/인천 ~월롱)	대안 6 (장성/화순/철암 ~청천)
운송 특성	연간 물동량	톤/년	High	-	**12만톤**	**90만톤**	**13만톤**	-	-
	신규창출 물동량	톤/년	High	**50만톤**	-	-	-	**5만톤**	**12만톤**
	철도 수송거리	Km	High	266.5	142.2~167.4	405.7	102.8	298.2	364.6~386.6
시설 (장비) 특성	작업공간	-	True	False (민둥산역 작업공간 개량 필요)	**True** (점촌역 작업공간 확대 예정)	**True** (간치역 작업공간 기 확보)	**True** (장락역 작업공간 기 확보)	**True** (금촌역 작업공간 기 확보)	False (청천역 작업공간 확대 필요)
	적재/ 하화장비	-	True	**True** (리치스태커 보유)	False (포크레인 하화)	False (덤핑 하화)	False (포크레인 하화)	False (포크레인 하화)	False (하화장비 없음)
연계 수송 특성	가능성	-	True	**True** (삽교역, 트럭수송)	**True** (점촌역, 트럭수송)	False (간치역, 철도인입선)	False (장락역, 직접 하화)	**True** (월롱역, 트럭수송)	**True** (청천역, 트럭수송)
	거리	Km	-	**50~60km**	**20~30km**	17.8km	0.0km	4.1km	6.9km
기타	선결사항	-	-	작업공간 개량 적용운임 수준 결정 방안 필요	리치스태커 확보 필요	-	-	리치스태커 확보 필요 지자체 및 주민 협조 필요	리치스태커 확보 필요 지자체 및 주민 협조 필요
주요수송품목				석회석	무연탄	무연탄	무연탄	무연탄	무연탄
투입가능성 평가				○	△	×	×	△	△

주 1 : 연간 물동량은 철도 화물수송실적은 근거로 한 2010년 추정치임.
주 2 : 신규창출 물동량은 현재 타 수단(트럭, 해운)에 의한 물동량이며 철도로의 전환 가능한 수요 의미.
주 3 : 연계수송 가능성은 철도역에서 최종 목적지까지 트럭에 의한 연계수송 필요 여부임.
주 4 : 투입가능성 평가는 ○(투입 가능), △(투입시 보완 필요), ×(투입 불가능) 의미.

제3절 탈부착식 수송용기 시제품 제작 및 검증

1. 기능 검증을 위한 수송용기 시제품 제작 및 시험

○ 탈부착 기능을 고려한 탈부착식 수송용기의 시제품을 제작하고, 실제 현장에서의 탈부착 시험을 통한 검증 및 기능 보완을 목표로 하고 있음

- 트럭과의 환적이 용이 및 하역 편의를 위한 덤프형태로 20ft형 용기 제작

가. 상세설계

○ 리치스태커로 작업이 가능하도록 상부에 모서리쇠 설치

○ 수송용기의 하부에 모서리쇠 설치

○ 지게차 포크용 홈, 분진방지 천막용 고리, 작업자용 사다리 등이 설치

○ 벌크화물 하역시 수송용기 후면 위측에 설치된 힌지문 오픈

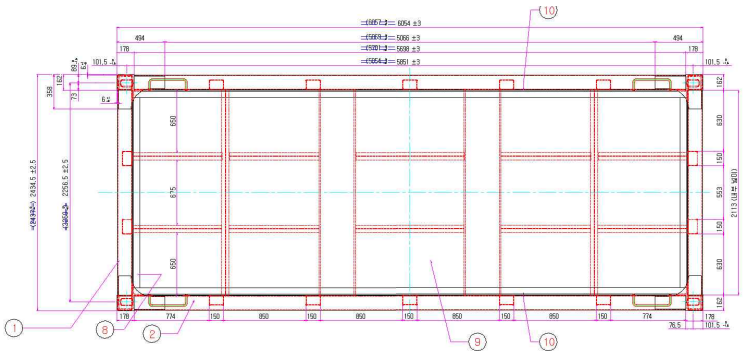


그림 3.5 탈부착식 수송용기 평면도

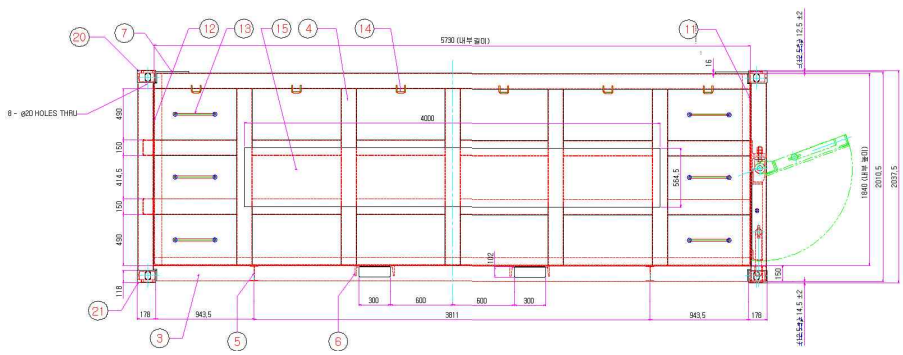


그림 3.6 탈부착식 수송용기 측면도

나. 시제품 제작

○ 조립도에 따라 시제품을 제작하였으며, 시제품의 규격은 다음과 같음

표 3.12 시제품의 규격

구분	외측 치수 (길이×너비×높이, ㎜)	내측 치수 (길이×너비×높이, ㎜)	용적(㎥)	자중(kg)
20ft형 수송용기	6,054×2,434×2,307	5,730×2,113×1,840	22.28	4,280



후면/측면



내부





힌지 및 잠금장치

그림 3.7 탈부착식 수송용기 시제품

다. 현장시험 및 검증

(1) 시험 범위

○ 탈부착식 수송용기에 대해서 그 기능별로 구분하여 시험 실시

- 지게차를 이용한 철도화차/트레일러 상하역 시험 (빈 용기)
- 리치스태커를 이용한 철도화차/트레일러 상하역 시험 (화물적재 상태에서)

표 3.13 컨테이너차/트레일러 상하차 시험

시간	작업사진
지게차 이용 컨테이너차 /트레일러 상하차	 
리치스태커 이용 컨테이너차 /트레일러 상하차	 

- 굴삭기 이용 화물적재 및 화물 하화 시험

표 3.14 굴삭기 이용 벌크화물 상하역 시험

시간	작업사진
굴삭기 이용 수송용기 화물 상하역 및 포크 충돌	 

- 덤프형 트레일러를 이용하여 벌크화물 하역 시험

표 3.15 덤프식 벌크화물 하역 시험

시간	작업사진	시간	작업사진
덤프 로킹장치 해제		덤프식 하역	

(2) 시험 결과

○ 정해진 시험순서에 따라 시험을 진행하였으며, 예정된 시험은 모두 성공적으로 수행

○ 시험 과정에서 본 용기의 실용화를 위한 추가적인 개선사항이 나타남

- 굴착기 작업이 필요하지 않은 경우에는 보다 완화된 수준으로 설계가 가능하므로 도로 운송을 고려하여 최대한 경량화 필요
- 안전을 확보하면서 인력에 의해 록킹장치 체결 및 해제가 용이하도록 하는 방안 필요
- 실제 실용화시에는 현재의 용기 높이가 컨테이너보다 낮으므로 수송하는 화물에 맞게 탄력적으로 높이를 조절하는 것이 바람직하며, 분진 방지를 위한 덮개를 추가적으로 고려할 필요가 있는 것으로 판단

2. 시험운영을 위한 시제품 제작

가. 기초 모델링

○ 기 제작된 리치 스태커 사용 덤프형 탈부착식 수송용기 제품의 구조파악 및 비교검토를 위해 CATIA 3D MODELING을 진행하였음

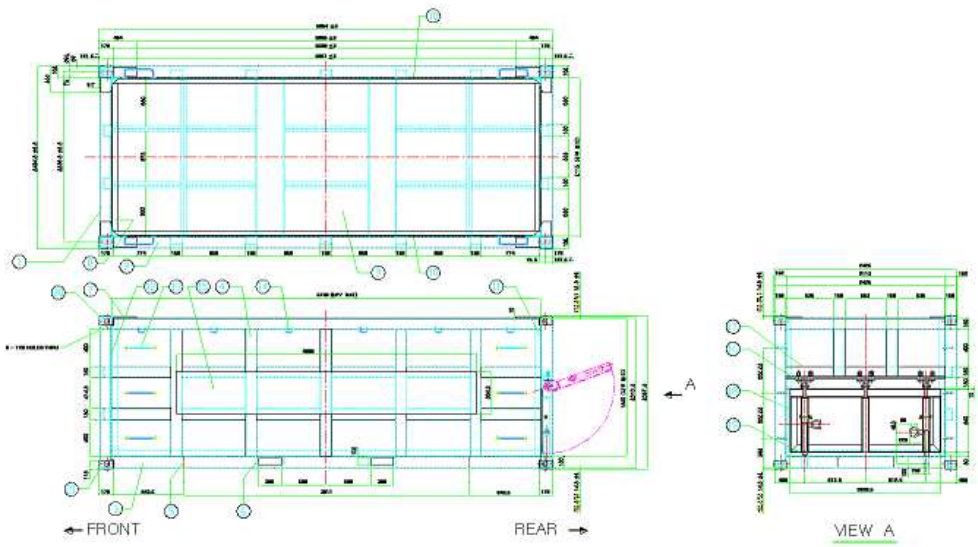


그림 3.8 탈부착식 수송용기 기초 도면

나. 경량화 설계 및 구조해석

○ 선행연구에서는 중량을 4.28톤으로 설계하였으나, 경량화 설계를 통하여 최종 3.22톤으로 설계하였음

○ 탈부착식 수송용기의 구조해석을 위한 지지조건 및 하중조건을 설정하여 구조해석 실시

- 응력에 대해 살펴보면 각 하중조건에 발생한 최고 응력을 각 재질의 항복응력과 비교하여 보면 모두 재질의 항복강도보다 작은 값임으로 고응력이 발생한 바닥 보강과 연결부 포스트 프레임 등 구성품은 충분한 강도를 확보하고 있다고 평가됨
- 또한 사이드 플레이트와 엔드 플레이트도 적재물이 가하는 압력에 대하여 충분한 강도를 확보하고 있다고 평가됨
- 이상의 결과로부터 탈부착식 수송용기는 정상적인 차량 운행 및 작업 시에 발생하게 되는 여러 하중조건에 대해 영구변형이 일어나지 않을 충분한 강도를 확보하고 있고, 수직하중시에도 충분한 강성을 확보하고 있다고 판단됨

표 3.16 탈부착식 수송용기 구조해석 결과

No.	하중조건	고응력부 위치	재질	max. stress (kgf/mm^2)	vs. 항복강도
1	Load case 1 (수송용기 하면에서 지지)	바닥면	SS400	18.8	75.2%
		post 하부	SS400	16.1	64.4%
2	Load case 2 (지게차 포크 가이드에서 지지)	바닥면	SS400	20.4	81.6%
		post 하부	SS400	13.6	54.4%

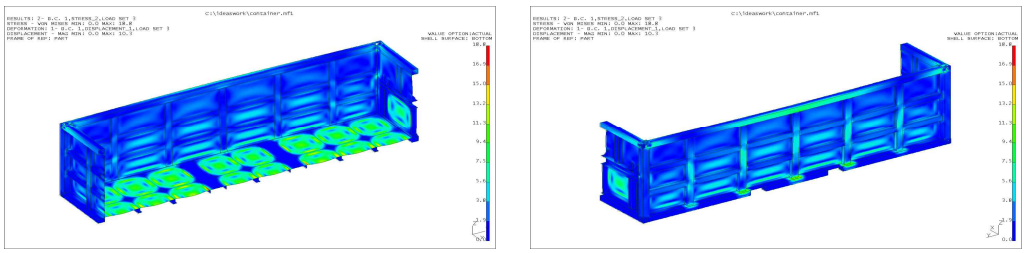


그림 3.9 탈부착식 수송용기 구조해석에 따른 응력 발생범위

다. 시제품 제작 및 현장시험

(1) 시제품 제작

○ 시험운영을 위한 시제품 제작을 위해 제작도면을 작성하였으며, 시제품 제작 공정은 기본자재 입고, 제작 착수, 완료의 순서로 진행함

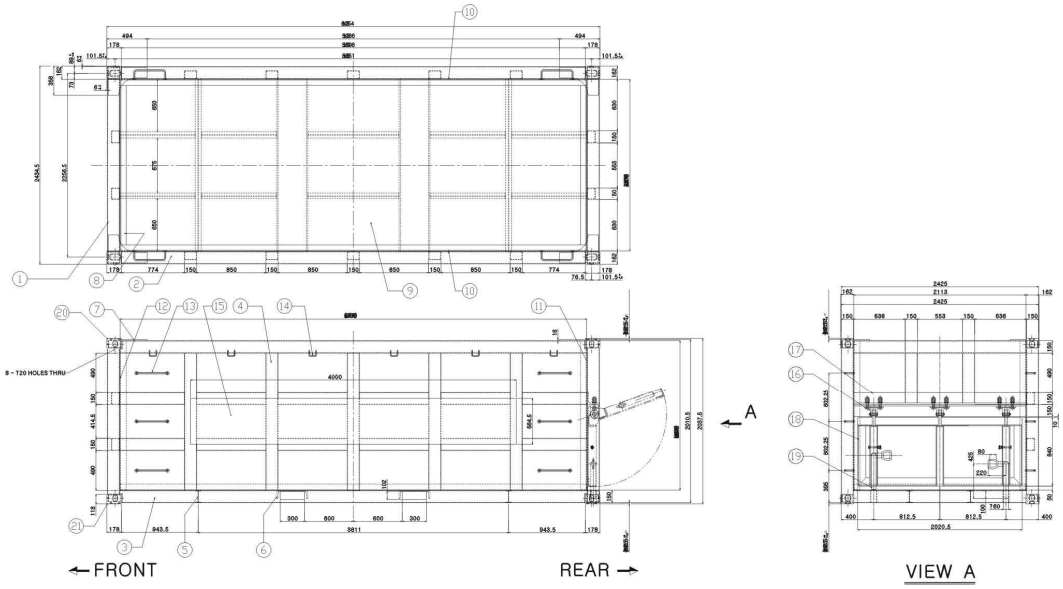


그림 3.10 탈부착식 수송용기 시제품 제작 도면

(2) 현장시험

○ 현장시험 결과 수송용기의 하화기능은 정상적으로 작용하는 것으로 평가되었음

○ 또한 컨테이너 트레일러 및 컨테이너차와의 정합성도 확보되었으며, 리치스태커를 이용한 탈부착식 수송용기의 이적재 작업도 정상적으로 이루어졌음

표 3.17 시제품 샘플 현장시험

하화 시험	리치스태커 시험	자중 계측
		

라. 시제품 완성

○ 현장조사에서 요구사항으로 도출된 무연탄 수송시 비산먼지를 억제하기 위한 덮개 장치를 추가하였으며, 시험운영을 위한 시제품 10대를 완성하여 시험운행에 투입

표 3.18 탈부착식 수송용기 비산먼지 발생 억제를 위한 덮개 장치

구 분	기본자재 입고		완 료
주요 사진			
			

○ 시험운영에 투입하기 위해 완성된 시제품의 기본 제원 및 주요부의 형상은 다음과 같음

표 3.19 탈부착식 수송용기 시제품 기본 제원

구 분	용적(㎥)	중량(Ton)	길이(㎜)	폭(㎜)	높이(㎜)	최대적재중량(Ton)
제 원	22	3.22	6,058㎜	2,438㎜	1,840㎜	28.5


(측면)


(후면)


(상면)

○ 탈부착식 수송용기의 주요 부분은 하화구, 잠금 장치, 덮개 장치, 가이드 라인, 배수구 등으로 구성되며, 각 부분에 대한 기능은 다음의 그림과 같음

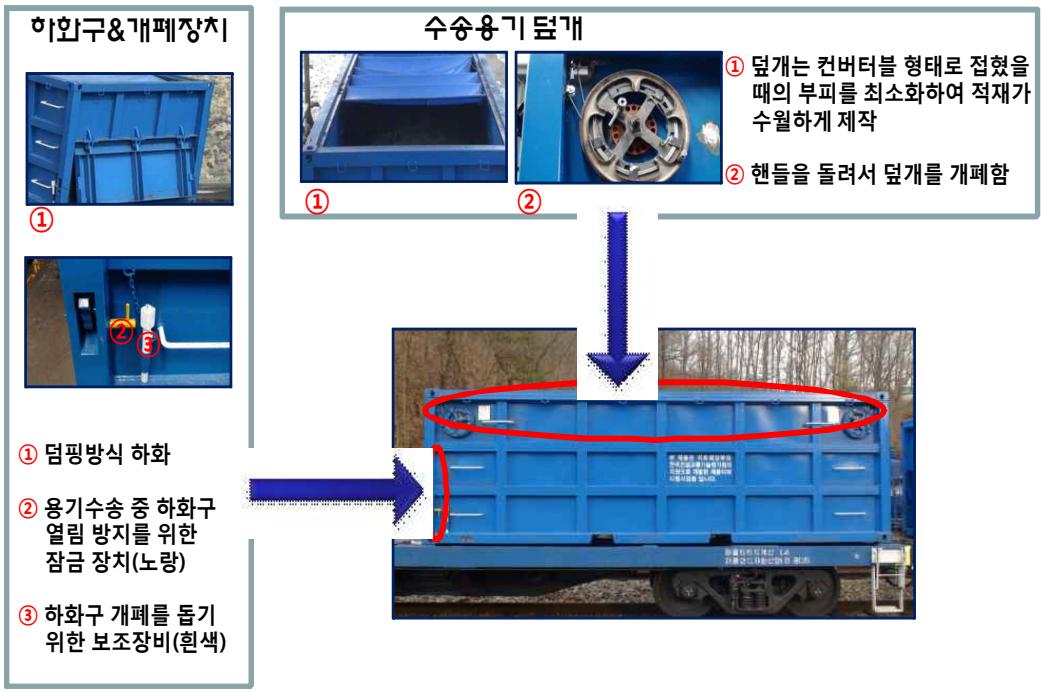


그림 3.11 탈부착식 수송용기 시제품 기능(1)

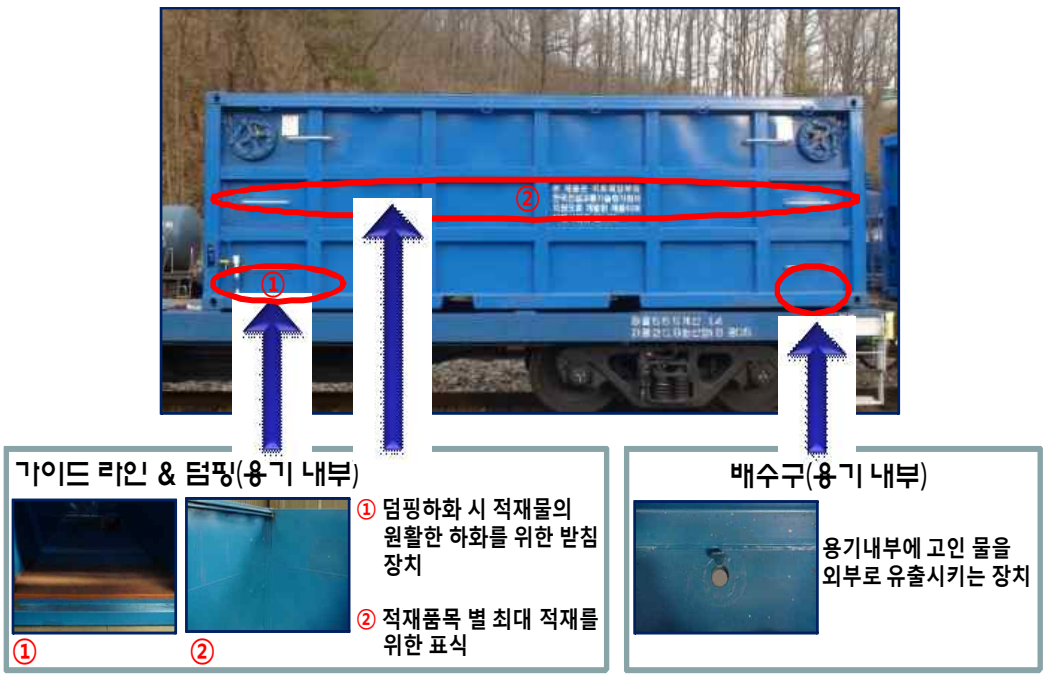


그림 3.12 탈부착식 수송용기 시제품 기능(2)

제4절 탈부착식 수송용기 시험운영 및 실용화 전략

1. 탈부착식 수송용기 시험운영

가. 시험운영 대상구간 선정

○ 현장조사(3회)를 통한 철암역-영주역-문수역 구간 무연탄 수송 선정

○ 대상업체 : 발송(장성광업소), 도착(강원연탄)

표 3.20 시험운영 구간 및 추가 검토구간 적정성 여부 평가표

구분	발착 방문지	시험운영 적정구간 여부			
		작업공간	적재/하화 장비	덤핑샷시 임대	기타사항
기존 도출대안	삽교역	○	○	×	취급물량 과다 셔틀거리 60km 이상
	민둥산역	△	×	×	시설개량 필요
시험운영 추가 선정구간	영주역	○	○	○	-
	예천역	△	×	○	화물취급 중지역, 수송원 필요
	점촌역	○	×	○	굴삭기 하화방식 고수
	김천역	×	×	○	물량확보 어려움
시험운영 세부점검	영주역, 문수역	○	○		-
	철암역	×	×	×	광산에서 직상차

주 1 : 작업공간 ○(확보)△(협소)×(없음)
주 2 : 적재/하화장비는 대형지게차 및 리치스태커
주 3 : 도착역에서 최종목적지까지의 셔틀거리가 멀수록 비효율적

나. 시험운영 실시

○ 탈부착식 수송용기에 적재하는 작업방식은 기본적으로 무개차와 유사하나 1량당 2개의 용기로 나누어져 있다는 점에서 차이가 있으나, 기존 무개차와 유사하게 평균적으로 3분 정도에 적재할 수 있음

○ 열차운행은 시험운영 계획에서 수립한 1일 2회 발송, 1회 회송의 계획대로 시행하였는데 기존 화물열차에 탈부착식 수송용기 2량을 추가 연결하여 무연탄을 수송

○ 대형지게차로 화차에서 덤핑샷시 또는 야적장에, 덤핑샷시에서 컨테이너화차로 상차할 때 작업 흐름상 컨테이너와 탈부착식 수송용기의 차이점은 없음

○ 셔틀운송시 덤핑샷시의 작업도 컨테이너 운송과정과 차이점이 없었고 운송 중 도로에 무연탄이 유실되거나 비산먼지가 발생하는 사례도 없었음

다. 시험운영 평가

(1) 단계별 수송프로세스

○ 적재, 도착역까지 이동(철도운송), 지게차 하화, 셔틀운송, 덤핑사시 하화, 지게차 상차의 프로세스로 시험운영 실시



[단계1 : 장성광업소에서의 적재 및 덮개 작업]



[단계 2 : 철암역 출발 및 문수역 도착]



[단계 3 : 대형지게차 상하차 작업]



[단계 4 : 최종 목적지까지의 셔틀운송]



[단계 5 : 최종목적지인 강원연탄 야적장에서의 덤핑하화]



[단계 6 : 공차 회송을 위한 대형지게차 상하차 작업]

그림 3.13 단계별 수송프로세스

(2) 시험운영 전·후 결과분석

○ 철암역 장성광업소에서 출발하여 문수역을 경유해 최종목적지인 강원연탄에 도착하기까지 소요된 시간 및 비용을 각각의 기준에 따라 비교하였음

표 3.21 무개차 대비 탈부착식 수송용기 효과 비교표

측정지표	무개차	탈부착식 수송용기	효과
총 운송시간	4시간 48분	4시간 2분	총 46분 절감
총 운송비용	11,932,000원	10,560,700원	11.5% 절감
상하차시간(분/1량당)	30분	8분	
상하차비용(원/톤당)	800,000	1,100,000	
셔틀비용(원/톤)	2,360,000	2,240,000	
단위적재능력(톤/1량당)	52	50	

라. 탈부착식 수송용기 개선사항

(1) 운영적 측면

○ 무연탄 도착역이 산재되어 있는 상황에서 산발적인 물량배정방식은 지게차 및 덤핑샷시 등의 장비운용 측면에서 비효율적이므로 일정지역·일정기간에 물동량이 집중될 수 있도록 배정함으로써 장비 운용률 향상을 도모할 필요가 있음

○ 탈부착식 수송용기 하화 및 운송 장비는 주로 리치스태커나 대형지게차 및 덤핑샷시로 대부분의 컨테이너 취급 운송사가 보유하고 있으므로 운송사와의 협의를 통한 장비공유 방안을 모색할 필요가 있고, 덤핑샷시의 경우 도로수송시 최대 적재량을 수용하기 위해서 전용샷시 개발이 필요

○ 탈부착식 수송용기를 효율적으로 관리하기 위해서는 수송용기 구매·운용·보수를 하는 전문업체의 출연이 중요

(2) 구조적 측면

○ 현재 개발된 탈부착식 수송용기의 덮개는 눈·비를 완벽하게 차단하기에는 한계가 있어 눈·비에 견딜 수 있는 재질 및 구조로 변경 필요

○ 벌크화물 하화의 편리성과 안정성 확보를 위해 하화구의 크기 확장과 수송용기 내부 하단부의 각진 부분에 대한 개선이 제기됨

○ 탈부착식 수송용기 제작시 각진 부분을 최소화하여 하화 후 잔재물 제거에 소요되는 작업시간이 추가로 발생하지 않도록 해야함

○ 보다 안정적인 적재를 위해서는 수송용기의 상단과 하단에 마찰이 생길 수 있도록 제작해야 함

○ 안정적인 지게차 작업을 위해 포크리프트 삽입구 사이의 간격을 더 넓게 조정할 필요가 있음

○ 지게차로 수송용기를 들어 올렸을 때 포크리프트 삽입구 부분이 함께 들려 수평이 잘 맞지 않는 문제점에 대해서는 구조상 보완이 필요한 것으로 판단됨

2. 탈부착식 수송용기 실용화 전략

가. 탈부착식 수송용기 실용화 관련기관의 효과

○ 탈부착식 수송용기 도입에 따른 화주 측면의 기대효과는 벌크화물 수송의 컨테이너화에 따른 일관수송체계(unit load system)가 구축되었다는 것임

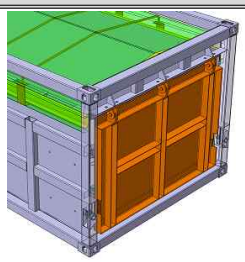
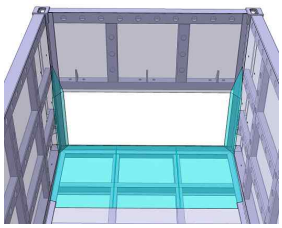
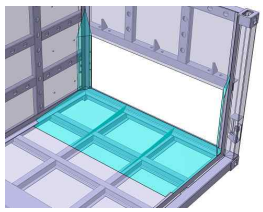
○ 운영회사 측면에서의 탈부착식 수송용기의 도입은 크게 복합일관수송 환경 조성과 화차운용에 따른 비효율성 개선, 화차 회귀일의 단축, 친환경 물류 수송체계 구현 등의 효과를 거둘 수 있음

○ 정부 및 지자체 측면에서는 탈부착식 수송용기의 도입을 통해 민원발생을 방지할 수 있는 효과가 가장 클 것으로 판단됨

나. 실용화를 위한 기능보완 대책

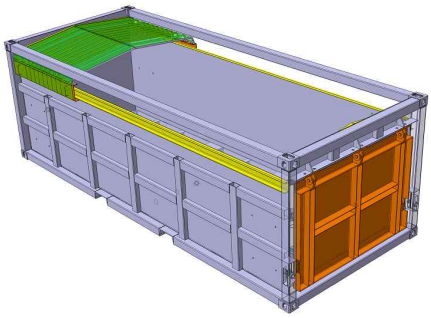
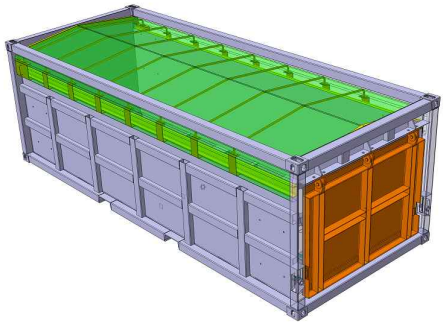
○ 벌크화물의 원활한 배출을 위한 하화구, 바닥 및 모서리 경사판 개선

표 3.22 실용화 확대를 위한 탈부착식 수송용기 기능 보완(1)

구 분	도 어	바닥 경사판	모서리 경사판
보완작업 이미지			
개선 방향	적재물 자연낙하 유도 도어 크기 키움	덤프시 바닥 잔유물 제거 유도 경사판 설치	덤프시 높이 방향 부드러운 하화 유도 경사판 설치
샘플			

○ 덮개장치 개선을 통해 “^” 형상의 바를 설치하여 완전 방수처리

표 3.23 실용화 확대를 위한 탈부착식 수송용기 기능 보완(2)

구 분	기본 구상 이미지	
	열 림	닫 힘
형 상		

○ 이상의 보완사항을 반영하여 최종 도면을 작성하였으며, 설계 도면에 따라 최종 완제품을 완성하였으며, 본 완성품은 향후 실용화시 적용이 가능한 것으로 판단됨

표 3.24 탈부착식 수송용기 완제품

구 분	열 림	닫 힘
사 진		

다. 탈부착식 수송용기 운임산정 방안

(1) 중량컨테이너 운임제의 신설

○ 무개차와 컨테이너 운임의 중간 수준으로 결정이 되어야 함

○ 상하차장비와 셔틀장비 임대비용을 합하여도 무개차 운임보다 조금 낮은 수준으로 책정되어야 화주들이 철도수송으로 전환할 것으로 판단됨

표 3.25 품목별 운임 시나리오 비교표

(단위 : 원)

품목	구분	거리(㎞)	단가(임률)	편도운임	왕복운임	운임합계	대비
일반화물	50톤 기준	100	42.5	212,500	-	212,500	100%
		150		318,750	-	318,750	100%
		200		425,000	-	425,000	100%
		250		531,250	-	531,250	100%
		258		548,250	-	548,250	100%
		300		637,500	-	637,500	100%
컨테이너	20피트*2	100	449	89,800	66,500	156,300	74%
		150		134,700	99,700	234,400	74%
		200		179,600	132,900	312,500	74%
		250		224,500	166,100	390,600	74%
		258		231,700	171,400	403,100	74%
		300		269,400	199,400	468,800	74%
컨테이너 10%할증	20피트*2	100	449	98,800	66,500	165,300	78%
		150		148,200	99,700	247,900	78%
		200		197,600	132,900	330,500	78%
		250		247,000	166,100	413,100	78%
		258		254,900	171,400	426,300	78%
		300		296,300	199,400	495,700	78%

(2) 운임 적용방안

○ 초기에는 컨테이너 운임(왕복) 수준으로 책정하여 상용화를 도모하고, 점차 원가를 고려한 운임 인상을 추진할 것을 제안

○ 시장동향을 지속적으로 파악하여 적시성 있는 운임구조로 변경함으로써 철도수송물량 증대를 통한 철도물류 영업수지를 개선해야 함

제5절 무개차의 컨테이너 적재기술 개발

1. 무개차 컨테이너 적재를 위한 록킹장치 개발

가. 무개차의 컨테이너 적재방안

○ 무개차의 가용률을 높이기 위하여 컨테이너 적재방안을 검토하였음

- 무개차에 컨테이너 록킹장치 및 힌지형 가이드 블럭을 설치하여 평상시에는 벌크화물을 수송하고, 시기에 따라 컨테이너를 수송하는 방안의 또 다른 형태의 새로운 개념의 다목적 화차임

표 3.26 무개차 제원

차종	길이	높이	폭	내부길이	내부폭	내부높이	자중	하중	용적
무개차	13,950	2,468	2,887	13,040	2,666	1,400	20.5	55	49

자료 : 2006년 철도공사 통계연감

(1) 컨테이너 적재방안

○ 무개차의 주행방향을 기준으로 좌우측의 경우 각각 114㎜의 간격이 발생하며, 전후측의 경우 426㎜의 간격이 발생하고, 컨테이너차에 2TEU 적재 시와 같이 컨테이너 사이의 간격은 72㎜를 유지해야함

○ 40ft 컨테이너를 적재한 경우 좌우측은 114㎜, 전후측은 426㎜의 간격이 발생하며 무개차와 컨테이너의 치수를 비교할 때 무개차에 컨테이너를 적재하는 기술에는 공간상 문제가 없는 것으로 판단됨

○ 컨테이너 폭이 2,438㎜로 차량한계 최 상부의 폭1,960㎜보다 478㎜가 더 넓기 때문에 차량중심에서 컨테이너를 차량한계까지 올라간다고 계산하면 차량한계 4,500㎜보다 약 129㎜ 낮은 4,371㎜지점에서 컨테이너가 차량한계에 접촉하게 됨

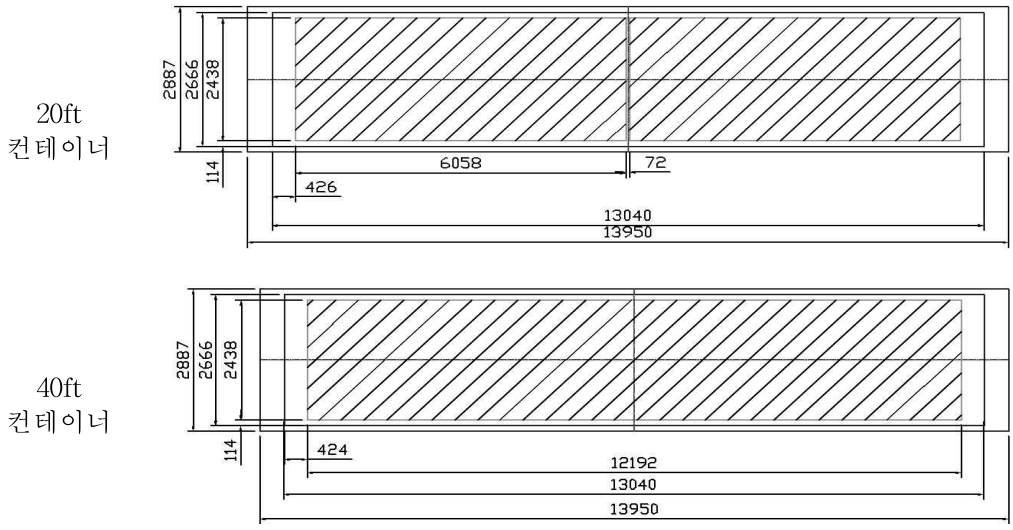


그림 3.14 무개차에 컨테이너 적재

(2) 무개차에 컨테이너 양하역 방안

○ 무개차에 컨테이너를 양하역하는 장비는 기존 컨테이너 양하역 장비 중 탑 핸들러를 제외한 다른 장비와 동일

○ 컨테이너 록킹장치가 작업자에 노출되는 컨테이너차나 컨테이너겸용 평판차에 비해 무개차에 컨테이너를 적재할 경우 작업자가 정확한 록킹장치의 위치를 식별하여 컨테이너 적재를 유도하는데 어려움이 있음

○ 따라서 컨테이너를 록킹장치에 정확히 위치시킬 수 있는 가이드나 추가적인 장치가 필요

○ 컨테이너 힌지형 가이드 블럭으로 컨테이너 적재 시 돌출시켜 컨테이너가 미끄러지면서 정확히 위치하도록 유도해 주는 장치를 개발하였음

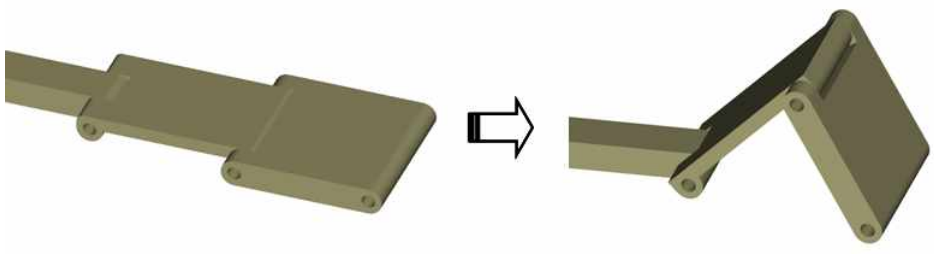


그림 3.15 힌지형 가이드 블럭

○ 아래 그림의 ①은 힌지형 가이드 블럭이 무개차 바닥에 설치되어 컨테이너가 하강시에 가이드에 의해 위치되는 형식이고 ②는 힌지형 가이드 블럭을 무개차 상단에 두어 작업자가 직접 육안으로 확인하며 컨테이너를 적재하는 방안임

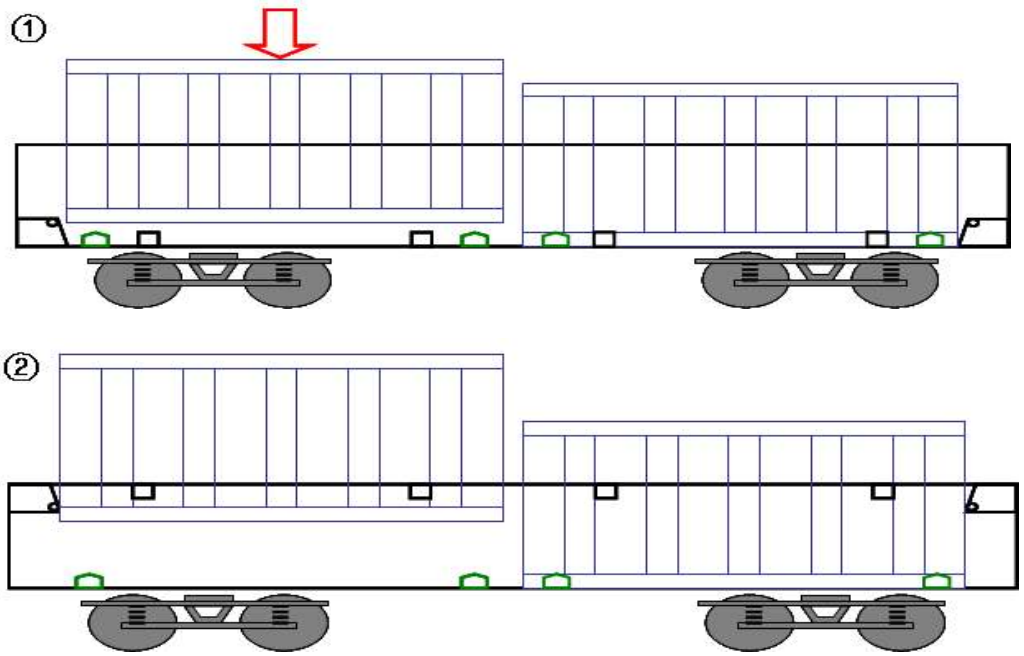


그림 3.16 힌지형 가이드블럭을 이용한 컨테이너 양하역 방안

(3) 무개차에 컨테이너 고정방안

○ 무개일반차에 컨테이너 기존 록킹장치는 핸들 조작과 고정여부 확인에 어려움이 발생

○ 굴삭기 작업에 의해 록킹장치가 파손되는 경우를 방지하기 위하여 별도의 록킹장치 보호 장치가 필요하거나 장치의 틈을 통해 작은 화물덩어리의 침입을 방지하기 위한 고무커버를 적용해야 함

○ 특히 록킹장치가 평상 시 돌출되지 않는 구조로 되어 있어야 함

○ 따라서 무개차에 컨테이너 적재 시에는 자동으로 고정되며 고정핸들의 위치 변화로 고정 여부가 확인되고 고정 해제 시에는 수동으로 조작하는 반자동 록킹장치가 필요

나. 무개차 컨테이너 적재를 위한 록킹장치 개발

○ 록킹장치는 화차의 차체 언더프레임에 지정된 위치에 장착되어 ISO 규격의 컨테이너를 체결하며 차량 충격 등 어떠한 외력에도 충분한 내력을 가지고 있어야 함

표 3.27 해당 부재의 기계적 물성치

재 질	항복강도	인장강도	탄성계수	푸와송비
SS400	245MPa (=25kgf/mm2)	400MPa (=41kgf/mm2)	210GPa	0.3

(1) 록킹장치의 상세설계

○ 스프링타입과 스크류타입의 2가지 형태의 자동 록킹장치 설계

○ 수송용기가 화차 상판의 지정된 위치에 놓였을 때 자동으로 록킹장치가 체결되며, 컨테이너 및 화물 수송용기의 적재작업이 간편하고 구성이 간단하기 때문에 생산원가가 적게 들며, 유지보수비용을 낮출 수 있음

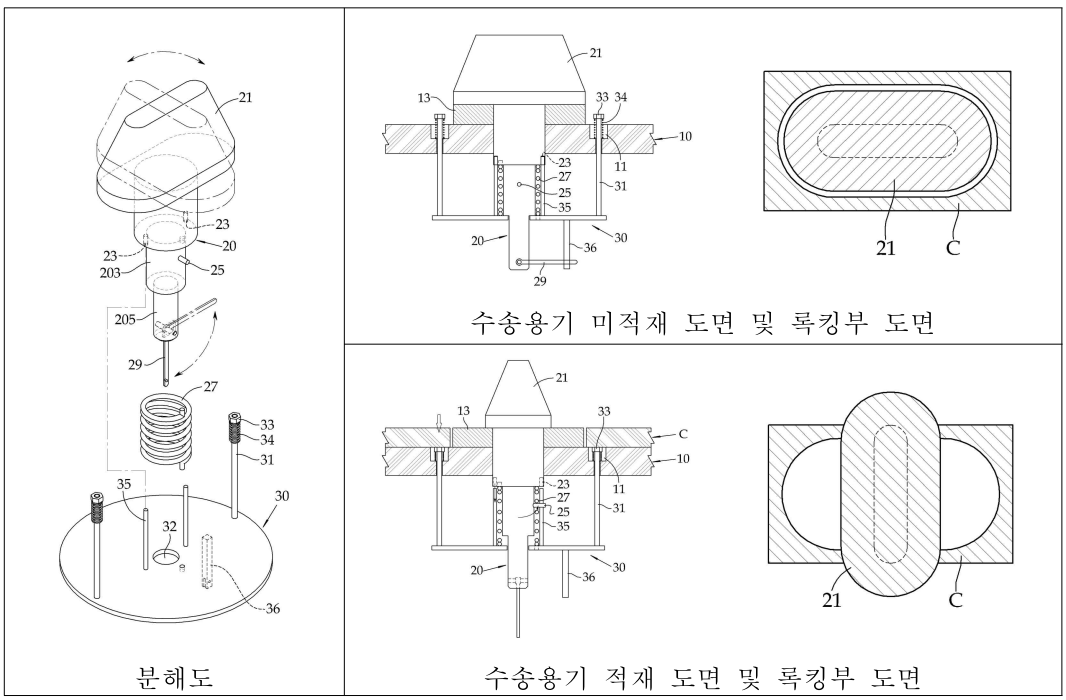


그림 3.17 스프링타입 화차 수송용기 자동 록킹장치 상세설계

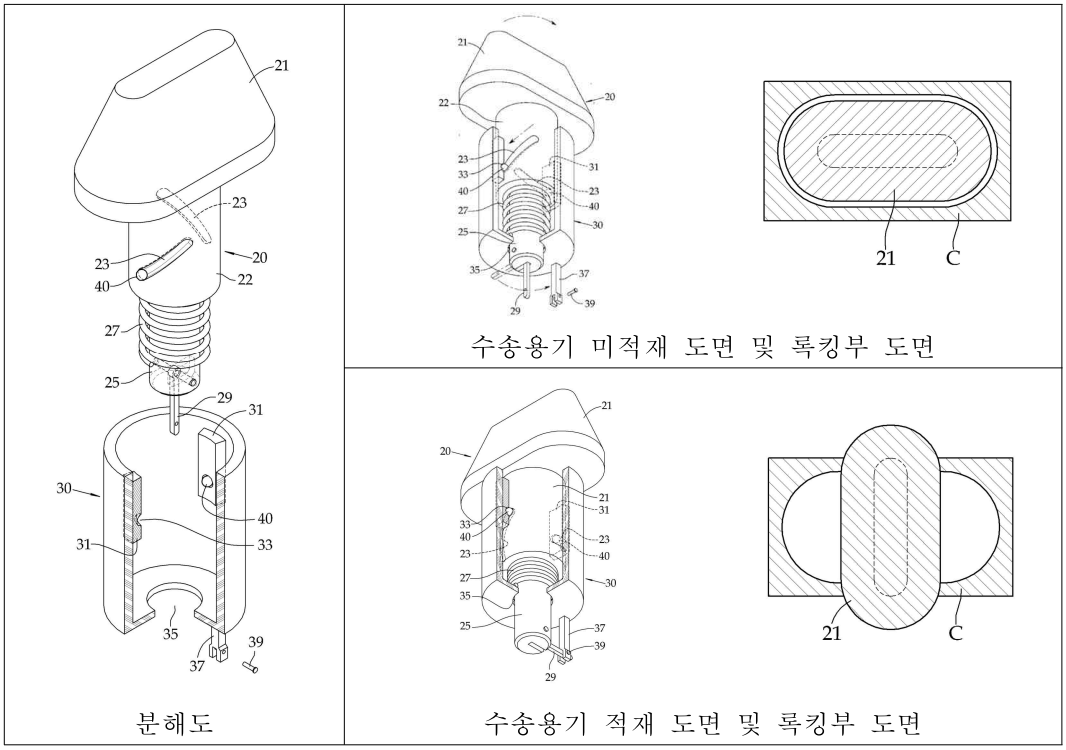


그림 3.18 스크류타입 화차 수송용기 자동 록킹장치 상세설계

(2) 록킹장치의 시제품

○ 상세설계를 바탕으로 록킹장치에 대한 시제품을 제작하였음

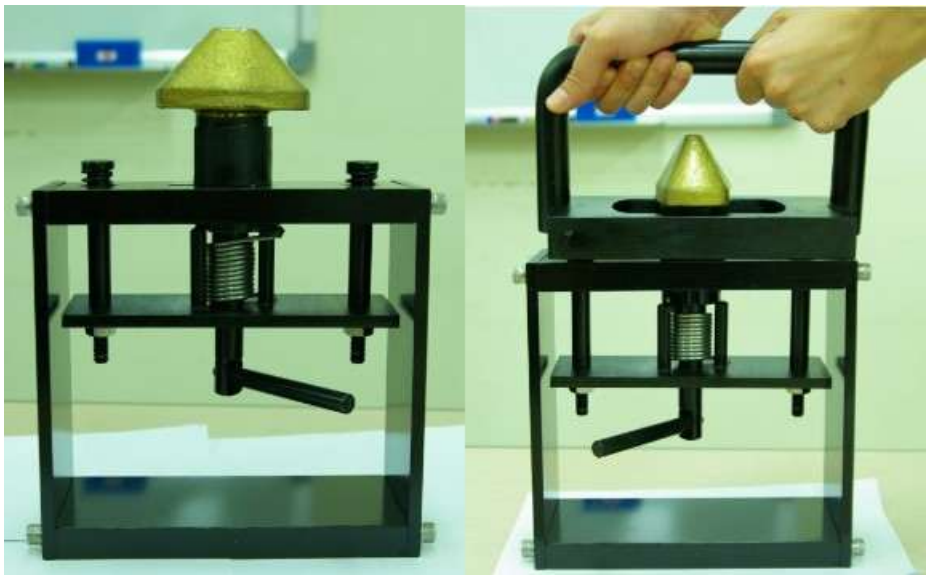


그림 3.19 록킹장치 시제품

2. 컨테이너 고정을 위한 보조장치 개발

가. 기본설계의 방향

○ 기존 무개차에 컨테이너 적재기술의 방향은 수송용기의 외측에 최대한 단순한 형태의 록킹장치를 추가하는 것으로 컨테이너 적재시 고정을 위하여 항상 정확한 위치에 컨테이너가 적재되어야 한다는 문제점을 해결하기 위하여 가이드 플레이트에 대한 아이디어 도출

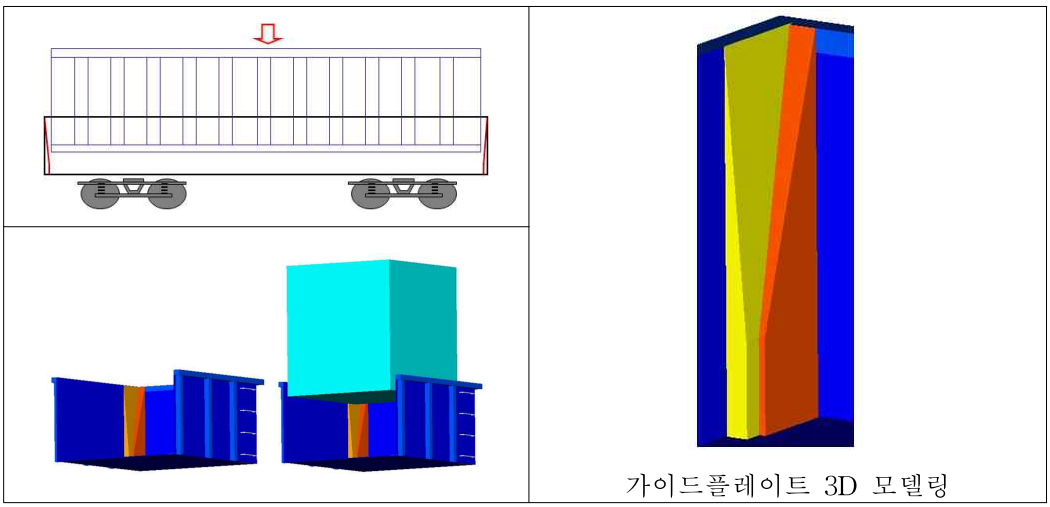


그림 3.20 가이드플레이트 개념도

나. 무개차 내 컨테이너 고정방식 기본설계

○ 무개차 단부에 90도 회전식 고정대를 이용하여 컨테이너를 고정하는 방식으로 단부 하단에 핸들을 이용하여 고정대를 90도 회전시키면 핸들에 연결된 상부의 고정대가 함께 회전하여 컨테이너를 고정할 수 있도록 설계

○ 측면은 상대적으로 단부보다 공간이 적고 내부에 경사형 가이드 플레이트가 컨테이너를 고정하므로 주행방향의 공간만을 고정하도록 하였음

○ 본 방식의 핸들은 레일상부로부터 약 1,675mm 높이가 되도록 설계하여 작업자가 편리하게 취급할 수 있으며 구조가 간단하여 개조·개량 및 유지보수 비용이 적게 소요되고, 미사용 시 무개차 내부의 용적을 침해하지 않는 장점을 가지고 있음

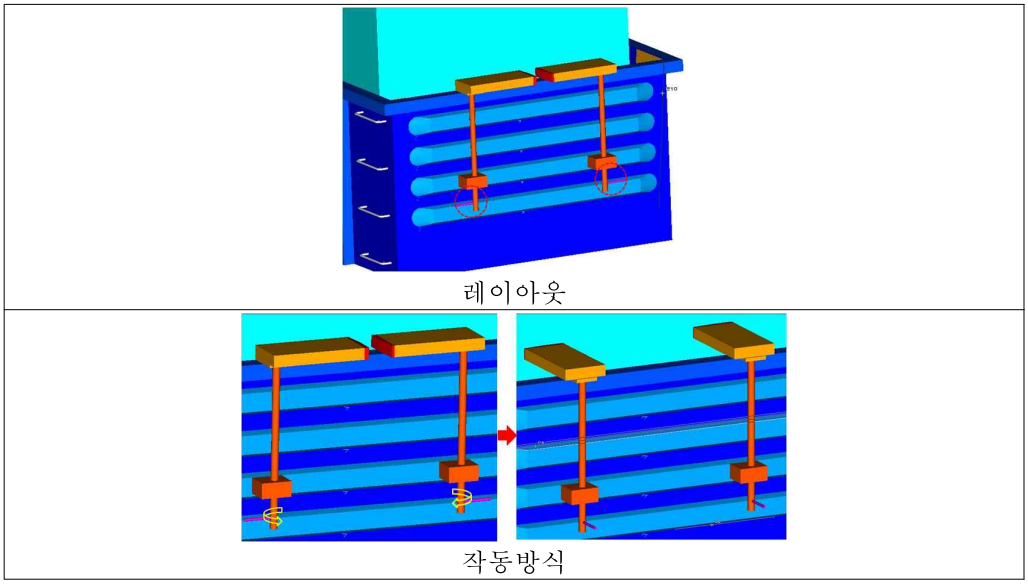


그림 3.21 회전식 고정대

다. 상세설계

○ 기본설계를 바탕으로 적재함에 대한 개조·개량 상세설계를 진행하였음

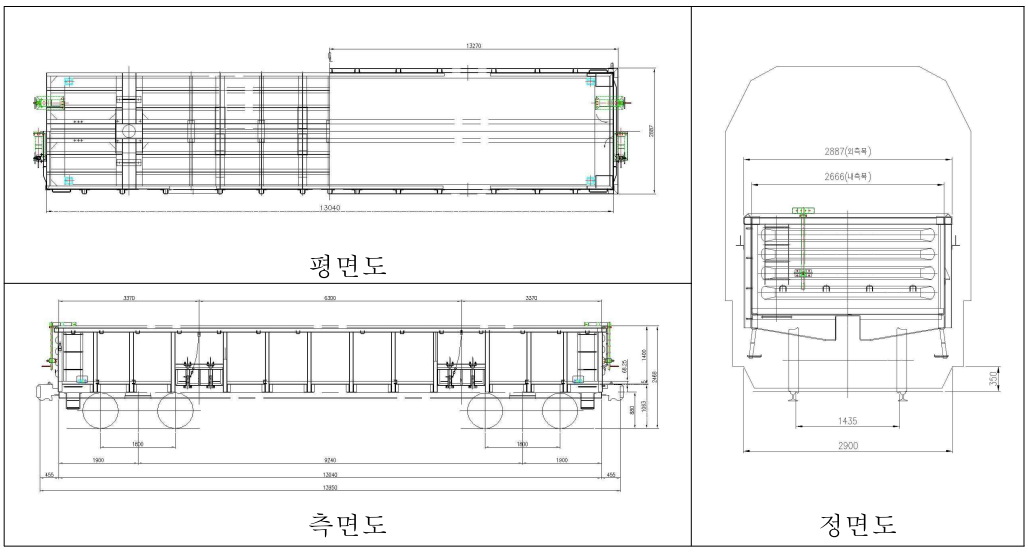


그림 3.22 컨테이너 겸용 무개차 적재함 도면

라. 구조해석

○ 무개차에 대한 유한요소 모델링을 구축하고, 각 주행조건에 대한 하중조건을 부여하여 구조해석 결과를 도출하였음

- 2D CAD 도면을 이용하여 유한요소 모델링을 수행

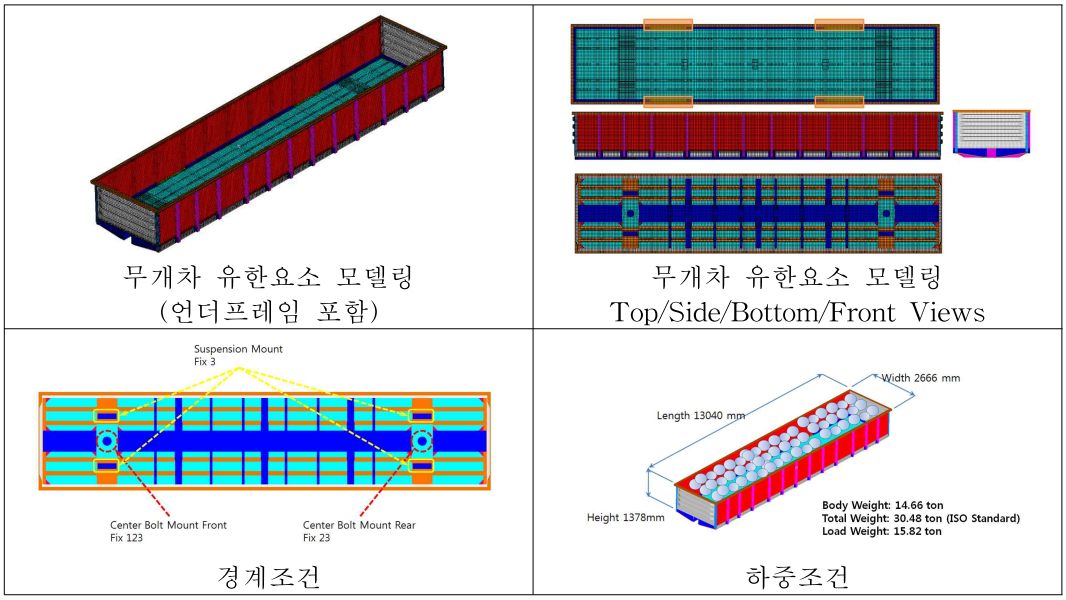


그림 3.23 무개차 적재함 구조해석 모델링

- 무개차 유한요소 모델링에 대한 검증을 위해 우선 진동모드해석을 수행

표 3.28 진동모드 결과

경계조건	진동모드 해석결과
Free-Free	• Modal Analysis – Free-Free Mode 1st Mode 4.6 Hz 2nd Mode 20.3 Hz 3rd Mode 21.7 Hz 4th Mode 22.0 Hz
Boundary Condition (Fixed-Fixed)	• Modal Analysis – Fixed Mode 1st Mode 18.5 Hz 2nd Mode 20.3 Hz 3rd Mode 21.6 Hz 4th Mode 22.0 Hz 5th Mode 22.8 Hz

○ 정하중조건, 최대진동가속도조건, 곡선주행+진동가속도조건, 감가속하중조건의 4가지 하중조건에 대한 구조해석 결과는 다음과 같음

표 3.29 하중조건별 최대 응력 결과

Load Case	Stress[MPa]	Displacement[mm]		Comment
		Max	Floor	
Static 1G	50.7	4.46	1.34	1G Condition
Critical Vibration	70.8	8.14	2.19	Under 160KPH
Curve	85.8	10.1	2.12	@90KPH
Braking [Acceleration	314	20.1	0.97	2G Braking

○ 각 하중조건별 구조해석 결과로서 대부분 최대 응력이 항복응력에 30~40% 정도로 충분히 안전함을 나타냄

제6절 소결

○ 본 연구에서는 수송효율성 향상을 위한 수송장비 표준 및 수송용 표준용기 개발을 위해서 다목적 화차 구현을 위한 탈부착식 수송용기와 무개차의 컨테이너 적재기술 개발을 수행하였음

○ 다목적 화차의 경제성 분석 결과, 현재의 무개차 이용수요가 현 상태를 유지하거나 2% 범위 내에서 지속적으로 증가하거나 감소하더라도 경제성은 있는 것으로 분석되었음

○ 탈부착식 수송용기 개발과 관련하여 개념설계에 이어 기본설계와 상세설계, 구조해석을 수행하였고, 탈부착식 수송용기의 기능 및 상세설계를 보완하고 시제품을 제작하여 시운전과 검증 단계를 거쳐 실용화 전략을 수립하였음

○ 탈부착식 수송용기의 시제품을 제작하여 실제 현장에서의 탈부착 시험을 통한 검증을 하였음

○ 본 용기가 성공적으로 실용화가 되기 위하여 용기 자체의 경량화, 덤프식 하역시 록킹장치 해제 및 분진 방지를 위한 덮개 등 취급의 용이성을 증대할 필요가 있는 것으로 판단됨

○ 탈부착식 수송용기의 상용화로 벌크화물의 철도수송 문제점이던 환적문제, 목적지까지의 완결성 등이 해결될 것이고, 철도물류 프로세스 개선에 따라 도로 수송과의 경쟁력을 확보하여 신규물량을 창출에 기여 할 수 있을 것으로 기대되며, 철도물류의 특성인 품목별·계절별 수급불균형에도 유연하게 대처할 수 있을 것임

○ 또한 무개차의 컨테이너 적재와 관련하여 기존 무개차를 활용할 수 있도록 기본설계 및 구조해석을 수행

- 컨테이너를 고정시키기 위한 록킹장치 개발은 개념설계에 이어 상세설계와 시제품을 제작하였으며, 제작된 시제품에 대한 평가와 수정을 하였음
- 본 연구에서 제시된 무개차의 컨테이너 적재기술이 응용되어 현재 철도운영회사는 무개차를 이용하여 컨테이너를 수송하고 있음

제 4 장 접이식 표준 플라스틱 포장용기 개발

제1절 연구의 개요

제2절 표준 플라스틱 포장용기 설계

제3절 표준 플라스틱 포장용기 설계 검증

제4절 시제품 제작 및 검증

제5절 시범사업 및 효과분석

제6절 설계 보완 및 실용화 전략

제7절 소결

제4장 접이식 표준 플라스틱 포장용기 개발

제1절 연구의 개요

1. 연구의 배경

○ 물류기능 중 포장은 생산의 끝이자 유통의 시작으로 수송, 보관, 운반·하역, 정보화의 매개체 역할을 수행하고 있으며, 사용되는 포장용기의 규격, 기능 등에 따라 물류비에 상당한 영향을 미치게 됨

○ 화물을 해체 또는 결합하지 않고 그대로 목적지까지 수송함으로써 효율성을 높이기 위한 일관수송시스템 구축의 핵심적인 요소는 표준화이고, 수송이나 보관 등에 사용되는 용기는 표준화된 화물의 단위를 일정하게 유지하는 역할을 수행함

○ 하지만 아직도 많은 물류시스템에서 다양한 규격의 용기가 혼재되어 사용됨에 따라 생산에서 유통단계까지 수송단위의 해체 및 재결합 등 부가적인 작업이 발생하여 과다한 물류비 발생의 원인이 되고 있고, 다양한 규격의 용기를 사용함으로 자동화 및 기계화가 어렵고 용기의 관리에도 어려움을 겪고 있음

○ 재사용가능한 용기는 빈 용기를 회수하는 비용보다 일회용 용기를 구입하는 비용이 높은 경우 경제성을 가지게 되며, 자원의 재활용 및 폐기물 감소라는 환경적인 측면에서도 일회용 용기보다 유리한 면을 가지고 있음

- 대표적인 재사용가능한 용기인 플라스틱 포장용기는 반영구적인 수명을 가지고 있어 종이나 목재용기와 달리 일회용으로 사용되는 것이 아니라 회수하여 반복하여 사용함

○ 현재 사용되는 대부분의 플라스틱 포장용기는 일체형 구조를 가지고 있어 빈 용기라 하더라도 부피가 줄어들지 않는 단점을 가지고 있음

- 화물을 수송하는데 투입되는 비용만큼 빈 용기의 회수비용이 소요되고, 빈 용기 보관에 있어서도 많은 공간이 필요함

○ 이러한 문제점을 해결하기 위하여 생산단계부터 유통단계까지 수송 및 보관에 공동사용이 가능하고 빈 용기 회수 및 보관에 있어 비용 및 공간을 절약할 수 있는 접이식 구조를 가지는 표준 플라스틱 포장용기 개발의 필요성이 제기되고 있음

- 접이식 용기의 사용으로 빈 용기의 부피가 일체형 용기에 비하여 감소한다면 그만큼의 빈 용기 회수에 소요되는 공간이 감소하게 되고, 이에 따라 빈 용기 회수를 위한 트럭의 운송회수도 감소되어 물류비 절감뿐만 아니라 온실가스 배출 감축 및 에너지 절감에 기여할 수 있을 것임

2. 연구의 목적

○ 본 연구의 최종 연구목표는 접이식 대용량 표준 플라스틱 포장용기를 개발하고 실용화를 위한 시범사업을 통하여 회수와 보관의 효율성 향상을 도모하고 회수물류체계 구축의 기반을 마련하여 물류비용을 절감하고자 함

- 사용환경을 고려한 최적 설계 구현으로 최적의 물류 효율을 갖는 안정적이고 내구성이 강한 절첩식 대용량 표준 플라스틱 포장용기의 개발
- 표준 플라스틱 포장용기의 실용화를 위한 시범사업을 통하여 포장용기의 운영효과를 검증하고 개발된 포장용기의 문제점 개선

제2절 표준 플라스틱 포장용기 설계

1. 기능 정의 및 기본 설계

○ 농수산물의 저장 및 보관 등과 유통 등에 관련하여 시장조사를 통해 파악하고 정리된 내용을 바탕으로 표준 플라스틱 포장용기가 갖추어야할 기능 및 품질 수준을 정의하고 설계에 반영함

가. 표준 플라스틱 포장용기 기본기능

○ 접이식 구조 : 일체형 대비 62.8% 체적 감소

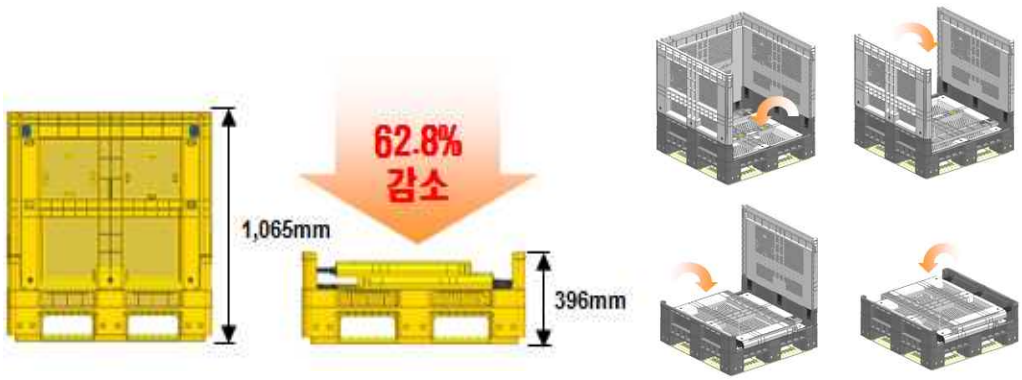


그림 4.1 접이식 구조

○ 측면 개폐문 및 포크 삽입구 : 작업의 편의성 향상

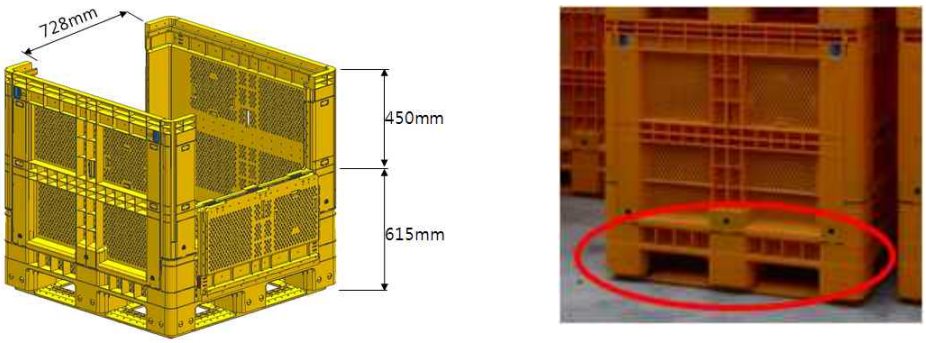


그림 4.2 측면 개폐문 및 포크 삽입구

○ 안정적인 다단적재



그림 4.3 다단적재

○ 조립식 구조 : 언더컷과 노치를 이용한 구조를 적용하여 파손부위만 부분적인 수리 가능

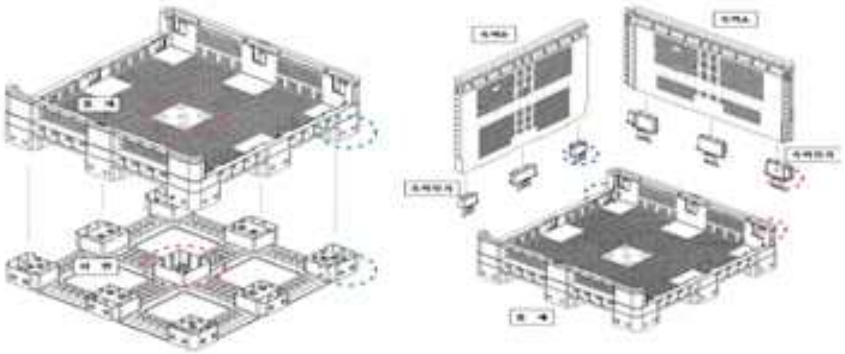


그림 4.4 조립식 구조

○ 공기순환 구조 : 그릴 타입 설계 및 냉기순환봉



그림 4.5 공기순환 구조

○ 강도 유지를 위해 측벽 및 몸체의 모서리를 이중벽 구조로 설계하고 작동이 원활하고 직관적인 힌지 및 체결부품을 적용하여 내구성 확보

○ 측벽의 접고 펴는 과정의 편의를 고려하여 먼저 펼쳐진 측면이 쉽게 쓰러지지 않는 구조를 적용하고, 나중에 펼쳐지는 두 측벽에 손잡이 설치

○ 개폐문의 작동이 용이하면서도 힌지가 제품에 돌출되지 않도록 2축 힌지 적용

나. 표준 플라스틱 포장용기 규격 확정

○ 운송 효율 등을 고려하여 농산물(내용물)의 하중이 약 500kg이 적재될 수 있는 체적을 갖도록 하여야 함

○ 가로, 세로 규격은 현재 국내 물류표준규격인 1,100×1,100mm로 함

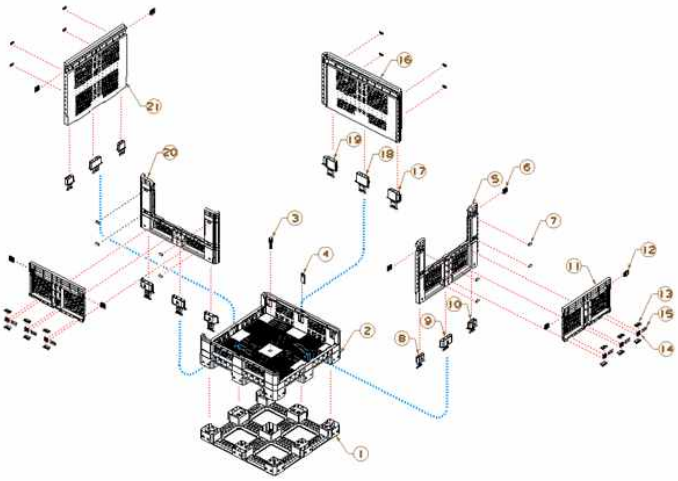
○ 용기의 높이는 화물차량의 운송 제한 높이와 컨테이너의 개구부 높이 등을 감안하여 용기 2단 적단 높이를 2,100mm로 함

표 4.1 제원표

구 분			내 용	비 고
규 격	외 촌		1,100×1,100×1,065mm	절첩 시 높이 396mm
	내 촌		1,004×1,004×905mm	유효내부 높이 875mm
중 량	Grill Type	측벽일체형	51.7kg±3%	
		Door(2ea)	53.5kg±3%	
		Door(4ea)	55.3kg±3%	
절첩 비율			1 : 2.5	
Fork 삽입구 규격			270mm - 190mm - 270mm	높이 : 90mm (핸드카사용)
내 용 량			880ℓ	
사용 용도			농산물 운송·보관용	
기타 사항			RFID TAG 삽입가능(2개소)	

2. 상세 설계

○ 기능정의 및 기본설계 내용을 바탕으로 표준 플라스틱 포장용기의 각 부의 기능 및 디자인을 충족시킬 수 있는 상세설계를 실시하고 상세설계를 위한 Mock-up 제작과 구조 및 성형 해석 등 설계 검증을 병행 실시하여 설계의 기간을 단축함



NO.	부분품명	NO.	부분품명
1	하판	11	개폐문
2	몸체	12	LOCK D
3	하판 LOCK PIN	13	개폐문 HINGE 1
4	RFID CASE	14	개폐문 HINGE 2
5	측벽 BD	15	개폐문 HINGE PIN
6	LOCK AB	16	측벽 A
7	CAP	17	측벽 HINGE AL
8	측벽 HINGE BL	18	측벽 HINGE AC
9	측벽 HINGE BC	19	측벽 HINGE AR
10	측벽 HINGE BR	20	측벽 AD
		21	측벽 B

그림 4.6 표준 플라스틱 포장용기 상세설계도

제3절 표준 플라스틱 포장용기 설계 검증

1. 구조 및 사출성형 해석

가. 구조해석

○ 표준 플라스틱 포장용기의 구조적인 강도를 사전에 검증하기 위해 CAE S/W를 활용하여 구조 해석을 실시

표 4.2 압축강도 해석결과

품명	1단 압축강도 해석 결과	개폐문 증가에 따른 물성변화	임의 요구 압축강도
일체형	27.1ton	-	13.9ton (내하중 500kg, 총6단적재, 안전계수 5 적용)
측벽A 2Door Type	22.3ton	17.7% 감소	
측벽B 2Door Type	22.3ton	17.7% 감소	
4Door Type	16.8ton	38% 감소	

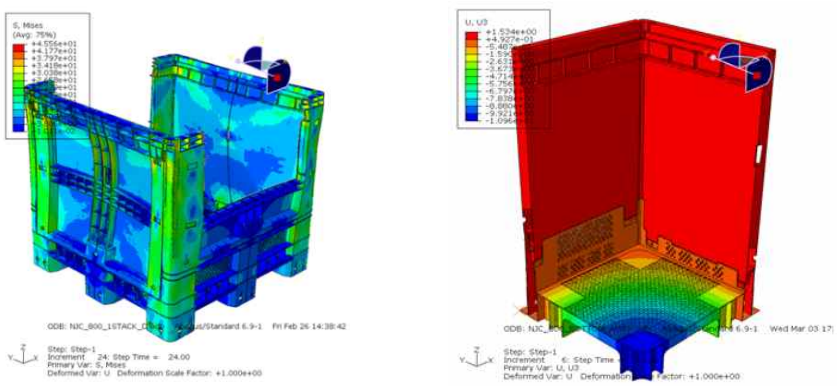


그림 4.7 압축강도 및 바닥처짐

- 압축강도 해석결과 일체형은 27.1ton으로 측정되며 측벽 개폐문 1ea를 추가할 때 마다 압축강도가 약 9.5%씩 저하됨
- 500kg/box, 6단 적재 사용 환경에서 요구되는 압축강도는 최저 13.9ton이며 4 Door type의 압축강도는 16.8ton 이므로 요구하는 압축강도 수준을

만족하나, 실제시험 결과에 따라 적재단수 혹은 Door의 수량을 제한하여 제품의 사양을 결정해야 함

- 바닥 처짐량 10.02mm는 플라스틱 포장용기로서 사용에 지장이 없는 수준으로 판단됨 (지게차 작업 등에 이상 없음)
- 해석 신뢰도 향상을 위해서는 다양한 유사 제품의 해석 및 실제 시험을 병행하여 상기 압축강도 해석 결과를 검증하는 절차가 필요함

나. 사출성형 해석

○ 표준 플라스틱 포장용기 각 부분품들의 성형성 검증 및 불량 발생요인을 사전에 파악하여 대처하기 위하여 사출성형 해석 실시

표 4.3 사출성형 해석결과

구분	Body	SIDE A.AD		SIDE B.BD		개폐문	Block
		A	AD	B	BD		
성형기	4,500톤	1,600톤		1,600톤		850톤	1,600톤
금형온도	40℃	40℃		40℃		40℃	40℃
용융수지온도	230℃	230℃		230℃		230℃	230℃
사출시간	10.2초	7초	7.2초	6.5초	6.6초	6.8초	7.9초
최대사출압(노즐)	33.6Mpa	19.4Mpa	17.7Mpa	20.0Mpa	16.8Mpa	14.7Mpa	25.0Mpa
최대사출압(제품부)	24.2Mpa	15.0	14.0	14.9	12.7	11.4	17.4Mpa
최대 형체력	1,873톤	882톤	547톤	805톤	510톤	177톤	556톤
최저 수지 선단온도	202.4℃	202.5℃	204.3℃	215.2℃	207.4℃	223.9℃	211℃
성형 상태	우수	우수	우수	우수	우수	우수	우수

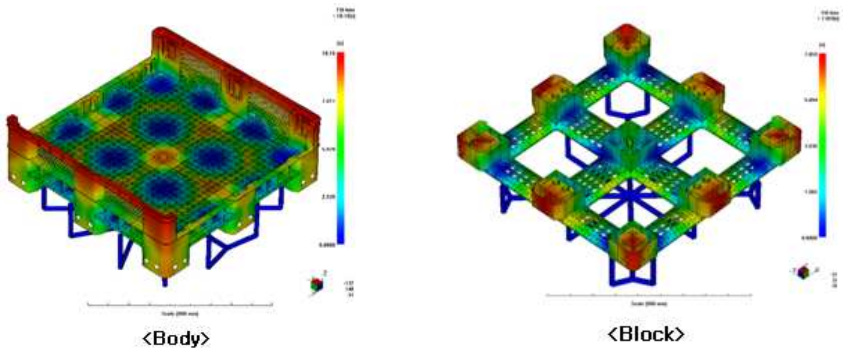


그림 4.8 사출성형 해석

- 최적의 위치에 게이트를 설정하여 각 부분품의 성형해석 실시 결과 전반적인 성형 balance 및 성형성은 매우 우수한 것으로 나타남
- 또한 성형이 가장 늦게 이루어지는 부분과 레이스 트렉킹현상을 사전에 파악 할 수 있으므로 Gas Vent 및 Eject Pin 설정 등의 사전 조치를 취해 공기 갇힘 현상, 탄화 현상 등의 제품상 불량발생요인을 사전에 차단할 수 있었음

2. Mock-up 제작

○ 상세설계 된 도면으로 금형제작 착수 전 제품이 디자인과 작동 등의 기능을 검증하기 위해 플라스틱(ABS) Mock-up 제작



그림 4.9 Mock-up

제4절 시제품 제작 및 검증

1. 표준 플라스틱 포장용기 금형 및 시제품 제작

○ 표준 플라스틱 포장용기의 사출금형 제작으로 시제품 제작과 더불어 향후 대량 생산도 가능

○ 금형 제작기간은 금형 시험을 포함하여 총 90일 가량 소요되었으며, 사출성형기 100ton용 금형에서 4,000ton용 금형까지 총 16조의 금형을 제작



그림 4.10 표준 플라스틱 포장용기 금형

○ 제작된 금형의 시험을 통하여 금형 및 제품 생산의 문제점을 파악하고 금형 수정을 실시하고, 시제품을 생산



그림 4.11 표준 플라스틱 포장용기 시제품

2. 표준 플라스틱 포장용기 검증시험

가. 압축강도 시험

○ 내용물의 중량을 500kg으로 가정 시 2단 적재하여 운송한다고 할 때 용기가 견뎌야할 하중은 용기하중 포함 약550kg 가량이므로 안전율을 고려하여 2,000kg 이상의 압축하중을 필요로 함

○ 2,000kg의 하중으로 압축시험 결과 파손 및 기능이상 없음

나. 낙하강도 시험

○ 표준 플라스틱 포장용기가 낙하 충격에 대해 일정 수준의 높이에서 바닥면을 포함하는 용기의 모서리로 일정 회수 이상 낙하 시 용기의 기능에 이상이 없어야 하며 낙하부위의 파손이 없어야 함

○ 50cm 높이에서 3회 낙하시험 결과 파손 및 기능이상 없음



그림 4.12 표준 플라스틱 포장용기 압축강도 및 낙하강도 시험

제5절 시범사업 및 효과분석

1. 표준 플라스틱 포장용기 시범사업

○ 개발된 표준 플라스틱 포장용기의 운영효과 분석 및 문제점 보완을 위하여 표준 플라스틱 포장용기가 적용될 수 있는 품목 및 운송업체를 선정하여 시범사업을 수행

- 대상품목 : 내륙수송용 제주감귤 (가공용)
- 시범사업 기간 : 2010년 12월 ~ 2011년 1월
- 시범사업 구간 : 제주도(산지) ⇔ 경북 왜관(가공공장)
- 가공용 감귤 수송의 90% 이상을 처리하는 대명로지스(주)를 운송업체로 선정

○ 기존 수송체계

- 주 6회 출고 (약 50톤/회 수송)
- 차량 2개조 편성 운영 (4.5톤 2대, 9.5톤 1대)
- 대형 철제용기 사용 (약 200개 운영)

○ 시범사업 수송체계

- 주 2회 시범사업 차량 운영
- 기존 차량 편성에 추가로 차량 투입 (4.5톤 트럭 1대)
- 시범사업용 시제품 사용 (100개 운영)



그림 4.13 감귤 수송 프로세스

표 4.4 용기 제원 및 특징 비교

구분	철제용기	표준 플라스틱 포장용기
규격	1,180×1,080×1,315mm	1,100×1,100×1,065mm
중량	80~100kg	55kg
감귤 적재용량	700kg	500kg
4.5톤 상차 수량	2단 22EA 15.4톤	2단 28EA 14톤
9.5톤 상차 수량	2단 30EA 21톤	2단 36EA 18톤
위생 상태	비위생적(녹 발생 및 페인트)	위생적
핸드카	사용불가	사용가능
상하차 작업	1단씩 상하차 및 불안전 적재	2단씩 상하차
보수	부분 용접 및 용기 교체	용기 각 부분별 탈부착식 보수 및 교체
빈 용기 보관	3단 적재 보관	7~9단 적재 보관

2. 시범사업 결과 및 효과분석

가. 시범사업 결과

○ 수송 기능

철제용기	표준 플라스틱 포장용기
	
▪ 다단적재 상태 불량으로 붕괴 위험 ▪ 빈 용기 회수시 공차 활용 불가능	▪ 안정적인 다단적재 ▪ 빈 용기 회수시 공차 활용으로 추가적인 매출 기대 ▪ 대당 운송량이 철제용기보다 적음

○ 상하차 기능

철제용기	표준 플라스틱 포장용기
	
▪ 상호궤착 불안정으로 1단씩 상하차 ▪ 지게차 작업횟수 및 작업시간 증가	▪ 안정적 상호궤착으로 2단 상하역 ▪ 지게차 작업횟수 및 작업시간 감소

○ 보관 기능

철제용기	표준 플라스틱 포장용기
	
▪ 일체형 용기로 보관효율 저하 ▪ 불안한 다단적재로 고단 적재 불가 ▪ 핸드카 등의 장비 사용 불가	▪ 접이식 용기로 보관효율 증가 ▪ 안정적 다단적재로 고단 적재 가능 ▪ 핸드카 등 파렛트 취급장비 사용 가능

○ 유지보수

철제용기	표준 플라스틱 포장용기
	
▪ 용접이나 페인트칠으로 부분적 보수 (저렴한 유지보수비용) ▪ 녹, 부식으로 인한 위생상 문제점	▪ 조립식 설계로 부분 교체 가능 (일체형 플라스틱용기보다 저렴한 유지보수비용) ▪ 플라스틱 재질로 위생적

나. 시범사업 효과분석

○ 제주 감귤에 대한 시범사업을 통하여 제주도에서 경북 왜관에 위치한 가공공장으로 감귤을 수송하는데 발생하는 물류비용을 산출하여 기존 철제용기와 비교

- 물류비용 산출시 사용되는 단가, 유류비, 인건비 등의 값들은 실제 시범사업 기간 동안 대명로지스(주)에서 정산한 자료를 근거로 함

표 4.5 제주 감귤 내륙수송 물류비용 산출

(단위: 원)

구분	철제 용기	표준 플라스틱 포장용기	비고
1회전 매출	5,957,000	5,290,000	1회전 운송량×단가
1회전 수송비용	5,153,917		1회전 선임+통행료+유류비+인건비+차량유지비
1회전 순이익	803,083	136,083	매출 - 수송비용
총 회전 수	65회	73회	도외반출 총량/1회전 운송량
도외반출 순이익	52,200,395	9,934,059	총 회전수 × 1회전 순이익
공차활용 평균 순이익	0	851,825	공차활용 평균 추가 이익(1대기준)
공차포함 총 순이익	52,200,395	72,117,284	공차 순이익 + 1회전 순이익 + 총 회전 수

주 : 단가 = 115원/kg, 도외반출 총량 = 3400ton
1회전 운송량 = 51.8ton (철제용기) , 46ton (표준 플라스틱 포장용기)

- 1회전마다 공차 활용에 따른 추가 이익이 발생하여 철제용기 대비 약 38%의 순이익 증가효과가 있음
- 시범사업 기간 동안 물류비용 및 순이익을 추정해 본 결과, 빈 용기 회수에서 발생하는 공차에 대한 활용을 통하여 기존 철제용기에 비하여 매출 증대효과를 기대할 수 있으며 이는 곧 비용의 절감과 깊은 관련이 있고, 빈 용기에 대한 보관비용을 감안할 경우 추가로 물류원가 절감이 가능할 것으로 예상됨

다. 표준 플라스틱 포장용기 확대에 따른 효과분석

(1) 유류비 절감

○ 표준 플라스틱 포장용기는 빈 용기 회수시 기존 일체형 용기에 비해 차량 적재 효율이 2.5배 이상 향상되어 빈 용기 회수를 위한 차량의 운행회수가 감소함에 따라 유류비 절감의 효과 발생

○ 대용량 용기의 국내에 유통되는 수를 100,000개로 추정되고, 용기의 일체형 용기를 접이식 용기로 대체함에 따라 빈 용기 회수용 수송차량은 2,160대(3,600대 - 1,440대)가 절감될 수 있음

빈 용기 회수를 위한 유류비 절감 = 유류비(40,000원/일/대) × 회수용 수송차량 절감 대수(2,160대) × 365일 = 31,536,000천원/년

○ 기존의 일체형 용기를 접이식 용기로 대체하여 사용하면 연간 31,536,000천원의 용기 회수 비용을 절감할 수 있을 것으로 추정됨

(2) 이산화탄소(CO2) 배출량 감소

○ 중형화물차 CO2 배출계수는 1km 주행시 약 334.9g의 CO2가 배출된다는 뜻으로 중형화물차 차량 1대가 평균 하루에 배출하는 이산화탄소의 양은 23,945.35 gCO2(334.9 gCO2 × 71.5km/일)임

빈 용기 회수를 위한 유류비 절감 = CO_2 배출량(23,945.35 gCO_2/일/대) × 회수용 수송차량 절감 대수(2,160대) × 365일 = 18,878톤/년

○ 기존의 일체형 용기를 접이식 용기로 대체하여 사용하면 연간 18,878 톤의 이산화탄소를 절감할 수 있을 것으로 추정됨

제6절 설계 보완 및 실용화 전략

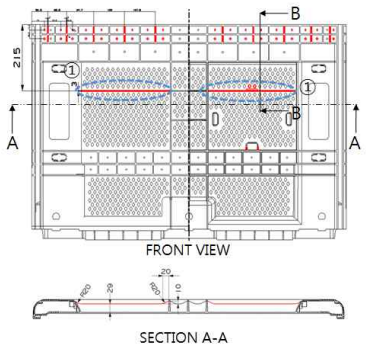
가. 표준 플라스틱 포장용기 설계 보완

○ 표준 플라스틱 포장용기의 문제점 및 해결방안

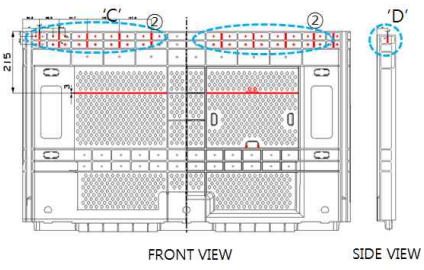
- 측벽의 배부름 현상
- 결속밴드에 의한 리브 꺾임 현상

표 4.6 문제점 해결방안

금형명 (부분품명)		현재 상태	수정 사양
측벽 A	일체형 (A)	내압 작용 시 배부름 현상	강도 보강용 Rib 설치
		생산시 상단 그릴부 변형	
		CAP 조립부 공차 큼	CAP 조립부 공차 줄임
	개폐문형 (AD)	불량 궤착시 꺾임 현상	강도 보강용 Rib 설치
측벽 B	일체형 (B)	내압 작용 시 배부름 현상	강도 보강용 Rib 설치
		생산시 상단 그릴부 변형	
	개폐문형 (BD)	불량 궤착시 꺾임 현상	강도 보강용 Rib 설치
		양측면 기둥이 벌어지는 현상	공차 방지용 덧살 가공
개폐문 D		내압 작용 시 배부름 현상	강도 보강용 Rib 설치
측벽 Hinge	AR (검정)	Rib 이형성 불량	이형성 보강 (이형각 : 0.5°→0.8°)
	AL (검정)		
측벽 Hinge	BR (검정)		
	BL (검정)		
측벽 Hinge	AC (검정)		
	BC (검정)		
Lock AB (파랑)		Burn Mark 발생	Gas Vent 설치
Lock D (빨강)			
개폐문 Hinge-2 (검정)		기적용된 오조립 방지안 보완	오조립 방지안 적용 강화



[상부 그릴면 가로 리브 추가]



[상부 프레임 세로 리브 추가]

그림 4.14 설계 보완

나. 실용화 전략 수립

(1) 표준 플라스틱 포장용기 활용사례

○ 양파 수매 및 저장에 적용 (안동봉화조합동동법인)

○ 기존 철제 인테이너 대체 ⇒ 약 12%의 비용 절감효과 발생

	산지 수확	운송	보관	출하
As-Is	양파망 수작업 포장 후 농로 보관 	인력으로 상차하여 조합으로 운송 	인력으로 하역하여 철제 인테이너에 보관 	양파망 해체 후 수작업으로 선별기 투입 
To-Be	접이식 포장용기에 직접 수확 	트랙터로 상차하여 조합으로 운송 	지게차로 하역하여 바로 보관 	덤프 및 지게차로 선별기 바로 투입 
시사점	• 양파망 작업 생략으로 편리성 및 효율성 향상	• 트랙터 상차로 생력화 및 기계화 가능	• 지게차로 신속히 하차 • 환적작업 생략 • 부패율 감소	• 양파망 해체작업 생략 • 지게차 선별기 투입으로 효율 최대 200% 향상

그림 4.15 양파 수매 및 저장용 활용사례

(2) 실용화 방안

○ 풀 시스템(Pool System) 적용

- 초기 용기 구입비용에 대한 부담 경감
- 정부의 보조금제도 등을 활용한 임차료 경감
- 관련시장 확대 및 용기 회수비용 절감

○ 적용품목 확대

- 다른 농산물로 확대 적용
- 자동차 부품 등 공산품 유통에도 적용

○ 적극적인 홍보 추진

- 언론매체 활용, 전시회 참가, 설명회 개최 등

제7절 소결

○ 효율적인 포장용기는 변화하는 물류환경에 대응하여 합리적인 물류시스템 구축을 위한 필수요소로 생산부터 유통까지 일관된 흐름을 유지하고 물류비를 절감할 수 있는 표준화된 접이식 플라스틱 포장용기에 대한 수요가 증가하고 있음

○ 표준 플라스틱 포장용기를 개발하기 위하여 사용 환경을 조사하여 용기가 갖춰야하는 기본 기능을 정의하고, 용기의 사용 환경에 부합하는 기능성을 갖추도록 3D 설계를 진행함과 동시에 구조해석 및 사출성형해석 등을 수행하여 발생되는 문제를 사전에 검토하여 시행착오를 최소로 줄여 개발기간을 최대한 단축하였음

○ 표준 플라스틱 포장용기의 실용화를 위한 시범사업을 통하여 포장용기의 운영효과를 검증하고 개발된 포장용기의 문제점을 개선하였음

- 가공용 제주 감귤을 시범사업 대상품목으로 선정하여 내륙에 위치한 가공공장까지 수송 및 회수 프로세스에 표준 플라스틱 포장용기를 적용하는 시범사업을 실시하고 그 운영효과를 분석하였음
- 가공용 감귤의 내륙 수송에 대한 시범사업 결과, 표준 플라스틱 포장용기의 사용으로 빈 용기의 회수비용이 절감되고 공차의 활용을 통하여 부가적인 이익을 창출할 수 있었음

○ 향후 표준 플라스틱 포장용기의 확산을 통하여 일관된 물류시스템 구축을 통한 수송비, 보관비, 인건비 등의 비용을 절감하고 물류자동화 여건이 조성되어 합리적인 물류시스템의 구축이 기대되고, 국가 물류경쟁력 향상과 친환경 물류시스템 구축에도 기여할 것으로 판단됨

○ 이를 위하여 관련시설과 설비에 대한 투자가 선행되어야 하고 풀 시스템의 도입 및 운영이 요구됨

제 5 장 일관수송용 파렛트 규격 합리화방안 수립

제1절 연구의 개요

제2절 국내 파렛트 이용실태 조사

제3절 일관수송용 파렛트 쟁점사항 분석

제4절 일관수송용 파렛트 합리화 방안

제5절 관련규격 개정지원 및 확산방안

제6절 소결

제5장 일관수송용 파렛트 규격 합리화방안 수립

제1절 연구의 개요

1. 연구의 배경

○ 물류분야에서 파렛트는 원자재의 조달에서부터 소비자에 전달되기까지 전 분야에 걸쳐 미치는 영향이 매우 큼

- 물류비용의 지속적인 증가에 따른 해결책으로 생력화를 추구하는데 파렛트는 가장 기초적이며 필수적인 요소임

○ 우리나라에서는 파렛트 보급 초기에 개별기업의 필요에 따라 자사 상품의 포장규격에 맞추어 파렛트 규격을 임의로 정하여 사용하였고, 수송용보다는 구내용으로 많이 사용하였기 때문에 많은 종류의 서로 다른 규격의 파렛트가 사용되어 왔음

○ 이렇게 다양한 규격의 파렛트가 사용되면서 물류의 효율성이 떨어지고 국가 전체적으로는 막대한 물류비용이 발생하게 되어 선진국 대비 물류 부문의 경쟁력이 뒤떨어져 일관수송을 위한 파렛트 표준화가 효율적인 물류체계를 위한 선결과제로 등장하게 되었음

○ 이에 우리나라는 1995년 12월 '유닛로드시스템 통칙'을 제정하면서 일관수송용 파렛트로 1100×1100㎜(T11) 규격의 파렛트를 선정하고 물류효율화를 추진하게 되었음

- 일관수송용 파렛트 사용률(T11)이 1997년 30.5%에서 2006년 39.4%로 약 9% 증가하는 등 파렛트 표준화에 대한 괄목할 만한 성과를 도출하였음[7)]
- 또한 한국은 일본과 함께 일관수송용 파렛트 규격인 1100×1100㎜ 규격을 ISO 규격에 포함시키기 위해 국제적 활동을 전개하여 결국 1100×1100㎜ 규격이 국제규격으로 개정되는 주요한 성과를 이룩하였음(ISO 6780)
- 또 다른 국제 활동의 성과로 아시아 물류기기관련 최초의 국제기구인 APSF(Asia Pallet System Federation)가 출범하는데 지대한 공헌을 했음

7) 한국파렛트컨테이너협회, 파렛트 생산 및 사용 실태조사 보고서, 2006

○ T11형 단일규격으로 일관수송용 파렛트화를 추진하다 보니 문제점도 야기하게 되었음

- 상대교역국이 자국의 파렛트 규격을 요구할 경우 우리와 다른 규격을 사용하고 있어 대처하기가 곤란하다는 문제
- 1100×1100㎜ 규격으로 아시아를 단일화하려던 노력도 중국이 1200×1000㎜ 규격을 우선함으로써 그 방향성을 상실
- 다른 규격의 파렛트를 사용하는 업종에 대한 차별성 논란 제기

○ 이에 일관수송용 파렛트가 제정된 지 10년이 넘은 현 시점에서도 당시 제정 사유가 여전히 유효한지 검토해 보고 국내외 산업 및 물류현황을 분석하여 일관수송용 파렛트 규격의 합리화 방안을 수립할 필요성이 제기되고 있음

2. 연구의 목적

○ 본 연구는 일관수송용 파렛트와 물류설비 간 호환성 및 정합성을 달성하여 일관수송시스템을 통한 물류비 절감을 목적으로 다양한 측면에서의 분석을 통하여 효과적인 일관수송용 파렛트를 선정하고 선정된 파렛트를 확대·보급하기 위한 방안을 수립하고 이에 따른 각종 규격의 개정(안)을 제시하는 것이 최종목표임

제2절 국내 파렛트 이용실태 조사

1. 실태조사 개요

○ 제조업 및 물류기업, 유통기업들의 파렛트 이용 실태에 중점을 두어 이와 관련된 제반 사항을 구체적으로 파악하고, 향후 합리적인 물류표준화를 위한 파렛트 관련 정책 방향 도출을 위한 기초자료를 확보하기 위하여 실태조사 실시

○ 조사대상 : 매출억 10억 이상, 상시종업원 수 10인 이상 제조업, 유통업, 물류업 기업체 28,221개[8)]

표 5.1 조사대상 모집단의 업종별, 규모별 분포

구 분	합 계	상시 종원원 수 (인)					
		10-49	50-99	100-299	300-499	500-999	1000-
제 조 업	22,677	15,712	3,492	2,702	350	263	158
유 통 업	4,746	3,924	448	277	42	24	31
물 류 업	798	552	115	100	15	8	8
합 계	28,221	20,188	4,055	3,079	407	295	197

○ 표본선정 : 계통층화 할당 추출법 및 Neyman 할당기준을 사용하여 선정된 1,607개의 표본에 대해 조사 진행



그림 5.1 파렛트 이용 실태조사 표본 할당 방식

8) 자료: 한국신용평가정보(KISLINE) 기업명부, 2008. 5. 1 기준
- 한신평은 국내 최대인 120만개 기업에 대한 기업정보 DB를 보유하고 있으며 유료로 제공하고 있음

○ 모수추정(전수화) : 업종분야와 기업규모(상시 종업원 수)별로 모집단 분포와 표존 분포를 고려하여 표준 추출률의 역수를 이용한 가중치를 산정하고, 조사결과 분석단계에서 적용

○ 조사 추진 과정 : 설문지 확정 후 실사단계로 조사준비 및 조사원 선발 및 교육, 사업체 컨택 및 확인, 조사내용 검토 및 검증, 입력 및 통계분석, 보고서 작성 등의 프로세스에 따라 진행



그림 5.2 조사 추진 과정

2. 파렛트 사용실태조사 결과 분석

가. 외부 수송용(출고용) 파렛트 사용실태

○ 외부 수송용 파렛트는 자사 소유 파렛트, 1회용 파렛트(출고 후 회수하지 않는 파렛트), 임대 파렛트로 구분하여 연간 또는 월간 얼마나 사용하였는지를 조사한 후 월평균 사용한 비율을 환산하였음

○ 전체 파렛트 사용매수 중 가장 많이 사용하고 있는 파렛트 규격은 1100×1100㎜ 규격으로 총 26.0%를 사용하는 것으로 조사되었으며, 1200×1000㎜ 규격이 17.0%, 1100×900㎜가 8.4% 사용하는 순으로 조사되었음

표 5.2 재질별 외부 수송용 파렛트 사용실태

단위: %

규격	목재	플라스틱	철재	종이재	합계
940×940	0.31	0.03	0.00	0.00	0.35
1000×1000	0.78	1.28	0.08	0.03	2.17
1100×800	0.37	1.35	0.09	0.00	1.81
1100×900	0.18	4.86	3.34	0.00	8.38
1100×1100	**6.41**	**18.65**	**0.31**	**0.60**	**25.97**
1200×800	0.11	0.02	0.00	0.00	0.13
1200×1000	**2.82**	**13.81**	**0.26**	**0.06**	**16.95**
1300×1100	0.85	2.62	0.17	0.00	3.64
1400×1100	0.07	2.68	0.21	0.00	2.96
1500×1100	0.01	0.11	0.27	0.00	0.38
기타	20.77	6.20	10.21	0.07	37.25
합계	32.67	51.61	14.95	0.77	100.00

주: 모수추정 자료 (추출확률을 고려한 가중치 적용)

나. 내부 구내용(보관용) 파렛트 사용실태

○ 내부 구내용(보관용)으로 사용하고 있는 파렛트는 자사 소유 파렛트, 임대 파렛트로 구분하여 조사하는 현재 시점에서 사용하고 있는 파렛트 수량만을 조사하였음

○ 전체 보유매수 중 각 규격별 보유율을 분석하면, 1100×1100㎜ 규격이 31.3%로 가장 많이 사용되고 있고, 그 다음 1200×1000㎜가 17.9% 사용되고 있는 것으로 조사되어, 출고용과 동일한 결과가 도출됨

표 5.3 재질별 보관용 파렛트 보유실태

단위: %

규격	목재	플라스틱	철재	종이재	합계
940×940	0.46	0.05	0.01	0.00	0.51
1000×1000	0.64	1.36	0.01	0.01	2.01
1100×800	1.06	0.56	0.05	0.00	1.67
1100×900	0.39	1.41	0.11	0.00	1.91
1100×1100	**9.79**	**21.18**	**0.06**	**0.30**	**31.34**
1200×800	0.14	0.05	0.01	0.00	0.21
1200×1000	**4.62**	**13.17**	**0.12**	**0.00**	**17.92**
1300×1100	0.59	3.93	0.47	0.00	4.99
1400×1100	0.03	1.31	0.01	0.00	1.34
1500×1100	0.02	0.16	0.05	0.00	0.23
기타	24.68	7.92	5.22	0.04	37.86
합계	42.42	51.12	6.11	0.36	100.00

주: 모수추정 자료 (추출확률을 고려한 가중치 적용)

다. 수출용 파렛트 사용실태

○ 수출시 파렛트를 사용하는 업체들 중 물동량이 가장 높은 국가를 조사한 결과 중국이 31.3%로 가장 많았으며, 미국 20.7%, 일본이 17.1% 순으로 나타났음

제3절 일관수송용 파렛트 쟁점사항 분석

1. 파렛트와 수송용기와의 정합성

가. 파렛트와 수송용기의 정합성 실험

○ 국내 주 운송수단인 트럭 및 국제해상컨테이너와 파렛트간의 적재효율 및 적재시간 실험 수행

○ 실험대상 파렛트 : 1100× 1100㎜, 1200× 1000㎜ 각 50매

○ 실험대상 컨테이너 : 20ft 및 40ft 일반컨테이너, 20ft 및 40ft 냉동컨테이너

○ 실험대상 트럭 : 5톤 및 11톤 윙바디 일반트럭, 5톤 및 11톤 냉동트럭

○ 실험방법 : 2.5톤급 전동 지게차 2대를 숙련자, 비숙련자 각각 1대씩 운행



그림 5.3 컨테이너 상하역 실험 광경

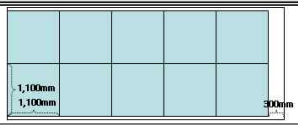
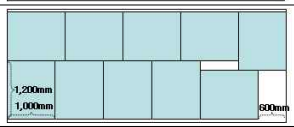
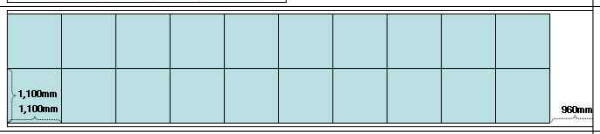
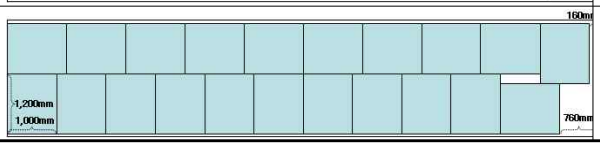


그림 5.4 윙바디 일반트럭 적재실험 광경

(1) 컨테이너 적재실험 결과

- 20ft 일반 컨테이너의 경우, 적재 효율은 1100×1100㎜ 파렛트와 1200×1000㎜ 파렛트가 차이가 거의 없고, 40ft 컨테이너의 경우 1100×1100㎜ 파렛트가 20매, 1200×1000㎜ 파렛트가 21매 적재 가능[9]하여 1200×1000㎜ 파렛트가 적재효율이 좋음
- 20ft 냉동 컨테이너의 경우, 1100×1100㎜ 파렛트는 8매, 1200×1000㎜ 파렛트는 9매 적재 가능하여 1200×1000㎜ 파렛트의 적재효율이 좋고, 냉동 40ft 컨테이너는 1100×1100㎜ 파렛트와 1200×1000㎜ 파렛트가 각각 20매씩 적재가능하기 때문에 적재 효율은 차이가 거의 없음

표 5.4 일반 컨테이너의 파렛트 적재방식 및 적재효율 비교

종 류 (길이× 폭,㎜)	파렛트 규격(㎜)	적재방식	적재 매수	적재 효율
20ft (5800× 2330)	1100 × 1100		10매	89.5%
	1200 × 1000		10매	88.8%
40ft (11960× 2330)	1100 × 1100		20매	86.8%
	1200 × 1000		21매	90.4%

주: 적재 효율 = (파렛트 면적× 적재 수)/(컨테이너 길이× 컨테이너 폭) × 100

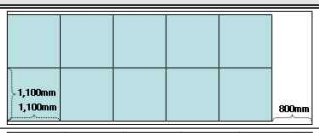
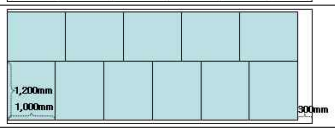
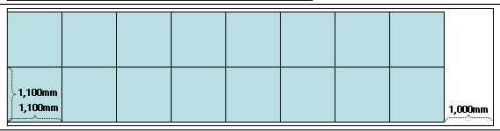
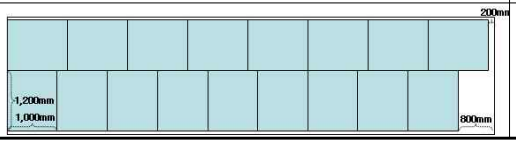
- 적재 소요시간은 일반 20ft 컨테이너에 1100×1100㎜ 파렛트를 한 매 적재하는데 0.59분, 1200×1000㎜ 파렛트는 0.68분이 소요된다. 일반 40ft 컨테이너는 1100×1100㎜ 파렛트는 0.61분, 1200×1000㎜ 파렛트 0.58분이 소요되어 평균적으로 양 파렛트 간의 적재시간 차이는 오차 범위 내에 있는 것으로 판단됨

9) 한쪽은 종방향으로 적재하고, 다른 한쪽은 횡방향으로 적재하여 마지막 파렛트 한 매씩을 방향을 바꿔 적재21매를 적재할 수 있음 (20ft 컨테이너도 같은 방법으로 적재하면 1200×1000㎜ 파렛트 10매 적재가 가능)

(2) 트럭 적재함 적재실험 결과

- 윙바디 트럭의 경우, 5톤은 1100×1100㎜ 파렛트가 10매, 1200×1000㎜ 파렛트는 11매 적재 가능하고, 11톤은 1100×1100㎜ 파렛트가 16매, 1200×1000㎜ 파렛트는 17매 적재 할 수 있음
- 냉동 5톤 트럭은 1100×1100㎜ 파렛트는 10매, 1200×1000㎜ 파렛트는 9매 적재 가능하고, 냉동 11톤 트럭은 1100×1100㎜ 파렛트는 16매, 1200×1000㎜ 파렛트는 15매 적재할 수 있음

표 5.5 윙바디 일반 트럭의 파렛트 적재방식 및 적재효율 비교

종 류 (길이× 폭, ㎜)	파렛트 규격 (㎜)	적재방식	적재 매수	적재 효율
5톤 (6300 × 2330)	1100×1100		10매	82.4%
	1200×1000		11매	89.9%
11톤 (9800 × 2350)	1100×1100		16매	84.1%
	1200×1000		17매	88.6%

주: 적재 효율 = (파렛트 면적× 적재 수)/(트럭적재함 길이× 트럭적재함 폭) × 100

- 적재 소요시간은 윙바디 5톤 트럭에 1100×1100㎜ 파렛트를 적재하는데 한 매당 0.39분, 1200×1000㎜ 파렛트는 0.47분이 소요되고, 윙바디 11톤 트럭에 1100×1100㎜ 파렛트는 0.43분, 1200×1000㎜ 파렛트는 0.49분이 소요되어 적재시간의 차이가 거의 없는 것으로 판단됨

(3) 실험결과의 확장

- 국제 일반화물 컨테이너 최소 안치수로 파렛트별 적재효율을 분석한 결과, 가장 일반적으로 사용되는 40ft 컨테이너에는 전반적으로 1200×1000㎜ 파렛트가 더 효율적임

표 5.6 일반 화물 컨테이너 최소 안치수별 파렛트 적재효율 분석

종류별 명칭	구분	최소나비 (㎜)	최소길이 (㎜)	1100×1100㎜		1200×1000㎜	
				적재수	적재율	적재수	적재율
1AAA	40ft	2330	11998	20	86.6%	21	90.1%
1AA		2330	11998	20	86.6%	21	90.1%
1A		2330	11998	20	86.6%	21	90.1%
1BBB	30ft	2330	8931	16	93.0%	15	86.5%
1BB		2330	8931	16	93.0%	15	86.5%
1B		2330	8931	16	93.0%	15	86.5%
1CC	20ft	2330	5867	10	88.5%	10	87.8%
1C		2330	5867	10	88.5%	10	87.8%
1D	10ft	2330	2802	4	74.1%	4	73.5%

주: 1. 컨테이너 제원 : KS AISO 1496-1 국제 일반 화물 컨테이너
2. 파렛트 적재 효율 = (파렛트 면적×적재 수)/(컨테이너 길이×컨테이너 폭) × 100

- 최소 1톤, 최대 25톤인 93종 트럭에 대한 적재율 분석을 시행한 결과, 1200×1000㎜ 규격 파렛트가 50종의 트럭에서 1매 이상 추가 적재 가능하며 40종의 트럭에서 1100×1100㎜ 규격 파렛트와 동등한 결과를 보임

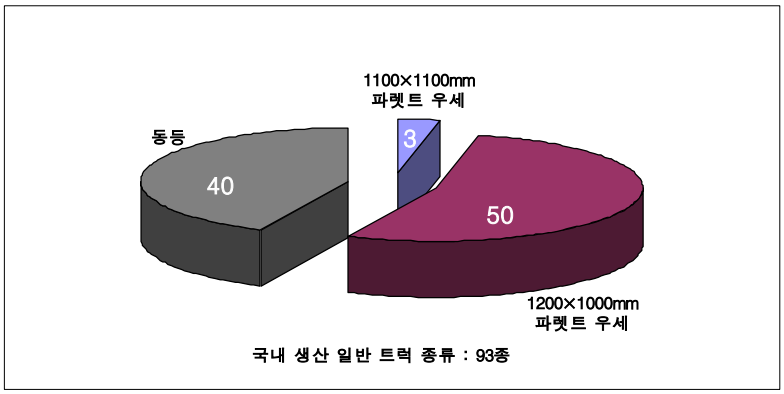


그림 5.5 파렛트 규격과 국내 생산 트럭 정합성

○ 일반적으로 사용하는 20ft, 40ft 일반 컨테이너에는 1200×1000㎜ 파렛트가 효율적이고, 국내에서 생산되는 화물트럭에도 1200×1000㎜ 파렛트가 1100×1100㎜ 파렛트보다 효율적이라는 것을 알 수 있음

○ 또한 파렛트 규격의 차이가 상하역 작업 생산성에 별다른 영향을 미치지 않음을 알 수 있음

2. 범용성이 있는 파렛트

○ 국내 파렛트 이용실태조사로부터 우리나라의 출고용 파렛트의 사용실태를 규격별로 살펴보면, 1100×1100㎜ 규격과 1200×1000㎜ 규격 파렛트의 사용량이 각각 26.0%, 17.0%를 차지함

표 5.7 외부 수송용 파렛트 사용실태 비교

단위: %

규격	목재	플라스틱	철재	종이재	합계
1100×1100	6.41	18.65	0.31	0.60	25.97
1200×1000	2.82	13.81	0.26	0.06	16.95

○ 보관을 위한 파렛트 보유실태를 보면, 1100×1100㎜ 규격 파렛트가 31.3%로서 압도적으로 많았고, 1200×1000㎜ 규격 파렛트는 17.9%를 차지하는 것으로 조사되었음

표 5.8 보관용 파렛트 사용실태 비교

단위: %

규격	목재	플라스틱	철재	종이재	합계
1100×1100	9.79	21.18	0.06	0.30	31.34
1200×1000	4.62	13.17	0.12	0.00	17.92

○ 2007년 기준 우리나라에서 가장 많이 사용되고 있는 파렛트 규격은 T11형인 것으로 분석되었으나, 파렛트의 효율성이 가장 높게 나타나는 분야인 수송분야에서는 1200×1000㎜ 규격 파렛트도 T11형과 크게 차이가 나지 않는 것을 알 수 있음

3. 수출주도형 국가와 파렛트

○ 지역별로 우리나라와 교역량이 많은 상위권 국가들의 파렛트 규격을 살펴보면, 1200×1000㎜ 파렛트를 사용하는 주요 국가들의 수출입 비중이 각각 62.5%, 76.6%로 높게 나타남

- 수출물동량의 절반 이상을 차지하는 동북아(44.4%) 지역 중에서도 가장 높은 비중을 차지하는 중국(27.2%)은 1100×1100㎜과 1200×1000㎜ 파렛트를 함께 사용하고 있고,[10] 중국에서 실시한 여러 차례 설문결과[11]에 따르면 1200×1000㎜ 파렛트의 사용률이 더 높음을 알 수 있음

표 5.9 국가별 파렛트 사용 규격 및 수출입비중

규격	주사용국가	수출비중	수입비중
1200 × 1000㎜ (1219 × 1016㎜)	미국, 캐나다, 멕시코, 칠레, 영국, 네덜란드, 핀란드, 뉴질랜드, 홍콩, 남부아프리카, 싱가포르 ,태국, 말레이시아, 인도네시아, 필리핀, (중국, 대만, 독일)	62.5%	76.6%
1200 × 800㎜	유럽연합 (영국, 네덜란드, 독일 제외)	3.2%	3.6%
1100 × 1100㎜	일본	9.1%	7.4%

주: 1. 수출입비중은 위 국가의 벌크화물을 제외한 컨테이너 화물 대상으로 한 2004년-2006년의 수출, 수입의 평균 비율임
2. 1200×1000㎜ 파렛트에 중국, 대만, 독일을 추가로 포함
3. 1200×1000㎜ 파렛트 수출비중은 주사용국가 미국(10.3%), 캐나다(1.1%), 멕시코(1.8%), 칠레(0.5%), 영국(0.8%), 네덜란드(0.7%), 핀란드(0.3%), 뉴질랜드(0.4%), 홍콩(5.4%), 남부아프리카(0.6%), 싱가포르(1.3%), 태국(2.3%), 말레이시아(2.2%), 인도네시아(2.8%), 필리핀(1.2%), 중국(27.2%), 대만(2.7%), 독일(0.9%)을 더한 값임
4. 1200×1000㎜의 수입비중은 주사용국가 미국(17.0%), 캐나다(2.2%), 멕시코(0.3%), 칠레(1.1%), 영국(1.1%), 네덜란드(1.3%), 핀란드(0.5%), 뉴질랜드(0.5%), 홍콩(0.2%), 남부아프리카(0.6%), 싱가포르(0.7%), 태국(3.8%), 말레이시아(1.9%), 인도네시아(3.0%), 필리핀(0.8%), 중국(37.0%), 대만(1.8%), 독일(2.8%)을 더한 값임

자료: Domestic and international pallet standards Operational and cost implications, 2002.3 재구성

10) 중국물류와 구매연합회, 일관수송용 평 파렛트 주요치수와 허용오차(GB/T 2934-2007)

11) 2005년 중국물류와 구매연합회의 파렛트 전문위원회가 60여 개 국내 파렛트 생산·유통기업 및 기구를 대상으로 진행한 설문조사를 살펴보면 2002-2004년 파렛트 총 생산량 중 1200㎜×1000㎜형의 경우는 27.98%, 1100×1100㎜형은 19.20%를 차지함을 알 수 있다. 또한 2005년 중국 중국담배전매국(中國烟草專賣局)이 실시한 담배 운송유통 기업의 파렛트 사용 현황조사 결과, 33개 기업 중 19개 기업이 공용으로 사용하는 파렛트는 약 10만개로 사용치수 현황은 1200×1000㎜형이 53%, 1100×1100㎜형이 8%였으며, 중국담배전매국에 속한 132개 지점의 설문조사 결과, 67개 지점이 68,000개의 파렛트를 사용하고 있으며 파렛트 치수는 1200×1000㎜형이 28%, 1100×1100㎜형이 9%였다.

제4절 일관수송용 파렛트 합리화 방안

○ 일관수송용 파렛트를 합리화함에 있어 4가지 관점에서 분석

표 5.10 T11형과 T12형의 비교

구분	1100×1100㎜	1200×1000㎜	비고
① 국내 트럭 적재함에 가장 효율적인 파렛트는 무엇인가?	○	◎	-
② 국제 해상 컨테이너에 가장 효율적인 파렛트는 무엇인가?	◎	◎	-
③ 수출주도국으로서의 여건 상 우리나라의 주요 교역국이 가장 많이 사용하는 파렛트는 무엇인가?	△	◎	-
④ 국내에서 가장 범용적으로 사용되고 있는 파렛트는 무엇인가?	◎	○	-

주: ◎(매우 우수), ○(우수), △(보통), ×(미흡)

○ T12형의 경우 국내 트럭 적재함과의 정합성, 국제 해상 컨테이너와의 정합성, 우리나라 주요교역국이 주로 사용하는 파렛트의 관점에서는 매우 우수한 규격으로 판단되며, 국내에서의 사용량 측면에서도 출고 기준으로는 T11형과 거의 동등한 수준인 것으로 분석되었음

- 모든 관점에서 T12형은 우수한 규격의 파렛트인 것으로 판단됨

○ 따라서, 현재 유닛로드시스템 통칙에 의해서 일관수송용 파렛트로 T11형만 제정되어 있는 것은 불합리한 것으로 판단되며, 여기에 T12형도 함께 포함하여야함

○ 이에 따라 일관수송용 파렛트의 규격 개정이 진행될 경우 '유닛로드시스템 통칙'을 포함하여 파렛트와 관련된 물류설비들의 개정이 필요

- 본 연구에서는 관련 KS 7개 규격, LS 12개 규격의 개정(안) 제시

제5절 관련규격 개정지원 및 확산방안

1. 일관수송용 파렛트 관련규격 개정지원

가. 한국산업표준(KS) 개정(안)

○ 일관수송용 파렛트와 관련하여 유닛로드시스템통칙 (KST0006)을 중심으로 목제 평 파렛트 (KST2025) 등 19건의 개정(안)을 제시하였음

표 5.11 일관수송용 파렛트 관련 한국산업표준(KS) 개정(안) 리스트

규격번호	품목명	규격번호	품목명
KST1002	수송 포장 계열 치수	KST2014	파렛트 적재화물의 적재기준
KST2002	금속제 평 파렛트	KST0006	유닛 로드 시스템 통칙
KST1022	택배용 표준규격 포장용기	KST2024	일관 수송용 목제 평 파렛트
KST1023	밤의 저온 유통용 포장 상자	KST2025	목제 평 파렛트
KST1024	생표고버섯의 저온 유통용 포장 용기	KST2026	일관 수송용 상자형 파렛트
KST1025	송이버섯의 저온 유통용 운반 용기	KST2029	상자형 파렛트
KST0003	유닛로드 치수	KST2031	플라스틱제 평 파렛트
KST0005	물류 모듈의 체계	KST2034	종이 평 파렛트
KST2005	스키드 파렛트	KST2035	표준파렛트 시스템 설계기준
KST1081	플라스틱제 운반용 회수 용기		

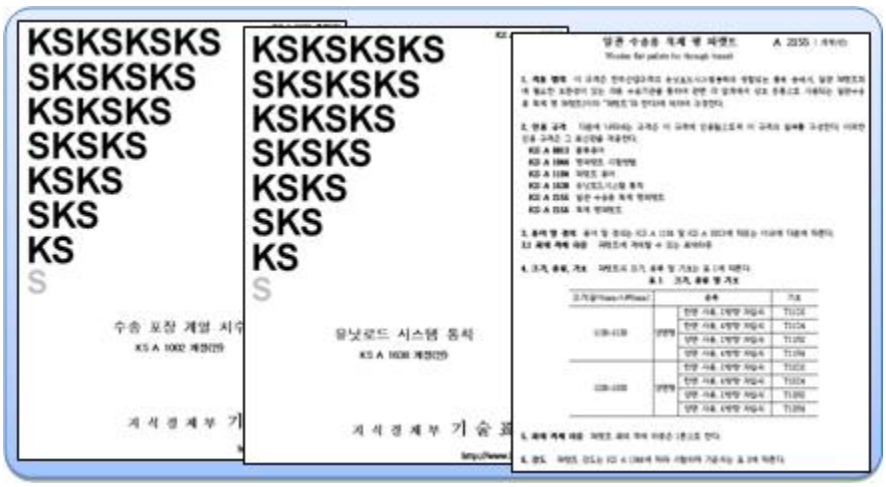


그림 5.6 일관수송용 파렛트 관련 KS 개정(안)

나. 물류표준설비인증(LS) 표준규격 개정(안)

○ 물류표준설비인증의 경우 컨테이너 및 윙바디 등 다양한 인증품목들이 포함되어 있으며 이중 일관수송용 파렛트와 직접적으로 관련이 있는 16개의 규격에 대하여 LS 표준규격의 개정(안)을 개발

표 5.12 물류표준설비인증(LS) 표준규격 개정(안)

번호	품목명	번호	품목명
01	외부포장용골판지상자	20	상자형파렛트
03	플라스틱제운반용회수용기	21	플라스틱제평파렛트
09	다단식목재상자	29	높이고정식운반차(전동차)
12	금속제평파렛트	30	자동포장상자성형공급기(제함기)
13	파렛타이저	31	외부포장용골판지상자봉함기(테이핑기)
14	크레인용파렛트행거	32	파렛트스트레칭머신(랩핑기)
18	일관수송용목제평파렛트	33	포장상자결속기(밴딩기)
19	시트파렛트	35	물류경영시스템

다. 일관수송용 파렛트 관련규격 개정 현황

○ 듀얼표준화를 추진을 위해 우선적으로 유닛로드시스템 통칙(KST0006)의 개정을 추진하였음

- 이는 유닛로드시스템 통칙(KST0006)에서 일관수송용 파렛트를 규정하고 이를 기본으로 하는 화물의 단위화를 통한 일관수송체계를 구축하기 위한 기본 지침을 제공하고 있기 때문임

○ 개정 진행현황

- 2008년 9월 30일 : 공청회 개최
- 2009년 3월 12일 : 국토해양부 차관방침 및 기술표준원 이관
- 총 5회에 걸쳐 전문가 회의 개최
- 전문위원회 심의 요청 중

2. 일관수송용 파렛트 확산방안

가. 표준 파렛트 지원을 위한 프로그램 제안

○ 일관수송용 표준 파렛트 보급· 확산을 위한 구체적 프로그램으로써 G2SP(Green Global Standard Pallet) 프로그램을 제안

○ G2SP(Green Global Standard Pallet)란 녹색물류의 중요성이 부각되고 있는 상황에서(Green), 물류산업 선진화 방안으로 우리나라와 교역이 많은 국가들이 주로 사용하는 T12형 파렛트를 듀얼 표준으로 개정함에 따라(Global), 표준 파렛트 사용을 보급· 확산함과 동시에 적극 권장한다는 의미(Standard Pallet)임

(1) G2SP(Green Global Standard Pallet) 구성

○ 표준 파렛트 보급 및 확산을 위해 제도적인 지원을 마련하고 관련 기업들의 일관수송용 표준 파렛트 활용을 촉진함으로써 물류효율화를 추진하기 위하여 관련 전문위원으로 구성된 '표준파렛트진흥회(가칭)'를 결성

(2) G2SP 주요 지원사업

(가) 표준 파렛트 사용 확대 지원사업

○ 표준 파렛트의 사용율 제고를 위해 표준 파렛트 사용업체에게 지원

○ 방안 1 : 표준파렛트 도입효과가 큰 사업에 대해 지원

- 현재 표준 파렛트를 사용하고 있지 않는 중소기업의 경우와 같이 표준 파렛트 사용을 통해 물류효율화의 효과가 크게 나타날 것으로 예상되는 사업에 대해 지원

○ 방안 2 : 표준 파렛트 사용 확대폭이 큰 경우에 지원

- 현재 표준 파렛트를 사용하고 있거나 사용하고 있지 않은 기업이 추가로 혹은 새로이 표준 파렛트를 도입하는 경우 그 추가분에 대해 지원

○ 방안 3 : 표준 파렛트 사용 지원

- 일정 규모 이하의 중소업체와 같이 표준화 역량이 부족한 기업들을 대상으로 표준 파렛트 사용분에 대해 지원

○ 추진 절차

- 표준파렛트진흥회(가칭)에서 지원사업 신청을 받고 심사를 통해 표준 파렛트 사용 효과가 크다고 인정되는 경우 정부에 예산안 제출
- 정부는 심사를 통해 지원 승인
- 표준 파렛트 임차 및 구매시 지원금 교부
- 시범사업 종료 후 시행효과 평가

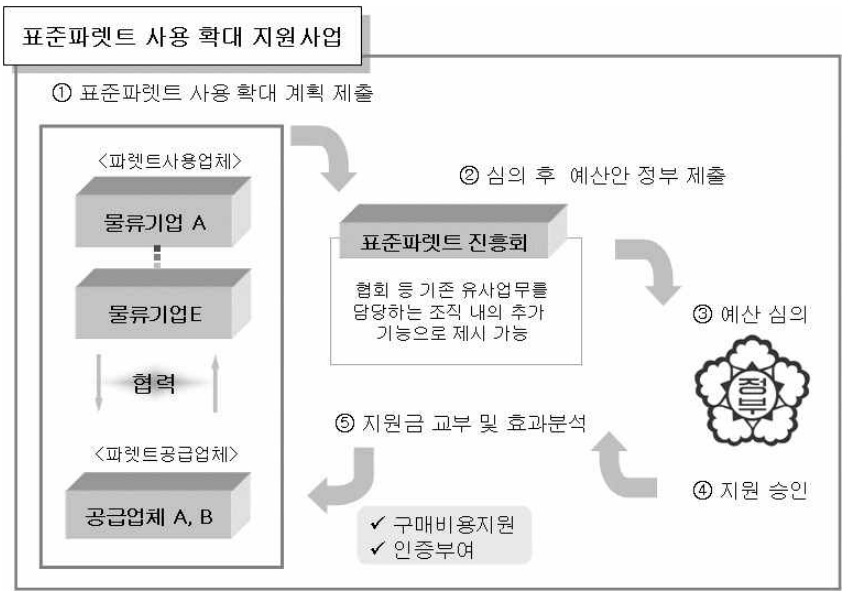


그림 5.7 표준 파렛트 사용 확대 지원사업

(나) 표준 파렛트 관련 시범사업 지원

○ 표준 파렛트 확산 기반 마련을 위한 시범사업 지원

○ 표준 파렛트 관련 물류효율화 시범사업 지원

○ 추진 절차

- 해당 이해관계자들이 표준 파렛트를 통한 물류효율화 혹은 표준 파렛트 확산 기반을 위한 시범사업을 구성하여 지원
- 표준파렛트진흥회(가칭)에서 지원사업 신청을 받고 심사를 통해 표준 파렛

트 사용 효과가 크다고 인정되는 경우 정부에 예산안 제출

- 정부는 심사를 통해 지원 승인
- 지원금 교부 및 시범사업 시행
- 시범사업 종료 후 시행효과 평가
- 성공적 사례의 경우 향후 대표적 보급방안으로써 보급 추진

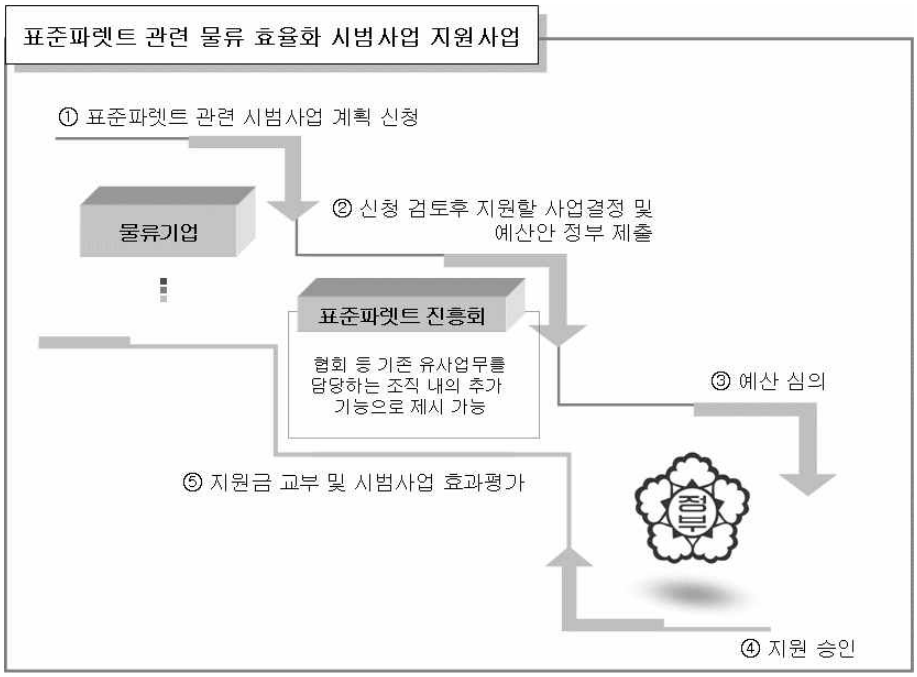


그림 5.8 표준 파렛트 관련 물류효율화 시범사업 지원산업

나. 향후 추진 제언

(1) 단기적 방안

○ 기존의 표준파렛트 지원관련 제도를 활용

- 농산물 물류표준화 사업, 농산물 표준규격 공동출하 사업, 유통물류합리화 정책자금 지원사업 등 기존의 물류표준화 관련 사업을 계속 유지, 확장

(2) 중·장기적 방안

○ 중·장기적으로는 앞서 제안한 G2SP 프로그램을 실행하여 표준파렛트 확산 및 보급을 추진

제6절 소결

○ 현재 우리나라의 일관수송용 파렛트로 지정되어 있는 1100×1100㎜ 규격 파렛트는 정부 지원에 있어서의 차별성 논란, 수출주도국으로서 외국과의 교역시 발생하는 정합성 부족 등의 문제점을 보이고 있음

○ 본 연구에서는 일관수송용 파렛트에 대해 재검토를 수행하였고 일관수송용 파렛트에 1200×1000㎜ 규격 파렛트를 포함하는 복수표준(안)을 제안

- 1200×1000㎜ 규격 파렛트의 경우, 국내 트럭 적재함과의 정합성, 국제 해상 컨테이너와의 정합성, 우리나라 주요교역국이 주로 사용하는 파렛트의 관점에서 매우 우수한 규격으로 판단되며, 국내에서의 사용량 측면에서도 출고 기준으로는 1100×1100㎜ 규격 파렛트와 거의 동등한 수준인 것으로 분석되었음

○ 복수표준으로 도출된 일관수송용 파렛트를 바탕으로 기존에 일관수송용 파렛트와 관련된 규격 개정을 추진하고 개정될 일관수송용 파렛트의 확산방안 제시

- KS규격 19종, LS규격 15종의 개정(안) 도출
- 일관수송용 파렛트 확산을 위한 G2SP(Green Global Standard Pallet) 프로그램 제안

○ 향후 1200×1000㎜ 규격 파렛트가 많은 나라에서 채택될 가능성에 대비하여 파렛트와 관련된 물류분야에서 1100×1100㎜ 규격 및 1200×1000㎜ 규격 파렛트 규격을 동시에 고려한 전략이 추진되어야 할 것으로 보임

○ 또한 파렛트 풀 시스템 중요성을 생각했을 때 향후 이의 확대를 위한 방안에 대한 연구가 필요하다고 판단됨

제 6 장 표준 포장모듈 개발 및 국제표준화

제1절 연구의 개요

제2절 표준 포장모듈 개발

제3절 표준 포장모듈 표준화

제4절 소결

제6장 표준 포장모듈 개발 및 국제표준화

제1절 연구의 개요

1. 연구의 배경

○ 포장은 생산자와 소비자를 연결시키는 생산의 끝이자 유통의 시작으로 포장표준화가 이루어지지 않으면 운송단위, 운송수단, 보관, 하역, 정보 등 타 물류요소 간의 표준화 미비로 인해 심각한 물류효율 저하를 피할 수 없음

○ 즉 포장의 표준화는 국가 및 산업 물류에 있어서 유닛로드시스템(unit load system)을 구현하기 위한 가장 기본적인 작업이라 할 수 있음

○ 포장모듈시스템(packaging modular system)의 목적은 포장의 표준화를 통하여 물류과정상의 다양한 요소들인 카고, 파렛트, 컨테이너, 운송수단 등을 가장 효율적이면서도 경제적이며 안전하게 설계하는 것임

- 포장의 모듈화는 물류합리화를 위한 전제조건임

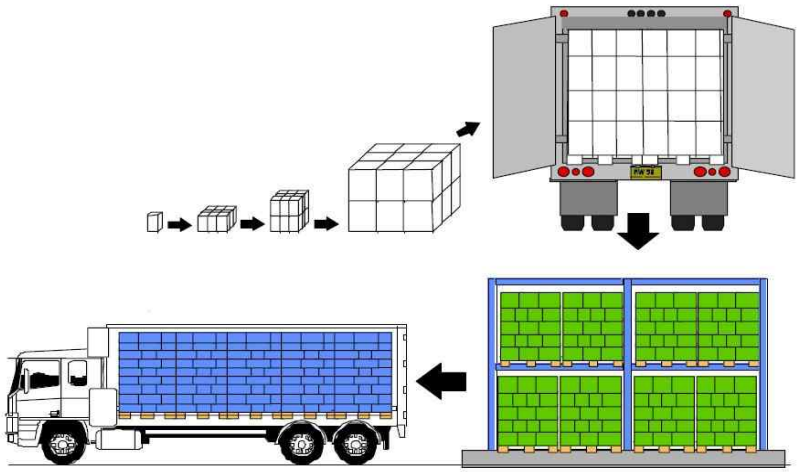


그림 6.1 포장과 물류의 표준모듈시스템화의 개념

○ 선진국에서는 포장의 치수뿐만 아니라 재질, 관리, 기법 등에 대해 포괄적으로 연구하여 실질적인 표준화를 유도하고 있으며 이를 국가뿐만 아니라 국제적 표준으로 확대시켜 자국의 이익을 실현하고 있음

○ 우리나라도 글로벌 표준포장규격에 대응하는 합리적인 국가포장규격을 제정하고, 이를 RFID 등 첨단 IT기술과 접목시켜 새로운 국제규격으로 발전시켜 선도해나가는 발상의 전환과 강력한 추진이 요구됨

○ 우리나라는 KST1002(수송포장계열치수)에서 1100×1100㎜ 파렛트를 기준으로 69개의 수송포장치수를 규정하고 있고 포장의 중량, 표시방법에 대한 표준도 규정되어 있으나 국제적으로는 통용되지 않고 있으며 국내에서도 채택률이 낮은 실정임

○ 기존 국가표준인 1100×1100㎜ 파렛트 외에 1200×1000㎜ 파렛트 등 국제적으로 통용 가능한 포장모듈 개발이 필요함

2. 연구의 목적

○ 본 연구의 궁극적인 목표는 표준 포장모듈 및 산업별 핵심제품 수송용기 개발을 통하여 국제물류시스템에 연동 가능한 포장 표준체계를 구축하는 것임

- 국내외 포장모듈 실태조사를 통하여 표준 포장모듈 개발
- 포장모듈에 대한 국내외 표준화 추진

제2절 표준 포장모듈 개발

1. 포장모듈 비교 분석

○ T11형에 정합하는 69종 포장모듈 치수의 T12형 파렛트에 대한 적재효율과 T12형에 정합하는 40종의 포장모듈 치수의 T11형에 대한 적재효율을 분석

○ 국내외적 여건을 고려해 볼 때 해외 적용가능한 포장모듈치수는 3종이며 이에 대한 장단점을 비교해 보면 다음과 같음

표 6.1 포장모듈치수 비교

포장모듈치수 (㎜)	장점	단점	비고
600×500	T11형 및 T12형 공동규격	적재패턴 획일화 배수분할에 제약	U-type (Universal)
600×400	T12형 적재효율 100% 정수분할 용이 안정적인 적재 구조	T11형 파렛트에 적재효율 떨어짐 핀휠적재 어려움	I-type (International)
550×366	T11형 적재효율 100%	T12형에 적재효율 떨어짐 (수출시 재포장) 핀휠패턴을 적재가 대부분 정수분할 어려움(치수 복잡)	K-type (Korean)

2. 표준 포장모듈 개발

가. 포장모듈 규격 개발

○ 세계표준에 부합하고 국가표준파렛트에 대한 수정발전전략에 맞추어 600×500㎜를 국가표준 포장모듈 치수로 선정

표 6.2 신규 포장모듈 치수

Module	
㎜	inch
600×500	23.62×19.69

표 6.3 600×500㎜ 포장모듈 치수(submultiples)

단위 : ㎜

대표치수 ㎜(inch)	계 열 치 수, ㎜(inch)			
600×500 (23.62×19.69)	600×500 (23.62×19.69)	300×500 (11.81×19.69)	200×500 (7.88×19.69)	150×500 (5.90×19.69)
600×250 (23.62×9.84)	600×250 (23.62×9.84)	300×250 (11.81×9.84)	200×250 (7.88×9.84)	150×250 (5.90×9.84)
600×166 (23.62×6.54)	600×166 (23.62×6.54)	300×166 (11.81×6.54)	200×166 (7.88×6.54)	150×166 (5.90×6.54)
600×125 (23.62×4.92)	600×125 (23.62×4.92)	300×125 (11.81×4.92)	200×125 (7.88×4.92)	150×125 (5.90×4.92)

○ 신규 포장모듈 치수와 기존 포장모듈 치수의 분포를 살펴보면 다음과 같음

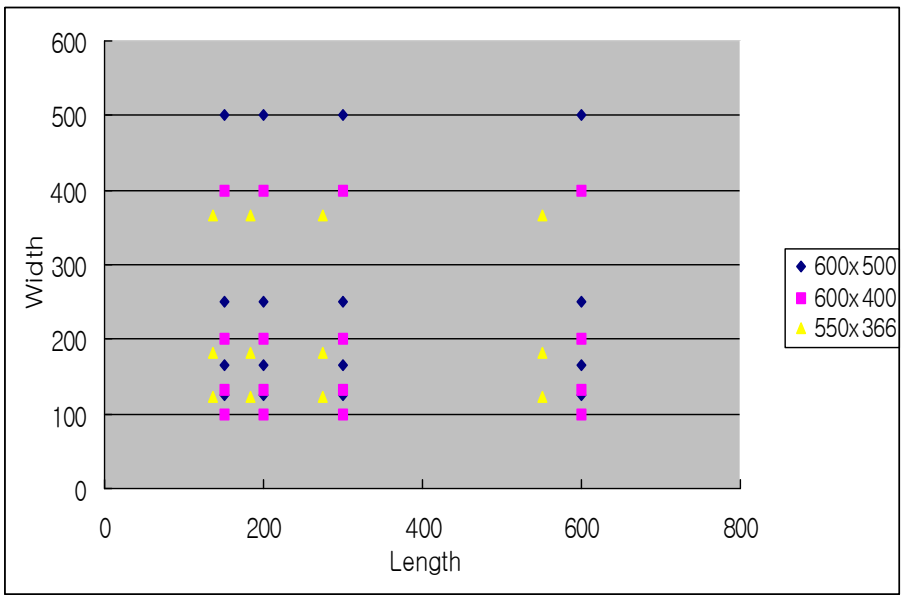


그림 6.2 신규 모듈치수와 기존 모듈치수의 치수분포 비교

나. 포장모듈 시험

○ 포장모듈 적용효과를 검증하기 위하여 자동차(부품)에 대하여 T11형 관련 표준치수 3종, T12형 관련 4종, 공용 표준치수 5종 등 총 12종 상자샘플 각 300매씩 제작하여 포장모듈을 적용한 시험 실시

표 6.4 샘플 제작 치수 및 코드

포장모듈치수 (㎜)	상자 치수 (외치수, ㎜)	코드	비고
600×500	600×500	U-00	U: universal
	300×500	U-01	
	200×500	U-02	
	600×250	U-04	
	300×250	U-05	
600×400	600×400	I-00	I: International
	300×400	I-01	
	200×400	I-02	
	600×200	I-04	
550×366	550×366	K-00	K: Korea
	275×366	K-01	
	183×366	K-02	



[1200×1000㎜ 파렛트]



[1100×1100㎜ 파렛트]

그림 6.3 포장모듈 적용시험

(1) 파렛트 혼적 및 이적에 따른 적재효율 변화

○ U형 포장모듈(600×500㎜)이 1,100×1,100㎜ 파렛트 및 1,200×1,000㎜ 파렛트 모두 99% 이상의 적재효율로 공용규격으로 적합함을 보여줌

○ 반면, K형(550×366㎜)은 T11형 파렛트에는 높은 적재효율을 보이나 T12형에는 84%를 보였으며, I형(600×400㎜)은 T11형에 81.5% 평균 적재효율을 보임



그림 6.4 파렛트 규격에 따른 포장모듈의 적재효율 비교

(2) 적재패턴 변화에 따른 화물 안정성 분석

○ T11형과 같은 정사각형 파렛트는 블록, 핀휠, 교대배열, 스플릿 형태의 적재가 가능하며 T12형과 같은 직사각형의 경우 블록, 벽돌, 스플릿 형태의 적재가 가능

○ U type(600×500㎜)은 대부분 핀휠 적재방식이 적재효율이 높아 안정성은 가장 높다고 할 수 있으며 K type(550×366㎜)의 경우 칼럼적재방식이 많아 적재강도는 비교적 높게 유지할 수 있다고 판단됨



그림 6.5 파렛트 규격에 따른 포장모듈의 적재패턴 비교

(3) 공용모듈 효과(MOE) 분석

○ 공용모듈의 도입으로 적재효율과 안정성이 향상되는 것 외에도 적재방법이 대부분 핀휠 방식으로 유사하여 작업자가 빠르고 쉽게 숙련된 작업이 가능하고 규격변화에도 빠르게 대처할 수 있다고 판단됨

○ 작업자의 작업성 향상여부를 판단하기 위하여 생산성 향상을 위해 일반 제조업체에서 많이 활용하는 MOEs(system measures of effectiveness) 중 TPM(total productive maintenance) 개념을 활용하여 분석[12)]

- TPM의 측정은 OEE(overall equipment effectiveness)의 요소인 효용성(availability), 성능계수(performance rate), 품질계수(quality rate)의 곱

OEE = 효용성(A)×성능계수(P)×품질계수(Q)

여기서, **효용성**(A=$\frac{loading\ time - down\ time}{loading\ time}$)은 작업공정의 전체작업시간(여기서는 적재 및 하역작업)과 작업정지시간(상하차 및 적재작업시 셋업이나 조정 등으로 작업이 멈추는 시간)을 표현한 것임

성능계수(P=$\frac{(output)(actual\ cycle\ time)}{(loading\ time - down\ time)} \times \frac{(ideal\ cycle\ time)}{(actual\ cycle\ time)}$)는 제품생산(output, 여기서는 적재수)과 이에 걸리는 제품대비 이론적 적재시간)과 실제적재시간 간의 관계임

품질계수(Q=$\frac{input - (quality\ defects + start\ up\ defects + rework)}{input}$)는 전체제품생산 대비 품질불량이나 이에 따른 재작업 등을 계산한 것으로 본 연구에서는 세 모듈을 모두 동일하게 설정

○ 품질계수를 제외하면 효용성은 높을수록, 성능계수는 낮을수록 좋음

○ 따라서 OEE는 모두 1이 나오게 되나 효용성과 성능계수에 따라 각 형태별 성능지표는 알 수 있음

○ 공동모듈(U type)의 적용이 파렛트 적재측면에서 A값(Availability)과 P값(Performance rate)이 상대적으로 파렛트 치수와 관계없이 고르게 우수한 것으로 나타남

12) Logistics Engineering and Management, 6th Edition, Benjamin S. Blanchard, Pearson Education, Inc., 79-81

표 6.5 효용성과 성능계수 분석표

Module		Base module		submodule 01		submodule 02	
module type	Factors	T11	T12	T11	T12	T11	T12
U type	loading time	5.5	5.5	9	9	14	14
	down time	0.5	0.5	1	1	2	2
	output	4	4	8	8	12	12
	ideal cycle time	1.38	1.38	1.13	1.13	1.17	1.17
	actual cycle time	1.50	1.50	1.25	1.25	1.33	1.33
	Availability(A)	0.91	0.91	0.89	0.89	0.86	0.86
	Performance rate(P)	1.10	1.10	1.13	1.13	1.17	1.17
I type	loading time	5.5	6	11	11	15	15
	down time	0.5	0.5	2.5	1.5	3.5	2
	output	4	5	9	10	12	15
	ideal cycle time	1.38	1.20	1.22	1.10	1.25	1.00
	actual cycle time	1.50	1.30	1.50	1.25	1.54	1.13
	Availability(A)	0.91	0.92	0.77	0.86	0.77	0.87
	Performance rate(P)	1.10	1.09	1.29	1.16	1.30	1.15
K type	loading time	6.5	6.5	13	12	20	17.5
	down time	0.5	0.5	1.5	2.5	2.5	4
	output	6	5	12	10	18	15
	ideal cycle time	1.08	1.30	1.08	1.20	1.11	1.17
	actual cycle time	1.17	1.40	1.21	1.45	1.25	1.43
	Availability(A)	0.92	0.92	0.88	0.79	0.88	0.77
	Performance rate(P)	1.08	1.08	1.13	1.26	1.14	1.30

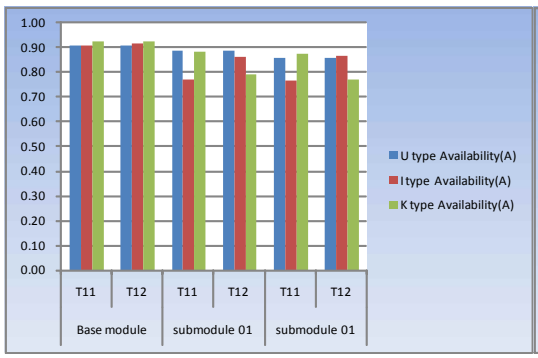


그림 6.6 파렛트 규격에 따른 포장모듈의 효용성 비교

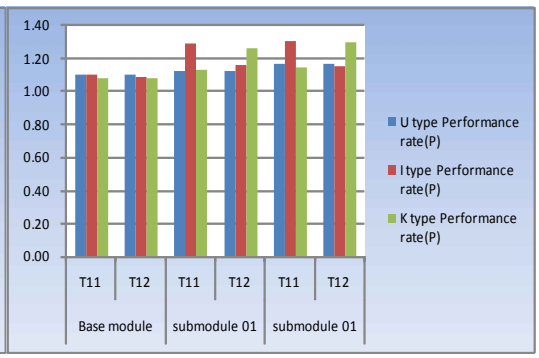


그림 6.7 파렛트 규격에 따른 포장모듈의 성능계수 비교

제3절 표준 포장모듈 표준화

1. 국내 포장모듈 표준화

○ 국가 포장모듈 표준화를 실현하기 위해 600×500㎜ 포장모듈의 KST 1002 개정(안)을 산업자원부 기술표준원의 양식에 따라 작성

○ KST 1002 개정(안)은 기존치수를 단순화하고 600×500㎜ 포장모듈을 포함시켜 29종의 배수 및 분할치수를 가지므로 기존 규격보다 40종이 줄어들어 사용자 입장에서는 더욱 간편한 포장모듈이 될 수 있음

○ 더욱이 개정안의 규격은 현재 국가 표준규격인 T11 뿐만 아니라 T12형 파렛트 규격도 고려하였기 때문에 일관수송용 파렛트 규격이 이원화되면 효율성과 실효성이 배가될 것임

○ 일괄수송용 파렛트의 이원화가 완료되면, KST 1002의 개정을 추진 예정임

표 6.6 KST 1002 개정안의 표준 포장치수 일람

번호	길이×나비(㎜)	번호	길이×나비(㎜)
1	1,100×1,100	16	440×220
2	1,100×550	17	330×220
3	550×550	18	1,200×1,000
4	550×366	19	1,000×600
5	550×275	20	600×500
6	550×320	21	600×250
7	336×336	22	500×300
8	366×275	23	500×200
9	366×220	24	300×250
10	275×275	25	250×200
11	275×220	26	600×400
12	220×220	27	400×300
13	660×440	28	300×200
14	660×220	29	380×240
15	440×330		

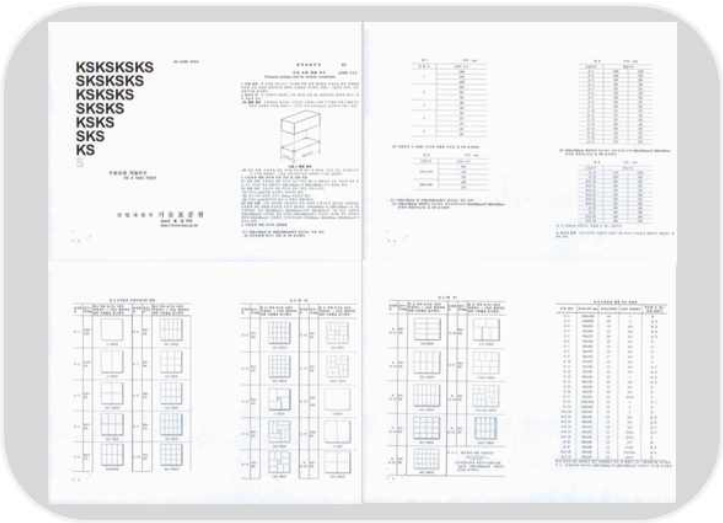


그림 6.8 KST 1002 개정(안)

2. ISO 포장모듈 규격 제안서

○ 포장모듈 국제 표준화를 위하여 ISO 3394의 개정을 추진

○ 600×500㎜ 포장모듈을 국제표준에 포함시키는 방안을 2008년도 10월 ISO TC 122(Packaging) 총회에서 제안

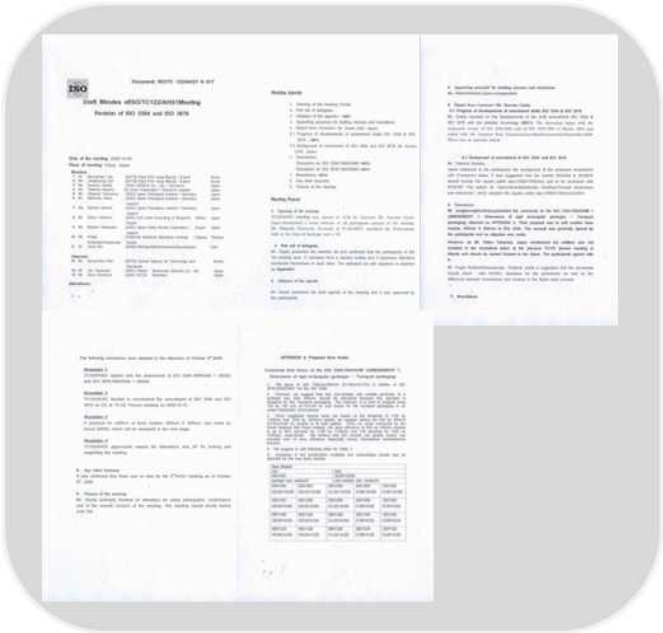


그림 6.9 ISO 포장모듈규격 제안서

○ 미국, 일본, 스웨덴, 네덜란드 등의 ISO TC122 회원국들에 대하여 600×500㎜ 규격 포장모듈 삽입의 당위성을 적극적으로 설득

○ 일본의 요청으로 추진 중인 ISO 3394의 개정이 완료되는 즉시, 한국의 재개정안(ISO 3394에 600×500㎜ 포장모듈 삽입)을 추진하는 것에 대한 이해와 협조를 약속받음

○ 미국은 ISO 3394(포장모듈)과 ISO 3676(표준파렛트 규격) 개정안을 다루는 특별위원회(AHG1)의 워싱턴 ANSI(미국표준원) 회의에서 ISO 3676 개정(안)에 자국 표준 파렛트(48”×40”)를 포함시키고 ISO 3394 개정(안)에 우리가 제안한 600×500㎜ 규격 포장모듈을 포함시키자는 내용을 전격 제안(2011년 11월)

○ 일본의 반대에도 불구하고 미국과 공조체제를 구축하여 ISO 3394 개정(안)에 600×500㎜ 규격의 포장모듈을 포함하는 방안을 통과시킴

○ 2012년 10월 29일 FDIS(Final Draft of International Standard) 단계를 거쳐 IS(International Standard)로 확정



그림 6.10 ISO 표준 개정 완료

제4절 소결

○ 우리나라는 KST1002(수송포장계열치수)에서 1100×1100㎜ 파렛트를 기준으로 69개의 수송포장치수를 규정하고 있고 포장의 중량, 표시방법에 대한 표준도 규정되어 있으나 국제적으로는 통용되지 않고 있으며 국내에서도 채택률이 낮은 실정임

○ 기존 국가표준인 1100×1100㎜ 파렛트 외에 1200×1000㎜ 파렛트 등 국제적으로 통용 가능한 포장모듈 개발이 필요함

○ 이에 세계표준에 부합하고 국가표준파렛트에 대한 수정발전전략에 맞추어 600×500㎜를 국가표준 포장모듈 치수로 선정

○ 이 모듈규격의 분할치수는 1100×1100㎜ 및 1200×1000㎜ 파렛트 모두에 90% 이상의 적재효율을 가능하게 하는 치수임

○ KST 1002의 개정(안)을 작성하고, 일괄수송용 파렛트의 이원화가 완료시점에 맞추어 KST 1002의 개정을 추진할 예정임

○ 600×500㎜ 포장모듈의 국제표준화를 위하여 ISO 3394의 개정을 추진하여 2012년 10월 29일 FDIS(Final Draft of International Standard) 단계를 거쳐 IS(International Standard)로 확정

제 7 장 위험물 안전운송 통합관리시스템 개발

제1절 연구의 개요

제2절 위험물 관리 및 시스템 현황 분석

제3절 도로별 위험도 구축

제4절 위험물 사고대응체계 개발

제5절 위험물 안전운송 통합관리시스템 개발

제6절 소결

제7장 위험물 안전운송 통합관리시스템 개발

제1절 연구의 개요

1. 연구의 배경

○ 위험물을 운송하는 화물차량의 경우 도로 교통사고에 항상 노출되어 충돌과 전복 등에 따른 화물차량의 적재함 파괴 등으로 인한 위험물의 누출 또는 폭발과 같은 피해는 일반적인 교통사고와는 다르게 경제적, 사회적 그리고 환경적으로 막대한 피해를 야기함

○ 한편 위험물 차량의 사고가 발생하더라도 신속한 대응을 통해 2차 또는 3차 피해로 확산되는 것을 막아야 하는데, 위험물질별 대응 방법에 대한 충분한 정보 없이 사고 대응을 하다가 오히려 사고를 더 확산시키기도 함

○ 소방방재청은 위험물안전관리법상에서 지정하는 위험물, 환경부는 유해화학물질 및 폐기물, 지식경제부는 고압가스, 교육과학기술부는 방사능 물질, 경찰청은 총포・도검・화약류 등 분산 관리하고 있음

2. 연구의 목적

○ 본 연구에서는 위험물의 피해 규모 등을 분석하여 위험운송 과정에서 발생할 수 있는 사고에 대하여 사전에 방지하고, 사고 발생시 정확하고 신속히 대응할 수 있도록 위험물 체계를 분석하고, 고 위험군에 대해서는 위험물의 운반 전 과정에 대해서 실시간으로 상태 모니터링 및 원격 제어가 가능한 통합관제시스템 개발을 목표로 함

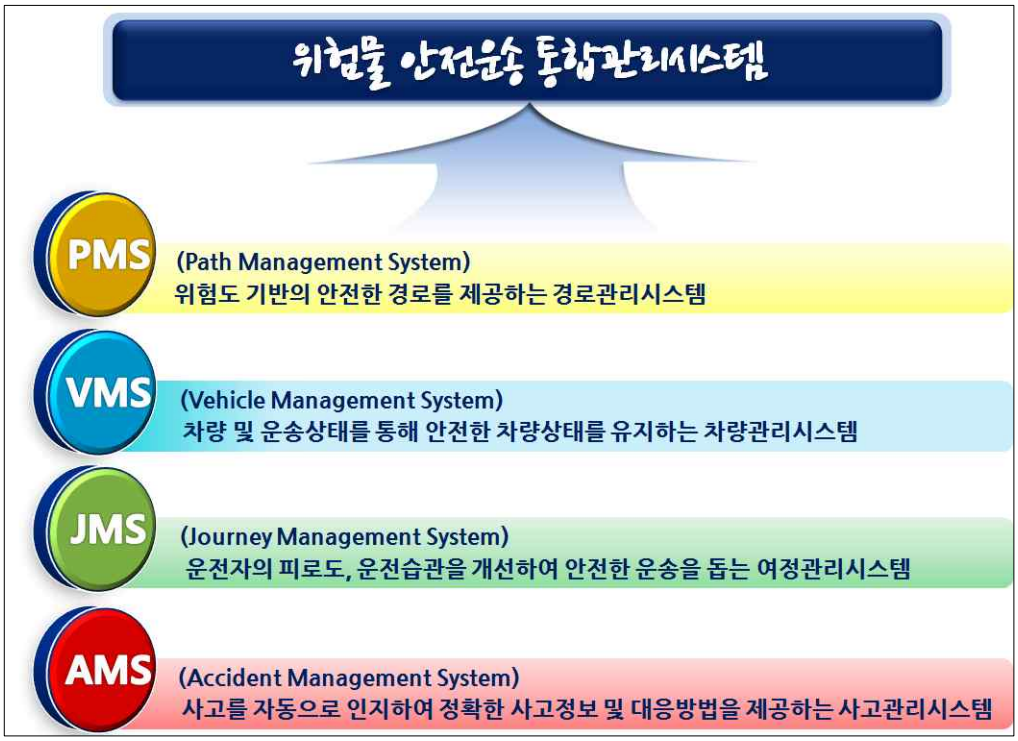


그림 7.1 위험물 안전운송 통합관리시스템 목적

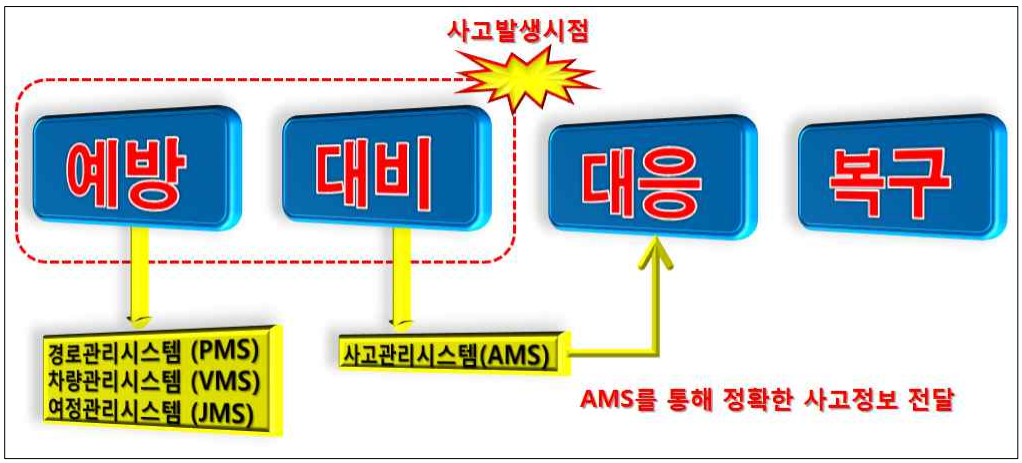


그림 7.2 위험물 안전운송 통합관리시스템의 운영 범위

제2절 위험물 관리 및 시스템 현황 분석

1. 위험물 관리현황

가. 국내 위험물 관리현황

○ 부처별로 관리 대상 위험물이 다르고, 위험물 취급 전과정에 대한 관리가 미흡함

○ 위험물 제조업계는 내수용과 수출용의 별도 생산 및 관리로 시간 및 경비의 이중부담 초래

표 7.1 위험물 운송 관계법령 및 관리기관 현황

수단	관계법령	관련부처	관리기관	국제기준
도로	도로교통법	국토해양부	-	미반영
철도	위험물철도운송규칙	국토해양부	한국철도공사	미반영
해상	선박안전법	국토해양부	한국해사위험물검사원	IMDG Code
항공	항공법	국토해양부	교통안전공단	TI

(1) 위험물 분류

(가) 위험물 정의

○ 위험물이란 위험성이 있는 물건을 말하며, 법률상의 용어로 쓰이는 경우에는 먼저 소방기본법에 규정된 일정한 발화성 또는 인화성의 물질인 염소산염류·황린·생석회·알코올류·석유류·질산에스테르류・진한황산 등을 의미함

○ 넓은 뜻의 위험물에는 총포 ·도검 ·화약류 등 단속법과 고압가스안전관리법 등의 규제를 받는 발화성 또는 인화성의 물품까지 포함

(나) 위험물안전관리법(소방방재청)

○ 소방방재청에서의 “위험물"이라 함은 인화성 또는 발화성 등의 성질을 가지는 것으로서 대통령령이 정하는 물품을 말하며, 위험물안전관리법에서 "대통령령이 정하는 물품"이라 함은 다음과 같이 분류된 위험물임

표 7.2 위험물 분류 및 지정 수량

위험물				지정수량
유별	성질	품명		
제1류	산화성 고체	1.아염소산염류 2.염소산염류 3.과염소산염류 4.무기과산화물		50kg
		5.브롬산염류 6.질산염류 7.요오드산염류		300kg
		8.과망간산염류 9.중크롬산염류		1,000kg
		10.그 밖에 행정안전부령으로 정하는 것 11.제1호 내지 제10호의 1에 해당하는 어느 하나 이상을 함유한 것		50kg, 300kg 또는 1,000kg
제2류	가연성 고체	1.황화린 2.적린 3.유황		100kg
		4.철분 5.금속분 6.마그네슘		500kg
		7.그 밖에 행정안전부령으로 정하는 것 8.제1호 내지 제7호의 1에 해당하는 어느 하나 이상을 함유한 것		100kg 또는 500kg
		9.인화성고체		1,000kg
제3류	자연 발화성 물질 및 금수성 물질	1.칼륨 2.나트륨 3.알킬알루미늄 4.알킬리튬		10kg
		5.황린		20kg
		6.알칼리금속(칼륨 및 나트륨을 제외한다) 및 알칼리토금속 7.유기금속화합물(알킬알루미늄 및 알킬리튬을 제외한다)		50kg
		8.금속의 수소화물 9.금속의 인화물 10.칼슘 또는 알루미늄의 탄화물		300kg
		11.그 밖에 행정안전부령으로 정하는 것 12.제1호 내지 제11호의 1에 해당하는 어느 하나 이상을 함유한 것		10kg, 20kg, 50kg 또는 300kg
제4류	인화성 액체	1.특수인화물		50리터
		2.제1석유류	비수용성액체	200리터
			수용성액체	400리터
		3.알코올류		400리터
		4.제2석유류	비수용성액체	1,000리터
			수용성액체	2,000리터
		5.제3석유류	비수용성액체	2,000리터
			수용성액체	4,000리터
		6.제4석유류		6,000리터
		7.동식물유류		10,000리터
제5류	자기 반응성 물질	1.유기과산화물 2.질산에스테르류		10kg
		3.니트로화합물 4.니트로소화합물 5.아조화합물 6.디아조화합물 7.히드라진 유도체		200kg
		8.히드록실아민 9.히드록실아민염류		100kg
		10.그 밖에 행정안전부령으로 정하는 것 11.제1호 내지 제10호의 1에 해당하는 어느 하나 이상을 함유한 것		10kg, 100kg 또는 200kg
제6류	산화성 액체	1.과염소산 2.과산화수소 3.질산 4.그 밖에 행정안전부령으로 정하는 것 5.제1호 내지 제4호의 1에 해당하는 어느 하나 이상을 함유한 것		300kg

(다) 유해화학물질관리법(환경부)

○ “유해화학물질”이란 유독물, 관찰물질, 취급제한물질 또는 취급금지물질(이하 “취급제한·금지물질”이라 한다), 사고대비물질, 그 밖에 유해성 또는 위해성이 있거나 그러할 우려가 있는 화학물질.

○ “유독물”이란 유해성이 있는 화학물질로서 대통령령으로 정하는 기준에 따라 환경부장관이 정하여 고시한 것

○ “관찰물질” 이란 유해성이 있을 우려가 있는 화학물질로서 대통령령으로 정하는 기준에 따라 환경부장관이 정하여 고시한 것

○ “취급제한물질”이란 특정용도로 사용되는 경우 위해성이 크다고 인정되어 그 용도로의 제조, 수입, 판매, 보관·저장, 운반 또는 사용을 금지하기 위하여 제32조에 따라 환경부장관이 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 지정·고시한 화학물질

○ “취급금지물질” 위해성이 크다고 인정되어 모든 용도로의 제조, 수입, 판매, 보관·저장, 운반 또는 사용을 금지하기 위하여 제32조에 따라 환경부장관이 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 지정·고시한 화학물질

○ “사고대비물질”이란 급성독성·폭발성 등이 강하여 사고발생의 가능성이 높거나 사고가 발생한 경우에 그 피해 규모가 클 것으로 우려되는 화학물질로서 사고 대비·대응계획이 필요하다고 인정되어 제38조에 따라 대통령령으로 정하는 것

(라) 고압가스안전관리법(지식경제부)

○ 고압가스 안전관리법 상의 고압가스의 종류 및 범위는 다음과 같다.

- 상용(常用)의 온도에서 압력(게이지압력을 말함)이 1메가파스칼 이상이 되는 압축가스로서 실제로 그 압력이 1메가파스칼 이상이 되는 것 또는 섭씨 35도의 온도에서 압력이 1메가파스칼 이상이 되는 압축가스(아세틸렌가스는 제외)
- 섭씨 15도의 온도에서 압력이 0파스칼을 초과하는 아세틸렌가스

(마) 원자력법(교육과학기술부)

○ "방사성물질"이라 함은 핵연료물질·사용 후 핵연료·방사성동위원소 및 원자핵분열생성물

○ 방사선안전관리 등의 기술기준에 관한 규칙의 제84조(운반물의 종류)에서 정하는 방사성물질의 운반물의 종류는 방사성물질의 종류와 그 한도량에 따라 분류

(바) 총포・도검・화약류 등 단속법(경찰청)

○ 경찰청에서 담당하는 총포・도검・화약류 등 단속법에서는 “화약류”로써 위험물을 정의

(사) 위험물 분류 체계

○ 위험물 분류 체계는 관리부처에 따라 다음과 같이 분류

표 7.3 국내 위험물 분류체계

법률명	분류체계
위험물안전관리법 (소방방재청)	제1류 산화성구체, 제2류 가연성고체, 제3류 자연발화성물질 및 금수성물질, 제4류 인화성액체, 제5류 자기반응성물질, 제6류 산화성액체 등 유별 및 성질에 따라 대분류로 구분하고 각각의 유별에 대해 품명 및 수량을 지정
유해화학물질관리법 (환경부)	유독물, 관찰물질, 사고대비물질 등 물질의 종류에 따라 각각 다르게 분류
고압가스안전관리법 (지식경제부)	성질에 따라 가연성가스, 독성가스, 액화가스, 압축가스 4종으로 구분
원자력법 (교육과학기술부)	방사성물질의 종류와 그 한도량에 따라 L형 운반물, IP형 운반물, A형 운반물, B형 운반물, C형 운반물, 핵분열성물질운반물로 구분
총포・도검・화약류 등 단속법 (경찰청)	화약, 폭약, 화공품(화약 및 폭약을 써서 만든 공작물)의 3가지로 구분하고 그에 따라 포함되는 물질로 구분

(2) 위험물 취급 현황

○ 국내 화학단지별 위험물 취급지역은 대표적으로 대산, 울산, 여수가 있으며 에틸렌 생산능력이 가장 큰 여수산업단지의 주요품목은 합성수지이며 대산은 중간원료, 울산은 합성원료와 합성고무를 생산 및 취급

○ 위치별 특성은 다음과 같이 파란색 원으로 표시하였으며, 특히 화학물질을 다량 생산하고 사용하는 공단은 빨간 원으로 된 18개소로 분석됨

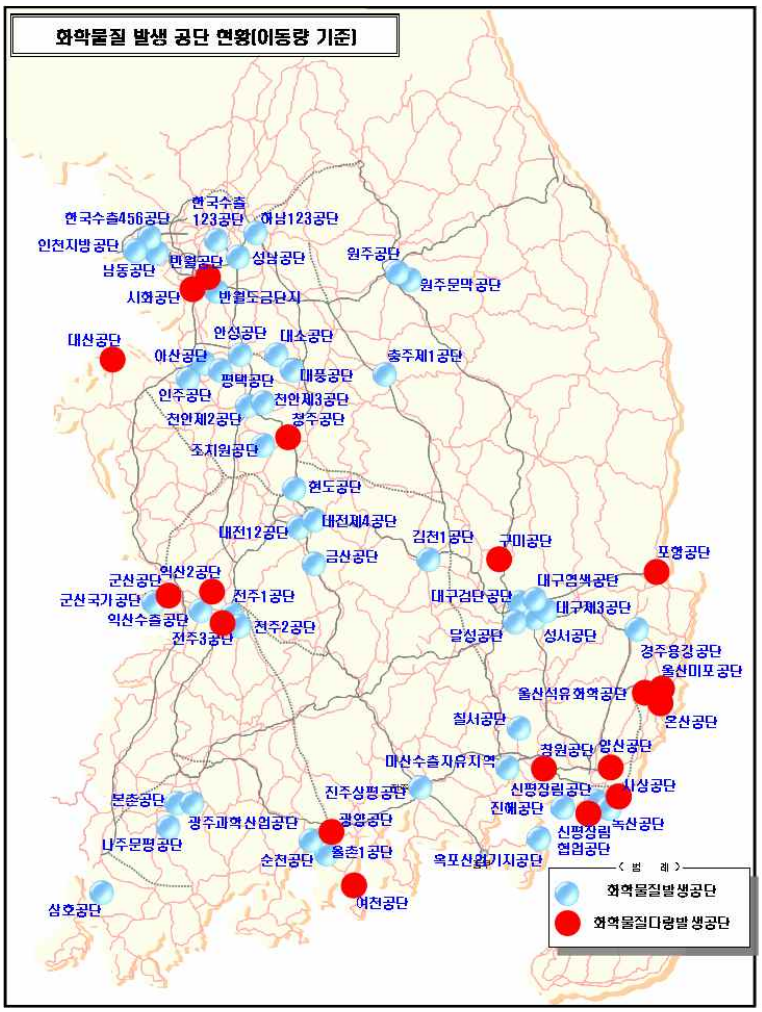


그림 7.3 유해화학물질 발생 공단 현황

(3) 위험물 규제

(가) 운송 수단별 규제

① 육상운송

○ 위험물안전관리법 제21조(위험물의 운송, 2008년 2월 29일 개정)에서 위험물 수송에 관한 내용을 규정하고 있음

- 위험물을 운송하는 자는 당해 위험물을 취급할 수 있는 국가기술자격자또는 안전교육을 받은 자로 제한하고 있음
- 대통령령이 정하는 위험물 운송에 있어서는 운송책임자의 감독 또는 지원을 받아 이를 운송하도록 하고 있음

○ 교통안전법 제28조(위험물의 안전수송)에 국가 등은 위험물의 안전운송을 위하여 운송 시설 및 장비의 확보와 그 운송에 관한 제반기준의 제정 등 필요한 시책을 강구하여야 한다고 규정하고 있음

② 해상운송

○ 선박안전법 제41조(위험물의 운송)에 선박에 의하여 위험물 또는 특수화물을 적재·운송하는 것에 대한 규정이 있음

③ 항공운송

○ 항공법 제59조(위험물 운송 등)에 항공기로 위험물(폭발성, 연소성 등)에 대해서는 허가를 받도록 하고 위험물 취급의 절차 및 방법을 제시하고 있음

(나) 운송 지역별 규제

○ 서울시 화물자동차 통행제한은 차종, 시간 그리고 지역별로 설정하고 있음

○ 부산시 화물자동차 통행금지구간은 차종별로 차등하여 제한을 두고 있음

○ 대구의 위험물 운송차량 통행금지구간은 해당 차종에 대해 24시간 통행을 금지하고 있음

○ 대전시 폭발성 고압가스 및 화약류 운반차량 통행금지 구간은 총 11개 구

간에 24시간 통행을 금지하고 있음

○ 위험물 수송차량에 의한 상수원 지역의 환경적 피해를 방지하기 위하여 “수질 및 수 생태계 보전에 관한 법률 시행규칙” 제 27조에 의거하여 상수원보호 지역의 유조차 통행을 제한하고 있음



그림 7.4 상수원지역 유조차 통행제한 구역

나. 국외 위험물 관리현황

○ UN 모범규정에 근거하여 국제간 운송에 관련된 UN기구 즉, IMO, ICAO, UNECE 등은 각 운송 모드별로 국제간 위험물수송에 관한 규정 제정

- 해상운송 : 국제해사기구(IMO)에서 국제해상위험물규칙(IMDG Code:International Maritime Dangerous Goods Code)을 제정
- 항공운송 : 국제민간항공기구(ICAO)에서 위험물항공운송기술지침(TI:Technical Instruction for the Safe Transport of Dangerous Goods by Air)을 제정
- 철도운송 : 국제철도연맹(OCTI)에서 국제위험물철도운송규칙(RID:Regulation Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Rail)을 제정
- 도로운송 : 유럽경제위원회(UNECE)에서 국제위험물도로운송규칙(ADR:European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous

Goods by Road)을 제정

(1) 위험물 분류

○ 미국 교통부의 위험물 분류는 화약류, 방사성 물질 등 사고 발생 시 피해영향권별로 분류하여 총 14종류로 구분

- 미국 위험물 수송에 관한 규칙에서의 위험물 분류는 다음과 같음

표 7.4 미국 위험물 수송에 관한 규칙상의 위험물 분류

번호	구 분
1	화약류(A, B, C 급 구분)
2	고압가스(가연성 가스와 비가연성 가스 구분)
3	인화성 액체류 - 인화성 액체(인화점 100°F 미만) - 가연성 액체(인화점 100°F 이상 200°F 미만)
4	가연성 고체류 - 자연발화성 물과의 접촉에 의해 가연성 가스를 방출하는 것에는 복수의 라벨에 의해 표시
5	산화성 물질
6	유기과산화물
7	독가스(독성가스 : 소량으로 생명위험)
8	독물(동물실험에 의해 기준치 이상의 액체, 고체)
9	자극성 물질
10	병독을 일으키기 쉬운 물질
11	방사성 물질
12	부식성 물질(경험상의 기준치에 의함)
13	기타 규제물질(ORM) - A : 불쾌감 - B : 부상부식성 - C : 선적 시에 특별한 주의를 요하는 것 - D : 일용품으로 위험성이 한정된 것 - E : 환경오염물질

○ 영국 역시 미국의 DOT와 같이 위험물 수송에 국한하여 「위험물 육상수송규칙」에서 탱크로리나 탱크 컨테이너에 의한 유해위험물질의 육상수송을 규제 대상물인 화약류와 방사성 물질을 제외한 11가지로 분류하고 있음

○ 일본은 소방법에 의해 위험물이 분류하고 있으며 수송과 관련한 별도의 분류체계를 갖추고 있지는 않음

○ UN의 위험물 운송전문가 위원회의 특성별로 위험물을 Class1~9로 표준화하여 각 Class에 포함된 개별 물질과 품목의 특성을 고려하여 부여한 고유번호인 IMDG(International Maritime Dangerous Goods)코드로써 위험물을 정의하고 분류하고 있음

○ GHS(Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals)는 화학물질의 분류・표시 등에 관한 세계조화시스템

(2) 위험물 규제

○ 미국은 Code of Federal Regulation(Title 49 Transportation)에서 위험물질 관리 프로그램, 교육, 운송허가, 위급상황 대처 등 위험물에 관련된 전반적인 내용을 다루고 있음

○ 일본은 위험물과 관련된 법적 규제를 위해 위험물과 관련된 독자적인 법률이 제정되어 있지 않고 『소방법』내 하나의 장을 통해 규정

○ 싱가포르는 싱가포르 민간방위대 (Singapore Civil Defence Force, SCDF)는 위험물 (Flammable and toxic materials)을 운송하는 운전자들을 관제하기 위해 2003년 4월 HTDP 제도를 시행

2. 위험물 관리시스템 현황

가. 국내 위험물 관리시스템 현황

(1) 정부기관 관리시스템

○ 환경부는 유해화학물질을 관리하기 위해 화학물질정보시스템을 개발하여 위험물질 분류 및 관리를 수행

○ 소방방재청은 위험물안전관리법 제2조의 규정에 의한 위험물과 위험물 이외 화학물(비위험물) 등에 대한 다양한 정보 제공

○ 국립환경과학원 화학물질안전관리센터는 유해화학물질 사고의 예방, 대비, 대응에 필요한 정보의 가공, 취급시설의 안전점검, 화학테러 및 화학사고 관련 교육 등 유해화학물질의 안전관리와 화학테러관련 업무 추진

(2) 민간기업 관리시스템

○ KT로지스는 건교부로부터 지정 받은 종합물류정보망 사업을 바탕으로 화물과 차량을 실시간으로 추적 관리하는 CVO, TMS, WMS, OMS시스템, 수출입물류정보서비스 및 택배관리(DMS) 시스템, 운송넷시스템, 주선넷시스템, EDI서비스 등의 온-라인 물류정보서비스를 제공

○ SK 내트럭은 SK에서 운영하고 있는 내트럭은 화물운전자의 안전운전 및 신속한 화물정보 Matching을 통해 화물·공차 정보를 네트워크 체계로 연결하는 시스템

○ OKnet은 Cell Tracking을 이용한 차량위치확인과 무선데이터통신을 이용한 차량업무보고시스템을 물류업계에 도입하였으며, Mobile 통합솔루션을 효과적으로 구축·운영할 수 있는 환경을 구축

○ 물류넷은 전국에 산재하여 있는 운수·주선회사 수/배송 정보를 파악하여 운송비 절감 및 공차율의 최소화를 추구하는 Network 환경

나. 국외 위험물 관리시스템 현황

○ 위험물 트레일러 추적시스템(Untethered trailer tracking, UTT)는 광활한 국토를 가진 미국에서는 환적을 통해 위험물을 적재하고 연결하는 트레일러와 이를 운반하는 트럭이 독립적으로 움직이는 사례가 빈번한데, 이러한 상황에서 위험물을 적재한 트레일러가 트랙터와 분리되어 환적 되거나 선적, 하역되는 경우에 위험물의 가시성 확보를 통하여 안전 확보

○ GOOD ROUTE System은 위험물질 수송을 관리하고 모니터링 하기 위하여 EU국가의 공동 프로젝트로 개발된 시스템임

○ 싱가포르(HTVTS)는 위험물운송차량에 대한 실시간 확인을 위해 위험물운송차량추적시스템(HTVTS)을 2005년 7월 구축하였으며, 이모빌라이저 기능(immobilizer)을 도입하여 SCDF의 통제에 벗어난 위험물 운송차량에 대한 직접적인 통제가 가능하도록 하였음

○ 호주의 모든 화물 운송자는 RTA(Roads and Traffic Authority) Site에 접속하여 출발지와 도착지를 입력하여 휴식장소와 휴식시간 및 총 운행시간을 지정 받음

제3절 도로별 위험도 구축

1. 위험도 모형

○ 위험도는 위험물 수송 차량의 사고발생확률(Probability)과 사고발생 시점 및 지점에서의 피해가능규모(Consequence)에 비례함

$$\text{위험도}(R) = \text{사고발생확률}(P) \times \text{피해가능규모}(C)$$

○ 사고발생확률(P)

$$P(R)_i = TAR_i \times P(R/A)_i \times L_i$$

$P(R)_i$ = 링크 i에서 위험물 수송차량이 야기하는 사고 발생확률
TAR_i = 링크 i에서 트럭사고 발생률(accident veh/veh · km)
$P(R/A)_i$ = 링크 i 에서 트럭사고시 위험물 방출 확률
L_i = 링크 i 의 길이(km)

○ 피해가능규모(C)

- 인구노출량과 환경노출량을 피해가능 규모로 선택하고 다음과 같음

표 7.5 피해 가능규모 측정기준

구분	피해대상
인구노출	- 피해 가능한 인구규모
환경노출	- 도로주변의 환경(토지 및 하천) 피해 규모

2. 도로별 위험도 구축

가. 사고발생확률(P)

○ 링크의 사고발생확률은 교통량에 대한 사고건수 비율(트럭사고 발생률), 사고 발생시 위험물 방출확률과 링크의 길이를 이용하여 계산하였음

○ 이때 트럭 사고시 위험물 방출 확률은 국내의 경우 이와 같은 연구 또는 데이터가 없기 때문에 이에 대한 데이터는 미국의 MRI[13] 자료를 참조하였음

○ 교통량은 2007~2010년까지의 지자체 교통정보센터 자료 및 도로통계연보의 데이터를 활용하였고, 사고건수는 도로교통안전공단 2007~2010년도 데이터를 활용하였음

○ 한편, 교통량 또는 사고건수 중 하나라도 값이 0일 경우에는 위험도 자체가 왜곡되는 현상이 발생할 수 있음

○ 따라서 이러한 현상을 배제하기 위하여 다음 표에서 제공하는 트럭사고율 값을 적용하였음

표 7.6 지방부 및 도시부 트럭사고율과 누출확률

지역	도로형태	트럭사고율 (백만대-마일)	누출사고확률
지방부	2차선	2.19	0.086
	비구분다차선	4.49	0.081
	구분다차선	2.15	0.082
	고속도로	0.64	0.09
도시부	2차선	8.66	0.069
	비구분다차선	13.92	0.055
	구분다차선	12.47	0.062
	일방통행로	9.7	0.056
	고속도로	2.18	0.062

13) Midwest Research Institute : 미국 중서부의 경제를 1944년 설립되어 에너지, 사회경제, 의학, 교통 등 다양한 분야에 대한 응용연구 및 기술개발센터로 위험물질 운송경로 평가에 대해 위험성에 관련한 정보를 제공

나. 피해가능규모(C)

○ 피해가능규모(C)는 인구피해가능규모와 환경피해가능규모의 합으로 산정하며 인구피해가능규모와 환경피해가능규모는 각각 피해가능규모 면적을 구한 후 인구와 환경의 노출량 값을 비용으로 환산하여 적용

○ 인구 및 환경피해가능규모는 링크의 반경을 0.5km, 1km, 2km로 적용하여 산출

다. 위험도(R) 산출 결과

○ 편도 1차선 국도 및 지방도, 편도 2차선 일반도로 수준 이상의 1,619,041개 도로 링크에 대해 사고발생확률, 인구 및 환경 피해노출규모를 고려하여 도로별 위험도 산출

○ 다음 그림은 피해반경이 0.5km인 도로에 대한 위험도를 지도에 표출한 것으로 빨간 부분은 위험도가 높고, 녹색 부분은 위험도가 낮은 지역이며 결과적으로 위험도가 높은 지역은 대부분 도심부에 분포

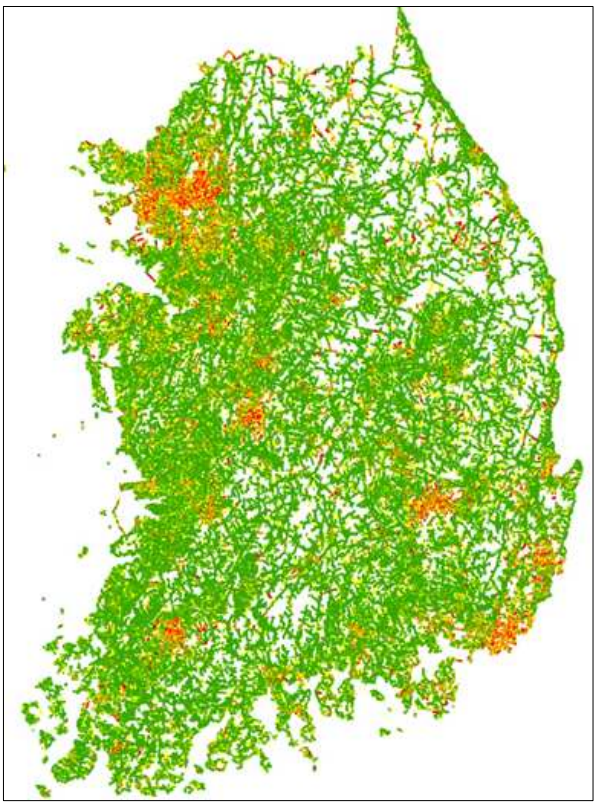


그림 7.5 최종 위험도 구축 결과

라. HAZ-RAM을 통한 운송 안전관리 방안

○ HAZ-RAM(Hazmat Risk Assessment Matrix)은 위험도의 빈도와 심각도를 동시에 고려할 수 있도록 Matrix화된 평가기법임

- 심각도의 등급기준은 4단계(Negligible, Marginal, Critical, Catastrophic)로 구분되며 사고로 인한 피해규모정도를 말함
- 빈도의 등급기준은 5단계(Rare, Unlikely, Possible, Likely, Certain)로 구분되며 사고의 발생빈도를 말함

○ 또한 위험도 수준을 3등급으로 구분하여 5가지의 관리방안 항목을 제시함

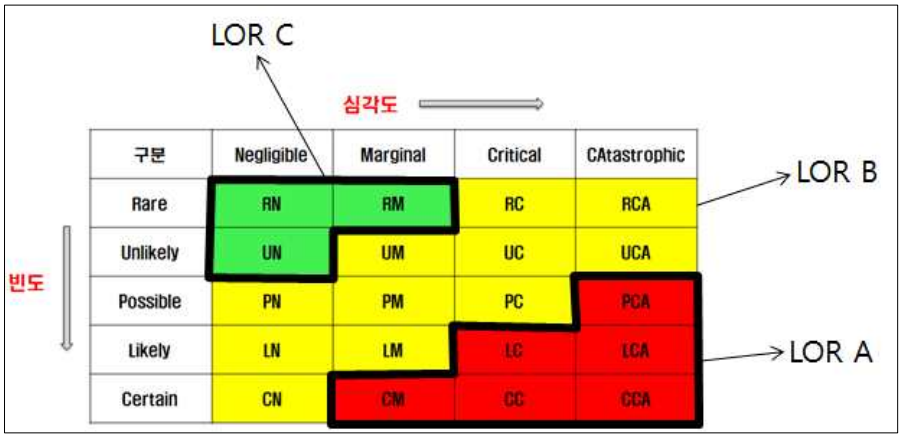


그림 7.6 HAZ-RAM 위험도수준 분류

○ 위험도 수준(LOR)별로 필수적으로 관리되어야 할 방안과 선택적인 방안으로 구분하여 운송안전관리 방안을 제시함

표 7.7 운송관리방안

LOR (Level of Risk)	법·제도 규정	Manual 개발 및 관리	Penalty 적용	시스템 개발 및 관리	자체관리
A	○	○	○	○	-
B	○	○	○	△	-
C	-	△	-	△	○

※ ○ : 필수항목, △ : 선택항목, - : 해당 없음

제4절 위험물 사고대응체계 개발

1. 위험물 분류 및 표준화 방안

가. 위험물 분류

(1) 분류방안근거

○ 위험물질별로 15개 군으로 분류하였으며 위험물 속성에 따른 분류 통합을 검토

○ 또한 위험물 분류에 따른 등급화를 적용하였으며 각 위험물질 15개 군에 맞도록 분류작업을 실시

(2) 고위험군 위험물 기준 제시

○ 고위험군은 특별한 관리 및 규제가 필요한 위험물로서 사고시 급성독성·폭발 등으로 인한 피해규모가 큰 것으로 국가 차원의 관리가 필요함



그림 7.7 NEPA 위험도 분류 척도

(3) 고위험군 위험물 분류

○ 대통령령으로 지정된 사고대비물질 69종에 대해 NEPA점수의 평균값인 6점을 넘거나 NEPA기준 중 한 항목이라도 4점으로 작성되어 있는 물질로 고위험군으로 분류

○ 위험물질을 대상으로 분석한 결과 고위험군을 분류한 결과 총 361종이 존재함

나. 위험물 표준화 방안

(1) 위험물 통합 수송 코드

○ 위험물 통합 수송 코드는 수송수단에 따라 1차적으로 수송수단에 따라 코드가 부여되며, 2차 약어부분은 물질 관리의 효율성을 위하여 15종 분류의 코드로 활용

- 수송수단 : R(도로 : Road), T(철도 : Train), S(해운 : Sea), A(항공 : Air)
  - 예시 1) 철도 수송되는 폭발성물질 : T-EXP
  - 예시 2) 도로와 해운을 통해 수송되는 가연성 고체 물질 : RS-FSD
  - 예시 3) 항공을과 철도를 이용하여 수송되는 방사성물질 : AT-RAD

○ 위의 사용예시와 같이 활용되며, 수송 코드의 효율화를 위해서는 정부 부처간 동일한 기준의 통합 코드화 방안이 필요함

(2) 운송사고대응체계 단계별 표준화 방안

○ 운송사고 대응체계에 따른 단계는 예방, 대비, 대응, 복구단계로 4 단계로 구성



그림 7.8 운송사고 대응체계 단계별 표준화

표 7.8 운송사고 대응체계 단계별 활동

단계	활동
예방단계	안전점검, 위험성분석, 안전관리기준 설정
대비단계	사고대응계획 수립, 관련기관연락체계 구축, 교육/훈련
대응단계	사고대응계획 실행, 위험진압
복구단계	시설 및 도로 복구, 사고피해자 보상

2. 사고대응매뉴얼 개발

가. 운전자 및 관리자 사고대응매뉴얼

○ 사고대응메뉴얼을 활성화하기 위해서는 사고 시 위험물운송관제본부와 운전자의 내비게이션은 아래와 같은 정보가 정확하게 전달되어야 함

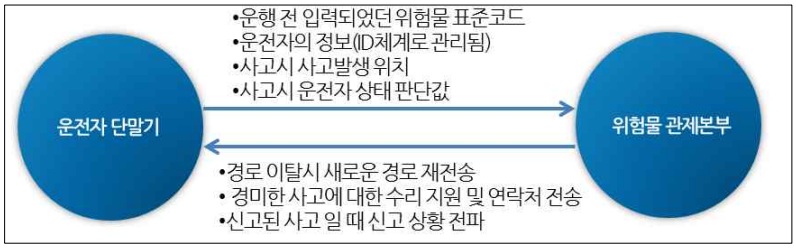


그림 7.9 운전자 단말기와 위험물 관제본부 간 전달 정보

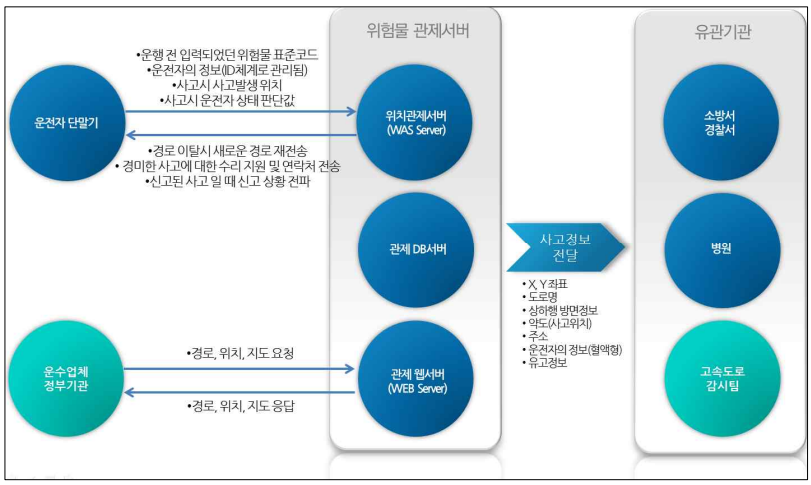


그림 7.10 위험물 관제 아키텍처

○ 전체적인 위험물 관제 시스템은 앞의 그림과 같음

○ 다음은 경로이탈, 휴식 및 사고감지 오류 등에 대한 대응체계를 그림으로 나타내었음

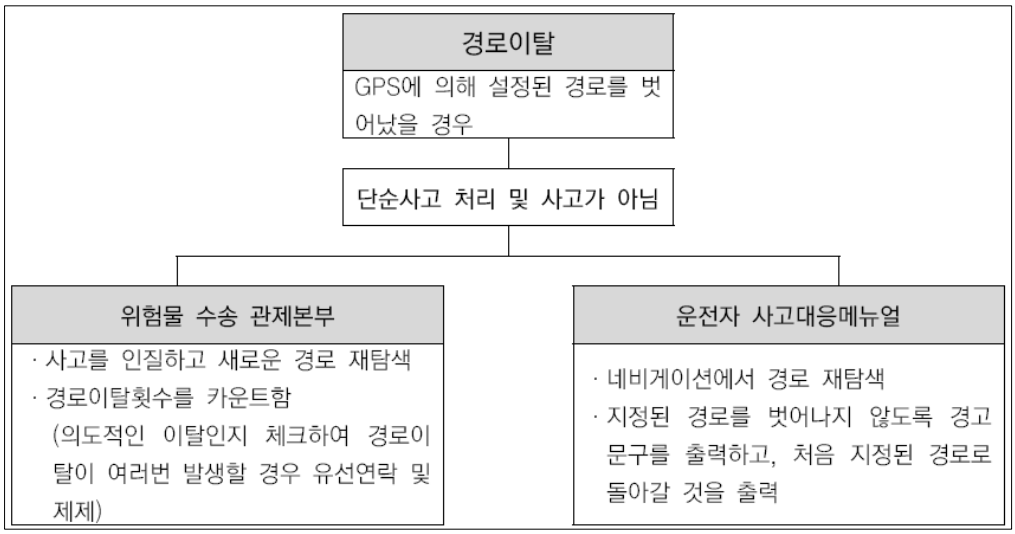


그림 7.11 위험물 운송사고 중 경로이탈에 관한 사고대응체계

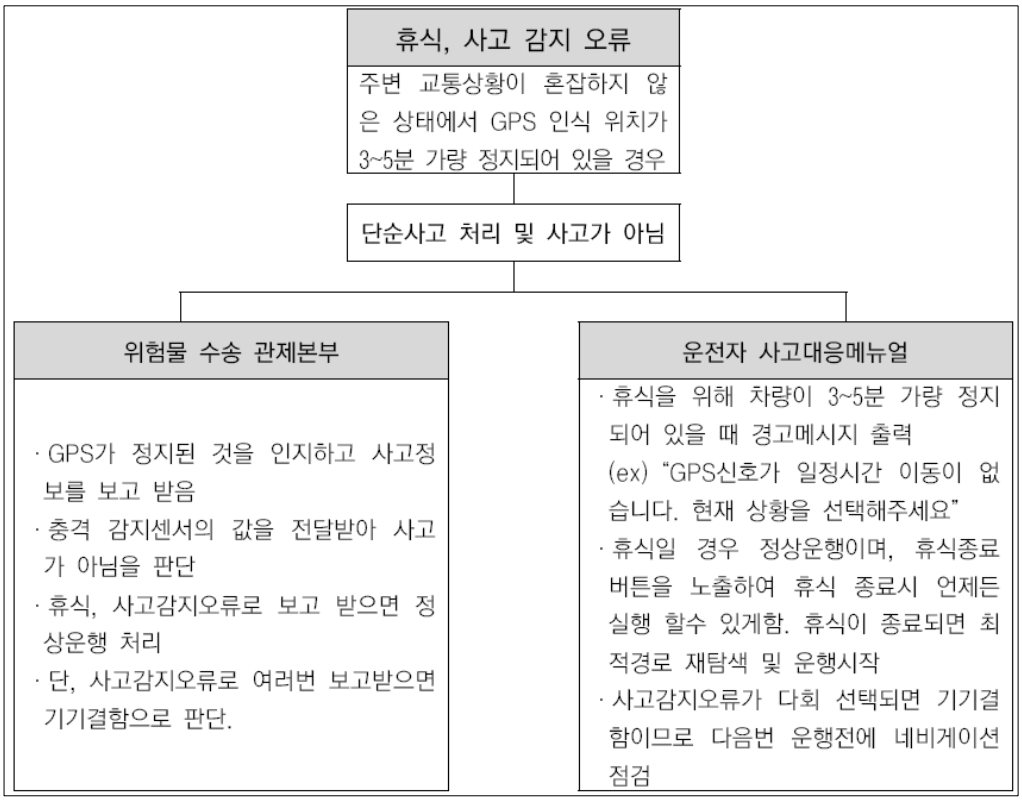


그림 7.12 휴식, 사고감지오류에 관한 사고대응체계

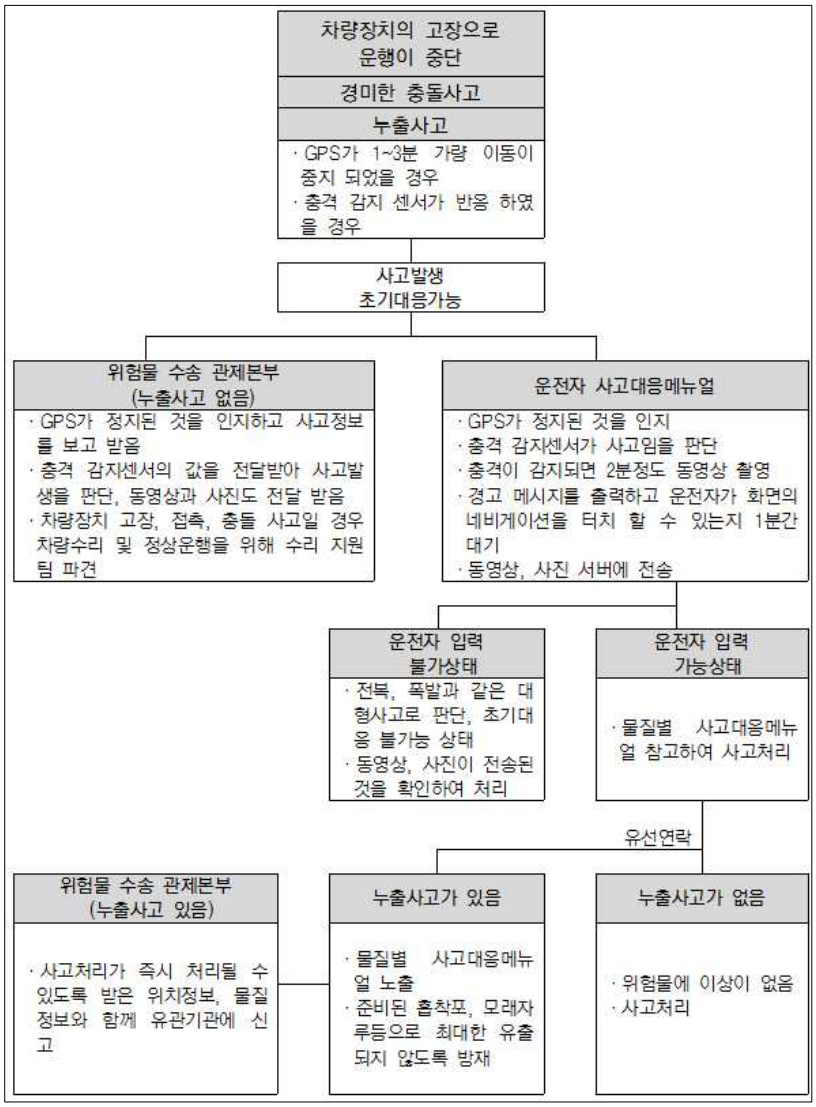


그림 7.13 차량장치고장, 충돌, 누출사고에 관한 사고대응체계

나. 위험물별 사고대응매뉴얼

○ 15종 분류에 따른 물질 사고대응매뉴얼은 누출 방제 요령, 화재 진압 요령, 노출 방지 및 개인 보호구(노출위험성)으로 구성

표 7.9 화학류, 폭발성 물질에 대한 물질 사고 대응 메뉴얼

화학류, 폭발성 물질(EXP)에 대한 물질 사고 대응 메뉴얼	
누출 방제 요령	1. 해당 물질은 폭발의 위험이 있음 (대규모 유출의 경우 격렬하고 폭발적인 반응이 발생함) 2. 물질에 대하여 흡입, 피부와 눈의 접촉을 피할 것

	3. 호흡장치와 함께 전신 보호의를 착용하고 방재할 것 4. 주변의 열, 스파크, 발화원은 제거하고 금연할 것 5. 회수 가능한 물질을 모으고 유출물질과는 분리 할 것 6. 사고 처리에 어려움이 있으므로 경찰, 응급 기관에게 알릴 것 7. 폭발시에 큰 사고가 예상되므로 폭발담당 기관에게 알릴 것 8. 방재 완료 후에는 추가피해를 막기 위해 다량의 물로 씻어 낼 것
화재 진압 요령	1. 폭발 위험성이 있는 물질임 2. 물질이 대량으로 불이 발 3. 관할 소방서에 신고하고 소방활동은 소방 훈련을 생한 경우 소방 활동 금지하고 화재지역에서 대피(그냥 타도록 방치) 4. 이때 모든 인명을 대피하고 안전 거리의 풍상지역(맞바람쪽)으로 이동 5. 대피 완료 하였을 경우 재진입을 차단 할 것 받은 사람에 의해 이루어 져야 함 6. 물 스프레이, 물 분무를 이용하여 화재를 진압함 7. 화재 진압시에 노출 방지 및 개인보호구를 꼭 착용 8. 화재 진압 시 사용된 장비는 반드시 소독하여 보관
노출 방지 및 개인 보호구	1. 불침투성 보호의 2. 안면가리개(최소 8 inch) 3. 장갑 4. 화재 발생시 튀김 방지용 보호 고글

표 7.10 고압가스에 대한 물질 사고 대응 메뉴얼

고압가스(HPG)에 대한 물질 사고 대응 메뉴얼	
누출 방제 요령	1. 주변의 열, 스파크, 발화원은 제거하고 금연할 것 2. 방재 활동 전 사용하는 모든 장비는 반드시 접지 할 것 3. 화재가 없는 누출 및 유출시에는 증기노출을 막을 수 있는 완전 밀폐형 보호복을 착용함 4. 유출된 물질 위를 걷거나 만지지 말 것 5. 가능하다면 액체 보다 가스를 방출하기 위해 누출 용기의 마개를 열어 둘 것 6. 물이 유출된 물질로 흘러 들어가 접촉하는 것을 방지 7. 모래포나 흡착포를 이용한 가능한 모든 방법을 동원하여 하수구나 수계로 흘러 들어가는 것을 막을 것 8. 소량의 누출의 경우에는 질석 또는 흡수제에 흡수시킨 후 용기에 수거하고 잔류물은 닦아 낼 것 9. 극소량의 경우 증발하도록 내버려 둘 것 10. 압축가스가 신속하게 퍼지면 온도가 낮아 질 수 있으나, 빠르게 팽창 될 경우 동상을 유발 할 수 있음
화재 진압 요령	1. 유출을 멈추게 할 수 없다면 소화시도 금지 2. 화재에 노출된 용기는 다량의 물로 냉각시킬 것

	3. 가능한 물을 멀리서 뿌릴 것 4. 모든 사람을 대피시키고 풍상지역(맞바람쪽)으로 이동 5. 만약 안전하게 할 수 있다면 차량은 화재 진행 경로에서 제거할 것 6. 분산된 증기(물질)에 물 스프레이 또는 안개분무 사용 가능 7. 누출액체가 고여있는 웅덩이에 물을 뿌리지 말 것 8. 타고 있는 가스를 진압하지 말 것
노출 방지 및 개인 보호구	1. 불침투성 보호의 2. 화학용 방독마스크 3. 장갑 4. 눈과의 접촉을 방지 할 수 있는 정도의 고글

표 7.11 독성가스에 대한 물질 사고 대응 메뉴얼

독성가스(TXG)에 대한 물질 사고 대응 메뉴얼	
누출 방제 요령	1. 주변의 열, 스파크, 발화원은 제거하고 금연할 것 2. 방재 활동 전 사용하는 모든 장비는 반드시 접지 할 것 3. 유출된 물질 위를 걷거나 만지지 말 것 4. 만약 위험하지 않다면 흡착포를 이용하여 누출을 멈추게 할 것 5. 가능하다면 액체 보다 가스를 방출하기 위해 누출 용기의 마개를 열어 둘 것 6. 물이 유출된 물질로 흘러 들어가 접촉하는 것을 방지 7. 모래포나 흡착포를 이용한 가능한 모든 방법을 동원하여 하수구나 수계로 흘러 들어가는 것을 막을 것 8. 가스가 분산 될 때 까지 피해지역을 격리 시킬 것(대규모 유출시 초기이격거리 사방 150m) 9. 증기를 줄이거나 증기구름의 이동을 돌리기 위해 물 스프레이를 사용할 것
화재 진압 요령	1. 만약 안전하게 할 수 있다면 화재지역에서 차량 대피 2. 최대한 먼 지점에서 소방활동을 할 것 3. 대형 화재인 경우 무인호스고정기 혹은 자동 회전 방사 노즐을 이용하여 소방활동 실시, 장비 사용이 불가능하다면 화재지역에서 철수하여 불을 타도록 내버려 둘 것 4. 화재시 차량을 1마일(약 1.6km)을 격리 시킬 것 5. 소방활동에 불필요한 인원은 통제 할 것 6. 화재로 인하여 독성의 가스가 발생함 7. 특별히 훈련된 사람이 안개분무로 노출물질을 냉각 시키거나 그냥 타버리도록 내버려 둘 수 있음 8. 화재 진압시에는 해당 물질이 물에 22배로 희석될때까지는 계속해서 연소성을 지님 9. 증기상의 경우, 공기보다 무거워 저지대에 축적될 수 있음 10. 만약 누출물질이 수로로 유입될 경우 하류지역 사람들에게 물의 오염가능성을 알리고 지역보건원, 소방서, 오염관리기

	관(지방 환경청)에 보고 할 것 11. 무인의 호스 받침대 또는 인공노즐을 사용하여 장벽 뒤에서 소화할 것 12. 물 스프레이를 이용하여 용기를 냉각 시키고 다량의 안개형 물 분무를 사용할 것 13. 대부분 물은 소화에 효력이 없을 수 있으며, 이 경우 소화 시도를 하지 말고 방치 할 것
노출 방지 및 개인 보호구	1. 고무장화 및 전신복, 플라스틱 보호복 2. 턱, 얼굴 앞, 뒤에 고정된 유기성 증기 흡수통이 장착된 모든 공기정화 전면형 방독면 3. 네오프렌 장갑 4. 눈과의 접촉을 방지 할 수 있는 정도의 고글

표 7.12 가연성 고체에 대한 물질 사고 대응 메뉴얼

가연성고체(FSD)에 대한 물질 사고 대응 메뉴얼	
누출 방제 요령	1. 주변의 열, 스파크, 발화원은 제거하고 금연할 것 2. 유출된 물질 위를 걷거나 만지지 말 것 3. 만약 위험하지 않다면 흡착포를 이용하여 누출을 멈추게 할 것 4. 증기를 줄이거나 증기구름의 이동을 돌리기 위해 물 스프레이를 사용할 것 5. 플라스틱 시트 또는 방수포를 덮어서 퍼지는 것을 막고 분말을 건조하게 유지시킬 것 6. 전문 기술자의 감독없이 청소 또는 처리하지 말 것 7. 지시되지 않는 한 물을 사용하지 말 것 8. 증기 흡입이나 피부, 눈과의 접촉을 피할 것 9. 분진이 일어나지 않도록 방지 할 것 10. 모래포나 흡착포를 이용한 가능한 모든 방법을 동원하여 하수구나 수계로 흘러 들어가는 것을 막을 것 11. 유출물을 수거하거나 모래, 흙 또는 질석에 흡수 시킬 것 12. 수거 시에는 스파크가 발생 하지 않는 삽과 방폭장비 사용
화재 진압 요령	1. 만약 안전하게 할 수 있다면 화재지역에서 차량 대피 2. 호흡 보호구가 장착된 전신 보호복을 입을 것 3. 안전거리를 유지하며 적절한 보호 하에 화재를 진압할 것 4. 만약 안전하게 할 수 있다면, 증기로 인한 화재 위험이 제거될 때까지 전기 장치들의 스위치를 꺼둘 것 5. 누출된 분말이 쌓여 있는 곳에 물을 뿌리지 말 것 6. 화재 진압시에는 불활성 건조(그래파이트, 석회암, 소금)을 이용하여 소화시켜야 함 7. 화학반응에 의해 가연성 및 폭발성이 있는 수소가스가 발생할 수 있기 때문에 물을 이용하지 보다는 물질을 차단시키거나 화재를 덮어서 소화 시킬 것 8. 화재 진압이 불가능하다면, 대피하도록하고 그냥 타도록 내버

	려 둘 것 9. 할로겐화합물 소화약제는 사용 금지
노출 방지 및 개인 보호구	1. 제조업자에 의해 권고되는 화학 물질용 보호의 착용 2. 양압의 자급식 공기호흡기 착용 3. 장갑 4. 눈과의 접촉을 방지 할 수 있는 정도의 고글

표 7.13 인화성 액체에 대한 물질 사고 대응 메뉴얼

인화성액체(FLD)에 대한 물질 사고 대응 메뉴얼	
누출 방제 요령	1. 주변의 열, 스파크, 발화원은 제거하고 금연할 것 2. 방재 활동 전 사용하는 모든 장비는 반드시 접지 할 것 3. 유출된 물질 위를 걷거나 만지지 말 것 4. 소규모 유출의 경우 즉각적으로 수거하고, 증기 흡입이나, 피부, 눈과의 접촉을 피할 것 5. 잔류물은 닦아낼 것 6. 처리를 위해 도랑을 파거나 제방을 쌓을 것 7. 사람들의 접근을 막고 풍상지역(맞바람이 부는 곳)으로 이동할 것 8. 모래포나 흡착포를 이용한 가능한 모든 방법을 동원하여 하수구나 수계로 흘러 들어가는 것을 막을 것 9. 만약 하수구나 수계로 흘러 들어갔을 경우 비상 대응기관에 알리고 자문을 구할 것
화재 진압 요령	1. 유출을 멈추게 할 수 없다면, 혹은 안전하게 차단할 수 없다면 소화시도 하지 말 것 2. 직수 분사는 소화에 효력이 없을 수 있음 3. 가능한 멀리서 물을 뿌리고 화재 진압이 불가능할 경우 방치하고 대피를 고려할 것 4. 만약 안전하게 할 수 있다면 차량은 화재 진행 경로에서 제거 할 것 5. 다량의 안개형 물 분무를 사용하여 화재 진압 6. 폼, 분말 소화약제 또는 이산화탄소를 사용 할 것
노출 방지 및 개인 보호구	1. 제조업자에 의해 권고되는 화학 물질용 보호의 착용 2. 적절한 개폐형의 자급식 공기호흡기 3. 적절한 화학 보호장갑 4. 눈과의 접촉을 방지 할 수 있는 정도의 고글

표 7.14 산화성 고체에 대한 물질 사고 대응 메뉴얼

산화성고체(OXS)에 대한 물질 사고 대응 메뉴얼	
누출 방제 요령	1. 주변의 열, 스파크, 발화원은 제거하고 금연할 것 2. 적절한 보호의 착용 없이 유출된 물질을 만지지 말 것 3. 만약 위험하지 않다면 누출을 멈추게 할 것 4. 점화가 될 수 있기 때문에 연료, 용매, 톱밥, 종이나 옷을 포함한 유기 물질과 피해야 할 물질과의 접촉을 피할 것 5. 분진 또는 증기를 들이마시는 것과 피부와 눈에 접촉하는 것을 피할 것 6. 누출물질을 건조한 모래, 흙, 비활성 물질 또는 질석을 이용하여 담거나 흡수 할 것 7. 유출의 퍼짐을 막거나 물과의 접촉을 막기 위해 건토, 건사 또는 불연소성의 물질(플라스틱 시트)로 덮을 것 8. 새 물질과 회수한 물질을 섞지 말 것 9. 장비와 모든 보호복은 재사용전 제독 할 것 10. 모래포나 흡착포를 이용한 가능한 모든 방법을 동원하여 하수구나 수계로 흘러 들어가는 것을 막을 것
화재 진압 요령	1. 분말 소화약제, 흑연 혹은 건조한 흙을 사용하여 소화시킬 것 2. 호흡보호구가 장착된 전신 보호복을 착용 할 것 3. 누출물질이 뭉쳐있거나 고여있는 곳에 물을 뿌리지 말 것 4. 만약 안전하게 할 수 있다면 용기는 화재진행 경로에서 제거할 것 5. 분말 소화약제, 이산화탄소, 폼 혹은 할로겐화합물 소화약제는 사용하지 말 것
노출 방지 및 개인 보호구	1. 제조업자에 의해 권고되는 화학 물질용 보호의 착용 2. 양압의 자급식 공기호흡기 착용 3. 장갑 4. 눈과의 접촉을 방지 할 수 있는 정도의 고글

다. 전자대응매뉴얼

(1) 전자대응매뉴얼의 제공범위

○ 전자 대응 매뉴얼은 초동대응이 가능하기 위함이며, 운전자가 혼자 해결할 수 있는 정도에서 정보를 제공

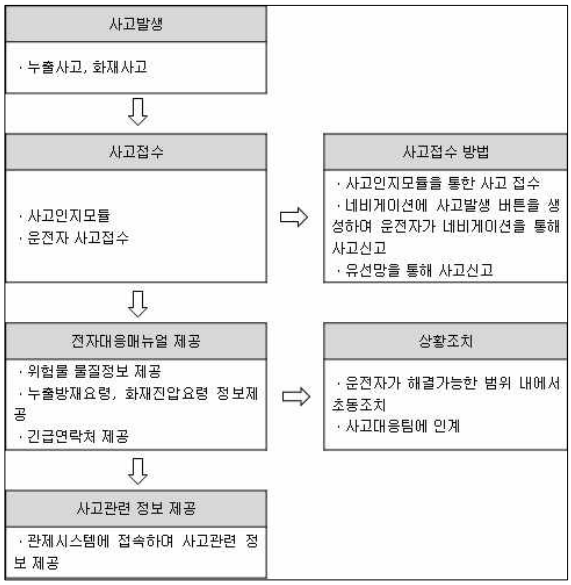


그림 7.14 사고 발생 시 사고대응 흐름도

(2) 전자대응매뉴얼 시스템 아키텍처

○ 전자대응매뉴얼 시스템의 아키텍처는 다음과 같음

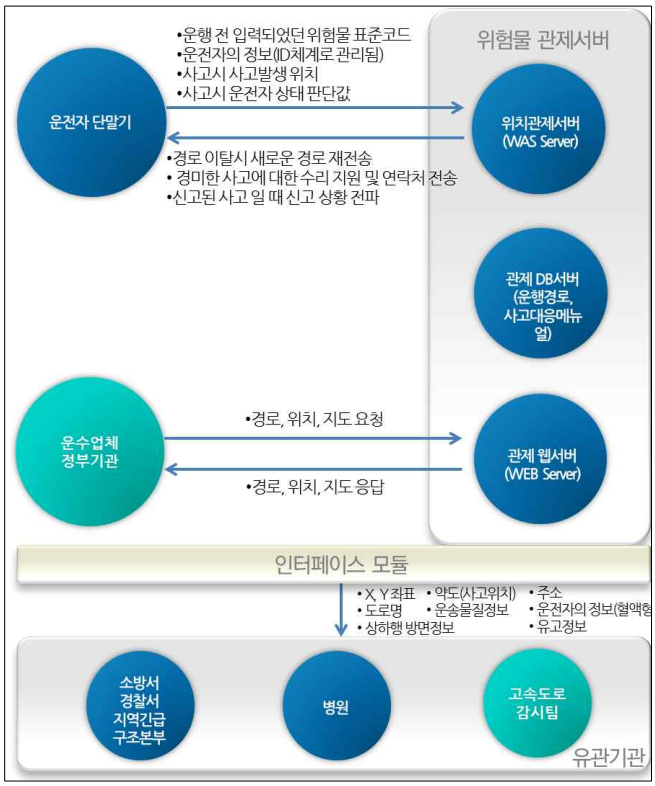


그림 7.15 전자대응메뉴얼의 시스템 아키텍처

제5절 위험물 안전운송 통합관리시스템 개발

1. 위험물 안전운송 통합관리시스템 개요

가. 시스템 구성도

○ 위험물 안전운송 통합관리시스템은 실시간모니터링을 할 수 있는 통합관제시스템과 차량에 부착되는 차량 단말기 부분으로 구성됨

○ 통합관제시스템과 단말간의 통신은 LTE 기반으로 이루어지며, 차량 위치는 GPS를 이용하여 획득함

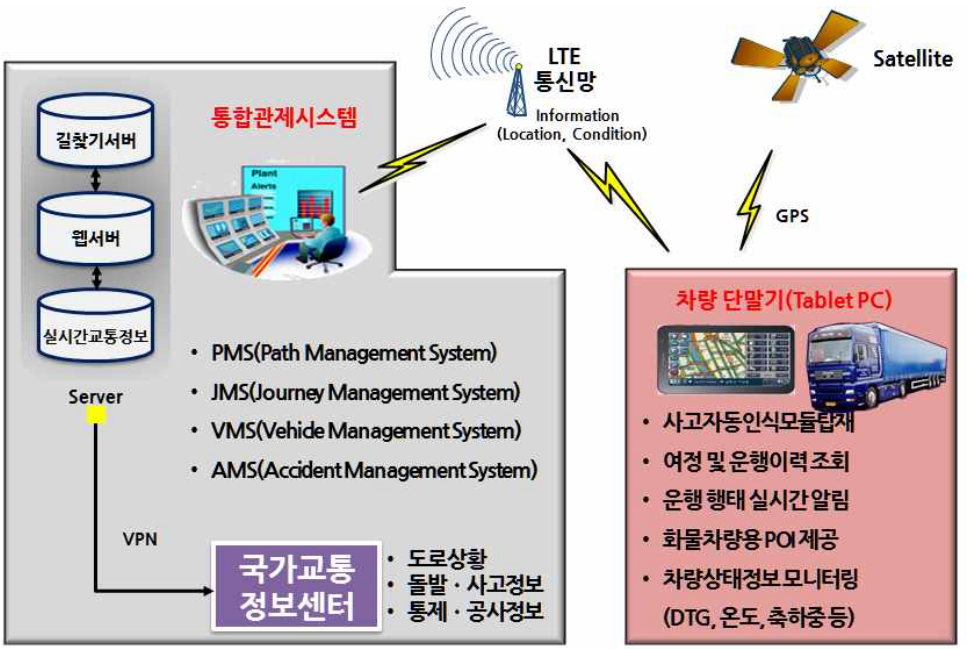


그림 7.16 시스템 구성도

나. 주요기능

○ 위험물 안전운송 통합관리시스템에서 통합관제시스템은 경로관리, 차량관리, 여정관리, 사고관리 및 업무지원 등의 기능을 기본으로 하고, 차량에 부착되는 단말기는 사고자동인지, 여정 및 운행이력 조회, 운행행태 실시간알림, 차량상태정보의 모니터링 기능을 함

○ 여기서 경로관리는 위험물 차량이 안전한 길로 올바르게 운행되고 있는지

를 실시간으로 관리하고, 차량관리는 차량의 상태 및 적재함 상태, 유지보수, 원격제어를 관리함

○ 여정관리는 운전자의 피로도 및 운전행태, 운송여정을 관리하고 사고관리는 사고발생시 자동으로 인식하여 위험물별 사고대응매뉴얼을 관계기관에게 제공하는 기능임

○ 차량단말기는 사고자동인식모듈, 여정 및 운행이력조회, 운행행태 실시간 알림서비스, 화물차량용 POI제공, 차량상태정보 실시간 모니터링의 기능이 있음

2. 통합관제시스템 개발

가. 통합관제시스템 개요

○ 통합관제시스템은 안전한 경로를 제공하는 길찾기 서버, 운행에 필요한 정보를 관리하는 웹 서버, 실시간 교통정보를 제공하는 실시간 교통서버로 구성되어 있음

○ 실시간 업무지시와 위치관제가 동시에 이루어질 수 있도록 실시간 데이터 화면과 GIS화면으로 아래 그림과 같이 시스템을 구성하였음

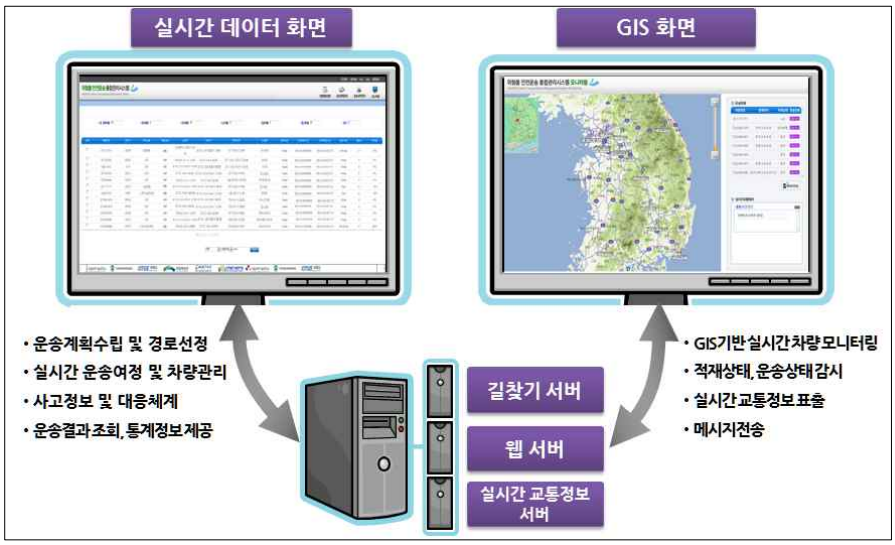


그림 7.17 서버시스템 구성도

○ 실시간 데이터 화면에는 운송계획수립 및 사고 대응 등을 위한 운전자관리, 차량관리, 교육정보관리 등의 정보 제공과 운영을 위한 업무지원 기능을 제공

○ GIS화면에는 전국을 대상으로 차량 운행 현황을 표출하고, 사고발생, 경로 이탈 등의 이벤트 발생 시 시각적으로 표시하여 관리자가 즉시 대응

나. 통합관제시스템의 주요기능

(1) 경로관리시스템(Path Management System)

○ 경로관리시스템(Path Management System)은 위험물 차량이 운행해야할 안전한 최적경로 탐색과 주어진 경로로 차량이 안전하게 운행 중인지를 실시간 모니터링 할 수 있는 기능을 제공

- 최적경로 탐색

· 위험도 기반 경로 탐색 EVL알고리즘

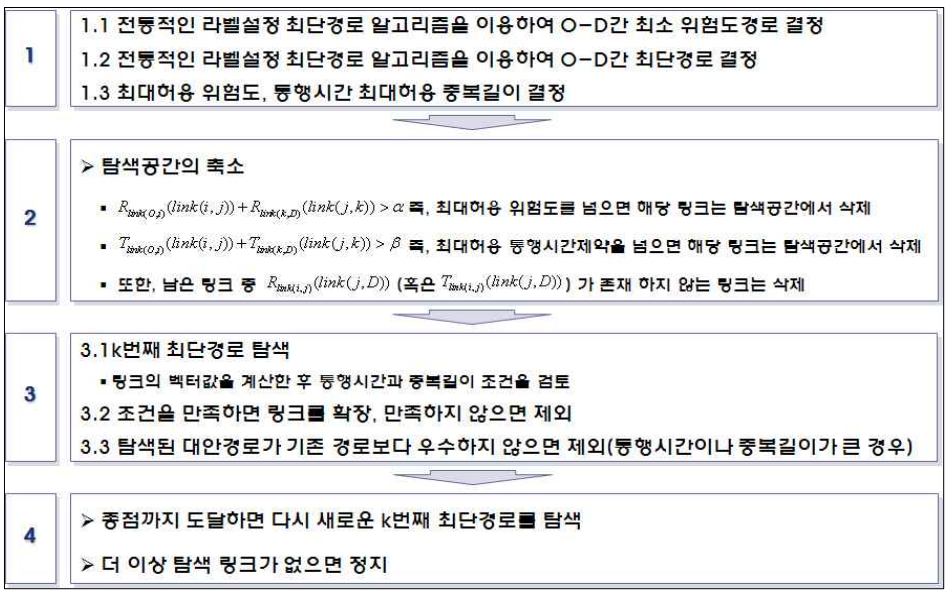


그림 7.18 링크기반 EVL 알고리즘 절차

· 대안 경로 탐색 결과 및 경로 할당

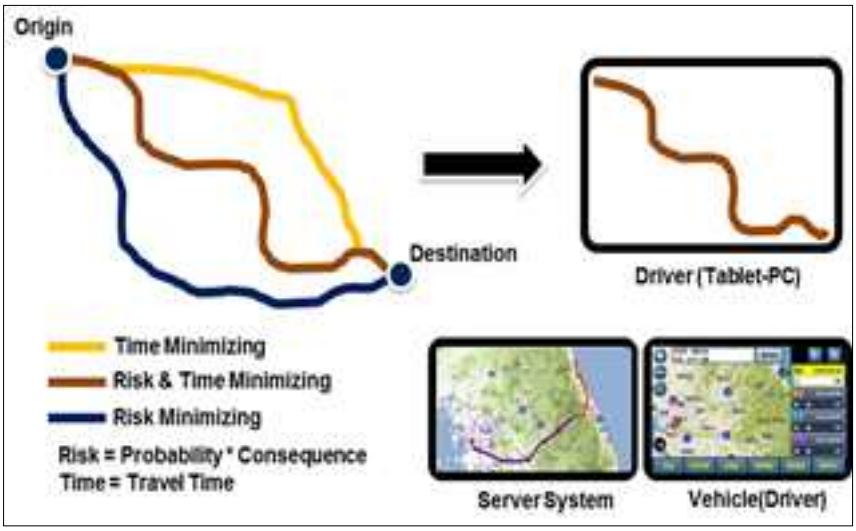


그림 7.19 대안 경로 탐색결과 및 경로 할당

- 실시간 경로 모니터링 : 주어진 경로를 이탈하는 즉시 경로 이탈 상황을 관제센터 및 차량 단말기에 동시에 알려 안전한 길을 운행하도록 유도



그림 7.20 경로이탈시 알림

(2) 차량관리시스템(Vehicle Management System)

○ 차량관리시스템(Vehicle Management System)은 차량의 상태를 실시간 관리하고, 차량의 유지보수 등의 이력정보를 관리하여 차량의 안전한 운전을 지원하고, 원격제어 기능을 통해 도난 및 테러에 대비하도록 하였음

- TPMS. 축하중, 온도, CO_2 등 차량 상태 관리

- 차량정기점검일 및 타이어교체일 등 차량 유지 관리



그림 7.21 차량관리시스템

- 차량의 상태를 실시간 모니터링하면서 차량에 돌발 상황이 발생하면 원격으로 차량의 시동, 연료차단, 브레이크 잠금 등의 원격제어 가능

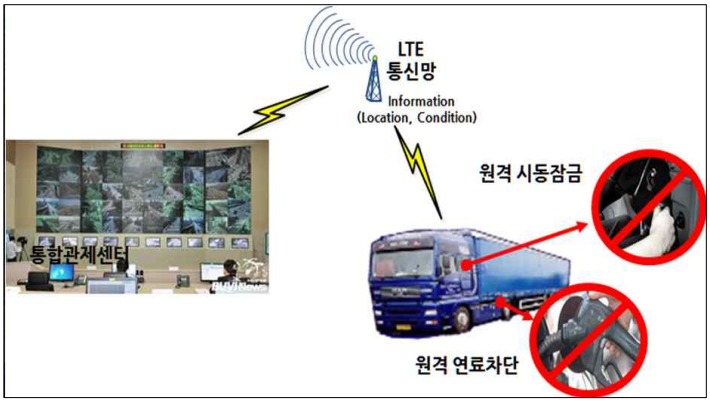


그림 7.22 차량관리시스템

(3) 여정관리시스템(Journey Management System)

○ 여정관리시스템(Journey Management System)은 운전자가 안전하게 운전할 수 있도록 운전행태 정보를 실시간 모니터링함

- 운전행태정보 실시간 알림(급가속, 급감속 등)
- 운전자 운행시간관리(2시간 이상 연속 운행 알림, 장시간 주차 알림 등)
- 상수원보호구역 등 진입제한 구역 진입 시 경보 알림



그림 7.23 여정관리시스템

(4) 사고관리시스템(Accident Management System)

○ 사고관리시스템(Accident Management System)에서는 차량 사고 정보를 종합관리하며, 실시간으로 전달되어진 사고차량의 정보(사고 위치, 사고 운전자 정보, 사고 동영상 등)를 자동 생성하여 통합관제시스템과 등록된 e-mail로 자동 전송

- 사고발생시 생성되는 사고정보에는 사고유형, 차량 번호, 운전자 정보(혈액형 포함), 위험물 종류, 위험물 적재량, 사고 동영상 등이 있음



그림 7.24 사고정보관리시스템

3. 정보보안방안

○ 위험물 안전운송 통합관리시스템 구축 및 운영을 위해 필요한 기본적인 항목들에 대해서 제시

표 7.15 위험물 안전운송 통합관리시스템 보안의 제시방안

항 목	구 성 내 용
네트워크 보안	네트워크접근통제(NAC) : 내부 단말 네트워크 접근 제어
DB/서버 보안	보안 OS : OS레벨에서 접근통제 및 네트워크 설정 제어 웹 서버 보안 : Web 서버 및 애플리케이션의 취약점 분석 웹 방화벽 : Web 트래픽 필터링
응용/정보 보안	문서유출방지(DRM) : PC, 서버 등의 주요 문서 보안 개인정보필터링 : 개인, 금융 정보 유출 탐지 및 필터링 스팸 차단 시스템 : 스팸을 자동으로 탐지 및 차단 사용자 인증 및 계정통합 관리 : 사용자 계정 통합관리시스템 개인정보보호 : DB보안 솔루션 도입(DB저장 항목의 암/복호화)
클라이언트 보안	키로깅 방지 시스템 : 키 입력 값 기록을 방지 출력물 관리 시스템 : 주요 문서의 출력물에 대한 로깅 및 모니터링
통합 보안	네트워크 위협 탐지시스템(UTM) : 통합위협관리 시스템 네트워크모니터링시스템(NMS) : 네트워크 장비 모니터링 및 관리 통합보안관리시스템(ESM) : 정보보안시스템의 통합관리 기능 DDoS 대응 시스템 : DDoS 공격에 대응하기 위한 허니넷, 대피소

4. 차량용 단말기 개발

가. 위험물 차량 내비용 GIS DB 구축

○ 위험물차량용 도로정보는 기존 도로정보에 도로위험도, 상수도 보호구역 여부에 대한 추가정보를 포함

○ 전체 링크 개수는 1,619,041건으로 각 링크는 위험도 계산을 위한 참조 값, 도로 위험도 기준 값을 포함

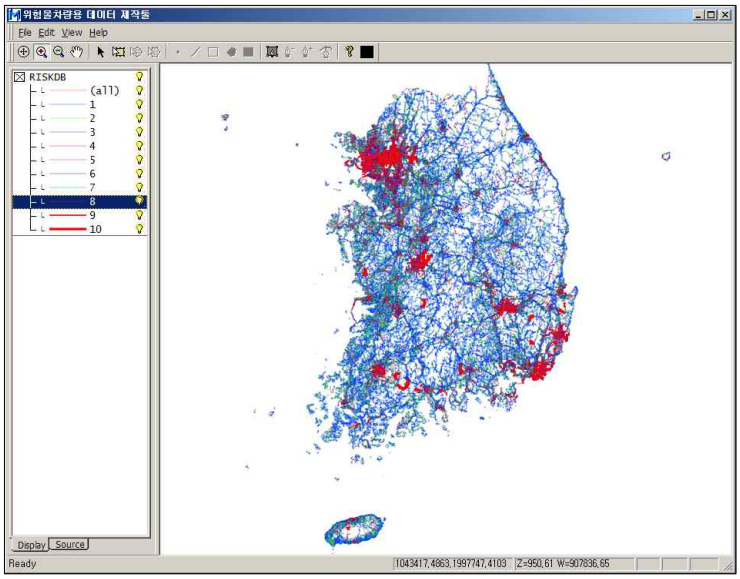


그림 7.25 전국 도로위험도 분포

○ 위험물 차량용 내비를 위한 GIS DB를 적용하기 위해서는 내비게이션의 도로를 구성하는 기본 도로망도에, 도로별 위험도 테이블을 조합하여 구성

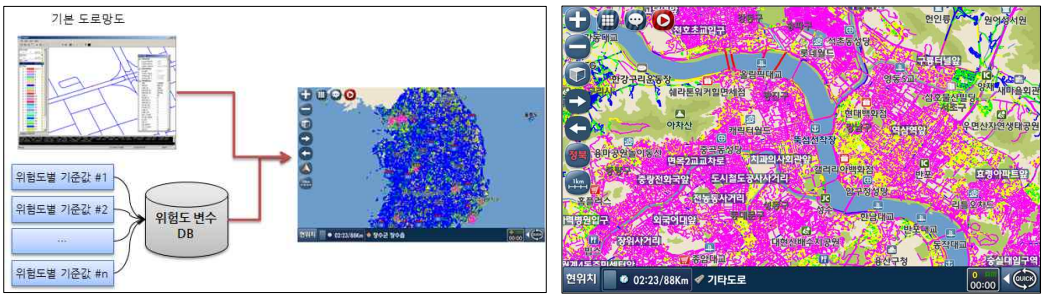


그림 7.26 GIS DB구성 및 도로위험도 반영결과

나. 위험물 차량 내비용 운송경로 탐색 알고리즘 개발 및 구현

(1) 위험물 차량 내비용 운송경로탐색 알고리즘

○ 위험물 차량 운송경로 탐색 기준

- 도로위험도가 낮은 도로로 경로 유도
- 상수도 보호구역은 무조건 탐색 대상에서 제외
- 최적경로에 도로위험도를 반영
- U-Turn은 편도 3차선 이상일 경우에만 가능

○ 위 기준에 따라, 위험물 차량용 경로탐색에서 사용하는 가중치는 다음과 같음

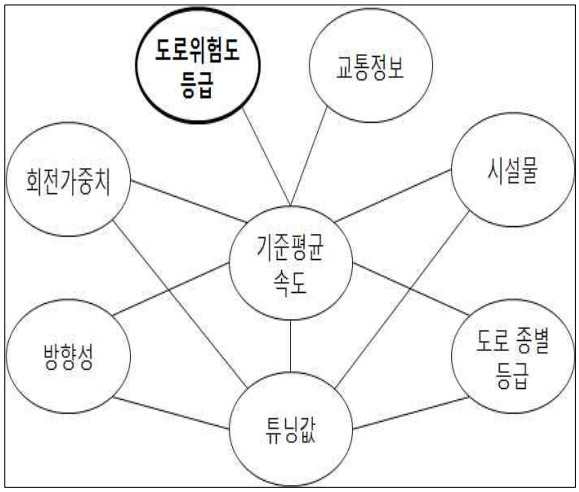


그림 7.27 위험물 경로탐색 가중치 관계도

(2) 위험물 차량 내비용 운송경로탐색 결과

○ 위험물 차량용 경로탐색에 도로위험도가 반영되었음을 확인하기 20개 경로에 대한 출발지/도착지를 선정하여 테스트를 실시.

○ 고속도로를 경유하는 경우와, 경유하지 않는 경유를 구분하기 위하여 일반적인 경로탐색 기준으로 전체 거리가 100km 이상인 경로 10개와 100km 이하인 경로 10개를 지정하여 추천경로탐색 / 추천+위험물반영 에 따라 수행

표 7.16 일반경로탐색 vs 위험물차량용 경로탐색 비교표

번호	일반경로탐색				위험물 차량용 경로탐색			
	주요도로	거리(m)	위험도	시간(분)	주요도로	거리(m)	위험도	시간(분)
1	중앙	338158	1388	327	영동	346042	1223	365
2	경부	417531	1561	346	경부	426680	1447	356
3	통영대전중부	251697	1256	226	통영대전중부	272175	975	238
4	영동	300152	1152	242	영동	300152	1152	242
5	영동	406293	1481	337	영동	442988	1254	356
6	남해	260610	1462	238	남해	288282	1261	258
7	천안논산	229837	1631	197	천안논산	238925	1380	202
8	익산대로	66202	659	86	천안논산	92066	457	107
9	중부내륙	292647	1262	243	경부	313253	1209	253

다. 도로위험도를 반영한 위험물 차량 길안내 서비스 개발

○ 경로를 설정하여 주행하는 중에 상수도보호구역 진입 500m 전에 미리 정보를 제시하여 운전자가 인지할 수 있도록 알림

○ 만약, 상수도 보호구역을 진입하였을 경우에는 경고알림을 강조한다. 화면상의 정보를 더 부각시켜 운전자에게 경각심을 제공

○ 화면상의 정보표출 뿐만 아니라 효과음을 제공하여 인지하기 쉽도록 한다. 효과음 출력의 간격을 조정하여 효과를 더 부여

○ 상수도 보호구역은 주행 중에는 항상 표출하여 운전자가 쉽게 인지할 수 있도록 한다. 단, 경로 선에 가릴 수 있으므로 폭을 넓게 표시

○ 위험물 운송업체 및 운전자용 POI분는 정비소 DB 6,986건 외 3,820건 구축

라. 위험물 차량 내비용 GUI설계 및 개발

○ 위험물 차량 내비용 GUI를 위하여 다음과 같이 구성

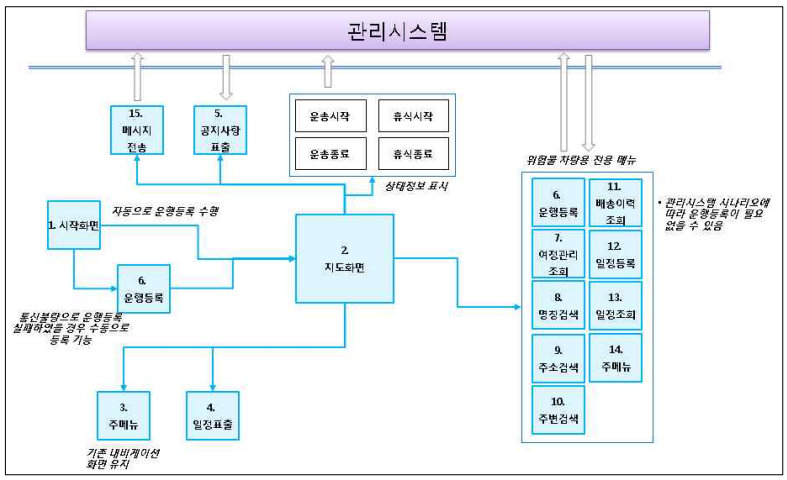


그림 7.28 UI 흐름도

마. Tablet-PC기반 위험물 차량 내비 프로그램 개발

○ 안드로이드 탭 환경을 고려한 내비게이션 개발

○ HD대화면을 고려한 인터페이스 구성



그림 7.29 단말기에 탑재된 내비게이션

바. 사고자동인지 및 신고모듈 개발

○ 본 연구에서는 G-Sensor를 이용하여 일정 수준 이상의 충격을 먼저 검지하고, 충격 검지 후 차량의 이동 상태를 분석하여 사고 유무를 판단함

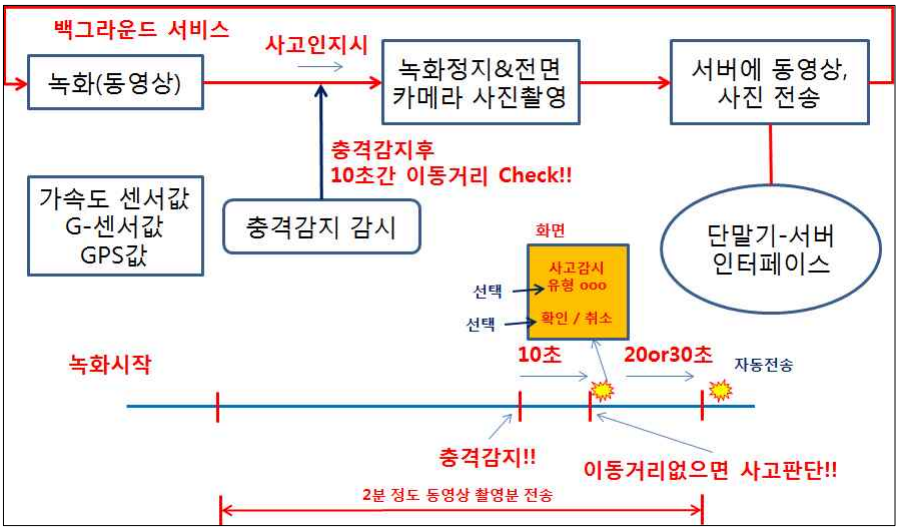


그림 7.30 사고자동인지 및 신고모듈 프로세스

○ 사고로 판단되면 단말기는 운전자에게 사고 발생에 대한 확인 요청을 하게 되고, 운전자가 의식을 잃었을 경우 설정된 시간 이후 자동으로 통합관제센터에 사고 상황이 통보됨

사. 서버 단말기 간 인터페이스 정립

○ 관리시스템과 단말기간의 인터페이스의 각 통신은 REST 기반의 OpenAPI를 이용하여 구현

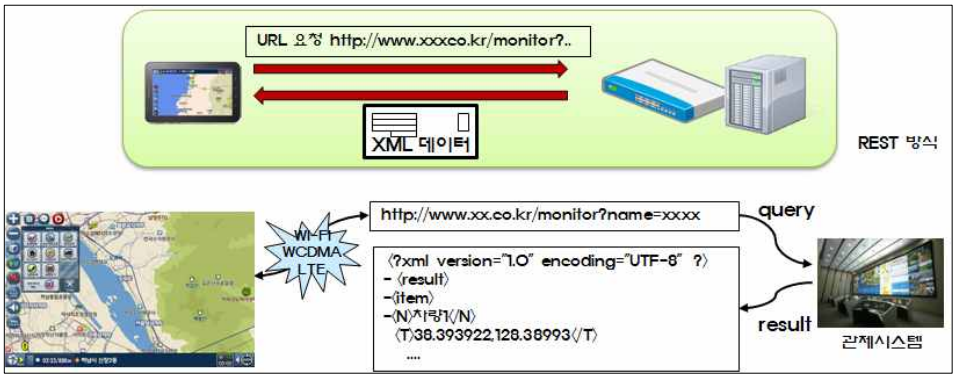


그림 7.31 HTTP기반 REST 적용

5. Test-Bed를 통한 시범사업

가. 시범사업 개요

○ 위험물 안전운송 통합관리시스템의 요소기술을 시범사업 테스트베드에 적용하여 기술의 실용성 및 완성도 평가 및 보완

○ 시범사업을 통해 필요한 시스템 유지관리 비용 및 데이터 소모량을 산정을 통한 실용화 가능성 검토

○ 사용 편의성 및 운송경로의 적정성 검토를 목적으로 함

○ 시범사업은 2번 1차와 2차에 걸쳐 이루어짐

나. 1차 시범사업 내용 및 결과

(1) 1차 시범사업 대상 선정

○ 운송업체 : (주)한익스프레스, (주)중동송유

○ 위험물 : 윤활유, 가성소다, 염산, MDI, 베이스(오일)

○ 차량 : (주)한익스프레스 11대, (주)중동송유 8대

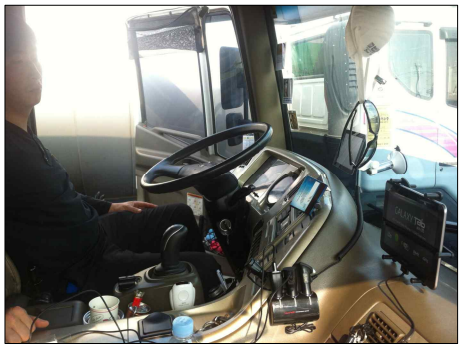




그림 7.32 차량 단말기 부착 형태

(2) 1차 시범사업 운영범위

○ 공간적 범위 : 제주도를 제외한 전국 지역 간 공로

○ 시간적 범위 : 약 4개월

(3) 1차 시범사업 주요 내용 및 결과

○ 1차에 위험물 차량 19대에 단말기를 배포하여 운송하였으며, 차량의 운행상태는 실시간으로 통합관제센터를 통해 모니터링 하였음

○ 시범 운영 결과 다음과 같은 문제점을 도출함

- 운송경로의 경우 평소 자신의 운송경로와 유사하게 나타나기 때문에 적정하다고 판단되지만 경로에 대한 음성안내지원 부재
- 일부 운전자와 관리자 간의 출발지 정보가 다르게 나타나는 경우가 있음

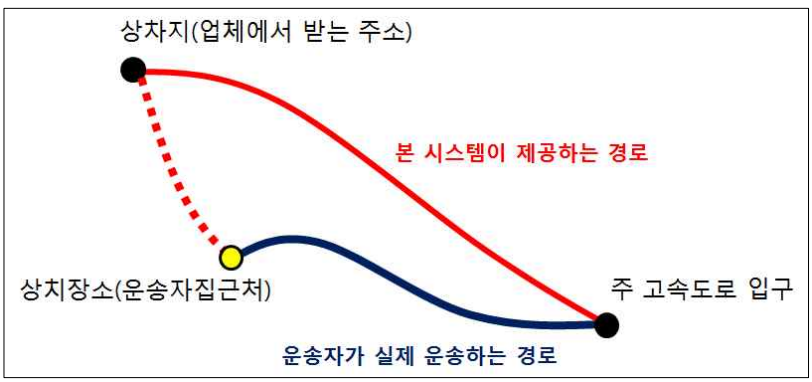


그림 7.33 운전자와 관리자간의 출발지 정보 상이

- 운전자 편의성에 대한 부분은 다음과 같음

- 단말기에 대한 조작 내용이 많았으며 운송시작, 종료의 버튼 크기가 작아 선택이 어려움
- 터널 통과 시 제공된 경로가 일부 링크가 튀는 현상 발생



그림 7.34 기존내비와 본 사업 내비의 비교

- 차량에 단말기를 장착할 때 차량의 Dashboard가 달라 부착형태가 달라져 전방카메라의 영역이 좁아지거나 정면촬영이 어려움

○ 운영상으로는 데이터 소모량에 대하여 제재가 없을 경우 과도한 요금이 책정될 수 있음

- 사고발생시 동영상(2분) 전송 1회당 약 320MB
- 차량상태정보 1회당 1KByte미만
- 서울~부산 기준 경로수신시 1회당 약 14kb
- 한 달 평균 약 500mb~1.000mb정도의 데이터 이용
- 그 외 인터넷 이용

다. 2차 시범사업 내용 및 결과

(1) 2차 시범사업 목적 및 운영 범위

○ 2차 시범사업에서는 1차 시범사업 결과에 따른 문제점 보완과 추가 요구사항 반영을 목적으로 함

○ 운영 범위는 1차 시범사업과 같음

(2) 1차 시범사업 문제점 보완

○ 1차 시범사업에서 얻은 문제점을 다음과 같이 개선 및 보완하였음

- 운송경로의 경우 음성지원을 지원하도록 단말기를 보완하고 추가적으로 상수원보호구역 및 과속 등의 불량한 운전습관에 대해 경고 알람을 추가하였음
- 시스템 안전성 및 운영의 경우 단말기에서 운전자가 직접 선택할 수 있도록 하였음
- 단말기의 내용을 간략하게 정리하고 조작버튼의 크기와 색상 등의 UI 변경
- 단말기 전용 거치대 장착으로 전방 카메라의 영역 확보
- 과도한 요금발생 방지를 위해 사고동영상 시간 축소(2분 → 1분)등으로 이용 데이터 감축 필요

○ 2차 시범사업에서는 차량의 도난 및 파손 등을 관리할 수 있는 차량의 상태 모니터링 및 원격제어를 위한 요구사항 반영

- 심야 운전이 많은 운전자의 특성상 휴게소에서의 휴식을 취할 경우 도난 및 파손 등을 방지하기 위해 원격제어(연료차단, 시동 잠금) 기능 추가함

(3) 2차 시범사업 결과

○ 2차 시범사업 결과 차량의 원격제어 및 상태 모니터링이 기능이 성공적으로 동작하였음

○ 단말기의 음성안내 기능 추가에 따라, 운전자들의 편의성 향상에 대한 효과를 나타냄

○ 위험도 기반의 추천 경로는 실직적인 운행 경로와 대부분 일치하며, 차량 출입 금지 및 실제 위험한 부분에 대한 우회경로 제공으로 본 시스템의 우수성을 확인할 수 있었음

제6절 소결

○ 위험물 안전운송 통합관리시스템 기술 개발은 다음과 같은 주안점을 두고 개발하였음

- 첫째, 위험물 차량에게 위험도를 최소화하는 경로를 제공하여 사고발생 시 피해가 최소화되고 운전경력이 미흡한 운전자에게도 도착지까지 안전한 길안내를 제공하고, 경로를 제공할 때에는 위험물 차량이 진입할 수 없는 구간을 배제
- 둘째, 차량 상태를 항상 안전하게 유지하여 차량장치결함(기계적 부품 및 타이어 등)에 의한 사고로부터 보호하고 탱크로리의 온도, 축하중, TPMS 등의 센서를 장착하여 실시간으로 체크하여 관리할 수 있도록 함
- 셋째, 운송사고 가장 큰 원인인 졸음, 안전운전불이행과 같은 사고를 예방하기위해 운전자의 운전습관(급가/감속, 과속 등)을 실시간으로 확인할 수 있어야 하고 운송과정의 모든 상황을 관제할 수 있도록 함
- 넷째, 사고발생시 자동으로 인지하여 정확한 사고정보를 대응기관에게 전달하고 신속·정확한 사고대응을 할 수 있도록 위험물질별로 사고대응방법을 제공

○ 본 시스템의 원격제어 기능은 도난 및 탈취, 테러 등에 대하여 차량의 안전을 보장할 수 있음

○ 또한 운전자별 운행정보 내역을 통해 운전자별 맞춤식 안전교육을 실시하여 효과적인 교육이 이루어질 수 있음

○ 실시간 운전행태 관리를 통행 화물운송에 대한 운송품질의 증대와 함께 사고절감과 함께 사고의 정확한 원인 파악 및 신속한 대응효과를 기대

○ 또한 최근 의무 장착이 되어가고 있는 디지털운행기록계 뿐만 아니라 블랙박스 기능, 양방향 4G 통신으로 통합 개발되어 통합단말기로 활용가능

제 8 장 보관시설 표준 설계지원시스템 개발

제1절 연구의 개요

제2절 보관시설 안전관리 매뉴얼 개발

제3절 보관시설 표준 Layout 설계기준 개발

제4절 보관시설 Layout 설계 알고리즘 개발

제5절 보관시설 설계 지원시스템 개발

제6절 소결

제8장 보관시설 표준 설계지원시스템 개발

제1절 연구의 개요

1. 연구의 배경

○ 최근 보관시설은 기존 보관시설이 수행하던 보관, 배송, 재고관리의 기능뿐만 아니라 포장, 조립/가공, 판매, 전시, 마케팅 등 여러 기능이 통합되어 다양한 기능을 창출하는 종합적인 물류시설로 발전하고 있음

○ 또한 대형화, 첨단화, 부가가치화 됨에 따라 기존의 설비 및 장비가 변화되고 있어 기 수립된 보관시설 관련 표준에 대한 검토 및 검증이 필요한 시점임

○ 보관시설의 표준화는 물류표준화의 대상이 되는 보관·운반·하역활동 등을 실행하는 물류센터 및 창고 등의 물류시설(물류센터 및 창고) 내부에서 일어나는 물류활동(입고에서 출고까지의 활동)간 사용하는 장비 및 설비 등의 호환성 및 연계성을 강화시키는 것과 동시에 물류시설(물류센터 및 창고)에 입고되기 전단계의 활동과 출고 후에 일어나는 물류활동간의 연계성을 강화하기 위한 활동임

○ 보관시설이 전체 물류활동에 있어서 다양한 기능 및 역할을 수행함에 따라 보관시설의 표준화는 전체 물류활동에 직·간접적으로 많은 영향을 미치고 있음

○ 그러나 보관시설 표준에 대한 기초 및 현장 연구는 거의 이뤄지지 않은 현실이고, 기존 보관시설 관련 규격(KS, LS)은 어떤 근거 및 방법으로 규격이 산정되었으며, 제시된 규격이 어떤 의미가 있는지 명확한 설명이 없기 때문에 물류기업들이 거의 인지 및 활용하지 않고 있음

○ 국내 보관시설이 다양한 물류활동을 효율적으로 지원하는 물류시설로 그 기능 및 역할을 수행하기 위해서는 보관시설 내의 활동에 대한 작업표준 연구가 필요함

○ 이를 통해 보관·운반·하역활동 등을 실행하는 물류센터 및 창고 등의 물류시설(물류센터 및 창고) 내부에서 일어나는 물류활동(입고에서 출고까지의 활동)간 사용하는 장비 및 설비 등의 호환성 및 연계성을 강화시키는 것과 동시에 물류시설(물류센터 및 창고)에 입고되기 전단계의 활동과 출고 후에 일어나는 물류활동 간의 연계성을 강화하는 기반을 마련할 수 있음

○ 또한 보관시설 설계를 위한 기준들의 경우 일반초보자가 이를 적용하여 설계하기에는 어려움이 있기 때문에 보관시설을 설계하고자 하는 사람들이 자신이 원하는 다양한 상황에 맞게 설계기준을 적용하여 보관시설을 쉽게 자동으로 설계할 수 있는 시스템을 개발하는 것이 필요함

2. 연구의 목적

○ 물류표준화는 각 물류활동들간 통합적으로 연계될 때 그 효과가 가장 크다고 할 수 있으나, 현재까지 보관분야의 표준화를 위한 노력은 미흡하였음

○ 이에 따라 보관시설을 구성하는 인프라(기반설비, 물류설비, 물류장비, 운영시스템)와 물류활동(입출고, 적치/보관, 부가가치활동 등)이 효율적으로 융합되어 운영될 수 있도록 보관시설의 표준 및 표준화를 추진하기 위한 선도적인 보관시설 모델 구축을 목적으로 함

- 한국산업규격(KS) 및 이용현황을 조사하여 보관시설의 운영 및 관리에 적합한 설비와 장비에 대한 분류체계(안)을 제시하고, 한국산업규격(KS) 개선(안) 제시
- 보관시설과 연계된 규격의 변화(차량, 파렛트 등)에 적절하게 대응할 수 있는 표준 Layout 개발
- 효율적인 일관수송시스템 구축을 위해 보관시설 내에서 이루어지는 활동을 정의하고 각 활동과 관련된 각각의 작업들에 대하여 표준작업지침서 개발
- 제시되었던 보관시설 설계기준을 적용하여 자신의 상황에 맞는 보관시설을 쉽게 설계할 수 있도록 보관시설 설계 지원시스템 개발

제2절 보관시설 안전관리 매뉴얼 개발

○ 물류센터의 안전관리 범위를 물류설비 및 장비 등의 인프라와 물류센터 내의 근무 인력으로 구분하였고, 인프라, 인력 운영과 관련된 법적 관리사항을 조사하여 제시



그림 8.1 보관시설 안전관리 범위

1. 인프라 관리

○ 인프라 관리에 대한 안전관리는 물류설비, 물류장비, 기반설비에 대하여 고장나거나 파손되지 않도록 보호하는 업무와 유지 관리하는 업무, 이상시 즉각적으로 조치 및 대응할 수 있는 절차 및 방안을 중심으로 제시

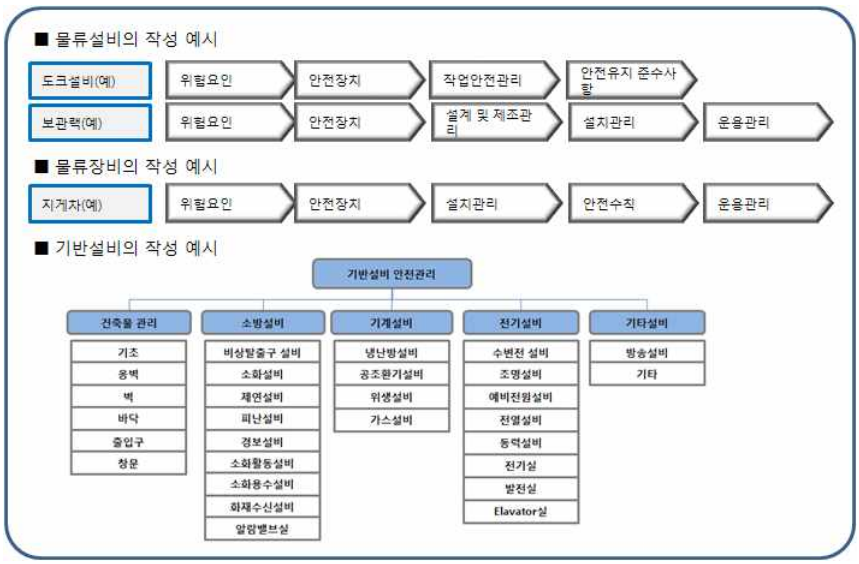


그림 8.2 인프라 관리

2. 인력 관리

○ 인력관리에 대한 안전관리는 물류센터 내에서 발생할 수 있는 근무인원, 외부인력 등의 재해사고를 방지하기 위한 업무를 총칭하며 출입인력 안전관리, 작업 안전관리, 안전교육관리, 물류작업 시 안전지침을 작성

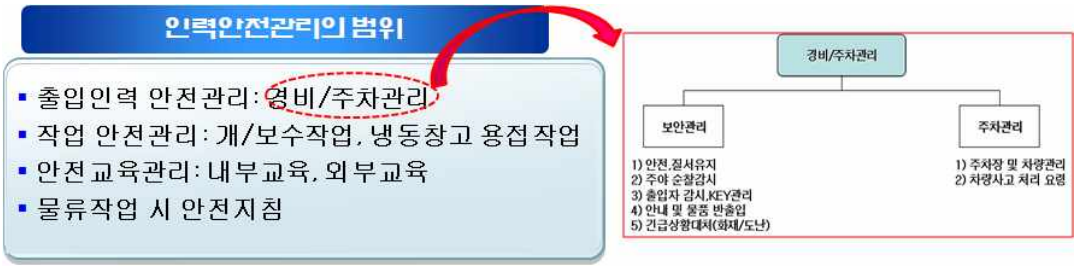


그림 8.3 인력관리

3. 법적사항 관리

○ 법적사항에 대한 관리는 물류센터의 운영 및 관리와 관련된 법적 사항을 인프라와 관련된 법규, 취급상품 및 인력과 관련된 법규로 구분하여 체계적으로 제시

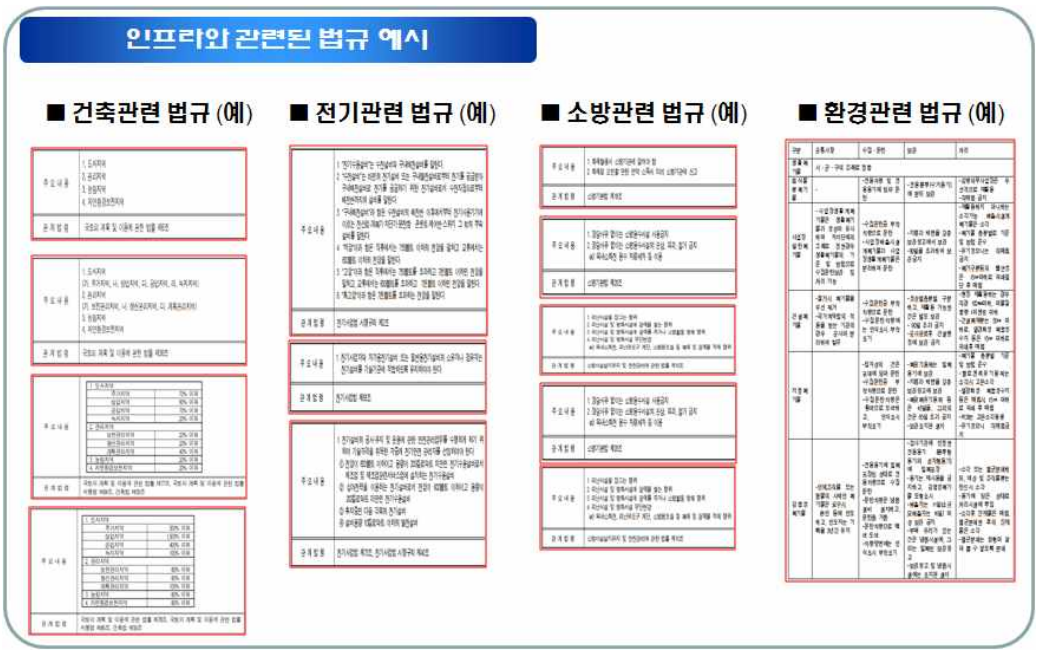


그림 8.4 법적사항 관리

제3절 보관시설 표준 Layout 설계기준 개발

1. 보관시설의 표준화 대상

○ 설계기준 대상은 KS T 2004(물류시설의 설비기준)에서 언급하고 있는 설비를 기준으로 선정하였고, 한번 건축되어지면 재시공하기 힘든 공간 및 기반시설을 기준으로 선정

○ 크게 보관시설의 주요 건축구조물과 부지를 구성하는 공간을 대상으로 설계기준 작성하였음

○ 보관시설의 건축구조물과 부지의 공간은 사용하는 운송수단, 물류장비, 작업자가 어떤 물류활동을 수행하느냐에 따라 달라져야 함

○ 따라서 10개의 설비 및 공간을 대상으로 16개의 표준화 대상을 선정하였으며, 물류활동을 고려한 산정방식을 연구하였음



그림 8.5 보관시설의 표준화 대상

2. 기반설비와 부지공간의 설계기준

가. 진입도로

○ 진입도로가 좁은 경우, 진출입하는 차량의 원활한 흐름에 문제가 발생하며, 차로 수·차로 폭·경사도가 중요하나 물류관련 규격에 설계기준 없음

- 차로 수는 진출입 차량과 사람의 통행량에 따라 결정하며, 첨두시간이 있을 경우와 없는 경우에 따라 최소 1차로, 최소 1차로 이상으로 설계 권장
- 차도 폭은 1차로일 경우와 1차로 이상일 경우에 따라 구분하여 설계
- 경사도는 도로설계기준을 준용하여, 종단경사도를 최대 11% 이하로 결정

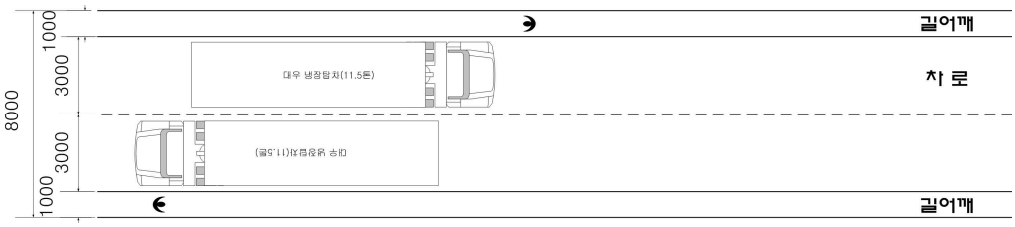


그림 8.6 2차로 이상의 진입도로 최소 폭

나. 부지 내 노면의 강도

○ 부지 내 노면은 전체 부지에서 보관시설, 경비실, 물품창고 등과 같은 건축물을 제외한 공간을 말하며, KS T 2004(물류시설의 설비기준)에서는 부지 내 노면의 강도를 총 무게 40톤, 축무게 10톤, 바퀴 하중 5톤에 견딜 수 있도록 설계하도록 되어 있음

- 보관시설은 입지적 특성에 따라 노면의 강도는 달라져야하기 때문에 사용하는 차량과 물류장비 기준에 따라 강도를 결정하도록 제시하였음

화물차량 기준	A. 최소 강도 = 차량 + 세미트레일러 + 컨테이너 + 화물 B. 최소 강도 = 차량 + 컨테이너 + 화물
물류장비 기준	C. 최소 강도 = 리치스테커 + 컨테이너 + 화물 D. 최소 강도 = 지게차 + 컨테이너 + 화물 E. 최소 강도 = 지게차 + 컨테이너 + 화물

다. 부지 내 통로 폭

○ 부지 내 통로는 차와 사람의 통로로 구분하여 제시하였으며, KS T 2004에서는 1차로는 3.5m이상, 2차로는 7.0m이상으로 설계하도록 되어 있음

- 차량과 사람의 통로를 분리할 경우에는 1차로일 경우 최소 5.5m 이상(비상주차 시 뒤에 오는 차량이 지나갈 수 있는 폭으로 설계), 2차로는 7.0m 이상으로 제시하였음

라. 입·출고 대기장

○ 보관시설 내로 진입한 화물차가 즉시 접차하지 못할 경우 일시적으로 정차시켜 놓기 위한 공간을 말하며, KS 관련규격에는 기준이 없음

- 도로설계기준을 준용하여, 평행식과 직각식을 구분하여 설계기준을 제시

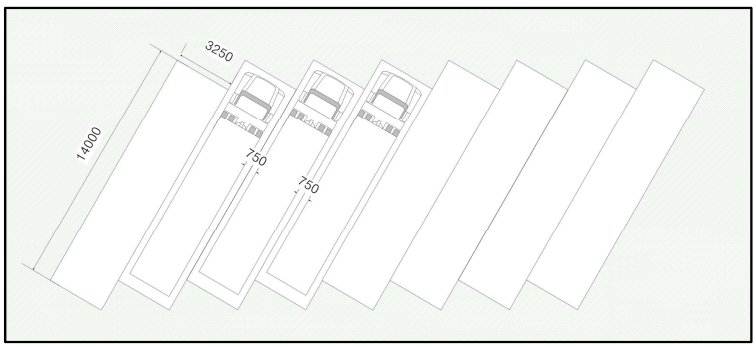
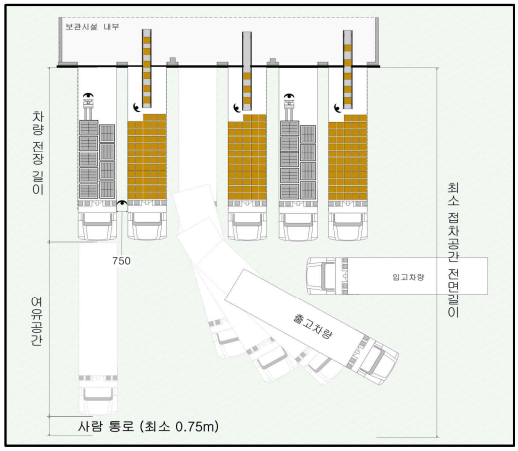


그림 8.7 직각식 입출고 대기장

마. 접차공간

○ 접차공간은 차량이 화물을 싣거나 하역하기 위해 필요한 공간으로 도크로부터 차량이 원활하게 접차할 수 있는 길이를 말하며, KS T 2004에서는 평행주차 시 필요한 최소 공간을 8.00미터로 하였으며, 직각주차의 경우 차량별 최소 필요공간이 제시되어 있음

- 평행접차(도크에 밀착시키는 경우, 밀착시키지 않는 경우를 고려)와 직각접차(작업장 바닥에서 상·하역 작업을 하는 경우, 노면에서 상·하역 작업을 하는 경우 고려)에 따라 접차공간 길이를 결정하였음



L space = H truck × 2 + P r

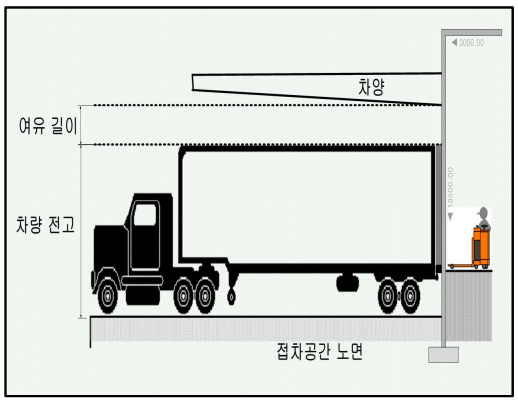
여기서, L space : 접차공간 전면길이
P r : 최소 사람 통로 폭
H truck : 차량 전장

그림 8.8 직각접차하여 작업장 바닥에서 상하역하는 경우의 접차공간 길이

바. 차양

○ 화물 입출고 시 눈, 비, 햇볕 등으로부터 화물을 지켜주는 차양의 경우에는 높이와 길이가 중요하며, KS T 2004에서는 차양의 길이를 대형차는 10~13m, 소형차는 6~8m, 높이는 대형차 5.2m이상, 소형차는 3.5m이상으로 설정

- 물류활동별 차양의 길이와 높이를 결정하는 요인과 산정방식을 제시하였음
- 차양의 길이는 직각접차(직각으로 도크도어에 밀착시켜 상·하역 하는 보관시설의 경우, 직각으로 접차하여 도크에서 상·하역 하는 경우를 고려)와 평행접차를 고려하였으며, 노면에서 물류활동 여부에 따라 결정할 수 있도록 제시하였음



차양의 높이

H canopy
= H truck + (W wing / 2) + C length

여기서, H canopy : 차양의 최소 높이
H truck : 차량전고(4.0m)
W wing : 윙바디 적재함 폭 (2.5m)
C length : 여유 폭(0.3m)

차양의 높이 결정 산정 방식

그림 8.9 차양의 높이 결정 방식



최대 L canopy = 3m

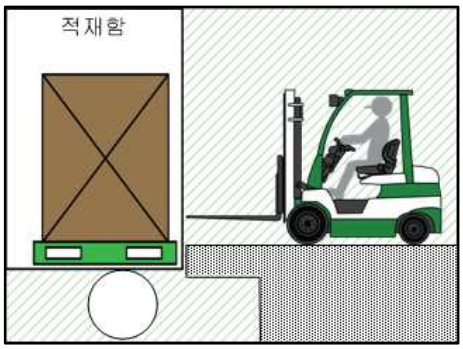
여기서, L canopy : 차양의 길이

그림 8.10 직각으로 도크도어에 밀착시켜 상하역 하는 보관시설의 차양 길이

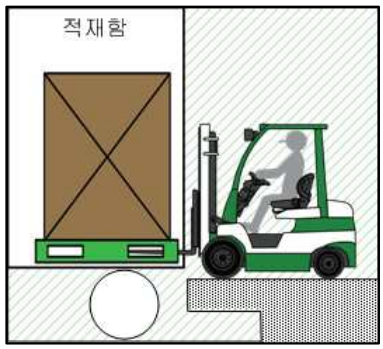
사. 작업장 바닥

○ 차량이 도크에 접차한 후 화물이 하역되어지는 시작점에서 부터 일정한 작업활동을 통해 출고차량에 싣기 전까지 화물이 머무르는 공간의 바닥을 말하며, 노면으로부터의 높이, 경사도, 바닥 강도가 중요함

- KS T 2004에서는 작업장 바닥의 높이를 2톤급은 0.7미터, 4톤급은 1.0미터, 트레일러를 포함한 11톤급은 1.3미터로 설계하도록 제시되어 있음
- 작업장 바닥의 높이를 원칙적으로 차량의 적재함과 수평하거나, 차량 적재함을 높여 설계하도록 제시하였음



차량적재함 높이가 낮을 경우(X)



차량적재함 높이가 높을 경우(O)

그림 8.11 물류장비를 사용하여 상하역 시 작업장 바닥 높이의 원칙

- 따라서 아래와 같은 산정방식을 제시하였으며, 다양한 차량을 사용할 경우 작업장 바닥과 차량 적재함을 수평하게 할 수 있는 방법을 제시하였음

$$H_{dock} = H_{cargo\ box} - L_{dock}$$

여기서, H_{dock} : 작업장 바닥 높이
$H_{cargo\ box}$: 적재함 높이
H_{dock} : 적재함 높이 - 만재 적재 시 적재함 높이

- 작업장 바닥 하중은 적재장소와 지게차 통로로 구분하여 제시하였음

$LL = (P \times N) / (W_p \times L_p)\ t/m^2$ 여기서, LL : 바닥적재하중 P : 파렛트 하중(t) N : 단적수 W_p : 파렛트 폭(m) L_p : 파렛트 횡길이(m)	$PL_{aisle} = P_{weight} + U_{weight}$ 여기서, PL_{aisle} : 지게차 통로 적재하중 P_{weight} : 물류장비 자중 U_{weight} : 유닛을 포함한 적재 화물의 최대 하중

- 작업장 바닥의 경사도는 물류장비별 최소 바닥 경사도가 있기 때문에 층고를 고려하여 장비를 선택하고, 선택된 장비의 최소 바닥 경사도에 따라 결정하도록 제시하였음

아. 보관시설 내 출입구

○ 출입구는 보관시설 외부에서 내부로 이동하기 위한 출입구와 내부에서 내부로 이동하기 위한 출입구가 있으며, 출입구별 출입대상을 기준으로 안전하고 원활하게 이동할 수 있도록 설계되어 함

- KS T 2004에서는 출입구의 나비를 3.50m 이상, 높이는 4.00m 이상으로 설계하게 되어 있음
- 차량 적재함, 물류장비, 오버헤드도어에 따라 출입구의 크기 산정방식을 제시하였음

$$W_{door} = W_{equipment} + W_{pallet} + W_{clearance}$$

여기서, W_{door} : 출입구 나비
$W_{equipment}$: 물류장비의 전폭
W_{pallet} : 파렛트 폭 - $W_{equipment}$
$W_{clearance}$: 여유 폭

$$H_{door} = H_{equipment}(\text{or } H_{pallet}) + H_{clearance}$$

여기서, H_{door} : 출입구 높이
$H_{equipment}$: 물류장비의 전고
H_{pallet} : 화물을 올렸을 때 상단 끝 높이
$H_{clearance}$: 여유 폭
단, 파렛트 화물의 인상높이가 $H_{equipment}$ 보다 높을 경우에는 H_{pallet} 적용

자. 층고

○ 보관시설의 층고는 바닥에서부터 실제 사용할 수 있는 높이를 말하며, KS T 2004에서는 단층은 6~8m, 다층은 5~7m로 설계하도록 되어 있음

- 물류장비와 공조설비 등을 고려하여 층고 산정 방식을 제시하였음

$$H_{girder} = HL_{freight} + H_1$$

여기서, H_{girder} : 층고
$HL_{freight}$: 화물의 최대 적재 높이
H_1 : 부착물의 길이와 여유폭

차. 건물 내 기둥

○ 기둥은 보관시설 내 보관공간과 물류장비의 효율적 이용을 위하여 기둥 간 간격이 중요하며, KS T 2004에서는 트럭을 기준으로 차량이 2대일 경우 7.5m 이상, 3대일 경우 11.0m 이상으로 설계하게 되어 있음

- 기둥 간격의 결정요인을 설비기준(자동분류기와 랙 설비), 차량기준으로 제시하였음

3. 보관시설 관련 KS 개정(안) 개발

○ 총 10개의 공간 및 설비에서 16개의 산정 방식을 제시하였으며, 기존 KS와의 차이를 다음과 같음

표 8.1 기존 물류관련 KS 규격과 본 연구결과의 차이

대상시설 및 공간	표준화 대상	관련 규격 유무	연구내용 및 기존 규격와의 차별성
진입로	차로 수	×	- 결정요인 제시
	폭	×	- 결정요인 및 최소기준 제시
	경사도	×	- 결정요인 제시 및 최소기준 제시
부지내 노면	강도	○	- 결정요인 제시 - KS와 적용기준과 일치하나 KS에서는 입지적 특성을 반영하지 않았음
부지내 통로 폭	차량 통로 폭	○	- 결정요인 제시 및 최소기준 제시 - KS와 적용기준과 불일치
	사람 통로 폭	×	- 결정요인 제시 및 최소기준 제시
입출고 대기장	폭과 길이	×	- 결정요인 제시 및 최소기준 제시
접차공간	전면길이	○	- 결정요인 제시 및 산정방법 제시 - 물류활동에 따라 차별적 기준제시 - KS와 적용기준과 일치하나 KS에서는 물류활동을 고려하지 않았음
	차량간 간격	×	- 결정요인 제시 및 산정방법 제시 - 물류활동에 따라 차별적 기준제시
차양	높이와 길이	○	- 결정요인 제시 및 산정방법 제시 - 물류활동에 따라 차별적 기준제시 - KS와 적용기준과 일치하나 KS에서는 물류활동을 고려하지 않았음
작업장 바닥	높이	○	- 결정요인 제시 및 산정방법 제시 - 물류활동에 따라 차별적 기준제시 - KS와 적용기준과 일치하나 KS에서는 물류활동을 고려하지 않았음
	강도	○	- 결정요인 제시 - KS와 적용기준과 일치하나 KS에서는 물류활동을 고려하지 않았음
	경사도	×	- 결정요인 제시
출입구	나비와 높이	○	- 결정요인 제시 및 산정방법 제시 - 물류활동에 따라 차별적 기준제시 - KS와 적용기준과 일치하나 KS에서는 물류활동을 고려하지 않았음
층고	보의 높이	○	- 결정요인 제시 및 산정방법 제시 - 물류활동에 따라 차별적 기준제시 - KS와 적용기준과 일치하나 KS에서는 물류활동을 고려하지 않았음
건물 내 기둥	기둥 간격	○	- 결정요인 제시 및 산정방법 제시 - 물류활동에 따라 차별적 기준제시 - KS와 적용기준과 일치하지 않음

○ 표준 Layout 설계기준을 기준으로 기존 KS에 대한 개정(안) 개발

○ 개정 될 주요 규격은 KS T 2004(물류시설의 설비기준), KS T 2010(보관창고의 시설기준), KS T 2008(차양의 기준 치수)가 있음

4. 보관시설 관련법 개정(안) 개발

○ 보관시설 관련법에는 건축법, 소방법, 식품위생안전법 등과 같이 취급화물의 특성에 따라 적용받는 법이 달라지나, 보관시설은 기본적으로 건축구조물에 포함되기 때문에 건축법을 우선 검토하여 개정(안)을 제시하였음

○ 건축법은 일반건축물을 기본으로 제정되었기 때문에 현재 창고의 특수성을 반영하지 못하고 있음

○ 따라서 건축법의 불합리한 부분들 7개를 정리하여, 관련부처인 국토해양부에 개정을 제한하였으며, 이 중「건축법 시행령 46조 방화구획의 설치」에 관한 내용은 개정하였음

- 건축법 제2조 거실에 관한 개정(안)
- 건축법 제42조 대지안의 조경에 관한 개정(안)
- 건축법 시행령 제2조 내화구조에 관한 개정(안)
- 건축법 시행령 제119조 건축면적에 관한 개정(안)
- 건축법 시행령 제119조 바닥면적에 관한 개정(안)
- 건축법 시행령 제64조 승강기에 관한 개정(안)

○ 건축법 시행령 46조 (방화구획의 설치) 개정

표 8.2 개정 내용

일부개정(안)	현행 건축법
건축법 시행령 제46조(방화구획의 설치) ① 생략 ② 생략 1. 생략 2. “물품의 제조·가공·보관 및 운반 등에 필요한 고정식 대형기기설비의 설치를 위하여 불가피한 부분, 다만 지하층은 제외한다.”	2. 물품의 제조·가공·보관 및 운반 등에 필요한 고정식 대형기기 설비의 설치를 위하여 불가피한 부분. **다만, 지하층인 경우에는 지하층의 외벽 한쪽 면(지하층의 바닥면에서 지상층 바닥 아래면까지의 외벽 면적 중 4분의 1 이상이 되는 면을 말한다) 전체가 건물 밖으로 개방되어 보행과 자동차의 진입·출입이 가능한 경우에 한정한다.**

제4절 보관시설 Layout 설계 알고리즘 개발

○ 대상 화물 : 파렛트화물 및 롤컨테이너 등 단위화된 화물을 대상으로 함

○ 공간적 범위 : 영역 산정 대상은 다음과 같음

표 8.3 대상 영역

주요영역	세부공간
입고영역	입하(하차)공간, 입고대기장, 검수/검품공간
보관영역	파렛트 랙 공간, 평치공간
피킹/분배영역	피킹/분배공간 (파렛트, 롤 컨테이너)
출고영역	출고대기장, 검수/검품공간, 상차공간

○ 알고리즘 구현시 상기 영역 이외에 부가가치작업영역 및 사무실/화장실 등의 지원영역을 포함하여 구현함

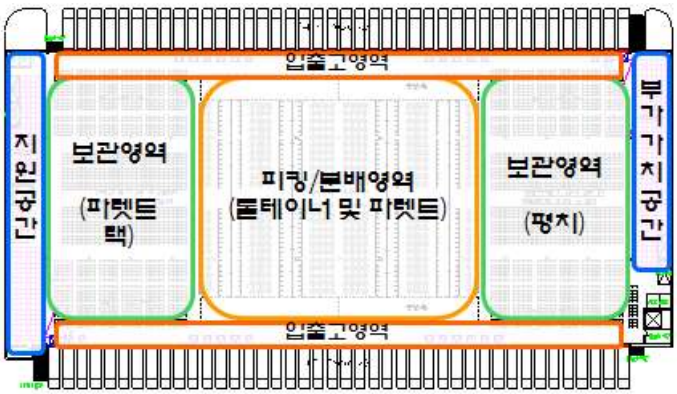


그림 8.12 보관시설 내 물류활동공간 구분

1. 보관시설 Layout 관련 문제점

○ 야드의 폭이 너무 짧아서 트럭의 접차가 불가

○ 통로나 출입구의 높이가 낮아서 지게차와 충돌 발생

○ 도어와 레벨러의 평행이 맞지 않음

○ 도크가 너무 짧아서 지게차 작업이 불가

○ 적절하지 못한 기둥간격

○ 파렛트랙 보호대가 없어서 파렛트랙이 손상되는 경우

○ 입출고공간이 너무 작은 경우

○ KS에 지정되어 있는 운반통로의 넓이가 너무 넓음

○ 부가가치 작업공간을 고려하지 않음

○ 지원공간의 부족

2. 보관시설 물류활동공간 산정방법

가. 보관 영역

○ 파렛트랙 산정방식

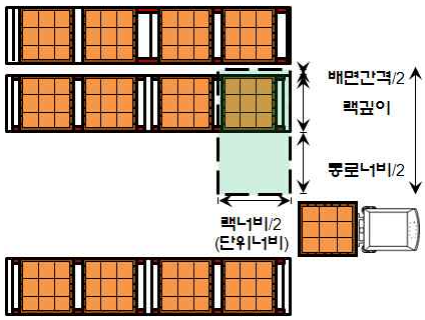


그림 8.13 보관영역 넓이 산정(파렛트 랙 보관영역)

○ 평치 산정방식

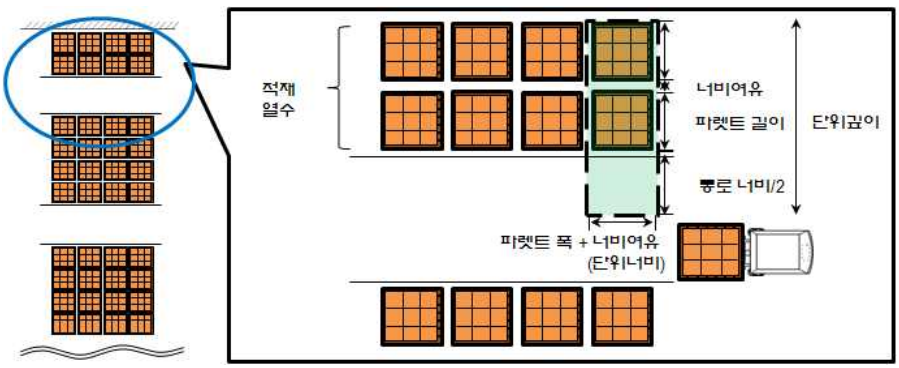


그림 8.14 보관영역 넓이 산정(평치보관영역)

○ 지게차 작업통로 관련기준 (카운터밸런스)

표 8.4 카운터밸런스타입의 적재작업통로 관련기준

	KS (mm)	LS(mm)	현장
최소 통로폭	물건을 적재한 파렛트와 운반하역기기의 투명된 대각선 길이(T2007) T2007을 따르는 이외에 최소직각적재통로폭으로 함 (T0006)	물건을 적재한 파렛트와 운반하역기기의 투명된 대각선 길이 (T10011)	최소직각적재통로폭
여유값	200~350(T2007)	200~350 (T10011)	측면여유치수: 주로 300 이상
	4륜카운터밸런스(내연기관) 400 4륜카운터밸런스(축전지) 400 3륜카운터밸런스 250(T0006) 리치타입지게차 250(T0006)		
통로 너비	실용상의 직각적재 통로너비로 정의 4륜 카운터밸런스(내연기관) 3900 4륜 카운터밸런스(축전지) 3700 3륜 카운터밸런스 3400(T0006)	-	-

주: KST0006의 경우 1.5톤 기준
출처: KST0006(유닛로드 시스템 통칙), KST2007(창고 내 통로의 나비) , LST0011(보관창고의 시설 및 설비 기준)

○ 지게차 작업통로 관련기준 (VNA)

표 8.5 VNA의 적재작업통로 관련기준

단위 : mm

	KS	LS	현장
최소 통로폭	지게차의 나비 + 여유치수	-	차량전폭+여유치수
여유값	200~350	-	Carriage 방향전환 여유치수: 좌우 각각 100씩(Wire 방식은 각각 50씩) 지게차의 기울기를 고려한 여유치수: 좌우 각각 50씩 Pallet to pallet: 좌우 각각 50씩

주: KST2007 (창고 내 통로의 나비)

○ 기타 운반구 통로

표 8.6 기타 운반구 통로폭 산정 관련기준

		KS (mm)	LS(mm)	현장
사람	통상	500(T2007)	좌동(T10011)	단순이동통로 500 작업시 700~1000 양측통행 800~1000
	많은통행	800~1000(T2007)	좌동(T10011)	
손수레	편측	900~1000(T2007)	좌동(T10011)	좌동
	양측	1800~2000(T2007)	좌동(T10011)	
롤테이너	편측	-	-	900~1000
	양측	-	-	1800~2000
	적재통로	-	-	1500~1700(여유공간 100, 작업통로 800적용시)

주: 롤컨테이너의 경우 KS, LS등 관련기준이 없음
출처: KST0006(유닛로드 시스템 통칙), KST2007(창고 내 통로의 나비) , LST0011(보관창고의 시설 및 설비 기준)

나. 입고 영역

○ 입하(하차)공간, 입고대기공간, 검수/검품공간, 불류작업공간으로 나누어 산정

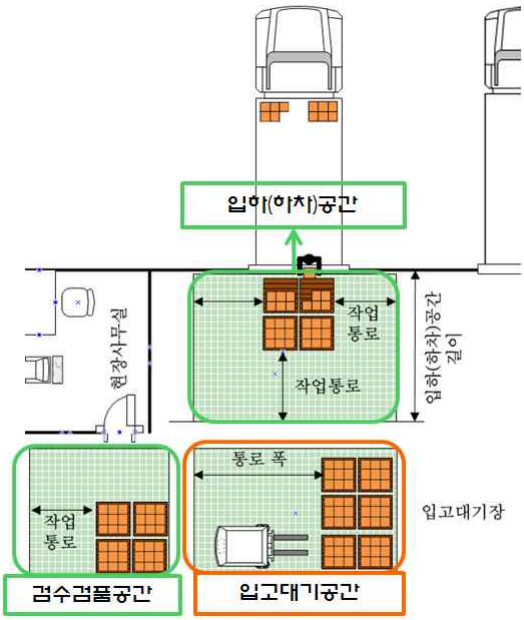


그림 8.15 입고영역의 구성 예

다. 출고 영역

○ 출고대기공간, 상차공간 (여유공간) 으로 나누어 산정

○ 이외에 입출고 운반통로, 도크 등을 고려

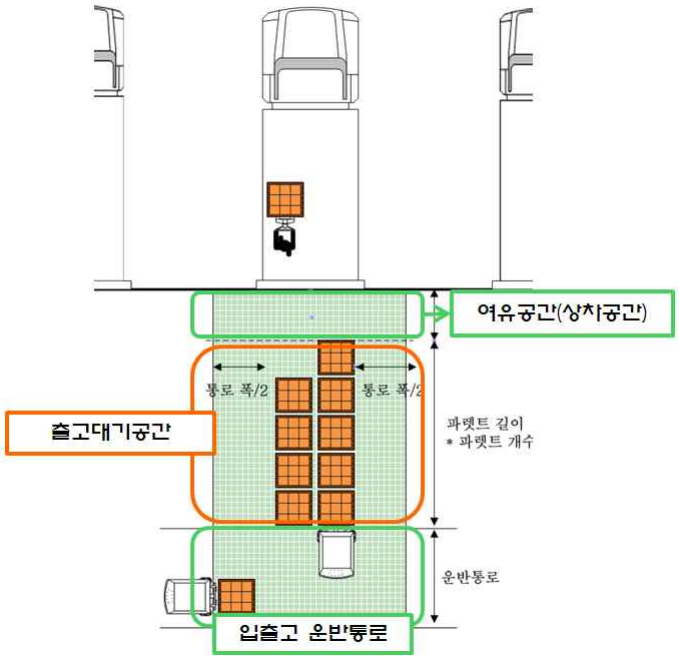


그림 8.16 출고영역의 구성

라. 피킹/분배 영역

○ 파렛트 사용시와 롤컨테이너 사용시로 구분하여 산정

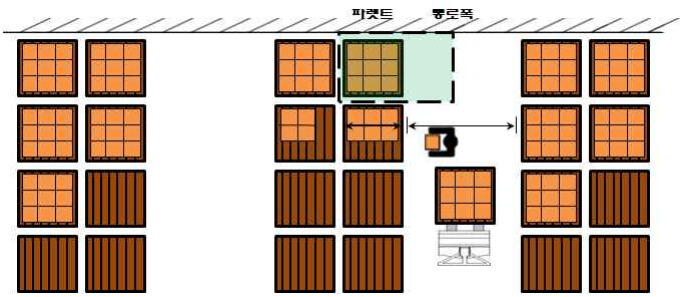


그림 8.17 피킹/분배영역 넓이 산정방식 (파렛트)

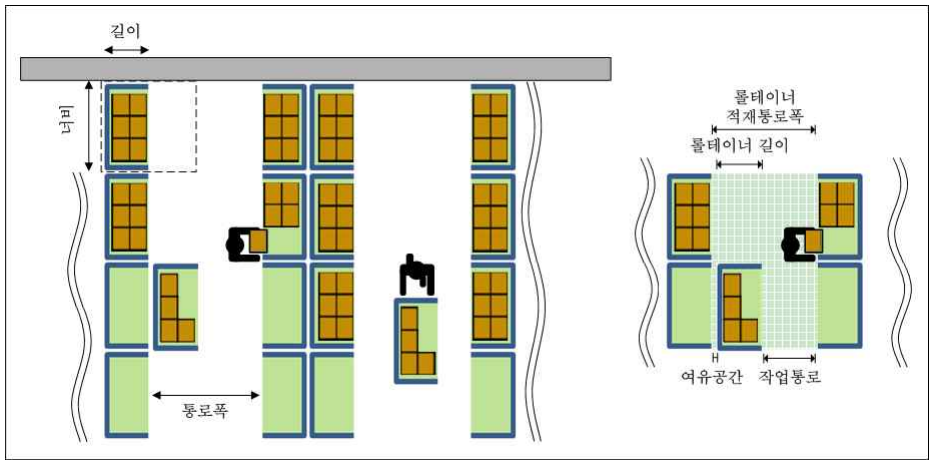


그림 8.18 피킹/분배영역 넓이 산정방식 (롤컨테이너)

마. 냉동/냉장창고 보관 영역

○ 파렛트서포트, 스태킹랙, 앵글파렛트 등 유닛로드 단위로 산정

○ 입출고공간, 피킹/분배영역 등은 상온창고의 산정기준 적용

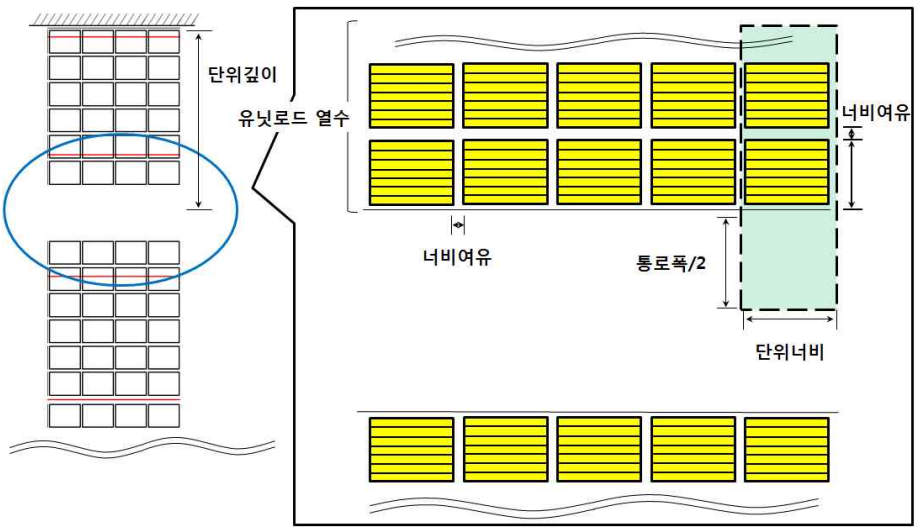


그림 8.19 냉동창고 보관영역 넓이 산정방식

3. 보관시설 Layout 설계 알고리즘

○ 6가지 보관시설 유형 고려 : 상온, 냉동/냉장 각각 DC, TC, 복합센터 형

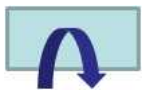
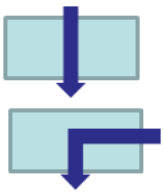
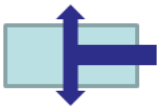
○ 배치의 용이성 확보를 위하여 직사각형을 기본으로 배치

○ 공간의 효율적인 활용을 위하여 중이층의 설치를 고려하였음

○ 입고 및 출고 공간, 저장 공간, 피킹/분배 공간, 작업/지원 공간으로 구분

○ 보관시설 유형에 맞는 주 동선 고려

표 8.7 주동선의 분류

1방향	2방향	3방향
		

가. 보관시설 Layout 설계 모듈

○ 입출고 공간, 저장공간 등 주요 물류활동공간에 대한 산정방식 모듈화

(1) 입고/출고 공간

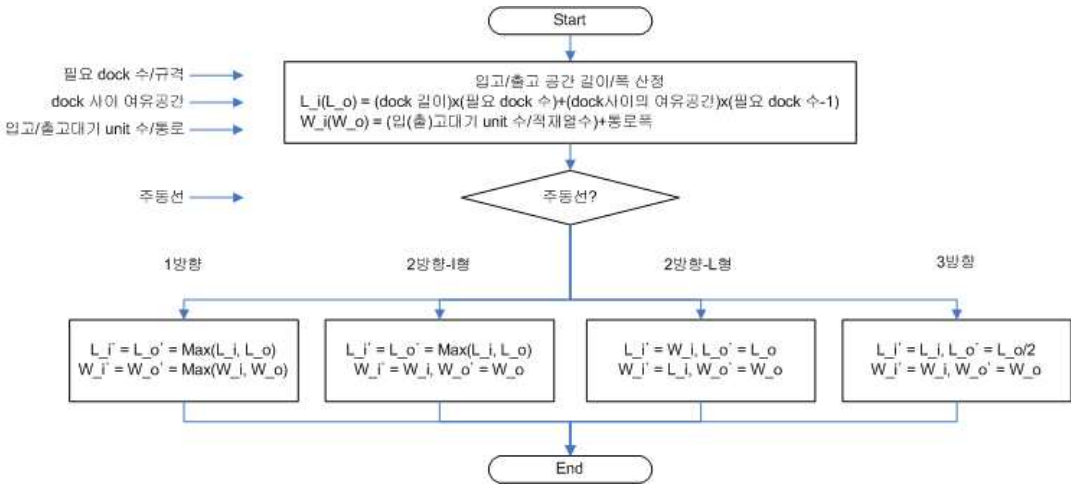


그림 8.20 입고/출고 공간 산정 모듈

(2) 저장 공간

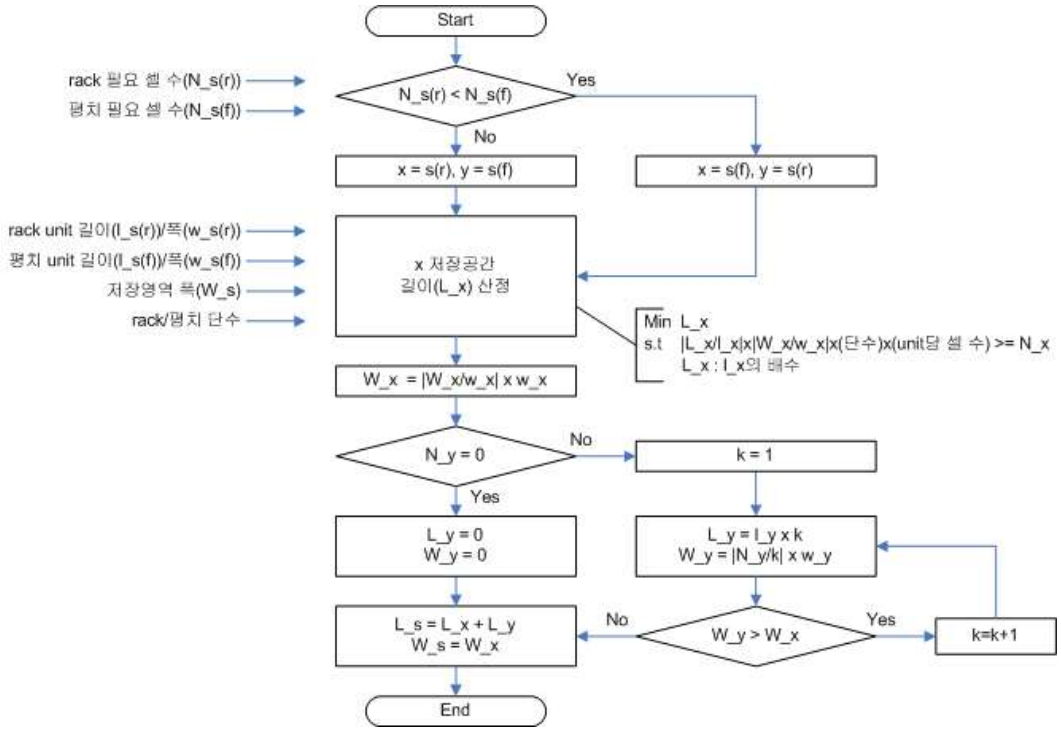


그림 8.21 일반상온 보관시설의 저장 공간 산정 모듈

(3) 피킹/분배 공간

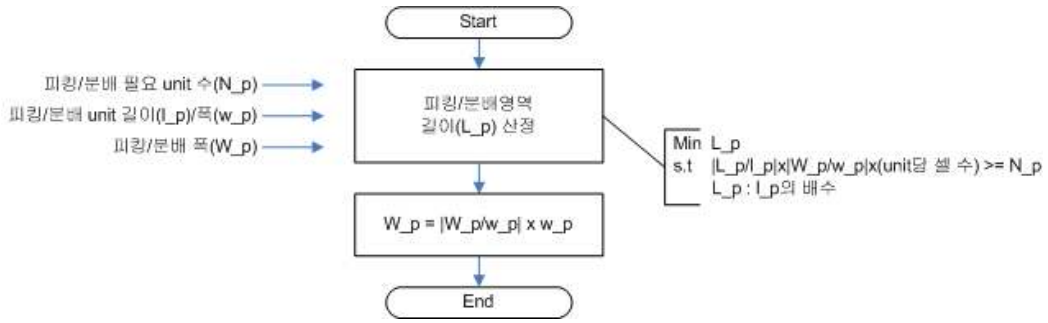


그림 8.22 피킹/분배 공간 산정 모듈

(4) 작업/지원 공간

○ 수요자의 요구조건에 따라 결정

나. 보관시설 작업공간 배치 알고리즘

○ 배치 알고리즘 개요는 다음과 같음

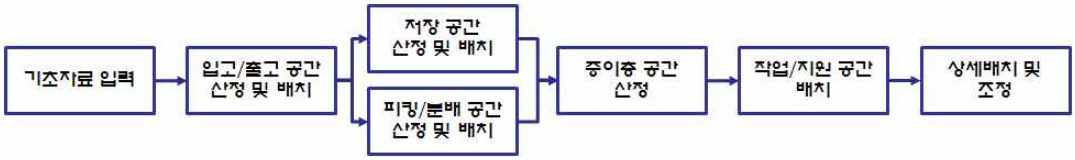


그림 8.23 보관시설 작업공간 배치 알고리즘 개요

○ 보관시설 Layout 설계 알고리즘 구조는 다음과 같음

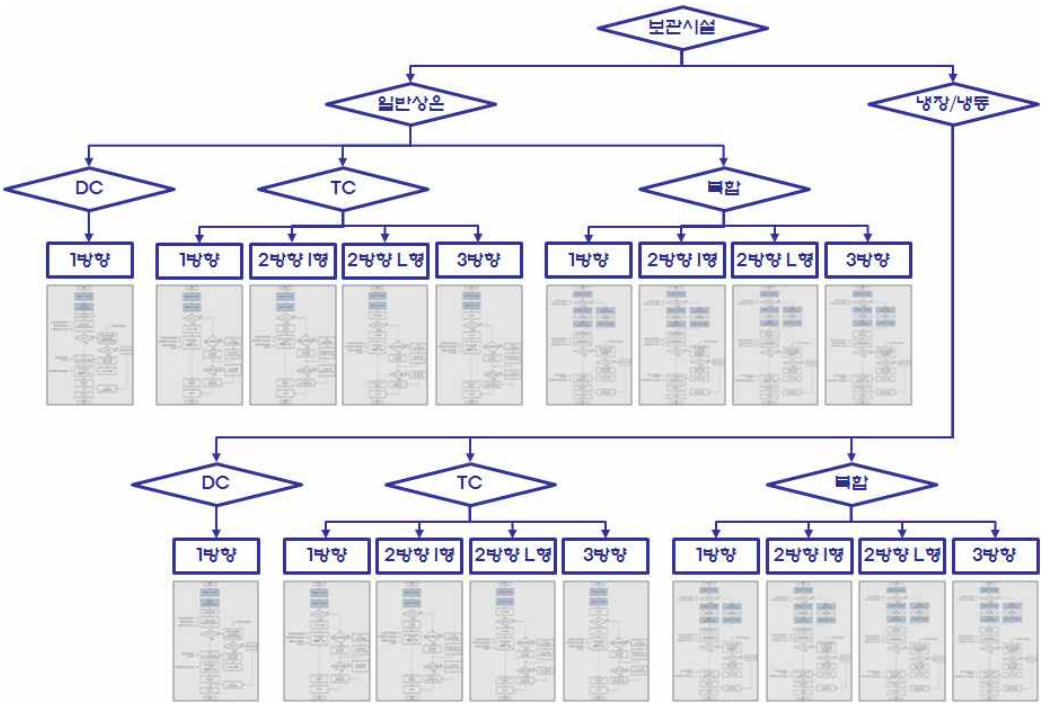
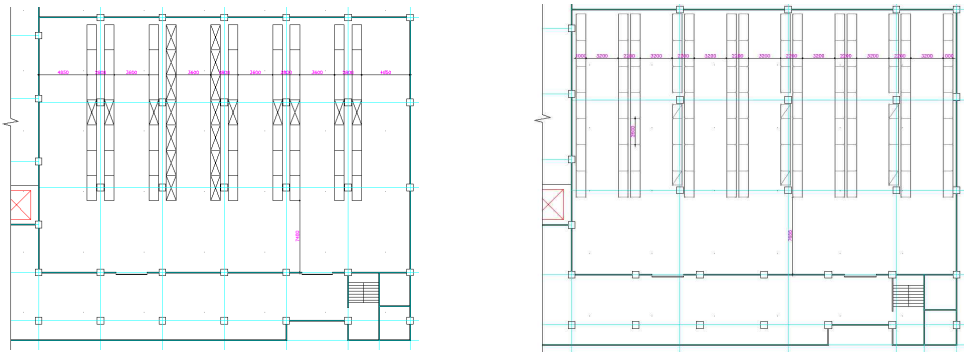


그림 8.24 보관시설 Layout 설계 알고리즘 구조

4. 설계기준을 적용한 Layout 성능평가 (적재량 기준)

○ 현실 보관시설에 개발된 기준을 적용 후 성능평가 진행

○ 기존 보관시설 대비 재설계 된 Layout의 경우 파렛트 적재량 35.7% 증가



(기존) : As-Is　　(재설계) : To-Be

그림 8.25　Layout 비교

○ 설계기준을 적용한 Layout 성능평가 (시뮬레이션)

- Throughput 등 보관시설의 처리능력 비교

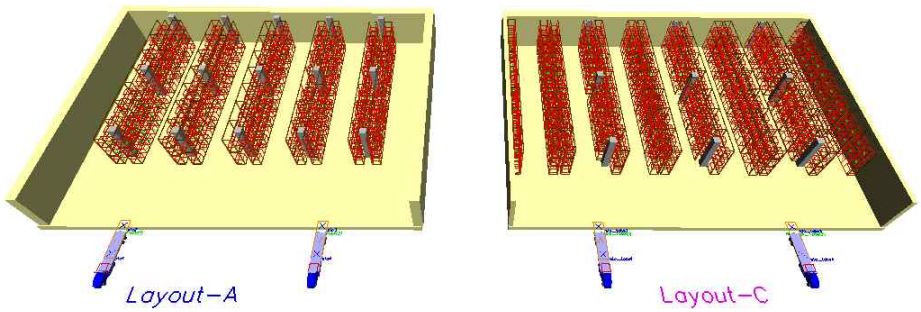


그림 8.26　시뮬레이션 모델링

- 5가지 시나리오에 대해 검증 : 1가지 경우를 제외한 나머지에서 재설계된 Layout이 우수한 성능을 보여줌

표 8.8　시뮬레이션 결과

시나리오		입고완료 물량		입고대기 물량		출고완료 물량	
		L-A	L-C	L-A	L-C	L-A	L-C
S1	평균	317	324	2.48	0	317	317
	최대			10	2		
S2	평균	526	540	8.27	2.26	524	519
	최대			22	10		
S3	평균	524	472	42.4	90	663	606
	최대			57	119		
S4	평균	318	398	179.6	44.4	318	318
	최대			295	145		
S5	평균	324	324	0.01	0.0	494	492
	최대			2	2		

제5절 보관시설 설계 지원시스템 개발

○ 보관시설의 설계부터 기획, 운영까지의 전반을 지원할 수 있는 보관시설 설계 지원시스템의 개발

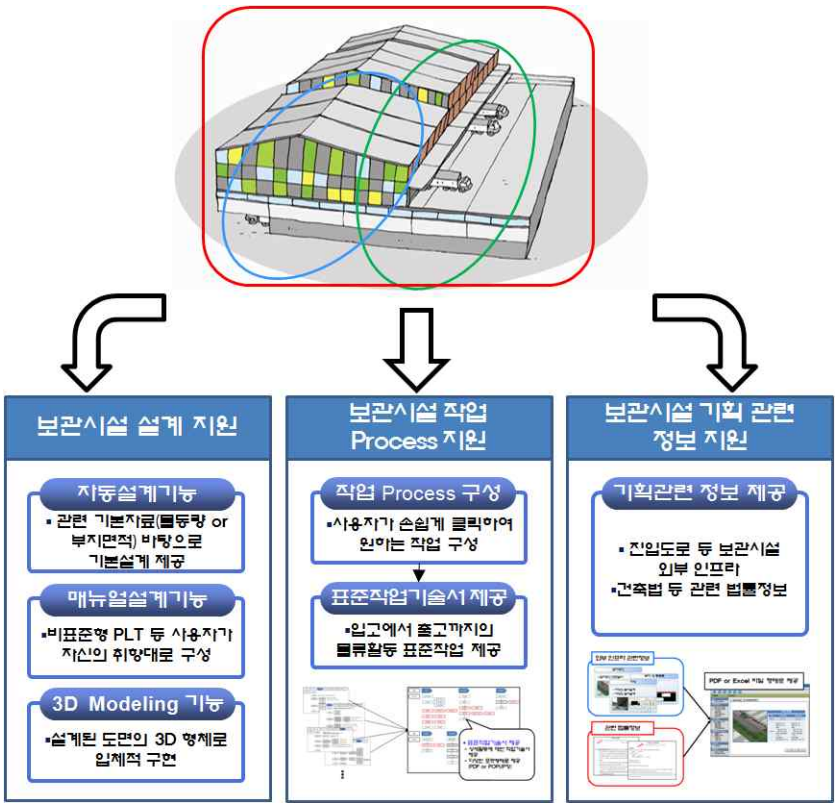


그림 8.27 보관시설 설계 지원시스템 연구개발 범위

표 8.9 보관시설 설계 지원시스템 세부 연구범위 및 내용

주요기능	내용
보관시설 설계 지원기능	물동량 및 부지면적 등의 기초데이터를 바탕으로 설계(안) 및 설계기준(안)을 자동으로 생성하여 제공
보관시설 작업 프로세스 지원기능	보관시설 내 발생하는 다양한 물류활동을 사용자가 직접 구성하고 구성된 각 물류활동별 표준작업기술서를 제공
보관시설 기획관련 정보 지원기능	보관시설 기획을 위한 외부 인프라 및 관련 법률 정보를 제공

1. 프로그램 아키텍쳐

○ 보관시설 설계 지원시스템의 구성요소와 그 사이의 관계를 기술하는 아키텍쳐는 다음과 같음

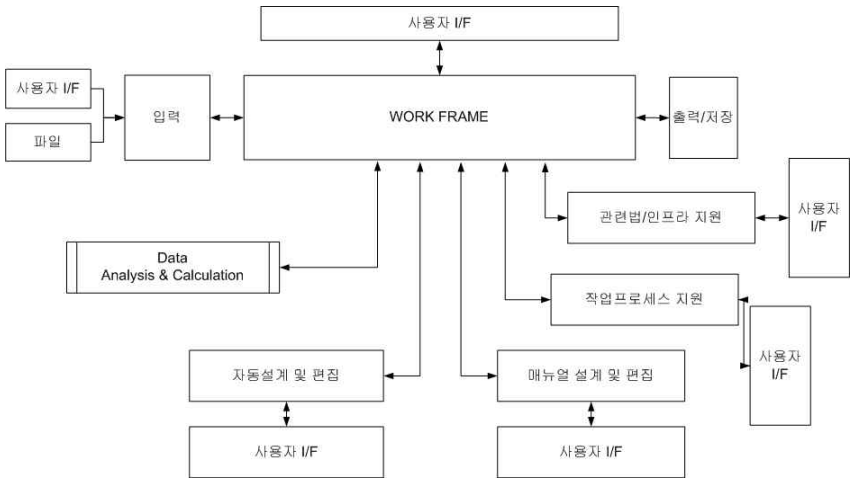


그림 8.28 보관시설 설계 지원시스템 아키텍쳐

2. 화면 구성

○ 메뉴 : 기능의 목록을 선택하여 실행할 수 있음

○ 레이아웃 선택창 : 모듈을 구성하는 레이아웃을 선택할 수 있는 창

○ 작업창 : 현재 작업 중인 화면을 출력해주며 편집 수정기능이 가능한 창

○ 속성창 : 해당 개체의 정보를 목록화하여 보여주는 창

○ 가이드 창 : 선택한 개체의 설계기준 및 해당 기능 도움말을 표시하는 창

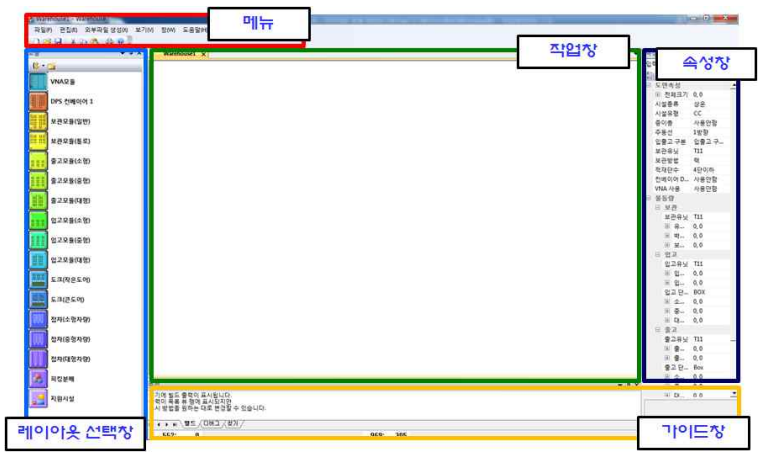


그림 8.29 시스템 레이아웃 구성

3. 보관시설 설계 지원기능

가. 자동설계 기능

○ 자동설계기능은 보관시설 설계에 대한 전문지식이 없는 초보자도 물동량, 부지면적 등의 최소 데이터만을 입력받기 때문에 손쉽게 보관시설의 설계가 가능하며 입력된 데이터를 바탕으로 설계도(안) 및 설계기준(안)을 제공함

○ 자동설계기능은 입력하는 데이터의 형식 및 모듈산정방법, 배치방식에 따라 물동량 기준 및 면적기준으로 구분됨



그림 8.30 자동설계기능 개념도

(1) 표준 모듈

○ 표준모듈은 사용자에게 최소한의 데이터만을 입력받아 설계도(안)을 작성하게 되는 자동설계기능을 지원하기 위해 보관시설 종류, 유형, 사용 유닛로드, 주동선 등으로 분류되어 미리 설계된 모듈을 의미함

(가) 엘리먼트

○ 보관시설 설계 지원기능에서는 모듈화라는 개념을 통해서 보관시설을 설계하게 되며 이때 묘듈을 구성하는 기본단위가 엘리먼트임

- 엘리먼트는 물류장비, 기반설비, 물류설비, 기타공간으로 분류되어 작성
- 랙, 파렛트, 컨베이어 등

(나) 모듈

○ 모듈이란 기둥 네 개로 이루어진 기본공간이자 도면을 구성하는 기본단위

○ 보관시설 레이아웃 설계기준을 바탕으로 하여 주요영역별 400여개 표준모듈을 개발

(2) 자동설계 (물동량 기준)

○ 모듈화 개념을 바탕으로 사용자에게 입력된 물동량 데이터를 통해 사용자에 의해 입력된 물동량을 처리하기 위한 영역별 표준모듈의 필요량을 산정하게 되고 이를 보관시설의 유형별, 종류별, 주동선계획별로 자동으로 배치함으로서 설계도(안) 및 설계기준을 작성

(가) 필수데이터 입력

○ 필수데이터란 자동설계기능에서 필요모듈의 산정 및 설계도면을 작성하기 위하여 사용자에게 요구하는 최소데이터를 의미함



그림 8.31 자동설계기능(물동량기준)
설계방식 필수데이터 입력화면

(나) 상세데이터 입력

○ 보관시설 필요공간의 산정에 영향을 미치는 사용유닛별 박스수나 차량별 적재량 같은 기존 디폴트값으로 제공되던 데이터를 사용자 편의에 따라 수정



그림 8.32 자동설계기능(물동량기준)
상세데이터 입력화면

(다) 물류활동 영역별 필요공간 산정

○ 사용자에 의해 입력된 필수데이터와 상세데이터를 바탕으로 물류활동 영역별 표준모듈을 선택하고 사용자에게 필요한 적합한 모듈수를 산정하여 제공

(라) 도면 배치

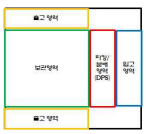
○ 각각의 보관시설 종류 및 유형별 모듈배치 순서도와 주동선 계획에 따른 레이아웃 배치도를 바탕으로 표준모듈을 도면 내에 배치함으로서 설계도(안)을 작성

표 8.10 보관시설 유형별 필요 물류활동영역 및 표준모듈 배치 순서도

종류	유형	필요모듈	피킹/분배방식		배치순서
상온·냉장/냉동	TC	입/출고, 피킹/분배	유닛로드 및 박스 단위		출고→피킹/분배→입고 (입출고→피킹/분배)
	CC	입/출고, 피킹/분배, 보관	유닛로드 및 박스 단위		출고→피킹/분배→보관→입고 (입출고→피킹/분배→보관)
			DPS	접차회수 1회	출고→보관→피킹/분배②→입고 (입출고→보관→피킹/분배)
				접차회수 2회이상	출고→피킹/분배①→보관→ 피킹/분배②→입고
	DC	입/출고, 보관	-		입출고→보관

주1 : ①은 ULD 및 BOX단위 피킹/분배영역,②는 DPS 피킹/분배영역
주2 : ()는 1방향인 경우의 모듈배치 순서, DC형은 1방향만을 고려하기 때문에 모듈배치 순서에 변화 없음

표 8.11 보관시설 유형별 레이아웃 배치도

유형		주동선 계획				
		1방향	2방향 I형	2방향 L형	3방향	4방향
TC						
CC	A					-
	B					-
	C					-
DC			-	-	-	-

주: A는 ULD/BOX단위 피킹분배방식, B는 DPS 피킹분배방식(접차회수1회), C는 DPS 피킹분배방식(접차회수 2회이상)

(마) 세부조정

○ 자동설계 된 설계도(안)의 사용자에 의한 수정기능이 요구되며 이러한 기능을 수행하는 것이 세부조정기능임

표 8.12 세부조정기능 세부수정기능 정의

세부기능	정의
모듈단위	작성된 도면의 모듈단위 삭제 및 추가를 지원 - 엘리먼트의 배치를 통해 사용자가 직접 설계한 모듈의 추가 - 기존에 작성되어 있는 표준모듈리스 내 모듈의 추가
엘리먼트 단위	작성된 도면의 엘리먼트 단위 삭제 및 추가를 지원 - 사용자에 의해 직접 설계된 엘리먼트의 추가

(바) 도면 제공

○ 평면도와 측면도를 구분하여 사용자에게 설계도(안)을 제공

○ 자동 설계된 보관시설의 도면속성 및 물동량 데이터 등의 관련 정보를 추가적으로 제공

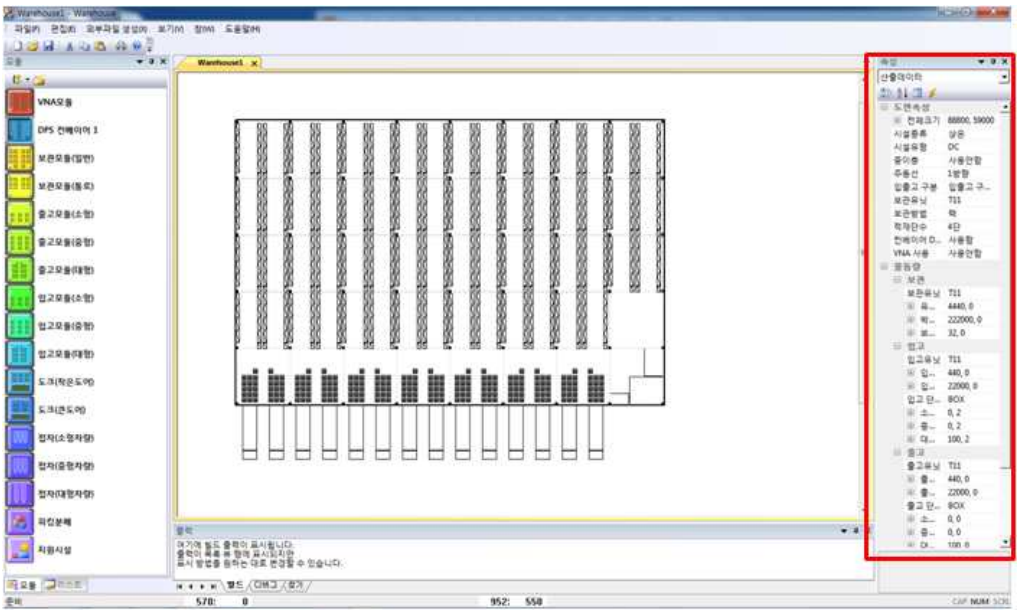


그림 8.33 평면도 제공 예시

(사) 설계기준(안)

○ 보관시설 설계 지원기능에서는 보관시설 레이아웃 설계기준 연구결과를 바탕으로 보관시설 내 각 물류활동영역을 구성하는 기둥간격, 지게차 적재 및 이동통로폭 등의 세부영역 설계기준을 화면 하단 가이드 창을 통해 사용자에게 제공하며 설계기준(안)의 제공방식은 다음과 같음

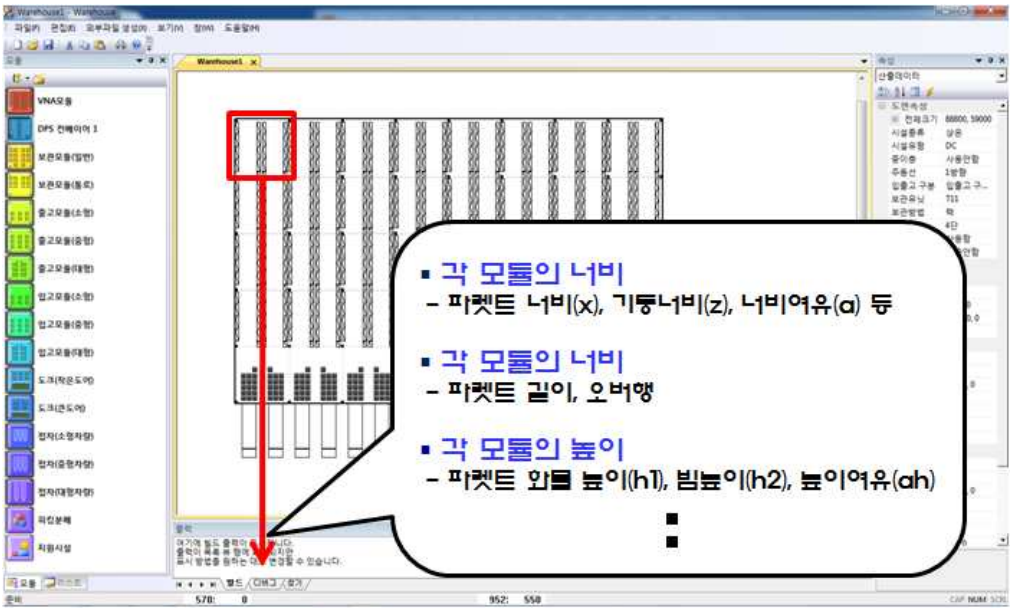


그림 8.34 설계기준(안) 제공 예시

(3) 자동설계 (면적 기준)

○ 물동량 데이터를 입력받아 보관시설을 설계하게 되는 물동량 기준과 달리 면적기준은 물동량 데이터는 받지 않고 보관시설을 설계하게 될 부지면적 데이터를 입력받게되며 이를 통해 설계도(안) 및 자동 설계된 도면의 보관량 등을 사용자에게 제공

(가) 필수데이터

○ 자동설계기능(면적기준)에서는 부지면적이외에도 모듈선택을 위한 최소데이터를 필수데이터 입력단계에서 제공받게 되며 이외의 데이터는 디폴트값으로 제공



그림 8.35 자동설계기능(면적기준)
설계방식 필수데이터 입력화면

(나) 부지면적 결정

○ 필수입력데이터를 기준으로 하여 선택된 표준모듈은 사용자에 의해 입력된 부지면적을 기준으로 하여 부지의 가로, 세로 길이를 넘지 않는 범주에서 도면상에 배치되는 것을 원칙으로 함

(다) 영역별 모듈 배치

○ 자동설계기능(면적기준) 설계방식은 도면의 배치방식에 있어 보관시설 레이아웃 배치순서나 보관시설 종류 및 유형별 주동선 계획은 앞서 설명한 방식과 동일하지만 모듈의 배치에 있어 설정된 부지의 면적을 벗어날 수 없다는 차이점을 가짐

(라) 도면 제공

○ 물동량기준 설계방식과 마찬가지로 면적기준 설계방식 역시 평면도와 측면도를 모두 제공하게 되며 사용자가 입력한 부지면적을 기준으로 설계도를 작성하기 때문에 데드스페이스가 발생

○ 면적기준 설계방식의 설계도(안)은 상단 그림과 같이 보관시설 설계도와 사용자 입력 부지면적이 같이 표현되게 되며 화면 우측 속성창의 입력데이터와 산출도면 비교표를 통해 데드스페이스 및 물동량에 관련한 정보를 제공

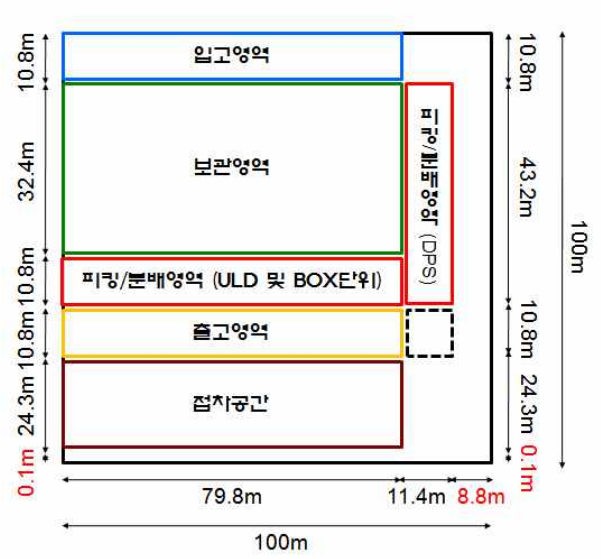


그림 8.36 자동설계기능 (면적기준) 설계방식 도면작성 예시

나. 매뉴얼설계 기능

○ 매뉴얼설계기능은 초보자도 사용이 가능하도록 개발된 자동설계기능과 반대되는 개념으로 보관시설에 대한 전문지식을 가지고 있는 고급사용자를 위한 매뉴얼설계 기능을 제공하며 엘리먼트와 모듈의 사용자 직접 구성 및 모듈의 배치에 이르는 전 작업의 매뉴얼 진행을 지원

○ 매뉴얼설계 기능은 엘리먼트 설계, 모듈 설계, 모듈 배치의 세 가지 세부기능으로 구분됨

(1) 엘리먼트 설계

○ 엘리먼트는 파렛트, 랙, 통로 등의 물류설비 및 장비, 기반설비 등을 의미하며 이러한 개별 엘리먼트의 상세 수치데이터 입력을 통해 엘리먼트를 설계

- 자동설계의 표준형 T11, T12 파렛트 이외에 비표준화된 파렛트의 사용을 고려하는 것이 가능하며 사용자에게 최적화된 엘리먼트의 설계가 가능

(가) 엘리먼트 리스트

○ 보관시설 영역별 필요설비 및 장비, 공간 등의 설계를 돕기 위한 엘리먼트 리스트를 제공하며 세부적으로 물류설비, 물류장비, 기반설비, 기타공간의 네 가지 형태로 구분됨

(나) 엘리먼트 설계 입력 UI

○ 개별 엘리먼트의 상세 수치데이터를 입력받아 엘리먼트를 설계

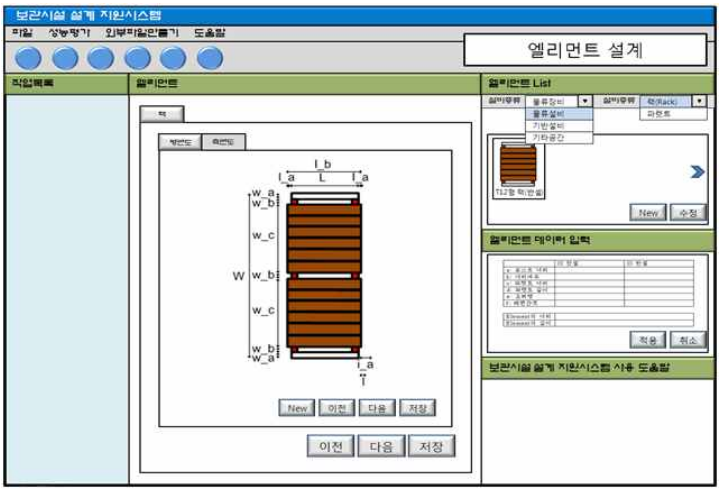


그림 8.37 엘리먼트 설계기능 입력UI (파렛트 랙_평면도)

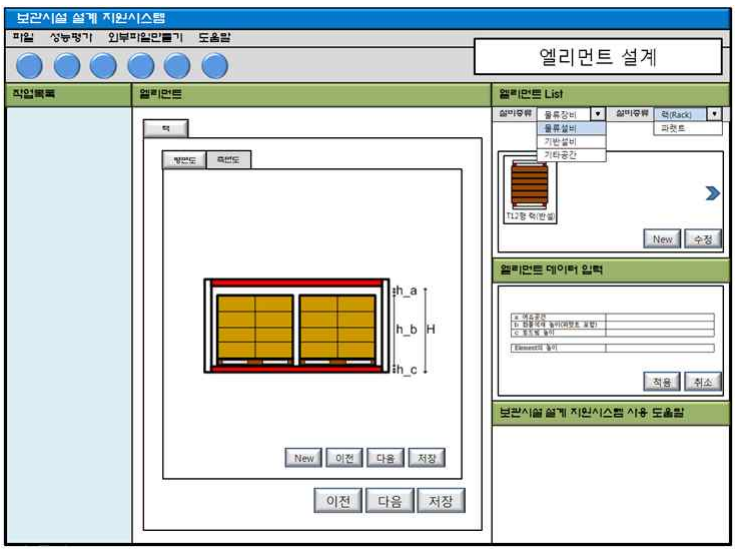


그림 8.38 엘리먼트 설계기능 입력UI (파렛트 랙_입면도)

(2) 모듈 설계

○ 모듈 설계기능이란 앞서 설계된 엘리먼트를 모듈 내에 사용자가 직접 배치할 수 있는 기능을 의미함

(가) 모듈설계 순서

○ 일반적으로 보관시설 중 가장 많은 면적을 차지하게 되는 보관모듈을 기준으로 모듈을 설계하게 되지만 보관모듈이 존재하지 않는 DC형 보관시설의 경우 보관모듈을 제하고 입/출고모듈을 기준으로 모듈을 설계

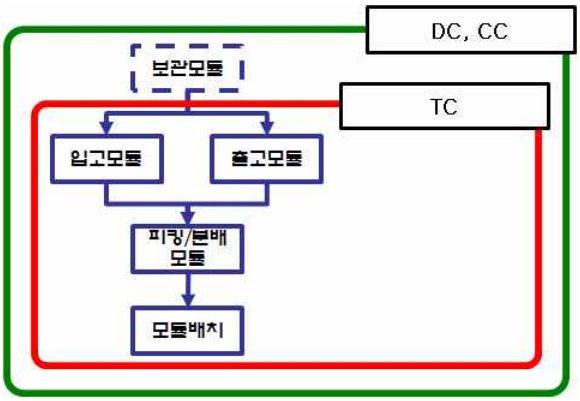


그림 8.39 유형별 모듈설계 순서도

(나) 모듈설계 UI

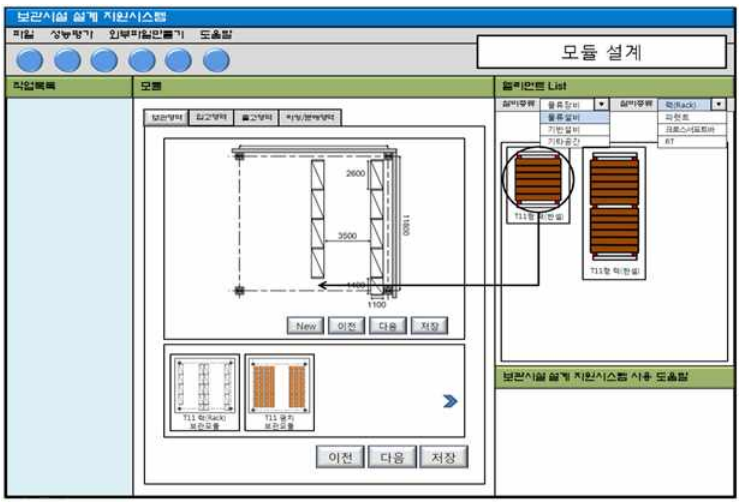


그림 8.40 모듈설계기능 UI (보관모듈)

(3) 모듈 배치

○ 모듈배치 기능은 설계된 모듈의 사용자에 의한 직접 배치기능을 의미하며 드래그 앤 드롭 기능을 통한 배치라는 프로그램 사용방식 측면에서 보았을 때 모듈설계 기능과 유사하지만 그 주체가 모듈이라는 차이점을 가짐

○ 모듈배치 방식은 드래그 앤 드롭 형태의 배치방식 이외에도 복수선택 배치 기능 등의 사용자 편의를 고려한 배치방식을 추가적으로 지원함

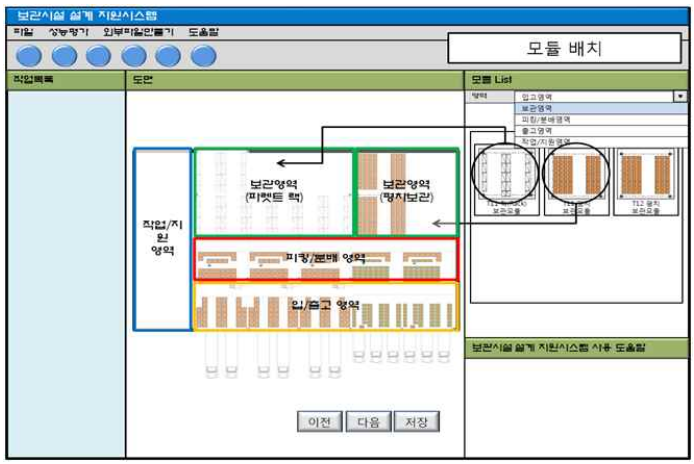


그림 8.41 모듈배치기능 UI

다. 3D 모델링 기능

○ 시스템 사용자들이 도출된 설계(안)을 좀 더 사실적으로 확인 할 수 있도록 AutoCAD를 기반으로 한 3D 모델링기능을 제공

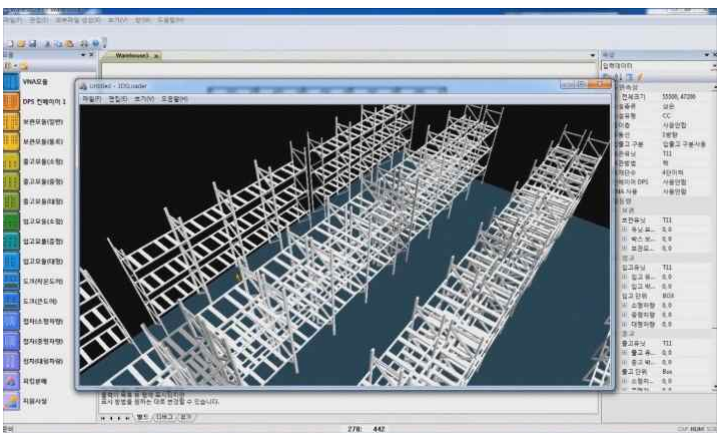


그림 8.42 3D 모델링 기능 예시

4. 보관시설 작업프로세스 지원기능

○ 보관시설에서 발생되는 물류활동에 대한 특성을 파악하고 개개의 사용자에게 적합한 작업매뉴얼을 사용자에게 제공하는데 그 목적이 있음

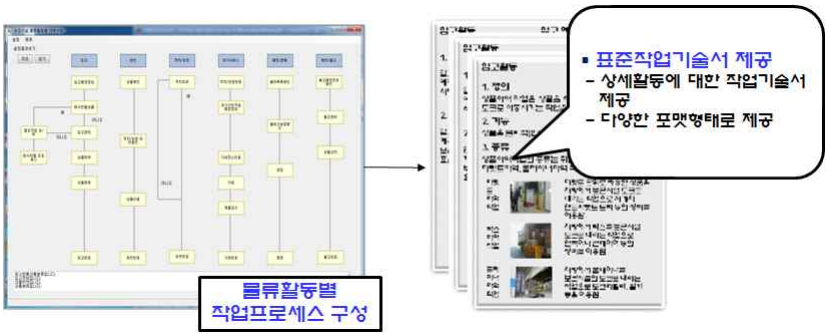


그림 8.43 보관시설 작업프로세스 지원기능 구성도

가. 작업 프로세스 구성기능

○ 보관시설 내에서 발생되는 물류활동 및 하위 작업들을 시스템 상에 구현

○ 물류활동 프로세스 중 필요한 하위 작업만을 선택하여 구성하는 것이 가능

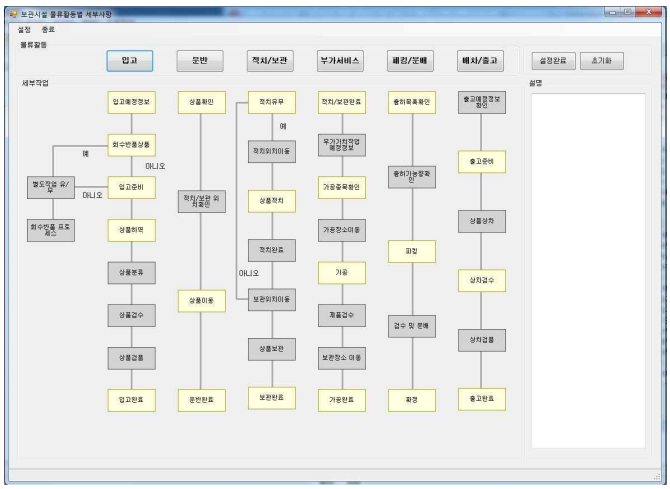


그림 8.44 작업 프로세스 구성기능 UI

나. 표준 작업기술서 제공기능

○ 사용자 정의된 작업프로세스에 대한 표준 작업기술서 제공

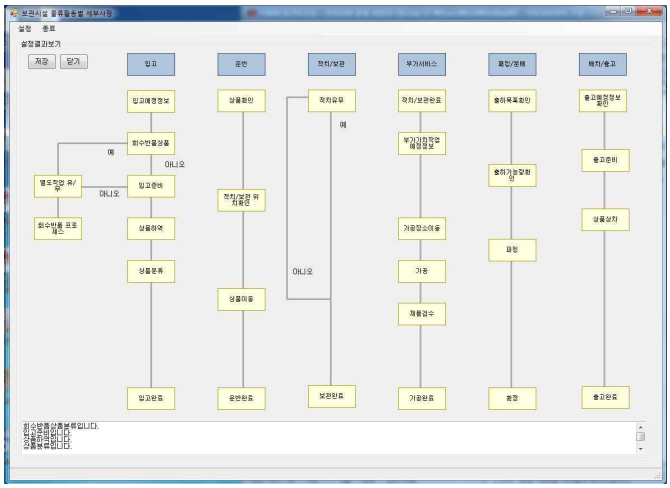


그림 8.45 표준작업기술서 제공기능 UI

5. 보관시설 기획 관련정보 지원기능

○ 보관시설 기획관련 정보 지원기능은 세부적으로 외부 인프라 및 관련 법률 정보 제공기능으로 구분되며 각각에 대한 리스트를 제공함

○ 리스트에서 필요한 세부항목만을 선택, 구성함으로서 관련한 데이터를 제공

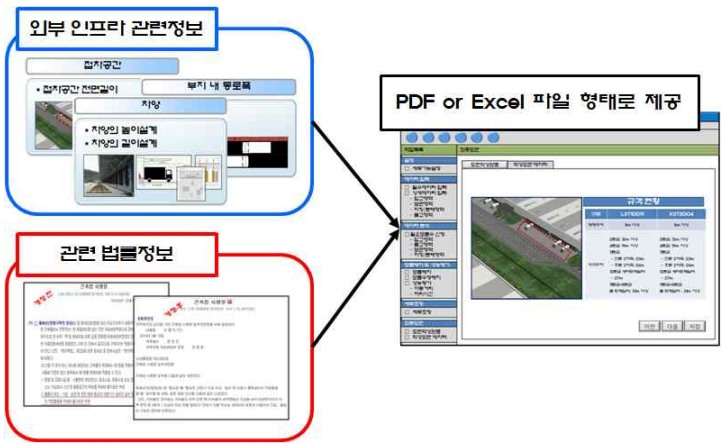


그림 8.46 보관시설 기획관련 정보 지원기능 구성도

○ 보관시설 외부 인프라 관련 정보 제공

- 사용자 정의된 보관시설 외부 인프라에 대한 설계기준을 제공

○ 보관시설 관련 법률 정보 제공

- 사용자 정의된 보관시설 관련 법규에 연관되는 현행 법령정보를 제공

제6절 소결

○ 본 연구에서는 보관시설 현장을 중심으로 결과를 도출하였으며 연구결과물이 현장에서 사용되어 질 수 있도록 “안전관리 매뉴얼”과 “인프라 용어 설명집”을 국내 물류기업들에게 보급하였음

○ 또한 기반설비와 관련된 KS의 제·개정 작업을 실시하고 제·개정된 KS가 보관시설을 건축하기 위한 물류기업 또는 운영업자에게 보다 효과적인 방법으로 활용될 수 있도록 보관시설 운영형태별 표준 Layout을 제시하였음

○ 보관시설 운영형태별로 물류활동이 어떻게 이루어지는가를 알아보기 위해 각 형태별 레이아웃과 프로세스 분석을 통해 물류활동별 작업을 분석하여 국내 보관시설 운영에 적합한 작업 매뉴얼을 개발하였음

○ 또한 도출된 설계기준 등을 바탕으로 보관시설에 대해 지식이 부족한 초보자도 쉽게 자신의 상황에 맞게 보관시설을 설계할 수 있는 보관시설 설계 지원시스템을 개발하였음

- 본 시스템은 초보자 뿐 아니라 상세 설계옵션 및 매뉴얼 설계기능을 지원함으로써 고급사용자들의 니즈에도 부합할 수 있도록 하였음
- 보관시설 내 발생하는 다양한 물류활동을 사용자가 자신의 상황에 맞게 구성하고 구성된 각 물류활동별 상세 작업기술서를 제공하는 기능을 구현하였음
- 보관시설 설계에 관련된 관련법령에 대한 체크리스트 및 내용, 그리고 보관시설 진입로 등 보관시설 인프라에 대한 기준을 제공하는 기능을 구현하였음

○ 본 시스템을 통해 잘못된 보관시설의 건축으로 인한 보관시설내 비효율 발생을 사전에 막을 수 있으며 보관시설 설계에 걸리는 시간을 많이 단축할 수 있을 것으로 예상됨

제 9 장 물류정보 표준모델 구축 및 국제표준화

제1절 연구의 개요

제2절 물류정보 표준화 방향 수립

제3절 화물추적을 위한 물류정보 표준 개발

제4절 물류정보 공유/연계를 위한 정보체계 표준화

제5절 물류정보 표준 라이프사이클 관리체계 구축

제6절 소결

제9장 물류정보 표준모델 구축 및 국제표준화

제1절 연구의 개요

1. 연구의 배경

○ 네덜란드, 싱가포르와 같은 주요 물류선진국은 이미 1980년대 초반부터 물류 정보화의 중요성을 인식하여 정책적인 지원과 지속적인 투자 추진

○ 우리나라는 1990년 중반부터 정부가 중심이 되어 진행되었으나 국가차원의 마트터플랜과 통합계획 없이 부처별로 추진

○ 이로 인하여 물류관련 정보망간의 통합 및 상호연계 체계의 미흡, 일부 물류업무의 단절 등의 문제점 발생

○ 정부기관 및 물류주체 간에 사용하는 업무처리 양식이 상이하여 상호 연계 및 재활용이 어렵고, 이는 추가적인 시간과 비용을 발생시키는 원인

○ 시간적·공간적 제약 없는 일관된 물류업무처리를 지원하기 위해 물류관련 정보망간의 연계에 대한 각계의 지적과 개선노력이 이루어져 왔으나, 아직까지 본격적으로 구체화되지 못하고 있음

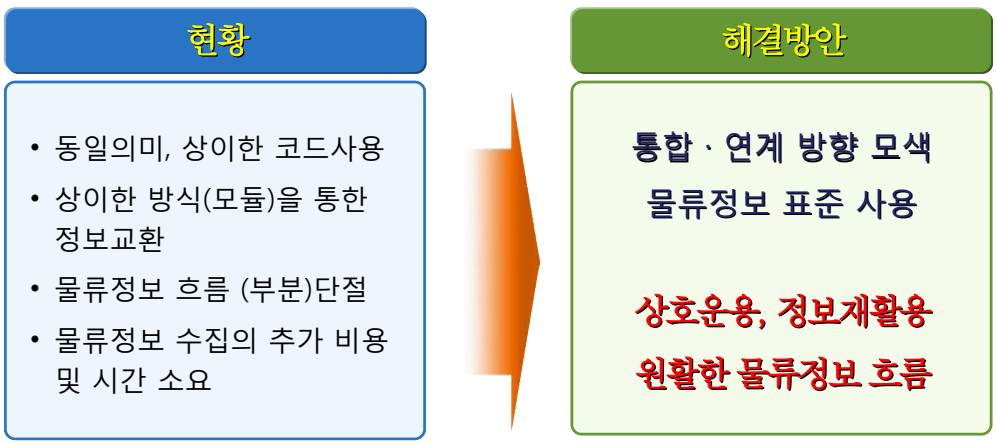


그림 9.1 물류정보 표준의 필요성

2. 연구의 목적

○ 본 연구에서는 물류정보망간의 원활한 의사소통을 위한 물류정보 표준의 수립뿐만 아니라 이의 활용기반을 마련하기 위한 연구로, 단계별 추진방안 및 지속적인 관리방안을 제시하는 것이 최종 목표임

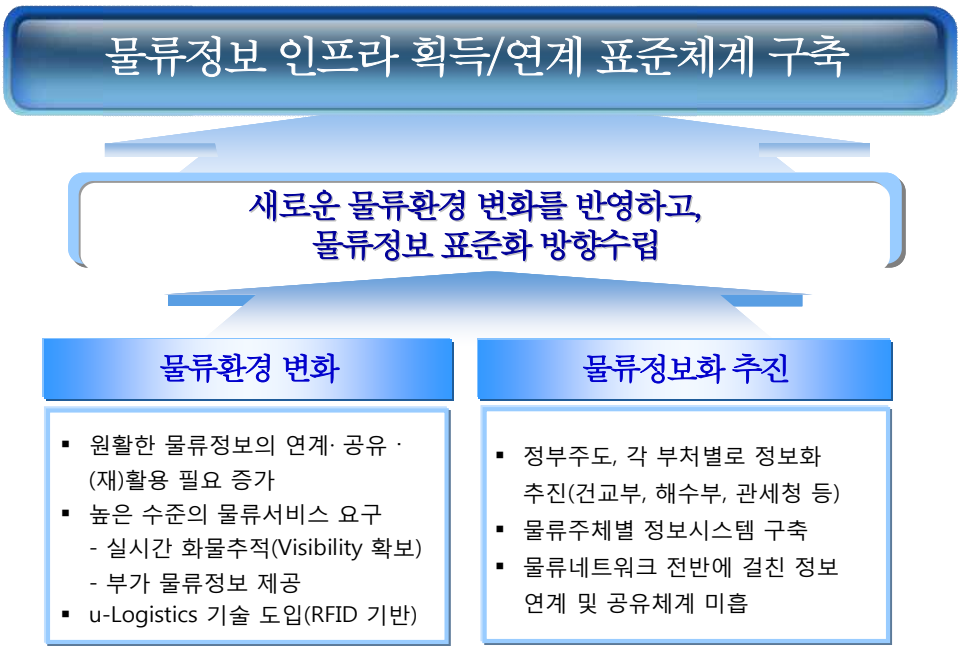


그림 9.2 연구개발의 배경 및 목적

제2절 물류정보 표준화 방향 수립

○ 물류정보 표준화 방향 수립 과정은 다음 그림과 같음

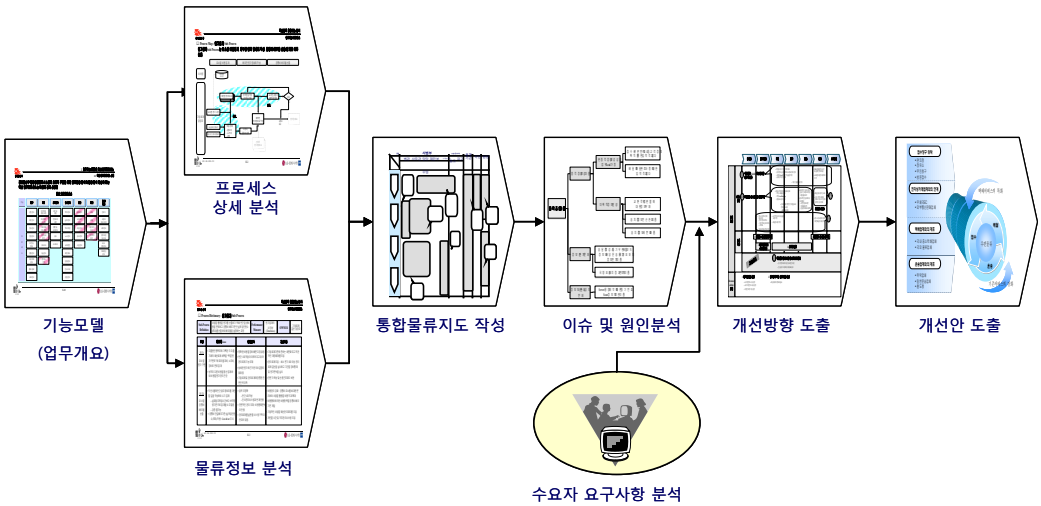


그림 9.3 물류정보 표준화 방향 수립 과정

1. 물류정보 서비스 수요자 요구사항 분석

가. 조사 개요

○ 조사 목적 : 물류정보 표준에 대한 실태와 표준화 관련된 이슈를 도출하고, 어떤 물류정보가 어떤 방식으로 요구되고 있는지 등에 대한 의견 수렴

○ 조사 대상 : 본 연구에 참여하고 있는 기업이 운영하고 있는 국가종합물류정보망의 이용자들과 2008 물류산업총람의 물류기업 디렉토리[14]에서 해운, 항공, 복합운송, 항만하역, IT솔루션, 물류단체·기관에 해당하는 기업을 대상으로 하였음

○ 자료 수집 : 추출한 표본을 대상으로 작성된 설문지를 배포·회수하고, 동시에 인터넷을 통한 설문조사를 병행하고, 항공, 해운, 도로·철도운송, 물류거점을 중심으로 현업 실무자를 직접 방문하여 면

14) 물류신문사, "2008 물류산업총람", 2008

접조사도 동시에 수행

○ 조사 분석은 다음 그림과 같이 계획수립, 질의서 작성, 사전조사, 본 조사 분석(설문조사, 전문가 면접조사), 결과분석의 일련의 과정을 거쳐 진행

○ 설문조사 기간 : 2008년 5월 19일~6월 20일이며, 6~7월에 걸쳐 각 분야의 전문가 면접조사를 수행

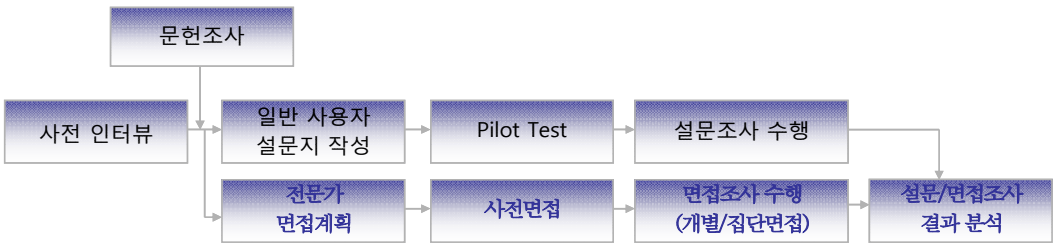


그림 9.4 수요자 요구사항 조사분석 절차

○ 조사내용 : 문헌조사, 사전인터뷰, 업무회의를 통하여 다음 표와 같이 구성

표 9.1 주요 조사내용

구 분	측정항목	비 고
물류정보 표준의 필요성 물류정보 표준의 인식실태	◦ 표준체계 구축에 대한 필요성 ◦ 현업에서 생각하는 물류정보 표준(체계)	공통
물류정보 표준 이슈 파악	◦ 현 물류정보 표준의 문제점(저해요소)	공통
물류정보 표준 대상	◦ 용어 및 코드(데이터), 정보공유 및 연계, 사용자 (화면)인터페이스 체계의 적합성	공통
수요자 요구사항	◦ 표준에 포함되어야 할 추가 내용 ◦ 필요한 물류정보	공통
물류정보 표준 추진 및 구축방향	◦ 물류정보 표준 추진 순서, 방향 ◦ 추진체계(추진주체)	전문가 면접조사

나. 설문조사 결과분석

(1) 표본의 특성

○ 물류관련 업종을 물류서비스 대행군, 물류운송군, 물류거점군, 기타군으로 나누고, 앞서 선정된 물류관련 설문 대상자 풀을 대상으로 설문지를 배포하여 조사를 수행. 총 761부를 배포하여 114부를 회수(회수율 14.98%)

○ 응답 업체에 대한 통계 분석

- 응답자 분포는 물류운송군이 34.21%로 응답비중이 가장 높았고 이어 물류서비스대행군 25.44%, 물류거점군 24.56%, 기타군 15.79%의 순으로 비중을 차지

○ 응답자에 대한 통계분석

- 설문응답자 중 직급이 과장급 이상이 응답자의 64.29%를 차지하고 있고, 차장/부장급이 36.61%로 가장 비중이 높음
- 해당분야 경력은 5~10년, 10~15년인 응답자가 각각 35.90%로 가장 높은 비중을 차지
- 응답자 중 전산직종 종사자가 39.82%로 가장 많고, 경영지원(32.74%), 운영(32.74%), 영업(18.58%) 순임

(2) 물류정보 표준 현황 및 필요성

○ 본 연구의 표준화 대상은 '용어 및 코드체계', '물류 정보 공유 및 연계', '국가물류기간망 사용자 인터페이스(화면 레이아웃 중심)' 3가지로 설정함

○ 물류정보 표준 현황 및 필요성 파악에서는 위 3가지 대상의 표준정도(현황) 파악, 표준화 미흡으로 인해 발생되고 있는 문제점, 이의 개선으로 예상되는 (기대)효과에 관해 조사

○ 코드 및 용어 표준체계 미흡, 물류업무 신고 및 처리 절차, 물류 정보 연계(공유) 미흡 등으로 물류업무 처리시 불편함을 겪은 적이 있다는 응답이 53.85%로 과반수 이상

○ 물류관련 업무 처리시 불편을 초래한 주요 원인은 상이한 용어 및 코드 사

용(36.26%), 물류 주체 간 정보 공유/연계 미흡(29.67%)이었고, 이 외에 기관별로 사용하는 상이한 신고양식 15.38%, 기관별로 상이한 신고절차가 업무불편의 주요 원인이라고 12.64%가 응답하였음

○ 물류모드별 용어 및 코드의 통일성에 관하여 '매우 낮다' 7.89%, '낮다' 45.61%, '보통' 31.58%, '높다' 13.16%이며, '매우 높다' 1.75%이고 '보통이거나 낮다'는 의견이 85.09%로, 응답자들은 대체적으로 물류모드별 용어 및 코드가 통일되어 있지 않은 것으로 생각하고 있는 것으로 나타남

○ 물류모드별로 상이한 코드체계와 용어를 통일할 경우, 업무처리시간 단축(32.48%), 업무처리 오류감소(32.48%), 그리고 비용절감(19.75%), 대고객 서비스 제고(15.29%) 순으로 효과가 있을 것으로 예상

○ 응답자의 86.73%가 물류관련 주체들 간의 물류 정보 공유 및 연계 정도가 보통이거나 낮다고 응답

○ 처리시간 단축 44.59%, 업무처리 오류감소 20.95%, 비용절감 18.92%, 고객서비스 제고가 15.54%로 도움이 될 것이라고 응답

○ 물류관련 주체들 간의 원활한 물류 정보 공유/연계가 이루어질 경우, 거의 과반수에 가까운 응답자들이 업무처리시간을 단축할 수 있을 것으로 생각하고 있는 것으로 나타남

○ 물류관련 업무처리를 위한 외부 연계 On-Line 시스템이나 국가 물류기간망의 사용자 화면 인터페이스나 사용되고 있는 용어의 통일성 정도에 대해 55.75%가 보통이거나 낮다고 응답하였으나, '높다'는 의견도 35.40%를 차지하고 있어서 물류용어 및 코드의 통일성, 물류 정보 공유/연계 정도와 비교하여 상대적으로 물류정보 서비스의 사용자 인터페이스의 통일성이 높은 것으로 나타남

○ 물류 업무처리 시스템의 사용자 화면 인터페이스나 (사용)용어를 통일할 경우 업무처리시간 단축에 도움이 될 것이라고 34.23%가 응답하였으며, 업무처리 오류감소(27.52%), 고객서비스 제고(23.49%), 비용절감(14.09%) 순으로 도움이 될 것이라고 생각하고 있음

(3) 물류정보 공유 및 연계 현황

○ 외부기관의 정보 활용정도와 관련하여 응답자의 54.39%가 물류관련 업무처리시, 빈번히 외부의 물류정보를 활용하는 것으로 나타남

○ 외부기관으로부터 획득/공유하는 주요 정보는 화물정보가 23.78%로 가장 많았고, 통관정보 21.82%, 스케쥴 정보(철도/항공/선박/운송차량) 19.87%, 화물추적정보가 14.66%를 차지

○ 물류정보 획득 및 공유 빈도는 월 15회 이상이 54.05%로 가장 많았고, 월 5회 이하가 23.42%, 월 10~15회가 11.71%, 월 6~10회가 10.81%

○ 대체로 월 10회 이상 외부기관으로부터 정보를 수집하고 공유(65.77%)

○ 획득한 물류정보는 대부분 시스템(통합 데이터베이스)으로 관리되고 있고, 그 외에 개인적 관리 22.08%, 서류나 컴퓨터 파일로 보관·관리 16.88%, 회사(기관)에서 관리가 6.46%이며, 별도로 관리하지 않은 경우도 7.79%

다. 전문가 면접조사 결과분석

○ 물류정보 표준 현황 및 필요성

- 국제코드가 있으나, 상당수의 기업이 기업 내부의 코드 표준에 맞추어 이를 준수하지 않는 경우도 많음

○ 코드 부문

- 수출입물류의 특성상 대부분 국제코드를 준수하고 있으나 아직까지도 동일 코드에 대해 다른 값을 사용하는 경우가 있음

○ 신고문서 및 신고절차 부문

- 유사한 신고문서에 대해 각각 다른 절차를 취해야 하는 경우가 있어 관련 프로세스에 대한 개선이 필요함

○ 사용자 (화면) 인터페이스 부문

- 사용자 인터페이스는 전반적으로 크게 문제가 되지는 않고 있으나, 화면구성보다는 업무처리를 위해 접근해야하는 시스템의 종류가 많아 이 과정에서 혼란이 발생하고 있음

○ 외부기관과의 정보연계현황

- 수출/수입 모든 관점에서 철도와 ICD간의 시스템 연계가 이루어지지 않아 정보의 취득이 어렵고, 전달받은 정보의 경우도 시스템 상에서 활용할 수 없는 상이한 구조를 갖추고 있어 사용이 불가한 경우가 발생함

○ 물류망 사용 현황

- 수출입 업무 특성상 대부분 국가 물류기간정보망을 이용해야 하지만 국가 물류기간정보망에 대한 만족도가 그리 높지 않은 수준이며, 업무 특성에 따라 차이가 있으나 대부분 2~3개 정도의 정보망을 통해 업무를 수행하고 있음
- 물류기간정보망 외에 기업간 EDI 시스템도 구축되어 있으나 기업 규모에 따라 시스템의 수준 및 사용 정도에 차이가 존재함

○ 요구되는 (물류)정보 관련

- 대부분의 고객은 화물추적정보에 대해 민감하므로 물류흐름 전체를 시스템을 통해 추적할 수 있는 환경이 구축되어야 함

○ 물류정보 표준의 기대효과

- 상이한 코드체계, 신고처리 절차 등의 표준화가 이루어질 경우 업무처리시의 오류가 많이 감소할 것임

○ 기타

- 물류기간정보망에 여러 형태로 접근할 수 있는 환경을 구축하는 것이 필요, 현재 VAN을 이용하고 있으나, 그 외에도 인터넷 등을 통해 접근할 수 있는 통로 제공되어야 함

2. 물류정보 표준화 방향 설정

가. 물류정보 표준화 이슈 분석

○ 각각의 분석단계에서 도출된 이슈는 다음과 같음

표 9.2 국내·외 물류환경 및 물류정보 표준화 동향 분석

이슈	시사점
◦ 관련 산업별 표준화 추진(민간주도) 및 국제표준 수용 ◦ 산업별 또는 주체별 일괄정보서비스 제공을 위한 시스템 구축이 활발 ◦ 국제 표준화 활동에 적극 참여 ◦ 단일창구(Single Window), 정보망 연계 및 통합 활발 ◦ 다양한 인터페이스 지원(XML, EDI 전용망, WEB 등) ◦ 새로운 정보기술의 도입 및 적용하기 위한 표준화 진행 ◦ 국가간 물류정보망 연계사업 추진	◦ 민간주도, 사용자 중심의 정보망 구축 ◦ 관련산업별 표준화 추진 ◦ 일괄통합서비스 제공 (Single Window) ◦ 시스템간 정보연계 ◦ 신기술 적용 및 사전준비 ◦ 국가간 정보망 연계

표 9.3 물류정보 서비스 현황 (개별/통합)분석

이슈	시사점
◦ 물류 정보를 제공하는 서비스가 각 주체별로, 각 시스템별로 분산되어 있음 ◦ 다양한 물류주체의 요구를 만족시킬 수 있는 특화된 물류정보 서비스 제공이 이루어지지 않고 단편적인 정보 제공되고 있음 ◦ 고부가가치 물류 정보 제공 필요 ◦ 다양한 접속채널 존재-단일화된 인터페이스 필요 ◦ 유사 신고서식을 중복작성하고 여러 기관에 각각 제출 ◦ 팩스나 전화, 인편에 의한 기업간 정보연계가 빈번 ◦ 전자화된 신고 및 정보송수신율 향상 필요 ◦ 화주와 운송업체간의 정보공유가 거의 이루어지지 않음 ◦ 차량장비 설치료 및 실시간 차량 위치정보 파악 등의 정보 노출을 우려하여 CVO 보세운송 차량의 가입율이 저조 ◦ 화주들은 거래정보 공개에 따른 세원노출을 우려하며 대부분 폐쇄적인 주선거래 관행들을 계속 이용 ◦ 화물처리상태 및 화물추적정보 실시간 제공이 이루어지지 않음 ◦ 물류주체별로 화물추적을 위한 기본 Key값이 달라서 이의 매칭을 위한 작업이 필요 ◦ 물류정보 서비스 전담 운영자의 경우, 적극적·공격적 서비스 개선 및 홍보마케팅 활동 부족 ◦ 국제 표준을 준수하지 않고, 사설 EDI 양식 사용 ◦ 타기관망에서 제공받은 정보들로 구성되고, 이를 기반으로 부가가치 정보를 창출하는 등의 특화된 서비스 부족으로 활용성이 떨어짐(수출입물류 정보 통합DB) ◦ KL-Net을 경유하지 않고, Port-MIS와 KROIS에 직접 입력되는 정보는 수출입물류정보 통합DB로 전송되지 않아서 제공되는 정보의 정확성, 신뢰성이 떨어짐 ◦ 기업별로 자체적으로 코드를 만들어 사용하고 있음(국제 표준 준수하지 않음)	◦ 통합 물류 정보제공 ◦ EDI 사용율 제고 (Off-Line 업무처리 최소화) ◦ 업무불편을 초래하는 서식 및 신고절차의 개선 필요 ◦ 다양한 부가서비스, 주체별 특성에 맞도록 맞춤형 서비스 제공 ◦ 시스템간 정보연계 ◦ 화물정보추적

표 9.4 물류정보 서비스 수요자 요구사항 조사

이슈	시사점
◦ 물류 정보 표준 미흡으로 불편을 겪은 적이 있다는 응답이 전체의 85%를 넘음 ◦ 코드나 용어의 차이, 유사한 내용의 신고서식의 각기 제출 등으로 중복적인 업무 후, 신고처리가 필요 ◦ 유사한 신고문서를 종합하여 필수입력정보와 기타정보로 분류하고, 공통부분은 재활용할 수 있는 표준화 필요 ◦ 같은 의미이나 용어나 코드의 차이로 인한 업무처리시 혼란을 겪고 있음 ◦ 업체마다 사용하는 코드가 달라서 요구하는 양식에 맞게 매번 작성해야함 ◦ 국가기관별로 품목코드를 다른 기준으로 사용하고 있어 한 기관에 있는 코드이더라도 다른 기관에는 이에 해당하는 코드가 없어서 재확인하는 과정이 필요 ◦ EDI 신고시와 일반업무시 사용하는 코드가 상이하여 일반업무 신규항목 추가시 EDI 코드와 연결과정 필요 ◦ 신규코드에 대한 정보를 얻지 못하고 있음(어디서 신규코드를 확인할 수 있는지 홍보가 전혀 되지 않음) ◦ 업무 프로세스 변경, 신규 프로세스 발생 등으로 전자서류의 포맷 변경이 필요하나, 국가 전자문서 표준에 이를 반영하고자 해도 어떻게 해야 하는지 알지 못함 ◦ VAN 사용이외에 다양한 방법(인터넷 등) 지원 ◦ 기업간/기관간 정보연계 및 정보접근이 어려움 ◦ 화물정보, 차량위치정보 수집이 어려움 ◦ 화물추적시스템은 대형 포워더를 제외하고 대부분의 포워더가 제공하고 있지 못하며, 제공되는 정보도 일부 거점간 화물이동 정보로 화주가 필요로 하는 이동구간 정보 및 실효성 있는 정보 제공이 이루어지지 못함 ◦ 검사·검역 등의 기록을 통합 구축하여 업무에 활용할 수 있는 일차정보의 제공만이 아니라, 이를 가공하여 업무에 활용할 수 있도록 고부가치 정보를 제공 필요 ◦ 물류정보를 통합관리하고, 정보를 재사용할 수 있는 기반마련이 필요 ◦ 정부주도의 정보화 추진과 운영자 위주의 정보 서비스 제공으로 실사용자들에게 폭넓게 사용되고 있지 못함 ◦ 신규 국가물류 정보망 구축이나 이의 변경에 포워더, 선사, 항공사 등의 물류주체들을 포함시켜 실제 비즈니스가 최대한 반영되어야 함 ◦ 물류정보 표준 수립은 각 산업의 협회 등이 주도적인 역할을 수행하여 실제 업무를 담당하는 현업 실무자들의 의견이 최대한 반영되어야 함 ◦ 표준 제정뿐만 아니라, 매뉴얼과 사례집 등을 배포하는 등 적극적인 홍보와 지속적인 관리가 필요하며, 이를 담당하는 전문기관의 역할이 중요 ◦ 코드의 생성·변경·폐기 등의 라이프사이클 관리가 필요 ◦ 국제 표준동향을 예의주시하면서 새로운 정보기술 적용을 준비를 능동적으로 해야 함	◦ 시스템간 정보연계 ◦ 정보 공동활용체계 ◦ 사용 코드 통일 ◦ 신고서식 통일 ◦ 정보송수신 방식 표준화 ◦ 효율적인 표준제정 절차 및 관리방안 ◦ 국제 표준화를 고려한(국가간 물류 정보망 연계) 서식 표준화 필요 ◦ 신기술적용을 위한 준비

○ 본 연구에서는 동향 및 현황 분석으로 도출된 이슈들을 분류하여 물류 정보 표준화 관점에서 재정리하고, 이를 다시 수요자 요구사항과 연관성 분석의 관점에서 검토하여 물류정보 표준화에 대한 최종 개선과제를 선정

○ '코드 및 데이터 통일, 서식 및 정보전달 통일, 표준제정 절차 및 관리, 새로운 기술적용 준비' 등을 개선과제로 제시

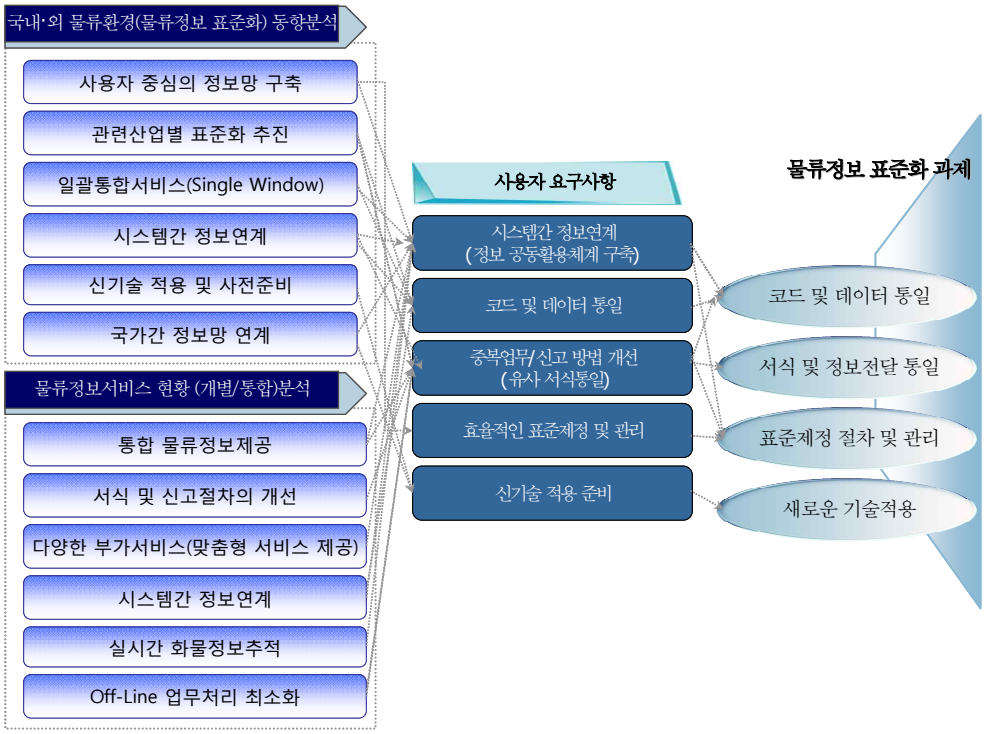


그림 9.5 물류정보 서비스 표준화 과제

나. 물류정보 표준화 방향

(1) 코드 및 데이터 표준화 방향

○ 단기적으로는 현재 사용되고 있는 코드들을 집대성하여 서로 연결하여 주는 매핑 테이블을 만들고 기존에 사용하는 익숙한 코드를 입력하여도 다른 코드와 연결하여 주는 코드변환시스템이 필요

○ 장기적으로는 신규 시스템 구축이나 시스템의 변경시에 정해진 코드 및 데이터 표준(안) 적용할 수 있도록 유도함으로써 물류정보 코드 및 데이터 표

준의 적용을 점차 확산시켜 나아가야 함

(2) 서식 및 정보전달 표준화 방향

○ 국제 공통으로 통용되는 문서나 민간 물류주체들이 사용하는 빈도가 매우 높은 서식에 대해서는 EDI를 위한 문서의 표준 수립

○ 전용 VAN뿐만 아니라 인터넷 등과 같은 다양한 방식으로 정보 송수신이 가능하도록 단계적인 추진방안 마련

○ 물류업무에서 가장 많이 사용되는 문서를 중심으로 단계적인 표준화 추진

(3) 물류정보 표준 제정 및 표준관리 방향

○ 물류정보 표준화 실행을 위한 라이프사이클 관리체계는 민간주도로 진행

○ 부처간 협력이 필요한 사항은 국가차원에서 조정하고, 국제 표준에 대응하기 위해 민·관의 효율적인 네트워크를 구축하여 함께 표준화를 이끌어나가는 전략이 필요

○ 표준화 추진 및 관리체계의 단일화가 필요하며 이 체계를 통해 모든 표준안이 생성-배포-수정-폐기될 수 있어야 함

○ 동시에 여러 참여기관 및 업체의 의견을 실시간으로 반영할 수 있도록 열린 창구가 필요

(4) 새로운 정보기술 적용에 따른 표준(안) 수립

○ 물류산업에 있어 표준화는 새로운 기술의 적용과 확산단계에서 추진시기를 놓쳐서는 안 됨

○ 신기술 도입단계에서부터 이해당사자간 공동의 합의, 즉 표준화가 선행되어야 할 것임

○ 국제 표준으로 제정되지 않은 정보기술 및 기기에 대해서는 국내 산업표준을 국제 표준으로 상정하는 등의 적극적인 표준화 활동을 통해 선도표준을 정립하기 위한 노력 필요

제3절 화물추적을 위한 물류정보 표준 개발

1. 물류정보 표준(안) 개발

가. 물류정보 표준 데이터 모델 설계

○ 분석된 물류정보를 동일 또는 유사한 정보들로 그룹핑하면, 식별(관리)번호, 위치, 시간, (관련)주체, (운송)수단, 화물을 기준으로 분류

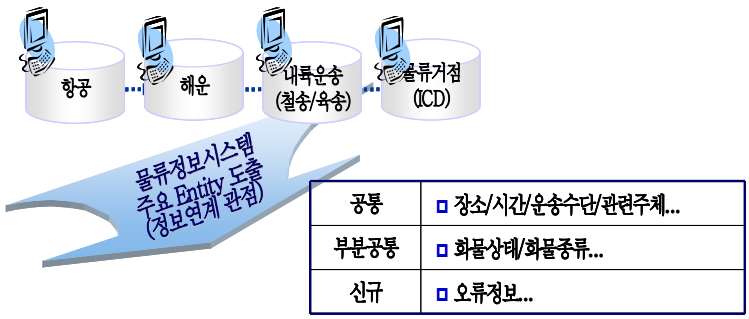


그림 9.6 물류 비즈니스 정보 개체 도출

○ 공공 물류정보시스템의 주요 정보 개체들을 화물추적에 필요한 항목을 공통/부분공통/신규로 구성

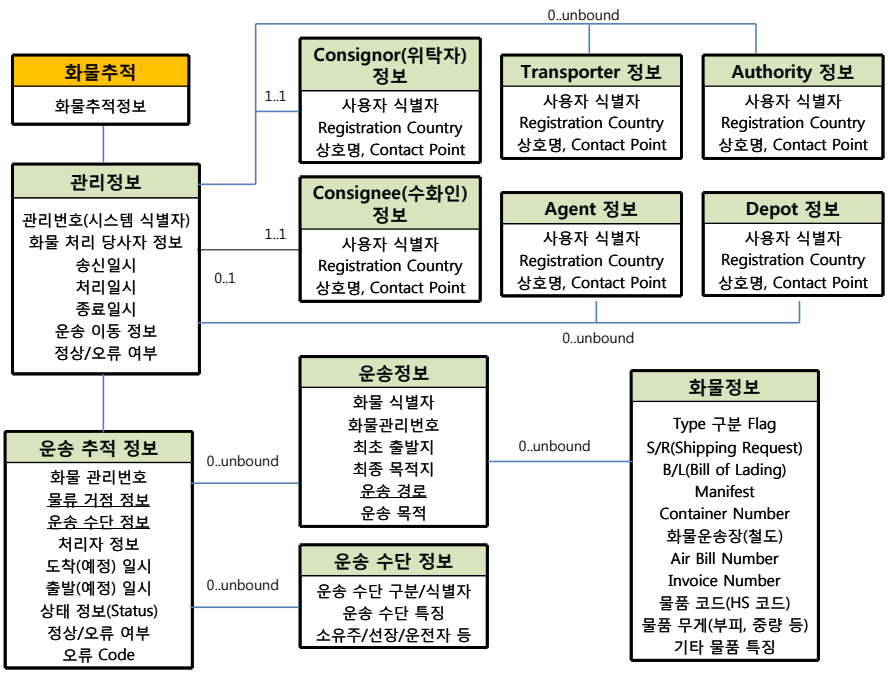


그림 9.7 화물추적을 위한 데이터 모델

나. 물류정보 통합분석

○ 물류주체별로 사용하는 용어 및 속성(데이터 타입, 데이터 길이 등)이 다양하지만 본 연구에서는 모드 구분없이 통합적으로 활용할 수 있는 방안을 제시

○ 이를 위해서 다음과 같은 기준에 따라 통합모델을 도출함

- 각 시스템별로 사용되고 있는 상이한 용어는 표준 데이터 모델의 비즈니스 개체 용어를 기준으로 통일함
- 매칭되는 정보 항목의 코드가 이미 국제 또는 국내 표준을 준용하고 있는 경우는 기존 국내외 표준 코드를 사용토록 함

다. 표준(안) 작성

(1) 비즈니스 요구사항 정의서(BRS)

○ UN/CEFACT에서 정의한 모델링 방법론인 UMM(UN/CEFACT Modeling Methodology)을 단순화하여 거래에 필요한 비즈니스 요구사항과 비즈니스 프로세스를 표현

○ BRS는 문서정보와 문서변경연혁을 담는 표지와 비즈니스 프로세스 모델링을 작성하는 본문으로 이루어짐

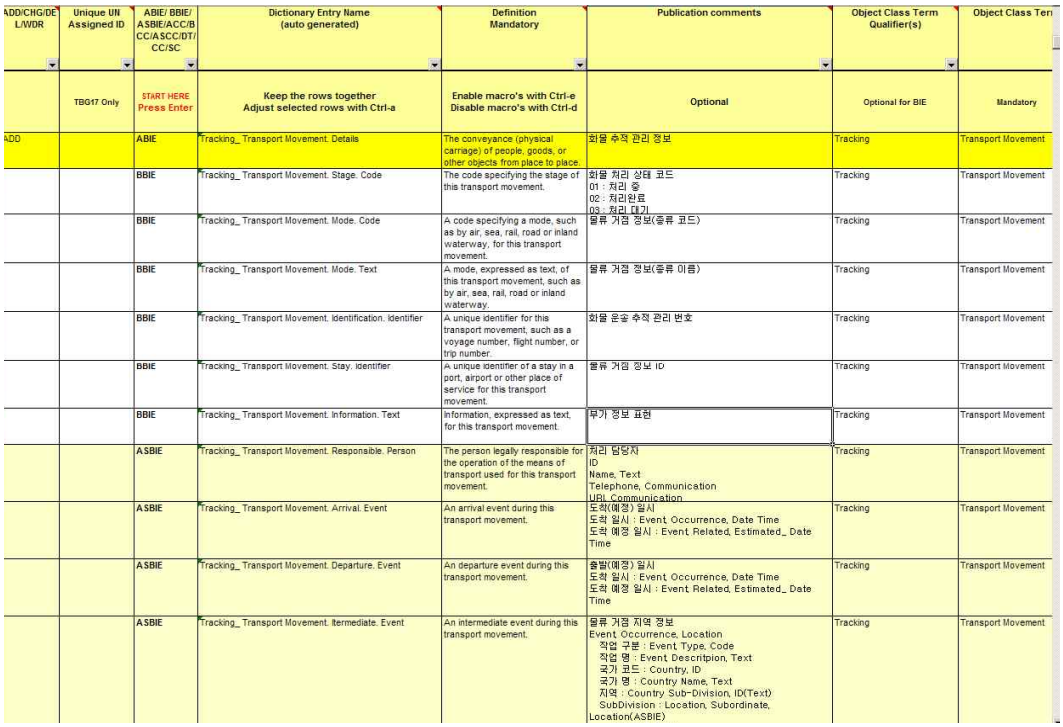
(2) 비즈니스 요구사항 규격명세(RSM)

○ BRS에서 정의된 해당 산업의 요구사항, 비즈니스 프로세스 및 사용 데이터를 기반으로 필요한 전자 문서 산출을 위한 구체적인 사항을 정의

○ BRS 작업에서 도출된 비즈니스 정보를 기반으로, 비즈니스 정보의 분석을 통해 최종 문서의 정보를 나타냄

(3) TBG17 Spreadsheet 작성

○ 통합분석을 통해 도출한 화물추적을 위한 비즈니스 정보 개체(BIE: Business Information Entity)의 데이터 명세를 정의



ADD/CHG/DEL/WDR	Unique UN Assigned ID	ABIE/ BBIE/ ASBIE/ACC/BCC/ASCC/DT/CC/SC	Dictionary Entry Name (auto generated)	Definition Mandatory	Publication comments	Object Class Term Qualifier(s)	Object Class Ter
	TBG17 Only	START HERE Press Enter	Keep the rows together Adjust selected rows with Ctrl-a	Enable macro's with Ctrl-e Disable macro's with Ctrl-d	Optional	Optional for BIE	Mandatory
ADD		ABIE	Tracking_ Transport Movement. Details	The conveyance (physical carriage) of people, goods, or other objects from place to place.	화물 추적 관리 정보	Tracking	Transport Movement
		BBIE	Tracking_ Transport Movement. Stage. Code	The code specifying the stage of this transport movement.	화물 처리 상태 코드 01 : 처리 중 02 : 처리완료 03 : 처리 대기	Tracking	Transport Movement
		BBIE	Tracking_ Transport Movement. Mode. Code	A code specifying a mode, such as by air, sea, rail, road or inland waterway, for this transport movement.	물류 거점 정보(종류 코드)	Tracking	Transport Movement
		BBIE	Tracking_ Transport Movement. Mode. Text	A mode, expressed as text, of this transport movement, such as by air, sea, rail, road or inland waterway.	물류 거점 정보(종류 이름)	Tracking	Transport Movement
		BBIE	Tracking_ Transport Movement. Identification. Identifier	A unique identifier for this transport movement, such as a voyage number, flight number, or trip number.	화물 운송 추적 관리 번호	Tracking	Transport Movement
		BBIE	Tracking_ Transport Movement. Stay. Identifier	A unique identifier of a stay in a port, airport or other place of service for this transport movement.	물류 거점 정보 ID	Tracking	Transport Movement
		BBIE	Tracking_ Transport Movement. Information. Text	Information, expressed as text, for this transport movement.	부가 정보 표현	Tracking	Transport Movement
		ASBIE	Tracking_ Transport Movement. Responsible. Person	The person legally responsible for the operation of the means of transport used for this transport movement.	처리 담당자 ID Name, Text Telephone, Communication URI, Communication	Tracking	Transport Movement
		ASBIE	Tracking_ Transport Movement. Arrival. Event	An arrival event during this transport movement.	도착(예정) 일시 도착 일시 : Event, Occurrence, Date Time 도착 예정 일시 : Event, Related, Estimated_ Date Time	Tracking	Transport Movement
		ASBIE	Tracking_ Transport Movement. Departure. Event	An departure event during this transport movement.	출발(예정) 일시 도착 일시 : Event, Occurrence, Date Time 도착 예정 일시 : Event, Related, Estimated_ Date Time	Tracking	Transport Movement
		ASBIE	Tracking_ Transport Movement. Itermediate. Event	An intermediate event during this transport movement.	물류 거점 지역 정보 Event, Occurrence, Location 작업 구분 : Event, Type, Code 작업 명 : Event, Descritpion, Text 국가 코드 : Country, ID 국가 명 : Country Name, Text 지역 : Country Sub-Division, ID(Text) SubDivision : Location, Subordinate, Location(ASBIE)	Tracking	Transport Movement

그림 9.8 운송추적정보 BIE 정의(예)[스프레드시트 작성]

○ 데이터 정의는 국내외 전자 문서 표준과의 정합성 유지와, 자원(재)활용 극대화를 위해서 전자문서 표준 라이브러리를 활용

○ 라이브러리에서 제공하는 핵심 컴포넌트(CC)를 검색하여 동일 또는 유사한 정보항목을 찾아내고, 없는 경우 신규 CC를 정의하여 표준 등록을 요청

2. 통합 표준정보 활용방안

○ 각 물류 주체별 효율화를 위해 이미 시스템의 구축 및 활용이 활성화된 현 상황에서, 강제적으로 모든 물류 정보시스템에 통합 물류정보 표준(안)을 적용하기에는 비용 및 시간이 많이 소요

○ 따라서 중단기적으로 서버에서 각 시스템을 연동시켜주는 EAI(Enterprise Application Integration)의 적용을 고려해 볼 수 있으며, 중장기적으로는 물류시스템 수정 및 신규 시스템 구축시, 통합 물류정보 표준(안)을 적용하도록 유도

제4절 물류정보 공유/연계를 위한 정보체계 표준화

1. 물류흐름에 따른 비즈니스 분석

가. 분석 배경

○ 글로벌 물류로 인해 대륙 간 화물을 운송하는 과정에서 다양한 운송 수단을 사용하는 복합 운송 방식으로 진화

○ 급격하게 변화하는 물류 환경에서 다양한 주체들이 참여하게 되고 각각의 정보화 수준이 상이하여 상호간 정보 교환은 어려운 실정임. 특히 정보를 교환하기 위해 반드시 필요한 정보 표준화 수준은 상대적으로 낮음

○ 이러한 문제로 인해 화물 SCM 관점에서 정보의 단절이 발생하고 전달 단계에서의 SCM이 붕괴됨으로 인해 전체적으로 화물을 추적하기 위한 가시성의 확보가 어려움

○ 본 연구에서는 화물 SCM 관점에서의 화물 추적을 원활히 할 수 있는 데이터 모델을 정의하기 위해 물류 흐름에 따른 비즈니스 프로세스를 정의하고 모델링 결과에 따라 데이터 모델을 작성하고, 화물 추적을 위해 사전에 교환되어야 하는 전자 정보인 입출항, 화물 등에 대한 데이터 모델 정의

나. 데이터 정의 방법론

○ 물류 분야에서 비즈니스 프로세스를 정의한다는 것은 기업 내 또는 기업 간 발생하는 업무에 대해 정보 및 프로세스를 분석하여 분석된 결과를 바탕으로 효율적인 업무를 위해 체계적으로 조정하거나 통합하는 것을 의미

○ 본 연구에서는 비즈니스 프로세스를 정의하기 위해 UN/CEFACT BRS(Business Requirement Specification)에 따라 하향식(Top-Down) 방식으로 모델링을 진행하였으며 모델링 결과를 기반으로 화물 추적에 대한 데이터 모델을 정의함

○ 하향식 모델링은 비즈니스 프로세스들을 지원 및 재사용하고 관리하면서 발전하고 유지 가능한 모델로 생성하기 위해 꼭 필요한 과정임

다. 비즈니스 프로세스 분석

○ 화물 추적을 위한 사전에 처리되어야 하는 물류 업무 중 기본이 되는 업무 프로세스 분석을 위해 국제적으로 사용되고 있는 물류 비즈니스 관련 EDI 문서들을 분석하였음

표 9.5 EDI 문서 목록

No	문서종류	영문명	구분
1	입출항보고서	CUSREP	입출항 신고
2	세관적하목록	CUSDEC	화물 신고
3	세관화물신고서	CUSCAR	화물 신고
4	화물신고허가결과서	CODENO	화물 신고
5	검수관련문서	IFTDGN	검수 신청
6	검역신청서	INSREQ	검역 신고
7	운송스케쥴	DELFOR	내륙운송 신청
8	적시발송통지서	DELJIT	내륙운송 신청
9	사전반출입계	COPINO	내륙/수입/수출 운송 신청
10	운송지시서	IFTMIN	수출/수입 운송 신청
11	선하증권	IFTMCS	수출/수입 운송 신청
12	수출면장보고서	IFTSTA	수출운송 신청
13	컨테이너 양적하지시서	COPRAR	양하/적하/환적 신청
14	컨테이너 양적하보고서	COARRI	양하/적하/환적 신청
15	본선적부도	BAPLIE	양하/적하/환적 신청
16	컨테이너 적재지시서	MOVINS	적하/환적 신청
17	화물취급지시서	HANMOV	화물 반입/반출 신청
18	반입반출계	CODECO	화물 반입/반출 신청
19	반입반출신고내역	COSTCO	화물반출 신청

○ 각 항목의 내용들에는 전자문서의 항목들을 나타내며 표준 여부는 각 문서들이 어떤 표준을 사용하는지 명시하였음

표 9.6 물류 EDI 문서들의 세부항목

문서명	주요항목	표준여부
CUSREP	▪ 입항/출항일시, 출항예정일시, 입항당해년도, 최초출항지/최종목적지, 전출항지 출항일시, 전출항지, 차항지, 선사 및 대리점 코드/명칭/주소, 선장명, 선원수첩번호, 선박 종류/번호/선명/국적, 선박의 국제총톤수, 대표화물 HS코드, 적재/양하/적하/위험화물/환적화물 톤수, 경유지 및 경유지 출항일자	UN/CEFACT
CUSDEC	▪ 화물 반출입/분할 구분, 운송수단 종류 및 내역, 선박/항공기 종류, 수입적하목록, 화물 적재/하역 장소, 화물 내역/중량/수량, 화물 송수하인 주소/상호, 운송담당자 부서 및 연락처	UN/CEFACT
CUSCAR	▪ 화물 반출입/분할 구분, 운송수단 종류, 운송내역 관련시간, 화물운송 관련 장소, 하주/수하인 연락처/주소, 화물상세내역, 상품 포장/수량/품목번호, 화물중량, 분할 선적된 화물배치정보, 위험물정보, 상품 H.S. 코드, 화물적재량	UN/CEFACT
CODENO	▪ 선명/항차번호/선박부호, 선박소유자 상호/주소, 선적항/적재항/양하항 주소, 혼적화물 중량/개수, 컨테이너 번호/종류, 주위험 물품명	UN/CEFACT
IFTDGN	▪ 화물 원산지/최종목적지, 화물 환적지/경유지, 수출자/수입자/운송인 상호 및 주소, 수출자/수입자/운송인 연락처, 운송수단, 화물 분류번호, 화물 상세내역, 제품 총중량/개수/수량 측정치	UN/CEFACT
INSREQ	▪ H.S. 코드, 화물상세정보, 인증 결과/일자	UN/CEFACT
DELFOR	▪ 운송장 번호, 도착 예정일시, 운행일, 화차 현소재역, 운송상태, 차입순서, 차입선, 출발/도착역, 출발/도착역의 작업선, 각종 화물정보	UN/CEFACT
DELJIT	▪ 화물 수량/중량/부피, 거래당사자 업체명 및 주소, 거래당사자 위치, 담당자 성함/위치/연락처, 운송 수단/방법, 운송관련 일자/시간, 운송상품 도착/출발 일자 및 시간, 위험물질 정보	UN/CEFACT
COPINO	▪ 적하목록, 선사 이름/국적, 선적항/도착항/통과항 정보, 선박 출항/입항 일자, 하역회사정보, B/L 총수 및 번호, 송/수하인 주소 및 상호, 통과화물수량, 화물정보, 위험화물등급, 컨테이너 화물정보, 컨테이너 번호 및 규격	UN/CEFACT
IFTMIN	▪ 운송관련 장소/위치, 운송 일자/시간, 운송업자 주소/연락처, 운송 수단 및 방법, 화물 발송/인도 일자 및 시간, 운송 원산지/목적지/경유지, 상품 특성/규격, 위험화물정보	UN/CEFACT
IFTMCS	▪ B/L No. 및 B/L Booking No. , 화물 운송방법, 선박 항차번호, 운송방법, 화물 선적일자, 양적하항 및 원산지/최종목적지 정보, 선사/화주의 상호 및 주소, 화물 개수/중량/용적, 화물 품목코드, 컨테이너 번호와 갯수	UN/CEFACT

IFTSTA	▪ 선박 이름/항차, B/L No. 및 B/L Booking No., 양적하항 및 최종목적지 정보, 송/수화주 및 포워더 상호 및 주소, 상품 명세/수량/중량/부피, 위험화물등급	UN/CEFACT
COPRAR	▪ 선명/항차, 컨테이너 수량/중량/반입누계, B/L 번호, 위험화물 구분, 송/수화인 주소 및 상호, 터미널/선사의 주소/상호/연락처	UN/CEFACT
COARRI	▪ 배분 회수, 송/수화인, 총배분량, 출발역/도착역 작업선 정보	UN/CEFACT
BAPLIE	▪ 운송 수단/선사 정보, 선적장소/차기항지, 터미널도착 예정시간, 선적번호, 컨테이너 위치정보, 컨테이너 중량/수량/크기, 위험화물정보, 송수신자 상호 및 주소	UN/CEFACT
MOVINS	▪ 선사/터미널 상호 및 주소, 출항지/차기항지/경유지, 출발/도착 시간, 양적하항 정보, 화물 양적하 정보, 화물 수량/중량, 화물특성	UN/CEFACT
HANMOV	▪ 도착역/작업선, 기관차 번호, 반입일시, 반입 화차수, 반입 컨테이너수, 화차번호, 화차별 컨테이너 정보	UN/CEFACT
CODECO	▪ 선사명/항사/선명, 관련당사자 상호/주소, 컨테이너 양하항, 컨테이너 상품항목, 컨테이너 번호/규격/적공, 컨테이너 상품항목, 위험화물명세, 반출입된 컨테이너 수량	UN/CEFACT
COSTCO	▪ 화물 반출입구분, 운송수단정보, 운송내역, 운송 일자/시간/기간, 운송 관련장소, 운송당사자 주소/상호/연락처, 화물정보 상세내역, 화물반출 상세내역	UN/CEFACT

○ 주요 항목으로는 고유 식별번호, 해당 프로세스가 일어난 일시, 관련주체 및 운송정보를 나타낼 수 있는 항목 및 화물 관련 정보를 나타낼 수 있는 항목들로 이루어져 있음

2. 화물 추적을 위한 데이터 모델 분석

가. BRS(Business Requirement Specification)

○ 화물의 이동, 위치, 상태 정보를 수집, 가공, 처리한 정보를 비즈니스 처리, 비즈니스 협업, 비즈니스 트랜잭션 간에 발생하는 화물 흐름에 대한 이력 정보로 명시하고 이 정보를 근간으로 화물 추적 서비스를 위한 표준 프로세스와 정보 모델을 정의하는 것을 목적으로 함

○ 일반적인 개념의 물류 비즈니스 프로세스로부터 화물 추적이 필요한 이유와 필요한 프로세스와 정보 모델을 정의하는 것을 BRS의 범위로 설정

(1) 비즈니스 도메인 정의

○ 물류 업무에 대한 비즈니스 영역은 '민원, 운송, 하역, 보관'으로 구분

○ 모델링은 비즈니스 영역별 정보 공유와 도메인들간의 상호 운용성을 향상시키고, 불필요한 중복을 제거하고, 재사용성 향상을 고려

○ 물류 업무 효율을 증대시키고, 물류 주체와 정부 기관간 화물 이동정보의 공동 활용 및 타 기관과의 인터페이스를 제공하기 위한 객관적이고 보편적인 모델을 도출

○ 화물 추적 정보는 이를 생성하기 위해 별도의 전자 문서를 전송하거나 새로운 데이터를 입력하는 것이 아니라 물류 업무를 위해 교환되는 전자 문서를 기반으로 하며, 화물 흐름을 추적하기 위해 서비스가 요청될 때 화물 추적 정보가 생성됨

○ 기본적으로 화물 추적을 위해 필요한 정보를 도출하기 위해 비즈니스 영역에서 전자 문서들을 분석하고 사용자 인터뷰를 통해 화물 정보, 운송 이력 정보로 구분하여 정리

- 화물 정보는 컨테이너를 통해 운송되는 화물을 대상으로 하여 화물 식별자, 화물 코드(HS, IMDG 코드 등), 화물 무게, 길이, 컨테이너 타입 및 크기 등의 항목으로 구성
- 운송 이력정보는 물류 거점(터미널, ICD, 보세장치장 등)간의 이동하거나 물류 거점에 보관되는 화물에 대한 사항을 표현하는 항목들로 구성

(2) 비즈니스 프로세스 정의

(가) 비즈니스 프로세스 상세화

○ 정의된 비즈니스 영역, 프로세스 영역에서 식별된 모든 비즈니스 프로세스를 도출하고, 비즈니스 프로세스에 대한 요구사항을 모아 비즈니스 프로세스별 액터와 액티비티를 도출

○ 이에 따라 유즈 케이스 다이어그램과 기술서를 작성하고 생성된 유즈케이스를 바탕으로 액티비티 다이어그램(Activity Diagram)을 작성

○ 화물 추적 데이터 모델에 관한 비즈니스 프로세스 중 입출항 신고에 관한 비즈니스 프로세스 유즈케이스와 액티비티 다이어그램을 아래 그림에 나타내었음

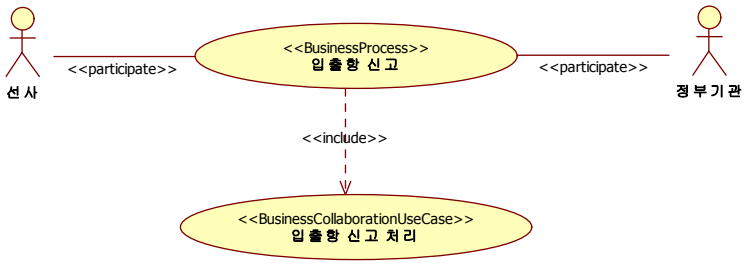


그림 9.9 입출항 신고 Use Case 다이어그램

(나) 정보 흐름 정의

○ 정보 흐름을 정의하게 되면 다양한 액터간에 중요한 정보를 확인할 수 있으며, 비즈니스 거래(Business Transaction, BT) 액티비티 다이어그램과 또는 시퀀스 다이어그램으로 설명되어 질 수 있음

○ 입출항신고서 제출과 관련된 유즈케이스 다이어그램과 액티비티 다이어그램의 예시는 아래 그림과 같음



그림 9.10 입출항신고서 제출 Use Case 다이어그램

(다) 정보 모델 정의

○ 물류 프로세스상의 비즈니스 정보 객체 관계에 있어 비즈니스 요구사항 명세에서 도출된 비즈니스 당사자들과 비즈니스 협업, 비즈니스 거래를 개념과 실제를 바탕으로 클래스 다이어그램을 이용하여 정보모델을 작성하였음

○ 아래 그림은 정보 객체간 관계를 나타낸 것임

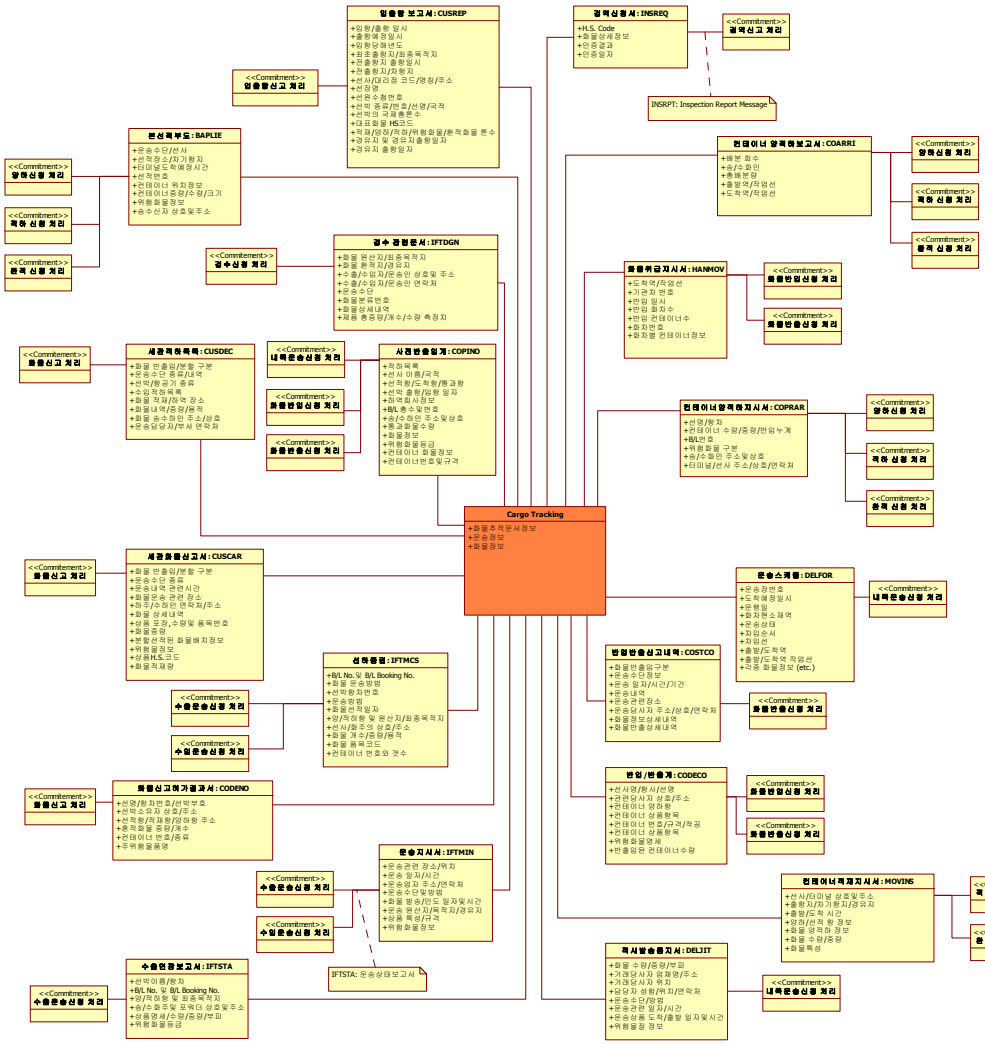


그림 9.11 Business Information Entity

나. RSM(Requirments Specification Mapping)

○ RSM(Requirements Specification Mapping)문서는 전자 문서 비즈니스 프로세스 중 BRS(Business Requirements Specification) 작성 범위인 화물추적 프로세스의 정보개체를 표준화하기 위해 작성

(1) 화물추적 개념모델

○ 화물 추적 데이터 모델의 개념적 모델링은 BRS 작성 중 맨 마지막 단계인 비즈니스 거래(BT) 단계에서 도출

○ 비즈니스 분석을 통해 BRS 비즈니스 거래(BT)의 액티비티 다이어그램을 작성하고 도출된 비즈니스 정보를 확인

○ 화물 추적 프로세스의 비즈니스 거래 분석을 통해 도출된 데이터들은 분석되고 구조화 되어 항목별로 분류

(2) 화물추적 메시지 조립 다이어그램

○ 기준적 데이터 모델링은 크게 1) 메시지 조립(Message Assembly, MA) 수준의 작성과, 2) 연관 비즈니스 정보 개체(Aggregate Business Information Entity, ABIE)로 구분

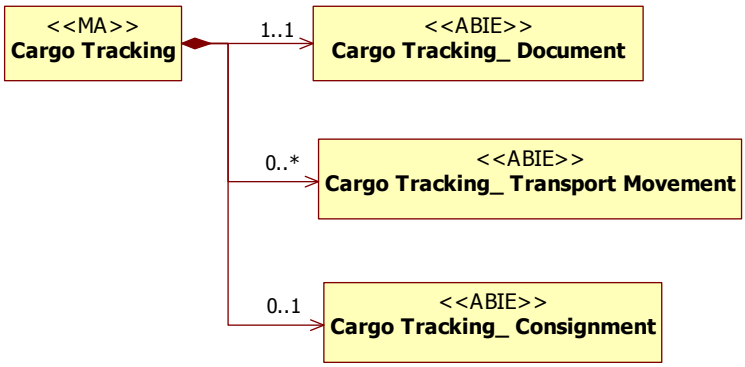


그림 9.12 화물추적 기준적 모델 - 메시지 집합

(3) 화물추적 표준화 방안

○ BRS, RSM을 통해 정의한 데이터 모델을 다음 그림의 분류된 목록 테이블을 작성하고 CCL09B 버전의 라이브러리와 매핑시켜 표준화시킴

○ 또한 최신 버전의 CC Library와의 매핑을 통해 기존의 ABIE를 최대한 활용하고, 기존의 ABIE로 표현이 불가능한 경우에는 한정어를 통해 확장된 새로운 ABIE 또는 신규 ACC를 추가하여 Spread Sheet를 작성하여 표준화를 추진

3. 정보 데이터 모델 정의

가. Data 항목 도출

○ 화물 추적이 좀 더 원활하게 될 수 있고 다양한 변수들을 모두 포괄할 수 있도록 발전시킨 항목들을 도출한 결과가 다음 표와 같음

표 9.7 화물 추적 데이터 모델 그룹 정보

영문 ABIE Name	국문 ABIE Name	ACC	정의
Cargo Tracking_ Document. Details	화물추적 문서정보	Document. Details	임의의 운송수단에 의해 운송(Transport) 또는 배달(Delivery)되는 화물이 운반되는 동안 발생하는 운송 추적관련 정보를 담고 있는 문서에 대한 정보를(운송 정보 및 화물 상태 또는 화물 흐름에 대한 정보 등)를 원하는 사용자에게 알려주기 위해 정의
Cargo Tracking_ Transport Movement. Details	화물추적 운송정보	Transport Movement. Details	임의의 운송수단을 통해서 최초 출발지, 경유지, 기착지를 거쳐 최종 목적지까지 화물을 운송하기까지의 운송 현황, 상태 등의 정보를 표현
Cargo Tracking_ Consignment. Details	화물추적 화물정보	Consignment. Details	임의의 단일 또는 복합 운송수단을 통해 수출자가 있는 최초 출발지에서 수입자가 있는 최종 목적지까지 운송되는 화물에 대한 정보를 의미함. 화물의 송화인, 수화인, 또한 화물 자체 정보들을 포함

나. Data 모델 정의

(1) 집합 핵심 컴포넌트(ACC) 정의

○ 개발된 화물 추적 데이터 모델에서는 화물에 관한 데이터 항목 중, 화물을 구분하는 식별자(ID) 타입을 표현할 수 있는 CC나 화물을 표현하는 타입 코드(예를 들어, HS Code)를 표현할 수 있는 CC가 필요함

○ 이러한 이유로 현재 UN/CEFACT에 화물의 타입 코드를 새로운 CC로 추가하는 요청을 하였고, 추가 CC에 대한 표준화 심의 절차가 진행 중임

(2) 핵심 컴포넌트(CC) 확장

○ 화물 추적 데이터 모델과 매칭 되는 항목들 중 다른 핵심 컴포넌트가 연결되는 경우에는 핵심 컴포넌트와 연결되는 연관 핵심 컴포넌트(Association Core Component, ASCC)를 사용함

○ 화물 추적 데이터 모델에서는 화물에 관한 데이터 항목 중 화물 추적 데이터 처리를 하는 당사자 또는 담당자에 대한 정보를 표현하기 위해서 필요한 Document의 BCC에는 원하는 정보와 매칭되는 표현이 존재하지 않아 ASCC인 Document. Issuer. Party를 사용하였음

(3) 집합 비즈니스 정보 개체(ABIE) 확장

○ 데이터 항목과 핵심 컴포넌트가 유사하거나 일치하는 항목이 존재할 경우에는 의미 있는 한정어를 사용하며 존재하지 않는 경우에는 신규 코어 컴포넌트를 정의하고 표준등록을 요청해야 함



그림 9.13 신규 ABIE 정의

4. 화물추적모델 국제표준화

가. 데이터 정의 방법론

○ 비즈니스 프로세스를 정의하기 위해 UN/CEFACT 모델링 방법론(UN/CEFACT Modeling Methodology : UMM)에 따라 UML 기반의 비즈니스 거래 패턴을 구성, 모델링 결과를 기반으로 화물 추적에 대한 데이터 모델을 정의하였음

○ 또한 비즈니스 프로세스의 국내 및 국제 표준 상정 시 표준화된 절차를 수행하기 위해 UN/CEFACT의 비즈니스 요구사항 명세(BRS) 및 요구사항 명세 도표(RSM)를 문서화하였음

나. 화물추적 프로세스 분석 및 표준화

(1) 화물추적 정보교환 프로세스 분석 및 설계

(가) 화물추적정보 관리 시스템 개요

○ 물류프로세스 전체 과정의 주체 간 전자 문서를 교환하는 작업을 하나의 액티비티로 구분할 수 있으며, 이때 전송되는 문서내의 데이터는 당사자들 간의 시스템뿐만 아니라 화물추적 통합 Data 센터(가상의 통합 시스템)라는 곳에 동시에 전달

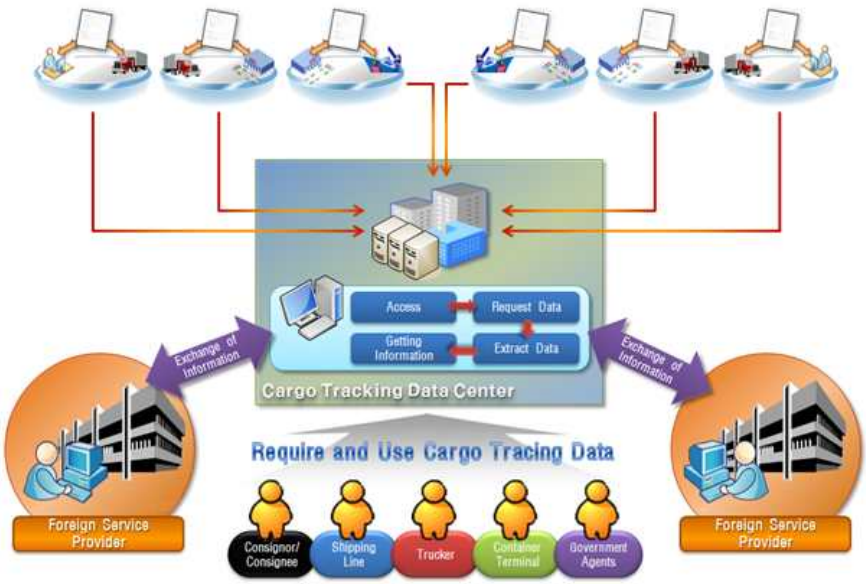


그림 9.14 화물추적 정보관리 시스템

(나) 화물추적 정보 교환 프로세스 액터 정의

○ 화물추적 정보 수집을 위한 전자 문서(물류 비즈니스 관련 EDI 문서) 분석 결과를 바탕으로, 기존 연구에서 다뤄졌던 비즈니스 프로세스 내의 액터들의 범위를 제한하고 새로운 액터를 추가하였으며, 본 연구에서 개발한 화물추적 국제 표준안에서 정의된 액터들은 아래 표와 같음

표 9.8 화물추적 비즈니스 프로세스 Actor

구분	정의
Consignor/Consignee	물건의 인/수도를 위해 실질적인 화물의 운송 작업을 시행하는 주체들(항공운송, 해상운송, 철도운송, 트럭운송)에게 물건을 넘기기 직전까지의 업무를 담당하는 모든 물류주체들을 포함하여 화주라 칭한다. 이에는 수입화주(Exporter, Consignor) 및 수입화주(Importer, Consignee)와, 화주를 대신하여 물건에 대한 운송 신청과 관리를 하는 대리인 역할의 포워더, 물건 수출을 위해 민원 업무를 처리해 주는 관세사 등과 같은 역할을 하는 주체 등이 있다.
Shipping Line	국가와 국가 간의 국제 운송 업무를 담당하는 운송 주체들 중에서, 육상을 통해 국제 운송 업무를 담당하는 주체들을 제외한 항공 및 해상 운송 주체들을 선사로 한정하였다. 그 중에서도 본 문서에서는 해운 운송을 통한 수출입 물류에서의 화물 추적 시나리오를 정의하고 있으므로 Shipping Line으로 한정하였다.
Trucker	본 문서에서 말하는 운송사는 내륙 운송을 담당하는 철도와 트럭 중에서 트럭을 이용한 운송만으로 한정 지었으며, 화물의 종류 또한 컨테이너로 한정하였다. 거점과 거점간의 운송 개념의 레벨을 다룬다.
Container Terminal	거점과 거점간의 이동에 있어서 물건의 환적 또는 하역 작업을 위해 물건을 임시로 보관하는 장소들을 총칭하며, 컨테이너 단위의 화물을 보관하는 곳이므로 컨테이너 터미널이라고 한정하였다.
Government Agents	수출입 업무를 위해 필요한 업무들과 관련된 일들을 하는 주체들로써, 국가별로 기구의 명칭이나 담당 업무는 조금씩 다를 수 있다. 통관, 검역, 검수, 입출항 신고등과 같은 업무들과 관련된 기구들을 총괄하여 정부 기관이라 한정하였다.
Integrated Data Center	화물 식별자 단위별로 물류 정보를 전달받아 보관하고 있다가, 물류 주체(수출자, 수입자, 선사, 운송사 등)들 뿐만 아니라 해당 정보가 필요한 정부 기관, 접근 권한이 있는 민간 기관(기업 등), 기타 정보 수요자들이 정보를 요청할 때 정보를 제공하는 역할을 담당한다.

(다) 비즈니스 프로세스 분류

○ 화물추적 정보 교환에 대한 프로세스는 크게 'Data Capturing, Data Handling, Data Distributing'으로 구분

○ 화물추적 정보는 이를 생성하기 위해 별도의 전자문서를 전송하거나 새로운 데이터를 입력하는 것이 아니라 물류업무를 위해 교환되는 전자문서를

기반으로 하며, 화물 흐름을 추적하기 위해 서비스가 요청될 때 화물추적 정보도 생성됨

(라) 정보 흐름 정의

○ 작성된 'Process Tracing and Tracking Data Capturing'에서 도출된 Business Transaction 중에서 'Send Tracing and Tracking Data Capturing'과 관련된 유즈케이스 다이어그램의 예시를 아래 그림과 같음

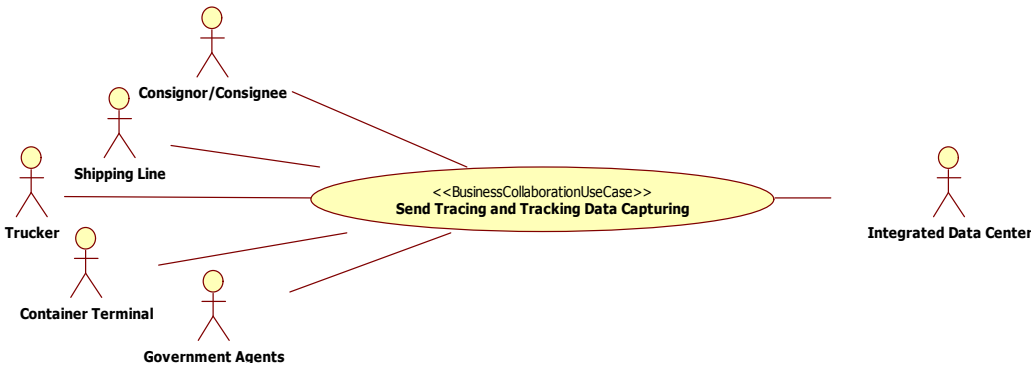


그림 9.15 Send Tracing and Tracking Data Capturing 유즈케이스 다이어그램

(2) 전자 문서 데이터 항목 분석 및 화물추적문서 데이터 매핑

○ 화물 추적을 위해 필요한 정보를 도출하기 위해 비즈니스 영역에서 전자문서들을 분석하고 사용자 인터뷰를 통해 화물 정보, 운송 이력정보로 구분하여 정리하였음

○ 화물 정보는 컨테이너를 통해 운송되는 화물을 대상으로 하여 화물 식별자, 화물 코드(HS, IMDG 코드 등), 화물 무게, 길이, 컨테이너 타입 및 크기 등의 항목으로 구성하였음

○ 다양한 정보를 화물 식별자로 정의하여 물류 주체 간 사용하는 식별 체계가 다를 수 있는 문제를 해결하여 데이터가 통합된 정보 시스템에 매칭되어 서로 상호 연동할 수 있도록 하였음

○ 운송 이력정보는 물류 거점(터미널, ICD, 보세장치장 등)간의 이동하거나

물류 거점에 보관되는 화물에 대한 사항을 표현하는 항목들로 구성하였음

○ 운송 이력 정보는 수출항에 도착할 때까지 여러 물류 거점을 통해야 하기 때문에 반복적으로 표현될 수 있도록 했음

○ 또한 이러한 정보 분류를 바탕으로 현업에서 사용되고 있는 전자 문서 항목들을 재 정의하고, 화물추적 문서를 사용할 때 필요한 정보들을 사용할 수 있도록 데이터 매핑을 하였음

5. 입출항신고서 XML 전자문서 개발

(1) 데이터 항목 도출

○ 입출항신고서 XML 전자 문서의 항목 도출을 위하여, 현재 대한민국에서 사용되고 있는 입출항신고서 EDI, 대한민국 입출항신고서 서식 및 IMO FAL Form 1을 분석하였음

표 9.9 입출항신고서 데이터 모델 그룹 정보

ABIE	ACC	정의
Registration Application_ Document. details	Document. details	전자 문서가 작성되고 전송되는 등 전자 문서 자체의 정보 및 기타 추가 정보를 표현
Vessel_ Transport Movement. details	Transport Movement. details	임의의 운송수단을 통해서 운송되는 운송 현황, 상태, 운송수단 자체 정보 등을 표현
Logistics_ Consignment. details	Consignment. details	운송수단에 의하여 운송되는 화물의 정보를 표현

(2) Data 모델 정의

(가) 집합 핵심 컴포넌트(ACC) 정의

○ 집합 핵심 컴포넌트는 입출항신고서와 관련된 비즈니스 항목을 통해 핵심 컴포넌트(CC)를 도출

○ 핵심 컴포넌트의 Definition과 기본 핵심 컴포넌트를 도출된 비즈니스 정보

를 통해 UN/CEFACT CCL 11B 버전의 CC Library 중 핵심 컴포넌트를 검색하고, CC Library의 항목명과 정의 등을 파악하여 입출항신고서 데이터 모델과 항목을 매칭

(나) 핵심 컴포넌트(CC) 확장

○ 입출항신고서 데이터 모델과 매칭되는 항목들 중 다른 핵심 컴포넌트가 연결되는 경우 핵심 컴포넌트와 연결되는 연관 핵심 컴포넌트(ASCC)를 사용

(다) 집합 비즈니스 정보 개체(ABIE) 확장

○ 데이터 항목과 핵심 컴포넌트가 유사하거나 일치하는 항목이 존재할 경우에는 의미 있는 한정어를 사용하며 존재하지 않는 경우에는 신규 코어 컴포넌트를 정의하고 표준 등록을 요청해야 함

(3) XML 스키마 개발

○ XML 스키마를 개발하기 위하여 데이터 항목과 CCL간 매핑을 나타내는 메시지 항목 정의서, 입출항신고서에서 사용하는 ABIE들이 정의되어 있는 Reusable ABIE 모듈, DataType이 정의되어 있는 UnqualifiedDataType 모듈 및 Qualified DataType 모듈 등을 정의하여 참조하였음

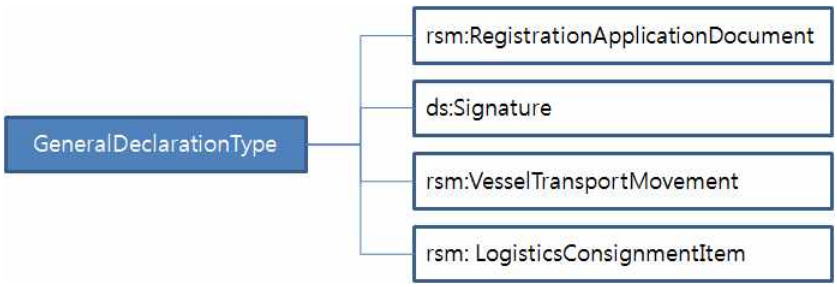


그림 9.16 입출항신고서 비즈니스 정보 모델

○ UnqualifiedDataType 모듈은 UN/CEFACT에 의해 승인된 모든 CC에 대한 정보를 가지고 있으며, 이에 따라 Reusable ABIE를 개발할 때 UnqualifiedDataType 모듈을 import하여 개발

○ Qualified DataType 모듈에는 입출항신고서에서 사용하는 코드 리스트를 정의하였으며, 이 또한 Reusable ABIE에 import 됨

- 이들 모듈들을 바탕으로 메시지 항목정의서에 정의된 바에 따라 Reusable ABIE를 개발

○ 스키마 설계에서 모듈화는 재사용성을 증진시키고 효율적인 관리를 가능하게 한다. 입출항신고서 XML 스키마는 일종의 Root 스키마로써, 다수의 스키마 모듈을 활용하여 구성

○ 다음 표는 입출항신고서 XML 스키마임

표 9.10 입출항신고서 XML 스키마

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!-- edited with XMLSpy v2007 sp1 (http://www.altova.com) by KL-NET (Korea Institute for Electronic Commerce) -->
<xsd:schema xmlns:rsm="urn:kr:klnet:logistics:2" xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" xmlns:ds="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#" xmlns:ram="urn:kr:klnet:rnd:data:standard:ReusableAggregateBusinessInformationEntity:10" targetNamespace="urn:kr:klnet:logistics:2" elementFormDefault="qualified" attributeFormDefault="unqualified">
	<xsd:import namespace="urn:kr:klnet:rnd:data:standard:ReusableAggregateBusinessInformationEntity:10" schemaLocation="ReusableAggregateBusinessInformationEntitySchemaModule_klnet_1p0.xsd"/>
	<xsd:import namespace="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#" schemaLocation="xmldsig-core-schema.xsd"/>
	<xsd:element name="GeneralDeclaration" type="rsm:GeneralDeclarationType">
		<xsd:annotation>
			<xsd:documentation>General Declaration Root Element</xsd:documentation>
		</xsd:annotation>
	</xsd:element>
	<xsd:complexType name="GeneralDeclarationType">
		<xsd:sequence>
			<xsd:element name="RegistrationApplicationDocument" type="ram:RegistrationApplicationDocumentType"/>
			<xsd:element ref="ds:Signature" minOccurs="0"/>
			<xsd:element name="VesselTransportMovement" type="ram:VesselTransportMovementType"/>
			<xsd:element name="LogisticsConsignmentItem" type="ram:LogisticsConsignmentItemType"/>
		</xsd:sequence>
	</xsd:complexType>
</xsd:schema>
```

6. BRS와 RSM 작성이력

가. UN/CEFACT 국제표준화 추진

○ UN/CEFACT TBG3에 화물추적과 관련된 정보표준(안)을 제안하여 국제표준화 진행

- 국제 표준화 절차 ODP 6단계 중 ODP 5단계(Public Review) 진행이 완료되어 ODP 6단계(Implementation Verification) 진행 중



그림 5.17 국제 표준화 작업 단계

○ BRS 보완사항

- 화물추적 전자 문서의 도출 및 정보 제공을 위한 비즈니스 프로세스 정의 및 트랜잭션 정의
- 이해도를 높이기 위해 물류표준 프로세스 정의 부분(BRS 원본)과 화물추적 문서교환 버전(BRS Appendix) 구분하여 작성함

○ RSM 보완사항

- 개정된 CC Library 버전(CCL 10A) 반영, 한정어 수정 및 표준안 문서 양식 개편

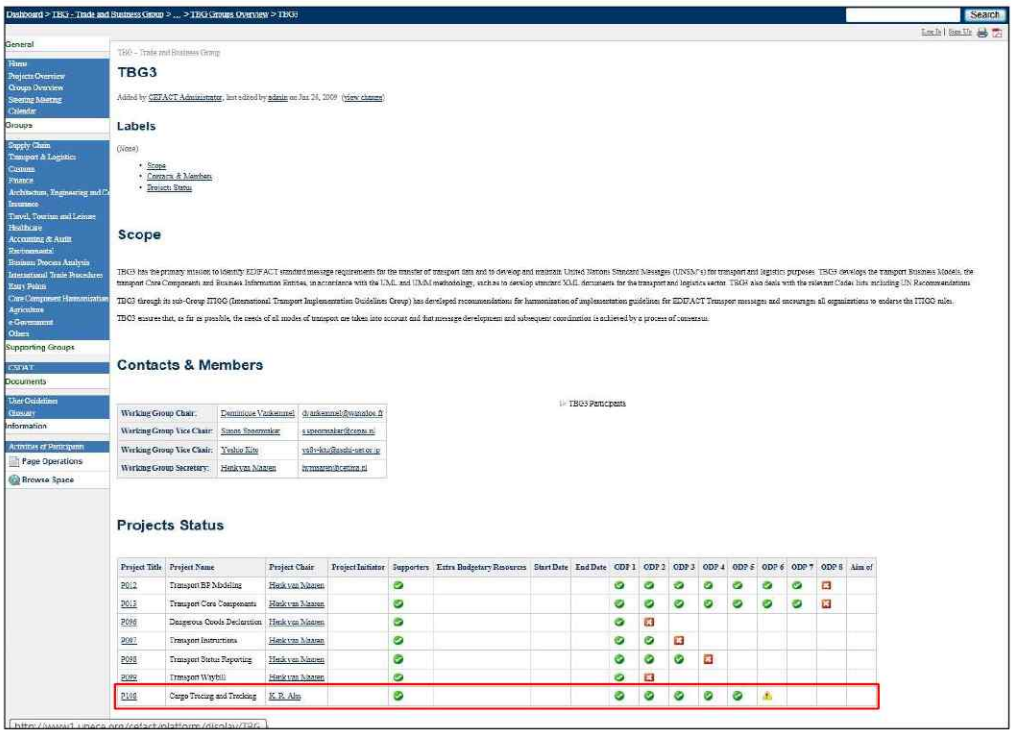


그림 9.18 국제표준화 진행 상황

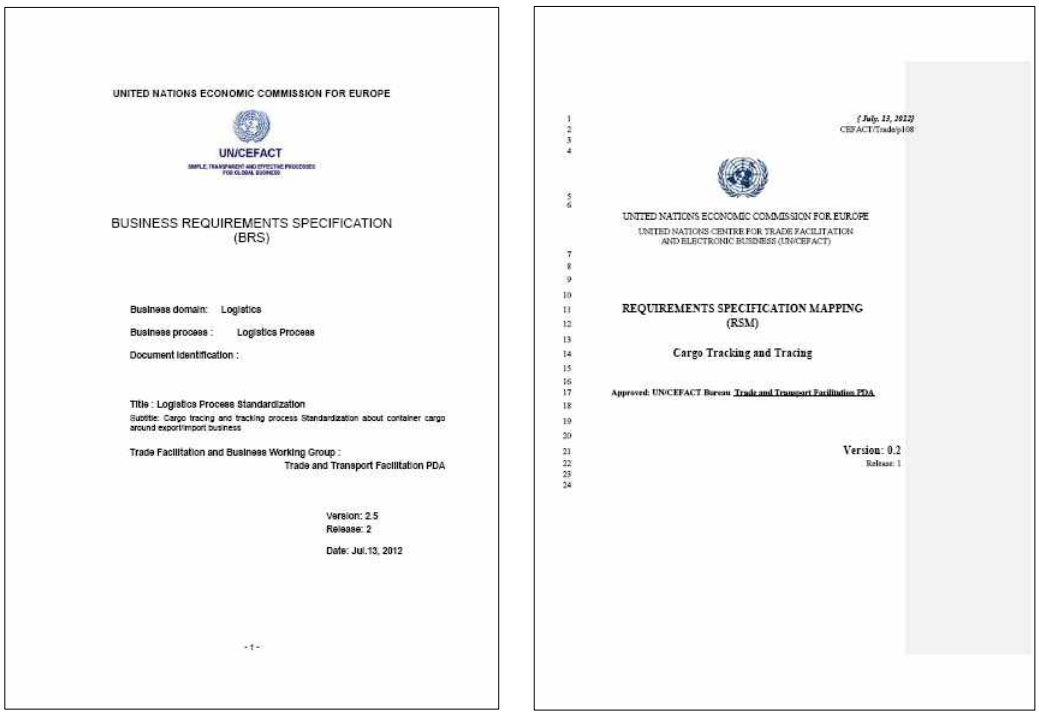


그림 9.19 국제표준 문서

○ TBG3에 정식 등록되었던 프로젝트의 Internal Review 심사가 완료되었으며 승인되었음

Cargo Tracing and Tracking Project 승인통지

News - ARCHIVES

30 August 2012: A 60 day public review is open for the updated "Cargo Tracing and Tracking Project". The specification was developed by the UN/CEFACT Trade and Transport Facilitation PDA to describe how to establish coherent transport-centric logistics standard by analysing information systems for business processes handling logistics activities and by standardising interfaces (data model) among logistics activities in each system and offline standards. The final goal of the specification is to provide standard interface model for seamless logistics. Please download the draft document. Comments should be submitted to the Project Leader, Kerri Ahn before 26 October 2012 using the comment log.

그림 9.20 국제 표준화 프로젝트 제출 승인 결과

나. 국내표준화 추진

(1) 단체 표준(KEC)

○ NIPA를 통하여 화물추적에 관한 정보표준화를 추진하여 단체표준 4건에 대한 제정을 완료하였음

- 화물추적을 위한 수출입물류 중심의 물류 비즈니스 요구사항 명세(기본서)
- 화물추적을 위한 수출입물류 중심의 물류 비즈니스 요구사항 명세(상세서)
- 화물추적을 위한 수출입물류 중심의 물류 비즈니스 요구사항 명세 매핑(정보모델)
- 선박 입출항신고서 XML문서

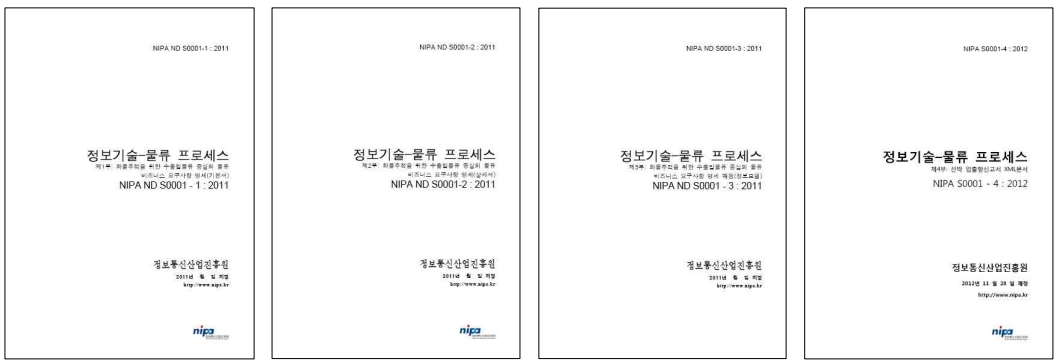


그림 9.21 단체표준

(2) 국가 표준(KS)

○ 기존의 3개 문서로 설계되었던 단체표준의 표준 내용을 재구성(범용성 고려)

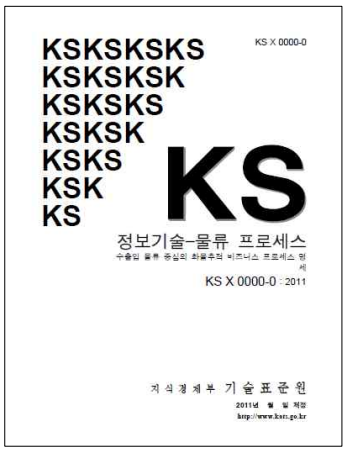
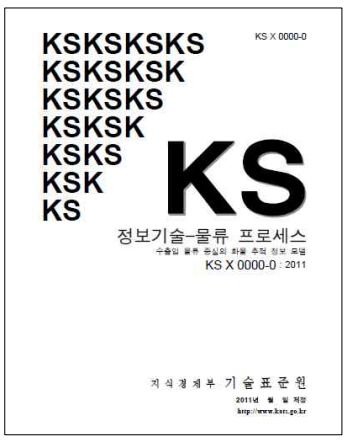
○ 국가 표준(안) 제출 목록

- 정보기술-물류 프로세스 : 수출입 물류 중심의 화물추적 비즈니스 프로세스 명세(1부)
- 정보기술-물류 프로세스 : 수출입 물류 중심의 화물 추적 정보 모델(2부)

○ 화물추적을 위한 수출입물류 중심의 비즈니스 프로세스 및 전자문서 표준(안)의 TC154K 제출 및 심사

○ 기술표준원 심사를 위한 체크리스트 작성 및 제출 완료

표 9.11 국내 표준 제출 표준(안)

구분		설명(주요내용)
1부		■ 물류 비즈니스 프로세스 정의 - 수출입 물류에서의 화물 운송과 관련된 비즈니스 프로세스 정의 - 화물추적 정보 도출을 위한 비즈니스 프로세스 내의 교환 정보 정의
2부		■ 화물추적정보 교환을 위한 전자 문서 항목 정의 - 기존에 정의된 물류 비즈니스 프로세스에서 도출된 항목을 바탕으로 화물 추적 정보 전자 문서 개발 - 문서정보/운송정보/화물정보 로 구성된 전자 문서 및 XML Schema 개발

제5절 물류정보 표준 라이프사이클 관리체계 구축

1. 개요

○ '물류정보 표준 라이프사이클 관리'에 대한 개념을 정립하고, 이를 지원하기 위한 시스템 설계를 위해서 현황조사, 표준관리 업무정의, 요구서비스(기능) 정의 수행

○ 표준 라이프사이클은 표준의 제정-개정-폐지까지의 단계를 말함

- 물류정보 표준 라이프사이클 관리체계 구축은 물류정보 표준의 제정 및 유지 전체 과정에서 발생되는 사용자 요구사항관리, 표준 개발, 검토 및 검증, 유지보수, 산업체 적용, 표준 확산 및 활용도 제고 등을 효율적으로 수행할 수 있는 관리체계 개발과 지원을 위한 정보시스템의 설계를 포함



그림 9.22 물류정보 표준 라이프사이클 관리(정보)시스템 개발 개요

2. 사용자 요구사항 조사분석

○ 수요조사 목적 : 물류정보 표준 라이프사이클 관리에 포함되어야 할 업무, 지원 정보시스템의 기능과 이의 운영방안 등에 대한 객관적인 자료를 수집

○ 조사 방법 : 전문가의 의견을 수렴하는 방법 중 '대면 방식'인 F.G.I.(Focus Group Interview)와 '비대면 방식'인 델파이기법을 병행하여 수행

○ 조사 대상 : '표준 전문가'와 '물류 전문가'로 그룹으로 구분

- 현장 실무자들은 표준 및 표준관리에 대한 이해도가 낮으므로 표준 활용 현황과 문제점 등을 구체적으로 파악하기 위하여 F.G.I 기법을 이용
- 표준 관리에 대한 요구사항 조사는 표준 전문가를 대상으로 델파이 기법을 활용

○ 물류정보 표준 라이프사이클 관리를 표준 관리와 표준 활용문제로 접근

- 표준 관리문제 : 물류정보 표준 개발, 제정, 개정, 폐지 등
- 표준 활용문제 : 물류정보 표준 개발요청, 활용, 확산 등

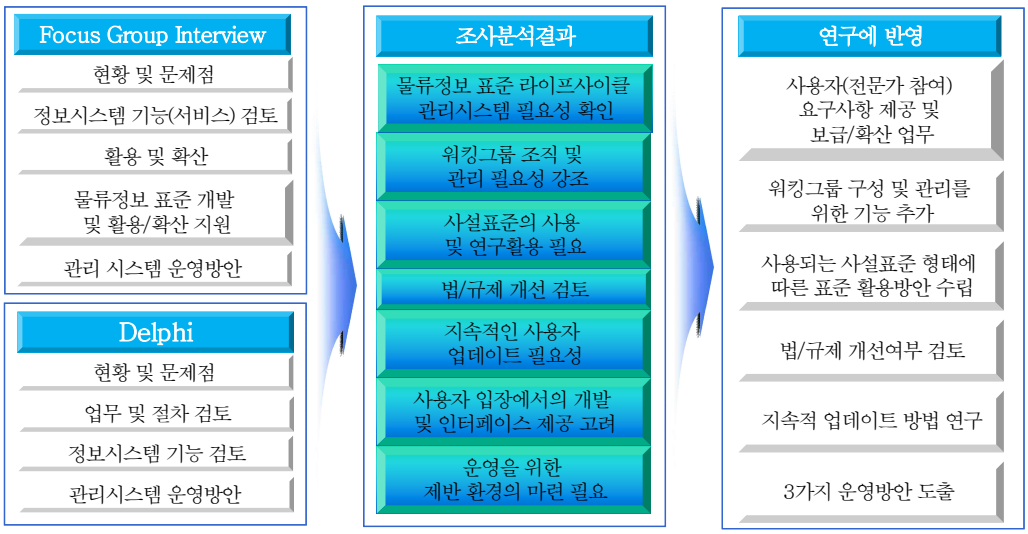


그림 9.23 물류정보 표준관리 사용자 요구사항 조사분석 결과

○ 물류정보 표준관리시스템(워킹그룹 구성 및 관리)의 필요성과 사설 표준의 활용 필요성과 사용에 관한 연구 등에 대한 요구사항을 파악할 수 있었음

○ 현업에서는 물류업무 프로세스의 변경에 따라 기존 표준의 변경 또는 신규 표준의 제정에 관한 이슈가 빈번히 발생되나, 실제 이를 표준화하기 위한 방법과 절차를 파악하지 못하고 있었고 또한 어렵게 받아들이고 있었음

○ 따라서 필요에 따라 표준 사용자들이 표준의 제정과 수정을 요청하고, 이에 따른 관련 표준화 절차의 진행 지원 기능이 시스템에 포함되어야 함

○ 표준의 활용도를 높이기 위해, 업무에 필요 표준의 검색과 업무 적용기능(활용방안)이 정보시스템에 포함되어야 함

3. 물류정보 표준 라이프사이클 관리시스템 설계

가. 기능정의

○ 시스템은 표준개발 지원, 표준 확산 및 운영 지원, 관리자 기능을 가지고 있음

- '표준개발관리'는 표준개발에 필요한 전문가 자문기능과 현업 사용자의 의견수렴의 온라인으로 모든 표준개발 프로세스를 지원함
- '표준운영관리'는 현업 사용자가 손쉽게 표준을 사용할 수 있도록 표준검색, 표준 아르미(통보) 서비스, 교육프로그램 등의 기능을 제공함
- '시스템관리'는 정보시스템 관리를 위한 기능으로 회원관리, 사용자 의견관리, 표준관리 등으로 구성됨

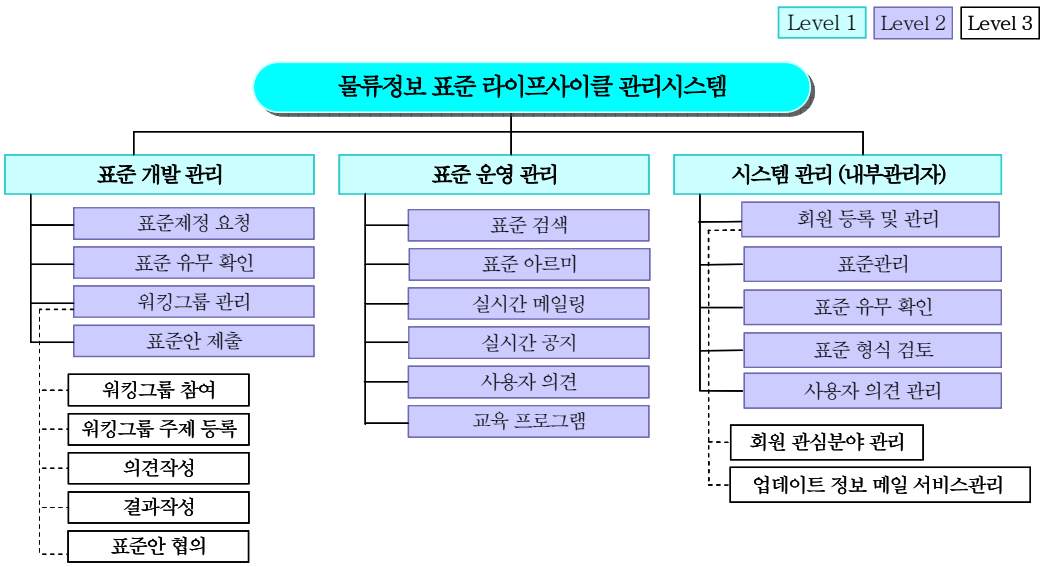


그림 9.24 물류정보 표준 관리시스템 기능 분해도

나. 프로세스 정의

○ 시스템 기능분해의 Level 2를 기준으로 각 프로세스를 UML(Unified Modeling Language)의 usecase, sequence, collaboration, class 다이어그램을 활용하여 정의함

(1) Usecase Diagram

○ Usecase Diagram을 통해 물류 정보 표준 관리시스템의 사용자를 구분하고, 각 사용자별 요구되는 기능들을 설계

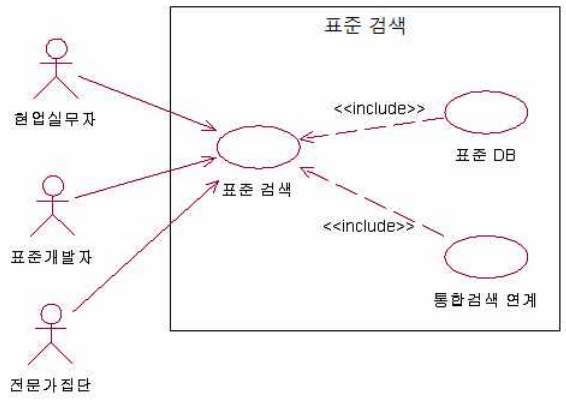


그림 9.25 Usecase Diagram(예)-표준검색

(2) Class Diagram

○ Class Diagram을 활용하여 클래스의 속성과 메소드를 구조화하고, 각 클래스의 상관관계를 나타냄

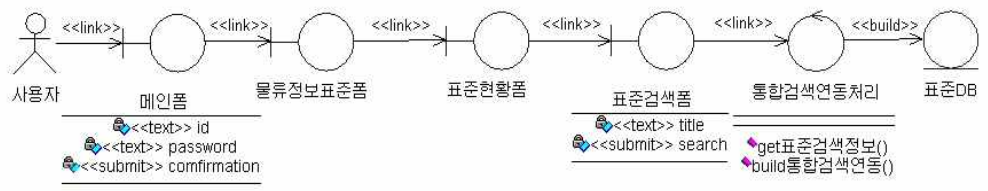


그림 9.26 Class Diagram(예)-표준검색

(3) Sequence Diagram

○ Sequence Diagram은 사용자별 물류 정보 표준 관리시스템의 주요 서비스 이용방법을 시차별로 분석하여 원활한 서비스 진행여부를 파악하기 위해 작성

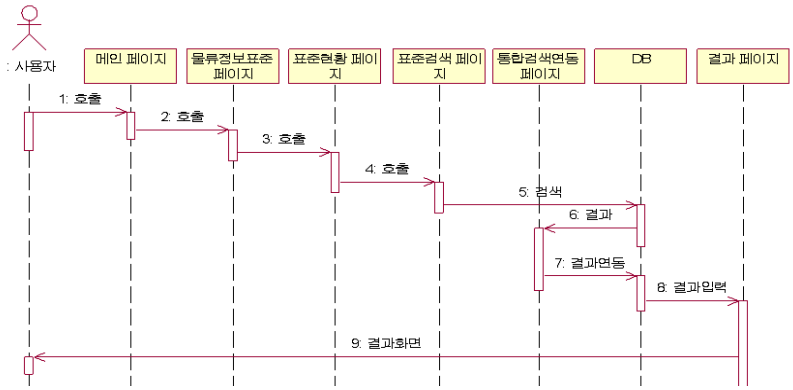


그림 9.27 sequence diagram(예)-표준검색

(4) Collaboration Diagram

○ Collaboration Diagram은 사용자의 서비스 요청 발생시, 물류 정보 표준 관리시스템의 각 기능간 상호연계를 나타냄

○ 이를 통해 사용자의 서비스 요청 후 이에 대한 결과가 어떤 경로를 통해 도출되는지 파악할 수 있음

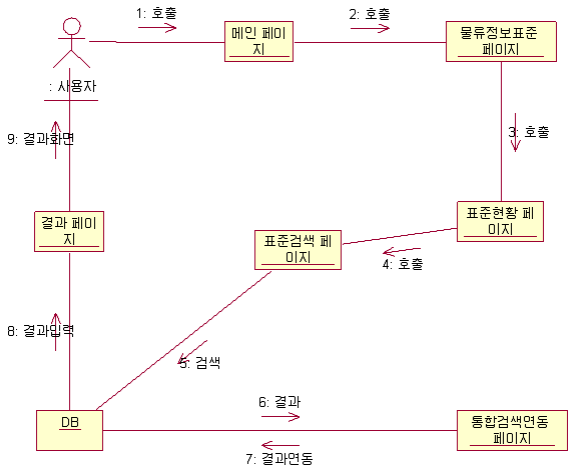


그림 9.28 Collaboration Diagram(예)-표준검색

다. 데이터베이스 설계

○ 물류 정보 표준 라이프사이클 관리시스템의 데이터베이스는 물류정보 표준에 대한 3차원(3 Layer)의 사용자 온라인 참조모델(Online reference model) 개념을 도입하였음

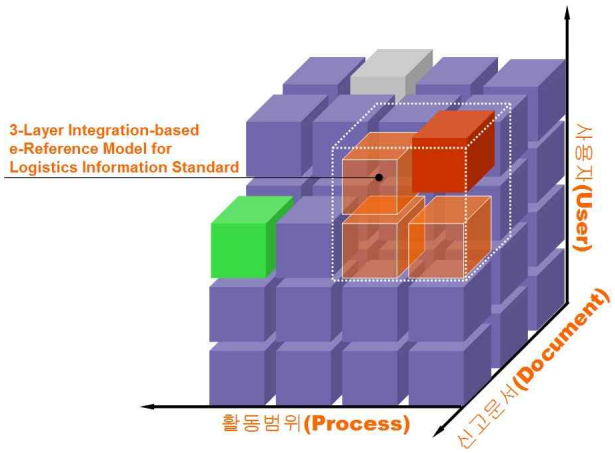


그림 9.29 물류정보 표준을 위한 온라인 참조모델 개념

○ 온라인 참조모델을 구체적으로 구현하기 위해 데이터베이스를 크게 물류정보 표준 대상(document type), 물류 정보 표준 사용자(user type), 물류 정보 표준 활동범위(process type)로 구성

- 물류 정보 표준 대상 : 물류 사용자(user)들이 자신의 업무영역(process)에서 참조하는 물류정보 표준대상
- 물류정보 표준 사용자 : 물류 정보 주체를 공공과 민간부문으로 분류
- 비즈니스 프로세스 : 항공 내륙연계, 해운 내륙연계 운송 등의 수출입 물류 프로세스 및 단일모드를 대상으로 함

○ 개체관계도(ERD)

- 사용자는 크게 신고주체자인 민간부분(user)과 피신고주체자인 공공기관(public_user)으로 분류
- 신고문서는 다시 세부적으로 코드(code)를 가짐
- 신고시에 이용되는 정보시스템(system)을 하나의 개체로 표현하였음

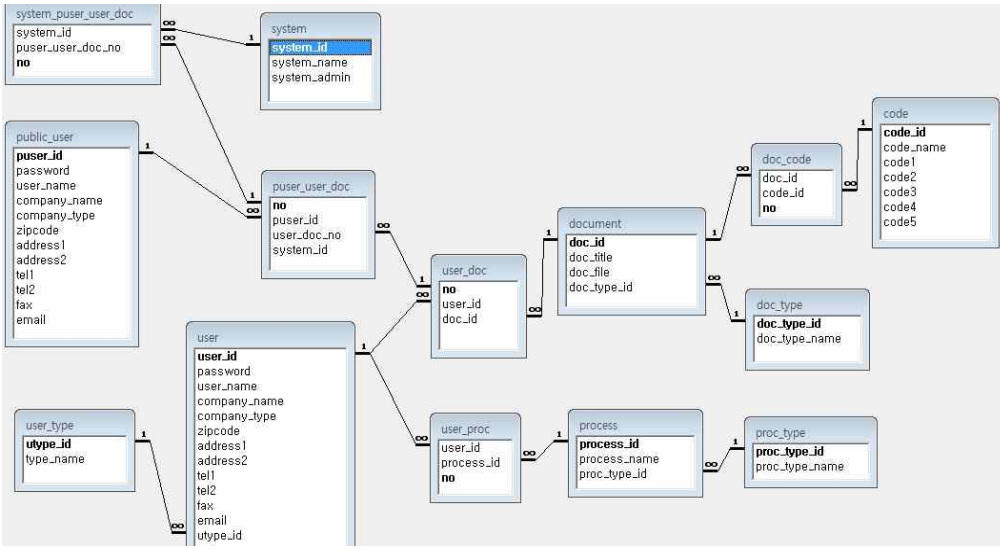


그림 9.30 물류정보 표준 데이터저장소 ERD

○ 온톨로지 기반의 데이터베이스

- 사용자가 원하는 정보의 정확한 검색과 향후 데이터베이스의 확장성을 고려하여 온톨로지(Ontology) 기반으로 구성

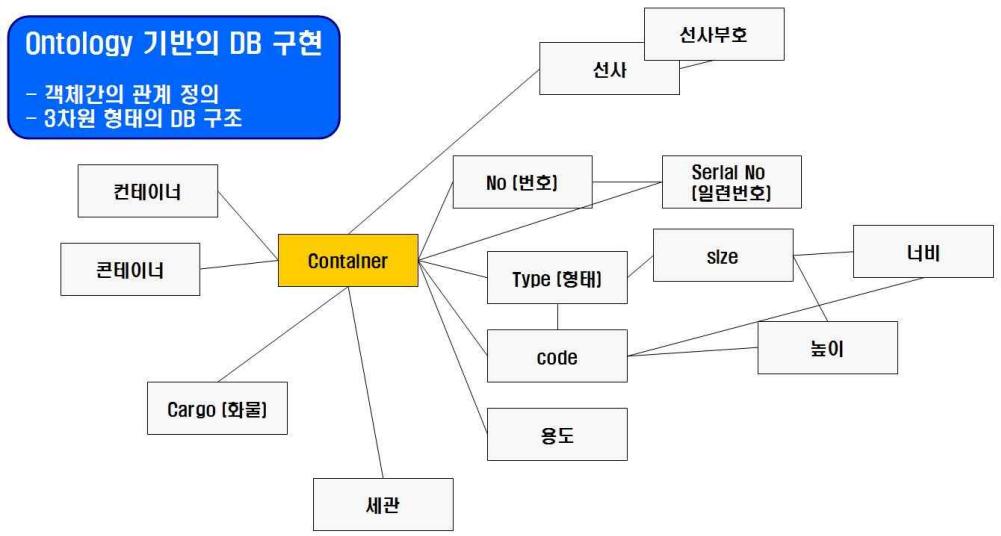


그림 9.31 온톨로지 기반의 데이터베이스 개념도(연관검색 예-Container)

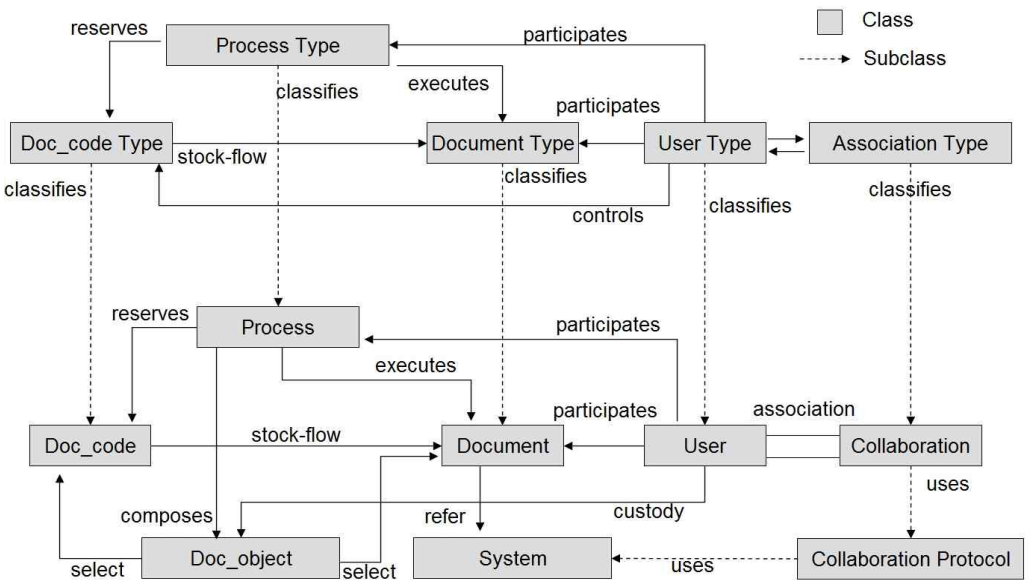


그림 9.32 물류정보 표준 관리시스템 온톨로지 구성도

라. 사용자 인터페이스 설계

○ 손쉽게 사용 편리 시스템 설계를 위해서 사용자 메뉴와 화면을 설계

○ 온톨로지에 기반을 두고 있어 사용자가 입력한 검색어와 연관된 신고문서, 관련 표준, 신고기관, 해당 업무프로세스를 함께 도출할 수 있음

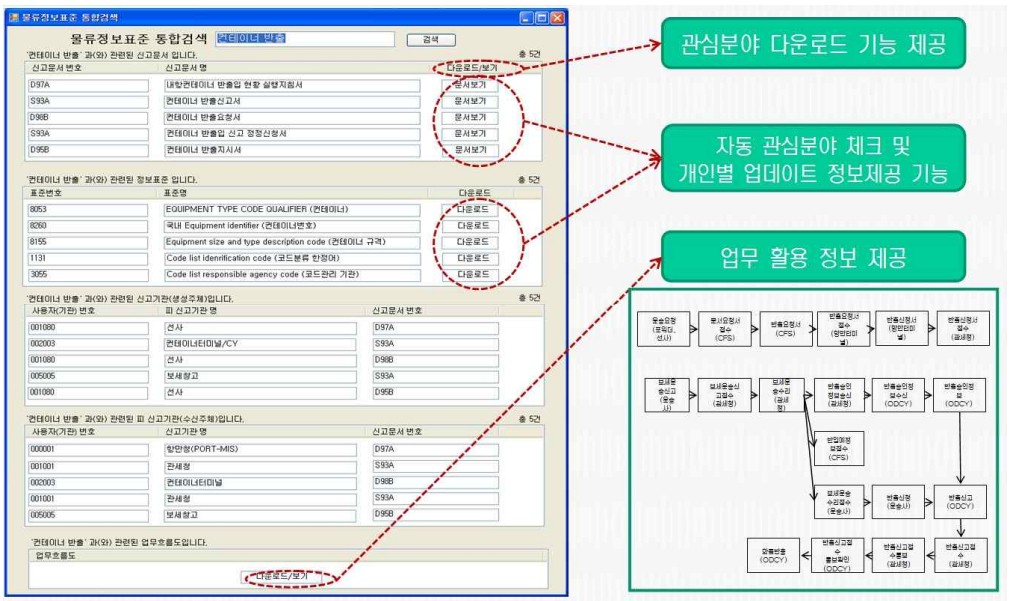


그림 9.33 물류정보 표준 관리시스템 UI 설계(예)-통합표준검색

4. 물류정보 표준 라이프사이클 관리시스템 운영방안

○ 국내외 표준관련 관리시스템 운영현황 분석결과와 표준전문가, 물류전문가의 의견을 종합하여, 다음과 같은 3가지 방안을 도출하고 장단점을 비교분석하였음

- 1안 : 물류 정보 표준 관련 신규 조직 구성 후 운영/관리
- 2안 : 기존 물류 관련협회 위탁 운영/관리
- 3안 : 기존 물류 및 표준관련 정부기관 운영/관리

표 9.12 운영방안 비교분석

구 분	장 점	단 점
1안	· 물류 정보 표준 관리 전담 조직의 운영으로 특화된 관리가능 · 물류 정보 표준의 효율적인 관리	· 과제(사업) 완료 후 조직운영 어려움(예산확보 어려움) · 홍보비용 및 인력확보 어려움
2안	· 기존 인프라 및 노하우 활용 · 기존 운영/관리 노하우와 시너지 효과 · 교육 및 업무 효율	· 운영주체(협회) 선정기준 마련 어려움 · 강제성 결여(사용자들이 기존 관련 업무와 유사하다고 판단할 수 있음)
3안	· 기존 인프라 및 노하우 활용 · 강제성을 가질 수 있음 · 기존 운영/관리 노하우와 시너지 효과	· 운영/관리의 중립성 확보 가능 · 관련부서간 연계 필요(조정적인 측면)

○ 전문가 의견수렴 등을 통해 기존 물류정보 서비스와의 연계, 즉 기존 인프라 및 운영 노하우를 활용한 시너지 효과 유도가 물류정보 표준 관리시스템의 안정적인 운영과 활성화에 핵심고려요소라는 결론을 도출

- 국토해양부의 '국가물류통합정보센터'에 물류정보 표준관리시스템 설계자료 제공, 국가물류통합정보센터의 기존 서비스와 연계하여 시너지 효과 기대

제6절 소결

○ 화물추적 관련 표준 비즈니스 모델에 대한 국제 표준화 진행

- 화물추적과 관련된 물류 데이터 흐름을 물류(Logistics)로 정의된 최상위 도메인과 하위 도메인에 대한 비즈니스 프로세스 정의와 설명에 대한 BRS와 데이터 모델에 대한 RSM의 TBG3 Interim Meeting 회의에 표준안 제안
- 현재 Cargo Tracing and Tracking Project 라는 이름의 정식 프로젝트로 승인되어 표준화 상정을 위한 협의 및 진행과정 중
- TBG17 템플릿을 작성하여 화물추적 데이터 모델에 대한 설명 및 데이터 하모나이제이션 작업을 진행하였음
- 정보 데이터 모델 정의 부분에 있어서는 국내입출항신고서 항목 중 승무원 또는 승객 변동 유무 및 변동수에 대한 추가적인 CC가 필요함을 설명하고 신규 CC에 대하여 국제 표준안 등록을 요청한 상태이며 이에 대한 국제적 논의가 진행 중임

○ 화물 추적에 관련되어 발생되는 업무 분야의 데이터 모델 표준화 추진

- 물류 업무들을 민원, 운송, 하역, 보관의 네 가지 범위로 업무 범위를 카테고리화하여 화물 추적을 위해 기본이라고 할 수 있는 화물 신고에 대한 데이터 모델을 정의
- 현재 UN/CEFACT TBG3에 화물 추적 데이터 모델 표준안이 정식 프로젝트로 승인되어 국제 표준화가 진행 중
- 국내 KEC 단체 표준을 제정하였고, KS 국가 표준화 과정이 진행 중임

○ 화물추적 관련 정보 표준화 공동 연구 방안 추진

- 물류프로세스 표준화와 관련하여 프랑스의 CONEX와 화물추적 데이터 교환 방법에 대한 협의를 진행하였으며 화물추적 데이터 교환과 관련하여 상호간의 공동 연구 협약을 체결
- 국제적 협력을 바탕으로 추후 데이터 교환 대상이 되는 산업군을 지정하기로 하고, 화물추적을 위한 데이터 교환으로 양국 간 수출입화물에 대한 가시성을 확보하기로 하였음

○ 국내 물류 표준 정보 시스템과의 연계 방안 모색

- 물류 표준 정보를 정의하는 것으로 연구과제 결과물인 화물 추적을 위한 표준 데이터 모델을 활용할 수 있는 방안을 모색
- 국토해양부에서 진행하는 국가물류종합정보시스템 사업과 협력 방안을 모색하며, 국가물류종합정보시스템의 요구사항을 파악하여 이를 반영할 예정

제10장 물류보안 표준 참조모델 개발

제1절 연구의 개요

제2절 물류보안 표준 참조모델 개발

제3절 물류보안 표준 참조모델 구축

제4절 물류보안 표준 참조모델 가치분석

제5절 물류보안 인적자원 확보방안

제6절 소결

제10장 물류보안 표준 참조모델 개발

제1절 연구의 개요

1. 연구의 배경

○ 지난 2001년 발생한 9.11 테러 이후, 미국으로부터 시작된 수입 화물에 대한 보안활동 강화는 전 세계 국가들의 물류보안 규정 확산에 큰 영향을 미치게 되었음

- 미국의 경우, 이미 CSI(Container Security Initiative, 컨테이너보안협정), 24 Hour Rule, C-TPAT(민·관 협력 반테러 보안제도), SAFE Port Act(항만보안법)[15] 등 다양한 물류보안 강화 프로그램을 제정・시행
- EU는 미국의 C-TPAT과 유사한 AEO(Authorized Economic Operator) 제도 입법화
- 아시아 지역에서도 APEC 협의시 합의한 보안협약 외에 싱가포르, 일본, 중국 등에서 유럽 AEO제도와 유사한 보안강화 인증제도 시행 중
- WCO(물류보안기본협정), IMO(ISPS code[16]), ISO(28000) 등과 같은 관련 국제기구들도 수출입 화물을 중심으로 한 다양한 물류보안 강화 제도(표준)들을 발표

○ 최근 제정되고 있는 (국제) 물류보안 제도의 가장 두드러진 특징은 물류보안의 공간적・시간적 범위가 더욱 확대・강화되고 있다는 점임

- 과거의 물류보안 활동은 수입국의 무역 관문, 항만(공항)에 도착한 화물에 대한 (사후) 검사에 초점을 두었으나, 오늘날에는 해당 화물이 수출되는 외국 항만(공항)에서 화물이 선적되기 이전에 보안검사를 수행하는 방향으로 강화되고 있음

○ 이는 글로벌 공급사슬이 긴밀히 연결되어 있는 현실에서 적절한 물류보안 관련 국제 규정(또는 표준)을 준수하지 않을 경우, 무역활동에 상당한 불이익을 받을 수 있음을 의미함

---

15) Security and Accountability For Every Port Act of 2006
16) 국제 선박 및 항만시설 보안에 관한 규칙

○ 이처럼 강화된 물류보안 규정이 향후 새로운 무역장벽으로 대두될 것을 우려하는 각 국에서는 자신들의 주요 무역 대상국에서 시행하고 있는(또는 시행될 예정인) 물류보안 규정을 인정하고 정부 차원에서의 대응책을 마련하기 위해 발빠른 움직임을 보이고 있음

○ 대외무역 의존도가 높은 우리나라도 이러한 물류보안 추세에 대응하기 위한 정부 및 민간 차원의 협력과 제도 마련이 시급한 실정이나, 지금까지 물류보안 관련 대응은 주로 국가 전체 차원에서의 안보나 수출입 물류 분야에만 국한되어 수행되었다.[17]

○ 또한 물류보안의 시간적·공간적 범위가 더욱 확대되고 물류보안에 대한 해당국의 책임이 더욱 커지고 있는 추세이기 때문에, 이러한 변화에 능동적으로 대응하기 위해서는 단순한 수출입 물류보안 대책을 뛰어넘는 공급사슬망 전체를 대상으로 한 포괄적이고 체계적인 물류보안 시스템이 구축될 필요가 있음

2. 연구의 목적

○ 본 연구는 최근 글로벌 물류의 중요한 현안으로 대두되는 물류보안 분야를 종합적으로 분석하여 국제물류 보안제도 적용 및 확산을 위한 기반을 구축하고, 우리나라 현실에 맞는 안전하고 효율적인 물류보안 표준모델을 구축하는 것을 목적으로 함

- 도로, 철도, 항공, 해운 등 운송수단별 물류보안 실태와 주요 산업(화물)별 물류보안 현황을 분석함으로써 공급사슬 전 단계에서 효과적인 물류보안 활동을 수행하는데 참고할 수 있는『물류보안 표준 참조모델』을 구축하고 활용방안 및 편익 분석결과 도출
- 또한 고도화된 물류보안 체계가 전체 공급사슬에 참여하는 모든 구성원들에게 효과적으로 파급될 수 있도록 선전 물류보안 관련 교육제도를 참고하여 바람직한 물류보안 관련 교육 및 인증제도 구축방안 제시

17) 그간 관세청, (구)해양수산부, (구)건설교통부, 국가정보원 등에서 물류보안 관련 세미나 및 공청회를 개최하였으며, 정부기관과 민간기업간 시범협력사업, 물류보안인증제도 시범실시 등이 이루어졌음

제2절 물류보안 표준 참조모델 개발

1. 물류보안 표준 참조모델 개념

○ 물류보안 표준 참조모델은 (글로벌) 공급사슬에 참여하는 모든 물류주체들(제조업체, 물류업체, 관계 기관 등)이 자신의 물류활동에 필요한 표준적인 보안활동 매뉴얼을 구축할 수 있도록 구성한 틀을 의미함

○ 물류보안 표준 참조모델은 개별 공급사슬 참여자들이 물류 활동에 필요한 보안 활동에 대한 이해를 높임으로써, 공급사슬 전반의 신뢰도와 물류보안 수준을 향상하는 동시에 점차 강화되는 물류보안 환경에서 해당 주체의 물류경쟁력 제고에 기여하는 것을 목적으로 함

○ 물류보안 표준 참조모델은 기존 시스템에서는 수행하지 못했던 공급사슬 전반의 물류보안 활동을 통합 관리할 수 있다는 의의가 있음

○ 물류보안 표준 참조모델에서 제공하는 내용은 다음과 같음

- 공급사슬 전체 구성요소들이 수행해야 할 물류보안 관련 의무(또는 선택) 규정
- 글로벌 운송거점(node)별로 차별화된 보안표준지침
- 수출입 화물특성(산업군, product type)별로 차별화된 보안표준지침 등

○ 물류보안 표준 참조모델은 국내·외 및 수출입 물류보안 관련 지침의 상호 비교를 가능하게 함으로써 사용자에게 글로벌 물류보안의 이해도를 높이는 기능을 하도록 설계되었음

- 따라서 글로벌 공급사슬에 포함된 모든 구성요소들(제조업체, 물류업체, 관계 기관 등)은 물류보안 표준 참조모델을 활용하여 자신이 수행해야 할 관련 물류보안 조치들을 빠짐없이 숙지할 수 있음을 물론, 자신들에게 특화된 맞춤형 물류보안 매뉴얼을 손쉽게 구축할 수 있다는 장점이 있음

2. 물류보안 표준 참조모델 구성요소

○ 물류보안 표준 참조모델은 크게 물류보안 대상(product type), 물류보안 활동 유형(security type), 물류보안 활동 범위(process module)의 3가지로 구성되어 있음

- 현업에서는 이러한 3가지 구성요소를 통해 자신이 참여하고 있는 공급사슬의 특성을 기술함으로써 관련 법령/제도 등에서 규정하고 있는 물류보안 사항들을 숙지하고, 이에 대응하기 위해 어떤 조치 또는 활동을 해야 하는가를 종합적으로 파악할 수 있음

가. Product Type

○ 물류보안 표준 참조모델구축에 필요한 중요한 구성요소로는 물류보안(활동)의 대상이 되는 화물(freight) 자체, 즉 산업별로 생산되는 제품(product)을 꼽을 수 있음

○ 그러나 기존 물류보안 관련 연구에서는 물류행위가 이루어지는 개별 장소(site, node)나 수출입과 관련된 특정 물류 프로세스(process)의 물류보안 활동만이 검토되었음

○ 그러나 공급사슬망에서 수행되는 물류보안 활동은 운송수단(mode)이나 물류거점(node)에 따른 차이뿐만 아니라, 운송되는 화물자체의 특성에 따라 보안활동의 차별성이 나타남

○ 이에 제조산업군을 대상으로 한국표준산업분류체계의 대분류체계를 적용하여 산업군을 24개로 구분하고, 산업군별 표준 매뉴얼을 구축하고자 함

나. Security Type

○ 물류보안 활동유형(security type)을 정의하기 위해 전 세계에서 가장 강화된 보안규정을 적용하고 있는 미국의 C-TPAT을 중심으로 WCO SAFE Framework 및 EU 공급망 물류보안 강화 규정에 의거한 AEO 제도, 그리고 APEC, ISO 28000을 중심으로 물류보안 활동 유형을 종합적으로 분석하여 물류보안 참여주체의 보안활동유형을 정의하였음

표 10.1 국내 물류보안표준참조모델 보안유형

Level 1	Level 2	내용
A. 물리보안 (투자관련 하드웨어 구성)	물리적(Physical) 보안	● 물리적 시설에 대한 보호, 감시(펜스, 조명, 게이트, CCTV, 건물, 시건장치 등)
	접근통제(Access Control)	● 인가된 인력 및 차량에게만 접근을 선별적으로 허용하기 위한 통제를 위한 시스템(절차부분포함)
	공급사슬 운송(Conveyance) 보안	● 운송관련 장비 (컨테이너, 트레일러, 팔레트)에 대한 보안 사항
B. 정보보안	정보(Information) 보안	● 정보시스템에 대한 선별적 접근 관리 (패스워드)
	데이터 및 정보 보안	● 데이터 관리에 관한 보안
D. 절차보안 및 사후대비	문서/기록(Manifest) 관련 (절차) 보안	● 적하목록, Bill of Lading 등을 포함하여 화물의 수령 및 배송 시 필요한 정보가 서류상에 기재 되었는지의 여부 확인 절차
	화물취급 절차(Procedural) 보안	● 절차 보안은 공급사슬에서 제품의 입증 가능한 위치를 알려주고 기록되어짐. ● 절차는 공급사슬 전체를 통하여 제품의 보안을 제공하여야 함. Contingency procedures는 절차보안의 범위 내에 포함되어야 함.
	위기관리/비상(위해) 상황 극복계획 수립	● 위기 관리 및 재해 복구 절차는 사전 계획에 포함시키며 이례적인 상황에서 운영하도록 설정함.
C. 인적보안	인원/종사자 (Personnel) 보안	● 고용인력의 신원 확인 및 해고시 필요한 보안사항
	접근통제(Access Control)	● 인가된 인력에게만 접근을 선별적으로 허용하기 위한 통제
	보안교육(Education) 및 훈련(Training)	● 해당 인력에 대한 교육 및 훈련관련 사항
E. 보안 기본 인프라	거래상대자에 대한 보안 관련 요구	● 물류프로세스내의 비즈니스 파트너에 대한 보안사항 점검 (위에서 정의한 물리, 정보, 인적, 절차 보안에 대한 점검과 유사 혹은 상시 커뮤니케이션 상태 파악)

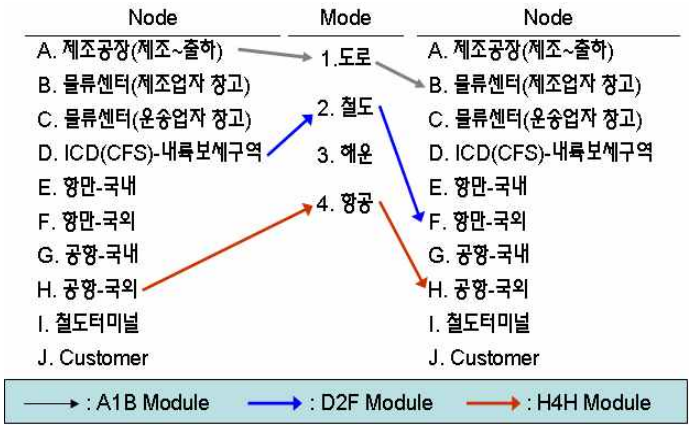
다. Process Module

○ 프로세스 모듈은 노드와 수송모드를 기초로 생성되며, 보안프로세스의 속성을 고려하여 공급체인을 구성하는 노드, 노드와 노드를 연결하는 모드의 두 가지 형태로 구성됨 (10개의 노드, 4개의 수송모드를 통해 414개의 프로세스모듈을 구성)

<사례> 단순 프로세스 모듈의 생성구조

모듈의 수 = 노드(10개) + 모드(4개) + 연결가능 한 경우의 수(10x4x10) = 414개

- Module A1B: 제조공장에서 도로를 이용하여 자가물류창고로 이동
- Module D2F: ICD에서 컨테이너화되어 철도를 이용하여 수출항만으로 이동
- Module H4H: 국내 공항터미널에서 항공을 통하여 외국의 공항터미널로 이동



3. 물류보안 표준 참조모델 구성원리 및 활용

○ 제품의 유형(product type), 물류보안 활동 유형(security type), 물류보안 활동 범위를 나타내는 프로세스 모듈(module)의 3가지 구성요소들을 3차원의 형태로 동시에 표현하면, 아래 그림과 같은 입체적인(cube) 물류보안 표준 참조모델의 구성원리를 도식할 수 있음

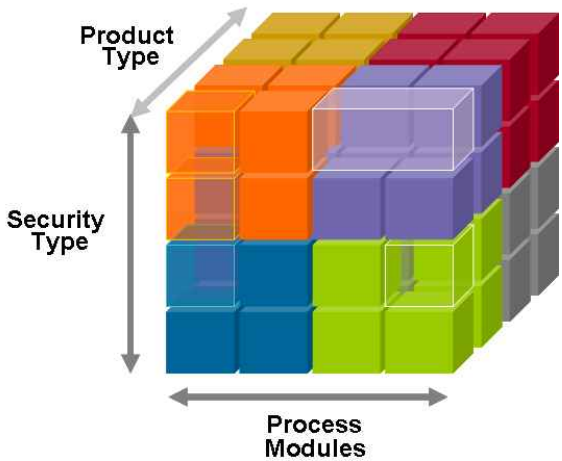


그림 10.1 3차원 Cube 형태의 물류보안 표준 참조모델 개념

○ 이와 같은 Cube형 모델은 글로벌 공급사슬상에 존재하는 모든 화물을 대상으로 전체 물류 프로세스에서 수행되는(수행되어야 할) 물류보안 활동유형을 정의할 수 있음

○ 3개 구성요소의 각 축이 만나게 되는 작은 큐브(Cube f(X, Y, Z))에는 특정 화물(제품)이 특정 물류 프로세스(모듈)에서 수행되어야 할 구체적인 물류보안 활동에 대한 내용으로 구성됨

○ 이용자는 DB내에서 관리되고 있는 보안활동 콘텐츠 중 자신의 물류망에 적합한 내용을 추출하여 자사의 특성에 맞는 물류보안 표준 매뉴얼을 개발하게 됨

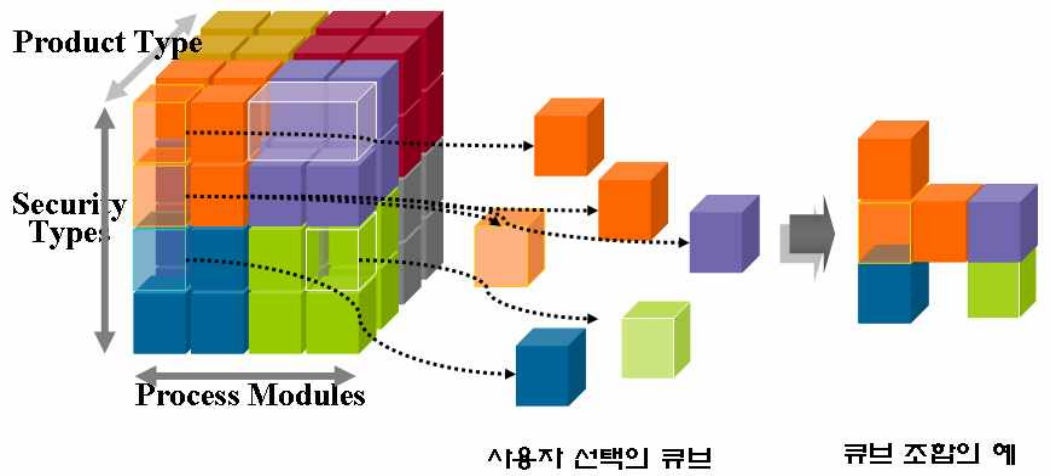


그림 10.2 사용자 맞춤형 물류보안 매뉴얼 작성 개념

제3절 물류보안 표준 참조모델 구축

1. 물류보안 표준 참조모델 매뉴얼 구축

○ 물류보안 매뉴얼을 DB컨텐츠화하는 작업을 다음의 단계를 거쳐 실행



그림 10.3 물류보안 표준 참조모델 매뉴얼 컨텐츠 구축 절차

○ 물류보안 표준 참조모델의 목적이 특정 화주(화물)가 공급사슬의 특정 단계(또는 범위)에서 수행해야 하는 물류보안 활동(유형)을 참고하는 것이기 때문에 개별 산업을 의미하는 product type과 공급사슬의 각 단계를 의미하는 프로세스 모듈을 독립변수로 하고 개별 산업(품목)과 프로세스 모듈을 조합하여 물류보안 활동 유형 및 구체적인 내용들을 정의

- 보안활동 유형(5개 12세부)을 공통요소(종속변수)로 정의

○ 테러가 발생할 시 사회적으로 미치는 영향이 큰 산업군과 물류프로세스 상에 특이점을 가지고 있는 산업군을 우선적으로 선정하여 현장조사하고 문헌조사를 통해 보안매뉴얼 구축

- 식품위생(식품산업), 고가품/컨테이너운송(LCD), 중량물(자동차 등 기계류), 경량물(섬유산업), 사회적안전(의약품), 벌크운송(곡물)

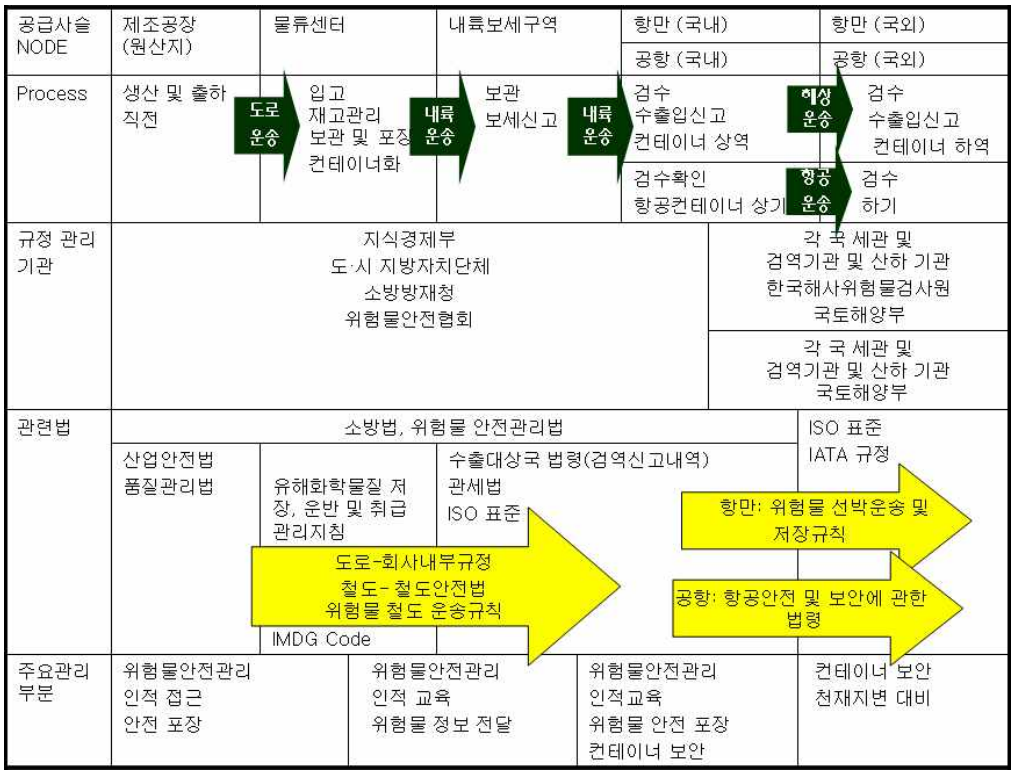


그림 10.4 물류보안 프로세스 및 법령 검토결과의 예시

2. 물류보안 표준매뉴얼 구축지원시스템 개발

가. 개요

○ 물류보안 표준매뉴얼 구축지원시스템은 물류기업 또는 화주기업의 보안담당자가 자사의 물류보안 매뉴얼을 구축하는 것을 지원하기 위한 웹 기반 시스템임

○ 사용자가 자사가 취급하는 제품(산업군, Product type), 보안의 종류(Security type), 공급체인의 구조(노드와 링크, Process Modules)를 선택하면, 해당 위치에서 수행해야 할 보안활동이 제시되고, 각 보안활동에 대한 속성(필수항목, 권장항목), 관련 보안규정(C-TPAT, ISO 28000, ISPS 등) 등을 제시

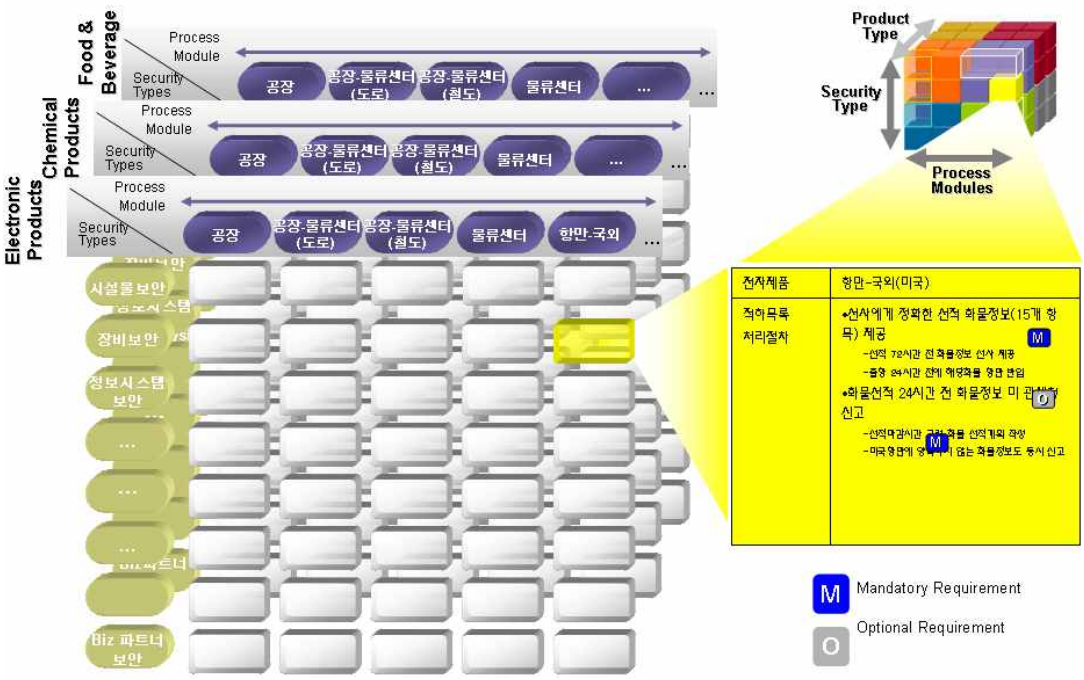


그림 10.5 물류보안 표준매뉴얼 구축지원시스템의 개념

○ 또한 사용자가 자신이 취급하는 제품군을 선택하고, 자사의 공급체인을 노드와 모드의 구성을 통해 구성하면, 10가지 보안타입에 대하여 공급체인 전반에 걸쳐 수행해야 할 보안매뉴얼을 제시

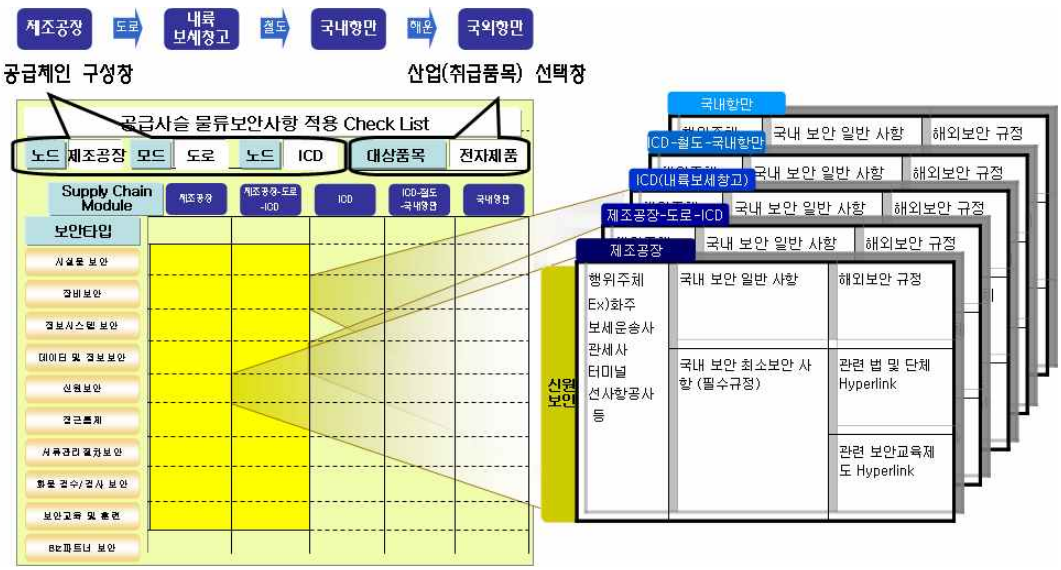


그림 10.6 물류보안 매뉴얼 제공의 개념

○ 물류보안 표준매뉴얼 구축지원시스템을 통해 국내에 산재되어 있는 물류보안 기준들을 국제 물류보안수준으로 향상하기 위한 표준적인 실행기준화 추진

- 공급망의 각 위치에서 수행해야 할 물류보안관련 활동 및 관련 규정을 손쉽게 파악하도록 유연성 있는 지원체계 구축
- 화물특성별 또는 산업군별로 차별화된 보안행위를 구체적으로 파악하도록 지원

○ 국내외 물류보안 관련 규정 및 지침을 통합적으로 검토하고, 상호연계에 대한 정보를 제공하여 국제규정에 대한 대응체계 강화

- 동시에 더 나아가 국내·외 및 수출입 물류보안 관련 지침의 상호 비교를 가능하게 함으로써 사용자에게 글로벌 물류보안의 이해도를 높이고,
- 이를 통해 기존 시스템에서는 수행하지 못했던 공급사슬 전반의 물류보안 활동을 통합 관리할 수 있다는 의의가 있음

○ 시스템의 특징은 다음과 같음

① 이용 편의성

- 시간과 공간을 초월하여 자유롭게 접근 할 수 있도록 하기 위해 인터넷을 기반으로 하는 웹 시스템으로 구축
- 산업군/모듈/보안타입에 따른 보안 매뉴얼 검색
- 사용자별 보안매뉴얼 개별 관리/조회

② 유연성

- 동일 산업군 내에서도 공급사슬 구조에 따라 차별화된 매뉴얼 구축 가능
- 제공받은 매뉴얼을 다운받아 사용자가 자신의 사업장/ 자신의 역할에 맞게 편집할 수 있는 기능

③ 연계성/대응성

- 국내 물류보안 행위와 국제규정간의 연계성을 갖추도록 설계
- 국내 물류보안 행위를 위해 참고해야할 국제 물류보안규정은 코드화되어 관리자를 통해 수시로 업데이트

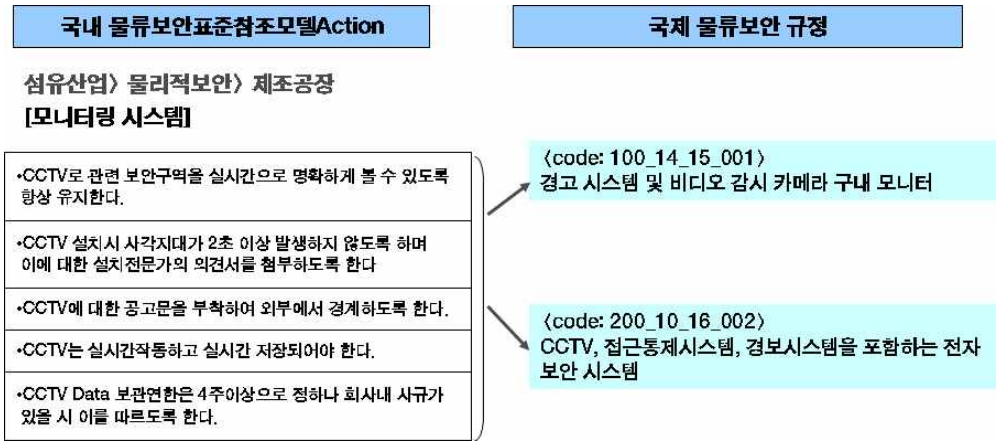


그림 10.7 국제 물류보안규정과 연계 사례

나. DB 구축

○ 각종 데이터를 관리하기 위한 데이터베이스 구조에 대한 설계 수행

- 총 17개의 테이블로 구성되며, 각 테이블의 필드간 정합성을 유지하기 위해 관련 필드간 관계(relationship)를 설정

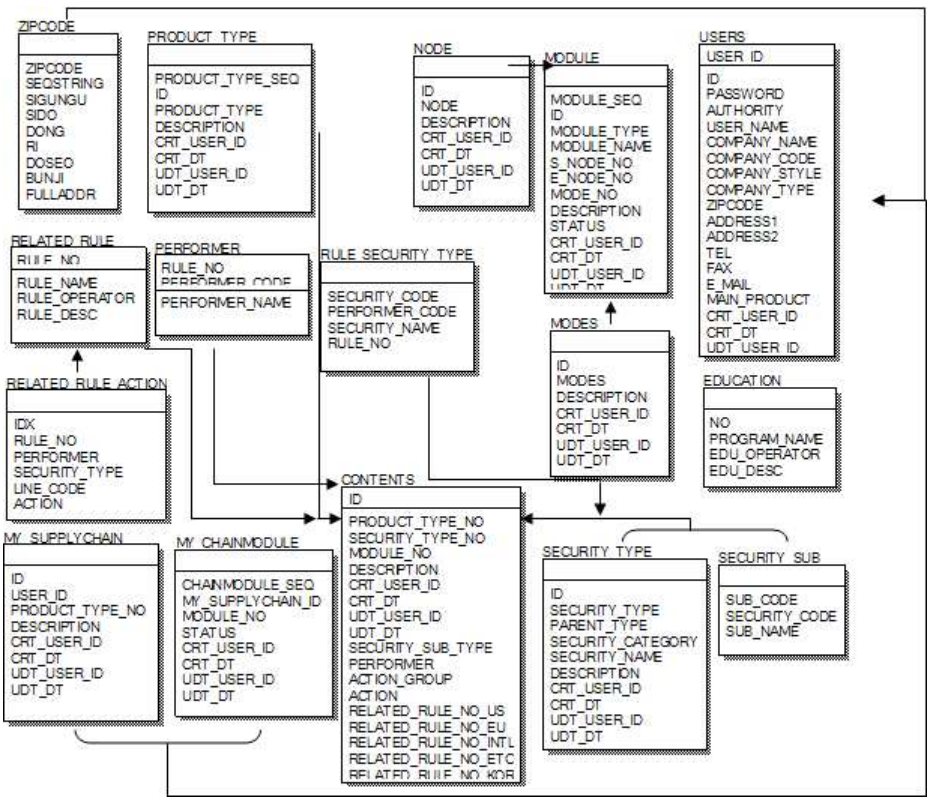


그림 10.8 물류보안 표준매뉴얼 구축지원시스템 DB 구조

다. 물류보안 매뉴얼 Data Code화

○ 물류보안 표준 매뉴얼은 첫째, 산업군의 물류 프로세스를 분석하여 멀티모듈과 싱글모듈을 구성하고, 둘째, 각 모듈에서 실행해야하는 물류보안 행위를 Security Type에 맞춰 구분하고, 셋째, 국내 물류보안 실행매뉴얼과 국제 물류보안 규정, 회사규정 등을 연결하는 단계를 거쳐 구성됨

○ 물류보안 표준매뉴얼은 Code화를 통해 DB로 저장이 되어 물류보안 표준매뉴얼 구축지원시스템을 통하여 사용자에게 보여지게 됨

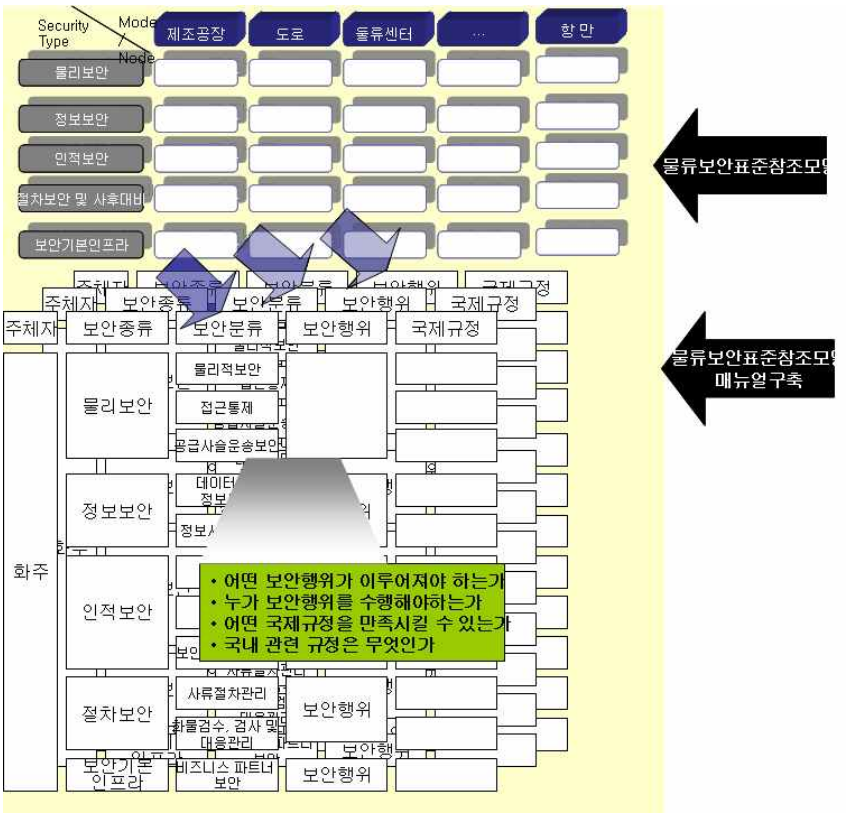


그림 10.9 물류보안 표준매뉴얼 구축

라. 물류보안 표준매뉴얼 구축지원시스템

(1) 로그인 화면

○ 물류보안 표준매뉴얼 구축지원시스템은 웹기반으로 구축되었으며, 각 기업별로 하나의 ID에 의해 관리할 수 있도록 설계되었음



그림 10.10 로그인 화면

(2) 보안매뉴얼 관리화면

○ 사용자가 자신이 관리하고자 하는 공급체인의 구조를 설정하고, 이에 대한 보안매뉴얼을 등록하는 기능을 제공

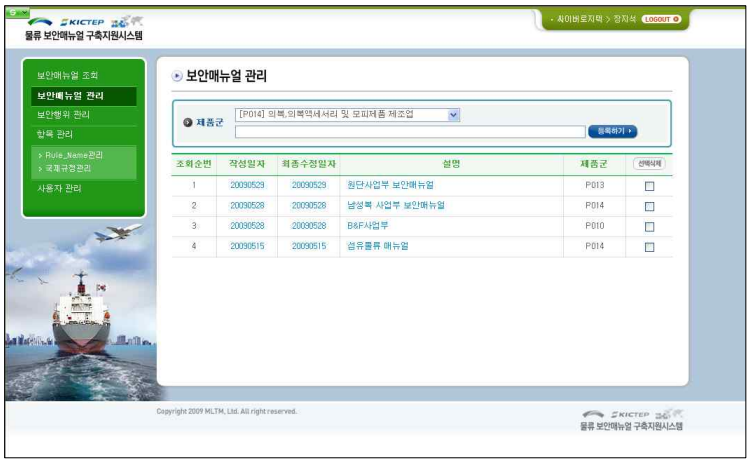


그림 10.11 보안매뉴얼 관리화면

○ 신규등록해야 하는 보안매뉴얼에서 취급할 제품군을 선택하고, 매뉴얼에 대한 설명을 입력하고 등록하기 버튼을 클릭하면, 새로운 보안매뉴얼 추가

- 서로 다른 산업군에 속하는 제품군을 다루는 기업의 경우 각 제품군에 따라 서로 다른 물류보안매뉴얼을 등록할 수 있는 기능 제공



그림 10.12 보안매뉴얼 등록 화면 샘플

(3) 보안매뉴얼 조회화면

○ 등록된 보안매뉴얼을 조회하고 발행하기 위한 화면으로 로그인을 하면 자동적으로 그 동안 등록한 각종 매뉴얼의 목록 제시



그림 10.13 보안매뉴얼 조회화면

○ 제시된 매뉴얼 목록 중 하나를 클릭하면 해당 매뉴얼에 등록된 공급체인의 구조와 공급체인의 모듈별, 보안타입별 매뉴얼 콘텐츠의 목록이 제시됨

○ 보안타입 선택창에서 특정 보안타입을 선택할 경우 해당 보안타입에 해당하는 보안매뉴얼 콘텐츠만 목록에 제시됨



그림 10.14 물류보안매뉴얼 컨텐츠

○ 제시된 보안매뉴얼 콘텐츠 목록 가운데 하나를 선택하면 보안매뉴얼 콘텐츠가 화면에 출력

- 보안매뉴얼은 제품군-보안타입-모듈타입별로 한 화면에 나타나도록 개발
- 세부 내용은 보안행위주체별로 분리하여 국내보안규정과 이와 관련된 해외일반규정으로 나누어 제시, 국내보안규정에 대한 해외 일반규정을 연계하여 검토할 수 있도록 함

○ 해외 일반규정의 코드값을 클릭하면 관련 해외규정에 대한 상세내역이 팝업형식으로 제시됨

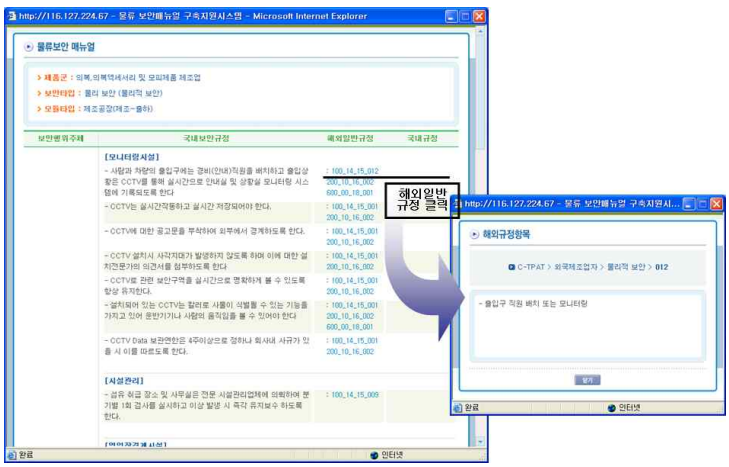


그림 10.15 물류보안매뉴얼 해외규정항목 연계 사례

○ 그 외에도 보안매뉴얼을 등록하고 관리하기 위한 마스터 테이블 및 관련 코드를 등록하고 관리하기 위한 화면이 구축되어 편의성을 증대하였음

제4절 물류보안 표준 참조모델 가치분석

○ 물류보안 표준 참조모델이 기업의 물류보안활동에 어떤 편익을 제공할 수 있고, 편익의 경제적 가치가 어느 정도 수준인지를 파악하기 위해 가치분석 연구 수행

- 정량적 조사분석 연구로 조건부가치측정법(CVM)을 활용하여 수행
- 정성적 가치측정을 위해 외국에서 수행된 외국기업의 물류보안 인식수준에 관한 연구자료를 토대로 국내기업의 물류보안인식 수준을 검토

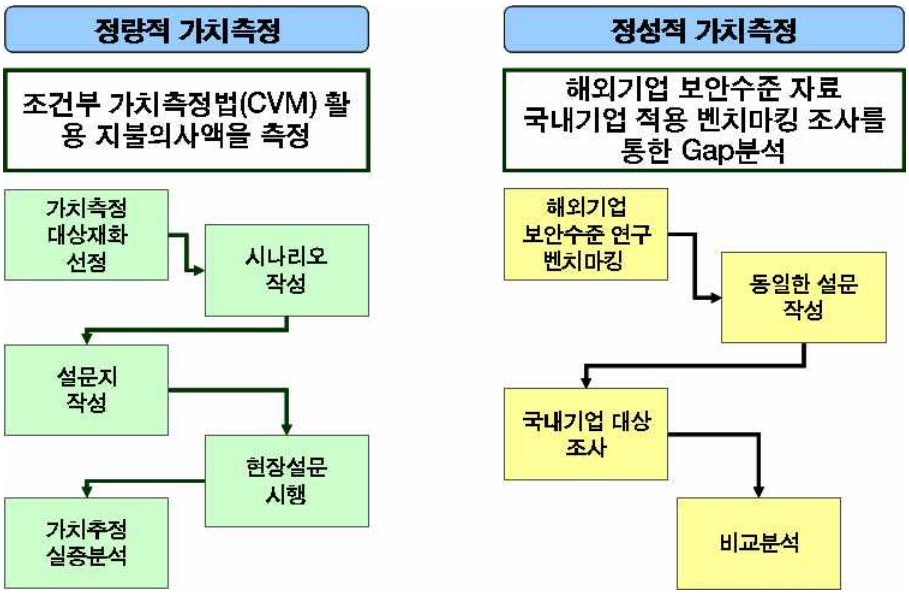


그림 10.16 물류보안 표준 참조모델 가치분석방법

1. 정량적 분석 (CVM: 조건부가치측정법)

○ 물류보안인증을 위한 컨설팅비용 지불에 대한 가상 시나리오를 제시하고 그 컨설팅 비용을 대체할 수 있는 물류보안 표준 참조모델의 시스템 이용료에 대한 WTP를 직접 설문하여 물류보안 표준매뉴얼 구축지원시스템의 경제적 가치를 추정

○ 기업의 물류보안인증 계획 여부와 관계없이 연매출액과 직원 수라는 변수를 통하여 추정된 가치는 9,975,740원임

- 인증계획이 있다고 밝힌 기업집단에서 제시한 물류보안 표준매뉴얼 구축지원시스템의 가치는 9,999,388원으로 추정
- 인증계획이 없다고 밝힌 22개의 기업에서 제시한 물류보안 표준매뉴얼 구축지원시스템의 가치는 9,959,089원으로 인증계획이 있는 기업에 비해 낮은 금액이 추정

○ 물류보안 표준매뉴얼 구축지원시스템이 등록된 물류사업자 전반에 걸쳐서 적용이 되어 물류산업 내에서 한 분야를 차지한다고 가정을 하게 되면 현 국내 물류산업에서 물류보안 표준매뉴얼 구축지원시스템이 차지하게 되는 가치는 약 1조 5961억원임

물류사업자수 × 물류보안 표준매뉴얼 구축지원시스템 가치 = 160,000개[18] × 9,975,740원 = 1,596,120 백만원

○ 이 가치는 물류보안 표준매뉴얼 구축지원시스템이 물류산업 전반에 걸쳐서 보편적으로 사용 될 경우 차지하게 될 시장규모로 추정

○ 우리나라의 물류시장 규모가 2010년에 약 91조원에 이를 것으로 전망되는 가운데 물류보안 표준매뉴얼 구축지원시스템이 가지게 될 경제적 가치는 현 시점에서 나타난 비중보다 더 비중을 차지할 것으로 판단됨

2. 정성적 분석 (벤치마킹 설문조사)

○ 2008년 실시된 미국 미시간주립대의 “기업물류보안 수준조사”와 동일한 방법을 활용, 국내기업에 유사 설문 시행

○ 설문지는 프레임 워크(10개 항목)에 대해 74개의 질문으로 구성

- Process Strategy
- Process Management
- Communications Technology
- Management Technology
- Process Technology

18) 통계청의 물류산업분류체계를 기준으로 물류업의 업체 수를 집계한 결과 등록된 물류사업자수는 약 160,000개

- Metrics and Measurement
- Relationship Management
- Service Provider Management
- Public Interface Management
- Infrastructure Management

○ 외국기업과 국내기업의 수준 비교

- 외국기업이 10개 항목에 대해 전반적으로 3.5~4.0 수준임에 반해 국내기업은 2.5~3.5 수준에 그치고 있어 전반적으로 낮음
- 특히 Process Management, Communication Management, Public Interface Management 측면에서 큰 차이를 보임

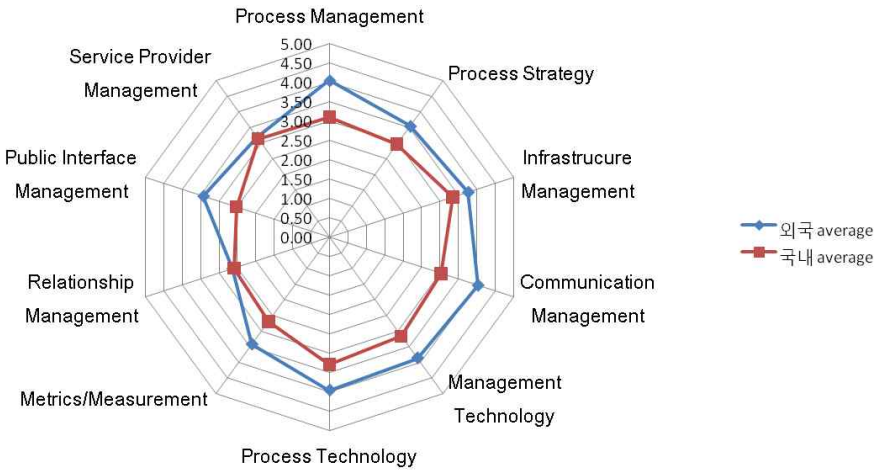


그림 10.17 외국기업과 국내기업의 비교

3. 분석결과의 시사점

○ 국제수준에 맞는 물류보안 환경을 구축하기 위해 국내기업들의 물류보안 대응활동에 따른 비용 부담 증가 전망

- 새로운 물류보안기술의 발전과 도입으로 기업의 시설 및 인적자원 투자비용에 대한 비용 증가
- 국제 물류보안규정에 대한 대응체계를 갖추기 위한 물류보안 컨설팅 비용 증가

○ 물류보안 표준매뉴얼 구축지원시스템이 개별기업차원에서 추진해야 할 물류보안체계 구축을 위한 관련 비용 절감에 기여할 수 있을 것으로 판단됨

○ 동시에 각종 국제 보안규정을 종합적으로 고려한 표준적인 보안활동 매뉴얼을 통해 해외 선진기업과의 물류보안 수준의 격차를 줄이는 데 기여할 수 있음

○ 재무적, 인적 여력이 풍부한 대기업보다는 중소화주 또는 물류기업이 본 시스템의 주요 고객이 될 전망

제5절 물류보안 인적자원 확보방안

○ 물류보안 인적자원 확보를 위한 방안으로 크게 두 가지의 목표(물류보안 교육과정 및 물류보안 인증·자격제도 도입)를 설정

- 해외 선진 물류 국가 및 관련 국제기구의 물류보안 교육과정 분석을 토대로 국내 실정에 맞는 물류보안 교육과정 개발
- 물류기업(종사자)의 물류보안 인증·자격제도 도입



그림 10.18 물류보안 인적자원 확보 방안

1. 국내외 물류보안 교육과정 분석

○ 외국의 경우 민간 컨설팅기업, 국제기구, 대학 등에서 다양한 물류보안 교육과정 운영 중

- 컨설팅 기업 : COTECNA, SGS, SCS, DGM, ABS Consulting 등
- 국제기구 : ICAO, IATA, IMO, WCO 등
- 학계 : Canon College. Breyer Univ. George Mason Univ. Michigan State Univ.

○ 국내 물류보안 교육 실태

- 관련 기관 및 일부 협회(한국해양수산연수원, 한국국제물류협회)에서 'ISPS Code', 'IATA DGR' 등 개별 규정에 대응하기 위한 교육 진행 중

- 대학 등 잠재적 산업인력에 대한 교육은 거의 존재하지 않음
- 정부, 국제기구 등을 중심으로 ISO 28000, TAPA, AEO 인증 등 다양한 제도가 도입되고 있으며, 이에 대응하기 위해 민간기업 차원에서 개별 대응 추진 중
- 최근(2008) 지식경제부 기술표준원이 국제규정에 따라 ISO 28000 인정기관으로 한국선급 지정, 국내 최초로 부산신항만㈜이 ISO 28000 인증

○ 많은 기업에서 국제적 보안강화 추세를 심각한 위기로 인식하고 있으나, 일부 대기업을 제외하고 아직까지 적극적 대응체계 미흡한 수준

2. 물류보안 교육과정 개발

○ 선진 물류보안 교육과정 벤치마킹하여 국내 실정에 부합하는 교육과정 개발
- 물류보안 교육(컨설팅) 지원 전문 교육기관(협회) 지정 검토
- 물류보안 과목(전문 학위과정 개설) 및 물류기업 종사자(CEO·임직원)의 차별화된 물류보안 교육과정 개발 모색

○ 물류학과 내 물류보안 과목 개설 추진
- 한 학기/총 16주 교육과정으로 '(가칭) 공급사슬보안의 이해' 과목을 개설, 국제 물류보안에 대한 포괄적 내용을 학습할 수 있도록 추진
- 국제 공급사슬 및 물류보안에 대한 기초 과목으로 구성하였으며 미국, EU 및 국제기구의 제도(규정) 등 국제물류에서 점차 중요성이 강조되고 있는 물류보안 이슈에 대하여 연구, 고찰함

○ 의사결정자들의 물류보안 인식 제고를 위해 기존 교육과정에 보안모듈 삽입
- 실패에 따른 파급효과 등을 부각, 물류보안활동의 중요성 인식
- 물류보안에 대한 전반적인 내용 학습 및 기업 물류보안활동 역량 강화 교육

3. 물류보안 인증(자격)제도 도입

○ 화주 및 물류기업에 추가적인 부담이 될 우려가 있으므로 물류보안만을 위한 별도의 인증 및 자격제도 개발은 지양
- 자격제도의 경우, 기존 물류전문인력 양성제도(물류관리사 등)에 물류보안

분야를 반영하는 방안 검토

- 인증제도의 경우, 우수화물운수업체 인증, 종합물류기업인증 등의 평가항목에 반영함으로써 물류보안인력 확보 및 보안 체계의 조기 정착 유도

가. 우수화물운수업체인증제도 활용방안

○ 현행 3개 심사기준(서비스 계획, 서비스 실행, 서비스 성과), 7개 심사항목(리더십, 서비스품질 경영전략, 운수서비스 프로세스, 정보시스템, 인사 및 조직관리, 자원 및 환경관리, 서비스 경영성과), 24개 세부심사항목 중 관련 항목에 물류보안 관련 계획, 실행, 실적 등에 대한 평가항목 추가

표 10.2 물류보안 활동유형에 따른 우수화물운수업체 심사항목 추가(안)

물류보안 활동유형		심사항목 추가방안
A. 거래관계 보안	거래상대자에 대한 보안 관련 요구	5-4 협력업체 관리 및 지원체계
B. 물류보안 관련 하드웨어 투자	물리적(Physical) 보안	6-3 사무환경관리
	접근통제(Access Control)	3-2 서비스의 실행 프로세스 6-3 사무환경관리
	공급사슬 운송(Conveyance) 보안	6-1 운송관련시설관리 6-2 운송장비 관리
C. 인적 요인 관리	인원/종사자(Personnel) 보안	5-1 조직관리체계
	보안교육(Education) 및 훈련(Training)	5-2 교육훈련 및 인재육성
D. 관련 절차 및 소프트웨어 정비	정보(Information) 보안	4-3 고객지원정보시스템
	문서/기록(Manifest) 관련 (절차) 보안	2-2 서비스품질 수행체계 4-1 운송지원정보시스템
	화물취급 절차(Procedural) 보안	4-2 업무지원정보 시스템
E. 사후 관리	위기관리/비상(위해)상황 극복계획 수립	2-1 서비스품질 목표 및 전략 2-2 서비스품질 수행체계 2-3 서비스품질 평가체제

나. 종합물류기업인증제도 활용방안

○ 종합물류기업 인증의 경우 세 가지 평가항목(대형화, 종합화, 발전가능성) 중 물류보안 활동이 평가지표로 반영될 수 있는 영역은 발전가능성 부분으로 판단됨

○ 현장방문 시 검토해야 할 평가항목에 물류보안 항목을 삽입하고 기업의 전반적인 물류보안 활동에 관한 지표를 인증심사위원이 평가하도록 하는 방안 추가

표 10.3 종합물류기업인증시 물류보안 활동 평가지표 추가(안)

평가항목	세부평가항목	평가지표	추가 물류보안 평가지표(안)
발전가능성	제3자 물류화	3자 물류 매출비중	-
		3자 물류 매출비중 증가율	
		일괄위탁 매출비중	
		일괄위탁 매출비중 증가율	
	국제화	해외투자규모	
		해외매출실적	
	정보화	정보시스템자산보유액	보안시스템 자산, 정보화 자산에 포함
		매출액 대비 정보화 투자율	보안시스템 투자, 정보화 투자에 포함
		공용정보망 가입여부	-
	안정성	부채비율	-
		장기계약 매출비중	
		매출액 대비 이익률	
	인력확보	전문 인력 보유수준	물류보안관련 전문인력 포함
		교육시스템	물류보안교육 시간 보안시스템교육 시간
	품질경영	물류(컨설팅)부문 표준인증 여부	국제물류보안인증 시 가점부여
		표준인증보유기간	인증기간에 따른 가점부여

다. 종물류관리사 자격시험 중 '물류보안론' 과목 추가

○ 물류관리사 자격시험에 (가칭)'물류보안론' 과목을 추가하는 방안이 있을 수 있으나, 현재 국내의 물류보안 관련 교육체계가 질적·양적으로 낮은 수준이기 때문에 당장의 도입은 불가능할 것으로 판단됨

- 향후 대학(원) 및 물류전문 교육기관에서의 물류보안 교육과정이 신설된 이후, 관련 전문가·교수 등의 의견수렴, 관련 법령 개정을 통하여 (가칭) '물류보안론' 과목 추가

제6절 소결

○ 현재 국제적으로 보안인증에 대한 각종 요구가 증폭되고 있으나, 이에 대응할 수 있는 국가적 표준 보안체계가 존재하지 않아 물류기업 및 수출입기업들의 어려움 가중되고 있는 현실이고, 국제적 테러 위협, 농수산물, 식료품 및 원부자재의 수입 증가에 따른 사회적 위협이 증대되고 있으나, 효과적으로 관리할 수 있는 물류 보안체계가 부재한 현실이다.

○ 이를 위해 물류기업 및 수출 기업이 별도의 컨설팅 없이 물류보안 매뉴얼 구축을 지원함으로써 수출입 관련 중소기업 및 물류기업들의 운영비용을 절감하고, 물류보안 제도 및 기술에 관한 표준 확립을 통해 대외적으로 안전한 물류 서비스 제공할 수 있는 선진 물류 국가라는 인식을 확보할 수 있어, 국내외 새로운 물류보안 제도에 부응한 물류 보안체계를 확립과 물류보안 제도화에 기여 할 수 있을 것임

○ 또한 현재 국내의 물류보안과 관련된 전문 교육이 전무한 실정으로 필요한 교육콘텐츠가 구성되기 위한 연구가 계속된다면, 물류 국제화 시장에 맞는 인재를 개발할 수 있는 시간과 공간적인 내용을 충족해 줄 수 있는 하나의 교육의 장을 제공하여 국내 실정에 맞는 물류 공급망 전반에 걸친 보안 인증제도와 관련 보안 교육체계의 기틀을 마련함으로써, 수출입 업무 및 보안실무 담당자들에게 우수한 컨텐츠의 교육이 가능하여 전문 인력들이 국내 물류시장의 발전에 기여할 수 있을 것임

○ 이러한 물류보안 표준체계의 구축을 통하여 대외적으로 물류보안에 관하여 안전한 물류서비스 제공국가라는 인식을 확보하여 보안장벽을 보안협력으로 낮출 수 있을 것임

제11장 표준 물류 DB체계 구축

제1절 연구의 개요

제2절 물류통계 분류 및 항목 선정

제3절 Rawdata 조사방법 표준(안)

제4절 자료 가공절차 표준(안)

제5절 자료 제공형식 표준(안)

제6절 자료 갱신절차 및 방법 표준화

제7절 소결

제11장 표준 물류 DB체계 구축

제1절 연구의 개요

1. 연구의 배경

○ 실물의 물류활동이 지속적으로 증가하는 현재, 신속하고 정확하게 경제적인 물류서비스를 제공하기 위해서 물류 관련 데이터를 즉각 활용할 수 있는 물류 DB 표준의 확보가 시급함

○ 또한 효과적인 물류 분야의 연구 수행을 위해서는 기존 사용하던 자료를 최대한 활용하여 물류표준화 통계자료를 정립해 나갈 수 있는 표준화된 DB체계의 개발이 필요

- 국제시장상황을 고려한 물류표준제정을 통해 국제물류환경과의 연계를 원활하게 하여 국제적인 물류 경쟁력 확보
- 신뢰성 있는 물류 DB 표준체계 개발을 통해 물류정책 및 관련 연구의 품질 향상에 기여



그림 11.1 연구개발의 필요성

2. 연구의 목적

○ 본 연구는 국가 물류DB 표준체계 구축을 위해 물류DB가 갖추어야 할 기본 구조를 정의하고, 제시된 구조에 맞는 물류통계를 생성하기 위한 자료 조사 방법, 자료 가공방법, 자료 및 통계항목의 제공 및 관리 기준에 대한 표준적인 구조를 제시하는 것을 목적으로 함

- 공간적 범위 : 국내 물류 DB의 표준체계 구축이 가능한 도로, 철도, 해운, 항공수단 및 관련 물류 시설 등
- 내용적 범위 : 물류활동과 관련된 각종 분석 및 의사결정 지원을 목적으로 수집·관리되는 물류정보집합 중 현상정보[19]
- 물류 DB 구성을 위해 필요한 Raw data 조사방법 표준(안), 자료 가공방식 표준(안), 자료 제공형식 표준(안), 자료 갱신절차 및 방법 표준화 등 제시

○ 본 연구에서는 통합적 관점, 신규 콘텐츠 제공, 각 세부적 콘텐츠의 표준화를 위한 방안을 제시

19) 일정기간이 지난 후 집계된 각종 물류정보

제2절 물류통계 분류 및 항목 선정

1. 물류산업 정의

○ 물류DB를 정의하기 위해서 대상이 되는 물류산업을 정의하는 것이 DB체계 구축을 위한 기초작업에 해당하기 때문에 기존 물류산업에 대한 분류체계와 표준산업분류 중 물류업과 가장 유사한 운수업 분류체계, 표준산업분류 등을 고려하여 물류업의 분류체계를 다음과 같이 정의함

표 11.1 물류산업 분류기준

물류산업 분류기준		코드	표준산업분류
화물 운송업	육상화물운송업	49100	철도운송업
		49311	일반화물자동차운송업
		49312	용달 및 개별 화물자동차 운송업
		49390	기타 도로화물 운송업
		49401	택배업
		49402	늘찬배달업
	해상화물운송업	50112	외항화물운송업
		50122	내항화물운송업
		50202	내륙수상화물운송업
	항공화물운송업	51100	정기항공운송업
		51200	부정기항공운송업
	파이프라인운송업	49500	파이프라인운송업
물류 시설 운영업	창고업	52101	일반창고업
		52102	냉장 및 냉동 창고업
		52103	농산물 창고업
		52104	위험물품 보관업
		52105	기타 보관 및 창고업
	물류터미널 운영업	52911	철도 운송지원 서비스업
		52913	화물 자동차 터미널 운영업
		52921	항구 및 기타 해상 터미널 운영업
		52931	공항 운영업
물류서비스업	화물취급업 (항만운송사업 포함)	52941	항공 및 육상 화물 취급업
		52942	수상 화물 취급업
		52992	화물포장, 검수 및 형량 서비스업
	화물주선업 (해운부대사업 포함)	52991	화물운송 중개, 대리 및 관련 서비스업
	물류장비임대업	69190	기타 운송장비 임대업
		69390	그외 기타산업용 기계장비 임대업
	물류정보처리업	62010	컴퓨터 프로그래밍 서비스업
		62021	컴퓨터시스템 통합 자문 및 구축서비스업
	물류컨설팅업	71531	경영컨설팅업
	항만운송관련업	50130	기타해상운송업
		50209	기타 내륙 수상 및 항만내 운송업

2. 물류통계 체계

○ 일반현황 DB, 물류시설 DB, 수송실적 DB, 수송수단 DB의 4가지 통계 DB로 구성되며, 각 구성요소는 물류산업의 분류체계를 반영하여 집계

○ 물류DB 구조의 통계항목은 품질이 검증된 통계청 승인통계항목과 수요자 요구조사 및 전문가 면접 결과를 이용하여 선정

가. 일반현황 DB

○ 물류활동의 특징에 따라 '화물운송업 일반현황', '물류시설운영업 일반현황', '물류서비스업 일반현황'으로 구분

표 11.2 일반현황 DB 구조

세분류	통계항목	검색조건
화물운송업 일반현황	화물운송업 기업체수	지역별, 조직형태별, 종사자규모별, 총매출액규모별, 업종별
	화물운송업 종사자수	지역별, 조직형태별, 총매출액규모별, 업종별
	화물운송업 총매출액	지역별, 조직형태별, 종사자규모별, 업종별
물류시설운영업 일반현황	물류시설운영업 기업체수	지역별, 조직형태별, 종사자규모별, 총매출액규모별, 업종별
	물류시설운영업 종사자수	지역별, 조직형태별, 총매출액규모별, 업종별
	물류시설운영업 총매출액	지역별, 조직형태별, 종사자규모별, 업종별
물류서비스업 일반현황	물류서비스업 기업체수	지역별, 조직형태별, 종사자규모별, 총매출액규모별, 업종별
	물류서비스업 종사자수	지역별, 조직형태별, 총매출액규모별, 업종별
	물류서비스업 총매출액	지역별, 조직형태별, 종사자규모별, 업종별

나. 물류시설 DB

○ '물류시설의 개발 및 운영에 관한 법률' 제4조 제2항의 기능별 분류에 따라 '단위물류시설현황', '집적물류시설현황', '연계물류시설현황'으로 구분

표 11.3 물류시설 DB 구조

세분류	통계항목	검색조건
단위물류 시설	단위물류시설 시설용량	지역별, 기능별, 연계물류시설 접근도별, 시설종류별
집적물류 시설	집적 물류시설 시설용량	지역별, 기능별, 연계물류시설 접근도별, 시설종류별
연계물류 시설	도로 포장율 현황	도로등급별, 지역별
	철도복선화현황	선로별
	정기외항선 항로현황	
	항공노선현황	

다. 수송실적 DB

○ 1년간 특정 수송수단을 이용하여 수송한 실적을 나타내는 통계 DB로서 수송수단에 따라 '도로', '철도', '해상', '항공'으로 구분하고, 수단간 분담률을 제공하는 '총괄', 수단간 연계실적을 제공하는 '연계 수송실적'으로 구분

표 11.4 수송실적 DB 구조

세분류	통계항목	검색조건
총괄	수송실적 분담률	품목별, 지역별, 거리별(육상물류)
	지역간 수송실적 분담률	품목별
연계 수송실적	환적 해상화물 수송실적	
	Sea & Air 환적화물 수송실적	
	일반화물 내륙 기종점 수송실적	
	컨테이너 화물 내륙 기종점 수송실적	
	컨테이너 화물 국제 기종점 수송실적	
도로 수송실적	도로화물 수송실적	품목별, 지역별, 규모(유형)별, 연료별, 거리별
	지역간 도로화물 수송실적	품목별
철도 수송실적	철도화물 수송실적	품목별, 지역별, 역별, 차종별, 화차하중별, 거리별
	지역간 철도화물 수송실적	품목별
해상 수송실적	해상화물 수송실적	항만별, 품목별, 국가별
	항만간 해상화물 수송실적	품목별
	컨테이너 수송실적	
	연안화물 수송실적	
	여객선 해상화물 수송실적	
	남북한 해상화물 반출입 수송실적	
	해상화물 수출입실적	항만별, 품목별, 국가별
항공 수송실적	항공화물 수송실적	공항별, 항공사별, 국제선 노선별, 국가별, 국제지역별
	남북한 항공화물 반출입 수송실적	
	항공화물 수출입실적	공항별, 국가별, 대륙별, 경제권별

라. 수송수단 DB

○ 수송수단에 따라 '화물자동차', '철도차량', '선박', '항공기'로 구분

표 11.5 수송수단 DB 구조

세분류	통계항목	검색조건
화물 자동차	화물자동차 등록현황	지역별, 규모(유형)별, 연료별
	화물자동차 운행현황	규모(유형)별, 연료별
	화물자동차 온실가스 배출량	규모(유형)별, 연료별
철도 차량	철도차량 등록현황	차종별, 화차하중별
	철도차량 운행현황	차종별, 화차하중별
	철도차량 온실가스 배출량	차종별, 화차하중별
선박	선박 등록현황	선종별, 톤급별, 선령별
	국적선 보유	
	면허등록 선박	
	선박 입출항현황	항만별, 국가별, 톤급별
	항만간 내항선 입출항현황	
	선박 온실가스 배출량	
항공기	항공기 등록현황	
	항공기 운항현황	공항별, 항공사별, 요일별, 시간대별, 기종별, 국제선 노선별, 국가별, 국제지역별
	항공기 온실가스 배출량	항공사별

제3절 Rawdata 조사방법 표준(안)

1. 표준 기초분류

○ 표준 기초분류의 정의 기준

- 검색조건을 규정한 법령이 있으면 우선적으로 적용
- 법령이 없을 경우 기존 통계의 분류기준을 적용
- 기존 통계의 분류기준이 없을 경우 통계항목의 특성을 반영하여 정의

○ 위의 기준을 원칙으로 하여 다음과 같이 총 22개 항목에 대한 분류기준을 제시함

표 11.6 표준 기초분류 항목 및 분류기준

항목	분류기준
1) 행정구역(지역)	대(시·도), 중(시·군·구), 소(읍·면·동)의 3단계로 구분
2) 역 - 철도화물	철도거리표에서 화물취급철도역 기준
3) 항만 - 해상화물	항만별 내부 코드는 UN/LOCODE 체계
4) 공항 - 항공화물	IATA(국제항공운송협회) code로 분리
5) 국가	ISO 국가코드 체계
6) 국제지역	한국공항공사의 분류
7) 대륙	관세청 적용 번호코드 활용
8) 경제권별	관세청 적용 번호코드 활용
9) 품목 - 도로 수송실적	교통조사지침의 품목분류기준
10) 품목 - 철도 수송실적	철도화물영업업무편람 세칙 제3조 제2항에 의한 분류
11) 품목 - 해상 수송실적	HS 분류기준
12) 품목 - 수송실적 분담률	한국표준산업분류기준 참조
13) 규모(유형) - 화물자동차	국토해양부령이 정하는 구분기준
14) 용도 - 화물자동차	국토해양부의 차종 및 용도 구분 등의 기호의 기준
15) 사용연료 - 화물자동차	국토해양부에서 제공하는 통계구분 기준
16) 차종 - 철도차량	철도화물영업편람 화차의 종류별 코드 및 약호기준
17) 선종 - 선박	PORT-MIS 기준
18) 톤급 - 선박	관련 승인통계에서 사용하고 총톤수 기준
19) 선령 - 해상	8종 구분
20) 사용연료 - 항공기	항공유 JA-1, JP-4
21) 기종 - 항공기	B727, B737, B747, B7677, B777, A300, A320, A330 등
22) 항공사	ICAO(국제민간항공기구) code

2. 조사부문별 적용기준

○ 각 항목별로 제공되고 있는 데이터의 존재여부를 확인하여 해당 데이터가 제공되는 경우와 제공되지 않는 경우로 분리하여 제안

○ 해당 데이터가 제공되는 경우, 제공되는 데이터의 신뢰도를 점검하여 신뢰도에 문제가 있는 데이터의 경우 신뢰도를 높이기 위한 방안을 제안

- 여러 개의 기존 DB가 존재할 경우, 어떤 것을 선택할 지 기준 제시
- 기존 DB 이용시 그 DB가 신뢰할 만한지에 대한 기준 제시
- 신뢰도가 낮은 데이터의 경우, 신뢰도를 높이기 위한 수정방법 제안

○ 해당 데이터가 없지만 기존 데이터를 이용하여 가공할 수 있는 경우, 제공되고 있는 데이터의 신뢰도를 확인하여 신뢰도가 없는 경우 신뢰도를 높이기 위한 방안을 제시하고, 신뢰할 만한 경우 활용방안을 제안

- 여러 개의 기존 DB가 존재할 경우, 어떤 것을 선택할 지 기준 제시
- 기존 DB 이용 시 그 DB가 신뢰할 만한지에 대한 기준 제시
- 신뢰도가 낮은 데이터의 경우, 신뢰도를 높이기 위한 수정방법 제안

○ 이용할 수 있는 데이터가 존재하지 않은 경우 Raw Data 조사방법 제안

- 기존 조사와 병행이 가능하면 최대한 기존 조사의 틀을 활용하도록 제안

○ 물류 DB의 Raw Data 조사방법은 다음과 같음

표 11.7 물류 DB의 Raw Data 조사

분류	세분류	통계항목	출처
일반 현황 DB	화물운송업 일반현황	화물운송업 기업체수	운수업 조사
		화물운송업 종사자수	운수업 조사
		화물운송업 총매출액	운수업 조사
	물류시설업 일반현황	물류시설운영업 기업체수	운수업 조사
		물류시설운영업 종사자수	운수업 조사
		물류시설운영업 총매출액	운수업 조사
	물류서비스업 일반현황	물류서비스업 기업체수	운수업 조사, 신규
		물류서비스업 종사자수	운수업 조사, 신규
		물류서비스업 총매출액	운수업 조사, 신규
물류 시설 DB	단위물류시설	단위물류시설 시설용량	운수업 조사, 신규
	집적물류시설	집적물류시설 시설용량	운수업 조사, 신규
	연계물류시설	도로현황	국토해양통계연보, e-나라지표
		철도복선화현황	철도통계연보

분류	세분류	통계항목	출처
		정기외항선 항로현황	국토해양통계연보
		항공노선현황	항공정책실, 신규
수송 실적 DB	총괄	수송실적 분담률	가공항목
		지역간 수송실적 분담률	가공항목
	연계 수송실적	환적 해상화물 수송실적	수출입물류통계연보
		Sea & Air 환적화물 수송실적	수출입물류통계연보
		일반화물 내륙기종점	국가교통DB
		컨테이너화물 내륙 기종점	국가교통DB
		컨테이너화물 국제 기종점	국가교통DB
	도로 수송실적	도로화물 수송실적	물류현황조사, 화물통행실태조사
		지역간 도로화물 수송실적	물류현황조사, 화물통행실태조사, 신규
	철도 수송실적	철도화물 수송실적	KORAIL
		지역간 철도화물 수송실적	KORAIL
	해상 수송실적	해상화물 수송실적	국토해양통계연보, SP-IDC
		항만간 해상화물 수송실적	SP-IDC
		컨테이너 수송실적	국토해양통계연보, SP-IDC
		연안화물 수송실적	국토해양통계연보, SP-IDC
		여객선 해상화물 수송실적	국토해양통계연보
		남북한 해상화물 수송실적	e-나라지표
		해상화물 수출입실적	무역협회 무역통계
	항공수송실적	항공화물 수송실적	공항공사
		남북한 항공화물 반출입 수송실적	통일부
		항공화물 수출입실적	관세청
수송 수단 DB	화물자동차	화물자동차 등록현황	교통안전공단
		화물자동차 운행현황	교통안전공단, 신규
		화물자동차 온실가스 배출량	신규
	철도차량	철도차량 등록현황	KORAIL
		철도차량 운행현황	KORAIL
		철도차량 온실가스 배출량	교통안전공단, 신규
	선박	선박 등록현황	국토해양통계연보
		국적선 보유	국토해양통계연보
		면허등록 선박	국토해양통계연보
		선박 입출항현황	국토해양통계연보
		항만간 내항선 입출항현황	국토해양통계연보
		선박 온실가스 배출량	신규
	항공기	항공기 등록현황	항공정책실
		항공기 운항현황	공항공사(한국, 인천)
		항공기 온실가스 배출량	지식경제부, 신규

3. Rawdata 조사의 개선점

○ 육상(도로)물류 통계 DB 조사체계의 개선 필요

- 건설교통통계에 영업용화물자동차 수송실적뿐만 아니라 비영업용화물자동차 수송실적도 포함시켜야 함
- 비영업용화물자동차 수송실적이 누락됨에 따라 수송분담 구조도 왜곡되는 등 각종 물류정책수립에 지장을 주고 있음
- 건설교통통계 도로화물수송실적은 현재 지자체나 화물운송조합의 보고에 의존하여 파악하고 있으므로, 표본조사를 통하여 수송실적을 파악하고 조사대상 화물자동차의 운전자 수송실적 보고를 법적으로 의무화할 필요가 있음
- 물류현황조사 내 화물자동차운행실태조사는 5년 주기로 실시되고 있으나, 이를 월 단위 또는 연 단위조사로 전환할 필요가 있음

○ 육상(도로)물류 통계 DB 전수조사방안 마련

- 수송수단별 물류 통계 Rawdata 조사 중 육상(도로)분야의 조사결과는 표본에 의존하고 있으며, 이 경우 전수조사가 가능한 육상(철도), 항공, 해운과 비교해볼 때, 자료의 신뢰성과 정확성이 상대적으로 떨어짐
- 이를 위하여 육상(도로)물류 Rawdata에 대한 전자문서 사용의 의무화 등이 선행되어야 하며, 전자문서에 대한 수집시스템이 마련되어야 함

○ 해운물류 통계 만족도 향상

- 지금까지 해운물류 통계의 품질 개선을 위한 노력으로 전반적인 만족도는 많이 향상되었고 이는 대부분의 통계가 조사를 통해 생성되지 않고 정보시스템의 보고자료에 근거하기 때문인 것으로 판단됨
- 그러나 해운물류 통계를 작성하는 기관의 기능과 신고의 목적이 다르기 때문에 입력 항목간 정확성에 차이가 있어 많은 문제가 있음
- 이를 해결하기 위해서는 통계 작성에 필요한 Rawdata를 생성시키는 단계에서부터 각 기관의 보고자료를 연계시키는 것이 각 기관이 장점을 살려 자료의 신뢰성을 향상시키고 추가적인 정보를 제공할 수 있는 통계의 작성이 가능할 것임

- 따라서 국토해양부, 관세청, 철도청 등의 보고자료를 통합적으로 분석할 수 있는 제도 수립에 대한 연구가 필요
- 일본과 중국의 해운물류 통계에 대한 상호 연계를 위하여 3국간 표준화에 대한 지속적인 연구협력이 매우 중요하고, 동일 경제권에 속한 3국간 수출입 물류에서 가장 큰 비중을 차지하는 해운분야의 통계 DB는 물류비용의 절감과 서비스 품질의 개선에 큰 기여를 할 것임

○ 항공물류 통계 DB 조사체계의 개선

- 항공물류 통계를 조사하는 기관들을 보면 수송실적과 수송수단에 대한 정보에 대해선 연계전산망이 구축되고 연동된 신뢰성이 높은 DB의 제공이 가능하며, 이의 개선을 위한 노력들을 지속적으로 추진하고 있음
- 그러나 물류시설이나 물류산업에 대한 부분은 아직 신뢰할만한 수준에는 도달하지 못했다고 할 수 있는데, 이는 통계들이 작성기관의 기준에 의해 수행됨에 따라 기관 간의 차이들이 발생하여 기관별로 구축되어 있는 자료들의 신뢰성에서 문제가 발생
- 예로 통계청의 운수업 조사에서 항공부문은 정기 및 부정기 항공운송업에 대해서만 조사를 수행하고 있는데, 이를 개선하기 위해선 항공부문의 통계를 종합할 수 있는 일원화된 조직으로 수행되어야 하는 체계로의 전환이 필요

제4절 자료 가공절차 표준(안)

○ 각 항목별로 제공되고 있는 데이터의 존재여부를 확인하여 해당 데이터가 제공되는 경우와 제공되지 않는 경우로 분리하여 제안

○ 해당 데이터가 존재할 경우, 표준 기초분류의 기준과 비교하여 기존 DB가 표준 기초분류와 동일할 경우 별도의 가공을 하지 않고 바로 이용하고, 표준 기초분류와 다를 경우 표준 기초분류에 따라 가공하는 방법 제안

○ 해당 데이터가 없지만 기존의 데이터들을 이용하여 가공할 수 있는 경우, 기존의 Data들을 결합하여 Raw Data를 만드는 방법을 제안하거나 Raw Data를 표준 기초분류에 따라 가공하는 방법 제안

○ 이용할 수 있는 데이터가 없는 경우, Raw Data 조사 방법에 따라 Raw Data를 만드는 방법과 Raw Data를 표준 기초분류에 따라 가공하는 방법을 제안

○ 가공여부에 대한 분류는 다음과 같음

표 11.8 물류 DB의 가공여부 분류표

분류	세분류	통계항목	가공여부
일반 현황 DB	화물운송업 일반현황	화물운송업 기업체수	가공
		화물운송업 종사자수	가공
		화물운송업 총매출액	가공
	물류시설업 일반현황	물류시설운영업 기업체수	가공
		물류시설운영업 종사자수	가공
		물류시설운영업 총매출액	가공
	물류서비스업 일반현황	물류서비스업 기업체수	가공
		물류서비스업 종사자수	가공
		물류서비스업 총매출액	가공
물류 시설 DB	단위물류시설	단위물류시설 시설용량	가공
	집적물류시설	집적물류시설 시설용량	가공
	연계물류시설	도로현황	미가공
		철도복선화현황	미가공
		정기외항선 항로현황	미가공
		항공노선현황	가공

분류	세분류	통계항목	가공여부
수송 실적 DB	총괄	수송실적 분담률	가공
		지역간 수송실적 분담률	가공
	연계 수송실적	환적 해상화물 수송실적	미가공
		Sea & Air 환적화물 수송실적	미가공
		일반화물 내륙기종점	미가공
		컨테이너화물 내륙 기종점	미가공
		컨테이너화물 국제 기종점	미가공
	도로 수송실적	도로화물 수송실적	미가공
		지역간 도로화물 수송실적	가공
	철도 수송실적	철도화물 수송실적	미가공
		지역간 철도화물 수송실적	가공
	해상 수송실적	해상화물 수송실적	미가공
		항만간 해상화물 수송실적	미가공
		컨테이너 수송실적	미가공
		연안화물 수송실적	미가공
		여객선 해상화물 수송실적	미가공
		남북한 해상화물 수송실적	미가공
		해상화물 수출입실적	미가공
	항공수송실적	항공화물 수송실적	가공
		남북한 항공화물 반출입 수송실적	가공
		항공화물 수출입실적	가공
수송 수단 DB	화물자동차	화물자동차 등록현황	미가공
		화물자동차 운행현황	가공
		화물자동차 온실가스 배출량	가공
	철도차량	철도차량 등록현황	미가공
		철도차량 운행현황	가공
		철도차량 온실가스 배출량	가공
	선박	선박 등록현황	미가공
		국적선 보유	미가공
		면허등록 선박	미가공
		선박 입출항현황	미가공
		항만간 내항선 입출항현황	미가공
		선박 온실가스 배출량	가공
	항공기	항공기 등록현황	가공
		항공기 운항현황	가공
		항공기 온실가스 배출량	가공

제5절 자료 제공형식 표준(안)

○ 통계항목을 제공하는 것과 관련된 공통기준을 정의하기 위해 다음과 같은 원칙을 활용

- 통계항목의 관리는 표준코드를 기준으로 하며, 별도의 표준 또는 제도적 근거가 없는 경우 한글표기를 원칙으로 함
- 단위 표기방법은 ISO 등 국제표준을 따르며, 그 의미가 명확하고 간략할 수 있도록 영문을 사용하고 올바른 약어 규칙을 사용함

○ 기준 제공단위 : 중량(육상) : ton, 중량(항공) : kg, 중량(해운) : 운임톤(RT), 중량톤(MT), 화물처리량 : 만톤/년, 면적 : m^2, 길이 : km, 고도 : m, 사람 : 명, 매출액 : 백만원, 수출입액 : 천달러, 업체수 : 개소, 분담율 : %, 입주비율 : %, 건폐율 : %, 용적율 : %, 자동차대수 : 대, 철도차량대수 : 량, 선박대수 : 척, 항공기대수 : 대, 선박총톤수 : GT, 재화중량톤수 : DWT, 운항회수 : 회, 회/년

○ 특이사항 발생시 처리방법

- 해당사항이 없을 때에는 「—」로 표시
- 자료가 미상인 경우에는 「…」로 표시
- 잠정값인 경우에는 「p」로 표시
- 시계열이 불연속인 경우에는 「▽」로 표시
- 단위미만 수치는 절사, 즉 표시단위가 천원인 경우 집계된 금액이 940원이라면 「0」으로 표시

○ 제공형태

- 기본제공의 경우, 가로축에 검색조건, 세로축에 시계열로 구성
- 세로축/가로축에 검색조건을 선택 가능하도록 구성
- 검색조건별 축의 개수는 각 검색조건별 하위검색조건의 개수만큼 제공

○ 검색기준별로 자료의 제공순서

- 표준 기초분류의 순서를 따름
- 시계열 데이터는 내림차순으로 제공

표 11.9 자료 제공형식 '예'

기간	____ 년 ____ 월 ~ ____ 년 ____ 월
가로축	1 2 3 4
세로축	a b c d

				1								1							
				2				2				2				2			
				3		3		3		3		3		3		3		3	
				4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
a	b	c	d																
			d																
		c	d																
			d																
	b	c	d																
			d																
		c	d																
			d																
a	b	c	d																
			d																
		c	d																
			d																
	b	c	d																
			d																
		c	d																
			d																

제6절 자료 갱신절차 및 방법 표준화

○ 자료 갱신의 공통기준은 물류 Raw Data와 물류 통계 DB의 관리주기 및 방법, 보관주기 및 방법, 폐기주기의 방법을 구분하여 이에 대한 적용기준을 마련함으로써 표준화

1. 관리주기 및 방법

○ 물류 Raw Data

- Raw Data는 연단위와 월단위로 구분하여 연단위는 매년 12월 31일을 기준으로 조사방법 표준(안)에 따라 전년도 Data를 갱신하고 다음연도 2월까지 물류정책기본법 시행령 23조에 따라 그 결과에 대해 국토해양부 장관에게 보고하며, 월단위는 매월 말일을 기준으로 조사방법 표준(안)에 따라 전월 Data를 갱신하고 다음달 10일 이전까지 물류정책기본법 시행령 23조에 따라 그 결과에 대해 국토해양부 장관에게 보고

○ 물류 통계 DB

- 통계 DB는 연단위와 월단위로 구분하여 연단위는 매년 12월 31일을 기준으로 가공방법 표준(안)과 제공방법 표준(안)에 따라 전년도 Data를 갱신하고 다음연도 2월까지 물류정책기본법 시행령 23조에 따라 그 결과에 대해 국토해양부 장관에게 보고하며, 월단위는 매월 말일을 기준으로 가공방법 표준(안)과 제공방법 표준(안)에 따라 전월 Data를 갱신하고 다음달 10일 이전까지 물류정책기본법 시행령 23조에 따라 그 결과에 대해 국토해양부 장관에게 보고

2. 보관주기 및 방법

○ 물류 Raw Data

- Raw Data는 물류정책 기본법 시행령 제25조 '(전자문서 및 물류정보의 보관기간) 법 제33조 제3항에 따른 전자문서 및 물류정보의 보관기간은 3년으로 한다.'에 따라 3년 이상 보관, 관리한다. 단, 5년 주기로 조사되고 있

는 자료에 한에서는 5년 이상 보관, 관리

○ 물류 통계 DB

- 통계 Data는 영구 보관, 관리

3. 폐기주기 및 방법

○ 물류 Raw Data

- 3년이 지난 Raw Data는 폐기할 수 있다. 단, 5년 주기로 조사되고 있는 자료에 한에서는 5년이 지난 후 폐기

제7절 소결

○ 본 연구에서는 국가 물류DB 표준체계 구축을 위해 물류DB가 갖추어야 할 기본구조를 정의하고, 제시된 구조에 맞는 물류통계를 생성하기 위한 자료 조사방법, 자료 가공방법, 자료 및 통계항목의 제공 및 관리 기준을 제시하였음

○ 물류 DB 표준화에 따른 기대효과는 다음과 같음

- 물류관련 DB를 산업에 즉각 활용하기 유용한 통계자료 생산과 표준 물류 DB 구축 방안을 제시하여 타분야 통계자료 표준 DB 구축에 활용이 가능
- 타분야 통계 표준 DB 구축에 활용할 수 있는 표준 DB 구축방안 마련 및 향후 유사 데이터의 통합으로 각 운송수단과 연계된 통계 생산과 활용이 가능
- 물류 통계조사에 있어서 각 부처별로 전개될 물류활동에 관한 시행계획들의 지침 및 시행에 있어서 기본이 되는 기틀을 마련
- 국내 물류 DB 표준 제정을 기반으로 국제물류 표준제정에 적극적으로 참여함으로써 국제 물류 DB 표준의 선도적인 역할 수행을 기대
- 물류 통계 DB의 신뢰성 확보와 데이터의 정확성 향상
- 도출된 물류 DB를 바탕으로 시스템간 호환을 위한 아키텍처 개발과 국가 물류통합정보시스템 구축사업에 반영할 근거자료 생성이 가능

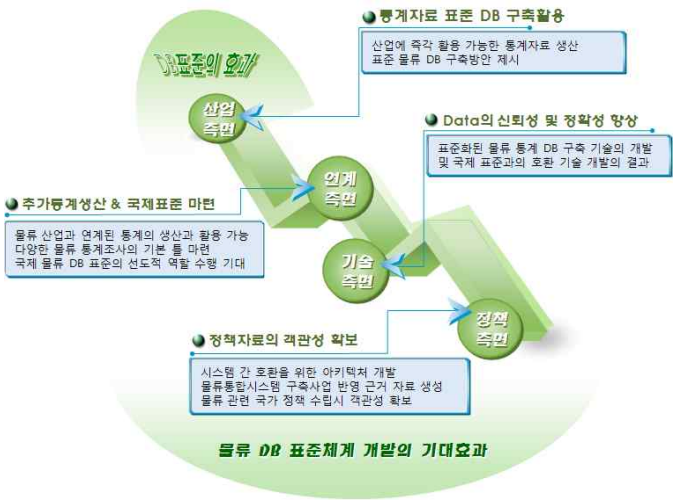


그림 11.2 물류 DB 표준체계 개발의 기대효과

○ 본 연구에서 제시한 물류 DB 표준(안)의 항목은 현재 조사되고 있는 기관별 수집시스템에서 가장 필수적인 요소를 중심으로 표준안을 작성하였음

○ 하지만, 본 연구의 표준(안)을 통하여 향후 다양한 지표의 개발 및 국제간 비교가 가능한 표준지표개발이 필요함

표 11.10 물류 DB 표준체계 단계별 개발계획

구분	단기 (2009년 이전)	중기 (2010년~2015년)	장기 (2016년 이후)
DB 제공형태	문자 위주	수단간 연계 DB 서비스	통합 DB 구축
EDI 문서 사용정도	부분 사용	수단간 EDI 문서 구현	통합 EDI 문서 표준 구현
물류 DB 사용 형태	전용사용자	멀티미디어 사용자 환경구축	유비쿼터스 환경구축
네트워크 연계	기존 물류망 해외물류망	국가 기간망 해외 물류망	전세계 물류망 통합
지표	국내 수단간 지표	동북아 표준지표개발	전세계 표준지표 구축
조사시스템	수단별 한정조사	수단별 전수조사	통합조사시스템 개발

제12장 표준 물류회계 프로그램 개발

제1절 연구의 개요

제2절 기업물류비 실태조사

제3절 기업물류비 산정지침 및 기본해설서 개정

제4절 표준 물류회계 프로그램 개발

제5절 표준 물류회계 프로그램 보급 및 활용 방안

제6절 소결

제12장 표준 물류회계 프로그램 개발

제1절 연구의 개요

1. 연구의 배경

○ 최근 국내외의 산업여건이 빠르게 변화함에 따라물류의 개념은 물자의 이동(Physical Distribution)만을 바라본 시각에서 종합적인 물류(Logistics)를 바라보는 시각으로 확대되고 있음

○ 이에 따라 세계적으로 물류산업은 점차적으로 전문화, 허브화 및 정보화되고 있는 추세이나 국내 물류산업의 현황은 그에 미치지 못하는 실정임

○ 2008년 국토해양부가 개정 고시한 '기업물류비 산정지침 및 기본해설서'에 따라 기업의 물류비를 산정하기를 권고하고는 있으나 과거 국내의 기업을 대상으로 한 기업 물류비 실태조사를 보면 기업들은 여전히 별개의 기준으로 물류비를 산정하는 경우가 많음

○ 국내 기업물류비 산정기준의 일관성 미흡으로 물류비의 신뢰성이 부족하고 영세업체들의 주먹구구식 물류비 산정뿐만 아니라 기존 산정기준 적용에 있어 지침의 세부사항 및 일관성있는 프로그램의 지원 부족으로 실제적인 적용성 차원에서 국가물류 경쟁력을 저해하는 요인으로 작용하고 있음

○ 따라서 국내 실정에 맞는 물류비 산정지침의 고도화 작업을 통한 기업들의 공감대를 형성시키고 현장 적용성을 제고할 뿐만 아니라 프로그램 개발 및 확산을 통해 물류활동에 대한 합리적 개선 유도 필요

2. 연구의 목적

○ 본 연구는 국토해양부의 '기업물류비 산정지침 및 기본해설서'를 프로그램으로 개발하고, 아울러 '산정지침'의 고도화 연구를 통해 물류비에 대한 기업의 공감대와 현장 적용성을 높여 기업물류비 산정 및 물류합리화 촉진을 통한 물류경쟁력 확보

- 국내·외의 물류비 관련 자료를 통해 물류선진국의 물류비 산정방법과 실태조사 방법 등 파악
- 실태조사를 통하여 기업의 물류비용 관리 실태와 '기업 물류비 산정지침'의 적용가능성 파악
- 상기 수행된 연구로부터 도출된 결과를 참고하여 2008년 국토해양부가 개정 고시한 '물류비 산정지침'에 대한 문제점 파악 및 업종별/수준별 합리적 기업물류비 산정기준 마련
- 개정된 '기업물류비 산정지침 및 해설서'를 반영한 '물류회계프로그램'을 개발 및 확산

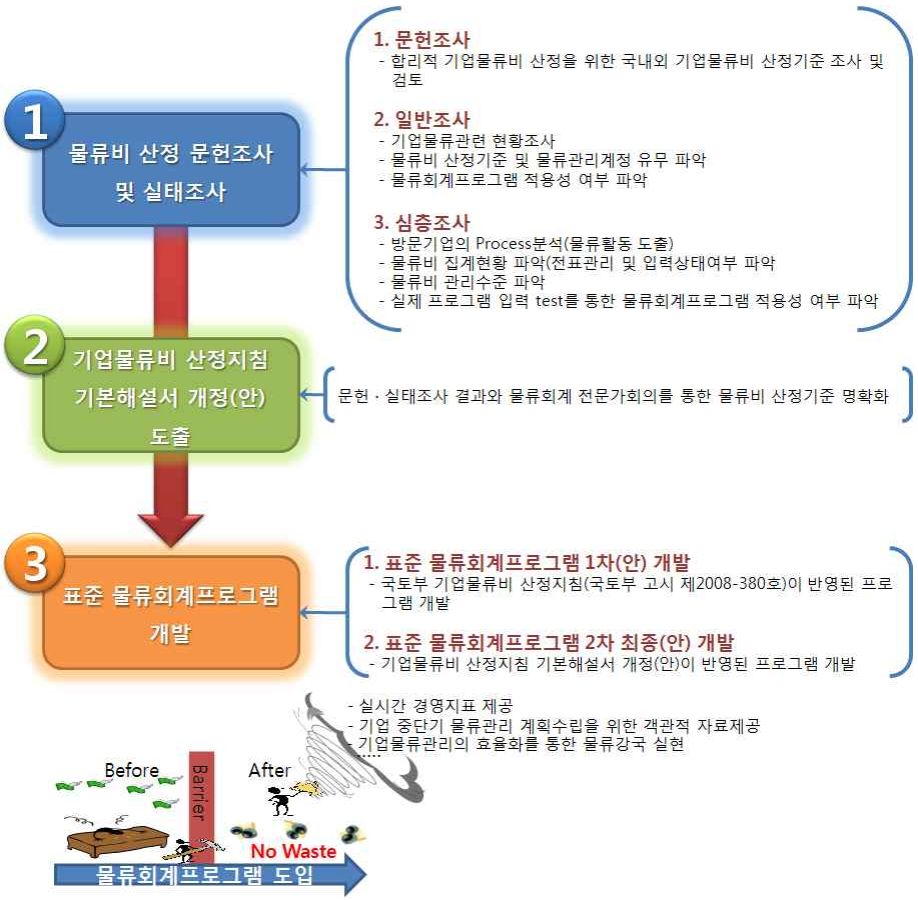


그림 12.1 연구진행 방법

제2절 기업물류비 실태조사

○ 기업들의 전반적인 물류비 관리현황과 실태를 알기 위해서 다수의 기업을 대상으로 설문을 실시한 일반조사를 실시하였고, 심층적인 정보와 기업 현장의 물류비 계산의 지침의 적용가능성 등을 파악하기 위하여 소수의 기업을 대상으로 실제 물류비를 계산하는 심층 조사를 실시하였음

1. 일반조사

○ 제조업으로 분류된 대기업, 중소기업 각 200개와 도·소매 등 유통업으로 분류된 대기업, 중소기업 각 200개 등 모두 800개 업체를 대상으로 설문조사 실시

○ 본 설문에 응답한 제조업 144개 기업과 유통업 57개 기업 즉, 총 201개 기업을 대상으로 분석

○ 설문은 총 23개 문항 및 세부문항으로 구성

- 기업 일반사항 조사 4개 문항(업종, 매출액, 소재지 등)
- 물류관련 인원 및 조직에 대한 조사 4개 문항 (물류 인원 및 조직 등)
- 물류비 관련 정보화 수준 조사 7개 문항 (물류 시스템 등)
- 기업의 물류관리 현황 조사 6개 문항 (물류 관리 분류 체계 등)
- 기타 2개 문항(물류비 산정 지침 및 세액 공제 제도 인지도 조사 등)

가. 물류관련 인원 및 조직

○ 제조업과 유통업 모두 매출액과 관계없이 10명 미만의 물류 전담인력을 운영하는 빈도수가 가장 높은 것(68.7%)으로 나타남

○ 제조업 및 유통업의 경우 물류비용을 관리하는 주체는 물류 전담부서가 가장 빈도수(39.8%)가 높게 나타났으나, 물류 전담부서보다 이 외의 부서에서 물류비용을 관리하는 빈도가 높은 것으로 보아 물류에 대한 전담 관리 조직이 미약한 경우가 많은 것으로 판단됨

○ 기업의 최고경영자들은 물류 비용관리에 대해서 보통이상(85.6%)으로 필요

성을 인식하고 있으나, 물류 교육 및 투자는 보통 이하라고 답한 기업이 전체 응답기업의 60.7%를 차지하는 것으로 나타남

나. 물류비용 관련 정보화 수준

○ 물류관리를 위해 물류프로그램에 대한 사용여부를 묻는 질문에 전체 응답기업의 50.2%가 사용하고 있는 것으로 나타났다. 업종별로는 제조업의 경우, 물류프로그램을 사용하고 있는 비율이 그렇지 않은 비율보다 높은 것으로 나타났고, 유통업의 경우 사용하지 않는 비율이 더 높은 것으로 나타남

○ 물류관련 항목을 고려하여 전표를 생성, 집계하는 수준이 낮다고 응답한 기업은 전체의 36.3%를 차지하는 데 비해 수준이 높다고 응답한 기업은 전체의 19.4%에 불과하고, 이는 아직 기업이 물류관련 비용 항목들에 대한 체계를 구축하고 이를 회사 전표에 반영하는 구조가 자리잡고 있지 않은 것으로 사료됨

다. 기업의 물류관리 현황 조사

○ '기업 물류비 산정지침'에서 제시하고 있는 조달, 사내, 판매, 리버스 물류비의 영역에 대해 모두 구분하고 있다고 응답한 기업은 8.5%에 지나지 않는 것으로 나타남

○ 운송비에 대해 관리항목으로 지정하여 구분하고 있는 기업의 빈도수가 가장 많은 것으로 나타났고, 그 다음으로는 포장, 보관, 하역, 물류정보비 순으로 구분 및 관리를 하고 있는 것으로 나타남

○ 물류비를 조업도별(변동비 및 고정비)로 구분하여 관리하는 수준을 살펴보면, 낮은 수준(낮다, 매우 낮다)이라고 응답한 기업이 43.3%인 반면, 높은 수준(높다, 매우 높다)이라고 응답한 기업은 9.5%에 지나지 않음

○ 전반적인 물류비 관리수준이 낮다고 응답한 기업은 28.4%, 관리수준이 높다고 응답한 기업은 14.4%로 인 것으로 나타남

- 물류비 관리수준이 낮은 원인은 '관리인력의 부족'(38.3%), '물류비의 개념 정의 및 기준의 모호성'(28.4%) 등으로 파악됨

라. 물류비 산정 지침 및 세액 공제 제도 인지도

○ 2008년 9월에 고시된 기업물류비 산정지침 및 조세특례제한법 내용에 대해 모른다고 답한 응답기업이 전체기업의 67.7%를 점유

- 세액공제를 받고자 한다면 예상되는 애로사항은 '기업 물류비 산정지침의 난해함'(28.4%), '물류비를 관리하고 있지 않음'(18.9%) 등으로 파악됨

2. 심층조사

○ 제조업 및 유통업에 종사하는 기업들의 물류비 관리 실태를 파악하고 이를 산정 지침 및 해설서 개정안에 반영하기 위하여 제조업 4개 기업과 유통업(도/소매업) 2개 기업을 대상으로 심층조사 실시

가. 조사방법

○ 해당 기업의 물류담당자 또는 회계담당자 등과 인터뷰를 통하여 회사 전체의 프로세스를 파악하고 전체 프로세스에서 물류 프로세스를 추출

○ 추출한 물류프로세스를 분석하여 물류자산현황, 물류인원 및 조직현황, 현재 기업물류비 산정지침상의 물류비 분류기준에 따른 물류비 관리여부 및 현황, 물류비 발생항목별 관리여부 및 관리현황, 계정별 물류비 관리여부 및 관리현황 등을 파악

○ 회사의 전반적인 물류비 관리 수준에 따라 일반기준과 간이기준 중 어떠한 기준을 적용할 수 있는지에 대하여 검토하여 기업물류비 산정지침상의 물류비 계산서를 작성

나. 조사결과 및 시사점

(1) 일반기준을 적용한 3개사

○ 영역별, 기능별, 지급형태별, 조업도별로 물류비를 모두 분류하여 관리하고 있지는 않았지만 운송비, 보관비와 같은 일부 기능에서 발생하는 비용, 조달물류비와 판매물류비 등과 같은 일부 영역에서 발생하는 비용, 외부에 지

급하는 위탁물류비 등에 대하여 일반적인 수준의 관리가 이루어지고 있었음

(2) 간이기준을 적용한 3개사

○ 기능별, 지급형태별, 조업도별로 일정 부분 관리하고 있었지만 일반기준을 적용한 3개사와 같이 기업에서 관리목적상 중요하다고 판단하고 있는 부분에 대해서만 관리를 하고 있었음

○ 기업에서 물류관리시스템을 구축하여 물류비를 관리하지 않는 이상 기존의 회계시스템을 이용하여 물류비를 파악하고 관리해야 하므로 간이기준에 의한 물류비 산정 과정이 일반기준을 적용하는 경우와 실무적으로 거의 동일하였음

(3) 시사점

○ 기업물류비 산정지침의 물류비 분류나 간이기준의 계산방법 등을 기업실정에 맞게 간소화하여 실제 기업이 필요로 하는 물류비 정보에 대해서 산출하고 관리할 수 있도록 하는 것이 필요

○ 현재 기업이 산정지침의 취지와 목적을 수용하여 관리지침에 따라 실제 데이터를 산출하려고 해도 기존의 업무프로세스와 조직을 바꾸지 않고 현재 제공되고 있는 데이터를 활용하여 관리지침을 만족시키는 것에 많은 애로사항이 있음

제3절 기업물류비 산정지침 및 기본해설서 개정

1. 기업물류비 산정지침 개정(안)

○ 기업물류비 산정지침의 주요 개정(안)을 요약하면 다음과 같음

표 12.1 주요 개정(안) 요약

순번	조 항	개정내용
1	제3조	적용대상 및 범위에서 물류업을 제외
2	제4조	일반기준과 간이기준의 물류비 분류 및 적용방법을 간소화
3	제5조 ② 항	국외에서 발생하는 물류비를 물류비 계산범위에 포함
4	제7조 ① 항 제2호	재료의 생산이나 제품의 제조공정 내에서 발생하는 비용을 사내 물류비에서 제외하는 것에 대한 근거를 수정
5	제9조 ② 항 제3호	이자율과 관련하여 지침과 해설서가 일치하지 않는 부분을 기업 실정에 맞게 일치하도록 수정
6	제10조	일반기준의 물류비 계산서를 비교형식으로 작성하도록 되어 있는 내용을 삭제
7	제14조	간이기준의 물류비 계산서를 비교형식으로 작성하도록 되어 있는 내용을 삭제
8	별지2호	물류비 계산서에서 제조원가명세서와 손익계산서의 계정과목 명칭을 삭제
9	별지2호	물류비 계산서에서 물류비 총액을 변동비와 고정비로 구분하지 아니함

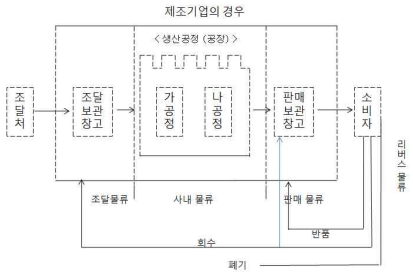
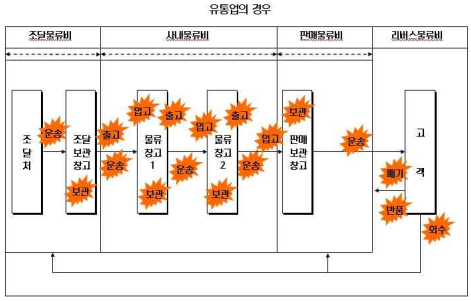
2. 기업물류비 산정지침 기본해설서 개정(안)

○ 일반기준(42건), 간이기준(16건) 개정9안) 도출

○ 기존의 기업물류비 산정지침을 사용자들이 보다 쉽게 이해할 수 있도록 용어를 수정하고 reference 등을 추가

○ 기존의 기업물류비 산정지침이 제조업을 중심으로 작성되어 유통업에 적용할 수 있도록 해설서의 내용을 추가하였으며 reference 추가 보완

표 12.2 기업물류비 산정지침 기본해설서 개정(안) 예시

현 지침	개정(안)
	
내용없음	유통업의 물류비 영역별 구분에 대한 정의 및 그림 

○ 기업물류비 산정지침 기본해설서의 주요 개정(안)을 요약하면 다음과 같음

표 12.3 주요 개정(안) 요약

구 성	개정사항
1 「기업물류비 산정지침」의 개정배경 및 구성 체계	
1) 개정배경	(1) 개정배경 내용 중 기능별 분류에 대한 단순문구 수정
	(2) 개정배경 수정
2) 특징과 구성체계	수정사항 없음

2 총칙에 대한 수정사항	
1) 목적	수정사항 없음
2) 정의	(1) 물류비의 정의 관련 내용 수정
3) 적용대상 및 범위	(1) 물류비 적용대상 및 범위 수정
4) 구성	수정사항 없음
5) 적용기준	수정사항 없음
3 물류비 계산의 일반기준에 대한 수정사항	
1) 계산목적	(1) 실적물류비에 대한 단순문구 수정
2) 물류비 과목분류	(1) 물류비 과목분류에 대한 표와 단순문구 수정
	(2) 영역별 물류비 예시 그림 수정
	(3) 조달물류비에 대한 정의 수정
	(4) 추정조달물류비에 대한 내용 추가
	(5) 수입기업의 조달물류비에 대한 내용 추가
	(6) 사내물류비의 정의를 수정
	(7) 사내물류비에 대한 내용 추가
	(8) 생산물류비의 제외에 대한 내용 추가
	(9) 생산물류비의 제외와 관련한 구체적 예시 추가
	(10) 반품·폐기물류비의 구분에 대한 내용 및 예시 추가
	(11) 유통업에서의 영역별 정의 추가
	(12) 물류기능별 물류비 종류에 대한 그림 수정
	(13) 운송비를 수·배송비로 구분하는 경우의 내용 및 예시 추가
	(14) 지불물류비와 관련하여 관련없는 내용 단순 삭제
	(15) 포장비와 관련한 생산물류비에 대한 내용을 수정
	(16) 포장비와 관련한 예시의 단순오류를 수정
	(17) 지급형태별 분류에 대한 내용 추가
	(18) 지급형태별 물류비 종류에 대한 그림 수정
	(19) 물류비의 지급형태별 분류에 대한 예시 추가
	(20) 세목별 분류에 대한 단순 문구 수정
	(21) 재료비에 대한 해설서 내용 추가
	(22) 시설부담이자의 계산대상에 대한 내용 추가
	(23) 재고부담이자의 계산 대상에 대한 내용 추가
	(24) 관리항목별 코스트 종류에 대한 그림 삭제
3) 물류비 인식기준	(1) 시설부담이자의 계산과정에서 감가상각액에 대한 문구 수정
	(2) 시설부담이자에 대한 계산 예시 추가
	(3) 재고부담이자의 계산과정 수정

	(4) 이자율과 관련하여 가중평균차입이자율에 대한 문구 삽입
	(5) 재고부담이자의 계산사례 추가
4) 물류비 계산방법	(1) 비정상적인 물류비에 대한 구체적인 내용을 추가
	(2) 일반기준의 물류비 계산과정을 수정
	(3) 고저점법에 따른 조업도별 계산사례 추가
	(4) 물류손익분기점 도출 사례 추가
5) 물류비 계산서	수정사항 없음
4 물류비계산의 간이기준에 대한 수정사항	
1) 계산 목적	(1) 간이기준의 계산과정에 대한 문구 수정
	(2) 실적물류비에 대한 정의를 참고형태로 추가
	(3) 간이기준의 계산목적 부분의 문맥을 수정
2) 물류비 분류	(1) [표] 간이모델에 의한 물류비 분류체계를 수정함.
	(2) 포장비에서 제외되는 생산물류비에 대한 내용 수정
	(3) 하역비의 개념에 유통가공비에 대한 내용을 추가
	(4) 물류정보관리비 개념에 대해 내용을 추가
	(5) 지급형태별 분류에 대한 내용 추가
	(6) 자가물류비 중 시설부담이자에 대한 단순문구 수정
	(7) 지급형태별 분류와 관련하여 그림 삽입
	(8) 조업도별 분류에 대한 내용 추가
	(9) 고저점법에 따른 조업도별 계산사례 추가
	(10) 물류손익분기점 도출 사례 추가
	(11) 관리항목별 구분에 대한 내용 추가
3) 물류비 계산방법	(1) 간이기준의 물류비 계산방법 수정
4) 물류비 계산서	수정사항 없음

3. 시사점 및 한계점

○ 본 기본물류비 산정지침 및 기본해설서에 대한 개정(안)은 국토해양부가 2008년 9월에 발표한 기업물류비 산정지침 및 기본해설서를 좀 더 객관화하고 기업이 이를 쉽게 활용할 수 있도록 하는데 의미가 있음

- 개정(안)을 도출하기 위하여 관계기관과 지속적으로 협의하였으며 문헌조사, 일반조사, 실태조사 등의 다양한 방법으로 객관성을 확보하고 기업실정을 반영하기 위하여 노력하였음
- 또한 기본해설서상에 다양한 예시를 추가하여 사용자의 이해를 돕고 일반기준과 간이기준에 의한 물류비 계산과정을 구체화시킴으로써 실제로 물류비 산출 및 관리가 가능하도록 하였음

○ 산정지침의 물류비의 분류와 관련하여 어느 정도 기업의 실정과 맞지 않는 부분이 있으며 이를 기업물류비 산정지침 및 기본해설서에 수정사항으로 반영할 경우 현재의 기업물류비 산정지침 및 기본해설서의 전체적인 틀을 흔들 수 있어 이에 대해서는 대략적인 (안)만을 제시하였음

- 기업관계자, 학계, 관계기관 등의 충분한 논의가 추가적으로 이루어져야 할 것으로 판단됨

○ 기업물류비 산정지침의 목적이 물류비의 실태조사 및 물류비의 관리로 되어 있어 기업물류비 산정지침의 성격이 명확하지 않은 부분이 있음

- 이에 대해서도 논의를 통하여 추후 기업물류비 산정지침의 성격을 명확히 하여야 할 것으로 판단됨

제4절 표준 물류회계 프로그램 개발

1. 표준 물류회계 프로그램 개발의 개요 및 목적

○ 국토해양부가 ‘2008년 기업물류비 산정 지침 및 해설서’(이하 ‘산정지침’)를 발표하였음에도 여전히 중소기업을 포함한 다수의 기업들은 물류비 관리에 어려움을 겪고 있음

○ 기업물류비 산정지침은 그 특성상 물류비에 대한 이론적인 면에 편중되어 있는바 전문용어가 많아 기업실무자가 이해하기 힘들고 실무상 이를 토대로 물류비를 계산하는 것은 무리가 있다는 지적이 있음

○ 이에 제조업 및 유통업에 종사하는 기업들이 ‘기업물류비 산정지침 및 해설서’에 따라 물류비 관리의 편의성을 제공하고자 지침에 따른 프로그램 개발

○ 개발된 표준 물류회계 프로그램은 기업물류비 산정기준을 보다 명확화하기 위해서 reference가 포함된 해설서가 탑재되어 있고 property 옵션을 고려하여 물류비 산정의 편의성을 제공

○ 표준 물류회계 프로그램을 통하여 기업은 물류비 관리의 결과로 경영지표를 수립할 수 있고, 국가는 물류관리의 실태를 파악할 수 있으며 이를 기초로 한 효율적, 효과적인 물류비 관리 계획을 수립할 수 있음

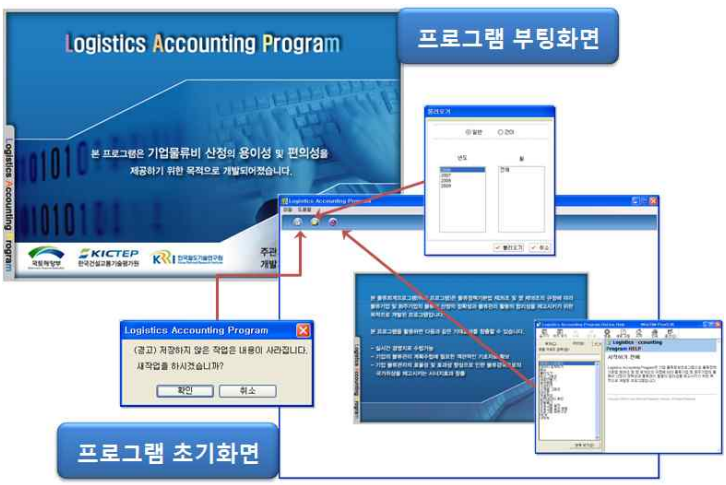


그림 12.2 표준 물류회계 프로그램

2. 1차 표준 물류회계 프로그램

○ 기존의 '기업 물류비산정 지침 및 해설서'을 반영하고 있으며, 산정지침의 <별지 제 1, 2호> 서식에 맞추어 물류비를 집계할 수 있도록 고안된 프로그램으로 사용자들이 자사 서버에 저장하여 입력하도록 Client Server방식으로 제작

가. 표준 물류회계 프로그램의 구성

○ 관리방법의 설정

- 기업의 물류비 관리상황이나 필요성 측면에서 물류비 계산 기준(일반기준/간이기준)을 선택
- 일반기준으로 물류비를 계산할 시 '산정지침' <별지 제1호> 에 맞추어 물류비를 집계하게 되고, 기업의 실무자는 자사의 실정에 맞도록 6가지 항목(조업도, 리버스 물류비의 구분, 운송비의 수·배송 구분, 시설부담이자 계산, 재고부담이자 계산, 위탁물류비의 기능별 & 영역별 구분)을 선택
- 간이기준으로 물류비를 계산 시 '산정지침' <별지 제 2호> 에 맞추어 물류비를 집계하게 되고, 3가지 항목(조업도, 시설부담이자 계산, 재고부담이자 계산)을 선택



(a) 일반기준 (b) 간이기준

그림 12.3 관리항목 설정

○ 화면의 기본적인 구성은 다음과 같음

① 프로그램 메뉴 및 아이콘

② 작업목록 : 작업창의 작업에 대한 완료여부 표시 및 기능선택

③ 입력창 : 데이터를 입력하는 부분

④ 해설서 및 예시 : '기업 물류비 산정지침'의 물류비에 대한 해설 및 예시



(a) 일반기준 (b) 간이기준

그림 12.4 물류비 입력화면

(1) 프로그램 메뉴 및 아이콘

○ 프로그램 메뉴

- 새로 만들기 : 물류비 입력을 위한 새로운 시트 생성
- 불러오기 : 기존 월별, 연도별로 관리하고 있는 입력시트 loading
- 종료 : 프로그램 종료
- 해설서 다운로드 : 물류비 지침 기본해설서 다운로드
- 프로그램 도움말 : 프로그램 사용방식과 입력방법 등에 대한 상세한 해설

○ 아이콘 : 메뉴에 있는 설정 중에서 사용자들이 자주 쓰는 메뉴의 아이콘을 생성하여 사용자들의 편의성 증대

(2) 작업목록

○ 사용자의 입력 과정 중 현 상태를 표시해 줌으로써 진행 중인 과정을 쉽게 파악할 수 있음

(3) 입력하기

○ 기업이 물류비를 계산 및 입력시 <별지 제1, 2호> 서식에 가장 부합하도록 물류비가 입력되는 것에 주안점을 두고 제작

- 일반기준의 경우, 기능별 구분으로부터 지급형태별, 영역별(자가물류비는 지급형태별, 세목별, 영역별)의 과정으로 물류비를 계산할 수 있도록 개발
- 간이기준의 경우, 재무제표로부터 물류비를 추출하고 지급형태별, 기능별의 과정으로 물류비를 계산할 수 있도록 개발

(4) 해설서 및 예시

○ 프로그램상의 화면 구성에서 사용자가 이해하지 못하는 용어나 기능별, 영역별, 지급형태별, 세목, 비목별 분류에 대하여 해설하고자 '산정지침'의 내용을 프로그램에 삽입

○ 또한 프로그램에 물류비를 입력할 때 사용자들의 가이드라인이 될 수 있는 내용을 삽입함으로써 물류비 계산, 집계에 편의성을 제공

나. 표준 물류회계 프로그램의 주요기능

(1) 입력데이터 확인

○ 프로그램을 통한 물류비 입력의 완료에 따라 사용자가 입력한 물류비는 자동으로 엑셀 시트에서 확인, 저장, 출력이 가능

○ 기업의 물류비를 비목, 세목별로 입력 완료 후 작업목록의 '입력데이터 보기'를 통해 자사의 물류비를 '산정지침' 상의 <별지 제1, 2호>의 양식에 따라 확인 가능

- 이 자료를 통해 한눈에 자사의 물류현황을 파악해 볼 수 있으며, 추후 물류비를 통한 경영목표 수립의 기초자료로 사용될 수 있음



(a) 일반기준



(b) 간이기준

그림 12.5 입력데이터 보기화면

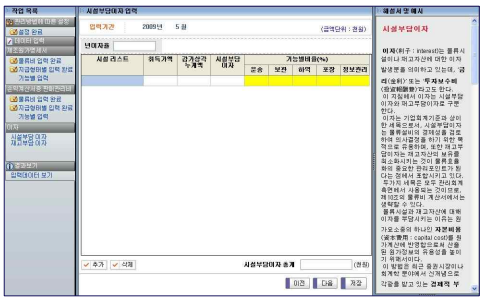
(2) 시설부담이자 계산

○ 시설부담이자는 물류자산의 미상각 잔액에 이자율을 곱하여 계산하고,

○ 물류자산별로 취득가액과 감가상각 누계액을 기입하여 미상각 잔액을 구하고 이자율을 입력하여 자산별로 이자가 계산되도록 개발



(a) 일반기준

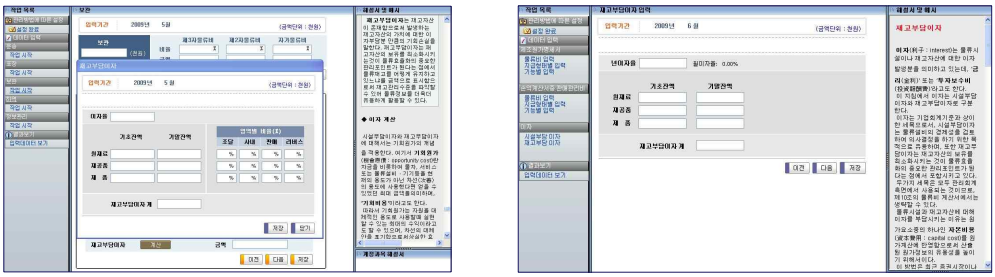


(b) 간이기준

그림 12.6 시설부담이자 계산화면

(3) 재고부담이자 계산

○ 재고부담이자는 시설부담이자와는 달리 보관기능에만 포함되기 때문에 보관기능에서만 재고부담이자를 포함하도록 개발



(a) 일반기준 (b) 간이기준

그림 12.7 재고부담이자 계산화면

3. 2차 표준 물류회계 프로그램

○ 2009년 6월 개정된 '산정지침'에 따른 2차 표준 물류회계 프로그램은 그 기본골격은 1차 프로그램과 동일하면서 물류비 관리를 위한 추가적인 기능을 삽입하고, 새로운 지침에 따라 변경부분 수정

○ 기존 기업물류비 산정지침 기본해설서를 이용한 물류비 산출에 있어서 애로사항들을 해결하기 위하여 참조할 수 있는 예시들(Reference)이 포함된 해설서가 프로그램에 탑재되어 있어 기업물류비 산정 합리성 제고

○ Property 옵션을 제공하여 기업의 물류비 산정수준을 고려해줌으로써 기업들의 물류비 산정 유도

○ 물류비 데이터 정보화를 위한 편의성을 제공하기 위하여 엑셀파일로 변환기능 및 물류비 통계분석도구(시계열 및 빙산그래프 분석 등) 제공

○ 2차 프로그램이 1차 프로그램과 달라진 점과 추가된 기능은 다음과 같음

가. 유통업 추가

○ 물류비를 원천자료에서 집계해오는 일반기준과는 달리 간이기준은 회사의 재무제표에서 물류비를 추출하는 방식을 취하고 있기 때문에 간이기준에서 기업이 유통업을 선택하여 물류비를 입력하고자 할 경우 유통업에 맞춘 재무제표에서 물류비를 추출할 수 있도록 프로그램을 수정

- 2009년 6월 개정된 '산정지침'에서는 기존 제조업만을 대상으로 하던 물류비 계산방식에 유통업종을 추가하여 유통업 해설서를 새롭게 제정하였음



그림 12.8 유통업 물류비 입력화면

나. 개정된 '산정지침'에 따른 예시와 용어해설서 추가

○ 본 프로그램을 사용하는 실무자들이 물류비를 '산정지침'에 따라 집계, 계산하여 프로그램에 입력하고자 할 때 프로그램 우측에 삽입된 예시를 참고하여 보다 쉽게 물류비를 계산할 수 있도록 하였음

- 개선된 '산정지침'에서는 기업실무자들의 물류비 계산 편의성을 위하여 다수의 물류비 계산사례를 삽입하였음

○ 또한 '산정지침'의 특성상 다수의 전문적인 용어가 사용되고 있는 점을 감안하여 검색기능을 통한 용어해설서를 삽입

다. 이자계산 기능 보완

○ 물류투자자산에 대한 기회비용 성격의 이자를 구하는 방식을 프로그램 사용자가 조금 더 편리하게 이용할 수 있도록 프로그램 변경

- 물류비를 월별로 관리하는 기업의 경우, 월 이자율을 프로그램 상 자동으로 계산하여 사용자에게 제시함으로써 실무자의 사용목적에 맞도록 보완
- 기업이 이전에 프로그램 상 물류자산리스트를 등록한 적이 있는 경우, 물류시설리스트와 해당자산의 취득가액, 기업이 사용하고 있는 영역별 비율을 불러와서 그대로 사용할 수 있도록 보완

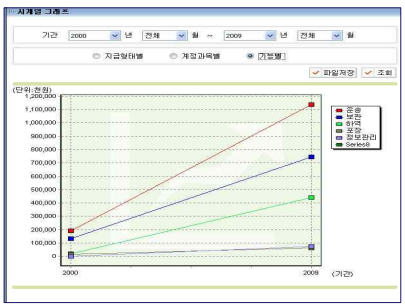


그림 12.9 시설부담이자 계산화면

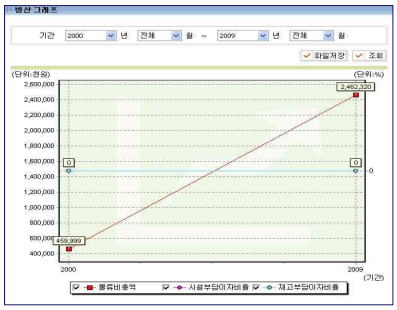
라. 데이터 분석

○ 입력된 물류비 자료를 통하여 물류관리를 하기 위한 분석기능을 추가하여 물류비 자료를 통해 기업의 경영관리에 도움을 주고자 하였음

- 시계열 분석 기능에 따른 시계열 그래프 추가
- 이자계산 비율의 분석기능을 추가
- 빙산그래프를 이용한 지급형태별 물류비 분석기능을 추가



시계열 그래프



이자비율 분석그래프



물류 빙산그래프(일반)



물류 빙산그래프(간이)

그림 12.10 데이터 분석화면

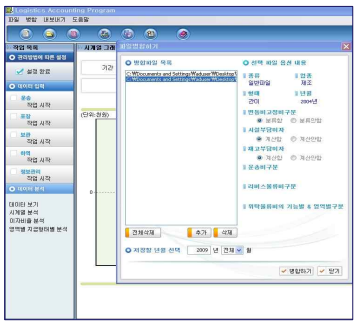
마. 데이터 병합

○ 기업이 각 지역별, 지점별로 계산된 물류비용을 전사적 차원에서 병합 할 수 있는 기능을 추가

○ 병합기능을 사용하여 각 지점별로 산출된 물류비를 회사전체 차원에서 병합하거나 월별 물류비 자료를 연도별로 병합하여 물류비 계산서를 작성할 수 있으며 이로 인해 집계된 물류비를 분석할 수 있음



외부파일 만들기



외부파일간 집계

그림 12.11 외부파일간 데이터 병합

제5절 표준 물류회계 프로그램 보급 및 활용방안

1. 표준 물류회계 프로그램 보급방안

가. 단기적 전략

○ 기업설명회를 통한 국토해양부 기업물류비 산정지침 및 프로그램 활용 방법 교육 실시

○ 기업물류비 산정지침 이용자 의견을 수렴하고 반영할 수 있는 체계 및 채널 구축

○ 상설 조직을 구성하여 교육, 지침 수정 및 개정 및 시스템 교육 등이 체계적으로 진행될 수 있는 조직 및 인력 구성

나. 장기적 전략

○ 제조업 중심의 물류비 산정지침 뿐만 아니라 각 산업별로 상이한 프로세스를 표준화하고 이에 부합하는 물류비 산정지침 지침 및 시스템 표준화

○ 기업물류비 산정과 관련한 내용뿐만 아니라 종합적인 물류데이터 및 정보를 제공해주기 위하여 현재 개발된 프로그램을 확장하여 포털시스템 및 관리자 사이트를 구축·운영함으로써 지속적으로 물류와 관련한 각종 데이터 및 정보를 제공

○ 기업이 작성한 물류활동 데이터를 타 기업이나 동종업체와 비교·분석할 수 있어 물류활동 개선정책 도출을 용이하게 할 수 있는 시스템으로 구현

2. 표준 물류회계 프로그램 활용방안

○ Phase Ⅰ : 물류회계 프로그램

- 현 개발된 프로그램으로 '기업물류비 산정지침'을 반영한 기업현장에서 적용하기 위한 산정순서 및 방법 등을 제안

○ Phase Ⅱ : 기능별 Drill-Down 프로그램

- 현재 구축되어 있는 물류회계프로그램과 별도로 기능별 세분화 프로그램

구현

- 주요기능(운송, 보관기능)에 대해서만 우선적으로 지침 및 프로그램화
- 기업 스스로가 계산한 값을 입력하는 표준 물류회계 프로그램과 달리 기업의 원천 event부터 기록하여 이를 관리, 계산, 활용하는 방법에 대해 제시하고 프로그램화하여 보급

○ Phase Ⅲ : 통합 프로그램 및 고도화

- 1단계에서 개발한 프로그램은 2단계 프로그램에서 생성된 데이터를 집계하고 관리하는 프로그램으로 통합되고 이를 바탕으로 발생한 물류비용 데이터의 통계 처리 및 분석

○ Phase Ⅳ : 국가 DB로의 통합 및 물류 포털 운영

- 통합된 물류회계프로그램과 국가 DB와의 연계를 통하여 물류회계프로그램의 데이터를 활용한 각종 물류 통계 및 정보를 제공해 줄 수 있는 물류포털 운영

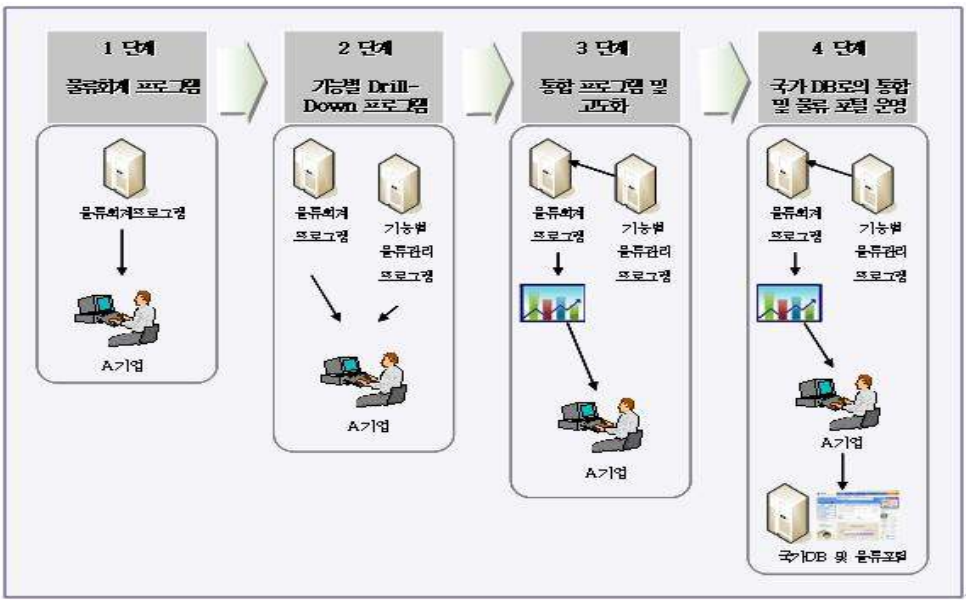


그림 12.12 물류회계 프로그램 확장 Roadmap

제6절 소결

○ 본 연구에서는 국내외의 물류비용 산정 방법 및 실태에 대하여 조사하고, 이를 바탕으로 현재의 '기업물류비 산정 지침' 및 '기본 해설서'에 대하여 기업의 입장에서 개선(안)을 제시하였음

- 기존 지침에 언급하지 않았던 물류비용의 개념 및 구체적 계산 방법과 예시를 추가하고, 용어해설서를 제작하는 등의 개선 작업을 진행

○ 또한 표준 물류회계 프로그램 개발을 통하여 '기업물류비 산정 지침'에 근거한 물류비를 산정하고 관련 데이터의 분석을 가능하게 하여 사용자의 편의성을 제공하고자 하였음

○ 하지만 본 연구는 기존의 지침 및 해설서를 바탕으로 보완하는데 주력하여 기존 지침의 근본적인 개념, 목적, 사상 및 기업 물류비를 산출하는 전체 체계에 대한 논의가 미흡하였다는 한계를 가지고 있음

○ 개정될 지침 및 프로그램은 기업이 원천이 되는 행위를 일으키고 이에 부수되는 여러 행위들이 발생한 경우, 이를 계산하는 방법에 대해 예시 및 해설서를 통해 설명하고 있지만, 모든 경우의 예시와 계산방법을 다 기술하기에는 시간과 노력이 부족하다는 한계점도 가지고 있음

○ 실제 기업에서 발생하는 물류비용 중 대부분을 차지하는 운송, 보관, 하역 등의 기능만을 중심으로 전체 체계를 개편한다면 기업 현실에 보다 적합한 산정 지침을 마련할 수 있을 것이며, 기업에서 실제 필요한 데이터 관리방법 및 필요 데이터에 대한 정의, 이를 활용하여 DB를 구축할 수 있는 방법, 이를 통해 나온 물류비 정보를 분석하고 계산할 수 있는 프로그램 등을 보급한다면 보다 기업에게 효과적이고 효율적인 지침이 될 것이라고 판단됨

제13장 물류표준화 사업 시행효과 분석

제1절 연구의 개요

제2절 단위사업 효과평가 및 물류표준화율 산정

제3절 종합평가 지침 및 프로그램 개발

제4절 소결

제13장 물류표준화 사업 시행효과 분석

제1절 연구의 개요

1. 연구의 배경

○ 물류의 효율성을 극대화할 수 있는 물류표준화에 대한 관심이 증폭되고 있고, 이미 여러 나라에서 물류표준화에 대한 다양한 정책 및 계획수립, 기술연구가 동시에 수행되고 있음

○ 우리나라의 경우도 물류표준화에 대한 중요성을 인식하고, 현재 각각의 물류분야에 대한 표준 설정 작업이 진행되고 있음

○ 국내외적으로 물류 표준화에 대한 연구는 다양한 방면에서 진행되고 있는 반면에, 지금까지 수행된 물류표준화 사업들에 대한 효과평가는 거의 이루어지지 않고 있음

○ 사업의 효율성을 극대화하기 위해서는 반드시 표준화에 대한 효과평가가 동시에 수행되어야 함

○ 효과평과의 결과는 각 분야의 물류표준화 사업에 관한 계획 및 정책 선정시 판단 근거로 유용하게 쓰일 수 있을 것이고, 물류표준화 사업의 당위성을 제시하는 근거자료로 활용함으로써 물류표준화 사업이 탄력을 받을 수 있을 것으로 기대됨

○ 본 연구는 물류표준체계 구축사업에 대한 정의와 목적, 연구내용을 종합적으로 분석하고 표준화가 미치는 영향을 평가하여 물류표준화에 따른 사회·경제적 효과를 계량화하는 기술을 개발하고자 함

○ 본 연구의 결과물은 물류표준화 사업의 기준자료로 활용함으로써 합리적인 정책 결정의 지렛대 역할을 할 뿐만 아니라, 물류표준화 사업 추진의 정당성과 사회적 공감대를 형성시킬 수 있는 객관적 입증자료를 획득 할 수 있는 기회가 될 것으로 판단됨

2. 연구의 목적

○ 본 연구는 부문별 표준화에 대한 사업시행 효과를 측정하여 물류표준체계 구축사업이 국가물류체계 및 기업물류에 미치는 영향을 정량적, 정성적으로 분석하여 객관적인 정책 결정의 지표를 제공하는 것을 연구개발의 최종목표로 함

- 포장, 수송, 보관, 운반 및 하역 등 국가물류 각 단계와 관련된 세부과제별 연구내용을 물류표준화의 측면에서 평가할 수 있는 효과분석의 기준을 연구하여 제공
- 부문별 표준화 대안에 대한 효과평가척도(MOE: Measure Of Effectiveness) 및 효과평가 방법론을 개발하여 종합평가 및 분석을 시행

○ 포장, 수송, 보관, 운반 및 하역부문 등 물류의 각 단계별로 표준화의 효과를 평가하는 것은 매우 전문적이고 난이도가 높은 연구이기 때문에. 관련 세부과제의 연구진과 협력하여 효과를 정확히 계량화 할 수 있는 합리적인 평가척도(MOE)를 제공할 필요성이 있음

제2절 단위사업 효과평가 및 물류표준화율 산정

1. 물류표준화 단위사업 효과평가

가. 접근방법

○ 다양한 형태의 사업 효과를 분석하는데 있어 설문조사로 구득되어진 거시적 데이터로는 각 사업의 특성을 반영하기 힘든 경우가 발생됨

- 따라서 보다 정확한 분석을 위하여 특화된 형태의 설문조사를 통해 각기 다른 종류의 데이터를 수집하여야 할 필요성이 요구되지만, 적당한 기간과 인력의 투입을 필요로 하는 설문조사의 특성상 세부 사업의 효과 분석을 위해 설문조사를 하는 데에는 그 한계가 있을 수밖에 없음

○ 필요로 하는 통계자료의 여러 항목이 구득의 어려움으로 인해 설문조사에 의존할 수밖에 없음을 고려할 때, 본 방법론을 세분화 하는데 있어서 현실적으로 측정 가능하고, 구득할 수 있는 자료를 활용하며 추가적인 자료의 구축을 제시하는 방향으로 연구를 확장

○ 우선 효과지표(MOE)들을 먼저 수집하여 정리한 후 지표들 간 관계성을 고려하여 최종대표 지표들의 후보군을 선정

○ 국내 통계자료들을 참고하여 구득이 용이한 지표들을 중심으로 분석 모델을 설정하고 부족한 지표들을 보충하여 최종 분석모델을 제시하며 분석의 방법, 세부 지표들의 정의와 구득방안, 활용방법 등을 지침의 형태로 제공

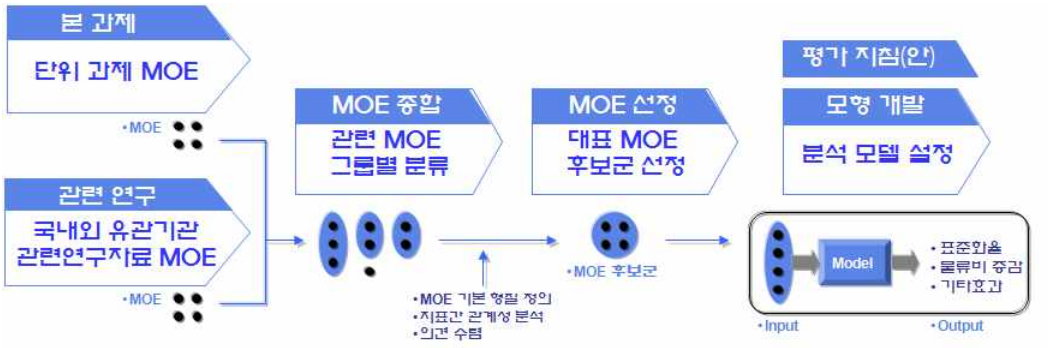


그림 13.1 연구의 진행방향

나. 효과평가 지표 개발

(1) 평가척도 후보군 수립

○ 물류표준체계 구축사업과 관련이 있는 효과지표(MOE)들을 수집하고, 서로 비슷한 효과지표들을 모아 그룹을 설정해 보면 다음과 같음

표 13.1 유사효과지표 그룹설정

그룹	포함 효과지표	개념
1	차량적재율 적재효율	차량에 물자를 얼마나 효율적으로 적재하였는지에 대한 지표
2	실차율 공차운행율 공차거리율	차량의 이동거리 중 실제 물자운반을 수행한 거리에 대한 지표, 즉 운반이라는 차량의 본래 목적에 얼마나 효율적으로 사용되었는지에 대한 지표
3	대형화율 공동수송비율	물자를 얼마나 한 번에 많이 운반하였는지에 대한 지표
4	시간당 상하역량 상하역 시간감소	상하역 작업을 얼마나 효율적으로 수행하였는지에 대한 지표
5	단위노동당취급용량 상하역인원감소 상하역인건비	노동력이 얼마나 효율적으로 투입되었는지에 대한 지표

○ 그룹화를 통해 1차적으로 정리된 효과척도들을 수송, 포장, 보관, 하역의 물류분야별로 다시 정리



그림 13.2 물류분야별 효과지표 분류

○ 현존하는 자료들을 활용하는 평가의 틀을 구축하기 위하여 직·간접적 구득이 용이한 통계자료 현황을 파악하였음

(2) 관계성 분석 및 최종분석척도 결정

(가) 관계성 분석

○ 일반적으로 사업의 성과목표는 투입(Input) ➡ 과정(Process) ➡ 산출(Output) ➡ 결과(Outcome)를 거치면서 그 효과를 나타내내고 이러한 프로세스 내에서 투입지표, 과정지표, 산출지표, 결과지표를 가짐

표 13.2 프로세스 내 지표의 정의 및 특성

구분	투입지표 (Input Measure)	과정지표 (Process easure)	산출지표 (Output Measure)	결과지표 (Outcome easure)
정의	예산·인력 등 투입물의 양을 나타내는 지표	사업 진행과정에 서 나타나는 산출물의 양을 나타내는 지표	사업완료 후 나타나 는 1 차 적 산출물을 나타내는 지표	1차적 산출물을 통해 나타나는 궁극적인 사업의 효과, 정책이 미치는 영향력을 나타내는 지표
특성	예산집행과 사업 진행과정상의 문제점을 발견하는데 도움	사업 진도 등 사업추진정도를 중간 점검하는데 도움	투입에 비례하여 설정한 목표를 달성하였는가를 평가하는데 도움	사업이 의도한 최종 목표의 달성정도에따른 영향과 효과를 측정하는데 도움

○ 물류표준체계 구축사업은 표준수송차량이나 표준파렛트사용과 같은 산출지표와 적재율이나 기계화율 같은 결과지표에 다양한 영향을 미치면서 물류비에 직·간접적 영향을 주게 됨

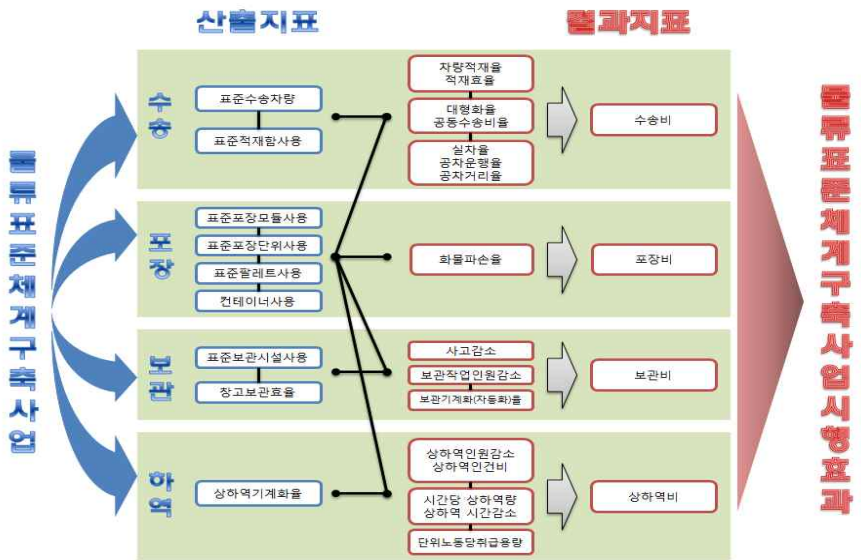


그림 13.3 효과지표 관계 수립

(나) 최종 분석척도

○ 최종 분석척도로서 산출지표는 크게 3가지로 나누어 설정

- 양적효과척도 : 표준적재함 및 표준파렛트 사용률과 같이 물류표준의 사용을 증가시키는 표준 사용측면의 효과를 평가하는 지표
- 질적효과척도 : 적재함의 규격을 바꾸거나 파렛트 표준을 T11단일사용에서 T11과 T12의 혼용으로 변경하여 표준을 더 효율적으로 바꾸는 등 표준 개선의 효과에 대한 지표
- 전략적효과척도 : 직접적으로 표준의 사용을 증가시키거나 표준 자체를 개선하지는 않지만 국가물류 전체에 긍정적인 영향을 미쳐 물류비 감소에 기여하는 효과를 평가하는 지표

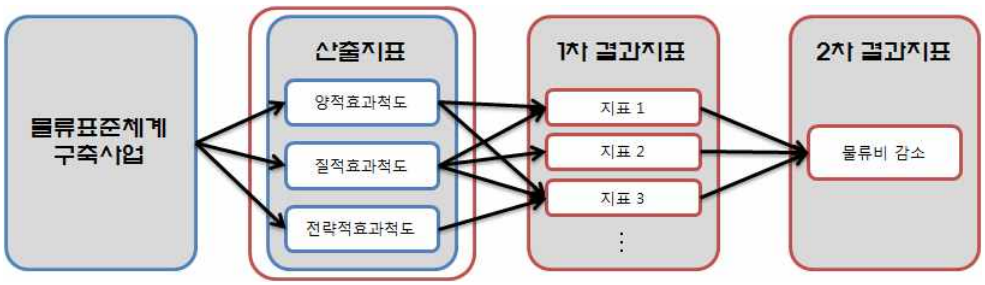


그림 13.4 효과척도로서 산출지표의 분류

다. 모형의 수립

○ 물류표준체계 구축사업의 효과는 양적 효과(Quantitative performance), 질적 효과(Qualitative performance), 전략적 효과(Strategic performance)로 구성됨

- 양적 효과는 양적으로 표준화가 얼마나 진행되었는지에 대한 지표로 물류표준 사용율이 얼마나 증가하였는지로 측정
- 질적 효과는 표준화 사업에 의해 질적으로 얼마나 개선되었는지에 대한 지표로 사업 전후 단위물류비의 차이로 측정
- 전략적 효과는 그 형태나 성격의 다양성을 고려하여 정성적으로 측정



그림 13.5 물류표준체계 구축사업 평가의 구성

(1) 효과평가모형의 수립

(가) 양적효과 평가모형

○ 각 물류 분야의 활동 중 얼마나 양적으로 표준화가 진행되었는지에 대한 지표로써 분야별로 '물류표준 사용률(%)이 얼마나 증가하였는지'로 측정

표 13.3 물류표준체계 구축사업 양적효과 평가모형

	측정기준	산출방법
수송	수송표준화율	적재함표준을 만족하는 트럭수 / 전체 트럭수
포장	포장표준화율 (표준파렛트사용율)	포장모듈표준 부합 파렛트 사용량 / 전체 파렛트 사용량
보관	보관표준화율 (보관효율)	단위면적당 보관실적 / 단위면적당 최대보관능력
하역	하역표준화율	하역기계화 업체수 / 서비스업체수

(나) 질적효과 평가모형

○ 질적효과지표는 표준화 사업에 의해 질적으로 얼마나 개선되었는지에 대한 지표로 사업 전후 단위물류비의 차이(절감)로 직접 계산 및 측정하며, 단위물류비는 물자 1unit을 기준으로 계산

○ 물류비는 국토해양부 기업물류비 산정지침(국토부 고시 제2008-380호) 물류비의 기능별 분류를 따라 해당되는 항목의 물류비 절감을 계산

표 13.4 물류표준체계 구축사업 질적효과 평가모형

	측정기준	산출방법
수송	단위수송비 감소분	1unit의 물자를 1㎞ 수송하였을 때 물류비의 감소분
포장	단위포장비 감소분	1unit의 물자를 1회 포장하였을 때 물류비의 감소분
보관	단위보관비 감소분	1unit의 물자를 1일 보관하였을 때 물류비의 감소분
하역	단위하역비 감소분	1unit의 물자를 1회 하역하였을 때 물류비의 감소분

(다) 전략적효과 평가모형

○ 전략적 효과는 물류표준화율이나 물류비에 직접적으로 영향을 미치지 않지만, 국가물류 전체에 긍정적인 효과를 미칠 수 있는 물류표준화 활동에 대한 지표로 정성적으로 제시하여 정책결정자의 판단에 도움을 주도록 함

(2) 표준화율 산출 방법

○ 물류표준화율의 산정은 물류의 5대 분야(수송, 포장, 보관, 하역, 정보)의 표준화율을 가중치를 적용하고 합산하여 계산

○ 물류표준화의 중요한 목적이 물류비 절감임을 고려할 때 각 분야가 물류비에서 차지하는 비중을 가중치로 산정하여 적용

표 13.5 물류분야별 표준화율 가중치

분야	표준화율 가중치
수송	α_1=수송비/국가물류비
포장	α_2=포장비/국가물류비
보관	α_3=보관비(재고유지관리비)/국가물류비
하역	α_4=하역비/국가물류비
정보화	α_5=물류정보비/국가물류비

주 : '국가물류비=수송비+포장비+보관비+하역비+물류정보비'로 가정

○ 각 분야의 가중치를 고려하여 물류표준화율을 산정하면 다음과 같음

$$\text{물류표준화율} = \alpha_1 \text{수송표준화율} + \alpha_2 \text{포장표준화율} + \alpha_3 \text{보관표준화율} + \alpha_4 \text{하역표준화율} + \alpha_5 \text{정보표준화율}$$

$$\text{여기서 } \alpha_i = \text{분야별 표준화율 가중치}$$

○ 본 연구에서는 물류의 5대분야 중 정보를 제외한 수송, 포장, 보관, 하역 표준화율의 산정에 대한 방법론을 제시하였으므로 이를 반영하고 정보표준화율은 추후 연구를 통하여 보완하여 활용하도록 함



그림 13.6 물류표준화율의 도출

라. 물류표준화 단위사업에의 적용

○ 모형을 적용하기 위해서는 현재 물류표준화 현황을 실제 데이터로부터 파악하기 위한 물류표준화 현황조사가 수행되어야 하고, 그 결과를 분석하여 프로그램을 통해 물류표준화율이 제공되어야 함

○ 또한 현황조사가 효율적으로 수행되고, 동일한 기준으로 통해 물류표준화 사업의 시행효과를 제시할 수 있도록 '물류표준화 현황조사 및 효과평가 지침'이 제공되어야 하며 연구자는 지침을 활용하여 사업의 시행효과를 분석하여야 함

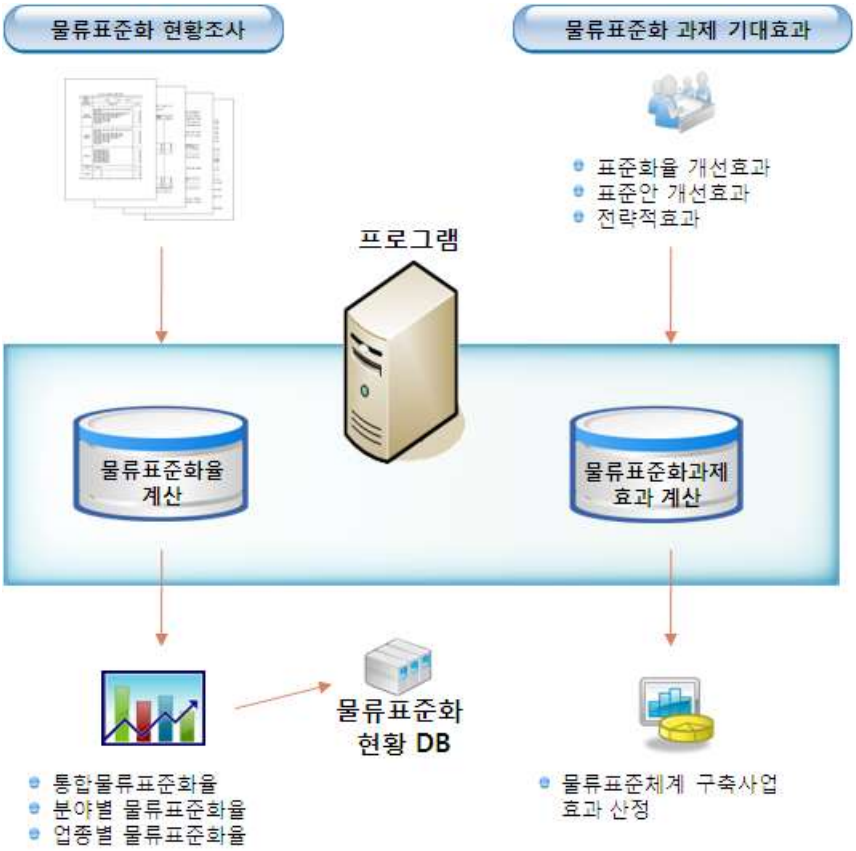


그림 13.7 물류표준체계 구축사업 효과평가모형의 적용과정

2. 물류표준화율 산정

○ 물류표준화 현황조사의 설문지(안)를 최종적으로 검토하기 위해 Pilot Test를 수행하였고, 조사 결과로부터 실제 표준화율의 추세를 파악하여 추가적으로 도출할 수 있는 지표를 살펴보았음

가. 부문별 물류표준화율

○ 통합물류의 표준화율은 74.2%, 수송부문은 75.9%, 포장부문은 41.1%, 보관부문은 71.5%, 하역부문은 61.3%로 산출되었음

○ 업종별 통합물류 표준화율은 제조업 64.2%, 유통업 76.5%, 운송업 58.2%, 창고보관업 59.0%로 산출되었음

표 13.6 부문별 물류 표준화율

(단위 : %)

		사례수	통합 물류	수송 부문	포장 부문	보관 부문	하역 부문
전체		(403)	74.2	75.9	41.1	71.5	61.3
업종	제조업	(124)	64.2	65.0	20.8	66.7	51.2
	유통업	(119)	76.5	79.3	45.4	68.9	71.8
	운송업	(84)	58.2	50.3	43.0	92.6	58.5
	창고보관업	(76)	59.0	54.6	48.3	77.5	67.8
규모	1~49인	(347)	77.8	81.2	39.7	69.3	60.1
	50~99인	(39)	72.6	71.0	42.3	82.1	76.1
	100~299인	(13)	68.4	67.0	74.6	74.9	53.3
	300~499인	(2)	-	-	-	-	-
	500인 이상	(2)	32.8	25.0	-	71.9	-
연간 총매 출액	2억 미만	(47)	79.7	91.3	-	44.4	33.3
	2~5억 미만	(38)	81.9	85.7	6.6	76.6	55.8
	5~10억 미만	(42)	80.2	86.7	6.9	64.0	49.2
	10~30억 미만	(96)	75.8	77.5	72.4	69.5	71.0
	30~50억 미만	(52)	74.4	78.1	5.7	67.8	60.0
	50-100억 미만	(57)	83.6	85.5	62.5	78.2	81.4
	100억 이상	(71)	66.7	64.3	35.1	81.2	55.9

나. 상관관계 분석

(1) 표준화율 간의 상관관계

○ '보관표준화율'과 '수송표준화율'간의 상관관계는 -0.216, '보관표준화율'과 '포장표준화율'간의 상관관계는 0.189, '하역표준화율'과 '보관표준화율'간의 상관관계는 0.170, '통합물류표준화율'과 '수송표준화율'은 0.985로 나타났으며, 모두 유의확률 $P<0.01$ 수준에서 유의한 상호관계를 가짐

(2) 표준화율과 규모, 매출액, 업종 간의 상관관계

○ '규모'와 '보관표준화율'간의 상관관계는 0.189, '총매출액'과 '포장표준화율'간의 상관관계는 0.189, '총매출액'과 '보관표준화율'간의 상관관계는 0.156', '총

매출액'과 '하역표준화율'은 0.144, '총매출액'과 '규모'와의 상관관계는 0.424로 나타남

○ 또한 '업종'과 '수송표준화율'의 상관관계는 0.139, '업종'과 '포장표준화율'의 상관관계는 -0.166, '업종'과 '통합물류표준화율'의 상관관계는 0.143, '업종'과 '규모'의 상관관계는 -0.164로 산출되었으며, 모두 유의확률 P<0.01 수준에서 유의한 상호관계를 가짐

(3) 물류비율과 표준화율 간의 상관관계

○ '물류비비율'과 '수송표준화율'간의 상관관계는 0.205, '물류비비율'과 '하역표준화율'간의 상관관계는 -0.135, '물류비비율'과 '통합물류표준화율'간의 상관관계는 0.205'로 산출되었으며, P<0.01 수준에서 유의한 상호관계를 가짐

○ '물류비비율'과 '포장표준화율'간의 상관관계는 -0.120으로 P<0.05 수준에서 유의한 상호관계를 가짐

(4) 파렛트화물적재율과 표준화율 간의 상관관계

○ '파렛트화물적재율'과 '수송표준화율'간의 상관관계는 0.099, '파렛트화물적재율'과 '보관표준화율'간의 상관관계는 -0.076으로 P<0.05 수준에서 유의한 상호관계를 가짐

제3절 종합평가 지침 및 프로그램 개발

1. 종합평가 지침 개발

가. 지침의 내용

(1) 지침의 목적

○ 물류표준화에 따른 효과평가를 수행하는데 기본적인 절차와 방법론을 규정하고 각 물류부문 효과평가의 객관성을 확보하며 국가물류 표준화사업의 당위성을 제시하기 위하여 물류표준화 현황조사 및 효과평가 지침(안) 제시

- 물류표준화 효과평가는 수송부문, 포장부문, 보관부문, 하역부문으로 구성되어 있으며 물류표준화율 산정을 위한 기초자료 조사와 효과를 제시하는 평가로 구분됨

(2) 법적 근거

○ 현재 물류정책기본법 제2장 제1절 물류현황조사의 제7조에서는 물동량의 발생현황과 이동경로, 물류시설·장비의 현황과 이용실태, 물류인력과 물류체계의 현황, 물류비, 물류산업과 국제물류의 현황 등에 관하여 조사할 수 있다고 명시하고 있으며 물류현황조사의 결과에 따라 물류비 등 물류지표를 설정하여 물류정책의 수립 및 평가에 활용할 수 있다고 언급하고 있음

나. 지침의 구성

○ 첫째, 각 물류부문별 효과평가를 위한 기초자료로 물류표준화 현황 자료를 수집한다. 자료 수집을 위한 설문조사 대상설정, 설문조사 설계, 설문항목 구성을 기술함

○ 둘째 조사로부터 얻어진 결과의 집계, 분석 및 관리 방안을 기술함

○ 셋째, 물류표준체계 구축사업의 시행효과 평가를 위한 방법론을 제시함

다. 지침(안) 수립

○ 물류표준화 현황조사 및 효과평가 지침은 기 수행 물류현황조사가 2009년 국가승인통계 종합정비 시행계획 알림(통계협력과-2120호, 2009. 7. 6.)에 의거하여 『국가교통조사』에 통합(통계청고시 2010-10호)됨에 따라 국가교통조사의 공통 적용기준(교통조사지침 제2장, 2009.08.)을 차용하고, 조사부문별 적용기준(동지침 제3장)을 보완하는 방식으로 제시

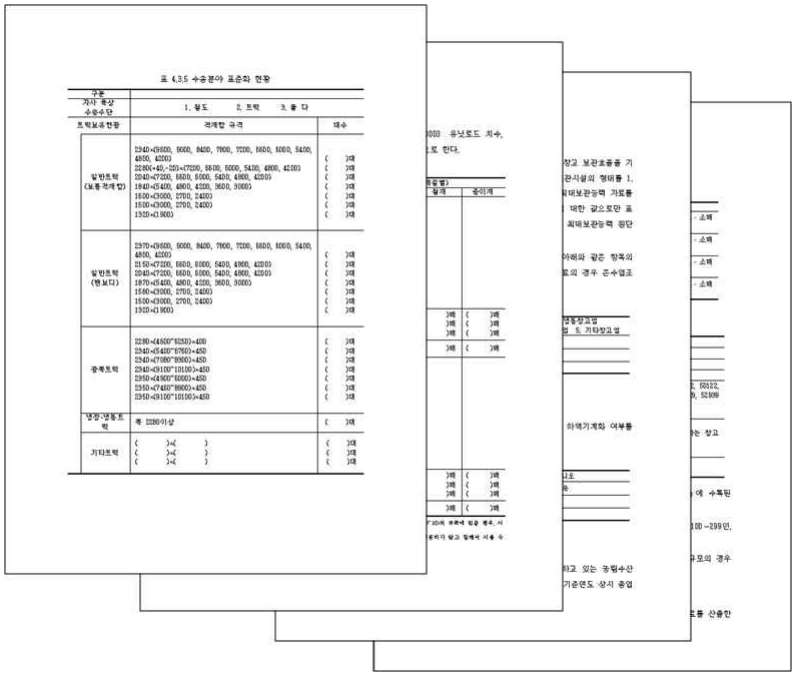


그림 13.8 종합평가 지침(안)

라. 지침의 활용

○ 본 연구에서 제시하는 지침은 물류현황 중 물류표준화 현황의 조사 및 물류표준체계 구축사업의 시행효과 산정지침으로 물류현황지침의 일부분으로 삽입되어 활용되는 것이 바람직하다고 판단됨

○ 한편 기존 시행되던 물류현황조사가 국가교통조사에 통합되었으므로 국가교통조사의 일부분으로 삽입되어 활용되는 방안도 고려할 수 있음

○ 또한 통계청에서 수행하는 운수업통계조사도 운수업을 대상으로 설문조사를 실시하고 있어 운수업을 대상으로 한 지침의 적용도 가능할 것임

2. 시행효과 종합평가 분석 웹기반 프로그램

가. 프로그램의 개요

○ 정부 부처, 기업, 연구기관 등이 물류표준화 자료를 쉽게 조회, 입력, 수정할 수 있도록 하여 물류표준화 자료를 구축하며, 이를 통해 다양한 관점에서 분석하기 위하여 개발되었음

표 13.7 프로그램 개발환경

구분	세부항목	규격
H/W	설비	CPU : intel i868, Memory : 4GB, HDD : SATA 80GB
S/W	운영체제	Linux (Unix 호환계열)
	데이타베이스	MySQL 5
	웹서버	Apache 2
	개발 Language	PHP, HTML, JavaScript, xml
	개발 Tools	Eclipse, Editplus, Photoshop, Illustrator
Network	통신 프로토콜	HTTP

○ 프로그램의 특징

- PHP를 기반으로 한 유연한 확장 구조의 편이성 제공
- 크로스브라우징에 적합한 스크립트 언어 사용으로 배타적 사용제약 극복
- 구조적 메뉴체계와 직관현 화면구조로 사용자 중심의 설계 구현

나. 시스템 구성

○ 물류표준화 현황조사 결과를 입력하여 물류표준화율을 계산하며, 이를 통해 물류표준화 DB를 구축

○ 물류표준화 과제의 기대효과를 표준화율 개선효과, 표준안 개선효과, 전략적 효과로 나누어 입력하여 물류표준화 과제 효과를 계산하고 물류표준체계 구축사업의 효과를 측정

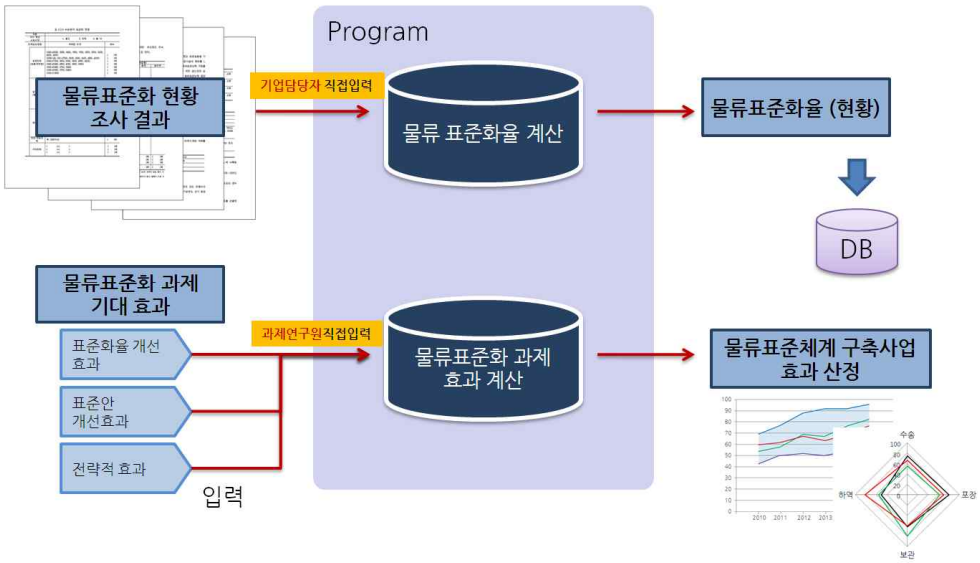
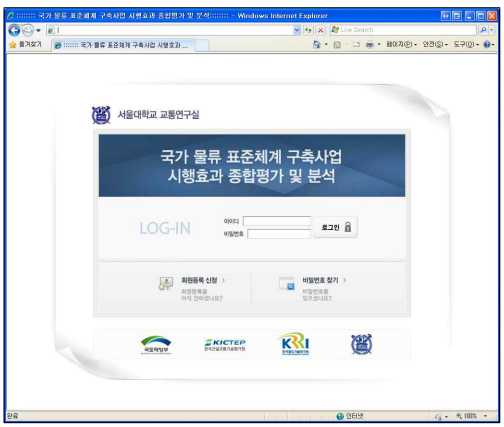


그림 13.9 시스템 구성도

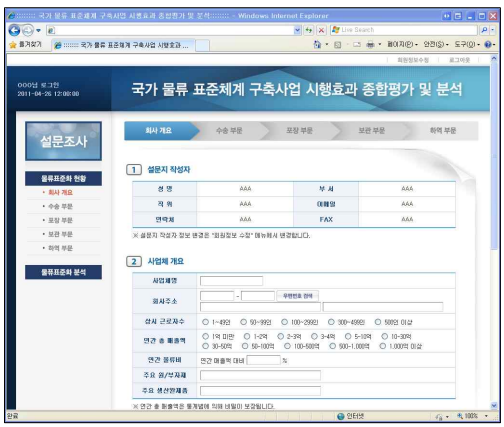
다. 사용자 인터페이스

○ 로그인 처리화면, 기업담당자 처리화면, 연구책임자 처리화면, 최고관리자 처리화면 등으로 구분되어 시스템 활용 및 관리가 가능함

○ 내용으로는 물류표준화율 연구과제 관리, 등록기업의 물류표준화율에 대한 정보 확인 등이 가능함



초기화면



회사 개요



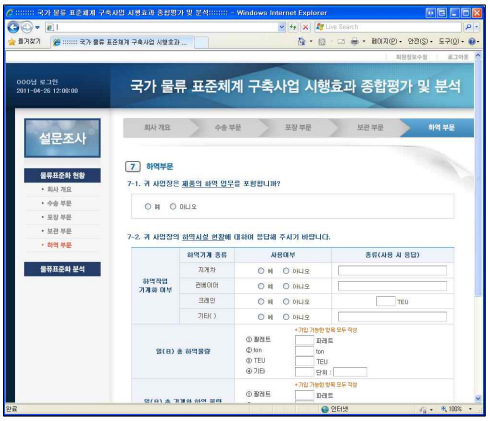
수송부문



포장부문



보관부문



하역부문

그림 13.10 사용자 인터페이스 예시

제4절 소결

○ 수송, 포장, 보관, 하역 분야의 물류표준체계 구축사업 시행 효과 평가를 위한 지표들을 개발하였으며, 각 분야별 효과 및 종합 효과를 평가하는 모형을 제시하였음

○ 물류표준체계 구축사업의 시행효과는 효과의 다양성을 반영하기 위하여 물류 표준화율 개선 효과지표, 물류표준 개선 효과지표, 전략적 효과지표로 구분하여 분석을 시행

○ 물류표준화 현황조사 및 효과평가 지침에서는 물류표준화에 따른 효과평가를 수행하는데 기본적인 절차와 방법론을 규정하고 있고, 물류표준화 현황 파악 및 효과평가를 위한 기초자료 제공을 위한 현황조사 방법 및 내용을 제시하고 있음

○ 모형을 적용하는데 있어 정확성과 효율성을 제고하기 위하여 전국 7대 광역권을 중심으로 국가 물류표준화 현황 조사를 시행하였음

- 산출된 물류 활동 분야별 표준화율은 수송 75.9%, 포장 41.1%, 보관 71.5%, 하역 61.3%이고, 국가물류비에서 차지하는 비중에 따른 가중치를 부여하여 산정된 통합물류 표준화율은 74.2%임

○ 물류관련 기업은 프로그램을 통하여 동종 경쟁업체와의 표준화율 정도를 비교할 수 있도록 하였으며, 다각적인 분석자료를 제시함으로써 정책담당자가 국가물류정책 수립과정에 활용할 수 있도록 하였음

○ 본 연구 결과의 효용성은 다양한 통계적 분석을 통해 정책 지표로 활용이 가능하고, DB로 구축된 현황조사 자료는 다양한 분야에서 활용도가 매우 높을 것으로 예상됨

○ 또한 국가물류표준화율 산정 방법에 대한 가이드라인은 국가물류표준화 정책 수립에 활용할 수 있음

○ 물류표준화 사업의 계량화로 물류표준화에 대한 이해도가 증가하고 그 중요성에 대한 사회적 공감대가 형성되었다는 점도 주목할 만한 점임

제 14 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

제1절 연구개발 목표 달성도

제2절 관련분야에의 기여도

제14장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

제1절 연구개발 목표 달성도

○ 계획된 연구내용은 모두 성공적으로 달성되었으며 상세내역을 살펴보면 다음과 같음

표 14.1 연구개발 목표 및 달성도

연구개발 목표	연구 성과	달성도
▪ 수송효율성 향상을 위한 수송장비 표준 및 수송용기 개발	▪ 철도화물 및 차량운영 실적 분석 ▪ 탈부착식 수송용기 효과분석 - 다목적화차 수송수요 분석 - 탈부착식 수송용기 경제성 분석 ▪ 투입노선 선정 및 운영방안 검토 - 다목적화차 투입에 따른 화차 감소량 산정 - 다목적화차 투입대안별 가능성 평가 - 다목적화차 투입가능 구간의 운영방안 수립 ▪ 탈부착식 수송용기 설계 및 시제품 제작 - 탈부착식 수송용기 기본설계 및 구조해석 - 탈부착식 수송용기 상세설계 및 시제품 제작 - 탈부착식 수송용기 현장시험 및 검증 ▪ 탈부착식 수송용기 시험운영 - 탈부착식 수송용기 시험구간 선정 - 시험운영을 위한 시제품 제작 (10개) - 시험구간 현장조사 및 운영계획 수립 - 탈부착식 수송용기 시험운영 및 결과 분석 ▪ 탈부착식 수송용기 실용화전략 수립 - 하화구 확대, 덮개 보완, 경사판 설치 등 기능 보완 - 탈부착식 수송용기 운임산정방안 수립 ▪ 수송용기 및 컨테이너 적재·고정기술 특성 분석 ▪ 무개차 컨테이너 적재를 위한 록킹장치 설계 및 시제품 제작 ▪ 컨테이너 고정을 위한 보조장치 설계 및 구조해석 ▪ 특허 등록 : 3건, 특허 출원 : 4건 ▪ 기술실시계약 체결 (2011.12)	100%
▪ 표준 플라스틱 포장용기 개발	▪ 표준 플라스틱 포장용기 개발 - 기능 정의 및 기본설계 - 상세설계 및 구조해석 - 사출성형해석 및 Mock-up 제작을 통한 검증 - 금형 설계 및 제작 - 시제품 제작 - 압축강도 및 낙하강도 등의 물성시험	100%

	▪ 플라스틱 포장용기 표준(안) 개발 ▪ 표준 플라스틱 포장용기 시범사업 - 시범사업 운영계획서 작성 - 시범사업용 시제품 제작 (100개) - 표준 플라스틱 포장용기 시범사업 시행 (2개월) - 시범사업 운영결과 및 효과분석 ▪ 표준 플라스틱 포장용기 설계 보완 - 시범사업을 통하여 용기의 문제점 진단 - 보강 리브 설계 및 금형 수정 완료 ▪ 표준 플라스틱 포장용기 확산 및 실용화를 위한 전략 수립 및 홍보 추진 ▪ 특허 등록 : 2건, 특허 출원 1건 ▪ 논문 게재 : 1건 ▪ 기술실시계약 체결 (2010.12)	
▪ 물류환경 변화에 따른 일관수송용 파렛트 규격 합리화 방안 수립	▪ 물류설비 및 속성 분류체계 수립 - 물류설비 및 속성 분류체계 수립 - 분류체계의 의미론적 표현방안 수립 - KS A 2209 개정(안) 작성 ▪ 국내외 물류표준화 및 파렛트 동향 분석 - 일관수송용 파렛트 관련연구 분석 - 국내외 파렛트 동향 분석 ▪ 국내 파렛트 이용실태 조사 및 분석 - 1,600개 업체 설문조사 및 분석 - 파렛트 사용업체 심층조사 및 분석 - 국내 일관수송용 파렛트 문제점 분석 ▪ 일관수송용 파렛트 합리화방안 수립 - 주요 교역국과의 파렛트 정합성 분석 - 국내 트럭적재함 및 해상용 컨테이너와 정합성 분석 - 일관수송용 파렛트 합리화방안 수립 ▪ 일관수송용 파렛트 관련 KS규격 개정(안) 작성 (9건) ▪ 일관수송용 파렛트 관련 LS규격 개정(안) 작성 (12건) ▪ 일관수송용 파렛트 규격 개정 지원 - 공청회(08/09/30)를 통한 의견 수렴 - 국토해양부 차관방침 (09/03/12) - 지식경제부 기술표준원과 전문가 협의 ▪ 표준 파렛트 확산방안 수립 ▪ 논문 게재 : 5건	100%
▪ 국제물류환경과 정합성 유지를 위한 표준 포장모듈 및 포장기준 개발	▪ 국내외 포장모듈 관련기술 및 산업동향 분석 ▪ 포장규격 현황 및 문제점 분석 ▪ 표준 포장모듈 개발 - 포장모듈시스템 개발 - 수송포장계열치수 개정(안) 작성 - 포장모듈 개발 및 운용효과 분석 ▪ 표준 포장기준 개발 ▪ 표준 포장모듈 국제표준화 (ISO TC122) - NWIP 작성 및 ISO 제출 - ISO 회의 참석, 전문가포럼 개최 등 국제협력활동 추진 - ISO 3394 개정 완료	100%

	▪ 표준 포장모듈 국내표준화 - KS T 1002 및 LS A 01531 개정(안) 작성 - KS 및 LS 규격 개정(안) 포장전문부회 제출 (일관수송용 파렛트 규격 개정 완료 후 진행 예정) ▪ 논문 게재 : 2건 ▪ 국제 표준 개정 : 1건 (ISO)	
▪ 위험물 안전운송 표준 관리시스템 개발	▪ 국내외 위험물 관리 분석 - 위험물 관리 체계 조사 및 분석 - 운송수단별 법 규제 현황 - 위험물 관리 시스템 분석 - 국내 위험물 수송자 및 관련업체 설문조사를 통한 실태 파악 ▪ 도로별 위험도 구축 - 위험도 모형 개발 - 위험도 모형에 따른 위험도 DB구축 - 교통사고 DB 구축 (2007~2009) - 링크기반 인구 및 환경 노출 위험도 도출 ▪ 위험도 관리방안 개발 - MRI 위험도 평가모형 활용 - HAZ-RAM(Hazmat Risk Assessment Matrix)를 통한 관리방안 분류 제시 ▪ 위험물질 사고대응체계 개발 - 위험물 표준화 방안 - 고위험군(특별관리 필요) 분류 - 사고대응체계 개발 ▪ 위험물안전운송 통합관리시스템 개발 - 웹기반 서비스 제공 - 경로관리시스템(PMS) 기능 · EVL알고리즘을 통한 최적 대안경로 제공 · 실시간 경로 관리(경로이탈 및 경로추정 모니터링) - 차량관리시스템(VMS) 기능 · 차량상태관리(TPMS, 온도, 축하중 등) · 차량유지관리(정기점검일, 타이어교체일 등) - 여정관리시스템(JMS) 기능 · 운전자 피로도 관리 및 운전습관 개선 · 진입제한구역 관리(상수원보호구역 등) - 사고관리시스템(VMS) 기능 · 사고발생 실시간 알림 - 차량 전용 내비게이션 개발 - 사고자동인지모듈 개발 - Test-Bed를 통한 시범사업 ▪ 특허 출원 : 2건 ▪ S/W 등록 : 7건 ▪ 논문 게재 : 5건 ▪ 기술실시계약 체결 (2012.12 추진 중)	100%
▪ 보관시설 표준 정합시스템 개발	▪ 국내 보관시설 표준화 현황 분석 - 409개 보관시설의 현황 및 심층조사 - 보관시설 물류활동 및 인프라(설비, 장비 등) 조사	100%

	- 주요 KS의 활동별 이행현황 분석 - 보관시설 표준화 추진의 애로사항 분석 ▪ 국내 보관시설 표준체계 수립 및 개발 - 보관시설 활동 및 인프라에 대한 분류체계(안) 작성 - 보관시설 안전관리 매뉴얼 제작 및 배포 ▪ 보관시설 관련법 개정(안) 및 KS 개정(안) 개발 ▪ 보관시설 표준 Layout 설계기준 개발 ▪ 설계기준을 반영한 보관시설 유형별 표준 Layout 설계 ▪ 보관시설 표준 작업기술서 개발 - 보관시설 취급단위별/유형별 물류작업 분석 - 보관시설 표준작업기술서 개발 (5건) ▪ 보관시설 설계 지원시스템 알고리즘 개발 - 보관시설 물류활동공간별 영역산정방식 개발 - 보관시설 유형별/동선별 Layout 설계알고리즘 개발 - 시뮬레이션을 활용한 Layout 성능평가 ▪ 보관시설 설계 지원시스템 개발 - 보관시설 설계 지원시스템 specification 도출 - 아키텍처 및 DB 설계 - 보관시설 설계기준, Layout 알고리즘 등을 고려한 보관시설 설계 지원시스템 개발 - 지원시스템 테스트 및 개선 ▪ 특허 출원 : 1건 ▪ 논문 게재 : 5건 ▪ S/W 등록 : 1건	
▪ 물류정보 인프라 및 획득/연계 표준체계 구축	▪ 물류 정보망 표준화 수요자 요구사항 분석 - 기간물류정보망 표준화 및 시스템에 대한 사용자·개발자·전문가의 요구사항 분석 ▪ 물류 표준화를 위한 서비스 및 환경 분석 - 물류정보 시스템 개별 BP 분석 - 물류정보 시스템 개별 Code 및 정보, 사용자 인프라 체계 분석 ▪ 물류정보시스템 표준체계 구축을 위한 통합 BP 분석 ▪ 통합 물류정보 및 인터페이스 표준(안) (핵심 코드 및 데이터) 개발 ▪ 물류정보체계 국제표준화 (UN/CEFACT) - 물류정보 표준(안) TBG3 제출 - 물류정보체계 표준(안) 수정 - ODP 6단계 진행 중 ▪ 물류정보체계 국내표준화 - 단체표준(KEC) 및 국가표준(KS) 표준화 추진 ▪ 물류정보 표준 라이프 사이클 관리 체계 매뉴얼 개발 ▪ 논문 게재 : 6건 ▪ 국제표준 제정 : 1건 (UN/CEFACT) ▪ 국내표준 제정 : 6건 (KS, KEC) ▪ UN/CEFACT e-Asia Award 최우수상 수상 (2011.11)	100%
▪ 물류보안 향상을 위한 정보, 기술, 프로세스 표준화 개발	▪ 국외 물류보안 제도 및 기술 동향 분석 - 물류보안 제도 동향 분석 - 물류보안 프로세스 관련 해외사례 분석	100%

	▪ 물류보안 표준 참조모델 개발 - 물류보안 표준 참조모델 개념 정립 및 정의 - 샘플 산업에 대한 물류보안 매뉴얼 기초 DB구축 - 모드별 물류보안 매뉴얼 기초 DB구축 ▪ 물류보안 표준매뉴얼 구축지원시스템 개발 - 물류보안 표준참조모델 DB 구조 설계 - 물류보안 매뉴얼 데이터 코드화 - 물류보안 표준매뉴얼 구축지원시스템 개발 - 물류보안 표준 참조모델 이용 매뉴얼 개발 ▪ 물류보안 표준매뉴얼 구축지원시스템 가치분석 ▪ 물류보안 표준체계 정착 기반역량 조성 및 정책 분석 - 해외 물류보안프로세스 교육사례 분석 - 선진 물류보안 인증제도 사례 분석 - 물류보안 교육과정(안) 및 자격제도(안) 제안 - 물류보안 기술시장 규모 예측 및 전망 분석 ▪ 논문 게재 : 1건	
▪ 물류표준화 통계자료의 신뢰성 확보를 위한 DB 표준체계 개발	▪ 국내외 물류 DB 현황 및 한계 분석 ▪ 물류DB 수요자 요구사항 조사 및 분석 ▪ 물류통계 DB 표준에 대한 분류 및 관리기준 설정 ▪ 물류활동 Raw Data 조사방법 표준(안) 개발 ▪ 자료 가공절차 표준(안) 개발 ▪ 자료제공 형식 표준(안) 개발 ▪ 자료 갱신절차 및 방법 표준(안) 개발 ▪ 물류DB 조사 지침(안) 개발 ▪ 논문 게재 : 1건	100%
▪ 표준 물류회계 프로그램 개발	▪ 국내외 문헌 조사 및 분석 - 현행 기업물류비 산정지침 및 해설서 분석 - 국외 물류비 산정기준 분석 ▪ 물류회계 실태조사 및 분석 - 규모 및 산업별 실태조사 및 분석 - 물류회계 적용의 문제점 분석 ▪ 기업물류비 산정지침 기본해설서 개정(안) 개발 ▪ 표준 물류회계 프로그램 개발 - 현행 기업물류비 산정지침 기본해설서가 반영된 표준 물류회계 프로그램 개발 - 기업물류비 산정지침 기본해설서 개정(안)이 반영된 표준 물류회계 프로그램 개발 ▪ 전문가 의견수렴 및 적용성 검토 - 물류회계 관련전문가와 토론회를 통한 의견 수렴 - 기업 테스트를 통한 현장적용성 검토 ▪ 표준 물류회계 프로그램 보급·활용방안 수립	100%
▪ 물류표준체계 구축사업 시행효과 종합평가 및 분석	▪ 국내외 표준화 효과평가 관련 선행연구 조사 및 분석 ▪ 물류표준체계 구축사업 시행효과 평가방안 수립 (표준 파렛트, 표준 포장모듈) - 효과평가항목 선정 - 효과평가척도(MOE) 개발 및 계량화방안 수립 - 효과평가 모형 개발	100%

	- 개선효과 추정 및 원단위 적용방안 수립 ▪ 표준화사업 효과평가 (표준 파렛트, 표준 포장모듈) - 효과평가 대상 및 범위 설정 - 표준화에 따른 효과평가 - 국가물류차원의 효과평가 ▪ 물류표준화 효과평가 통합 모형 개발 - 물류부문별 표준화 효과평가 기준 설정 - 물류표준화 효과평가 통합 모형 제시 ▪ 물류표준화 효과 종합평가 지침(안) 개발 ▪ 물류표준화율 산정 방안 제시 ▪ 적용가능성 평가를 위한 pilot test 수행 - 지역별, 업종별로 400개 이상의 샘플 확보 - pilot test를 통하여 문제점 도출 및 수정 보완 ▪ 물류표준화 효과 종합평가 프로그램 개발 - Linux 운영체제의 웹기반 서비스 프로그램 - 물류표준화율 조사·분석 및 물류표준화 효과 제시 ▪ 세부과제별 시행효과 분석 적용 ▪ 논문 게재 : 3건 ▪ S/W 등록 : 1건	

제2절 관련분야에의 기여도

○ 본 과제는 물류 전 분야에서 발생하는 물류 단위활동인 포장, 수송, 보관, 운반·하역, 정보화, 기반역량 등 각 단위활동 내 표준화와 단위활동 상호간 인터페이스 표준 활동을 통해 일관수송 중심의 물류표준체계를 확립하고 전 이동경로상의 보안과 정보 부분의 표준프로세스 및 데이터 연계 표준 구축 등을 통하여 국가물류비 절감을 통한 국가경쟁력 강화, 물류표준화 선진국 진입, 국제 물류표준화 선도하는 것임

○ 개발된 연구결과를 활용하여 다음과 같은 기술적, 경제·산업적 측면의 기대효과를 얻을 수 있을 것으로 판단됨

1. 기술적 측면

○ 탈부착식 수송용기는 지속적 증가 추세를 보이고 있는 컨테이너의 수요 변동에 능동적으로 대응 가능하고, 계절별·품목별 화차 운용의 불균형을 보완하여 물류비용을 절감함으로써 철도 물류의 활성화에 기여할 것으로 예상됨

- 복합일관수송의 환경조성을 가능하게 하여 도로수송과의 경쟁력을 확보할 수 있다. 복합일관수송의 실현을 통해 운임 경쟁력 확보와 운송비 절감, 신규물량 창출에 기여할 수 있을 것으로 판단됨
- 다양한 화차를 화차 종류별로 단순화 하여 화차구입비와 유지보수비, 화차 유지보수 시설 등의 비용을 절감할 수 있기 때문에 다양한 화차운용에 따른 비효율성이 개선될 것으로 기대됨
- 화차의 회귀일이 4~5일에서 2일로 단축되어 화차 보유량, 유지보수 인력, 비용 등이 현행 대비 약 50% 절감되므로 운임 인하의 여건이 갖추어질 수 있음
- 무개화차는 적재용기와 대차의 일체형 구조로 용기 정비시에 화차를 사용할 수 없는 비효율성이 있는데 탈부착식 수송용기는 수선 중에도 화차는 계속적 운용이 가능하므로 운휴나 화차 부족 등의 화차 운용률을 저하시키는 요인을 최소화 할 수 있는 장점이 있음

- 덮개가 비산먼지를 차단하여 민원 발생을 방지할 수 있으므로 친환경 물류수송 체계를 구현하고, 무연탄 등의 벌크화물 취급역 환경의 개선으로 친환경 철도 이미지를 제고할 수 있을 것으로 기대됨

○ 표준 플라스틱 포장용기의 개발로 제품 포장에 있어 합리적이고 일관된 형태를 갖출 수 있으므로 제품의 보호 등 품질을 유지를 위한 표준화된 방안 도출이 가능하게 됨

- 표준 포장용기는 재사용 가능하므로 회수 시스템 구축을 통한 국산 포장기술의 질적 향상 및 1회용 포장재 감소를 촉진하며 친환경포장 중 Source Reduction 기술개발의 새로운 패턴 구축
- 개발된 표준 플라스틱 포장용기는 파손시 파손부위만 교체 가능하도록 설계되어 향후 유지보수시 유리한 구조를 갖추었으며 향후 기타 일체식 용기들의 개발 시 이러한 구조가 보급될 것으로 예상됨

○ ULS 통칙을 통한 1100×1100㎜형 파렛트(T-11)의 보급에만 치중하여 포장, 수송, 운반·하역, 보관, 정보 등 다른 물류 활동과의 호환성 및 효율성이 부족했던 점을 개선하여 각 물류 활동 사이의 원활한 연계를 위한 기술 달성

- 물류설비 관련 DB 구축 및 시뮬레이션 등에서 공통된 형태의 속성체계를 사용하여 분석 및 결과의 일관성 유지가 가능

○ EU와 미국의 포장모듈치수 보급, EU와 일본의 친환경포장 및 관련 규격안 ISO 상정 등 포장에 대하여 진행되는 전세계적 표준화 및 향후 진행될 것으로 예견되는 치수, 재질, 강도, 방법 등에 대한 국제적 표준화에 대비하여 우리나라 상황에 적합한 포장모듈 치수 개발 및 국제표준화 추진활동 등을 전개해 국제표준화를 선도해 나갈 것으로 예상됨

○ 기존의 위험물 수송과 관련하여 체계적인 안전관리방안이 부재하였으나, 본 연구를 통하여 위험물 수송안전관리의 방향성을 제시함으로써 위험도 평가 및 수송안전관리방안에 대한 기초자료로 활용될 수 있음

- 위험물 수송사고의 링크별 위험도(인구, 환경)의 GIS DB를 구축하여 위험성을 평가하는 연구 및 사업에 DB 공유의 효율성과 활용도를 높일 수 있음

○ 보관시설 설계 지원시스템은 건축주가 원하는 물동량, 넓이, 사용기기에 따라 자동으로 보관시설을 설계해 주는 시스템으로 비슷한 시스템은 현재 찾아보기 어려운 상황에서 본 시스템을 통해 보관시설 설계기술을 선도할 수 있을 것으로 보임

- 보관시설 설계 지원시스템의 보급을 통해 국내 보관시설들의 효율화를 촉진하여 국내 보관시설 설계 및 운영 수준을 끌어올릴 것으로 예상됨

○ 운송, 통관 등 각 업무영역별로 국제 표준화가 추진되고 있는 실정을 감안할 때, 물류업무 특성에 맞추고 물류의 개별 업무를 포괄하는 정보 표준(안)의 표준화 추진은 향후 글로벌 물류 통합시스템 부분에서의 표준을 선도할 수 있는 기반을 마련할 수 있음

- 최근 변화의 속도가 점점 빨라지고 있는 현대 산업에 있어서 물류관련 데이터를 비즈니스에 즉각 활용하기 위한 물류관련 표준 정보기술의 개발이 필요할 것으로 보이며 특히 국제적으로 기술 선점을 위한 개발이 치열하게 이루어지고 있는 RFID관련 기술(RFID를 이용한 화물추적 장치 등)을 위한 표준화 추진의 기반이 될 것으로 예상됨

○ 물류보안표준체계 고도화 연구는 기존의 물류보안관련 연구를 기반으로 보안관련 행위를 직접적으로 실행하는 기업들에게 물류보안 표준참조모델을 활용, 보안 표준매뉴얼 개발을 지원하는데 전체적으로 그 의미가 있음

- 국내·외 새로운 물류보안 제도에 부응한 물류보안 체계를 확립과 물류보안 제도화에 대응한 물류보안 제도화에 기여

○ 타 분야 통계 표준 DB 구축에 활용할 수 있는 표준 DB 구축 방안 마련 및 향후 유사 데이터의 통합으로 각 운송수단과 연계된 통계 생산과 활용이 가능하고, 물류 통계조사에 있어서 각 부처별로 전개될 물류활동에 관한 시행계획들의 지침 및 시행에 있어서 기본이 되는 기틀을 마련할 수 있음

- 국가물류 표준 종합시스템 개발 사업을 통해 표준화된 물류 통계 DB 구축 기술의 개발 및 국제 표준과의 호환 기술이 개발될 경우 물류 통계 DB의 신뢰성 확보와 데이터의 정확성이 향상될 것으로 기대됨

- 도출된 물류 DB를 바탕으로 시스템 간 호환을 위한 아키텍처 개발과 국가 물류통합정보시스템 구축사업에 반영할 근거 자료 생성이 가능

○ 기업물류비 산정지침 개정 및 표준 물류회계 프로그램 개발을 통하여 물류비를 산정하기 위한 일관적인 기준을 가진 현실적 산정지침 및 산정프로그램을 제공하여 각 산업별, 기업간 물류경쟁력의 현주소를 파악하고 취약한 물류부문의 경쟁력을 강화하는 발판 마련

- 기업들의 물류비 산정기준 명확화를 통한 객관적 기업물류비 자료 확보

○ 물류표준체계 구축사업 시행효과 종합평가 모형을 활용하여 물류표준화사업의 효과를 평가함으로써 표준화 달성을 촉진하고 관련 산업 발전에 이바지할 수 있음

- 물류표준화율 현황조사 및 효과평가 프로그램을 통해 누구나 쉽게 물류표준화율 정보를 취득하고 확인할 수 있도록 하여 정보의 활용성을 증가시키며 기업의 물류표준화 현황을 파악하고 비교할 수 있게 함으로써 표준물류설비 활용을 장려할 수 있음
- 본 연구의 결과에 따라 물류표준체계 구축 사업의 효과에 대한 일관된 분석이 이루어진다면 다양한 물류 분야에서 본 연구의 결과를 활용할 수 있을 것임

2. 사회·경제적 측면

○ 탈부착식 수송용기의 사회·경제적 측면에서의 기대효과는 벌크화물의 컨테이너화에 따른 일관수송체계의 구축과 물류 프로세스의 개선에 따른 철도운송의 물류비용과 시간을 줄일 수 있음

- 출발역에서 최종목적지까지의 상하역 작업조건이 대폭 개선됨으로써 복합일관수송 및 Door-to-Door 체계의 수립이 가능
- 벌크화물을 컨테이너화하여 수송함으로써 비산먼지를 방지하여 깨끗한 환경조성에 이바지하고, 신속한 운송, 저렴한 운임, 친환경적인 수송체계 구현으로 도로수송 물량이 철도수송으로 전환이 예상되므로 에너지 소비량과 온실가스 배출량이 줄어들 것임

○ 표준 플라스틱 포장용기 도입시 적용 가능한 농산물(양파, 감귤, 마늘 등)의 연간물류비 9,080억원 중 10% 절감을 통해 수송비, 보관비가 연간 약 900억

원 절감이 가능할 것으로 예상됨

- 빈 용기 수송 및 보관시 일체식 용기 대비 62.8%의 체적이 감소하여 5톤 트럭 기준으로 150%의 수송효율성이 향상되기 때문임
- 또한 이러한 수송효율성 향상을 통해 연간 유류비 315억원, 이산화탄소 배출량 18,944톤 절감의 효과가 예상됨

○ 다양한 산업별/규격별 효용성을 분석하여 적재 효율을 높일 수 있는 일관수송용 파렛트 규격 합리화를 통해 적재율 및 호환성 향상

- 1100mm×1100mm 및 1200mm×1000mm 파렛트 사용율 1% 증가시 약 118억원 절감 예상
- 1100mm×1100mm 및 1200mm×1000mm 파렛트 사용율 60% 달성시 약 7,099억원 절감 예상

○ 위험물 사고 감소를 통한 기대효과는 인명피해, 물적피해, 환경피해의 감소비용으로 구할 수 있으며 외 각종 혼잡비용 및 통행시간 가치 등을 포함하면 더욱 큰 비용이 절감될 것이라고 기대됨

- 2007년에서 2009년의 사고데이터를 평균하여 피해규모를 기준으로 사고저감율을 각각 3%, 5%로 기대했을 때 경제적 기대효과를 산정한 결과, 위험물 사고가 3%저감되었을 때는 38,873만원, 5%저감되었을 때는 64,788만원의 피해비용의 저감효과가 나타남

○ 개발된 보관시설 설계기준 적용으로 효율적 보관시설 구축을 통해 공실율을 낮우는 경우 10% 공실율 감소시 약 89억원의 물류비 절감효과가 예상고, 보관시설의 설비 및 장비의 표준화를 통한 관련 산업의 경제적 효과는 약 1,553억원으로 예상됨

- 전체 창고 면적(11,715,066㎡)×10%×평균 임대료(25,000원/평))
- 관련 산업의 부가가치 5% 상승시 1,553억원 증대 효과

○ 국제상황을 고려해 개발된 포장모듈 및 정보 표준체계의 국제 표준화를 통해 국제물류환경과의 원활한 연계 달성 및 국제적인 물류경쟁력 확보 가능

- 국제물류표준제정에 적극적으로 참여함으로써 국내 실정을 고려한 국제표준을 추진하여 물류강국으로써의 이미지를 확립할 수 있고, 비즈니스에 즉각 활용할 수 있는 물류관련 표준 정보기술 개발의 토대가 될 것임

○ 효과적으로 관리할 수 있는 물류 보안 체계가 부재한 현실에서 물류기업 및 수출 기업이 별도의 컨설팅 없이 물류보안 매뉴얼 구축을 지원함으로써 수출입 관련 중소기업 및 물류기업들의 운영비용을 절감이 가능

- 국내 실정에 맞는 물류 공급망 전반에 걸친 보안인증제도와 관련 보안 교육체계의 기틀을 마련함으로써, 수출입 업무 및 보안 실무 담당자들에게 우수한 컨텐츠의 교육이 가능하여 전문 인력들이 국내 물류시장의 발전에 기여

○ 신뢰성 있는 물류DB는 정확한 정책개발의 근간이 되므로 물류산업 전반의 효율을 높여 물류비 절감 가능

○ 일관성있는 물류비 산정기준 및 물류비를 산정을 위한 실제적인 프로그램을 개발/보급하여 영세한 물류업체들도 적은 비용으로 자사의 물류현황을 파악할 수 있도록 하여 전체적인 물류업계의 경쟁력 강화를 위한 기반이 마련될 것임

- 물류비 관련 현황에 대한 물류비 통계기능을 제공하여 합리적 의사결정안의 도출을 도울 수 있음

○ 물류표준체계 구축사업의 효과에 대한 객관적 평가를 수행하고 그 결과를 제시함으로 사회적으로 물류의 중요성에 대한 인식을 공감하고 나아가 물류산업 발전에 기여할 수 있고, 분야별 물류표준화율 지표는 물류 분야별로 현황을 파악할 수 있게 하여 체계적이고 특화된 물류정책을 수립하는데 활용될 수 있음

- 본 연구의 방법론을 통해 물류표준체계 구축사업의 계량화된 효과가 제시됨으로 인해 물류분야에 대한 투자가 활성화 될 수 있는 동기를 부여할 수 있으며 이로부터 물류분야의 발전을 기대할 수 있음
- 특히 물류는 다른 산업과 연관성이 높은 만큼 표준화가 장려된다면 자동차산업, 교통산업 등 관련 산업 진흥에 기여함은 물론 유통단지, 물류센터의 활성화로부터 지역발전 기여도 기대할 수 있고, 정부의 물류정책은 각종 법, 제도 등을 통해 집행되는 바 본 연구로 도출되는 지침안과 방법론으로부터 향후 관련 법, 제도의 신설 및 개선 방향에 참고가 될 수 있음

제 15 장 연구개발결과의 활용계획

제15장 연구개발결과의 활용계획

○ 탈부착식 수송용기의 실용적 활용성을 증대시키기 위해서는 적정한 운임수준의 결정, 수단 전환에 대한 화주들의 긍정적 인식 고취, 철도 화물 수송서비스의 개선을 위한 시설·장비의 개량, 탈부착식 수송용기 관리주체의 명확화 등의 선결사항 해결이 중요한 영향을 미칠 것으로 판단되며, 기존 무연탄 및 광석 등 무개화물을 철도로 수송함으로써 야기 되었던 환경적, 사회·경제적 문제의 개선 효과가 있을 것으로 기대됨

- 철도 화물수송의 역할을 담당하고 있는 운영회사는 본 연구에서 입증된 탈부착식 수송용기의 효과를 가지고 진화주 및 운송사 등 물류업체와 내부 관련부서의 의견을 수렴하여 실용화 및 보급이 될 수 있도록 성공적인 사업모델을 제시하는 등의 노력이 필요
- 탈부착식 수송용기의 시험운영을 통해 기존 무개차와의 효과를 비교분석하여 저탄소 녹색성장 국가발전정책에 부합하는 철도물류 활성화 정책 제시 및 관련 지자체·기업체의 합리적 의사결정의 근거 자료로 활용 가능

○ 개발된 표준 플라스틱 포장용기의 풀 시스템을 활용한 물류공동화 실현을 통해 효율적 물류체계를 만들고, 자동차부품, 수박 등 다양한 산업에 확산, 적용을 통한 효율적 국가 물류체계 구축

○ 일관수송시스템의 기반인 일관수송용 파렛트에 대해 진행된 규격 합리화의 결과인 복수표준화(1100x1100mm, 1200x1000mm) 추진방안을 기반으로 유닛로드시스템통칙(KST0006) 개정을 우선적으로 추진하며 향후 이와 관련된 KS, LS 규격 개정을 진행

- 제안된 일관수송용 파렛트 확산방안을 토대로 표준파렛트진흥회(가칭)의 설립 및 지원정책 등 일관수송용 파렛트 보급정책을 추진

○ 일관수송용 파렛트 복수표준화에 따른 포장모듈 관련규격의 경우 600x500mm 계열치수를 포함한 Packaging Dimension(ISO 3394) 및 포장화물 표준치수(KST1002)등을 일관수송용 파렛트 복수표준화 방안에 부합하도록 개정 추진

○ 본 연구에서 개발된 위험물 안전운송 통합관리시스템은 타 시스템과의 연계를 통하여 새로운 서비스 개발에 활용

- 위험물과 관련하여 현업에 종사하는 업체 및 운송자에게 도로의 위험도를 전국단위로 제공하는 navigation을 개발하는데 활용할 수 있으며 기존 운영시스템(Netruck)과의 연계방안을 고려하여 모니터링의 기능을 동시에 고려할 수 있음

○ 보관시설 설계 지원시스템 및 보관시설 설계 매뉴얼등을 현장에 적용함으로써 실제 보관시설 효율 향상을 도모

- 현재 대형 물류센터 (동탄물류단지 등)의 설계에 반영할 수 있도록 보관시설 설계기준이 제공되었음
- 향후 통합물류협회 등과 공동으로 교육프로그램을 개발하여 시스템 보급 촉진

○ 화물추적을 위한 물류정보 표준을 활용하여 국제적 데이터 교환 및 정보관리 체계를 구축

○ 현재 프랑스와 화물추적 데이터 모델 공동 연구 및 데이터 교환에 있어 UN/CEFACT 등의 국제 기구를 통하여 데이터 조율 및 표준화 개발을 해야 한다는데 인식을 공유하고 구현 및 사용하는데 있어 국가 간 공동 연구를 진행하기로 함

- 이를 통해 개발된 화물 추적 문서가 국제적인 지지를 끌어안고 통용될 수 있는 발판을 마련할 수 있음

○ 물류보안 표준 참조모델을 활용하여 기업별 개별제품/상황에 따라 물류보안 매뉴얼을 구축을 지원함으로서 수출입 관련 중소기업 및 물류기업들의 운영비용 절감을 이끌어 낼 수 있는 역할을 할 것으로 판단됨

- 물류관련 산업을 육성보호하고 산업전반에 걸친 물류보안효율화를 이룩함으로써 국가경제에 이바지 할 수 있는 제반 인프라와 여건을 조성

○ 물류관련 DB를 산업에 즉각 활용하기 유용한 통계자료 생산과 표준 물류 DB 구축 방안을 제시하여 타 분야 통계자료 표준 DB 구축에 활용이 가능

- 물류 DB 표준체계 개발을 통해 사용자의 예측가능성을 높이고, 물류DB

제공기관과 기업 간의 인터페이스를 통해 물류 DB의 공동 활용이 가능하도록 하게 하는 환경으로 연계

○ 합리적 물류비 산정기준을 반영한 물류회계 프로그램의 개발 및 보급을 통해 각 기업이 자사의 물류비를 정확히 산정하고 이를 기업의 물류경쟁력 강화를 위한 기초 자료로 활용하고, 이들 물류비 자료를 토대로 국가물류비를 합리적으로 추정할 수 있는 물류관련 정책의 기초자료로 활용

- 향후 기업설명회를 통하여 기업들이 개발된 표준 물류회계프로그램의 사용을 극대화시킬 수 있도록 유도

○ 물류표준화 효과평가 모형으로부터 얻어지는 물류표준화율은 물류표준화 사업의 대표적인 지표로 향후 물류표준화 정책의 중장기 계획을 수립하는데 활용될 수 있음

- 물류표준화 현황조사 및 효과평가 프로그램을 통해 통합물류표준화율, 분야별 물류표준화율, 규모별 물류표준화율 등 다양한 표준화지표가 제시되면 학계 뿐 아니라 기업에서도 쉽게 정보를 접하고 활용할 수 있음
- 프로그램에서 제공되는 기업별 표준화율 산정기능을 활용하면 사용자가 자신의 기업의 표준화율과 해당 업종의 표준화율을 비교할 수 있어 향후 기업의 물류표준화를 장려할 수 있음

○ 주요 연구 결과물의 상세 활용계획은 다음과 같음

표 15.1 주요 연구내용의 상세 활용계획

주요 연구내용	활용계획
▪ 탈부착식 표준 수송용기 개발	- 참여기업(㈜고려차량)과 실시계약 체결 완료 - 향후 실용화 확산을 위한 우리나라 철도운영회사인 코레일 물류본부에 관련자료 제공 및 협조체계 유지로 대상구간의 지속적 발굴 ・코레일 물류본부와 실용화를 위한 공동워크샵 추진 ・열병합발전소의 유연탄 수송에 적용 (광양항-군장, 김천 화력발전소) ・표준 수송용기의 기본기능을 유지한 채 실용화 촉진을 위한 화주 맞춤형 수송용기 기능의 부분적 개선 ・강원권 동해항의 유연탄/광석 수송구간 발굴 - 기 제작된 시험운송용 탈부착식 수송용기를 활용하여 시험운영 지속 및 효과도출을 위한 무상 대여 실시

주요 연구내용	활용계획
	- 철도공사 5대 물류사업단 및 민간 물류회사와의 협조체계 유지로 실용화 대상구간 확대 및 참여기업과의 연결고리 역할 수행
▪ 접이식 표준 플라스틱 포장용기 개발	- 참여기업(㈜NPC)과 실시계약 체결 완료 - 참여기업이 보유한 전국 및 전세계 영업망을 활용하여 실용화 확산을 위한 홍보 지속적으로 확대 ・시험사업 및 실용화에 성공한 양파 분야의 전국적 확대 노력 ・수박 등 새로운 농산물 수요 발굴 ・대형마트와 같은 파급효과가 큰 유통업체를 대상으로 한 홍보로 신규 수요의 발굴 및 진출 - 농산물 이외 자동차부품 등 관련 시장에 홍보 - 수송용기 풀(pool) 사업을 통해 3년 내 전국 확산 추진(기술표준원 협조)
▪ 일관수송용 표준파렛트 규격 합리화 방안	- 일관수송용 파렛트 합리화 관련 KS 및 LS 규격 개정(안) 수립에 따른 국토부 방침 및 지식경제부 기술표준원 이관 완료 - 기술표준원 규격 개정 절차에 따라 단계별로 개정 지원(2013년 상반기 중) ・1단계로 유닛로드시스템 통칙의 개정 진행 ・후속 단계로서 관련 KS 및 LS 규격 개정 추진
▪ 표준 포장모듈 개발 및 국제 표준화	- 포장모듈 관련 표준 개정(안) 개발에 따른 국제표준(ISO 3394) 개정 완료 - 국제표준 개정 완료에 따른 “일관수송용 표준파렛트 합리화”와 연계하여 포장모듈 국내표준화(KS 및 LS) 개정 추진(2013년 상반기 중) - 기술표준원과 협력하여 국내표준 부합화 추진
▪ 위험물 안전운송 통합 관리시스템 개발	- 위험도 기반 경로탐색 알고리즘 및 운전자와 차량의 실시간 모니터링이 가능한 위험물 안전운송 통합관리시스템의 실용화 추진 - 위험물 수송업체, 통신사, 운수회사 등을 상대로 설명회 등을 통한 홍보 - 참여기업과 실시계약 체결 추진 및 실용화 진행 ・SK텔레콤, Autoever, 씨터스, 국방부, 경찰청 등을 대상으로 설명회 개최 및 수요자 맞춤형 기능 보완 및 실용화 촉진 - 후속 R&D 과제와 연계하여 시스템 고도화(통합플랫폼 등)
▪ 보관시설 표준 설계 지원시스템 개발	- 물류센터 설계에 반영(동탄 및 경인김포물류단지) - 교육자료 활용 및 확산을 위한 교육자료 제공기관 확대(인천대, 해양대 등 5개교) - 향후 중소기업 대상 설계지원시스템 사용 확대를 위한 홍보(국토부 협의 후 무료 배포) - 성과물 소유권 이전 추진 : 한국통합물류협회 ・협회에서 제공하는 교육프로그램에 본 시스템 반영 ・유지보수를 위한 국가 예산의 배정 추진 또는 일부 유료화를 통한 재원 마련

주요 연구내용	활용계획
▪ 물류정보 표준모델 구축 및 국제표준화	- 물류정보체계 국내 단체표준 3건 제정 완료 - 물류정보체계 국제표준화(UN/CEFACT) ODP 6단계 추진 지원 ・최종 국제표준화 완료시까지 표준화 활동 진행 (철도연 자체 연구비 지원) - 국가표준(KS) 2건 제정 추진 진행 (기술표준원 주력산업표준과 협의)
▪ 물류보안 표준 참조모델 개발	- 물류보안 표준매뉴얼 구축지원시스템 웹기반 구현 - 향후 물류보안 제도화 및 관련기업 교육자료 활용(AEO 관련 기업 무료 배포) - 성과물 소유권 이전 추진 : 한국통합물류협회 ・협회에서 제공하는 교육프로그램에 본 시스템 반영 ・유지보수를 위한 국가 예산의 배정 추진 또는 일부 유료화를 통한 재원 마련
▪ 물류 표준 DB체계 구축	- KTDB 물류분야 조사에 연구결과물 활용하여 조사 중(2011-) - 향후 물류관련 DB 구축 시 표준모델로 활용 - 성과물 소유권 이전 추진 : 국가교통DB센터 ・관련 성과물의 국가교통DB센터에 이전 추진 및 활용 ・유지보수는 국가교통DB센터 지원예산 활용
▪ 표준 물류회계 프로그램 개발	- 프로그램 개발에 따른 전국 중소기업 1,200여개 업체에 무료 배포 완료(2011년) - 물류회계 관련 조사에 본 프로그램 사용업체 활용 가능 - “보관시설 표준 설계지원시스템”과 연계하여 중소기업 대상 홍보 시행 - 성과물 소유권 이전 추진 : 한국통합물류협회 ・협회에서 제공하는 교육프로그램에 본 시스템 반영 ・유지보수를 위한 국가 예산의 배정 추진
▪ 물류표준화 사업시행 효과분석	- 물류표준화 관련사업의 사업시행효과 분석에 활용 - 정부 및 관련학회 정책지원시스템으로 활용

참고문헌 및 약어표

참 고 문 헌

▣ 국내

1. 강맹진, “9.11테러 이후 미국의 공항 보안검색과 경찰활동에 대한 연구-한국의 경우와 비교 중심으로”, 한국공안행정학회지, 한국공안행정학회, 2005
2. 강전일·박주성·양대헌, “RFID 시스템에서의 프라이버시 보호 기술”, 『한국정보보호학회지』, 제14권 6호, 2004
3. 건설교통부, 국가물류표준화 추진계획, 2007
4. 건설교통부, 국가물류기본계획(수정), 2006
5. 건설교통부, 교통조사지침, 2006
6. 건설교통부, 글로벌 물류강국 실현을 위한 국가물류통합정보센터 구축 ISP 수립, 2006
7. 건설교통부, 수출입물류중심의 국가물류 정보체계 혁신 사업보고서, 2004
8. 건설교통부, 첨단 물류기술 개발에 관한 연구, 2004
9. 건설교통부, 철도물류의 표준화 자동화체계 구축 및 운송방식의 개선, 2002
10. 건설교통부, 항공물류 협업시스템 구축방안 수립사업, 2005
11. 건설교통부·한국건설교통기술평가원, 국가물류표준화 기술체계의 효율화방안(3차년도 최종보고서): 물류추진효율화를 위한 기술체계의 우선순위 선정 및 경제적 효과 분석, 2004
12. 고광남· 소대섭, 『항공보안론』, 2006
13. 고세영·김성혁, “토픽맵을 이용한 이기종 상품분류체계 온톨로지 통합에 관한 연구”, 『한국전자거래학회지』, 제8권 제4호, pp.151-166, 2003
14. 관세청·한국관세무역개발원, 수출입물류통계연보, 2008
15. 곽재식·임석철, “물류센터 운영평가 모델”, 한국경영학회, 2000
16. 곽철완, “인터넷 쇼핑몰의 상품 분류체계에 대한 연구”, 『정보관리학회지』, 제18권 제4호, pp. 201-215, 2001
17. 교통개발연구원, 교통기술 DB 구축을 위한 정보체계 표준화에 관한 연구, 2000
18. 교통개발연구원, 물류현황조사(2001년전국교통DB구축사업 제6권), 2002
19. 교통신문, “친환경 물류기업에 보조금 지급해야”, 2008
20. 국립기술품질원, 유닛로드 시스템통칙 관련 규격정비 연구, 한국물류협회, 1997
21. 국립방재연구소, 대규모 재해대응 표준절차 개발, 2002

22. 국립방재연구소, GIS를 이용한 재난관리체계 구축에 관한연구, 2001
23. 국립환경과학원, 수도권 대기질 개선대책 추진에 따른 CO_2 감축효과 분석, 2006
24. 국무조정실, 성과지표개발관리매뉴얼, 2006
25. 국토연구원, 국가기간교통망의 유고 대응전략 연구-도로재난관리시스템을 중심으로, 2005
26. 국토해양부, 국가물류기본계획(2001～2020), 2001
27. 국토해양부, 국가물류기본계획(2006～2020), 2006
28. 국토해양부, 국가물류통합정보센터 구축 상세 정보화전략계획(ISP), 2008
29. 국토해양부, 국제해사기구(IMO)의 선박 온실가스 배출 규제 국제 동향, 2009
30. 국토해양부, 국토해양통계연보, 각년도
31. 국토해양부, 기업물류비 산정지침, 2008
32. 국토해양부, 기업물류비 산정지침 기본해설서, 2008
33. 국토해양부, 물류표준체계 구축사업 시행효과 종합평가 및 분석, 2010
34. 국토해양부, 물류표준화 선진체계 구축을 위한 기반역량강화사업, 2008
35. 국토해양부, 물류 DB 표준체계 개발, 2009
36. 국토해양부, 일관수송 중심의 물류표준체계 구축, 2009
37. 국토해양부·한국건설교통기술평가원, 일관수송 중심의 물류표준체계 구축: 교통체계 효율화 사업 제1차년도 중간보고서, 2008. 6
38. 국토해양부·한국건설교통기술평가원, 일관수송 중심의 물류표준체계 구축: 교통체계 효율화 사업 제2차년도 중간보고서, 2009. 6
39. 국토해양부·한국건설교통기술평가원, 일관수송 중심의 물류표준체계 구축: 교통체계 효율화 사업 제3차년도 중간보고서, 2010. 7
40. 국토해양부·한국건설교통기술평가원·한국교통연구원, 물류 정보화 및 보안표준체계 고도화 사업 1차년도 연구보고서, 2008
41. 국토해양부, 국가물류R&D사업: 보관시설표준종합시스템 개발(연차과제), 2008.10～2009.7
42. 국토해양부, 기업물류비 산정지침, 2008
43. 권동수, 포장모듈치수 결정 알고리즘 개발과 친환경 수송포장설계, 2006
44. 권안식·박인술·강경식, “한·중·일 파렛트 표준화로 인한 기대효과에 관한 연구”, 『대한안전경영과학회』, 제9권 제4호, pp.91-98, 2007

45. 과학기술부, 국가기술지도 1단계 최종보고서, 2002
46. 기술표준원, 국가표준(KS) 이행에 따른 경제적 효과 분석, 2003
47. 기술표준원, 2006 기술표준백서, 2007
48. 기술표준원, 지식경제부 기술표준원의 표준이행 및 확산에 관한 지원정책 소개, 2008
49. 김국·문대섭, “물류경영시스템 표준규격화에 관한 연구”, 『물류학회지』, 제18권 제2호, pp. 283-310, 2008
50. 김동규·이상구·전종훈·최동훈, “전자 카탈로그를 위한 의미적 분류 모형”, 『정보과학회논문지: 데이터베이스』, 제33권 1호, 2006
51. 김동규·이상구·최동훈, “상품 데이터베이스의 동적 특성을 지원하는 분류 모형”, 『정보처리학회지』, 제12-D권 제1호, pp.165-178, 2005
52. 김동진·안병덕·남경희·김정훈, “물류효율화를 위한 입체자동창고의 표준화방안 연구”, 『생산성논집』, 제12권 제1호, pp. 77-100, 1997
53. 김동희·안경림, “국가물류정보화 현황과 철도물류정보화 발전방향”, 『대한안전경영과학회지』, 제10권 제3호, pp. 227-235, 2008
54. 김병찬·양효석·장태우·김현수, “농수산물 포장용기 사용실태 분석 및 개선방안 연구”, 『해운물류연구』, 제61호, 2009
55. 김상암·왕종배·곽상록, “위험도 평가기법을 적용한 철도시스템의 안전관리”, 한국철도학회 학술발표대회 논문집.2003
56. 김석수·김상열, “물류정보기술이 기업의 경영성과에 미치는 상호작용 효과”, 해운물류연구』, 제39호, 2003
57. 김성곤, 석유화학 공업단지 안전관리제고 방안에 관한 연구, 2006
58. 김수엽, “우리나라 물류 정보화 현황과 향후 정책방향”, 월간 해양수산, 통권 273호, pp. 23-36, 2007
59. 김시곤·안승범, “GIS를 활용한 위험물 수송관리 시스템개발(울산시 사례연구)”, 『대한교통학회지』, 제17권 제2호, pp.29-40, 1999
60. 김영범·조준면, “PLIB 파트42를 이용한 자동차 부품의 데이터사전”, 한국전자거래학회 학술발표, 2001
61. 김은미·박동주·고영승·김현승·박형준, “컨테이너·양회·철강을 중심으로 한 철도의 화물수송경쟁력 분석”, 『한국철도학회논문집』, 제12권 제5호, 2009
62. 김정환, 화물운송론, 문영각, 2003

63. 김종의, “국제해상보안규정의 주요내용”, 해양한국, 한국해사문제연구소, 2003
64. 김차우, “RFID를 적용한 물류시스템에 있어서의 OPEN EDI 구현에 관한 연구”, 동명정보대 정보대학원 석사학위논문, 2006
65. 김철환,「항공안전보안개론」, 大旺社 , 2004
66. 김현지 “물류유통부문의 RFID 활용방안에 관한 연구”, 『유통정보학회지』, 제7권 제1호. 2004
67. 김형빈, “물류 환경 변화에 의한 수송포장 동향”, 월간 포장계, Vol.197, 2009
68. 김효준, “항공화물전용기의 보안대책”, 대태러연구, 제26집, 경찰청, 2003
69. 김홍기 외, “형식개념분석을 위한 지원도구의 개발”, 『소프트웨어공학논문지』, 제8권 1호, 2005
70. 노상규·박진수, 인터넷 진화의 열쇠 온톨로지, 가즈토이, 2007
71. 노희민, “안전성 평가 프로그램 개발을 위한 공학적 안전관리 활동의 평가항목 도출 연구”, 한국철도학회 학술발표대회 논문집, 2009
72. 농림부, 수출용 신선농산물의 물류효율 향상을 위한 파렛트화 기술개발, 2005
73. 농림수산식품부, 농림사업시행지침서, 각년도
74. 농수산물 유통공사, 주요 농산물 유통 실태, 2006
75. 농수산물유통공사, 농산물 물류표준화 의식 및 태도조사, 1996
76. 농수산물유통공사, 농산물 유통시설의 물류표준화 실태, 1996
77. 대한무역투자진흥공사(Kotra), 해외무역관에서 바라본 2008년 수출전망, 2007
78. 대한상공회의소, 물류기기 시스템업체 실태조사, 1997
79. 대한상공회의소, 기업의 물류관리 실태조사, 1999
80. 대한상공회의소, 기업 물류비 산정 활용 매뉴얼, 1995
81. 도로교통공단, 2010년 도로교통사고비용의 추계와 평가, 2011
82. 물류신문사, 2008 물류산업총람, 2008
83. 박경배, “국내 물류표준화와 유닛로드시스템에 관한 연구”, 서경대학교 석사학위 논문, 2007
84. 박민규·김시곤, “ 철도 및 도로에 기반한 위험물 수송의 위험도 관리 방안에 관한 연구”, 철도학회 학술대회 논문집, 2009
85. 박양병 외(Tompkins), 산업물류를 위한 설비계획, 사이텍미디어, 1998
86. 박은규, 한국의 Pallet 표준화 추진 현황 및 전망, 2007
87. 박정현, “S-자동차 부품 물류센터에서 오더픽킹 작업능력 향상을 위한 연구”,

『대한산업공학회』, 제17권 제4호, pp. 450-458, 2004
88. 박찬권, “XML 전자 문서 개발방법론”, 한국전자거래진흥원 강의자료, 2009
89. 박형남·김원중, “국내물류기기 표준화가 기업성과에 미치는 영향에 관한 연구”, 『공업경영학회지』, 제22권 제52호, pp. 155-170, 1999
90. 방위사업청 표준관리부, 국방 군수 목록 관리, 2006
91. 방연근, “철도화물 운임결정요인에 관한 연구”, 한국철도학회 학술대회 논문집, 2005
92. 산업자원부, 국내・외 물류표준화 동향분석 및 향후 정책방향, 2004
93. 삼성경제연구소, 물류산업의 현황과 과제, 2003
94. 서울과학기술대학교, 국가물류 표준 종합시스템 개발에 관한연구: 지역간 위험물 수송 안전 관리 표준화 시스템 개발에 관한 연구, 2010
95. 소방방재청, GIS를 활용한 과학적 재난관리체계 구축방안, 2005
96. 소방방재청, 위험물 사고사례집
97. 소방방재청, 2006년도 화재통계 연감, 2007
98. 손병석·김태복, “물류센터의 부가가치활동에 대한 고찰 및 사례”, 『물류학회지』, 제18권 제2호, pp 77-103, 2008
99. 손영태, “지역특성을 고려한 교통방재시스템 구축 및 활용에 관한 연구”, 『한국도로학회』, 제11권 1호, pp.217-231, 2009
100. 서병륜, 한국의 파렛트 동향, 2003
101. 서울특별시, 물류조사 및 물류종합계획수립 구상의 DB 구축 및 사용자 매뉴얼 부문, 1998
102. 신기태, “전자상거래를 통한 전자적 전달물의 분류체계 개발에 관한 연구”, 『인터넷전자상거래연구』, 제1권 제2호, pp. 101-126, 2001
103. 신승현, “우리나라 물류표준화의 확대·보급방안에 관한 연구”, 명지대학교 석사학위 논문, 2002
104. 신성일, 서울시 교통방재체계 구축방안연구, 서울시정개발연구원, 2006
105. 신성일, “위험물 운송차량의 다목적 경로 및 스케줄 관리 방안, 『대한교통학회지』, 제25권 제5호, pp.161-172, 2007
106. 안경림, “Paperless 해운 물류를 위한 UNeDocs 적용 방안 연구”, 『디지털산업정보학회』, 2009
107. 안경림·박순호·박준표·박찬권, 국제 표준 모델링 방법론 기반의 수출입 물류

비즈니스 모델링 연구, 2009
108. 안경림·윤근영·박찬권, 물류 화물 추적을 위한 UN/CEFACT 표준 기반의 BP 모델링 및 데이터 정의, 2009
109. 안승범·김시곤, “수송안전정보시스템 개발”, 『안전경영과학회지』, 제6권 제2호, pp.49-65, 2004
110. 안승용, “유통산업의 물류선진화 방안에 관한 연구: 할인점 물류를 중심으로”, 명지대학교, 박사학위논문, 2007
111. 안종윤, “파렛트풀 운용에 있어서 RFID 시스템 도입에 관한 연구”, 명지대학교 박사학위 논문, 2004
112. 엄재균, 파렛트 표준화 현황과 발전방향, 2007 한중일 국제물류세미나, 2007
113. 왕종배, “위험도 평가기반의 철도시스템 안전프로그램 개발 방향”, 『한국철도학회지』, 2005
114. 우윤석, 최근 우리나라 국가물류정책의 비판적 고찰, 2004
115. 운송신문사, 물류용어사전, 2009
116. 원종호, ″유비쿼터스 컴퓨팅 환경을 위한 RFID기반 센서 데이터 처리 미들웨어 기술 동향″, 전자통신동향분석, 2004
117. 이석·김경태, “효율적 수송 및 저장을 위한 접이식 플라스틱용기 개발”, 한국철도학회 학술대회 논문집, 2010
118. 이순철, “국내외 물류표준화 정책 비교 분석”, 『사회과학논총』, 제7집, pp.139-158, 2005
119. 이주연, 철도운임 규제의 개선방안에 관한 연구, 2006
120. 인천광역시, 인천광역시 물류정보 DB구축사업, 2007
121. 임재민, “EDI메세지를 XML 문서로 변환하는 효율적인 XML/EDI Framework 구현”, 서강대 정보통신대학원 석사학위논문, 2005
122. 장두석·전종훈, “상품 속성정보를 이용한 분류체계 자동생성”, 『정보처리학회지』, 제14-D권 제5호, pp.491-500, 2007
123. 전자상거래표준화통합포럼(ECIF), 전자상거래표준화로드맵 V4.1, 2006
124. 전일수 외, “물류센터 기획에서 운영까지”, 도서출판 범한, 2007
125. 정보통신부, e-Logistics관련 표준화 및 기술개발 정책개발, 2002
126. 정보통신산업진흥원, XML 전자 문서 개발 지침(v3.5), 2008
127. 정승주, 화물자동차운송부문의 통계 및 조사체계 개선방안, 2006

128. 제주특별자치도 감귤출하연합회, 2009년산 감귤 유통처리 분석, 2010
129. (주)KL-Net, XML 기반의 철도교통정보 교환을 위한 표준화 연구, 2006
130. 장영태·성숙경, “우리나라 항만에서의 체선·체화 시간비용 재추정,” 『한국항해항만학회지』, 26(4), 383-390, 2002
131. 장용봉, “GIS를 이용한 위험도 분석과 위험물질의 최적 이동경로에 대한 연구”, 서울대학교 석사학위 논문, 1996
132. 조용성, “위험물 수송을 위한 최적경로 모형 개발”, 아주대학교 석사학위 논문, 1999
133. 지식경제부·에너지경제연구원, 에너지통계연보, 2008
134. 지식경제부 기술표준원, 물류설비인증요령 및 인증규격, 2009
135. 통계청, 2006 운수업 통계조사보고서, 2007
136. 통계청, 2007년도 국가통계 품질진단 연구, 2007
137. 통계청, 통계청 통계데이터베이스 관리지침, 2008
138. 한국건설교통기술평가원, 위험물 물류표준화 및 위험물 수송 안전관리시스템 개발, 2010
139. 한국건설기술연구원, 건설정보 분류체계 표준화 연구, 1995
140. 한국개발연구원, 도로·철도 부문사업의 예비타당성조사 표준지침 수정·보완 연구[제5판], 2008
141. 한국교통연구원, 국가교통DB의 정보화전략계획(ISP) 수립을 위한 기초연구, 2006
142. 한국교통연구원, 국가물류 통합DB 구축 및 관리방안 연구, 2007
143. 한국교통연구원, 국가물류 정보화 정책평가 및 추진전략 수립에 관한 연구, 2007
144. 한국교통연구원, 동북아지역 물류의 표준화와 공동화 추진방안, 1995
145. 한국교통연구원, 수송부문 온실가스 배출통계체계 구축 및 관리방안, 2009
146. 한국교통연구원, 2009 글로벌 물류기술 동향, 2009
147. 한국교통연구원, 철도화물운송증대를 위한 지원제도 개선방안, 2007
148. 한국교통연구원, 2008년 국가물류비 산정 및 추이분석, 2010
149. 한국교통연구원, 물류정책의 성과지표 개발 및 관리방안, 2006
150. 한국농촌경제연구원, 농산물 표준 운송규격 제정방안 연구, 2005
151. 한국도로교통협회, 도로설계기준, 2005

152. 한국무역협회, 전국 영업용 물류시설 실태조사, 2007
153. 한국물류정보통신 컨소시엄, 내륙화물기지 물류정보 공동활용 시스템 구축, 2002
154. 한국물류협회, 국내·외 물류표준화 동향분석 및 향후 정책방향, 산업자원부, 2004
155. 한국물류관리사협회, 유닛로드 시스템 실시 현황 실태조사, 2006
156. 한국물류학회, 유닛로드시스템 표준화 확산 연구, 2007
157. 한국생산성본부, 기업물류비 계산준칙, 1989
158. 한국유통물류진흥원, 글로벌 경제에서의 국제표준상품코드에 대한 이해, 2005
159. 한국유통물류진흥원, 유통물류합리화자금 지원계획, 2006
160. 한국전산원, RFID/USN 응용서비스 투자성과분석 연구, 2005
161. 한국철도공사, 철도통합정보시스템(IRIS) 철도 화물운송시간, 2006
162. 한국철도공사, 철도통합정보시스템(IRIS) 화물수송실적, 각년도
163. 한국철도공사·한국철도시설공단, 철도통계연보, 각 년도
164. 한국철도공사연구원, 화물운임 제도개선 및 고객만족도(CSI) 지수개발 연구, 2005
165. 한국철도기술연구원, 국가물류표준화 기술체계의 효율화 방안, 2004
166. 한국철도기술연구원, 2008년 물류 파렛트 이용실태 및 인식조사결과 보고서
167. 한국철도기술연구원 외, 국가물류 표준 종합시스템 개발 3차년도 연구보고서, 2010
168. 한국철도기술연구원, 실태조사를 통한 국가물류표준화 기술체계 우선순위 분석, 아시아 파렛트표준화 및 정보동향 세미나, 산업자원부, 2006
169. 한국철도기술연구원, 철도물류의 표준화·자동화체계 구축 및 운송방식의 개선, 2001
170. 한국파렛트컨테이너협회, 파렛트 생산 및 사용 실태조사 보고서, 각년도
171. 한국파렛트컨테이너협회, ISO 개정경위와 내용, 2004
172. 한국파렛트컨테이너협회, 2006 국가물류표준화 추진계획 수립 워크샵, 2006
173. 한국파렛트협회, 2003 서울 아시아 파렛트 표준화 회의; 표준파렛트의 조건과 결정 순서, 2003, p181
174. 한국해양수산개발원, 2005년도 국가교통DB구축방안 중 동북아지역의 해상수출입화물 기종점 통행량(O/D)조사, 2005

175. 한국해양수산개발원, 해양수산통계체제 개선방안에 관한 연구, 2005
176. 한국해양수산개발원, 동북아 물류중심 전략지원 DB구축을 위한 동북아 물류중심지원 정보시스템 구축기본계획, 2005
177. 한국해양수산개발원, 전국 교통D/B구축사업 기초통계 및 문헌조사(항만) 부문, 2001
178. 한국해양수산개발원, 해상교통 DB 구축을 위한 기본설계, 1999
179. 한국해양수산개발원, 해운·항만 물류정보화를 위한 기반조성 연구, 2000
180. 한국해양수산개발원, 해운통계요람, 2008
181. 한국표준협회, 2000 물류표준화 실태조사, 2001
182. 해양수산부, 수산물의 물류 효율화를 위한 포장기술 개발, 2002
183. 행정자치부·해양수산부·관세청, 수출입물류중심의 국가물류 정보체계 혁신(BPR/ISP)사업, 2004
184. 홍강선, “우리나라 물류표준화를 위한 개선 및 향후 발전 방향에 대한 연구”, 아주대학교 석사학위 논문, 2003
185. 홍명호·임병학·전일수, “공동물류센터의 생산성 평가모형에 관한 연구: 수도권 및 부산권 내륙화물기지(복합화물터미널 및 ICD)를 중심으로”, 『물류학회지』, 제16권 제3호, pp 79-101, 2006
186. 홍상태, 보관하역론, 도서출한 범한, 2006
187. 홍성호·왕종배·곽상록, “철도 안전관리를 위한 사고자료관리 DB구조에 관한 기초연구”, 한국철도학회 학술발표대회, 2003
188. 홍의, “A study on the measurement factors for logistics performance(물류성과 측정요인에 관한 연구)”, 『유통정보학회지』, 제9권 제1호, pp. 113-132, 2006
189. 환경부, 유해화학물질사고 국가비상대응정보시스템(NERIS)개발, 2004
190. 황홍석 외, “냉장물류센터 내 운반장비 운영계획에 관한 연구”, 『대한산업공학회』, 제 15권 4호, 2002
191. aT센터, 주요농산물 유통실태, 2009

▣ 국외

1. American National Standards Institute, http://www.ansi.org, 2008
2. B.Y. Kara et al(2003), "Accurate calculation of hazardous materials transport risks", Operations Research Letters 31, pp.285-292.
3. C. Samuel et al.(2009), "Frequency analysis of hazardous material transportation incidents as a function of distance from origin to incident location", Journal of Loss Prevention in the Process Industries 22, pp.783-790
4. Chan, F. T. S., Ip, R. W. L. and Lau, H., Integration of expert system with analytic hierarchy process for the design of material handling equipment selection system, Journal of Materials Processing Technology, Vol.116, No.2-3, pp.137-145, 2001
5. Chris Caplice, Yossi Sheffi, A Riview and Evaluation of Logistics Performance Measurement Systems, 1995
6. Chow, G., Heaver, T. D. and Henriksson, L. E., "Logistics Performance: Definition and Measurement", International Journal of Physical Distribution and Logistics Management, 24(1), pp.17～28, 1994
7. Commodity Flow Survey Instruction Guide, 2007
8. Continuing Survey of Road Goods Transport, 2008
9. David E. Mulcahy and Joachim Sydow, A Supply Chain Logistics Program for Warehouse Management (Series on Resource Management), CRC Press, 2008
10. Department for Transport, Transport Statistics Bulletin
11. Domestic and international pallet standards Operational and cost implications, 2002
12. E.S.Kang, G.S.Cho, K.S.Lee, K.R.Ahn, J.W.Chung, A Study on Railload System applied on Internet Environment, The Korea SI Society Spring Conference, 2003
13. Erkut, E. and A. Ingolfsson(2000), "Catastrophe avoidance modles for hazardous materials route planning", Transportation Sicence. Vol.34, No.2,. pp.165-179
14. Erkut, E. and V. Verter(1998), "Modeling of transport risk for hazardous materials. Operations Research Vol.46, No.5, pp.625-642

15. European Committee for Standardization, http://www.cen.eu, 2008
16. European Dynamics SA, Electronic Catalogues In Electronic Public Procurement, European Communities, 2007
17. Fensel, D. et al., Product Data Integration in B2B E-Commerce, IEEE Intelligent Systems, Vol. 16, No. 4, pp. 54-59, 2001
18. Garland Chow, Trevor D. Heaver , Lennart E. Henriksson, LOGISTICS PERFORMANCE: DEFINITION AND MEASUREMENT, 1994
19. Gillen, D. and Lall, A., "Developing Measures of Airport Productivity and performance: An Application of Data Envelopment Analysis", Transportation Research-E, 33(4), pp.261～273, 1997
20. Guidelines for the implementation of the Regulation, 2003
21. Hepp, M., Leukel, J., and Schmitz, V., A quantitative analysis of product categorization standards: content, coverage, and maintenance of eCl@ss, UNSPSC, eOTD, and the RosettaNet Technical Dictionary, Knowledge and Information Systems, Vol.13, No.1, pp.77-114, 2007
22. Hsieh L.・Tsai L., "A optimum design of a warehouse system on order picking efficiency", International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 28, 2006, pp. 626-637.
23. Hsieh L.・Tsai L., "A optimum design of a warehouse system on order picking efficiency", International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 28, 2006, pp. 626-637.
24. Hybrid Approaches, 2007
25. Ilton Curty Leal Junior and Marcio de Almeida D'Agosto(2010), "Modal choice for transportation of hazardous materials: the case of land modes of transport of bio-ethanol in Brazil", Journal of Cleaner Production, pp.1-12
26. International Maritime Organization, http://www.imo.org, 2008
27. International Organization for Standardization, http://www.iso.org, 2008
28. International Telecommunication Union, http://www.itu.int, 2008
29. ISO 3394:1984 Dimensions of rigid rectangular packages-Transport packages
30. ISO 3676:1983 Packaging-Unit load sizes-Dimensions
31. J. Karkazis and T.B. Boffey(1995), "Optimal location of routes for vehicles transporting hazardous materials", European Journal Of Operational Research

86. pp.201-215.

32. J. P. van den Berg · W. H. M. Zijm, "Models for warehouse management: Classification and examples", International Journal of Production Economics, Volume 59 Issues 1-3, 1999, pp. 519-528.
33. J. P. van den Berg · W. H. M. Zijm, "Models for warehouse management: Classification and examples", International Journal of Production Economics, Volume 59 Issues 1-3, 1999, pp. 519-528.
34. Japanese Industrial Standards Committee, http://www.jisc.go.jp/eng/index.html, 2008
35. Jinxiang Gu · Marc Goetschalckx · Leon F. McGinnis, "Research on warehouse operation: A comprehensive review", European Journal of Operational Research 177, 2007, pp.1-21.
36. Jinxiang Gu · Marc Goetschalckx · Leon F. McGinnis, "Research on warehouse operation: A comprehensive review", European Journal of Operational Research 177, 2007, pp.1-21.
37. JR Freight, http://www.jrfreight.co.jp/, 2008
38. Kaplan, R. S. and Norton, D. P., "The Balanced Scorecard-Measures That Drive Performance", Harvard Business Review, 1992
39. Kaplan, R. S. and Norton, D. P., "The Balanced Scorecard-Measures Strategy into Action, Boston", Harvard Business School Press, 1996
40. Kate Vitasek Supply Chain Visions, Supply Chain and Logistics Terms and Glossary, 2006
41. K.R, Ahn, H.K, Kim, J.W, Chung, Cooperative Business Collaboration Business Process Modeling using UN/CEFACT UMM, CSCWD 2005, 2005. 03.
42. K.R, Ahn, J.H, Ahn, B.K. Moon , WY. Lee, JW, Chung: The Converting/Transfer Agent for E-Commerce, APIS'03, 2004. 01.
43. K.R, Ahn, J.H, Ahn, J.H. Ahn , J.W, Chung, Messaging Hub System for Various Commerce Environment based on ebXML, APIS'04, 2005. 01
44. K.R, Ahn, K.Y, Youn, S.H, Park: The Study of Interface Standard for Single Window System, NCM'09, 2009, 08
45. K.R, Ahn, K.Y, Youn: The Study of the Information Standardization Way

for Global Logistics, WORLDCOMP'09, 2009. 07.

46. Konstantinos G. Zografos and Christian F. Davis(1989), "Multi-objective programming approach for routing hazardous materials", Journal Of Transportation Engineering, Vol.115, No.6, pp.661-673.
47. Konstantinos G. Zografos and Konstantinos N. Androutsopoulos(2004), "A heuristic algorithm for solving hazardous materials distribution problems", European Journal of Operational Research 152, pp.507-519.
48. Konstantinos G. Zografos and Konstantinos N. Androutsopoulos(2008), "A dicision support system for integrated hazardous materials routing and emergency response decision", Transportation Research Part C 16, pp.684-703
49. KS A 1002, transport package sizes by modular coordination
50. Kulak, O., A decision support system for fuzzy multi-attribute selection of material handling equipments, Expert Systems with Applications, Vol.29, No.2, pp.310-319, 2005
51. Manish Verma(2009), "A cost and expected consequence approach to planning and managing railroad transportation of hazardous materials", Transportation Research Part D 14, pp.300-308
52. MBS(Manchester Business School), The Economics of Standardization, 2000
53. Mthodologies used in surveys of road freight transport, 2008
54. Ming YIN, Xuefeng WANG, Renyi ZHANG, Standardization and Integration of Information System in International Container Logistics,, 2008
55. MOCIE(Minister of Commerce, Industry and Energy), KIEC, 2004 e-Biz Standardization WhitePaper, KIEC-063 2004.
56. MOCIE(Minister of Commerce, Industry and Energy), KIEC, 2006 e-Biz Standardization WhitePaper, KIEC-154, 2006. 08.
57. MOCIE(Minister of Commerce, Industry and Energy), KIEC, ebTRM 2010, KIEC-123 2006. 02.
58. National Cooperate Highway Research Program(Freight Transportation Surveys)
59. National Institute of Standards and Technology, http://www.nist.gov, 2008
60. Oded Berman(2007), "Designing emergency response networks for hazardous

materials transportation", Computers & Operations Research 34, pp.1374-1388
61. Ogden, K.W., Urban Goods Movement, Ashgate, 1988
62. Organization for the Advancement of Structured Information Standards, http://www.oasis-open.org, 2008
63. P. Leonelli et al.(2000), "Hazardous materials transportation: a risk-analysis-based routing methodology", Journal Of Hazardous Materials 71, pp.283-300.
64. Pasquale Carotenuto et al.(2007), "Finding minimum and equitable risk routes for hazmat shipments", Computers & Operations Research 34, pp.1304-1327.
65. Quick Response Freight Manual, 2007
66. Review of Freight Modelling, 2002
67. Road freight transport methodology, 2008
68. Roberto Bubbico et al.(2009), "Preliminary study on the transport of hazardous materials through tunnels", Accident Analysis and Prevention 41, pp.1199-1205
69. Roberto Buddico et al.(2006), "Risk management of road and rail transport of hazardous materials in Sicily", Journal of Loss Prevention in the Process Industries 19, pp.32-38
70. SCC(Standards Council of Canada), Economic Value of Standardization, 2007
71. Sd+D, Review of domestic and international pallet standards and ongoing operational and cost implications to Australian Domestic and International Logistics(Final Report), Epping, Autralia, 2002
72. Shyam Lal Sharma(2001), "Identifying multiple reasonable alternative routes in transportation networks using the efficient vector labeling approach, ATI, degree of Master of Engineering
73. Stuart Emmett(2005), Excellence in warehouse management : hot to minimise costs and manimise value, John Wiley & Sons Inc.,
74. Stuart Emmett(2005), Excellence in warehouse management : hot to minimise costs and manimise value, John Wiley & Sons Inc.,
75. Theodeore S. Glickman et al.(2007), "The cost and risk impact of rerouting railroad shipmnet of hazardous materials", Accident Analysis and Prevention

39, pp.1015-1025
76. Tranport Statistics Great Britain, 2008
77. Tsung-Sheng Chang et al.(2005), Multiobjective path finding in stochastic dynamic networks, with application to routing hazardous materials shipments, Transportation Science, Vol.39, No.3, pp.383-399
78. UN/CEFACT, "Core Component Technical Specification Version 2.01, Part 8 of the ebXML Framework", 2003. 11.
79. UN/CEFACT, "XML Naming and Design Rules Draft 1.0", 2004. 08.
80. Vedat Verter and Bahar Y.Kara(2001), "A GIS-based framework for hazardous materials transport risk assessment", Risk Analysis, Vol.21, No.6, pp.1109-1120.
81. Yashoda Dadker(2008), "Identifying geographically diverse routes for the transportation of hazardous materials", Transportation Research Part E, pp333-349
82. Yashoda Dadker(2010), "Optimizing facility use restrictions for the movement of hazardous materials", Transportation Research Part B 44, pp.267-281
83. Yujie Wang, Yaoqiu Wang, Application Model of Small Containerized Cargo Units in Integrated Transportation: A Case Study, 2008
84. 日本 國土交通省, 『陸運統計要覽』, 2005
85. 日本 國土交通省, 自動車輸送統計調査 年報 (2004年), 月報(2005.10)
86. 日本 國土交通省, 『第7回 物流センサス』, 2002
87. 日本" 運輸省, □物流センサス□(第5~6回) ; 日本j 國土交通省, □物流センサス(第7回)
88. SATO, TOMOFUMI, 貨物鐵道を利用したグリーン物流推進事例の紹介, 2009

▣ 웹사이트

1. 국가교통DB센터(KTDB), www.ktdb.go.kr
2. 국가표준인증종합정보센터, www.standard.go.kr
3. 국토해양부, www.mltm.go.kr
4. 국토해양부 국가물류통합정보센터, www.nlic.go.kr
5. 관세청, www.customs.go.kr

6. 그린물류 파트너쉽 회의, www.greenpartnership.jp
7. 기술표준원, www.kats.go.kr
8. 나라장터 국가통합정보조달, www.g2b.go.kr
9. 독일 표준협회(DIN), www.din.de
10. 물류신문, www.klnews.co.kr
11. 미국 국제무역위원회, dataweb.usitc.gov
12. 미국 연방항공청, www.faa.gov
13. 미국 항공운송협회, www.airlines.org
14. 미국 수송통계국, www.bts.gov
15. 미국 상무성, www.doc.gov
16. 미국 운수성, www.dot.gov
17. 법제처종합법령정보센터, klaw.go.kr
18. 세계무역기구, www.wto.org
19. 영국교통성, www.dft.gov.uk
20. 영국민간항공국, www.caa.gov.uk
21. 영국민간공항국, www.baa.com
22. 영국 표준협회(BSI), www.bsi-global.com
23. 유럽 표준위원회(CEN), www.cen.eu
24. 인천국제공항공사, www.airport.or.kr
25. 일본국토교통성, www.mlit.go.jp
26. 일본 규격협회(JSA), www.jsa.or.jp
27. 일본총무성, www.stat.go.jp
28. 일본관세협회, www.kanzei.or.jp
29. 일본항공화물운송협회, www.jafa.or.jp
30. 일본복합운송협회, www.jiffa.or.jp
31. 일본무역진흥기구, www.jetro.go.jp
32. 일본항공협회, www.jetro.go.jp
33. 일본항공진흥재단, www.jetro.go.jp
34. 정보통신산업진흥원 한국전자문서표준위원회, www.kec.or.kr
35. 전자정부 인프라 통합서비스, www.infra.go.kr
36. 전자정부 표준관리시스템, www.guide.go.kr

37. 중국 국가표준(GB/T 18354-2006), www.sac.gov.cn
38. 중국교통데이터공유망, www.transdata.cn
39. 지식경제부 기술표준원, www.kats.go.kr
40. 통계청, www.kosis.kr
41. 코리아쉬핑가제트, www.ksg.co.kr
42. 코참비즈, www.korchambiz.net
43. 한국공항공사, www.airport.co.kr
44. 한국교통연구원 화물운송시장정보센터, roft.koti.re.kr
45. 한국전자거래진흥원, www.kiec.or.kr
46. 한국전자산업환경협회, www.aee.or.kr
47. 한국철도공사, www.korail.com
48. 한국파렛트풀, kpp.logisall.com
49. 한국항공진흥협회, www.airtransport.or.kr
50. 한국무역협회, www.kita.net
51. 호주BITRE, www.bitre.gov.au
52. 호주통계국, www.abs.gov.au
53. 해운항만물류정보센터, www.spidc.go.kr
54. 행정표준코드관리시스템, www.code.gcc.go.kr
55. ECLASS-ONLINE.COM, www.eclass-online.com
56. Registry & Repository of ebXML in Korea, www.remko.or.kr
57. Supporting International Standards, www.standards.org
58. SAP Glossary, help.sap.com/glossary
59. SP-IDC, www.spidc.go.kr
60. WERC, www.werc.org
61. IMA(미국관리회계사협회), www.imanet.org
62. Establish, www.establishinc.com
63. www.jorpor.com

약 어 표

1. AS/RS (Automated Storage and Retrieval System) : 자동창고시스템, 물자의 운반, 저장, 인도를 정해진 자동화의 수준에 따라 정밀하고 정확하게 그리고 빠른 시간내에 수행하기 위해 설치된 장비와 통제장치의 복합체
2. ASN (Advanced Shipping Notice) : 사전선적통보
3. C/S (Cross Support Bar) : 보관효율을 중시하는 냉동 보관시설에서 보관효율을 높이기 위해 주로 사용되는 단위적재용기
4. CC (Complex Center) : 생산과 판매를 지원하기 위한 모든 기능(TC+DC)을 수행할 수 있는 보관시설을 의미한다.
5. Container : 화물을 수납한후 컨테이너화차에 적재하여 수송할 수 있게 만든 운송용기로, 철도공사에서는 영컨테이너(full)와 공컨테이너(empty)로 구분
6. DAS (Digital Assorting System) : 피킹한 물건을 컴퓨터와 디지털 표시기에 의해 작업전표 없이 분배하는 시스템을 말한다.
7. DC (Distribution Center) : 상품의 보관 재고관리기능이 있는 상태의 DC형은 전통적인 보관기능 외에 수송, 하역, 정보기능을 수행하는 보관시설을 의미한다.
8. Door to door system : 화물을 송하인(送荷人)의 창고에서 수하인(受荷人)의 문앞까지 한 계통으로 수송하는 제도
9. DPS (Digital Picking System) : 점포로부터의 발주 Data를 센터의 상품 rack에 부착된 표시기에 피킹수량을 Digital로 표시하여, 별도의 리스트 없이 누구나 신속하고 정확하게 피킹할 수 있는 시스템을 말한다.
10. EDI (Electronic Data Interchange) : 전자문서교환. 수·발주 장부 및 지불청구서 등 기업 서류를 컴퓨터간에 교환할 수 있도록 제정된 기준.
11. PDA (Personal Digital Assistant) : 개인 정보를 관리하거나, 컴퓨터와 정보를 주고 받을 수 있는 휴대용 컴퓨터의 일종이다. 손으로 정보를 직접 써서 입력받을 수 있고, 무선인터넷도 가능하다.
12. PLT(Pallet) : 트럭, 지게차 및 관련 장비에 적합하도록 최소 높이는 갖는 견고한 수평대이며 이는 상품 및 화물의 집하, 겹쌓기, 보관, 하역, 수송을 위한 기초판을 의미한다.
13. RFID (Radio Frequence identification) : IC칩과 무선을 통해 식품, 동물, 사물 등 다양한 개체의 정보를 관리할 수 있는 차세대 인식 기술

14. RT (Roll conTainer) : 롤케이지 또는 롤박스파렛트 라고도 불리는데, 파렛트에 바퀴가 부착되어 지게차나 파렛트 트럭이 없는 곳에서도 인력을 이용하여 화물을 운반 할 수 있게 한 것이다.
15. SKU (Stock Keeping Unit) : 유닛 컨트롤을 전제로 한 상품단위. 또는 재고관리코드를 의미하며, 개별적인 상품에 대해 재고 관리 목적으로 추적이 용이하도록 하기 위해 사용되는 식별 관리 코드를 말한다.
16. TC (Transfer Center) : 상품의 보관 재고관리기능이 없는 수송, 유통, 포장, 하역, 정보기능 등을 수행하는 형태로 분류기능 중심의 보관시설을 의미한다.
17. ULD (Unit Load Device) : 단위적재용기
18. VNA (Very Narrow Aisle) : 고층의 랙 사이의 협통로를 주행하면서 양쪽랙의 적재와 피킹을 모두 자유롭게 할 수 있는 지게차이다. 포크가 좌우180°회전되므로 진행방향을 바꾸지 않고도 앞 및 좌우 3방향작업이 가능하며 차체폭보다 약간 넓은 통로만 있으면 작업이 가능하므로 창고의 공간효율을 대폭 개선시킬 수 있다.
19. WMS (Warehouse Management System) : 물류센터 내에서 물류를 관리하면서 발생하는 모든 활동. 주문 및 입·출고 최적화, 실시간 재고 관리, 공간과 장비 최적화 등 물류 흐름상 정보를 실시간 제공하고 조절함.
20. 검사검역기관 : 선박이나 비행기에 의해 국내에 병원균이나 전염병이 투입하는 것을 방지할 목적으로 운송화물을 조사하는 기구나 조직
21. 검수회사 : 본선이 화물을 선적하거나 양륙할 때 그 계수 및 상태를 계산 또는 검사하는 업무 및 관련 업무를 운영하는 회사
22. 물류거점 : 교통기관의 기초시설로서 정비된 일정의 지리적 공간. 물류의 형태는 수송기관의 수송경로와 수송기관의 결점, 점 부분으로 분류되는데 이중에서 점 부분에 해당하는 것으로 터미널, ICD, 보세장치장 등이 해당됨
23. 복합운송(Multimodal transport) : 운송품을 육상, 해상 및 공중 운송 등 둘 이상의 종류가 다른 운송 수단을 일관된 체계로 결합시켜 운송하는 것으로, 수송의 합리화 및 효율화를 도모하는 운송 형태. 운송의 일관성을 강조하여 복합일관수송이라고도 함
24. 선사 : 정기적으로 정해진 항구와 항구 간에 선박을 운항하고 운임을 받는 대가로 화물운송을 위한 선복을 제공해주는 회사
25. 수입자(수화인) : 포워더나 선사 등의 운송인과 운송계약을 맺고 국외의 화물을 국내로 들여오는 자

26. 수출자(송화인) : 포워더나 선사 등의 운송인과 운송계약을 맺고 국외로 화물을 발송하는 자
27. 운송사 : 사람을 태워 보내거나 물건, 화물 등을 수송하는 업무를 담당하는 회사
28. 일관수송체계(Unit load system) : 화물을 어떤 표준의 크기나 중량으로 통합하여 기계하역을 실시하는 방법으로 파렛트를 기본용구로 한 파렛트화나 컨테이너를 사용하는 컨테이너화로 나누어짐. 이는 하역시간과 회수의 감소, 인력의 절감과 하역시의 충격이 감소하는 등 많은 장점이 있음
29. 장치장 : 비교적 장기적 화물보관을 목적으로 하는 보통 창고와 달리, 일시적으로 화물을 옮겨 놓은 창고로 여기선 터미널, ICD, CY, 보세장치장 등의 의미를 포괄함
30. 탈부착식 수송용기 : 기존 컨테이너화차에 무개화차 수송용기를 활용하여 컨테이너 및 무개화물 수송이 가능하도록 개발한 다용도 화차 운영방식
31. 포워더 : 운송의뢰자(화주)를 위하여 물품 운송의 취급을 하는 사람. 이론상으로 운송인과 화주 간에 개재하여 운송의 취급을 하는 것이지만, 화주의 대리인으로서 운송인과 운송계약을 맺기도 하며 운송취급과 그의 대리를 겸함
32. 하역사 : 수탁자인 수출업자, 수입업자 및 선박회사를 대신하여 화물의 선적 또는 양륙에 관한 일체의 작업을 하는 업자
33. 화물추적 : 재화나 물건 등의 화물이 운송될 때, 해당 화물의 위치 정보를 실시간으로 알아내는 것
34. 회귀일 : 화차가 화물수송을 위해 발착된 후에 다시 돌아오기까지 걸리는 총시간(운송회귀일)으로 무개화차는 4~5일, 컨테이너화차는 1.5~1.7일이 소요됨