

항만물류 선진화를 위한 RFID 기술 도입 방안

2007. 12

최종희 · 김수엽 · 이호춘



한국해양수산개발원
KOREA MARITIME INSTITUTE

☐ 보고서 집필 내역

◆ 연구책임자

- 최 종 희 : 제1장~제3장, 제5장~제7장

◆ 연구진

- 김 수 업 : 제4장
- 이 호 춘 : 제4장

☐ 산·학·연·정 연구자문위원

◆ 최 진 호 ((주) 케이엘넷 과장)

◆ 김 창 곤 (순천대학교 교수)

◆ 백 종 실 (평택대학교 교수)

◆ 김 철 호 (해양수산부 사무관)

* 연구자문위원은 산·학·연·정 순임

머 리 말

최근 World Bank의 ‘Connecting to Compete : Trade Logistics in the Global Economy’ 보고서 발표 자료에 의하면, 우리나라의 종합물류 경쟁력은 150여 개 국가 중에서 25위인 것으로 조사되었다. 전 세계에서 활동하고 있는 800여개의 포워더와 특송 업체들을 대상으로 국가별로 통관, 물류비용, 물류인프라 우수성, 운송시간 손실, 물류기업의 경쟁력 등 분야별 물류 역량을 ‘물류수행지표(Logistics Performance Index)’로 산정하여 순위를 도출한 결과, 우리나라는 통관 28위, 물류비용 110위, 운송시간 손실 30위, 물류기업 경쟁력 22위인 것으로 조사되었다.

우리나라의 주요 물류 경쟁국들은 전기통신과 컴퓨터를 결합한 고도의 새로운 사회기반을 형성하는 최신 정보통신기술(ICT)을 활용하여 컨테이너 화물 관리체계의 효율화, 항만 운영정보체계 개선 정책 추진 등 국가물류체계 개선사업을 활발하게 진행 중이다. 최근 우리나라도 수출입화물 관련 기업들의 글로벌화가 진행되면서, 글로벌 물류관리체계의 효율성이 기업의 경쟁력을 좌우하는 가장 중요한 요소로 부각되고 있다. 범국가적인 글로벌 경영을 추구하면서 세계적인 생산·물류네트워크를 형성하여 물류분야 전체에 이르는 경쟁력 있는 경영활동을 공급사슬관리(Supply Chain Management : SCM) 개념으로 인식하고 있다. 물류관리의 투명성 제고, 물류비용 절감 및 기업경쟁력 향상측면에서 컨테이너 화물위치 및 상태에 대한 실시간 확인정보의 효율적 관리 및 활용에 대한 인식이 증대되고 있다.

최신 정보통신기술을 활용한 항만물류 효율화 사업은 신속하고 정확한 정보처리로 물류흐름 개선에 크게 기여할 수 있으며, 항만시설의 활용도를 높임으로써 투자비용을 절감하고 물류서비스 만족도를 향상시켜 국내항만 및 물류기업의 경쟁력 향상에 큰 기여가 가능한 사업이다. 정부에서는 2003년도부터 항만물류 프로세스의 효율화 및 항만에서의 컨테이너 처리능력 향상 등 ‘물류중심화 전략’을 국정과제로 선정하여 물류정보화 선진화를 추진하고 있다.

이는 한반도의 지정학적인 이점과 우수한 IT 및 물류인프라를 활용해 급성장하고 있는 동북아와 세계를 연계하는 고부가가치 물류서비스를 제공하여 경제적인 부가가치를 극대화하기 위한 전략이다. 이러한 물류정보화 선진화의 일환으로 해양수산부는 국내 해운·항만 정보시스템을 통합하여 언제, 어디에서나 원활한 항

만물류사업을 추진할 수 있도록 물류정보의 효율적인 인프라 구축사업, “RFID 기반의 물류정보화사업” 등 첨단 해운·항만정보시스템의 통합시스템 구축을 추진 중이다.

본 연구는 정보화사업 수주업체들의 관점에서부터 벗어나 RFID 관련 사업들을 효율적으로 연계하는 정책적인 시각에서 “항만물류 선진화를 위한 RFID 기술 도입에 따른 정책대안”들을 ‘RFID 기술을 활용한 항만물류 효율화 방안’ 및 ‘RFID 기반의 항만물류 생산성 향상 효과 분석’으로 연구하고 점검하여, ‘항만물류분야 선진화를 위한 RFID 기술 활용 정책 수립’들의 효율적인 추진방안을 도출하는 것을 목적으로 하였다.

이를 위해 우선 RFID 기반기술 중요성 및 활용상의 이점들과 RFID 기반의 국내·외 물류정보화 추진 현황과 정책방향, 활용방안에 대한 최근 동향 분석과 정책 시사점들을 모색하였다. 또한, 해운·항만분야 물류정보화사업의 추진 시 발생되고 있는 문제점과 요구사항들에 대한 설문 및 분석 자료를 바탕으로 RFID 도입에 따른 물류정보화 관련 이슈들을 분석하였다. 이후, 항만물류분야를 항만운영 효율화 측면과 화물 및 컨테이너 추적 측면으로 구분하여 문제점들을 분석한 후, RFID 기술을 활용한 항만물류 효율화 방안들을 도출하였다. ‘RFID 기반의 항만물류 생산성 향상 효과 분석’ 측면에서는 해양수산부에서 추진 중인 “RFID 기반의 물류정보화사업”을 중심으로 RFID 기반의 항만 생산성 향상 효과 비용을 분석하고 난 후, RFID 기반의 항만물류 비용절감효과(Cost Savings Effect) 차원에서 분석 방법을 도출하였다.

‘항만물류분야 선진화를 위한 정책대안 수립’ 측면에서는 유비쿼터스 센서네트워크 기술 개발, RFID 시범 및 시험사업 결과의 활용, 이용자 중심의 시스템 구축, 물류정보 공동 활용, 정보격차 해소 및 RFID 기반의 정보 보안 강화요구 대응방안들을 분석하여 활용 정책들을 도출하였으며, 물류정보화 관련 법·제도 개선방안에서는 RFID 기술 도입과 관련 법률, 유통 및 물류산업 업무 관련 법률 현황 및 문제점들을 분석한 다음, 정보공유 체제 강화, 정보화 촉진 및 활성화 기반 구축, RFID 기반 유비쿼터스 Hub-Port 전략 추진, 국가 표준 및 기술개발 지원측면으로 RFID 기술 도입에 따른 법제도의 개선 방안들을 도출하였다. 이러한 연구 결과를 토대로 RFID 기술 도입 활성화를 위한 기관별 역할, RFID 기술 도입 활성화를 위한 법·제도 개선 방안, 항만물류분야 선진화를 위한 RFID 기술 도입 기대 효과들

을 살펴보고 난 후, 정책건의사항들을 제시하였다.

본 연구의 결과로 ‘항만물류 선진화를 위한 RFID 기술 도입사업’이 초기단계에 있는 현 시점에서, 본 연구가 향후 해양수산부에서 추진하고 있는 ‘RFID 기술을 활용한 항만물류 효율화사업’ 추진에 효과적으로 활용되기를 바란다.

본 연구보고서는 우리 원의 최종희 부연구위원이 연구책임을 맡고, 김수엽 부연구위원, 이호춘 책임연구원이 공동으로 집필하였다. 좋은 지적과 조언을 주신 해양수산부 김철호 사무관, (주)케이엘넷 최진호 과장, 순천대학교 김창곤 교수, 평택대학교 백종실 교수 그리고 본 원의 길광수 박사 및 임진수 정책동향실장에게 심심한 감사를 드린다. 이 밖에 연구 수행에 도움을 준 김란미 씨에게도 감사드린다.

2007년 12월

한국해양수산개발원
원 장 이 정 환

목 차

ABSTRACT	i
요 약	iii
제1장 서 론	1
1. 연구의 필요성 및 목적	1
2. 주요 연구 내용 및 연구방법	2
제2장 RFID 기술을 활용한 물류정보화 추진현황 분석	4
1. RFID 개요	4
1) RFID 시스템 정의 / 4	
2) RFID 시스템 구성 / 6	
2. RFID 기반의 국내 물류정보화 추진 현황	8
1) 민간부문 / 8	
2) 공공부문 / 13	
3. RFID 기반의 해외 물류정보화 추진 현황	23
1) 미국 / 23	
2) 중국 / 24	
3) EU / 31	
4) 일본 / 34	
5) 해외사례 특징 및 시사점 / 38	
제3장 RFID 기술을 활용한 항만물류 효율화 방안	41
1. 물류정보화 개선 요구사항 분석	41
1) 항만물류분야 RFID 기술도입 및 활용에 관한 설문조사	41
2) 국내 유비쿼터스 서비스 이용현황 및 수요조사 분석	51
3) 미국 RFID 인식도 및 사용 계획 관련 설문 조사	57

2. RFID 도입에 따른 물류정보화 관련 이슈 분석	58
1) 기존 물류정보시스템의 수정 / 58	
2) RFID 인식오류 문제 / 61	
3) RFID 표준 설정 / 63	
4) 정보보안 강화 / 69	
5) 컨테이너 전자봉인(e-Seal) 보안 강화 / 71	
3. RFID 기술 활용 항만물류 효율화 방안	74
1) 항만 내부 운영 효율화 / 74	
2) 화물 및 컨테이너 추적 / 80	
 제4장 RFID 기반의 물류정보화사업 생산성 향상 효과 분석	91
1. RFID 기반의 항만 생산성 향상 비용효과 분석	91
1) 해상을 통한 수출·입 화물 업무 프로세스 / 91	
2) 해상을 통한 수출·입 화물 RFID 적용 업무 프로세스 / 92	
3) RFID 기반의 항만 생산성 향상 비용 / 94	
2. RFID 기반의 항만물류 비용 절감효과 분석 방법	95
1) 비용절감효과 분석 기준 / 95	
2) 비용절감효과 분석 방법 / 96	
3) 비용절감효과 평가 모형 / 97	
 제5장 항만물류분야 선진화를 위한 정책대안 수립	101
1. 물류정보화 활동의 효율적인 지원방안	101
1) 유비쿼터스 센서네트워크 기술 개발 / 102	
2) FRID 시범 및 시험사업 결과의 활용 / 104	
3) 이용자 중심의 정보시스템 구축 / 105	
4) 물류정보 공동 활용 / 106	
5) 정보격차 해소 / 107	
6) FRID 기반의 정보 보안 강화요구 대응방안 / 108	
2. 물류정보화 관련 법·제도 개선방안	110

1) 현황 및 문제점 / 110

2) 개선 방안 / 112

제6장 결론 및 정책 제언 114

1. 결론 114

1) RFID 기술 도입 활성화를 위한 기관별 역할 / 114

2) RFID 기술 도입 활성화를 위한 법·제도 개선 방안 / 118

3) 향만물류분야 선진화를 위한 RFID 기술 도입 기대 효과 / 119

2. 정책 제언 121

참 고 문 헌 124

부록 : 향만물류분야 RFID 기술 도입 및 활용을 위한 설문조사 127

표 목 차

<표 2-1> 우리나라 RFID 관련부서 RFID 시스템 정의	4
<표 2-2> 주파수 대역별 RFID 시스템 정의	7
<표 2-3> 물류산업 지표 변화	9
<표 2-4> 2006년 종합물류기업 인증현황	9
<표 2-5> 온라인쇼핑 매체별 매출동향	11
<표 2-6> 3PL기업 정보화 추진 방향	12
<표 2-7> 물류주체들의 정보화 요구 내용	13
<표 2-8> 정부기관 물류정보화 추진 현황	15
<표 2-9> RFID 관련 주요 사업 현황	17
<표 2-10> RIFI 기반 항만효율화 구축사업의 연도별 확산 내용	19
<표 2-11> RFID 기반 항만효율화 구축사업의 기대 효과	21
<표 2-12> 주요국가 FRID 기술적용 사례	39
<표 3-1> 설문조사 대상 주체 및 회수율	41
<표 3-2> RFID 용어의 인식도	42
<표 3-3> 항만물류분야에서 RFID 기술의 기여도	43
<표 3-4> 항만물류분야에서 RFID 기술의 활용 의사	43
<표 3-5> RFID 물류보안 제도측면	44
<표 3-6> RFID 물류보안 장비(기술)측면	45
<표 3-7> 항만물류분야 RFID 기술의 우선 적용 분야	46
<표 3-8> 컨테이너 처리관련 RFID 기술의 우선 적용 분야	46
<표 3-9> 항만물류분야 RFID 기술도입의 장애요인	47
<표 3-10> 항만물류분야 RFID 기술관련 정부지원 방안	48
<표 3-11> 항만물류분야 RFID 기술의 활성화 방안	49
<표 3-12> 항만물류분야 RFID 기술 활성화 예상기간	49
<표 3-13> 설문조사 결과의 종합	50
<표 3-14> 국민생활부문 유비쿼터스 수요 및 만족도조사 프레임워크	51
<표 3-15> 공공부문 유비쿼터스 수요 및 만족도조사 프레임워크	54
<표 3-16> 전자문서 처리 프로세스의 수정사항	60
<표 3-17> 게이트자동화 프로세스의 수정사항	61

<표 3-18> RFID 인식 오류의 유형 및 조치 사항	62
<표 3-19> RFID 관련 기술표준과 응용표준 주요 개발 내용	64
<표 3-20> 전자 봉인관련 표준 문서	65
<표 3-21> 2007년에 추간된 RFID 국가표준(KS) 개요(16종)	67
<표 3-22> 2005~2006년 완료된 RFID 국가표준 내용(27종)	68
<표 3-23> 수동형 Seal과 능동형 Seal의 특성	72
<표 3-24> 전자봉인(e-Seal) 사용방식별 장·단점 비교표	72
<표 6-1> RFID 기술 도입 활성화를 위한 기관별 역할	116
<표 6-2> RFID 기술 도입에 따른 법·제도 개선 방안	119
<표 6-3> 향만물류분야 선진화를 위한 RFID 기술 도입 기대 효과	120

그림 목 차

<그림 2-1> RFID 시스템 구성 요소	7
<그림 2-2> GCTS 항만효율화 개념도	20
<그림 2-3> 택시미터기 지능화관리 및 검사관리 구성도	28
<그림 2-4> 기체용기 안전검사 및 관리시스템 구성도	29
<그림 2-5> container-용 지능화 전자태그모형	29
<그림 2-6> 도로상의 container 리더안테나 설치 구성도	30
<그림 2-7> 항만 container 리더기 안테나 설치 구성도	30
<그림 2-8> 상해 애완동물전자태그 종류	31
<그림 2-9> 일본-홍콩간 국제해운물류 시범사업 개념도	37
<그림 2-10> 국가별 RFID 도입 건수 비교	38
<그림 3-1> 물류정보시스템과 통합기능관련 문제점	59
<그림 3-2> RFID 관련 ISO 및 JTC1 체계도	63
<그림 3-3> RFID 게이트 반출, 입 업무 구성도	75
<그림 3-4> 게이트 반출, 입 RFID 장비 설치사례	76
<그림 3-5> 컨테이너 태그 부착 사례	77
<그림 3-6> 컨테이너 태그 부착 사례	77
<그림 3-7> C/C RFID 장비 설치 사례	79
<그림 3-8> 유료도로 RFID 장비 설치 사례	79
<그림 3-9> C/C RFID 장비 설치 사례	80
<그림 3-10> GCTS 구성도	82
<그림 3-11> GCTS 유관정보망 정보연계도	82
<그림 3-12> 실시간 위치 추적 시스템(RTLS) 구축 목표	83
<그림 3-13> 실시간 위치 추적 시스템(RTLS) 컨테이너터미널 구축 사례	83
<그림 3-14> 컨테이너터미널 RTLS 인프라 구성도	84
<그림 3-15> 컨테이너터미널 RTLS 운영시스템 구조도	86
<그림 3-16> 실시간 위치 추적 시스템(RTLS) 장치위치 자동인식시스템 구성도 ..	87
<그림 3-17> RTLS 장치위치 자동인식 운영시스템 구성도-1	88

<그림 3-18> RTLS 장치위치 자동인식 운영시스템 구성도-2	89
<그림 3-19> 실시간 위치 추적 시스템(RTLS) Y/T Pooling 개요도	90
<그림 4-1> 해상화물 수출업무 프로세스	91
<그림 4-2> 해상화물 수입업무 프로세스	92
<그림 4-3> RFID 적용 해상화물 수출업무 프로세스	93
<그림 4-4> RFID 적용 해상화물 수입업무 프로세스	93

ABSTRACT

Projects aimed at increasing the efficiency of port logistics have been carried out by advanced countries, including Japan and China, and major global ports set up port information systems using ICT (Information and Communication Technologies), RFID and other new technologies.

State-of-the-art shipping port information systems, such as “Logistics Informationization projects based on RFID technology”, scrutinized efficient connection and application schemes and examined law institute improvements in regard to Information Strategy Planning (ISP).

The purpose of this study is to outline policy proposals for the introduction of RFID technology for advancing port logistics and derive an action plan for the long-term utilization of RFID technology in port logistics.

제1장 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

- 물류비용 절감 및 기업경쟁력 향상측면에서 컨테이너 화물위치 및 상태에 대한 실시간 확인정보의 효율적 관리 및 활용에 대한 중요성 인식과 필요성이 증대되고 있음
- RFID¹⁾ 기술을 활용한 항만물류 효율화사업은 정확하고 신속한 정보처리로 물류흐름 개선에 크게 기여할 수 있으며, 항만시설의 활용도를 높임으로써 투자비용을 절감하고 물류서비스 만족도를 향상시킴으로써 국내항만 및 물류기업의 경쟁력 향상에 큰 기여가 가능한 사업임
- 많은 예산이 투입되어 진행 중인 “RFID 기반의 물류정보화사업” 등 첨단해운·항만정보시스템 구축사업은 ‘정보화 전략계획 수립(ISP)’ 측면에서, 기존 해운·항만·물류정보시스템과의 효율적인 연계 및 활용 방안과 정책적 접근, 법/제도 개선방안들에 대해서 검토가 진행되었음
- 본 연구는 정보화사업 수주업체들의 관점에서부터 벗어나 정책적인 시각에서 “항만물류 선진화를 위한 RFID 기술 도입에 따른 정책대안”들을 ‘RFID 기술을 활용한 항만물류 효율화 방안’ 및 ‘RFID 기반의 항만물류 생산성 향상 효과 분석’으로 분석하고 점검하여, ‘항만물류분야 선진화를 위한 RFID 기술 활용 정책’들의 효율적인 추진방안을 도출하는 것이 목적임

2. 주요 연구 내용 및 연구방법

- 항만형 RFID 리더 및 컨테이너 태그 원천기술 연구 및 미들웨어 개발과 같은 기술적인 연구 개발은 활발하지만, 이미 구축되어 운영 중인 해운·

1) 전자 태그(Radio Frequency IDentification) : 일정한 주파수대역을 이용해 무선 방식으로 각종 인식정보 데이터를 주고받을 수 있는 시스템.

항만 물류주체간의 효율적인 정보 공유와 활용을 위한 RFID 기반 기술을 활용한 해운·항만 물류정보화를 위한 정책 대안 연구는 미흡한 실정임

- 본 연구는 물류거점별 실시간 화물 정보 제공과 활용을 통하여 항만물류 분야 선진화를 위한 RFID 기술의 효율적인 활성화 정책대안들을 수립하는데 초점을 두고 연구하였음
- 제2장 ‘RFID 기술을 활용한 물류정보화 현황 분석’에서는 RFID 기술의 개념과 구조 및 산업적 특성, 그리고 응용분야에 대한 고찰을 통해 RFID 기반 기술 중요성 및 활용상의 이점들을 살펴보았음
 - 또한 RFID 기반의 국내 물류정보화 추진 현황을 공공부문과 민간부문으로 구분하여 살펴본 다음, RFID 기반의 해외 물류정보화 추진 현황 및 정책방향, 관련 기술의 물류 부문 도입실태와 활용방안에 대한 최근 동향분석과 정책 시사점들을 모색하였음
- 제3장 ‘RFID 기술을 활용한 항만물류 효율화 방안’에서는 해운·항만분야 물류정보화사업의 추진 시 발생되고 있는 문제점과 요구사항들을 설문 및 분석 자료를 바탕으로 U-Port 사업 기초 인프라 구축을 위한 물류정보화 개선 요구사항들을 도출한 후, RFID 도입에 따른 물류정보화 관련 이슈들을 분석하였음. 이후, 수출·입 화물 관련 항만물류분야를 항만 운영 효율화 측면과 화물 및 컨테이너 추적 측면으로 구분하여 문제점들을 분석한 후, RFID 기술을 활용한 항만물류 효율화 방안들을 도출하였음
- 제4장 ‘RFID 기반의 항만물류 생산성 향상 효과 분석’에서는 해양수산부에서 추진 중인 “RFID 기반의 물류정보화사업”을 중심으로 RFID 기반의 항만 생산성 향상 효과 비용을 분석하고 난 후, RFID 기반의 항만물류 비용절감효과(Cost Savings Effect) 차원에서 분석 방법을 도출하였음
- 제5장 ‘항만물류분야 선진화를 위한 정책대안 수립’에서는 물류경쟁력 강화라는 정책목표 달성을 위한 물류정보화 활동의 효율적인 지원방안으로 유비쿼터스 센서네트워크 기술 개발, RFID 시범 및 시험사업 결과의 활용, 이용자 중심의 시스템 구축, 물류정보 공동 활용, 정보격차 해소 및 RFID 기반의 정보 보안 강화요구 대응방안들을 분석하여 활용 정책들을 도출하였음. 물류정보화 관련 법·제도 개선방안에서는 RFID 기술 도입과 관련 법률, 유통 및 물류산업 업무 관련 법률 현황 및 문제점들을 분석

한 다음, 정보공유 체제 강화, 정보화 촉진 및 활성화 기반 구축, RFID 기반 유비쿼터스 Hub-Port 전략 추진, 국가 표준 및 기술개발 지원 측면으로 RFID 기술 도입에 따른 법제도의 개선 방안들을 도출하였음

- 제6장 ‘결론 및 정책 건의’에서는 RFID 기술 도입 활성화를 위한 기관별 역할, RFID 기술 도입 활성화를 위한 법·제도 개선 방안, 향만물류분야 선진화를 위한 RFID 기술 도입 기대 효과들을 살펴보고 난 후, 정책건의 사항들을 제안하였음

제2장 RFID 기술을 활용한 물류정보화 추진현황 분석

1. RFID 기술 활용 관련 선행연구

- RFID는 무선 주파수를 이용해서 가까운 거리는 물론 수십 미터까지 떨어진 사물이나 사람에 부착된 태그를 인식해, 그 태그로부터 정보를 주고받을 수 있는 장비 또는 이러한 장비들을 이용하는 기술이라고 정의할 수 있음

우리나라 RFID 관련부서 RFID 시스템 정의

<표 요약-1>

구 분	정 의
정보통신부	○ U-센서 네트워크 서비스 - 사물에 전자태그를 부착하고 각 사물의 정보를 수집/가공함으로써 개체 간 정보교환, 측위, 원격처리, 관리 등의 서비스를 제공하는 것
산업자원부	○ 제품에 부착된 칩의 정보를 주파수를 이용해 읽고 쓸 수 있는 무선 주파수 인식으로 사람, 상품, 차량 등 비 접촉 인식 기술
ETRI (한국전자통신연구원)	○ 무선 주파수를 사용하는 소형 IC칩을 사용하여 비 접촉으로 사물을 인식하는 기술로서, 사물의 위치파악 및 경로추적을 통해 기업에 실시간으로 제품의 상황에 관한 정보를 전달할 수 있는 기술
IITA (정보통신연구진흥원)	○ Micro-chip을 내장한 태그, Label, Card 등에 저장된 Data를 무선 주파수를 이용하여 리더기에서 자동 인식하는 기술

- RFID 시스템은 안테나가 포함된 리더기, 무선자원을 송/수신 할 수 있는 안테나, 정보를 저장하고 프로토콜로 데이터를 교환하는 태그, 서버 및 네트워크 등으로 구성됨

2. RFID 기반의 국내 물류정보화 추진 현황

- 정부의 정보화 정책은 기업의 물류활동을 지원하기 위한 인프라 구축과 표준제정 및 시범사업 등을 통한 정보화 마인드 확산에 초점이 맞추어진 측면이 강하며, 민간기업은 정부의 물류정보화 정책을 적극 활용하면서 기업자체의 경쟁력을 강화하고 특화하기 위한 정보시스템 구축에 주력하고 있음
- 정부에서 추진하는 물류정보화의 추진방향은 다음과 같음
 - 물류활동에 수반하는 대정부 신고나 보고와 같은 업무를 간소화하고 효율화하기 위한 물류정보시스템의 구축 및 운영
 - 민간기업 물류활동을 지원하기 위한 정보 인프라 구축 및 제공
 - 정보시스템에서 생산, 관리되는 다양한 물류정보의 이용자 제공
 - 물류주체들의 업무효율을 증진하고 의사결정 지원

정부기관 물류정보화 추진 현황

<표 요약-2>

물류관련 부서	물류정보화 추진현황 및 역할
해양수산부	<ul style="list-style-type: none"> ○ 항만운영정보망(PORT-MIS) 구축/운영, 모바일(PDA) 환경의 항만운영 정보시스템 도입 ○ 물류 EDI 망 구축/운영 ○ 컨테이너 전용터미널 게이트 자동화 시스템 구축/운영 ○ 해운항만물류정보센터(SP-IDC) 구축/운영 ○ RFID/USN을 이용한 유비쿼터스 항만(U-Port) 사업
건설교통부	<ul style="list-style-type: none"> ○ 종합물류정보망 구축(국가물류통합정보센터 구축) ○ 항공물류정보시스템(KACIS) 구축 ○ 첨단화물운송시스템(CVO) 활성화 ○ RFID 기반 물류거점 정보화
산업자원부	<ul style="list-style-type: none"> ○ 산업단지공동물류지원시스템 구축/운영(공동물류센터와 연계 활용) ○ 전략물자수출입관리정보시스템 구축/운영 ○ 전자무역서비스 구축 및 활성화사업 ○ 기업지원단일창구(G4B) 서비스 ○ IT기반 기업간 네트워크 구축

정부기관 물류정보화 추진 현황(계속)

물류관련 부서	물류정보화 추진현황 및 역할
정보통신부	<ul style="list-style-type: none"> o U-IT839 정책(8대 서비스, 3대 인프라, 9대 신성장동력) <ul style="list-style-type: none"> - 8대서비스 중 : RFID/USN활용서비스 - 3대인프라 중 : U-센서 네트워크(USN) - 9대 신성장동력 중 : RFID/USN 기기 o 주요 물류부처와의 협력체제를 통해 물류정보화를 지원
행정자치부	<ul style="list-style-type: none"> o 전자정부 31대 추진과제 수행 <ul style="list-style-type: none"> - 수출입물류 종합정보서비스 구축 지원
관세청	<ul style="list-style-type: none"> o 전자통관시스템(UNI-PASS) 구축 o U-Customs 구축 o 고객맞춤형 물류정보시스템 고도화
검역기관	<ul style="list-style-type: none"> o 수출입물류 종합정보서비스 구축사업에 포함 <ul style="list-style-type: none"> - 수출입 요건 확인기관 연계 통관단일창구(Single Window) 시스템 구축 및 고도화 - 검역관리시스템 고도화
한국철도공사	<ul style="list-style-type: none"> o 철도운영정보시스템(KROIS) 구축/운영

- 주 : 1) 항공물류정보시스템(KACIS : Korea Air cargo Community Information System) : 공항, 세관, 항공사, 포워드 등 항공물류주체들이 각기 설치하여 운영중인 항공정보시스템을 상호 연계하여 항공물류정보의 모든 것을 한눈에 볼 수 있는 시스템
- 2) 첨단화물운송시스템(CVO Commercial Vehicle Operation System) : PDA, 휴대폰 등의 단말기를 이용하여 각종 운송정보 및 관련 업무를 처리하는 시스템
- 3) 무선주파수인식기반의 네트워크(RFID/USN : Radio Frequency Identification/Ubiquitous Sensor Network) : 무선주파수를 이용한 물체식별 기술기반의 정보네트워크. 언제, 어디서든 네트워크에 접속하여 관련 업무를 처리. RFID 태그와 태그정보를 수집하는 리더기, 이들을 연결하는 통신망 등으로 구성되어 있으며 기존의 바코드 시스템을 능가하는 첨단 시스템으로 현재 활발한 도입과 적용이 이루어지고 있음
- 4) 해운항만물류정보센터(SP-IDC : Shipping & Port Internet Data Center)
- 5) 철도운영정보시스템(KROIS : Korean Railroad Operating Information System)

- o 2007년도에도 정부기관들은 물류정보화의 집중화, 고도화를 추진할 계획이며, 특히 RFID 기술의 도입과 활용한 관한 기초 연구와 사업들은 계속해서 진행될 것으로 전망됨. RFID 관련 기술의 도입과 현장 적용은 정보화를 고도화 시키고 기존의 업무흐름을 개선하는 효과를 가져올 것으로 기대되고 있음. 2006도에 진행된 RFID 사업과 2007년도에 진행될 RFID 사업 현황은 아래의 표와 같음

RFID 관련 주요 사업 현황

<표 요약-3>

연도	사업 구분	사업명	주관기관 및 기업
'06	본 사업	RFID 기반 u-국방탄약관리 확산사업 RFID 기반 항만물류 효율화 사업 RFID 기반 감염성 폐기물 관리시스템 확산 구축 RFID 기반 개성공단 통행·통관 및 물류기반 시스템	국방부 해수부 환경부 통일부
	시범 사업	RFID 기반 u-의약품 공유시스템 구축사업 RFID 기반 양식지능화 시스템 개발 RFID 기반 식품안전정보관리 공통시스템 구축사업 항공화물 공통 RFID인프라 구축사업 모바일 RFID 시범사업 모바일 RFID 시범사업	보건복지부 제주도 한국식품공업협회 인천국제공항공사 SK Telecom KTF
	현장 시험	USN 기반 식수원 관리를 위한 수질 모니터링 시스템 USN 기반 도시기반 시설 관제 시스템 USN 기반 기상·해양 관측 시스템 USN 기반 교량 안전 모니터링 시스템 USN 기반 문화재 관리 시스템	현대정보기술 KT 미래기술연구소 (주)케이엠아이 에스원
'07	확산 사업	RFID 기반 국가물품관리 서비스 고도화 RFID를 활용한 군수물자 관리시스템 확산사업 RFID를 활용한 u-기록물관리사업 u-Airport 구현을 위한 항공수하물RFID 인프라 구축 u-의약품 종합관리 시스템 구축사업 안전안심 u-먹거리 구축사업 RFID 기반 검찰청 기록관리 시스템 확장사업	조달청 공군군수사령부 국가기록원 한국공항공사 보건복지부 한국식품공업협회 서울중앙지방검찰청

주 : 2005년도에 본 사업으로 진행된 사업은 2005년도 진행된 시범사업 중에서 RFID 확산, 경제적 파급효과, 기술개발 등을 고려하여 선정된 사업들이 주로 포함되어 있음

- 해양수산부는 정보관리, 화물관리, 선박관리가 연동된 물류정보시스템을 구축하고 운영함으로써 해운항만물류서비스의 경쟁력을 강화해 나가고 있음
 - 해양수산부는 부산항을 최첨단 유비쿼터스 항만으로 전환하기 위한 1단계 'RFID 기반의 항만물류효율화사업'을 2006년 9월에 완료하고, 2007년 5월부터 인천, 광양항 등 전 항만을 대상으로 확산하기 위한 2단계 'RFID 기반의 항만물류효율화사업'을 추진 중임
 - 2006년도에 추진한 1단계 사업의 경우, 부산항만 내에 RFID를 도입/적용해 부산항만 생산성을 약 30% 향상시킨 것으로 추정되고 있음

- 1단계 ‘RFID 기반의 항만물류효율화사업’
 - 부산항, 마산항, 울산항의 전체 컨테이너 터미널과 미국 한진/현대 컨테이너터미널의 게이트에 900MHz 리더 89대, 433MHz 리더 79대 등의 RFID 인프라를 구축하였음
 - RFID 하드웨어 업체인 케이피씨의 900MHz 차량용 RFID태그 20,000개, 433MHz 컨테이너용 RFID태그 10,000개를 도입해 차량과 컨테이너에 부착해 운영 중임
 - 소프트웨어 측면에서 GCTS와 터미널운영정보시스템(TOS : Terminal Operation System), SP-IDC, Port-MIS 등 RFID 인프라 간 지능형 u-Network가 구축되었음
 - ‘거점별 주체의 다양성’, ‘예외 사항에 대한 신속한 대응의 어려움’ 및 ‘관련 공공기관과의 원활한 업무 협조’가 문제점 및 애로사항으로 도출되었음
- 2단계 ‘RFID 기반의 항만물류효율화사업’
 - 1단계 사업성과를 기반으로 국내 전 항만으로의 u-물류 네트워크 인프라를 확장하는 것임
 - 인천, 평택, 군산, 광양항의 컨테이너 전용터미널 게이트 자동화를 위한 RFID 인프라를 확산 구축하고, GCTS 기능 보완 및 유관 시스템과의 연계로 u-항만물류 정보관리센터를 확장할 계획임
 - 또한 항만 물류 RFID 적용모델에 대한 KS 표준화 지원 등 RFID 기술의 국내 항만 물류 분야 도입 및 확산을 지원할 계획임
 - 현재 컨테이너 보안 관련 ISO의 RFID 표준이 433Mhz 및 2.45Ghz 두 개의 권역대 상정을 심의 중이며 신규 국제표준에 대비한 컨테이너 RFID 태그 인식을 위해 1단계 사업에서 설치됐던 433Mhz 리더에 대해 2.45Ghz 인식을 지원하도록 업그레이드를 추진한다는 계획을 세워 놓고 있음
- ‘RFID 기반의 항만물류효율화사업’ 향후 계획
 - 2007년 5월부터 컨테이너터미널 게이트 차량의 무정차 반출·입처리와 운송 전 과정을 실시간으로 추적관리하려면 이와 같은 의무사항이 필요하다고 판단하여, 컨테이너 운반 차량에 태그를 부착하지 않으면 컨테이너 터미널 출입을 통제하고 있음

GCTS 항만효율화 개념도

<그림 요약-1>



자료 : RFID저널, 2007. 5. 15

- 해양수산부는 2008년부터 한국에서 미국으로 수출하는 컨테이너 화물에 대해 RFID 태그 부착을 의무화할 방침임
- 또한 의무사항을 지키는 선사는 하역비를 감면해주고, 그렇지 않은 선사는 하역비 할증이라는 패널티를 부과하는 방안을 검토 중임
- 본 사업 기간 동안 900MHz 대역의 태그 1만 개를 이미 컨테이너 운송 차량에 부착하였으며, 향후 국내 등록된 3만 5,000대의 전체 컨테이너 운송차량에 태그를 부착할 계획임

3. RFID 기반의 해외 물류정보화 추진 현황

1) 미 국

- 전자태그를 이용한 상품관리를 위하여 MIT를 중심으로 북미지역 코드관리기관(UCC, Uniform Code Council), 국방성, 업체 등의 협력을 통해 Auto ID센터를 설립(1998년)하여 기술개발 및 상용화를 적극 추진하고 있음
- RFID 관련 대표적 프로젝트로는 고등연구계획국(DARPA)과 정보처리기술국(IPTO)에서 자금을 지원하는 ‘Smart Dust’ 프로젝트, MIT와 UCC, P&G 등 현재 75개 협력사가 공동으로 참여하여 ‘Smart 태그’를 각종상품에 부착해 사물을 지능화하여, 사물 간, 또는 기업 및 소비자와의 커뮤니케이션을 통해 자동화된 공급망 관리시스템 개발에 기여하는 목적의 ‘Auto ID’ 프로젝트를 추진 중임
- 기술개발 및 비즈니스 영역의 적용이 가장 활발히 이루어지고 있으며, 특히 각 기술영역의 표준화 및 선도화, 보안 및 프라이버시 보호 모듈의 개발 등 기술개발의 방향이 원천기술을 이미 확보하고 있는 상태에서 주요 기술의 표준화를 선도하고 있음

2) 중 국

- 중국 과학기술부는 20개의 주요 RFID 프로젝트를 계획 중이며, 본 프로젝트에 총 1억 2천 8백만 위안(약 155억원)을 투자할 예정임
- 2006~2008년까지는 육성단계, 2007~2012년까지는 성장단계로 구분하여 RFID 프로젝트를 실시할 계획이며, 육성단계에서는 중국 자체의 지적재산권을 소유한 RFID 기술에 대한 연구 개발, 중국의 RFID 표준체계에 근거한 기술표준 및 응용표준을 제정할 것이며, 성장단계에서는 RFID 기술에 대한 연구 개발 및 응용분야를 확대할 계획임
- Terminal 설비부분은 상해HSIC회사가 연구 개발한 전자태그 리더기는 이미 각 항목 기술검사를 통과하여 대량으로 생산되어 상해시 기체용기 안전관리와 물류추적·택시미터기 등에 응용되고 있음. 응용 System부분에는 상해갈릴레이회사·상해국제항구회사·상해HSIC회사 등이 상업

유통부분 · 항만물류부분 · Container관리부분 · 압력용기와 위험물안전 관리중심으로 응용개발을 진행하고 있음

- 상해 RFID는 주로 비유통 영역에 집중되어 있으며, 이 영역에 응용되는 125KHz, 13.56MHz 주파수대 전자태그의 기술은 이미 성숙되고 사용자의 투자수익모형도 아주 명확하며 성공한 응용분야도 있음

3) EU

- EU의 제6차 연구 개발 기본프로그램(FP6)의 일환으로 750만 유로(1,040만 달러)의 자금이 제공되는 3개년 프로젝트인 BRIDGE(Building Radio frequency IDentification solutions for the Global Environment)는 유럽에서의 EPC global 표준 수용 추진 및 EPC global 애플리케이션을 가능하게 하는 툴의 연구, 개발, 향상을 목적으로 마련되었음. EU는 BRIDGE 프로젝트를 통해 EPC Gen 2 RFID 기술의 테스트를 모색하고 있는 다양한 유럽 기업과 2007년 9월 및 10월경 시범사업을 실시하였음
- ‘유럽의 RFID 전략에 관한 제안’은 유럽위원회가 스마트 태그의 추가적인 개발 및 설치 시 안전 최대 보장 · 철저한 보안유지 · 개인정보보호 관련 문제 최소화에 중점을 두고 있음. 2006년 전 세계 RFID의 판매는 약 10억 개가 넘었으며, 2016년까지 약 500배 이상 증가할 것으로 전망되며, 유럽시장은 2006년 5억 유로에서 2016년에는 70억 유로로 성장할 것이라고 유럽위원회는 전망하고 있음
- EPC global²⁾은 2개년 다기업 RFID 프로젝트로 EPC global의 여러 표준에 대한 테스트를 실시했고, 제품이 국경을 이동할 때 RFID를 장착한 제품을 추적하는 시범 프로그램을 시행하였음. 이는 유럽, 홍콩, 중국 및 미국에서 활동하는 제조업체, 물류 제공업체 및 소매업체들 사이에서의 전

2) 1 : RFID에 입력되는 전자적 정보인 전자상품코드(EPC : Electric Product Code)를 관리하는 국제민간기구.

2 : EPC 코드는 상품에 부착된 RFID 태그가 국가간 기업간 상호운용성과 호환성을 지원하는 국제표준코드이다.

3 : EPC global은 이러한 RFID 코드의 국제표준 제정을 주도하고 있으며 Wal-Mart, DHL, IBM, Sony, 삼성전자, LG전자 등 글로벌기업들이 가입하여 산업분야별로 RFID 응용 모델과 표준 개발활동을 활발히 전개하고 있다. 산업자원부는 미 국방부, 일본 경제산업성에 이어 정부기관으로서 세번째로 회원이 되었다.

자상품코드(EPC)³⁾의 사용 및 RFID 인프라를 테스트하는 다수 시범 프로그램 관련 2개년 연구 프로젝트임

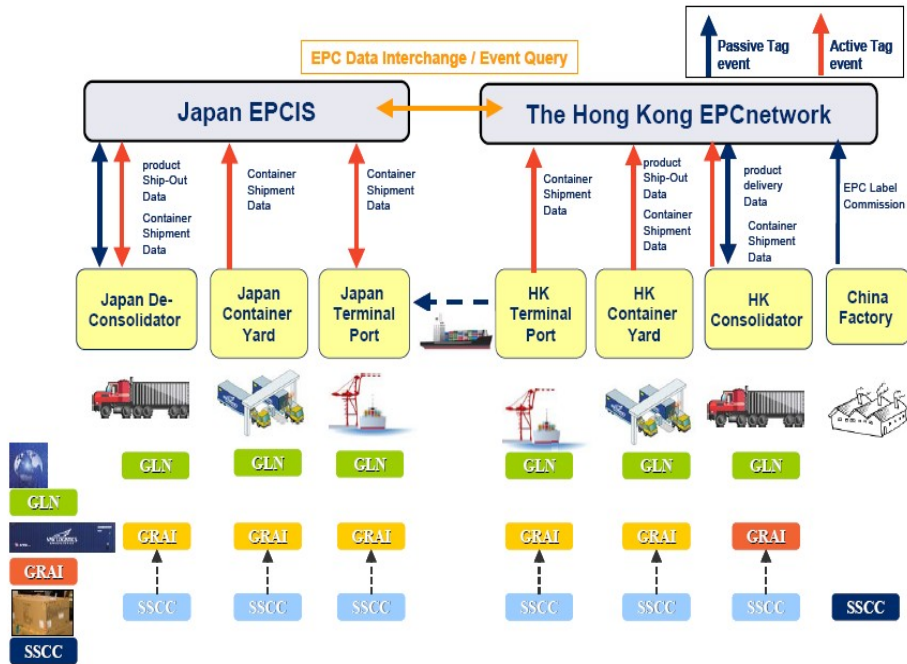
4) 일 본

- 총무성 산하 ‘유비쿼터스 네트워크 기술의 장래 전망에 관한 조사연구회’에서 ‘개인 정보 관리 보호 가이드 라인 원칙안’을 제정하는 등 RFID에 관한 일본의 연구가 종전의 주로 기반기술 개발에 초점을 맞추고 있으면서도 점차 RFID의 응용분야 및 비즈니스 영역의 확산에도 관심을 기울이기 시작한 것으로 전망됨
- 일본의 대표적 RFID 관련 프로젝트로서, TRON 프로젝트는 초기 일본 국내의 다양한 내장형 S/W의 규격통일을 시도하고 트론 칩 개발과 영역별 특징을 제시하였으며, 지능형 지역 분산 시스템을 추구하고 있음. 최근 NTT 토코모의 ‘i-mode’에 ‘ITRON’이 적용되는 등 활발한 활동을 벌이고 있음
- 일본은 내각부 호소다 IT담당 대신 주관으로 제1단계 IT전략사업인 ‘e재팬’ 사업의 성공적인 추진 결과, 정보통신 인프라 정비가 급속하게 이루어졌음. 제2단계 IT전략사업 제안사항으로 ‘IT를 활용한 새로운 가치 창조 : u재팬전략’이라는 보고서에는 유비쿼터스 네트워크화를 추진해 세계에서 유래 없는 IT인프라 창조하고 이를 바탕으로 디지털 콘텐츠, 유비쿼터스 일렉트로닉, 유비쿼터스 서비스 등 새로운 가치를 창출해 낼 것을 목표로 설정하고 있음
- RFID/EPC 기술과 글로벌 표준(GS1 표준)을 활용하여 공급체인 상에서 거래선 간에 상호 호환성을 검증하기 위한 목적으로 능동형 RFID 기술을 활용할 향후 시범사업을 위한 사전 검증작업과 세관에 적용될 선적화물 정보에 대해 미리 준비하고 투자하기 위한 목적으로 ‘일본-홍콩간 국제 해운물류 시범사업’이 시행되었음

3) EPC는 Electronic Product Code의 약자로 공급망에서 개별 상품을 식별하는 코드를 의미.

일본-홍콩간 국제해운물류 시범사업 개념도

<그림 요약-2>



5) 해외사례 특징 및 시사점

- RFID 연구조사기관인 IDTechEx의 조사결과 미국이 RFID를 가장 활발하게 도입하고 있으며, 이어 영국, 일본, 독일, 중국 등의 순이며, 한국은 조사 국가 중 8위로 조사되었음(프랑스 6위, 호주 7위, 캐나다 9위). 영국의 경우 RFID 관련 투자는 낮은 편이나 기술도입 사례 부문에서는 2위를 차지하고 있으며, 중국 또한, 투자를 늘리며 적극적으로 RFID를 도입하고 있음. 2006년도 조사 대비, 한국과 중국은 순위가 상승하였으며, 호주도 10위에서 7위로 상승한 것으로 조사되었음

주요국가 RFID 기술적용 사례

<표 요약-4>

국가	업체명	RFID 기술 적용 대상
미국	Wal-Mart Ford 자동차 질레트 GAP, P&G Associated Food Stores Seagate Dell Computer	RFID를 이용한 재고 및 판매관리(future store) 공장 내의 부품 재고 관리 유통재고 관리 실시간 재고 관리 조지아주 공장의 선적 파트에 활용 공동 물류 관리 캘리포니아 공장의 HDD 공정(생산 관리) 중국 공장의 생산 공정에 도입
캐나다	정부	RFID를 활용한 폐기물 관리
이탈리아	베네통 우편공사 Frada	점포 상품 관리 우편물 분류 상품 제공 서비스
프랑스		동물 관리
영국	British Airways Tesco Market& Spencer	항공 화물 관리 지능형 상품 진열대 생산 관리 (식품 운반용 트레이, 파레트에 RFID 부착)
독일	Wella	프랑크푸르트의 물류 창고 관리
오스트리아	Grundig	비엔나 Meidling의 TV 물류 창고 관리
홍콩	홍콩시 홍콩공항공사	대중교통 카드 'Octopus' 항공수화물의 취급 및 관리
말레이시아	정부	여권과 사증 및 출입통제, 근태 관리, 문서 및 동물관리
일본	유비쿼터스 ID센터 이세탄백화점 회전스시 JR 동일본 큐슈대 히타치 미쯔비시머티리얼 JR 화물 경제산업성	농작물 추적(유통과정 정보, 생산과정 기록) 회원관리 서비스 자동 정산 Suica(철도 정기권/승차권 기능을 갖춘 비접촉형 IC 카드) 도서 관리 스포츠 시간 계측 가전 리사이클 관리 화물 컨테이너 관리 의류, 전기기구, 도서, 식품 등 프로젝트 진행

주요국가 RFID 기술적용 사례(계속)

국가	업체명	RFID 기술 적용 대상
싱가포르	-	물고기 양식(물고기 내부에 RFID 태그 주입 관리) RFID 시스템을 ERP(Electronic Road Pricing) 시스템과 연동하여 유료도로 자동요금 징수 도서관 대출관리(도서, CD, 비디오에 태그 부착)
중국	상해국제항무그룹(SIPG)	컨테이너 운송(중국-미국, 중국-유럽 및 양자강 노선)에 도입 예정(2007년 하반기)
태국	-	주민증 시범사업

자료 : 전자통신연구원, 전자통신동향분석, 2006. 6.

- 한편 앞서 살펴본 것처럼 우리나라에서 도입 논의와 시도가 활발한 RFID는 해외 여러 나라에서도 이미 다양한 분야에서 적용이 이루어지고 있음. 미국 최대 유통업체인 월마트(Wal-Mart)사 각 점포를 대상으로 29주 동안 상품의 입출고 시점을 조사한 결과, RFID 시스템이 지원되는 점포(창고)는 별도의 프로세스 변경 없이 상품 품질률이 16%로 감소하였음. 또한, RFID 부착 상품은 미 부착 상품보다 3배 빨리 판매대에 진열되며, 재고안전 물량 확보와 관련된 수작업 주문은 10% 감소한 것으로 조사되었음
- 이를 해운항만분야에 그대로 적용한다고 가정한다고 하게 되면, RFID 시스템이 지원되는 컨테이너터미널은 별도의 프로세스 변경 없이 공 컨테이너 활용, 야드 장치장 이용 효율이 증가하게 되고, 양·적하 컨테이너의 작업 효율 역시 크게 향상되어 컨테이너터미널 생산성이 상당히 높아질 것으로 기대할 수 있음
- 이들 사례에서 보듯이 RFID 기술은 그 적용범위가 매우 광범위하고 활용성이 높기 때문에 향후 물류정보화를 선도하는 핵심기술이 될 것으로 판단됨

제3장 RFID 기술을 활용한 항만물류 효율화 방안

1. 물류정보화 개선 요구사항 분석

1) 항만물류분야 RFID 기술도입 및 활용에 관한 설문조사

- 항만물류분야 RFID 기술도입 및 활용에 관한 설문조사의 목적은 RFID 관련 사업들을 효율적으로 연계하기 위한 정책적인 시각에서 ‘물류정보화 선진화를 위한 정보화정책 추진에 따른 종합적인 정책대안’들을 분석·점검하여, ‘해운·항만분야 물류정보 선진화를 위한 RFID 기술 도입방안’의 효율적인 추진방안을 도출하는 것임
- 본 설문의 주요 내용은 크게 RFID의 용어 인식도 및 기여도 분야, RFID 물류보안 분야, RFID 사업의 우선순위 분야, 장애요인 및 개선 방안 분야 등 4개의 카테고리로 구성되어 있음

설문조사 결과의 종합

<표 요약-5>

설문조사 항목	주요 설문조사 결과
RFID 용어 인식도 및 기여도 분야	<ul style="list-style-type: none"> · RFID의 용어에 대한 인식도는 매우 높음(68.3%) · RFID 기술의 항만물류분야에 대한 기여도는 매우 높은 것으로 조사됨(85.3%) · RFID 기술의 활용의사는 매우 높음(70.7%)
RFID 물류보안 분야 RFID 사업의 우선순위 분야	<ul style="list-style-type: none"> · 물류보안 제도측면에서 가장 우선사항은 ‘물류보안 법제도 도입 및 지침수립(표준화 포함)’(75.6%) · 물류보안 장비(기술)측면에서 가장 우선사항은 ‘항만물류보안 정보센터 구축’(46.3%)과 ‘컨테이너 검색보안 시스템 구축(e-seal, CSD)’ (37.8%)
RFID 사업의 우선순위 분야	<ul style="list-style-type: none"> · RFID 기술도입 후 우선 제공서비스로는 ‘국내화물 추적정보’가 가장 높게 나옴(61.0%) · 컨테이너 처리관련 업무에서 RFID 기술의 우선적용 업무로는 ‘컨테이너 위치추적 업무’(37.8%), ‘양적하 업무’(22.0%), ‘게이트 반출입 업무’(20.7%)가 우선시됨
RFID 사업의 장애요인 및 개선방안 분야	<ul style="list-style-type: none"> · RFID 기술도입의 장애요인으로 ‘국제표준 미비’(23.2%), ‘태그 및 칩의 높은 가격’(23.2%), ‘불확실한 시장상황’ (22.0%) 등이 높은 비중을 차지함 · RFID 기술관련 정부의 지원 사항으로는 ‘기술개발 및 표준마련’(43.9%), ‘사업추진을 위한 자금 지원’(20.7%), ‘관련 법제도 정비’(19.5%) 등이 높은 비중을 차지함

2) 국내 유비쿼터스 서비스 이용현황 및 수요조사 분석

- 2005년에 한국정보사회진흥원(구 한국전산원)에서 수행한 「유비쿼터스 서비스 이용현황 및 수요조사 - 국민생활부문-」과 「유비쿼터스 서비스 이용현황 및 수요조사 - 공공부문-」 조사에서 나타난 결과를 중심으로 민간부문과 공공부문의 유비쿼터스 관련 이용현황 및 요구사항들을 조사하였음
- 국민생활부문의 유비쿼터스 개념의 일반화 측면에서의 ‘유비쿼터스’ 용어 인지율은 68%로 비교적 높은 수준으로 조사되었으며, 주요 인지경로는 신문/뉴스/잡지기사 및 TV 등 방송매체(80%)이며, 건설업체, 전자회사 등의 광고로 ‘홈네트워크’ 인지도(80%)가 높은 것으로 조사되었음. 유비쿼터스 기술 및 서비스의 필요성 및 유비쿼터스 서비스 이미지 및 필요성 인식은 낮은 수준으로 조사되었음
 - 유비쿼터스 서비스 활용도 측면에서 초기단계 u-서비스가 확산 중이나 아직 실제 이용은 제한적임. 비이용 사유는 서비스 내용인식 부족이 49.9%로 가장 높음
 - u-서비스 이용 시 애로사항으로는 고가의 서비스 요금으로 조사되어 서비스 비용 저렴화와 개인 정보 및 프라이버시 보호를 위한 보안 강화가 선행조건인 것으로 조사되었음
 - u-서비스 장애요인은 ‘개인정보 유출’ 등 보안에 대한 불안감이며, 유비쿼터스 사회 저해 요소로는 개인정보보호 및 프라이버시 침해 등에 대한 불안과 높은 이용비용에 대한 부담감이 강하게 인식되어 있는 것으로 조사되었음
 - 유비쿼터스 사회 도래까지는 5~10년 이상 걸릴 것으로 예측하고 있는 등 유비쿼터스 사회로의 진전은 대세인 것으로 조사되었음
 - 유비쿼터스 사회의 주요 효과 인식사항은 어디에서나 네트워크 이용 및 간단한 조작으로 쉽고 편리하게 이용하는 것이 가능해지는 것과 같은 편리성과 관련된 요인이 주요 효과인 것으로 조사되었음
- 공공부문의 유비쿼터스 서비스 이용현황 및 수요조사를 위한 프레임워크는 아래와 같음
 - 유비쿼터스 기술 및 서비스 인지도는 매우 높은 것으로 조사되었음
 - 유비쿼터스 사회는 10년 이내에 실현될 것으로 예측하고 있는 등 유비

쿼터스 사회는 반드시 도래할 것으로 예상되고 있음

- 유비쿼터스 사회에는 효율적이고, 편리한 서비스가 확대될 것으로 기대하고 있으며, 유비쿼터스 사회의 실현을 위한 기반환경 조성 또한 시급한 것으로 조사되었으며, 유비쿼터스 기반환경 구축 및 기술 확보가 시급한 것으로 조사되었음
- 전체 300개 조사기관 중 126개 기관(42.0%)이 현재 유비쿼터스 서비스를 이용하고 있다고 응답하였으며, 현재 유비쿼터스 서비스를 이용하지 않지만 도입계획이 있는 기관은 94개(31.3%), 아직 계획이 없는 기관이 80개(26.7%)로 조사되었음
- 유비쿼터스 서비스 도입목적은 ‘고객만족도 향상’이 최우선적인 항목이며, 유비쿼터스 서비스의 이용성과 수준은 보통임
- 지능형 교통관리서비스의 도입 효과가 가장 클 것으로 예측하고 있으며, 지능형 교통관리서비스와 RFID활용 식의약품 이력추적 시스템이 가장 우수하게 평가되어 도입효과가 클 것으로 예측하고 있음

3) 미국 RFID 인식도 및 사용 계획 관련 설문 조사

- IAC 신기술 연구 그룹 소속의 Industry Advisory Council(IT 업계자문 위원회)의 RFID 위원회와 공동으로 2006년 8월에 최고 IT 책임이사, 프로그램/프로젝트 매니저, 엔지니어, 네트워크 및 기타 IT 분야 책임자 등으로 민간기관 및 국방기관 등의 연방정부기관과 주정부, 지방정부 등에 주로 근무 중인 사람을 대상으로 무작위 선택하여 실시한 RFID 관련 인식도 및 사용현황 관련 설문조사를 시행하였음
- 미국의 연방 및 주 단위 민간기관뿐 아니라 국방부도 RFID 기술을 조직 전체적으로 도입하거나 도입할 계획인 것으로 조사되었음
 - 직원의 ID 및 접근 통제, 자산 관리 및 재고 관리, 공급망 물류관리 등의 목적으로 RFID를 이미 사용 중이거나 확대 및 도입할 예정임
 - 능동형, 수동형 RFID 센서 및 실시간 위치추적 시스템(RTLS)을 포함한 모든 형태의 RFID 시스템이 정부기관에게 중요한 기술요소로 인식되고 있음
- 조직 내 RFID 도입 및 확대에 주요한 장애요인이 될 수 있는 인프라 비용에 대해 논의가 이루어져야 하며, 표준과 상호 운영성의 연계 방안 역시 향후 RFID 도입에 있어 중요한 요소로 지적하였음

- 일부 응답자들은 데이터 보안과 암호화에 대한 우려를 지적했으나 RFID가 보안강화, 운영속도 및 데이터 신뢰성 향상, 운영비용 및 재고비용 감소 등의 효과를 가져올 것으로 기대하고 있음

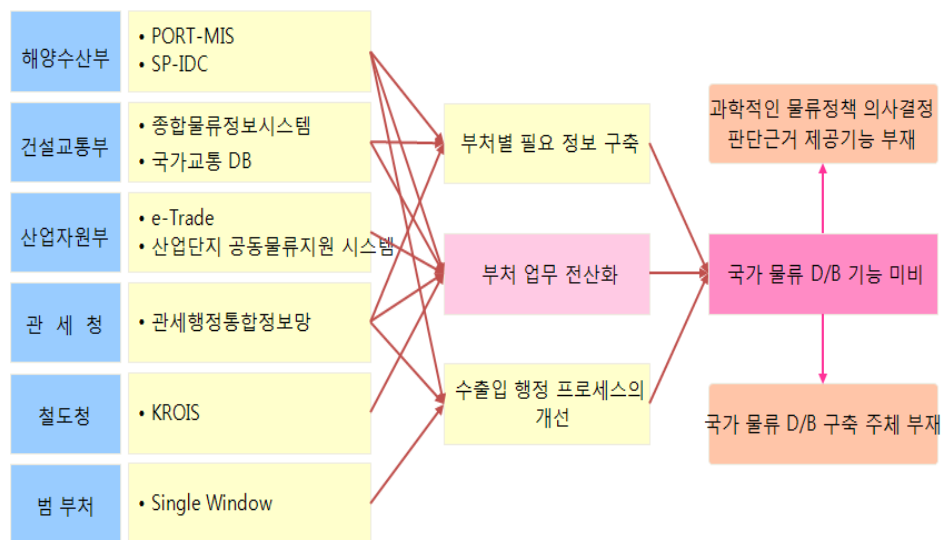
2. RFID 도입에 따른 물류정보화 관련 이슈 분석

1) 기존 물류정보시스템의 수정

- RFID의 도입을 통한 데이터의 활용을 위해서는 우선적으로 운송사의 사전반출입정보인 COPINO 전자문서 처리를 위한 전자문서 처리 프로세스 수정이 요구되고 있음

물류정보시스템의 통합기능관련 문제점

<그림 요약-3>



자료 : 해양수산부, 동북아 물류중심지원 정보시스템 구축방안, 2005. 12.

- 게이트자동화 프로세스의 수정사항으로는 게이트연계모듈과의 패킷 송수신을 위한 DLL 연계, 특정 PORT(3113)에서 정보가 들어와서 이벤트 발생 처리, COPINO 정보 읽어오는 부분 수정, GCTS에 정보를 송수신하기 위하여 필요한 데이터 생성, G/C, T/C연계를 위한 수정(BICT만 해당) 등이 있음

2) RFID 인식오류 문제

- 태그와 관련된 부분의 인식오류를 개선하는 방안으로는 근본적으로 태그를 교체하는 것을 포함하여 송수신기 장치의 교환이 우선적으로 고려될 수 있음. 다음으로 태그의 정보를 처리하는 과정에서의 인식오류는 태그의 정보와 COPINO 정보가 불일치하는 경우, 차량용 태그정보는 처리되고 컨테이너 태그가 없는 경우, 태그정보는 정확하나 일반적인 TOS 오류 사항 등이 있음
 - 이러한 문제들에 대한 처리는 우선적으로 현행 바코드 처리와 병행해서 문제점을 해결해 나가고 바코드 폐지 이후에는 핸드단말기 및 오류 처리 센터를 통해 문제를 해결해 나가는 방안을 마련하여야 함

3) RFID 표준 설정

- RFID 태그와 안테나 간의 에어인터페이스 또는 프로토콜 등의 국제표준은 ISO(국제표준화기구)와 IEC(국제전기기술위원회)가 자동인식기술의 표준화를 위해 합동기술위원회(JTC1, Joint Technical Committee 1) 내에 1996년 3월에 31번째 분과위원회(SC, Sub Committee)로 만든 데이터인식기술분과위원회(JTC 1/SC31)에서 추진 중임
 - 화물컨테이너 및 포장 등 물류분야에서 사용하기 위한 국제 응용표준은 TC104 컨테이너와 TC122 포장의 공동작업반(JWG, Joint Working Group)에서 제정을 추진중임. JWG의 주요 활동분야는 컨테이너자동식별과 전자봉인(e-Seal) 분야임
- 항만물류 컨테이너 관리가 주 응용 대상인 능동형 RFID는 ISO/IEC(국제표준화기구)에서 ISO-18000-7을 통하여 UHF(433Mhz) 대역을 사용하는 것으로 규정하였고, 컨테이너에 부착하는 전자실(eSeal)의 주파수는 ISO TC104에서 UHF(433Mhz)와 M/W(2.45Ghz) 대역을 동시에 사용하도록 표준을 수정하였음
 - 컨테이너 봉인장치의 경우 듀얼 밴드가 표준이 됨에 따라 화주나 선사 입장에서는 2가지 주파수를 모두 지원해야 하는 제품을 구입해야 하기 때문에 부담이 증가한다는 문제가 남아 있음
- 국내에서도 ISO/IEC 국제표준을 바탕으로 RFID 기술의 국가표준을 만들기 위하여 산업자원부와 정보통신부 등 정부부처와 다양한 정보통신 관

련 연구소와 협회 등의 민간단체가 중심이 되어 ‘RFID 표준화통합협의회’를 2005년 5월에 결성하였음. 또한 대한상공회의소 산하 전자상거래 표준화통합포럼(ECIF)이 ‘RFID 표준화통합협의회’의 사무국 역할을 수행하고 있음

4) 정보보안 강화

- RFID의 보안과 관련된 문제는 크게 RFID의 무단복제 및 RFID 태그의 해킹을 통한 정보의 복제 및 유출가능성과 RFID 자체의 기술정보와 관련된 보안의 문제로 구분할 수 있음
- 국내의 물류보안관련 문제점을 정리하면 다음과 같음
 - 관련 부처가 개별적으로 보안활동을 수행함으로써 물류보안 전반을 조율할 구심점이 미약함
 - 단기간에 물류전반에 걸쳐 보안체제를 구축하는 경우 민간과 정부의 부담을 초래할 우려가 있음
 - 보안 관련 기술을 해외업체가 선점하고 있어 국내 기업의 기술개발이 제한적일 가능성이 있으며, 국내 기업의 세계시장 진출에 한계가 있을 수 있음
- 전자봉인을 비롯한 보안 표준을 외국이 주도하고 있기 때문에 이에 대한 대책이 필요함

5) 컨테이너 전자봉인(e-Seal) 보안 강화

- 전자봉인(e-Seal)⁴⁾이란 RFID 기술을 이용해 봉인 상태를 원격 확인할 수 있는 컨테이너 봉인장치임
- 전자봉인(e-Seal)은 대체적으로 기계적 Seal과 RFID가 함께 결합한 형태로 사용되고 있으며, Seal의 파손 유무 확인, 물리적인 보안, 데이터 정보처리 등이 가능함
- 핵물질이나 생화학무기 등 테러에 쓰이는 위험물질의 이동을 통제하기 위해 RFID 기술을 바탕으로 한 전자봉인(e-Seal)의 국제표준이 만들어지고 있음

4) electronic seal : e-Seal

- 전국 항만에 RFID 기술을 적용하는 ‘u-포트’ 사업을 추진하고 있는 우리나라의 경우, 2004년부터 정통부 주도로 주파수 분배 및 기술기준 제정에 노력을 기울이고 있으며, ETRI를 주축으로 한 컨소시엄을 통해서도 관련기술을 개발하고 있음
- 기술표준원은 국제표준에 적합한 성능 및 상호 운용성 시험이 가능하도록 하기 위한 RFID 실용화 인증체계를 구축하기 위한 표준화 사업을 진행 중임

3. RFID 기술 활용 항만물류 효율화 방안

1) 항만 내부 운영 효율화

- 현행 항만에서의 게이트 출입관리의 문제점들은 기존 바-코드방식은 차량번호에 의한 출입관리방식으로 실제 컨테이너 확인에 대한 신뢰성 향상이 필요한 실정임
- RFID 기술을 활용한 게이트 출입관리는 차량 및 컨테이너에 각각 RFID 태그를 장착하여 실제 차량 및 컨테이너를 확인하는 방식으로 전환이 가능함
- 게이트 출입 허가 여부를 신속하게 판단한 후, 터미널 내 컨테이너 장치 위치에 대한 정보를 PDA, 대형전광판 등의 표시 장치를 통하여 차량기사에게 직접 알려 주는 등 차량 및 컨테이너 무정차 게이트 운영 방식을 실현하여 출입 오류 제거, 항만 내 보안 등 게이트 생산성을 향상시키고, 게이트 주변 교통 정체상황 유발을 최소화시킬 수 있음
- 현행 항만 내 장치 및 선적관리의 문제점들은 트랜스퍼크레인(T/C) 작업자에 의해 장치 및 이송작업 결과가 입력되고 있으며, 입력사항 오류 발생 시, 실제 장치되어 있는 컨테이너 장치 정보가 불일치할 가능성이 있음
- RTLS 또는 GPS 도입과 함께 컨테이너가 적재된 단을 확인하여 실제 컨테이너의 위치 및 이동 등을 자동 모니터링하는 방식으로 전환이 가능함
- 컨테이너에 부착된 RFID 태그는 비정상적 작업상황에 대한 경보 기능이 작동되고 있어 작업 오류를 사전에 방지할 수 있음
- 또한 컨테이너 및 차량에 부착된 RFID 태그와 위치추적장비(RTLS/

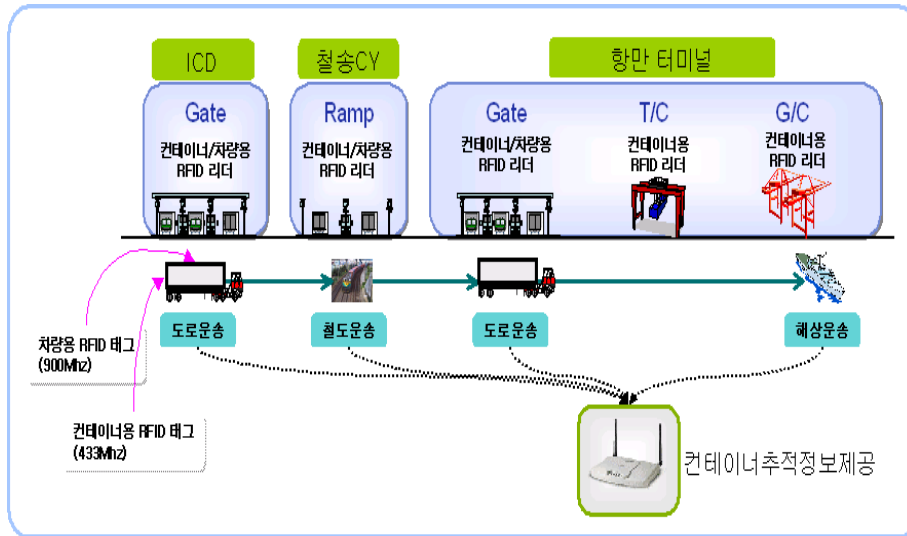
GPS)로부터 실시간으로 현장상황을 반영하여, 컨테이너 장치장 장치 계획의 효율적으로 수행이 가능함

2) 화물 및 컨테이너 추적

- ICD부터 철송, 수출항, 수입항에서의 하역 및 게이트 반출 시점까지 컨테이너 및 차량의 이동 전 과정을 거점별 실시간으로 추적함. 태그 기록 정보는 각 거점에 설치된 리더기를 통하여 물류추적정보시스템(GCTS)에 실시간으로 전송되어 해당 고객에게 트래킹 정보를 제공함
 - 각 물류거점의 게이트에 RFID 리더를 설치하여 각 거점별 화물 반출·입 상황을 실시간으로 정보 제공이 가능함. 이를 통해 거점별 정보화 수준 격차를 해소하고, 거점별 전체 물류네트워크에 대한 화물 추적정보 서비스 수준을 향상시킬 수 있음
 - RFID 기술을 활용하여 운송모드에 상관없이 전체 물류운송 네트워크에 대한 화물추적정보를 정보의 단절없이 제공받을 수 있음
- GCTS는 RFID 기반의 물류정보 네트워크를 구축하여 차량·컨테이너의 물류거점 반출·입 및 장치·하역 작업 결과를 실시간으로 자동 수집함으로써, 컨테이너/BL번호 등을 이용한 컨테이너 및 화물의 위치추적을 조화하고 정보를 제공하는 물류정보시스템임
 - 컨테이너 터미널의 게이트, 장치크레인, 하역크레인 등의 항만 시설 및 장치에 대한 운영현황 파악, 다양한 거점 및 구간의 수출입 물동량 및 리드타임 분석 등을 전 세계 어디에서나 인터넷을 통해 쉽고 정확하게 확인할 수 있음
- 선사는 컨테이너 위치 추적 어려움에 따른 자산관리의 문제점이 발생하고 있으며, 선사의 공컨테이너 확보 및 운영을 위한 비용 증가요소를 발생시키고, 효율적인 컨테이너 운영계획 수립의 어려움이 발생하고 있음
 - RFID 기술을 활용한 컨테이너 반출·입관리로 각 물류 거점별 재고 파악을 실시간으로 해결할 수 있음. 또한, 선사의 자산관리시스템과 RFID 추적정보의 비교를 통하여 컨테이너의 실제 이동경로와 위치 확인이 가능하여 보다 효율적인 컨테이너 운영계획 수립이 가능함

GCTS 구성도

<그림 요약-4>



GCTS 유관정보망 정보연계도

<그림 요약-5>

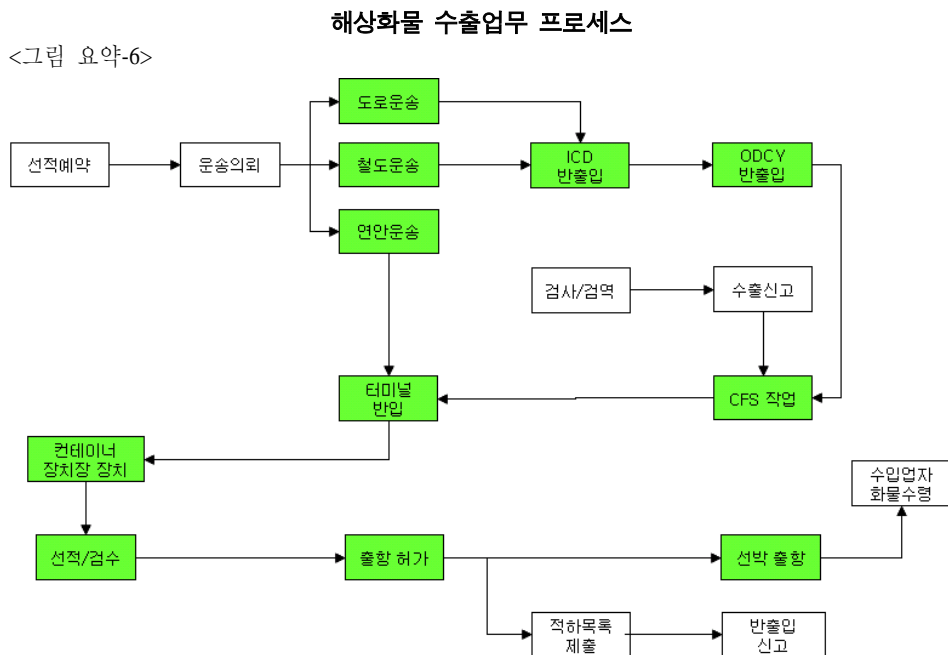


제4장 RFID 기반의 물류정보화사업 생산성 향상 효과 분석

1. RFID 기반의 항만 생산성 향상 비용효과 분석

1) 해상을 통한 수출·입 화물 업무 프로세스

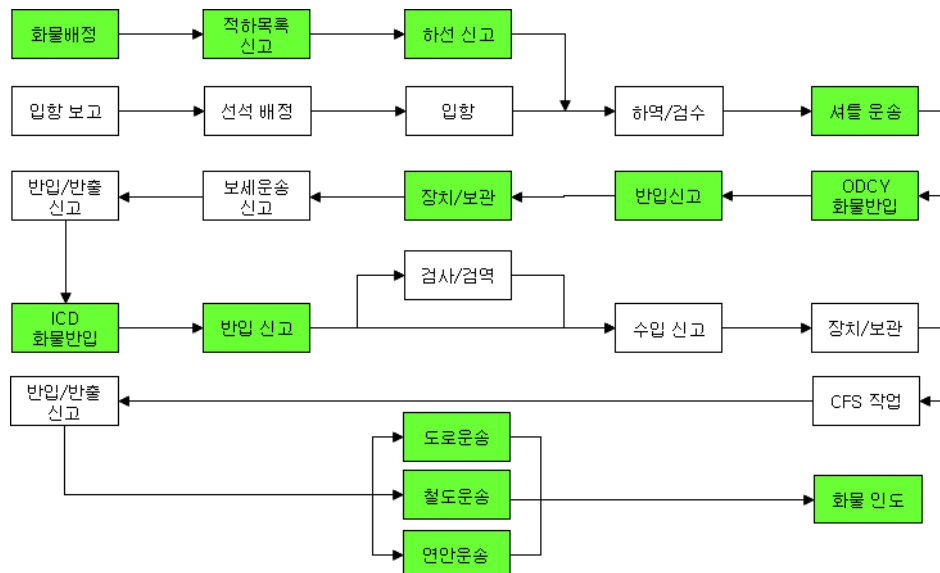
- 해상화물의 수출업무 프로세스를 단위업무와 그에 따른 단위업무 절차로 구분하면 선적업무, 운송업무, 장치/보관업무, 통관/검역업무 및 출항업무로 구분할 수 있음
 - 선적업무는 선적요청업무, 운송업무는 운송의뢰, 도로운송, 철도운송 및 연안운송업무로 구분됨
 - 장치/보관업무는 ICD반출입, ODCY 반출입, CFS작업, 터미널 반입 및 컨테이너 장치업무로 구분되며, 통관/검역업무는 검사/검역, 수출신고 업무로 구분되고, 선적업무는 선적/검수의 단위업무 절차를 수행하게 되고, 출항업무는 출항허가, 선박출항(예·도선 포함), 적하목록 제출 및 화물 반출·입 보고업무로 구분됨



- 해상화물의 수입업무 프로세스를 단위업무와 그에 따른 단위업무 절차로 구분하면 입항업무, 하역업무, 내륙운송업무, 장치/보관업무, 통관/검역업무 및 선적업무로 구분할 수 있음
 - 통관/검역업무는 CFS 작업이 포함되어져 있으며, 운송업무는 운송의뢰, 도로운송, 철도운송 및 연안운송업무로 구분됨
 - 입항업무는 화물 배정, 적하목록 신고, 적하목록 심사, 하선신고, 입항보고, 선석배정, 입항(예·도선 포함)업무가 있으며, 하역업무는 하역/검수업무로 구분됨
 - 내륙운송업무는 서틀운송 및 보세운송신고업무로 구분된다. 장치/보관업무는 화물반입, 반입신고, 장치/보관업무로 구분됨
 - 통관/검역업무는 검사/검역, 수입신고업무로 구분되고, 선적업무는 선적/검수의 단위업무 절차를 수행하게 됨

해상화물 수입업무 프로세스

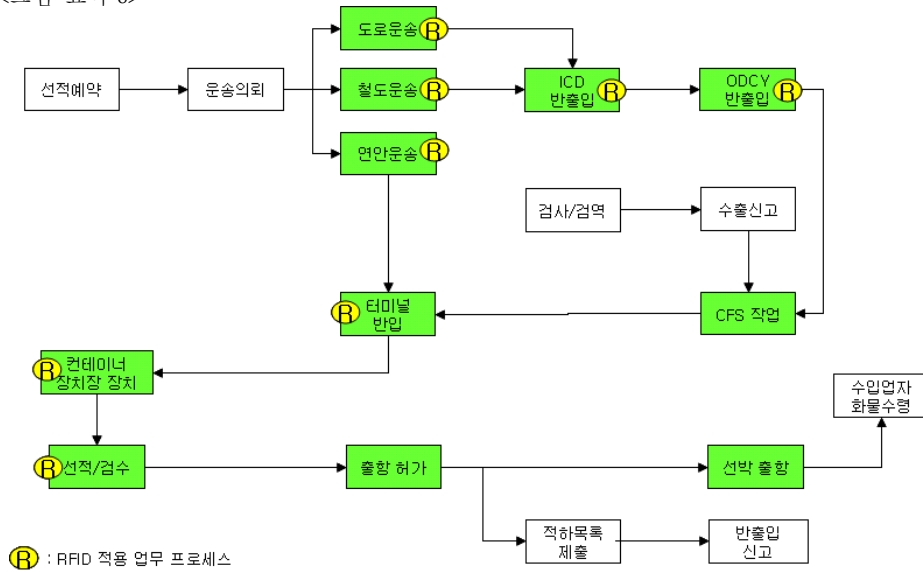
<그림 요약-7>



2) 해상을 통한 수출·입 화물 RFID 적용 업무 프로세스

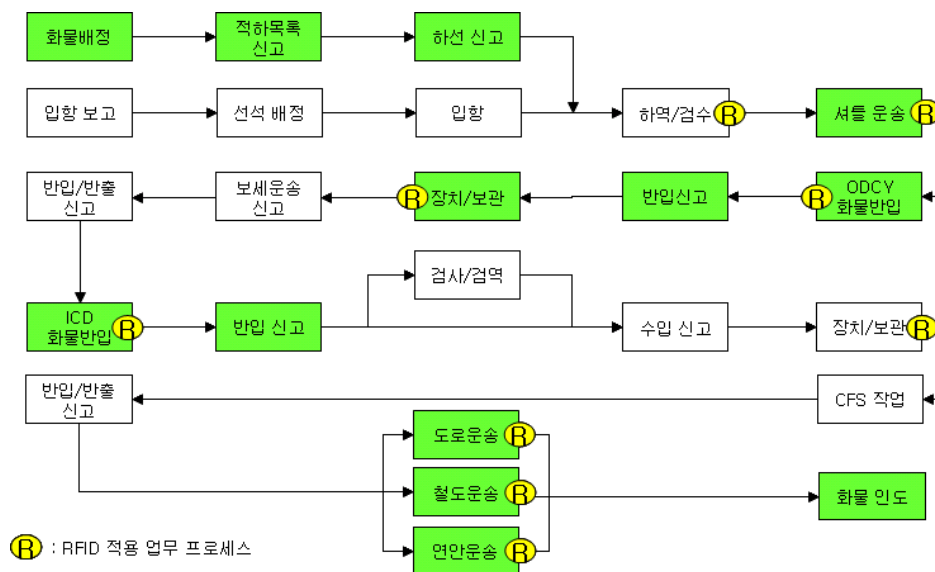
RFID 적용 해상화물 수출업무 프로세스

<그림 요약-8>



RFID 적용 해상화물 수입업무 프로세스

<그림 요약-9>



3) RFID 기반의 항만 생산성 향상 비용

- 현행 해상화물의 수출·입 업무 프로세스를 기준으로 하여 RFID를 적용한 수출업무 및 수입업무 프로세스의 변경 부분은 크게 터미널 반출·입 업무 분야와 컨테이너 장치업무 분야 및 선적업무 분야로 구분됨
- 터미널 반출·입업무 분야는 사전 반입계 접수, 차량/컨테이너 확인, 장치장 배정위치 선정, 게이트 통과 시간, 컨테이너 장치장 이동업무 프로세스의 변경이 발생할 수 있으며, 컨테이너 트럭 1대당 소요시간이 현행 10분에서 5분으로 감소되는 등 리드타임의 50% 감소가 측정되었음
 - 항만에서의 생산성 향상률이 100% 증가되는 것을 의미하고 있음
- 컨테이너 장치업무 분야는 화물 반입, 하차 작업 지시, 장치장 컨테이너 적재, 컨테이너 적재작업 확인업무 프로세스의 변경이 발생할 수 있으며, 컨테이너 1 TEU 당 소요시간이 1시간 50분에서 1시간으로 감소되는 등 리드타임의 45% 감소가 측정되었음
 - 항만에서의 생산성 향상률이 83% 증가되는 것을 의미하고 있음
- 컨테이너 장치업무 분야는 선적작업 지시, 장비 투입, 선적작업 시행, 선적작업 확인 지시, 선적 확인 검수원 배치, 선적 이상 유무 파악, 선적내역 총괄정리업무 프로세스의 변경이 발생할 수 있으며, 컨테이너 1,000 TEU 당 소요시간이 11.5시간에서 8시간으로 감소되는 등 리드타임의 30% 감소가 측정되었음
 - 항만에서의 생산성 향상률이 44% 증가되는 것을 의미하고 있음
- RFID를 적용한 수출업무 및 수입업무 프로세스의 변경 부분 가운데, 항만에서의 업무프로세스는 균형상태인 것으로 가정하였으며, 이 가운데 선적업무 프로세스의 개선이 항만 전체 생산성을 좌우한다는 가정으로 항만의 생산성을 결정하였음
 - 선적업무 프로세스의 개선으로 향상된 항만의 실제 생산성은 항만의 선박 접안 인프라의 한계를 고려하여 실제 항만 생산성을 70%로 가정한 결과는 항만에서의 생산성 향상률이 30% 증가되는 것으로 나타남
 - 국내 컨테이너 수출입 물동량을 연간 1,600만 TEU⁵⁾(2006년 합계

5) 한국해양수산개발원, 「2007 해운통계요람」, 2007. 10. 22. p. 305

15,965,000 TEU)로 산정하고, 컨테이너 1 TEU 당 항만 생산성 간접 효과는 300,000원⁶⁾으로 환산하여 도출된 RFID를 적용한 연간 항만 매출액 증가금액은 약 1,440억으로 도출되었음

2. RFID 기반의 항만물류 비용 절감효과 분석 방법

- RFID 기반의 항만 생산성 향상 비용을 단지 항만(터미널)로 국한하여 생산성 향상으로 인한 비용 효과분석을 개략적으로 도출하였음
- ‘RFID 기반의 항만물류 효율화사업’의 항만물류 비용 효과를 면밀하게 측정하기 위해서는 ‘RFID 기술을 활용한 항만물류 효율화사업’ 방식과 이전의 방식을 비교하여 업무처리시간이 얼마나 절감되었나를 산출하여 화폐적 단위로 계량화 시킨 정량적인 효과를 측정하는 비용절감효과(cost savings effect)의 측정하여야 함

1) 해상을 통한 수출·입 화물 업무 프로세스

- ‘RFID 기술을 활용한 항만물류 효율화사업’으로 인한 비용절감 효과는 해양수산부의 항만운영정보망(PORT-MIS EDI) 구축 사례와 같이 정보화 사업 이용 전과 정보화사업 이용 후의 차이를 분석할 수 있는 기준이 정립되어져 있어, 단순히 이전의 방식을 비교하여 업무처리시간이 얼마나 절감되었나를 산출할 수 있는 정보화사업이 아님
- ‘RFID 기술을 활용한 항만물류 효율화사업’의 결과 발생할 수 있는 효과는 매우 복잡하고 다양한 이해관계자가 관련되어 있기 때문에 실제 분석을 하기 위한 방법과 절차는 명확해야 하고 충분한 설명이 필요함
- 일반적인 사업에 대한 평가가 아니고 정보기술이라는 새로운 변수가 개입되기 때문에 평가모형과 투자 및 비용항목의 선정에 있어서 기존의 방법과는 다른 접근이 필요함
 - 정보공동이용의 효과를 파악하는 경우에는 사업의 목표와 그 목표를 달성하기 위한 시스템의 특성 및 비용, 업무분석, 이해관계자의 파악,

6) 해양수산부, 「공공분야 RFID/USN 수요확산을 위한 세부 실행 계획」, 2005. 6. pp. 5~40
보수적 산정을 위하여 환적 컨테이너 물동량 5,673,000 TEU의 간접효과 비용 548,000원은 계상하지 않았음

- 시스템 구축 영향의 범위, 효과에 대한 정량적인 분석, 정량적인 데이터의 확보 가능성 등을 파악하여야 함
- 복잡한 과정을 단순화하여 화폐단위로 계량화 할 수 있는 기준을 선정하여야 함

2) 비용절감 효과 분석 방법

- 비용편익분석은 일반적으로 사업의 타당성을 평가하기 위해 사업 이후의 미래를 여러 상황을 고려하여 예측하는 방법을 취함
 - 정보의 이용 목적은 명확한데 이를 실현시키기 위한 사업계획이나 여타 기술적·제도적 기반이 미흡하므로 편익을 추정하기 위한 추정치(estimator)의 개발과 미래의 편익측정은 불가능하기 때문임
 - 경제적 변화를 예측하기가 어느 때보다 힘든 현재의 상황에서 할인율, 인플레이션, 실제 가격 및 운임 변동율 등의 변동요인들을 적용하기는 더욱 어려움
- ‘RFID 기술을 활용한 항만물류 효율화사업’으로 인한 효과가 얼마나 발생하는 지에 대한 예측은 매우 어렵기 때문에 투입된 비용과 효과를 측정할 수 있는 평가모형 개발이 요구되고 있음
- 본 연구는 ‘RFID 기술을 활용한 항만물류 효율화사업’의 효과를 비용절감이라는 정량적 측면에서 분석하는 방법에 대해 연구하고자 함
 - 정량적 측면에서의 ‘RFID 기술을 활용한 항만물류 효율화사업’ 비용절감 효과를 분석하기 위해서는 먼저 정확한 평가모형도가 제시되어야 함
 - 향후 실제 사례연구를 통하여 평가모형의 타당성이 검증되어야 하고, 비용절감 효과는 화폐단위로 산출되어야 함

3) 비용절감 효과 평가 모형

- ‘RFID 기술을 활용한 항만물류 효율화사업’의 결과를 비용절감 측면에서 분석하기 위한 평가모형에 포함되어야 할 구성요소들은 다음과 같음
 - 사업의 목표와 배경 및 계획 파악
 - 정보이용에 참여하는 정보 제공기관과 정보이용기관, 그리고 기관 사이를 연결해주는 정보 연계기관 파악
 - 어떠한 정보를 공동으로 이용하는지에 대한 정보내용과 유형 파악
 - 정보의 이용을 가능하게 하는 핵심기술 및 시스템 파악

- 평가를 어느 시점에 할 것인가에 대한 평가시기 결정
- 어느 범위까지 평가할 것인지 그 평가범위 결정
- 비용효과 측정방법을 결정하고 대상 시스템에 대한 자료 수집을 위한 평가조사표 작성
- 사례연구의 대상을 파악하기 위한 방법과 절차에 따라 자료 수집. 그리고 작성된 평가조사표에 따라 대상 시스템 구축에 투입된 비용과 편익을 화폐단위로 측정
- 그 결과를 분석하여 최종적으로 비용절감효과를 산출하여 최종 결과를 도출

제5장 행만물류분야 선진화를 위한 정책대안 수립

1. 물류정보화 활동의 효율적인 지원방안

- 선진화의 개념을 정립할 필요가 있음. 사전적 의미의 선진화는 “문물의 발전단계나 진보정도가 다른 것보다 앞서게 됨”을 의미함
 - 적용되고 있는 것보다 앞선 시스템, 기술, 체제를 의미함
 - 물류정보화에서의 선진화는 우리보다 나은 시스템 또는 기술을 가진 주체들로부터 그들의 유효한 경험과 시스템을 우리 실정에 맞게 적용하여 우리나라의 정보화 효율성을 끌어올리는 것을 의미함
- RFID는 물류정보화 선진화를 달성하는 주요한 수단의 하나이지 RFID 자체가 물류정보화의 목표는 아님

1) 유비쿼터스 센서네트워크 기술 개발

- RFID가 도입이 되고 각광을 받는 이유는 자동인식 기술을 활용한 정보획득 이후의 업무흐름을 크게 개선할 수 있는 응용기술이 있기 때문임
- RFID는 단순히 객체를 자동으로 인식하는 인식수단으로서의 기술임에도 불구하고 유비쿼터스 사회의 가장 선도적인 기술로 기대되고 있는 것은 RFID가 갖고 있는 인식기술 자체 보다는 자동인식으로 인한 응용분야의 파급효과 때문이라고 할 수 있음

- 컨테이너터미널에서 RFID를 도입하는 기본적인 이유는, 게이트 자동화 외에 RFID를 통해 획득된 정보를 이용하여 야드 플랜, 화물 적재계획, 하역 및 이송장비 운영계획 등을 유기적으로 연계하여 활용할 수 있기 때문임
- RFID가 유통·물류분야의 업무효율을 크게 개선하고 물류비용과 시간을 줄이는 한편 전체적인 공급망관리(SCM) 개선에 기여할 것이 분명함에도 불구하고 확산이 더딘 이유는 경제적인 이유와 기술적인 이유가 복합적으로 작용하고 있음
 - 경제적인 이유로 RFID 시스템에서 사용하는 전자태그의 가격이 바코드 제작비용(개당 10원 미만) 보다 비싸고, 태그 가격 외에 리더기 구입, 응용시스템 구축에 따른 초기 소요 비용 부담 존재
 - 기술적인 이유는 수많은 제품에 관한 정보를 동시에 읽어 들일 때 발생하는 간섭과 오류 발생 가능성이 존재하고 있음. 아울러 정보보호나 사생활 보호도 큰 이슈가 되고 있음
- 정부차원의 센서네트워크 기술개발에 대한 투자가 필요함. 즉 RFID를 구성하는 핵심요소들인 태그, 리더기, 응용 프로그램 기술과 더불어 RFID를 통해 확보되는 정보를 효과적으로 네트워크 차원에서 관리하기 위한 기술 개발에 정부가 나설 필요가 있음

2) RFID 시범 및 시험사업 결과의 활용

- 정부주도로 진행된 시범사업의 대부분은 RFID를 각 해당분야에 도입하기 위한 시험운영의 성격이 강했음
 - 도입이 가능한 RFID의 하드웨어적인 요소에 대한 시험, 기술적인 한계와 설치 과정, 수용해야 할 표준 주파수 대역 설정, 시범 시스템의 시험과 검증 등 기술적인 내용에 중점을 두고 있음
 - RFID의 본격적인 도입에 앞서 사전에 각 분야에서 발생할 수 있는 문제점을 점검하고 해결방안을 모색하기 위한 것임
- 정부주도로 진행된 상당수의 시범사업이 후속과제인 본 사업으로 연계되지 못하였음
 - 해양수산부의 “RFID 기반의 항만물류효율화사업”, 통일부의 “RF ID 기반 개성공단 통행·통관 및 물류기반 시스템” 등 4개 사업만 본 사업이 진행되고 있음

- 시범사업이나 시험사업 과정에서 문제점으로 지적된 사항들, 사전에 고려하지 못했던 요인들, 실제 현장 적용 시에 발생한 문제점들은 소수의 사람들만 알고 관련분야에 있는 주체들에게 널리 알려지지 않고 있음
- RFID는 아직 부담 없이, 손쉽게 사용할 수 있는 기반이 구축되지 못한 상태이기 때문에 RFID를 도입하거나 개발하는 관계자들은 앞선 시험 및 시범사업의 결과를 충분히 검토하여 개선방안을 강구할 필요가 있음

3) 이용자 중심의 시스템 구축

- 이용자 중심의 정보시스템 구축은 늘 강조되는 원칙이지만 때때로 잘 지켜지지 않은 원칙이기도 함. 이는 다음과 같이 세 가지 이유로 인하여 잘 지켜지지 않고 있음
 - 시스템을 도입하기를 원하는 계층과 이를 실제로 사용하여 업무를 처리하는 계층의 입장이 다른 경우
 - 공급자 중심으로 사업이 추진될 때 활용성이 떨어질 수 있음
 - 대다수 이용자의 정확한 수요와 의견 수렴 없이는 소기의 사업성과를 기대하기 어려움
- 해양수산부의 항만 RFID는 비교적 이러한 절차를 잘 거친 것으로 판단됨. 컨테이너 터미널에 본격적으로 도입하기에 앞서 시범사업을 통해 이용자 수요를 반영하고 현장에서 발생하는 문제에 대해 검토하였고, 내년에 본격적인 적용에 앞서 유예기간을 두어 현장 적용과 개선방안 마련 절차를 거쳐 사업을 진행하고 있기 때문임
- RFID는 적지 않은 비용이 소요되고 업무흐름에 변화를 야기하기 때문에 시스템 제공자(구축자)는 이용자 수요를 반영하여 시스템 구축시의 시행착오를 최소화 하여야 할 것임. 또한 가급적 주어진 시간 내에 시스템 구축을 완료하여 업무혼란을 방지하고 조기 정착을 도모하여야 함. 한편 도입주체의 경우 아직 RFID 인식기술이 완벽하지 않다는 사실을 인지하여 이를 보완하는 방안을 강구하여야 할 것임

4) 물류정보 공동 활용

- 물류업무는 여러 부서에 분산되어 있기 때문에 각 부처별로 다양한 물류 정보화 계획이 추진되고 있으며 RFID 관련 계획도 부처별로 진행되고 있음

- RFID 기반의 정보시스템 구축이 검토되고 있는 초기단계에 관련부처간의 협의체가 운영되는 것이 필요하다고 판단됨
- RFID 관련 기초 인프라 구축 및 표준화 등이 진행되고 있는 현 시점에서 RFID 기반의 물류 및 유통 정보의 통합과 공동 이용 방안이 강구되어야 할 것임
- RFID 기반의 물류정보는 정부기관에서 발생하는 정보만으로는 분명한 한계가 있기 때문에 물류거점에서의 반출·입정보, 운송수단별 운송정보 등 민간 정보를 활용하여 고부가가치 정보를 생산하기 위한 체제 구축이 필요하다고 판단됨

5) 정보격차 해소

- 정보화 사업 추진 시나 정보화 관련 정책 수립 시 정보화 격차를 해소하기 위한 대책이 함께 강구되어야 함
- 향후 RFID 도입과 활용에 대한 정책을 수립할 때는 중소기업들도 수용이 가능한 정책을 마련할 필요가 있으며 이들 중소기업의 정보화를 지원할 수 있는 방안이 함께 검토되어야 함

6) RFID 기반의 정보 보안 강화요구 대응방안

- 9.11 테러 이후 북미 및 유럽을 포함한 주요 국가들이 자국 유입 화물에 대한 보안기준을 크게 강화하고 있음
- 우리나라의 경우도 물류보안을 강화하고 있으며 외국 항만처럼 항만마켓팅 차원의 서비스로 발전시키려고 각종 대책을 추진 중에 있지만 아직은 뚜렷한 성과를 내지 못하고 있는 상황임
- 미국 관세청이 주도하여 추진하고 있는 CSD는 향후 물류흐름에 중요한 역할을 하게 될 것으로 보임. 이는 세관게이트에서 검사하여 CSD에 이상이 있거나 CSD를 장착하지 않은 컨테이너화물의 경우 전수검사를 하겠다는 것이 미국의 방침이기 때문임
- RFID는 물류시설에서의 인적보안 및 화물상태에 대한 보안관리에 필수적인 기술이 된 상태이므로 RFID 보안 관련 기술 개발을 포함한 적극적인 대응이 필요함

2. 물류정보화 관련 법·제도 개선방안

1) 현황 및 문제점

- 정보화, 특히 해운항만물류 분야의 정보화와 관련된 법령은 일반적인 정보화 관련이나 해운항만 관련 법령 중에 일부 정보화 관련 내용을 담고 있는 것이 일반적임
- 항만물류에 적용될 RFID 기술표준은 해당 관련주체들과 학계, 전문가 등의 폭 넓고도 실제적인 논의를 통해 표준을 제정하는 것이 산업발전과 신기술 확산에 기여할 것으로 판단됨
- RFID 기술 도입과 관련된 법률은 ‘정보통신망이용촉진및정보보호등에관한법률’, ‘정보시스템의효율적인도입및운영등에관한법률’, ‘공공기관의개인정보보호에관한법률’임
- 유통 및 물류산업의 업무와 관련된 법률은 ‘화물유통촉진법’, ‘항만운송사업법’, ‘화물자동차운수사업법’, ‘유통단지개발촉진법’, ‘유통산업발전법’, ‘농수산물유통및가격안정에관한법률’, ‘철도법’, ‘철도소운송법’, ‘해운법’, ‘항만법’, ‘항공법’, ‘관세법’ 등 다양한 법률로 규정되어져 있음
- RFID는 최근에 각광 받기 시작한 것으로 이제 그 도입과 활용이 이루어지는 단계에 있기 때문에 아직 충분한 법·제도적 지원을 받지 못하고 있으며 각종 표준도 현재 대부분 제정 중인 것들이 많음
 - 개별 법상에서 RFID를 지원하기 위한 법개정이나 정비가 이루어져야 좀 더 효율적으로 RFID가 확산되고 활용될 것임

2) 개선 방안

- RFID 기술 도입에 따른 항만물류 선진화를 위한 기본적인 법·제도의 개선 방안은 다음과 같음
 - 정보공유 체제 강화
 - 정보화 촉진 및 활성화 기반 구축
 - RFID 기반 유비쿼터스 Hub-Port 전략 추진
 - 국가 표준 및 기술개발 지원

제6장 결론 및 정책 제언

1. 결 론

1) RFID 기술 도입 활성화를 위한 기관별 역할

- 항만은 하역, 보관, 재분류, 통관, 수송 등 대부분의 물류 활동이 발생하는 거점으로써 관련 물류활동이 단절 없이 이루어져야 하며 이를 위해서는 관련정보의 신속·정확한 수집, 연계, 공유 및 활용기반의 구축이 필수적임
 - 항만경쟁력은 컨테이너 처리량 순위로 구분되는 외형적인 물류시설뿐만 아니라 항만시설의 활용도 향상을 통한 투자비용 절감과 물류서비스 만족도를 향상시키는 경제적인 부가가치 창출 또한 물류경쟁력 향상에 크게 기여할 수 있음
- ‘RFID 기술을 활용한 항만물류 효율화사업’의 성공적인 수행을 위해서는 정부기관의 역할은 다음과 같이 수행되어야 함
 - 물류 노드 발생 데이터 통합관리 및 정보 공동 활용 기반 조성
 - RFID 기반 기술과 무선 인터넷을 결합한 항만물류 선진화 기술 개발
 - 해운·항만기업의 물류계획 수립 등 실질적인 물류활동 지원
 - 항만물류 선진화 장기 비전 제시
 - RFID 기반 기술 도입 ROI 분석 툴 개발
- ‘RFID 기술을 활용한 항만물류 효율화사업’의 성공적인 수행을 위해서는 RFID 기술 관련 기업 및 연구업계의 역할은 다음과 같이 수행되어야 함
 - RFID 기술 개발 및 저렴한 가격대의 RFID 장비 확보 및 개발
 - 해운·항만물류 정보화사업 개선방안 제시
- ‘RFID 기술을 활용한 항만물류 효율화사업’의 성공적인 수행을 위해서는 항만공사 및 터미널업체의 역할은 다음과 같이 수행되어야 함
 - RFID 기술을 활용한 컨테이너터미널 업무 운영 효율화 방안 제시
 - RFID 기반 기술과 무선 인터넷을 결합한 효율적인 항만물류 선진화 기술들의 현장 적용을 통한 항만 생산성 향상 주력
 - 인터넷 환경에서 제공되던 다양한 응용들을 무선으로 서비스하는 항만 내 정보시스템의 연계와 유·무선 통합 환경 조성

- 정보통신부에서 실시하고 있는 유·무선 통합 웹서비스 시범사업 참여
- 항만 내 무선 브로드밴드 네트워크(WiMAX) 구축 사업 실시
- 항만 지역을 위한 신규 콘텐츠 및 소프트웨어 애플리케이션 개발

2) RFID 기술 도입 활성화를 위한 법·제도 개선 방안

- 해운·항만분야의 RFID 기술 관련 법·제도와 관련된 정부기관은 정보통신부, 산업자원부, 해양수산부, 관세청 등의 기관과 연관되어 있으며, 정부기관별 설치 및 운영 목적에 따라 각각 관리사안별로 운영 중임
- 수출입화물 관련 해운·항만분야의 RFID 기술 도입 활성화를 위해서는 정부기관 한 곳에서 관련 법·제도를 제정하고, 관리하게 되면 법·제도의 도입과 운영측면에서 가장 신속하고 현실적으로 수출입화물 관련 해운·항만분야의 업체들에게 적용이 가능할 것으로 판단됨
 - 현실적으로 수출입화물 관련 해운·항만분야의 RFID 기술 도입 활성화를 위하여 하나의 정부기관으로 관련 법·제도를 일원화하는 사안은 불가능한 일이라고 판단됨

RFID 기술 도입에 따른 법·제도 개선 방안

<표 요약-6>

관련 법률	개선 방안	관련 정부기관
항만운송사업법	· 하역, 검사, 검증업체가 RFID 기술을 사용할 수 있도록 권장	해양수산부
대외무역법	· 화물에 관한 정보를 XML/EDI 등으로 송·수신하거나 정보를 제공하기 원하는 시점을 동일화하기 위한 제도 개선	산업자원부
관세법	· 미국 SST, CSI 등과 같은 안전한 무역거래를 위해 필요한 컨테이너 검수 및 보고 데이터의 모바일 전송을 위한 제도 개선	관세청
전기통신기본법	· RFID 상용화를 지원하기 위해 관련 전기통신부품 규격과 표준 규격 유통 및 매매 활성화를 위한 기반 여건 조성제도 개선	산업자원부
전자거래기본법	· RFID 미들웨어와 웹 서비스를 연결하는 데이터의 전자적인 거래를 보장하기 위한 제도 마련의 필요성	정보통신부
전파법	· RFID 태그를 판독하는 리더의 주파수 대역 폭을 확보하고, 현장에서 발생 가능한 전파 간섭을 최소화하기 위한 제도 개선	정보통신부
산업표준화법	· 항만물류 프로세스 상의 RFID 구성요소와 주파수 대역할당에 관한 표준을 확보하고 유지하기 위한 관련 규정 개선	산업자원부
정보통신기반보호법	· 정보통신의 안전한 보급 및 거래를 위한 법률적 규제 개선	정보통신부

- RFID 기술을 실제 수출입업무 관련 해운·항만분야 현업에 널리 보급하고 활성화시키기 위한 해당 정부기관별로 관련 법·제도 개선방안을 요약하면 다음의 표와 같음

3) 항만물류분야 선진화를 위한 RFID 기술 도입 기대 효과

- 항만물류분야의 RFID 기반 기술 적용을 통한 기대 효과는 국가 경쟁력 강화, 물류서비스 고도화, 항만 운영 효율화, RFID산업 활성화의 4가지 측면으로 구분이 가능함

항만물류분야 선진화를 위한 RFID 기술 도입 기대 효과

<표 요약-7>

구분	내 용
국가경쟁력 강화	<ul style="list-style-type: none"> - 동북아 물류중심 국가 실현 기반 마련 - 항만 생산성 향상을 통한 국가 경쟁력 강화 - 화물 보안성 강화를 통한 항만물류 운송/보관체계의 안전성 확보 및 통관지연 방지
물류 고도화	<ul style="list-style-type: none"> - 물류거점별 반출·입 화물 실시간 추적을 통한 화물 추적 정보화 격차 해소 - 화물 보안성 강화를 통한 안전한 수출입화물 수송 보장 및 국제적 화물 보안 규제에 대한 능동적 대응 - 차량 실제 이동 경로 추적을 통한 거점 및 거점 이동 경로 계획 실행 효과 극대화
항만 운영 효율화	<ul style="list-style-type: none"> - RFID 기술을 활용한 게이트 무정차시스템 운영으로 게이트에서의 게이트 전방 트럭 대기 장소가 필요하지 않음에 따른 고가의 터미널 부지 활용 효율성 증대 - 게이트 내 트럭 무정차, 컨테이너 손상 자동 확인 등을 통한 수출·입 화물 관리 수준 향상 및 게이트 생산성 극대화 - 정차 선적작업 자동 확인을 통한 터미널 내부 운영정보시스템(TOS : Terminal Operating System) 운영 효율성 향상 - 컨테이너 위치 및 보관상태에 대한 신뢰도 확보를 통한 선적 및 터미널 내 장치장 재배치계획시간 감소 및 재배치작업시간 감소 - 터미널 장치장의 실시간 컨테이너 작업 모니터링을 통한 현장 상황에 적합한 재배치 작업으로 야드 크레인 작업시간 감소 - 컨테이너 장치 미 선적작업 오류를 사전 예방을 통한 항만 생산성 편차 감소
RFID 산업 활성화	<ul style="list-style-type: none"> - 수출·입 화물 물류정보화의 조기 구축 가능 - RFID 관련 표준화 조기 달성 및 확산 - 433MHz 대역 장비의 국산화 기술 수준 향상 및 시장 활성화 - 항만 물류분야의 코드 및 프로토콜 표준화 선도 - RFID 기반의 항만물류 프로세스 표준 확립 및 RFID 기반 기술 정착

2. 정책 제언

- 우리나라 항만물류 선진화를 위한 RFID 기반 기술 적용 활성화를 이룩하기 위해서는 정부의 역할이 매우 중요함. 정부는 풍부한 해운항만분야

RFID 관련 주파수 대역을 확보하고 표준화 관련사업 추진 동향을 주시하여 이를 업계에 신속하게 보급하고 활성화 방안을 마련하는 등 면밀한 검토가 필요한 시점인 것으로 판단됨. 또한, 수출입화물 관련 해운항만 현업에 RFID 기반기술이 도입되어 활성화되기 위한 가장 시급한 방안으로는 해운항만 관련업체별 “RFID 기반 기술 적용 ROI 분석 툴” 개발이 시급하게 요구되고 있는 것으로 판단됨

- 해양수산부의 ‘RFID 기술을 활용한 항만물류 효율화사업’은 비용효과 분석방법은 정보화사업 이용 전과 이용 후의 차이를 분석할 수 있는 기준이 정립되어져 있는 항만운영정보망(PORT-MIS EDI) 구축 사업처럼 단순히 비용절감 효과를 산출하는 방식으로는 도저히 비용효과 산출이 불가능한 사업임
 - 해양수산부의 ‘RFID 기술을 활용한 항만물류 효율화사업’은 항만운영정보망(PORT-MIS EDI) 구축 사업이나 행정정보화업무처럼 단순히 정보화사업 구축 이전의 방식과 비교하여 업무처리시간이 얼마나 절감되었나를 산출할 수 있는 정보화사업이 아니기 때문임
- RFID 시스템 구축을 위해 어떤 비용을 지불해야 하고, 기존 업무에 어떻게 적용해야 하며, 어떤 효과들을 얻을 수 있을지 등에 대한 정확한 분석을 하지 못해 실제 업무시스템에 도입을 주저하고 있는 실정임
 - 이러한 업체들의 애로사항을 해소하기 위해서는 RFID 기반 기술 도입을 위해 필요한 투입비용과 효과에 대해 사전 분석할 수 있는 ROI 분석 툴이 정부, 특히 해양수산부 주도로 수출입화물 관련 해운항만업계에서 쉽게 활용하여 결과를 분석할 수 있도록 개발되어야 함
 - 이를 통하여 수출입화물 관련 해운항만업계에서 해당 업종이 기존 업무에 RFID 기반 기술 도입을 할 경우, 비용 대비 효과가 큰 것을 직접 확인이 가능할 수 있도록 개발하여야 할 것임
- 결론적으로 항만물류 선진화를 위한 RFID 기술 도입 활성화 측면에서 우리나라 수출입화물 관련 해운항만업계에서 직접 비용대비 효과를 업체에서 직접 입력하고, 측정하여 확인할 수 있도록 ‘RFID 기반 기술 도입 ROI 분석 툴’ 연구 개발사업이 조속하게 실현되어야 할 것임

제 1 장 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

물류비용 절감 및 기업경쟁력 향상 측면에서 컨테이너 화물위치 및 상태에 대한 실시간 확인정보의 효율적 관리 및 활용에 대한 중요성 인식과 필요성이 증대되고 있다. 전자태그(RFID)⁷⁾ 기술을 활용한 항만물류 효율화사업은 정확하고 신속한 정보처리로 물류흐름 개선에 크게 기여할 수 있으며, 항만시설의 활용도를 높임으로써 투자비용을 절감하고 물류서비스 만족도를 향상시킴으로써 국내항만 및 물류기업의 경쟁력 향상에 큰 기여가 가능한 사업이다.

항만물류 효율화 추진사업은 물류 선진국뿐만 아니라 일본, 중국 등에서도 국가 정책으로 활발하게 추진하는 등 세계 주요항만은 정보통신기술(ICT)⁸⁾, RFID 등 신기술을 활용하여 항만 정보운영체계 개선 정책을 추진하거나 수립 중이다. 2003년도부터 ‘물류중심 전략’을 국정과제로 선정하여 추진하는 있는 등 우리나라의 IT인프라 및 정부의 정보화정책 추진 역량은 중국, 일본, 홍콩, 대만 등 우리나라와 물류측면에서 경쟁하고 있는 국가들로부터 많은 부러움을 받고 있는 실정이다. 이는 한반도의 지정학적인 이점과 우수한 IT 및 물류인프라를 활용해 급성장하고 있는 동북아와 세계를 연계하는 고부가가치 물류서비스를 제공하여 경제적인 부가가치를 극대화하기 위한 전략이다.

RFID 기반 기술을 활용한 항만물류정책 및 수출입물류·통관절차 혁신 등 물류기업에 대한 물류정보화활동 지원사항은 2004년부터 해양수산부를 중심으로 활발하게 진행 중이다. 이러한 물류정보화활동 지원사업의 일환으로 해양수산부는 국내 해운·항만 정보시스템을 통합하여 언제, 어디서나 원활한 항만물류사업을 추진할 수 있도록 물류정보의 효율적인 인프라 구축사업을 추진 중이다. 신속·안전·편리한 종합적인 IT Port 네트워크를 실현하기 위한 “yes U-port⁹⁾” 라는 정책브랜

7) 전자 태그(Radio Frequency IDentification) : 일정한 주파수대역을 이용해 무선 방식으로 각종 인식정보 데이터를 주고받을 수 있는 시스템. 본 보고서에서는 RFID라는 용어로 통일하여 사용하였음.

8) 정보통신기술(ICT : Information and Communication Technologies) : 전기통신과 컴퓨터를 결합한 고도의 새로운 사회기반을 형성하는 기술 분야.

드를 제정하고, 21세기 세계적인 해운·항만 물류 허브를 실현하기 위한 “RFID 기반의 물류정보화사업” 등 첨단 해운·항만정보시스템 구축을 추진 중이다.

많은 예산이 투입되어 진행 중인 “RFID 기반의 물류정보화사업” 등 첨단 해운·항만정보시스템 구축사업은 ‘정보화 전략계획 수립(ISP)’측면에서, 기존 해운·항만·물류정보시스템과의 효율적인 연계 및 활용 방안과 정책적 접근, 법·제도 개선방안들에 대해서 검토가 진행되었다. 본 연구는 정보화사업 수주업체들의 관점에서부터 벗어나 RFID 관련 사업들을 효율적으로 연계하는 정책적인 시각에서 “항만물류 선진화를 위한 RFID 기술 도입에 따른 정책대안”들을 ‘RFID 기술을 활용한 항만물류 효율화 방안’ 및 ‘RFID 기반의 항만물류 생산성 향상 효과 분석’으로 분석하고 점검하여, ‘항만물류분야 선진화를 위한 RFID 기술 활용 정책 수립’들의 효율적인 추진방안을 도출하는 것이 목적이다.

2. 주요 연구 내용 및 연구방법

항만형 RFID 리더 및 컨테이너 태그 원천기술 연구 및 미들웨어 개발과 같은 기술적인 연구 개발은 활발하지만, 이미 구축되어 운영 중인 해운·항만 물류주체간의 효율적인 정보 공유와 활용을 위한 RFID 기반 기술을 활용한 해운·항만 물류정보화를 위한 정책 대안 연구는 미흡한 실정이다. 본 연구는 물류거점별 실시간적인 화물 정보 제공과 활용을 통하여 항만물류분야 선진화를 위한 RFID 기술의 효율적인 활성화 정책대안들을 수립하는데 초점을 둔다.

본 연구는 크게 문헌조사와 현장조사를 중심으로 수행되었다. 문헌조사는 정부 정보화 정책 관련 문헌연구, IT839 정책관련 연구보고서 분석, 해운항만 물류정보화 관련 기초 연구 및 수탁연구 보고서 문헌조사가 포함되어 있다. 현장조사는 항만, 터미널, ODCY, ICD 등 주요 물류 거점의 정보인프라 현황과 활용정도에 대한 출장조사와 물류관련 업종별 전문가(정보화 및 물류담당) 설문지를 통한 정보화 수요조사 그리고 해외사례에 대한 출장조사를 포함하고 있다.

본 연구의 각 장별 주요 내용은 다음과 같다.

제1장 서론부분의 연구의 목적 및 필요성에 이어 제2장 ‘RFID 기술을 활용한

물류정보화 현황 분석'에서는 RFID 기술의 개념과 구조 및 산업적 특성 그리고 응용분야에 대한 고찰을 통해 RFID 기반기술 중요성 및 활용상의 이점들을 살펴본다. 또한 RFID 기반의 국내 물류정보화 추진 현황을 공공부문과 민간부문으로 구분하여 살펴본 다음, RFID 기반의 해외 물류정보화 추진 현황 및 정책방향, 관련 기술의 물류 부문 도입실태와 활용방안에 대한 최근 동향분석과 정책 시사점들을 모색하였다.

제3장 'RFID 기술을 활용한 항만물류 효율화 방안'에서는 해운·항만분야 물류정보화사업의 추진 시 발생되고 있는 문제점과 요구사항들을 설문 및 분석 자료를 바탕으로 U-Port 사업 기초 인프라 구축을 위한 물류정보화 개선 요구사항들을 도출한 후, RFID 도입에 따른 물류정보화 관련 이슈들을 분석하였다. 이후, 수출·입 화물 관련 항만물류분야를 항만운영 효율화 측면과 화물 및 컨테이너 추적 측면으로 구분하여 문제점들을 분석한 후, RFID 기술을 활용한 항만물류 효율화 방안들을 도출하였다.

제4장 'RFID 기반의 항만물류 생산성 향상 효과 분석'에서는 해양수산부에서 추진 중인 "RFID 기반의 물류정보화사업"을 중심으로 RFID 기반의 항만 생산성 향상 효과 비용을 분석하고 난 후, RFID 기반의 항만물류 비용절감효과(Cost Savings Effect) 차원에서 분석 방법을 도출하였다.

제5장 '항만물류분야 선진화를 위한 정책대안 수립'에서는 물류경쟁력 강화라는 정책목표 달성을 위한 물류정보화 활동의 효율적인 지원방안으로 유비쿼터스 센서네트워크 기술 개발, RFID 시범 및 시험사업 결과의 활용, 이용자 중심의 시스템 구축, 물류정보 공동 활용, 정보격차 해소 및 RFID 기반의 정보 보안 강화요구 대응방안들을 분석하여 활용 정책들을 도출하였으며, 물류정보화 관련 법·제도 개선방안에서는 RFID 기술 도입과 관련 법률, 유통 및 물류산업 업무 관련 법률 현황 및 문제점들을 분석한 다음, 정보공유 체제 강화, 정보화 촉진 및 활성화 기반 구축, RFID 기반 유비쿼터스 Hub-Port 전략 추진, 국가 표준 및 기술개발 지원측면으로 RFID 기술 도입에 따른 법제도의 개선 방안들을 도출하였다.

제6장 '결론 및 정책 건의'에서는 RFID 기술 도입 활성화를 위한 기관별 역할, RFID 기술 도입 활성화를 위한 법·제도 개선 방안, 항만물류분야 선진화를 위한 RFID 기술 도입 기대 효과들을 살펴보고 난 후, 정책건의사항들을 제안하였다.

제 2 장 RFID 기술을 활용한 물류정보화 현황 분석

1. RFID 개요

1) RFID 시스템 정의

RFID는 무선 주파수를 이용해서 가까운 거리는 물론 수십 미터까지 떨어진 사물이나 사람에 부착된 태그를 인식해, 그 태그로부터 정보를 주고 받을 수 있는 장비이다. RFID의 도입에 따른 효과와 이점은 작업량 절감이나 인건비 절감 등의 비용 절감이라는 측면과 바코드 같은 다른 종류의 인식방식에 비해 비환경성, 비접촉성 등의 유리한 점을 들 수 있다. 하지만 넓은 의미로는 사물의 인터넷이라 할 수 있다. 인간의 세계에서 존재하는 유형 및 무형의 모든 사물을 인식하고 관리하여, 인터넷이라는 통신 수단을 통해 연결한다는 것이다. 좁은 의미로 바코드와 같은 센싱 기술의 대체 그 이상의 의미를 지니고 있는 것이다.

우리나라 RFID 관련부서 RFID 시스템 정의

<표 2-1>

구 분	정 의
정보통신부	<ul style="list-style-type: none"> ○ U-센서 네트워크 서비스 - 사물에 전자태그를 부착하고 각 사물의 정보를 수집/가공함으로써 개체 간 정보교환, 측위, 원격처리, 관리 등의 서비스를 제공하는 것'
산업자원부	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제품에 부착된 칩의 정보를 주파수를 이용해 읽고 쓸 수 있는 무선 주파수 인식으로 사람, 상품, 차량 등을 비 접촉으로 인식하는 기술
ETRI (한국전자통신연구원)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 무선 주파수를 사용하는 소형 IC칩을 사용하여 비 접촉으로 사물을 인식하는 기술로서, 사물의 위치파악 및 경로추적을 통해 기업에게 실시간으로 제품의 상황에 관한 정보를 전달할 수 있는 기술
IITA (정보통신연구진흥원)	<ul style="list-style-type: none"> ○ Micro-chip을 내장한 태그, Label, Card 등에 저장된 자료를 무선 주파수를 이용하여 리더기에서 자동 인식하는 기술

RFID의 진화 단계는 크게 5단계의 진화과정을 보이고 있다. 초기 단계(Standard Alone)는 태그를 저주파 채널을 통해 리더기가 인식해 컴퓨터로 시리얼을 통해 전

송하는 방식이다. 여기에서 멀티 개념이 도입되면서 지역 네트워크를 통해 다수의 리더기로부터 컴퓨팅이 가능하게 되는 단계(Networked Private)로 진화한다. 분산 처리 개념이 도입되면서 네트워크가 지역의 범주에서 벗어나 세계적으로 확장되면서 자연스럽게 분산처리가 필요하게 되는 형태로 진화하며, 네트워크가 인터넷의 단계로 진화하게 된다. 인터넷 수준으로 연결됨과 동시에 태그 ID가 유니버설 코드로 확장이 되면서 EPC¹⁰⁾의 개념이 도입된다. 현재는 지극히 원시적인 구조에서 탈피해 진정한 유비쿼터스 환경으로 진화하고 있는 과정이다.

RFID의 종류는 안테나로부터 고주파 태그(RF Tag)로 전파를 송신해 다양한 변조 및 복조 단계와 물리적 특성을 고려한 자계를 이용한 전자결합방식, 평면안테나를 통한 마이크로방식, 전파를 활용하는 전자유도방식, 광방식 등이 있다.

또 전원공급 여부, 주파수 대역, 통신접속 등의 분류기준에 따라 세밀한 분류가 가능하고 분류에 따른 특징 및 장점을 보이고 있다. 우선 전원공급 여부에 따라 능동형 태그(Active Tag)와 수동형 태그(Passive Tag)로 구분된다. 능동형은 내장 배터리를 사용하고 있고, 읽기/쓰기가 가능한 메모리를 크기 별로 가지고 있다. 공급된 전원으로 운영되므로 수명이 최장 10년이라는 제한성이 있으나, 장거리(30~100m) 데이터 교환범위를 갖는다는 장점이 있다. 이는 대형 창고와 같은 물류나 유통분야에 적합하며, 컨테이너 단위의 적용분야에 유리하다. 이에 반해 수동형은 외부 전원의 공급이 없으므로, 구조가 비교적 간단하며, 저가이고, 반영구적 수명을 가진 반면, 읽기전용 메모리고 높은 출력의 리더가 필요하다. 따라서 소단위 적용에 사용된다. 중간 단계인 반수동형 태그(Semi-Passive Tag)로도 구분이 가능하며, 상자나 팻릿 단위에 적용될 수 있는 태그로도 분류가 가능하다. 대부분의 태그가 가지고 있는 장단점에 의해 해당 RFID 응용기기가 각각 추진되고 있는 실정이다.

주파수 대역에 따라 고주파와 저주파로 구분되는데, 30~500KHz를 사용하는 저주파 태그는 짧은 가독 거리로 인해 보안, 자산관리, 정품식별등에 사용되며, 860~960MHz나 2.45GHz의 고주파는 30m 이상의 가독 거리로 철도, 물류, 유통 등에서 고려되고 있다.

현재 크게 5개의 주파수 대역이 있는데, 주파수의 성질에 따라 다양한 응용이 진행되고 있다. 125~135KHz(ISO 18000-2)는 축산물 유통이나 출입카드 등에서

10) EPC는 Electronic Product Code의 약자로 공급망에서 개별 상품을 식별하는 코드를 의미.

활용되고 있으며, 13.56MHz(ISO 18000-3)은 우리가 흔히 접하는 신용카드나 교통카드, 혹은 작은 단위에서 활용이 된다. 433.92MHz(ISO18000-7)부터 능동형 태그가 적용될 수 있는데, 보통 컨테이너 등에 적용이 가능하며, 860~960MHz(ISO18000-6)은 현재 물류 유통에서 적극 도입을 검토 중인 주파수로서, GTAG 등 글로벌화로 검토, 진행 중인 대역이다. 현재 국내에서도 이 대역을 표준으로 진행 중이다. 2.45GHz(ISO 18000-4)는 일본의 뮤칩과 같은 전자문서나 여권 위조 방지 등에 적합한 주파수 대역 제품이다. 각 주파수 대역별로 그 장단점이 유리하게 적용될 수 있는 기기가 산업별로 활발히 검토되고 있다.

2) RFID 시스템 구성

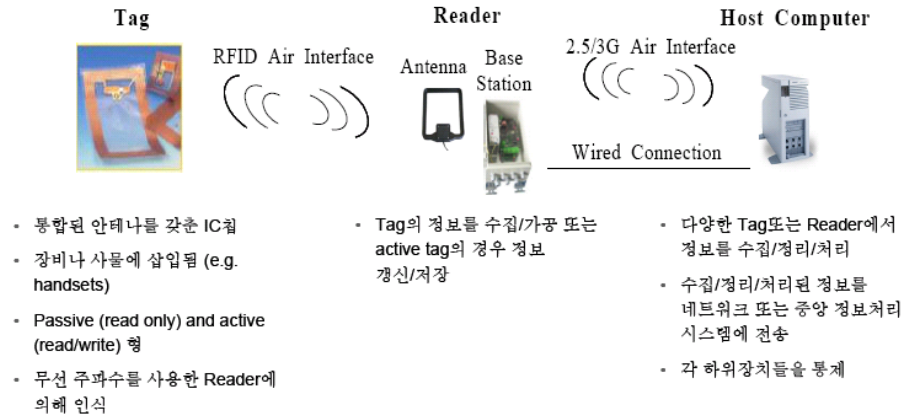
RFID의 시스템은 안테나가 포함된 리더기, 무선자원을 송/수신 할 수 있는 안테나, 정보를 저장하고 프로토콜로 데이터를 교환하는 태그, 서버 및 네트워크 등으로 구성된다. 각 부분의 기능으로는 리더기는 RFID 태그에 읽기와 쓰기가 가능하도록 하는 장치이고, 안테나는 정의된 주파수와 프로토콜로 태그에 저장된 데이터를 교환하도록 구성되는 장치이며, 태그는 데이터를 저장하는 RFID의 핵심기능을 담당한다.

RFID에서 사용되는 기술은 자동인식(AIDC) 기술의 한 종류로 마이크로 칩을 내장한 태그, 카드, 라벨 등에 저장된 데이터를 무선주파수를 이용하여 비접촉으로 읽는 기술로 태그 반도체 칩과 안테나, 리더(인식기)로 구성된 무선주파수 인식 시스템이다. 반도체 칩에는 태그가 부착된 상품의 정보가 저장되어 있고, 안테나는 이러한 정보를 무선으로 수 미터에서 수십 미터까지 전송하며, 리더는 이 신호를 받아 상품정보를 해독한 후 컴퓨터로 보낸다. 따라서 태그가 달린 모든 상품은 언제 어디서나 자동적으로 확인 또는 추적이 가능하며, 태그는 메모리를 내장하여 정보의 갱신 및 수정이 가능하다.

RFID는 리더(Interrogator)를 통하여 무선 통신에 의해서 접촉하지 않고 태그(Trans-ponder)의 정보를 판독하거나 기록하는 일종의 무선 통신시스템이며, 무선 IC 태그라고도 한다.

RFID 시스템 구성 요소

<그림 2-1>



주파수 대역별 RFID 시스템 정의

<표 2-2>

주파수	저주파	고주파	극초단파		마이크로파
	125.134KHz	13.56MHz	433.92MHz	860~960MHz	2.45GHz
인식 거리	60Cm미만	60Cm까지	~50 ~ 100m	~3.5 ~ 10m	~1m 이내
일반 특성	<ul style="list-style-type: none"> 비교적 고가 환경에 의한 성능 저하 거의 없음 	<ul style="list-style-type: none"> 저주파보다 저가 짧은 인식 거리와 다중 태그인식이 필요한 응용 분야에 적합 	<ul style="list-style-type: none"> 긴 인식거리 실시간 추적 및 컨테이너 내부 습도, 충격 등 환경 센싱 	<ul style="list-style-type: none"> IC기술발달로 가장 저가로 생산 가능 다중태그인식 거리와 성능이 가장 뛰어남 	<ul style="list-style-type: none"> 900대 역태그와 유사한특성 환경에 대한 영향을 가장 많이 받음
동작 방식	수동형	수동형	능동형	능동/수동형	능동/수동형
적용 분야	<ul style="list-style-type: none"> 공정자동화 출입통제/보안 동물관리 	<ul style="list-style-type: none"> 수화물관리 대여물품관리 교통카드 출입통제/보안 	<ul style="list-style-type: none"> 컨테이너 관리 실시간 위치 추적 	<ul style="list-style-type: none"> 공급망관리 자동통행료 징수 	<ul style="list-style-type: none"> 위조방지
인식 속도	저속 ← ----- → 고속				
환경 영향	강인 ← ----- → 민감				
태그 크기	대형 ← ----- → 소형				

자료 : 한국전자통신연구원 홈페이지(www.etri.re.kr)

2. RFID 기반의 국내 물류정보화 추진 현황

물류와 경제활동은 이제 떼어서 생각할 수 없으며 많은 나라와 기업들이 물류를 가치 창출의 핵심동력으로 인정하고 물류를 발전시키기 위한 다양한 정책들을 펼치고 있다. 물류는 세계 경제의 성장과 밀접한 관계를 보여주고 있는데 상호 선순환하는 효과가 매우 크다. 1950년대 이후 경제 성장률과 무역액 증가율을 비교하면 무역액이 경제 성장에 비해 1.5배 빠르게 증가하는 것으로 나타나고 있다.¹¹⁾ 이러한 무역액 및 교역량의 증가는 물류활동에 의해 뒷받침되고 있으며 이제 물류는, 국가는 물론 기업의 경쟁력을 좌우하는 핵심요소의 하나로 손꼽히고 있다. 1980년대부터 빠르게 진전된 컨테이너화에 따라 컨테이너 국제해상물동량의 성장률은 전체 국제해상물동량 성장률을 크게 앞지르고 있다.¹²⁾ 팔레트나 컨테이너와 같은 단위화된 화물의 유통은 화물의 생산에서부터 소비에 이르는 일련의 물류 체계에 대한 효율적 관리의 필요성을 증대시켰으며, 이러한 수요에 대응하여 물류 부분에서의 정보화는 매우 빠르게 발전하였다. 이제 정보화 없는 물류는 상상할 수 없으며 첨단기술을 적용한 새로운 정보시스템들이 계속 등장하여 물류분야에서의 혁신과 발전을 지원하고 있다.

우리나라의 물류정보화는 도입초기부터 정부차원의 적극적인 노력에 의해 이루어진 측면이 강하며 현재도 정부에서 주도적으로 물류분야의 정보화를 추진하고 있다. 2006년도 정부의 정보화 사업 예산은 2005년 대비 10.9%가 늘어난 3조 2,207억원으로 나타났다¹³⁾. 정부에서 물류정보화를 적극 추진한 것은 정보화가 물류 효율을 제고하는 기초 인프라라는 인식이 우선하였으며, 개발 기업 차원의 물류정보화로는 단기간에 물류 정보화 수준을 외국과 경쟁할 수 있을 정도로 끌어올리기 어렵다는 상황판단 때문이었다. 이하에서는 민간부분의 물류정보화 추진 동향과 정부주도로 진행되고 있는 현황에 대해서 살펴본다.

1) 민간부분

우리나라의 물류기업은 자가 물류에서 최근에 각광 받고 있는 제삼자물류(3PL)

11) 한국해양수산개발원, ESCAP 역내 컨테이너 물동량 전망 및 ITPM 모델 개발에 관한 연구, 2006. 12.

12) 1987~2005년 동안 국제 해상물동량은 연평균 약 4% 성장한 데 비해, 컨테이너 물동량은 연평균 약 9.3% 성장하였음.

13) 정보화추진위원회, 「2006년도 정부 부처별 정보화 촉진 시행 계획안」, 2006.

기업에 이르기까지 다양하다. 물류시장에서 3자물류가 크게 성장하리라는 인식은 대부분의 물류인들에게 확산되고 있는데 이는 3자물류의 비중이 지난 2002년 25.7%에서 2006년 38.8%로 증가한 데서 확인할 수 있다. 정부는 2010년까지 3자물류의 비중을 50%로 끌어올릴 계획으로 있기 때문에 향후 3자물류는 더욱 발전할 것으로 보인다. 하지만 글로벌 기업들에 비하면 매출액, 네트워크 규모, 처리 물동량 등 여러 측면에서 영세성을 면치 못하고 있는 것 또한 현실이므로 물류전문기업의 육성과 시장을 확대하기 위한 전략이 필요하다.

물류산업 지표 변화

<표 2-3>

지표	2002년	2006년	비 고
제3자물류 비중	(25.7%)	(38.8%)	미국, 유럽 (75~90%)
업체당 매출액	3.4억원	4.2억원('2005)	제조업 24.8 건설업 21.4
물류업 총매출	49조원	70조원	연 12.6% 증가

자료 : 2007년 물류회의 보고자료, 2007. 5. 29.

물류서비스의 고도화 요구와 글로벌 네트워크의 구축 및 고객 만족을 위한 종합서비스의 제공을 위해서는 물류기업의 대형화, 첨단화가 요구되고 있으며 이러한 요구가 집약화된 것이 종합물류기업이라 할 수 있다.

2006년 종합물류기업 인증현황

<표 2-4>

2006년 제1차 인증 종합물류기업		
단독 기업	전략적 제휴 기업군	
	인증기업명	제휴구성사
(주)동방	대한통운	대한통운(주), 대한통운국제물류(주)
(주)선광	유니온스타로직스	태영상선(주), 우련통운(주), 한국통운(주), 태영산구국제물류(주), 우련육운(주)
(주)한진	천일정기화물자동차	천일정기화물자동차(주), (주)천일모터프레이트
	한솔CSN	한솔씨에스엔(주), 삼육트랙터(주)
(주)현대택배	KCTC	(주)케이씨티시, 고려종합국제운송(주)
	LOEX	동원산업(주), (주)동영콜드프라자, 조양국제종합물류(주)

2006년 종합물류기업 인증현황(계속)

2006년 제2차 인증 종합물류기업		
단독기업	전략적 제휴 기업군	
	인증기업명	제휴구성사
국제통운(주)	세방	세방(주), 세방익스프레스, 해외항공화물(주)
	영진공사	(주)영진공사, 동남아종합운수(주)
(주)대한 송유관공사	유성CLAKO	(주)유성티엔에스, (주)크라코인터내셔널
	천경해운	(주)천경, 천경해운(주), (주)동진
동부건설(주)	홍아종합물류	홍아해운(주), (주)국보
	CJ GLS	씨제이엘에스(주), (주)진양로지스틱스
	KICC	고려해운(주), (주)고려항공해운, 울산컨테이너터미널(주)

자료 : 종합물류기업인증센터(<http://cilc.koti.re.kr>)

건설교통부와 해양수산부를 인증부처로 하고 있는 이들 종합물류기업은 육상 화물운송, 창고, 화물터미널 운영, 화물취급, 화물주선, 물류정보처리, 해상화물운송, 물류장비임대 등의 물류업무를 처리하고 있다. 이들이 이러한 서비스를 수행하기 위해서는 정보시스템이 필수적인데 각 물류기업은 기존에 각 사가 보유하고 있던 자체 물류 솔루션을 기반으로 창고관리, 운송관리, 터미널 운영, 장치장 관리, 고객관리, 정산, 해상 및 육상운송관리 등 물류업무를 처리하기 위한 정보시스템을 개발, 운영하고 있다. 특히 선사와 항공사들은 글로벌네트워크를 구축한 상태에서 물류활동을 하고 있기 때문에 유럽, 동남아, 미주, 중국 등 지역본부 단위의 정보시스템을 운영하는 경우가 많으며 일부는 본부에서 통합시스템을 운영하고 각 지역이나 국가에는 단말기를 활용하여 정보를 처리하고 있다. 대형선사의 경우 고객의 화물의뢰단계에서 최종 화주인수단계까지 화물관리를 하고 있으며 고객이 원하는 경우 화물의 위치나 상태에 대한 정보를 제공할 수 있는 체제를 운영하고 있다. 민간 물류기업의 정보화는 단위업무를 효율적으로 처리하던 차원에서 벗어나 이제는 물류흐름상의 연결점에서 연계작업을 원활하게 처리함으로써 공급사슬 관리(SCM : Supply Chain Management) 차원에서의 물류관리를 지원하는 추세로 바뀌고 있다. 물론 이러한 정보화를 추진하는 기본적인 이유는 업무처리시간 단축, 물류비용의 대폭 절감 등 가능한 기업 경쟁력을 향상하기 위함이다.

위와 같은 기업물류 외에 일반 소비자를 대상으로 하는 생활물류부분에서도 정

보화에 기반한 거래와 관련 물류활동이 크게 증가하고 있다. 민간 도소매 유통은 백화점, 할인점, 재래시장, 온라인쇼핑 등에 크게 의존하고 있다. 모든 유통형태가 정보화에 의존하고 있으나 특히 전자상거래 기반의 온라인쇼핑은 IT 기반의 확대와 더불어 급속하게 발전하고 있다. 온라인쇼핑협회가 발표한 “2006년도 온라인쇼핑업계 매출동향”에 따르면 TV홈쇼핑, 인터넷쇼핑, 카탈로그쇼핑 등 온라인쇼핑 시장은 05년 대비 25%의 급성장을 기록하였다.

온라인쇼핑 매체별 매출동향

<표 2-5>

구 분	2005(억원)	2006(억원)	성장률
TV홈쇼핑(5개사)	33,557	35,474	5.7%
인터넷쇼핑몰(일반몰:18개사)	32,422	36,688	13.2%
인터넷쇼핑몰 (오픈마켓:7개사)	30,468	48,237	58.3%
카탈로그쇼핑(10개사)	4,139	5,377	29.9%
합 계	100,586	125,776	25.0%

자료 : 한국온라인쇼핑협회(<http://kolsa.or.kr>), 2006년도 온라인쇼핑업계 매출동향, 2007. 3.

전통적으로 유통은 사람끼리 얼굴을 맞대는 대면접촉에 의해 이루어져 왔으나 이제는 관련 기술의 진보와 신뢰의 증가에 따라 전자상거래가 크게 증가하였으며 향후에는 T-커머스(T-commerce)와 M-커머스(M-commerce)가 본격적으로 사용될 것으로 보인다. 위의 표에서 보는 것처럼 최근 크게 성장하고 있는 분야는 인터넷쇼핑몰인데, 중개를 주로 하는 오픈마켓의 활성화, 물류 서비스와 연계된 서비스의 강화 등으로 이제 인터넷쇼핑은 온라인쇼핑의 대표주자로 부상하고 있다. 이러한 온라인쇼핑의 진전은 배송업무를 전담하는 물류기업의 성장에 크게 기여하고 있는데 3PL의 성장배경에는 이러한 새로운 유통형태의 발전도 한몫하고 있다. 제3자물류시장이 급속하게 성장하고는 있지만 여전히 많은 화주나 기업들은 자가물류 또는 자회사를 통한 2자물류에 머물고 있다. 이러한 배경에는 물류기업들이 제공하는 서비스에 대한 신뢰가 아직 부족하다는 점과 자사시스템 이용을 고집하는 마인드의 지속 및 자사의 정보를 물류회사들과 공유하는데 부담을 느끼는 기업들이 많기 때문이다.

3PL기업 정보화 추진 방향

<표 2-6>

구 분	정보화 방향	비고
현대택배	- 물류 프로세스 시스템 개발 - 디지털 배송	- 중국물류시장 본격 공략 - 의류물류에 강점
동부익스프레스	- 물류 정보시스템 투자 강화 - 전문인력 양성	- 글로벌터미널운영사(GTO) 및 택배사업 본격 진출
대한통운	- 3자물류정보시스템 GLOPS 개발/운영 - 글로벌네트워크 구축	- 통합물류서비스 강화 - 택배사업 및 글로벌 서비스 보강
한진택배	- 운송수단별, 단계별 정보화 완료 - One-stop 서비스 제공	- 전문물류정보시스템으로 Visibility 확보
CJ GLS	- 통합물류정보시스템 운영 - 창고관리 시스템 - 디지털운송시스템	- 비자산형 3PL 기업
세방기업	- 전사적 물류정보시스템 개발운영 - 국내/국제 통합물류 정보 제공	- 기업물류에 강점
한솔	- 소프트 경쟁력 강화 - 신정보시스템 구축(PI 경영혁신)	- 글로벌 물류기업 진출
동방	- U-Logistics 구축	- 성과 지향형 경영혁신

그러나 3PL업체들은 시장변화를 예견하여 마케팅 전략을 수립하고 있으며 고객의 니즈에 맞는 서비스의 제공으로 향후에는 더욱 중요한 역할을 맡게 될 것으로 보인다. 이들 물류기업들의 물류비용절감 및 서비스 제고는 정보화와 맞물려 진행되고 있다는 특징을 보여주고 있다.

민간기업의 물류는 자가물류에서 제3자 물류에 이르기까지 정보화를 기반으로 유지되고 있으며 창고관리, 배송, 유통, 가공, 정보제공 등 다양한 영역에서 서비스가 이루어지고 있다. 특히 3자 물류를 수행하는 물류기업들의 대부분은 종합물류기업으로 인증을 받아 통합물류서비스를 제공하고 있으며 제공하는 서비스에 특화된 정보시스템을 운영하고 있다.

2) 공공부문

정부의 정보화 정책은 기업의 물류활동을 지원하기 위한 인프라 구축과 표준제정 및 시범사업 등을 통한 정보화 마인드 확산에 초점이 맞추어진 측면이 강하며, 민간기업은 정부의 물류정보화 정책을 적극 활용하면서 기업자체의 경쟁력을 강화하고 특화하기 위한 정보시스템 구축에 주력하고 있다. 정부나 기업들이 물류정보화를 추진하는 기본적인 이유는 업무효율성 증대, 관련비용 절감, 고객 만족 증대 등 기업경쟁력 향상을 위해서이다. 특히 전체 물류활동을 통합적으로 관리하기 위한 측면에서 화물위치 및 상태에 대한 실시간 확인정보의 효율적 관리와 활용이 중요한 과제로 여겨지고 있다. 물류관련 정부부처나 개별기업이 중점을 두는 업무와 정보화 방향은 부처의 특성이나 물류기업의 사업영역에 따라 조금씩 다르지만 기본적으로는 화물의 위치와 관련된 정보의 입수 그리고 다양한 물류정보의 확보와 활용이라 할 수 있다.

물류주체들의 정보화 요구 내용

<표 2-7>

항목	비율
국내화물추적정보	18%
차량위치정보	12%
공차정보	12%
물류관련 통계	12%
물류관련 업체정보	11%
정책 및 동향정보	10%
국외화물추적정보	9%
기타	16%
계	100%

자료 : 건설교통부, ‘국가물류경쟁력 강화를 위한 종합물류정보망 구축방향’, u물류혁신 전략 콘퍼런스, 2007. 4.

(1) 정부기관

경제활동과 관련하여 물류는 거의 모든 과정에 밀접하게 연결되어 있기 때문에 여러 정부 부처에서는 직간접적으로 물류업무를 수행하거나 지원하는 활동을 하

고 있다. 대표적인 물류활동이라 할 수 있는 화물의 수출입과정을 살펴보면, 수출의 경우 일반적인 물류절차는 생산, 운송, 장치/보관, 통관/검역, 선박 또는 항공기 적재, 출항에 이르는 과정을 따르고 있다. 한편 수입의 경우는 입항, 하역, 장치/보관, 내륙운송, 통관/검역, 화주 인도 등의 절차를 거치는 것이 일반적이다. 이처럼 물류는 그 업무영역이 매우 광범위하기 때문에 소관 부처 역시 다양하며 소관부처별로 관련 업무를 처리하고 있다. 정부에서 추진하는 물류정보화는 물류활동에 수반하는 대정부 신고나 보고와 같은 업무를 간소화하고 효율화하기 위한 물류정보시스템의 구축과 운영, 민간기업 물류활동을 지원하기 위한 정보 인프라 구축 및 제공 그리고 이들 정보시스템에서 생산, 관리되는 다양한 물류정보를 이용자들에게 제공함으로써 물류주체들의 업무효율을 증진하고 의사결정을 지원하는데 초점을 맞추고 있다.

정보통신부는 올해 총 150억원이 투입되는 2007년도 u-IT 선도사업의 지원대상과제를 RFID 확산사업, USN¹⁴⁾ 시범사업, u-서비스 시범사업 등 3개 분야에서 총 19개의 지원대상 과제를 선정하였다. RFID 확산사업의 경우, 시범사업 및 ISP(정보화전략계획)를 통해 사업성이 검증된 과제 중에서 RFID 대규모 수요창출과 완성된 성공모델을 창출할 수 있고 RFID 인프라 구축 후 자체 운영 등을 통해 향후 본격 확산이 가능하고 추진의지가 강한 신청기관의 7개 과제를 선정하였다. 선정된 과제는 항공수하물 RFID 인프라 구축(한국공항공사), u-의약품 종합관리시스템 구축(보건복지부), RFID 기반 국가물품관리서비스 고도화(조달청), RFID를 활용한 군수물자관리시스템 확산(공군군수사령부), RFID를 활용한 u-기록물관리 확산(국가기록원), 안전안심 u-먹거리 시스템 구축(한국식품공업협회), RFID 기반 검찰청 기록관리 시스템 확장(서울중앙지검) 등 7개 분야이다.¹⁵⁾

또한, USN 시범사업은 USN 서비스 상용화 촉진을 위해 수익모델 창출 및 공공·민간 분야로의 수요확산 가능성이 높은 과제와 차세대 USN 기술 및 서비스 모델에 대한 사업적·기술적 타당성 검토가 시급한 과제 7개를 선정하였다. 선정된 과제는 해양안전관리시스템 구축(해양경찰청), USN기반 도로 시설물 관리 시범사업(한국도로공사), RFID/USN기반 u-포트(Port) 구축(해양수산부), u-울릉도 독도 재난/재해 조기에보시스템 구축(경상북도), USN기반 지하수 모니터링 시스템(제주특

14) USN(Ubiquitous Sensor Network)은 각종 센서에서 감지한 정보를 무선으로 수집할 수 있도록 구성한 네트워크로 미래 유비쿼터스 사회의 기반 인프라로 활용될 첨단 기술임

15) 정보통신부, 홈페이지(www.mic.go.kr)

별자치도), USN기반의 3대 하천 생태복원 모니터링 시스템(대전광역시 첨단산업진흥재단), USN기반 기상/해양 관측 시범망 구축 및 시범서비스 제공(국립해양조사원) 등 7개 분야이다.

u-서비스 시범사업은 최신 u-IT 기술과 해당 분야 기술의 컨버전스를 통해 산업 파급효과가 크고 향후 자체적인 관리 및 지속 운영이 가능한 5개 서비스 모델에서 각 1개씩 선정하였다. 선정된 과제는 USN 기반의 어린이보호구역 안전시스템(경찰청), 유비쿼터스 동계올림픽을 위한 U-스포츠 지능형 스키장시스템 구축(강원도), 어린이 환우를 위한 RFID/USN기반 블루 밴드(Blue Band) 시스템(제주특별자치도), u-IT 지능형 도시철도 및 지하도상가 안전모니터링시스템(대전광역시 첨단산업진흥재단), u-IT 기반 터널 안전관리 모니터링 시스템(부산광역시 시설관리공단) 등 5개 분야이다.

정부기관 물류정보화 추진 현황

<표 2-8>

물류관련 부서	물류정보화 추진현황 및 역할
해양수산부	<ul style="list-style-type: none"> ○ 항만운영정보망(PORT-MIS) 구축/운영, 모바일(PDA)환경의 항만운영 정보시스템 도입 ○ 물류 EDI 망 구축/운영 ○ 컨테이너 전용터미널 게이트 자동화 시스템 구축/운영 ○ 해운항만물류정보센터(SP-IDC) 구축/운영 ○ RFID/USN을 이용한 유비쿼터스 항만(U-Port) 사업
건설교통부	<ul style="list-style-type: none"> ○ 종합물류정보망 구축(국가물류통합정보센터 구축) ○ 항공물류정보시스템(KACIS) 구축 ○ 첨단화물운송시스템(CVO) 활성화 ○ RFID 기반 물류거점 정보화
산업자원부	<ul style="list-style-type: none"> ○ 산업단지공동물류지원시스템 구축/운영(공동물류센터와 연계 활용) ○ 전략물자수출입관리정보시스템 구축/운영 ○ 전자무역서비스 구축 및 활성화사업 ○ 기업지원단일창구(G4B) 서비스 ○ IT기반 기업간 네트워크 구축
정보통신부	<ul style="list-style-type: none"> ○ U-IT839 정책(8대 서비스, 3대 인프라, 9대 신성장동력) <ul style="list-style-type: none"> - 8대서비스 중 : RFID/USN활용서비스 - 3대인프라 중 : U-센서 네트워크(USN) - 9대 신성장동력 중 : RFID/USN 기기 ○ 주요 물류부처와의 협력체제를 통해 물류정보화를 지원
행정자치부	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전자정부 31대 추진과제 수행 <ul style="list-style-type: none"> - 수출입물류 종합정보서비스 구축 지원

정부기관 물류정보화 추진 현황(계속)

물류관련 부서	물류정보화 추진현황 및 역할
관세청	<ul style="list-style-type: none"> 전자통관시스템(UNI-PASS) 구축 U-Customs 구축 고객맞춤형 물류정보시스템 고도화
검역기관	<ul style="list-style-type: none"> 수출입물류 종합정보서비스 구축사업에 포함 <ul style="list-style-type: none"> 수출입 요건 확인기관 연계 통관단일창구(Single Window) 시스템 구축 및 고도화 검역관리시스템 고도화
한국철도공사	<ul style="list-style-type: none"> 철도운영정보시스템(KROIS) 구축/운영

- 주 : 1) 항공물류정보시스템(KACIS: Korea Air cargo Community Information System) : 공항, 세관, 항공사, 포워드 등 항공물류주체들이 각기 설치하여 운영중인 항공정보시스템을 상호 연계하여 항공물류정보의 모든 것을 한눈에 볼 수 있는 시스템.
- 2) 첨단화물운송시스템(CVO Commercial Vehicle Operation System) : PDA, 휴대폰 등의 단말기를 이용하여 각종 운송정보 및 관련 업무를 처리하는 시스템.
- 3) 무선주파수인식기반의 네트워크(RFID/USN : Radio Frequency Identification/Ubiquitous Sensor Network) : 무선주파수를 이용한 물체식별 기술기반의 정보네트워크. 언제, 어디서든 네트워크에 접속하여 관련업무를 처리. RFID 태그와 태그정보를 수집하는 리더기, 이들을 연결하는 통신망 등으로 구성되어 있으며 기존의 바코드 시스템을 능가하는 첨단 시스템으로 현재 활발한 도입과 적용이 이루어지고 있음.
- 4) 해운항만물류정보센터(SP-IDC : Shipping & Port Internet Data Center).
- 5) 철도운영정보시스템(KROIS : Korean Railroad Operating Information System).

물류 관련 부서들은 각 개별기관의 고유한 행정목적을 달성하는 한편 이용자의 편의를 제고하고 물류경쟁력을 강화하기 위해 기존에 구축, 운영하던 시스템을 고도화하는 한편, 분산되어 처리되던 업무를 집중하여 처리할 수 있는 체제를 구축하는데 주력하고 있다. 지난 2003년부터 물류관계부처 공동으로 추진한 수출입물류 종합정보서비스 구축은 이러한 부처간 협력의 구체적인 산출물이라 할 수 있다. 행정자치부가 중심이 되어 건설교통부, 해양수산부, 관세청이 중심이 되어 진행된 이 사업은 개별 부처 중심의 물류정보화를 고도화하는 한편 물류정보 공동 활용, 물류 DB 구축과 같은 협업기반을 다진 것으로 평가되고 있다. 2007년도에도 정부기관들은 물류정보화의 집중화, 고도화를 추진할 계획이며, 특히 RFID 기술의 도입과 활용한 관한 기초 연구와 사업들은 계속해서 진행될 것으로 전망된다. RFID 관련 기술의 도입과 현장 적용은 정보화를 고도화시키고 기존의 업무흐름을 개선하는 효과를 가져올 것으로 기대되고 있다. 2006년도에 진행된 RFID 사업과 2007년도에 진행될 RFID 사업 현황은 다음과 같다.

RFID 관련 주요 사업 현황

<표 2-9>

연도	사업 구분	사업명	주관기관 및 기업
2006	본 사업	RFID 기반 u-국방탄약관리 확산사업 RFID 기반 항만물류 효율화 사업 RFID 기반 감염성 폐기물 관리시스템 확산 구축 RFID 기반 개성공단 통행·통관 및 물류기반 시스템	국방부 해수부 환경부 통일부
	시범 사업	RFID 기반 u-의약품 공유시스템 구축사업 RFID 기반 양식지능화 시스템 개발 RFID 기반 식품안전정보관리 공통시스템 구축사업 항공화물 공통 RFID인프라 구축사업 모바일 RFID 시범사업 모바일 RFID 시범사업	보건복지부 제주도 한국식품공업협회 인천국제공항공사 SK Telecom KTF
	현장 시험	USN 기반 식수원 관리를 위한 수질 모니터링 시스템 USN 기반 도시기반 시설 관계 시스템 USN 기반 기상·해양 관측 시스템 USN 기반 교량 안전 모니터링 시스템 USN 기반 문화재 관리 시스템	현대정보기술 KT 미래기술연구소 (주)케이엠아이 에스원
2007	확산 사업	RFID 기반 국가물품관리 서비스 고도화 RFID를 활용한 군수물자 관리시스템 확산사업 RFID를 활용한 u-기록물관리사업 u-Airport 구현을 위한 항공수하물RFID 인프라 구축 u-의약품 종합관리 시스템 구축사업 안전안심 u-먹거리 구축사업 RFID 기반 검찰청 기록관리 시스템 확장사업	조달청 공군군수사령부 국가기록원 한국공항공사 보건복지부 한국식품공업협회 서울중앙지방검찰청

주 : 2005년도에 본 사업으로 진행된 사업은 2005년도 진행된 시범사업 중에서 RFID 확산, 경제적 파급효과, 기술개발 등을 고려하여 선정된 사업들이 주로 포함되어 있음.

(2) 해양수산부 'RFID 기반의 항만물류효율화사업'¹⁶⁾

해운항만물류의 정보화를 주관하고 있는 해양수산부는 고부가가치 최첨단 해운·항만물류 시스템 구현 및 u-Port 글로벌 네트워크 구축을 위해 다음과 같은 다양한 정보시스템을 구현하고 있다. One-Stop 항만민원처리서비스와 이용자들이 필요한 정보를 제공하기 위해 항만운영정보시스템(PORT-MIS : Port Management Information System), 해운항만물류정보센터(SP-IDC : Shipping & Port Internet Data Center), 수출입 민원정보 공동활용시스템(Single Window) 등을 구축하여 운영하고

16) 해양수산부, 「내부 자료」, 2007. 5 및 RFID저널, 2007. 5. 15 발췌 정리.

있다. 또한 서류 없는 e-Port Business 서비스와 실시간 물류관리를 위해 컨테이너 터미널운영정보시스템(ATOMS : Advanced Terminal Operation & Management System), 글로벌컨테이너추적정보시스템(GCTS : Global Container Tracking System) 등을 개발 및 운영하고 있다. 선박의 위치 추적 및 해양사고 예방기능 강화 및 해양사고 최소화를 위한 위기관리시스템인 해양안전종합정보시스템(GICOMS : General Information Center on Maritime Safety & Security)을 구축 운영하고 있다. 이와 같이 해양수산부는 정보관리, 화물관리, 선박관리가 연동된 물류정보시스템을 구축하고 운영함으로써 해운항만물류서비스의 경쟁력을 강화해 나가고 있다.

해양수산부는 부산항을 최첨단의 유비쿼터스 항만으로 전환하기 위한 1단계 'RFID 기반의 항만물류효율화사업'을 2006년 9월에 완료하고, 2007년 5월부터 인천, 광양항 등 전 항만을 대상으로 확산하기 위한 2단계 'RFID 기반의 항만물류효율화사업'을 추진 중이다. 2006년도에 추진한 1단계 사업의 경우, 부산항만 내에 RFID를 도입/적용해 부산항만 생산성을 약 30% 향상시킨 것으로 추정되고 있다.

해양수산부에서는 2004~2006년 총 55억 원의 예산을 투입하여 1단계 'RFID 기반의 항만효율화사업' 인프라 구축을 위해 컨테이너 1만 개와 컨테이너 차량 2만 대에 RFID 태그를 부착하고, RFID 리더 220여 대를 컨테이너 터미널 및 부산 주요 간선도로 톨게이트 설치/완료하였으며, 미국 롱비치 한진터미널 등 해외 주요 3대 항만에 RFID 리더를 설치하였다. 'RFID 기반의 항만효율화사업'을 통해 언제 어디서나 화물이동을 추적할 수 있게 돼 물류흐름과 '컨'터미널의 생산성이 획기적으로 개선될 뿐만 아니라 현재 컨테이너에 화물을 적재한 후 남으로 봉인하던 것을 전자봉인(e-Seal)으로 대체할 수 있어, 미국이 입법·추진하고 있는 항만의 보안관리 강화측면에도 미리 대비할 수 있다. 또한 u-PORT시스템 구축은 그동안 계속적으로 지적돼 왔던 높은 물류비의 감소와 항만생산성 증가로 인한 항만 매출액 증대¹⁷⁾ 효과를 가져 올 것으로 예상되며, 또 국내 RFID 적용기술의 활성화로 세계시장에서 RFID 기술 표준화를 선점할 수 있는 기회가 될 것이다

① 1단계 'RFID 기반의 항만물류효율화사업'

1단계 'RFID 기반의 항만물류효율화사업'에서는 부산항, 마산항, 울산항 전체 컨테이너 터미널과 미국 한진/현대 컨테이너터미널의 게이트에 900MHz 리더 89대, 433MHz 리더 79대 등의 RFID 인프라를 구축하였다. RFID 하드웨어 업체인

17) 연 840억 원의 항만 매출액 증대 효과 예상.

케이피씨의 900MHz 차량용 RFID태그 20,000개, 433MHz 컨테이너용 RFID태그 10,000개를 도입해 차량과 컨테이너에 부착해 운영 중이다. 1단계 사업에서는 소프트웨어 측면에서 GCTS와 터미널운영정보시스템(TOS : Terminal Operation System), SP-IDC, Port-MIS 등 RFID 인프라 간 지능형 u-Network가 구축되었다.

이러한 시스템 설치를 통해 RFID 기반 게이트 자동화를 구현하였으며, 컨테이너터미널 게이트에 차량/컨테이너 자동인식을 위한 RFID 리더, 차량과 컨테이너에 각각 태그를 부착하였다. TOS와 연계해 정보공유를 구현하였으며 운전자에게 SMS 서비스 및 LED전광판을 설치해 정확한 장치장 위치정보를 제공하고 있다. 또한 RFID 기반 게이트 자동인식시스템을 구축해 터미널 반출·입 시간을 최소화하면서 정보의 정확성을 향상시켰으며, RFID 시스템과 GCTS 연계를 통한 물류정보를 연계하였다. 즉, 차량/컨테이너 정보를 필요로 하는 유관기관시스템과 GCTS 간 물류정보를 연계하였으며, 자산관리, 창고운영 효율화를 위해 화주/포워드/선사/운송사 등에 컨테이너 위치 추적정보를 제공하고 있다. 또 이 시스템과 컨테이너터미널의 TOS와 연계해 항만운영자동화, 컨테이너 보안서비스를 위한 기반 인프라를 제공하고 있다.

이와 함께 터미널 생산성 향상을 위해 컨테이너 터미널 한 곳을 대상으로 RTLS(Real Time Location System) 구축 및 젠트리크레인과 야드크레인에 RFID 장비를 설치해 타당성을 검토했다. 1단계 사업에서의 ‘거점별 주체의 다양성’, ‘예외 사항에 대한 신속한 대응의 어려움’ 및 ‘관련 공공기관과의 원활한 업무 협조’가 문제점 및 애로사항으로 도출되었다.

RFID 기반 항만효율화 구축사업의 연도별 확산 내용

<표 2-10>

구분		내 용	소요예산 (추정)	확보방안	비 고
인프라 및 초기 구축 비용	확산 1단계 (2006년)	- 부산지역 컨테이너터미널 및 내륙 ICD 에 RFID 인프라 구축 - GCTS와 거점간 u-Network 구축	해양 수산부 41억원	정보통신부	부산 지역
	확산 2단계 (2007년)	- 인천, 광양 컨테이너터미널에 RFID 인프라 구축 및 물류정보망 연계 - 항만운영 부가정보서비스 시스템 구축 - 관련 정보시스템과 연계	20억원	해양수산부	전국 확대
	확산 3단계 (2008년)	- 국내 주요 물류거점에 RFID 인프라 구축 및 물류정보망 연계 - 고객 특화서비스 시스템 구축	152억원	해양수산부 항만공사	-

GCTS 항만효율화 개념도

<그림 2-2>



자료 : RFID저널, 2007. 5. 15.

② 2단계 ‘RFID 기반의 항만물류효율화사업’ 계획

해양수산부는 1단계 ‘RFID 기반의 항만물류효율화사업’ 수행을 통해 부산지역 컨테이너 터미널 RFID 인프라 및 GCTS를 구축하여, 터미널 생산성 향상 및 물류 정보 통합 효과를 가져왔다. 2차 사업은 이러한 1단계 사업성과를 기반으로 국내 전 항만으로의 u-물류 네트워크 인프라를 확장하는 것이다. 인천, 평택, 군산, 광양 항의 컨테이너 전용터미널 게이트 자동화를 위한 RFID 인프라를 확산 구축하고, GCTS 기능 보완 및 유관 시스템과의 연계로 u-항만물류 정보관리센터를 확장할 계획이다.

또한 항만 물류 RFID 적용모델에 대한 KS 표준화 지원 등 RFID 기술의 국내 항

만 물류 분야 도입 및 확산을 지원할 계획이다. 현재 컨테이너 보안 관련 ISO의 RFID 표준이 433Mhz 및 2.45Ghz 두 개의 권역 대 상정 심의 중이며 신규 국제표준에 대비한 컨테이너 RFID 태그 인식을 위해 1단계 사업에서 설치됐던 433Mhz 리더에 대해 2.45Ghz 인식을 지원하도록 업그레이드를 추진한다는 계획을 세워놓고 있다.

RFID 기반 항만효율화 구축사업의 기대 효과

<표 2-11>

구분	내 용
경쟁력 강화	<ul style="list-style-type: none"> - RFID 기술 기반의 항만물류 효율화를 통해 국가 경쟁력 강화 - 항만 생산성 향상을 통해 동북아 역내의 급증하는 물량을 흡수하고 부가 서비스를 제공하는 정보중심 항만인 유비쿼터스 항만 실현을 통한 항만 경쟁력 향상
물류서비스	<ul style="list-style-type: none"> - RFID 기술 활용 화물, 컨테이너, 차량 등의 실시간 위치 추적정보 가시성 제공을 통한 물류 정보 서비스 증대
항만 운영 효율화	<ul style="list-style-type: none"> - 게이트 통과시간 단축을 통한 생산성 향상 - 장치 및 선적 작업 자동 확인으로 터미널 내부 운영 효율성 제고 - 컨테이너 위치 신뢰도 확보로 선적 및 장치 재 계획 감소와 오류로 인한 재처리 시간 감소 - 터미널 내부의 컨테이너 재작업 모니터링을 통한 개선 방안 도출 - 장치 및 선적 작업 오류 사전 예방을 통한 항만 생산성 편차 감소 - 약 20%의 화물을 더 처리할 경우, 약 7조 5천억 원의 부가가치 창출 예상
RFID 사업 활성화	<ul style="list-style-type: none"> - RFID 표준화 조기 달성 및 확산, 항만 물류를 위한 코드 및 프로토콜 표준화 선도, RFID 기반 항만 물류 프로세스 표준 확립 및 정착 등으로 관련 모델의 해외 진출 가능
항만생산성 향상	<ul style="list-style-type: none"> - 항만 프로세스에 개선을 통해 2004년 물동량 기준으로 연간 840억 원의 물류비용 절감 효과가 있을 것으로 예상

③ ‘RFID 기반의 항만물류효율화사업’ 향후 계획

해양수산부는 RFID 기반 항만효율화사업의 2단계 확장사업이 완료되는 2008년부터 한국발 미국향 컨테이너 화물에 대해 RFID 태그 부착을 의무화할 방침이다. 또한 의무사항을 지키는 선사는 하역비를 감면해주고, 그렇지 않은 선사는 하역비 할증이라는 패널티를 부과하는 방안을 검토 중이다. 또한 2007년 5월부터 컨테이너터미널 게이트 차량의 무정차 반출·입처리와 운송 전 과정을 실시간으로 추적 관리하려면 이와 같은 의무사항이 필요하다고 판단하여, 컨테이너 운반 차량에 태

그를 부착하지 않으면 컨테이너 터미널 출입을 통제하고 있다. 본 사업 기간동안 900MHz 대역의 태그 1만 개를 이미 차량에 부착했고, 앞으로 2만 개를 더 구입해 국내 등록된 3만 5,000대 차량을 커버할 계획이다.

(2) 물류정보화 전담사업자

우리나라에서 물류정보화가 본격적으로 이루어지게 된 것은 물류정보화를 전담하는 기관들이 다양한 서비스를 제공하면서부터라고 할 수 있다. 한국무역정보통신(KTNET)은 1991년 설립되어 수출입관련 상역, 외환, 통관, 물류 등 제반 업무에서의 전자문서중계, 데이터베이스 구축/운영, 공공SI 사업, 글로벌 전자무역 네트워크를 구축을 담당하고 있다. 한국무역정보통신은 특히 무역과 통관분야에서 강점을 보이고 있으며 2007년 5월에는 uTradeHub를 구축하여 외환, 결제, 요건확인, 물류, 통관 등 무역업무 전반을 인터넷을 통해 처리할 수 있도록 하였다. 아울러 공인전자문서보관소로 지정되어 물류 및 무역 업무에서 발생하는 전자문서의 보관, 유통, 증명 등을 수행함으로써 물류기업을 포함한 이용자들에게 다양한 편의를 제공하는 기반을 마련하였다. 한편 1994년에 설립된 한국물류정보통신은 해운, 항만, 운송과 같은 물류부분에서의 정보화에 강점을 보이고 있는데 전자문서(EDI), 시스템 통합(SI), 물류솔루션 개발 및 보급, 시스템 운영(SM) 등의 사업을 펼치고 있다. 특히 KL-Net의 컨테이너 터미널의 운영 솔루션, 전자세금계산서 서비스, 선적자동화 서비스, 항만물류통합정보시스템(PLISM) 서비스 등은 물류기업들의 경쟁력강화에 기여하고 있다는 평가를 받고 있다. 해당분야에서의 전문성을 바탕으로 이 두 기관은 서로 보이지 않는 경쟁을 펼치고 있으나 최근에 진행된 수출입물류 종합정보망 구축에서는 서로 협력하는 모습을 보여 주고 있다. 이들 전담사업자는 전자문서 중계 위주의 사업구조에서 벗어나 그동안 축적된 물류정보와 각종 정보화 사업의 노하우들을 활용하여 화물관련 정보, 인허가 정보, 물류통계 등 이용자들이 필요로 하는 정보들을 제공하기 위한 기반을 구축해 가고 있으며 RFID 기술을 물류분야에 도입, 활용하기 위한 각종 사업들에도 적극적으로 참여하고 있다. 이들 전담사업자들은 화물유통촉진법, 전자무역촉진법, 관세법 등 관련 법령에 근거하여 사업을 진행하고 있는바 이들 물류정보화 전담사업자의 지속적인 혁신과 이용자 만족도 제고를 위한 노력은 우리나라 물류정보화의 발전에 기여할 것으로 본다.

3. RFID 기반의 해외 물류정보화 추진 현황

RFID·USN은 해외에서도 국가 차원에서 많은 투자와 지원이 이루어지고 있다. 미국, 유럽 등에서는 RFID·USN이 국가사회에 미치는 파급효과를 일찍부터 인식하고 이의 확산을 위해 중·장기 정책을 수립하는 한편, 정부 차원의 시범사업을 전개하고 있다.

미국 국방부에서는 ‘2010년 유비쿼터스 정보기술(IT) 환경 구현’을 목표로 연간 3억 달러 규모의 USN 프로젝트를 추진 중이며 금년 중으로 모든 국방물자에 RFID 부착을 의무화할 예정이다. 월마트는 2003년 RFID 도입계획을 발표한 이래 그동안의 시범사업 등을 추진하여 금년에는 600개 이상의 납품업체에 대해 태그 부착을 의무화할 계획이다.

유럽은 RFID·USN 서비스를 통한 유비쿼터스 사회 구현을 목표로 2005년 ‘생활 환경 지능화(Ambient Intelligence)’ 비전을 수립해 추진 중이다. 독일 소매업체인 메트로 그룹도 상품 박스에 RFID를 적용하여 물품 재고관리의 효율화를 도모하고 있고 영국 의류업체인 Marks & Spencer는 자사 의류 유통·재고관리를 위해 자사 매장 의류에 RFID 태그를 부착해 물류비용을 절감하고 있다.

1) 미국

(1) 표준화, 기술 개발 및 정책 추진 현황

미국은 국방부 산하 고등연구계획국(DARPA)과 국립표준기술원(NIST)이 대학 연구소 및 민간기업의 유비쿼터스 프로젝트 자금을 지원하고 이에 HP, IBM, MS 등의 민간기업과 MIT, CMU, 워싱턴 대학 등이 적극적으로 동참하는 형태로 유비쿼터스 컴퓨팅 프로젝트를 진행하고 있다. 미래 경제사회의 근간이 될 상업용 기술 및 응용 기술을 개발한다는 관점에서 특히 자국의 정보산업 경쟁력 유지와 조기 응용기술 개발에 중점을 두고 연구를 진행하고 있다. 현재는 HCI(Human Computer Interface) 기술과 그 표준화에 주력하고 있으며, 전자태그를 이용한 상품 관리를 위하여 MIT를 중심으로 북미지역 코드관리기관(UCC, Uniform Code Council), 국방성, 업체 등의 협력을 통해 Auto ID센터를 설립(1998년)하여 기술개발 및 상용화를 적극 추진하고 있다.

RFID관련 대표적인 프로젝트로는 고등연구계획국(DARPA)과 정보처리기술국

(IPTO)에서 자금을 지원하는 'Smart Dust' 프로젝트가 있다. 'Smart Dust'는 RFID 칩으로서 1mm 크기의 실리콘 모트라는 입방체 안에 완전히 '자율적인 센싱'과 '통신 플랫폼'을 갖춘 보이지 않는 컴퓨팅 시스템으로 설계되었다.

또한, MIT와 UCC, P&G 등 현재 75개 협력사가 공동으로 참여하여 'Smart 태그'를 각종 상품에 부착해 사물을 지능화하여, 사물 간, 또는 기업 및 소비자와의 커뮤니케이션을 통해 자동화된 공급망 관리시스템 개발에 기여하는 목적의 'Auto ID' 프로젝트를 추진 중이다.

(2) 물류정보화 추진 현황

기술개발 및 비즈니스 영역의 적용이 가장 활발히 이루어지고 있으며, 특히 각 기술영역의 표준화 및 선도화, 보안 및 프라이버시 보호 모듈의 개발 등 기술개발의 방향이 원천기술을 이미 확보하고 있는 상태에서 주요 기술의 표준화를 선도하고 있다. 또한, 비즈니스 적용부문에서의 필요성에 의해 필요 기술이 개발되는 등 기술개발의 선순환 구조를 나타내고 있다. 주로 물류/운송, 건강관리 및 식품분야에 있어서 RFID 기술의 비즈니스 영역에의 확대가 이루어지고 있으며, Accenture 등을 중심으로 비즈니스 컨설팅 부문이나 Dust의 군사 분야에 이르기까지 매우 다양한 비즈니스 영역으로 확대가 이루어지고 있다.

미국 세브로렛사의 미시간주 물류창고에는 별도의 출입관리자가 없다. 대신에 이곳을 출입하는 수송차 3,500대에는 RFID 태그가 부착되고 창고 입구와 각 층에는 리더 및 안테나 장치가 설치돼 있다. RFID 태그를 부착한 수송차가 창고 입구에 도착하면 리더는 원격으로 신호를 인식하고 이를 내부 데이터베이스(DB) 정보와 비교한다. 신호와 정보가 일치하면 자동으로 파란불이 켜지며 문이 열리고 반대로 경우 빨간불과 함께 문이 열리지 않는다.

2) 중국

중국의 전자태그 응용은 공급 관련기술이 아직 성숙되지 않았기 때문에 상품 표시 태그의 응용시장이 아직 형성되지 않고 있다. 그렇지만, 상품위조방지·동물 검역·위험물 안전관리 및 물류통관부분의 긴박한 수요에 의해 전자태그가 실질적인 발전을 가져 왔으며, 특히 상해시에서 응용이 제일 많이 이루어지고 있다.

(1) 표준화, 기술 개발 및 정책 추진 현황

중국 정부는 국가 제11차 5개년 계획 기간에 ‘863 계획’¹⁸⁾으로도 알려진 ‘첨단 기술연구발전계획(National High-Tech Research and Development Plan)’을 통해 RFID 기술 및 응용 연구 분야를 중점 육성할 계획이다. 중국의 첨단기술연구발전 계획은 “핵심 분야에 역점을 둔다”는 방침에 따라 생물공학, 항공우주, 정보기술, 레이저기술, 자동화기술, 에너지기술 및 신소재 등 7개 분야에서 15년 내에 경제발전 및 국가경쟁력 강화를 도모하기 위한 계획이며, 현재는 863계획의 후속으로 2001년부터 2010년까지 환경 분야를 추가해 10년 계획을 실시하고 있다.

중국 과학기술부는 20개의 주요 RFID 프로젝트를 계획 중이며, 본 프로젝트에 총 1억 2천 8백만 위안(약 155억원)을 투자할 예정이다. 20개의 RFID 프로젝트에는 RFID 충돌방지 기술 연구, RFID 미들웨어 연구, RFID 공공 서비스 시스템 설계 연구, RFID 안테나 설계 기술, RFID 시스템 측정 기술, RFID 정보 통합 및 관리 기술 연구, RFID 산업화 등에 대한 연구가 포함되어 있으며, 이 외에도 RFID의 우편 서비스 적용 및 응용, 제조 프로세스에 RFID 적용, 식품 및 상품에 대한 안전한 추적 관리, 불법복제 방지 기술 적용 및 금융관리 분야에서의 RFID 응용 등 5개의 RFID 기술 응용분야도 제시되었다.

2006~2008년까지는 육성단계, 2007~2012년까지는 성장단계로 구분하여 RFID 프로젝트를 실시할 계획이며, 육성단계에서는 중국 자체의 지적재산권을 소유한 RFID 기술에 대한 연구 개발, 중국의 RFID 표준체계에 근거한 기술표준 및 응용 표준을 제정할 것이며, 성장단계에서는 RFID 기술에 대한 연구 개발 및 응용분야를 확대할 계획이다¹⁹⁾.

① 상해시 RFID 기술 표준화

RFID 관련 기술의 표준은 새로운 기술 개발 및 발전에 아주 큰 영향을 끼치며, 응용표준도 RFID시장의 발전에 중요한 역할을 하고 있다. 상해시질량기술검사국, 상해시표준화연구원의 주도하에 상해시의 직업응용표준을 정립하였으며, 정립한 표준은 동물표식용 전자태그 표준, 위조증거용 전자태그 표준, 기체용기관리용 전자태그, 폭발방지형 전자태그 리더기 표준 등이 있다.

18) 중국에 세계수준을 따라잡기 위한 첨단기술이 필요하다는 과학자들의 건의가 1986년 3월 3일에 있었고, 덩소평의 방침도 1986년 3월에 발표되어 "863계획"이라고 불림.

19) China Tech News, 2006. 10. 11.

② 상해시 RFID 기술 개발 현황

상해교통대학, Auto-ID중국실험실, SAP연구원, 상해복단미전자회사, 상해HSIC회사 등으로 구성된 연합은 RFID-chip설계, 안테나 설계와 제조 태그의 포장 및 system 구축 등 기능을 완성하였으며, 상해시에서 최근 RFID의 응용부분에서 국가질량검사총국, 상해시과학기술위원회, 상해시경제위원회, 상해시질량검사국 등 여러 개의 RFID 응용기술을 개발하여 실질적인 기술 성장을 이루고 있다.

현재 상해에서 RFID를 연구 개발하고 있는 과학연구조직은 상해교통대학, Auto-ID중국실험실, 상해시표준화연구원, 상해갈릴레이항법회사, 중국전자과학기술집단 제50연구소, 상해116연구소 등이 있다. 상해시 RFID 연구는 RFID상해시표준화연구원과 상해HSIC회사가 상해RFID 기술개발과 응용부분을 주로 연구하고 있다. Auto-ID중국실험실은 2002년에 설립되었으며, Auto-ID실험실의 6개 회원단위 중의 하나이다. 주요연구방향은 chip 연구 개발과 EPC응용 System 연구 개발이다.

리더기 연구부분은 상해50연구소와 상해HSIC회사가합작하여 여러 개의 protocol을 겸용하는 리더기 설계와 리더기 내부의 radio frequency module에 대해서도 연구 개발을 진행하고 있다. 2005년 초에 이미 여러 개 protocol을 겸용하는 리더기를 개발하였다.

태그안테나 연구부분은 주로 UHF주파수대의 리더기 및 태그안테나에 대하여 연구하고 있다. 상해50연구소는 Auto-ID를 중심으로 태그안테나를 직접 chip에 통합하는 전자태그를 개발하였다. 이 연구 성과는 태그의 크기를 축소할 수 있고 태그의 응용범위도 넓힐 수 있다. 또한 상해시의 여러 개 IT기업이 RFID 산업의 각 부분에 분산되어 연구 개발하고 있으며, 상해 RFID 산업단지가 이미 형성되어 Chip 설계와 제조부분에는 상해화홍전자회사, 상해복단미전자회사에서 18000시리즈를 개발하였다.

전자태그 안테나 설계 및 제조기술부분에는 상해50연구소, 116연구소등 단위에서 대량의 연구와 개발을 진행하고 있으며 이미 관련제품을 제작하고 있다. 포장부분은 상해신박지능표시기술회사를 대표로 부착형, 카드형, 사출형의 전자태그를 생산할 수 있고 여러 개 유형의 제품이 이미 대량으로 생산되고 있다.

Terminal 설비부분은 상해HSIC회사가 연구 개발한 전자태그 리더기는 이미 각 항목 기술검사를 통과하여 대량으로 생산되어 상해시기체용기안전관리와 물류추

적·택시미터기 등에 응용되고 있다.

응용System부분에는 상해갈릴레이회사·상해국제항구회사·상해HSIC회사 등이 상업유통부분·항만물류부분·Container관리부분·압력용기와 위험물안전관리중심으로 응용개발을 진행하고 있다.

③ 상해시 RFID 기술 활용 정책 추진 현황

상해시는 중국에서 RFID의 기술과 응용부분에서 발전이 제일 빠른 도시로서 이미 초보적으로 기술제정 제품개발시장응용의 산업구조가 형성되어 있다. 상해시의 RFID 관련기술과 응용의 발전은 정부에서 추진, 선도적 연구 개발, 관련 기업간의 기술교류, 시장응용 등에 있다.

중국에서는 새로운 기술의 발전과 응용부분에서 성숙하려면 중앙정부의 지지와 인도가 중요한 역할을 하고 있으며, 상해시 RFID 기술과 응용의 발전은 바로 정부의 전폭적인 지지하에 출발하여 점차적으로 중국의RFID의 응용중심으로 발전하고 있다. 2004년 5월, 상해시정부는 《E-상해》라는 계획을 수립하였으며, 그 내용은 빠른 시일 내에 완벽한 RFID 산업망을 갖추고, RFID 기술을 발전시켜서 물류업을 같이 이끌어 나가는 것이다. 또한 2004년 12월, 상해시과학위원회는 《상해에서 과학기술로 시장을 진흥시키자》는 제안으로 기술창신 “등산계획”을 진행하였는데 RFID가 22번째 우선 발전계획에 포함되어 있다.

2006년 8월, 국가과학기술부와 상해시과학기술위원회가 공동으로 건설한 중국 RFID산업기지가 정식으로 상해시(장쑤)기술산업구에서 설립되어 상해시과학기술위원회의 지도하에 상해의 일부 IT기업·대학원과 연구원이 공동으로 “상해전자태그<산업·학습·연구>일체화”를 구성하여 RFID 산업을 전면적으로 발전시키고 자원공유·RFID 비용 절감을 촉진시키고 있다. 2010년에는 “상해세계박람회”에서 ‘RFID 일체화 종합계통’을 실시할 예정으로 개발하고 있다.

2006년 상해시과학기술위원회에서 많은 자금을 투자하여 양산항과 인근항만에 RFID로 지능화관리를 할 수 있도록 개발하고 있다.

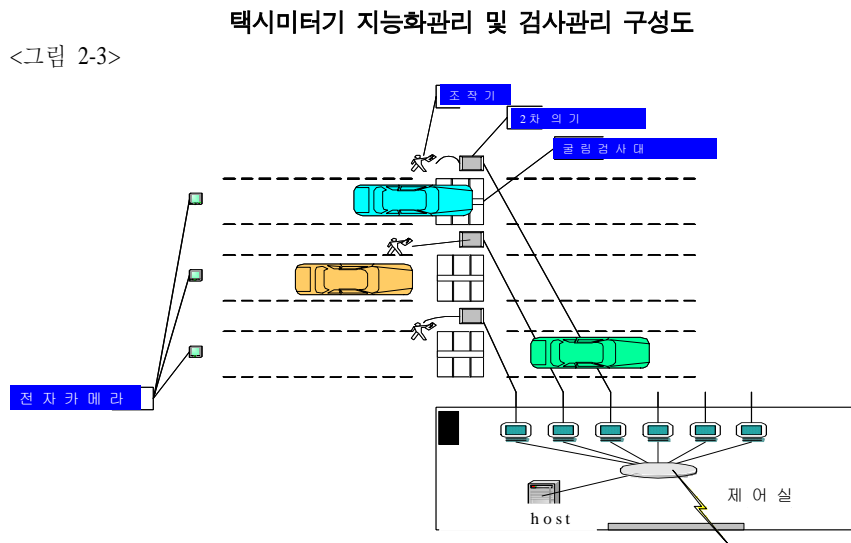
(2) 물류정보화 추진 현황

2006년, 상해시정부에서는 “RFID로 4백만 개 위험화학용품용기의 안전관리”를 정부에서 공식적으로 발표하였다. 이미 상해시 120개의 위험용기운영회사에서 실시했으며 향후 2~3년 내에 상해시의 4백만 개 위험용기운영회사에서 모두 태그를

사용할 예정이다. 또한 2005년 상해시질량기술검사국·상해시도시교통관리국에서 동시에 상해시에서 운영되는 모든 택시의 요금 미터기관리를 전자태그로 관리하도록 통지한 바 있다.

상해 RFID는 주로 비유통 영역에 집중되어 있으며, 이 영역에 응용되는 125KHz·13.56MHz 주파수대 전자태그의 기술은 이미 성숙되고 사용자의 투자수익모형도 아주 명확하며 성공한 응용분야도 있다. 하지만 유통영역에서는 기술실현·사용자 응용모형·투자 수익모형 등 여러 부분에서 아직 개선해야 할 부분이 많이 있다.

① 상해시질량기술검사국 택시미터기 지능화관리 및 검사관리

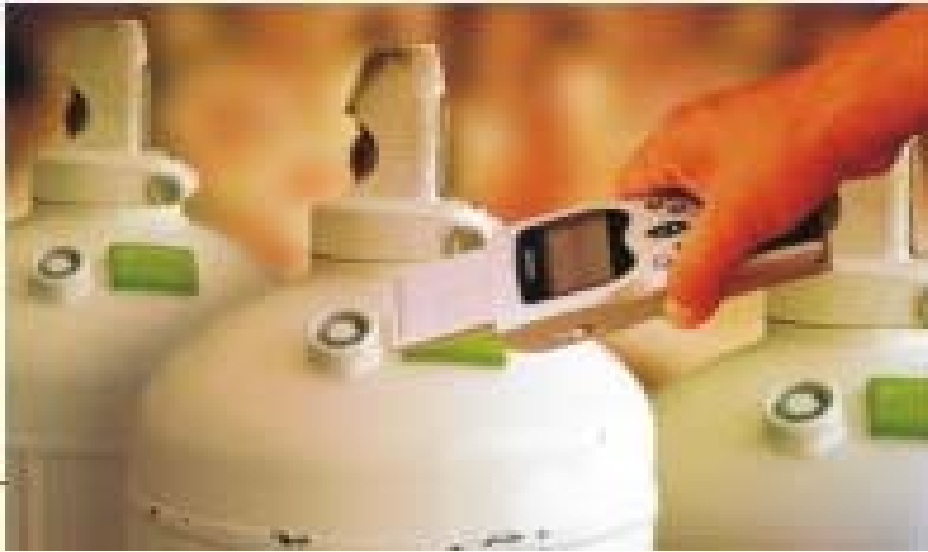


② 기체용기 안전검사 및 관리시스템

상해시정부실시공정항목으로 중국 내에서는 상해시에서 제일 먼저 공업용기체 용기·독성용기 및 위험성기체용기를 전자태그로 관리하고 있다.

기체용기 안전검사 및 관리시스템 구성도

<그림 2-4>



③ 컨테이너 운송관리시스템 현대화물류 응용관리

2007년 10월, 중국 상하이에서 미국 롱비치까지 EPCglobal 네트워크를 활용하여 운송, 물류 시범사업을 시행하였으나, 2007년 7월 현재까지 후속사업 계획을 수립 중이며, 컨테이너 운송관리시스템은 완성시키지 못하고 있는 실정이다.

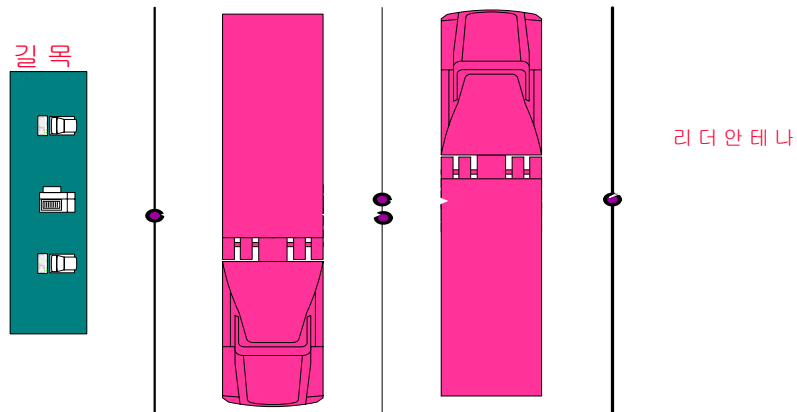
container용 지능화 전자태그모형

<그림 2-5>



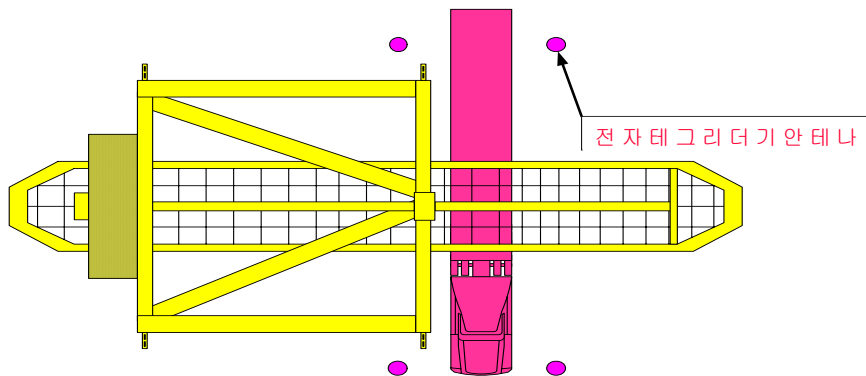
도로상의 container 리더안테나 설치 구성도

<그림 2-6>



항만 container 리더기 안테나 설치 구성도

<그림 2-7>



④ 상해시 애완동물면역관리

상해시의 애완동물들에게 전자태그 장착, 상해시 애완동물면역관리를 모두 전자태그로 관리하고 있다.

상해 애완동물전자태그 종류

<그림 2-8>



동물피하조직
주입형식
transponder



위에 남기는형식
transponder



귀걸이형식
transponder



핸드형식
reader

3) EU

(1) 표준화, 기술 개발 및 정책 추진 현황

유럽의 경우 2001년 유럽연합(EU)의 정보화 사회 기술 계획(IST)의 일환으로 미래 기술계획(FET)의 자금지원을 받아 ‘사라지는 컴퓨팅 이니셔티브’ 사업을 중심으로 16개 연구 프로젝트를 진행하여 유비쿼터스 컴퓨팅에 대한 전략을 모색하고 있다. 새로운 컴퓨팅 네트워크 및 구조화와 컴퓨터 객체들 간의 조합에 따른 새로운 개념의 서비스 창출을 통해 정보기술을 일상사물과 통합하여 인간생활을 향상한다는 목표를 가지고 있으며, 미국 사례와 마찬가지로 연구소, 대학, 기업이 공동으로 참여하고 있는 경우가 많다.

EU의 제6차 연구 개발 기본프로그램(FP6)의 일환으로 750만 유로(1,040만 달러)의 자금이 제공되는 3개년 프로젝트인 BRIDGE(Building Radio frequency IDentification solutions for the Global Environment)는 유럽에서의 EPC global 표준 수용 추진 및 EPC global 애플리케이션을 가능하게 하는 툴의 연구, 개발, 향상을 목적으로 마련되었다. EU는 BRIDGE 프로젝트를 통해 EPC Gen 2 RFID 기술의 테스트를 모색하고 있는 다양한 유럽 기업과 2007년 9월 및 10월경 시범사업을 실시하였다.

유럽위원회(EC)는 ‘유럽의 RFID 전략에 관한 제안’을 2007년 3월 15일 발표하였는데, RFID 기술의 경제적·사회적 이익을 거둘 수 있는 유럽의 능력을 개선하고 소비자의 우려를 불식시키기 위한 것이 주된 내용이다. 유럽 RFID에 관한 전략

내용을 살펴보면 다음과 같다.

유럽위원회는 2007년 중 RFID 주주 그룹을 결성하고, RFID 응용에 관한 유럽의 정책적 입장을 마련하는 데 있어 유럽위원회에게 자문 및 협력하여야 한다. 제29조에 의하여 정보보호 실무단(Article 29 Data Protection Working Party)과 합동으로 연구를 진행하여야 하며, RFID 응용에 따른 문제점을 고려하기 위해 e-개인정보 지침(e-Privacy Directive) 개정안을 제안하여야 한다. 유럽위원회는 2007년 말까지 회원국과 주주들에게 RFID의 정보보안 및 개인정보 보호 문제에 관한 권고안을 발표하여야 하고, 정보보호 지침(Data Protection Directive)과 e-개인정보지침(ePrivacy Directive) 모두 개인정보 처리에 관한 규정으로서 근간이 되는 기술에 관계없이 이 규정은 존중되어야 하며 이 권고안은 RFID에 대한 동 규정의 적용을 명백히 밝혀야 한다. 또한, 주주그룹과 공조하여 유럽위원회는 RFID 및 기타 기술이 미치는 사회·경제적 효과를 분석하고 2008년 말까지 정책 옵션과 추가적인 입법 절차의 필요성을 평가하여야 하고, 연구 및 혁신, 무선 주파수 대역, 표준화, 환경 및 보건 문제는 물론 디지털 ID의 오·남용을 방지하여야 한다.

‘유럽의 RFID 전략에 관한 제안’은 유럽위원회가 스마트 태그의 추가적인 개발 및 설치 시 안전 최대 보장·철저한 보안유지·개인정보보호 관련 문제 최소화에 중점을 두고 있다. 2006년 전 세계 RFID의 판매는 약 10억 개가 넘었으며, 2016년까지 약 500배 이상 증가할 것으로 전망되며, 유럽시장은 2006년 5억 유로에서 2016년에는 70억 유로로 성장할 것이라고 유럽위원회는 전망하고 있다²⁰⁾.

(2) 물류정보화 추진 현황

EPC global²¹⁾은 2개년 다기업 RFID 프로젝트로 EPC global의 여러 표준에 대한 테스트를 실시했고, 제품이 국경을 이동할 때 RFID를 장착한 제품을 추적하는 시범 프로그램을 시행하였다. 이는 유럽, 홍콩, 중국 및 미국에서 활동하는 제조업체,

20) RFID Journal, 2007. 7. 25.

21) 1) : RFID에 입력되는 전자적 정보인 전자상품코드(EPC : Electric Product Code)를 관리하는 국제민간기구.

2) : EPC 코드는 상품에 부착된 RFID 태그가 국가간 기업간 상호운용성과 호환성을 지원하는 국제표준코드이다.

3) : EPC global은 이러한 RFID 코드의 국제표준 제정을 주도하고 있으며 Wal*Mart, DHL, IBM, Sony, 삼성전자, LG전자 등 글로벌기업들이 가입하여 산업분야별로 RFID 응용 모델과 표준 개발활동을 활발히 전개하고 있다. 산업자원부는 미 국방부, 일본 경제산업성에 이어 정부기관으로서는 3번째로 회원이 되었다.

물류 제공업체 및 소매업체들 사이에서의 전자상품코드(EPC)²²⁾의 사용 및 RFID 인프라를 테스트하는 다수 시범 프로그램 관련 2개년 연구 프로젝트이다.

프랑스의 식품 제조업체 Benedicta Group 및 Carrefour사는 BRIDGE의 회수 가능한 수송 아이템(Returnable Transport Items) 시범 사업에 참여할 예정이다. EPC RFID 기술을 이용하여 식품 수송용 플라스틱 팔레트, 나무 상자 및 기타 회수 가능한 용기를 모니터링하는 사업이다.

에스켈 그룹(Esquel Group)은 셔츠 제조업체로, 자사의 자재가 역외가공방식(Outward Processing Arrangement, OPA)을 통한 생산 과정 가운데 여러 번 중국-홍콩 국경을 이동할 때 제품의 이동경로와 위치를 추적하는데 활용하고 있다. 에스켈 그룹이 생산 제품 중 수시로 자재의 위치를 파악하는데 RFID가 어떻게 일조할 수 있는지를 나타내기 위해 고안되었는데, 2006년 11월부터 2007년 2월까지 에스켈은 심볼(Symbol)의 UHF Gen 2 태그를 800개의 의류 상자에 장착하고, 홍콩 EPC 네트워크를 사용하여 RFID 데이터를 홍콩 및 중국의 공장장들과 공유하고 있다.

머스크 로지스틱스(Maersk Logistics)사는 사전출하명세(ASNs : advance shipping notices)를 EPC 숫자 및 RFID와 함께 사용하여 청바지가 마크 인터내셔널(Mark International)을 출발하여 머스크의 창고, 홍콩 항만 및 미국과 유럽의 소매 고객에게로 이동하는 경로를 추적하는데 사용하고 있다. 청바지를 담은 수출용 종이상자에는 에이버리 데니슨(Avery Dennison)의 UHF EPC Gen 2 RFID 레이블이 부착되었고, 유럽 및 미국의 알려지지 않은 대형 소매 고객에게까지 화물 이동 경로를 추적하고 있다.

브이테크(VTech Communications)사는 RFID가 자사의 공급망에서의 효율을 증진시키고 월마트(Wal-Mart)에 필수 RFID 데이터를 제공할 수 있는지 알아보기 위한 노력의 일환으로 중국 동관에 있는 무선전화 제공업체의 제조 공장과 홍콩에 있는 브이테크의 창고 사이의 제품 이동경로를 추적하는데 사용하고 있다. 브이테크는 수출용 상자에 에일리언 테크놀로지(Alien Technology)의 EPC Gen 2 태그를 부착시켰고, 심볼의 XR400 Gen 2 고정식 리더를 중국 공장의 제품 라인 마지막 공정의 창고 출입구에 설치하여 사용하고 있다.

전자사전의 제조사인 GS1(Group Sense International Limited)사는 RFID 시스템을 이용하여 중국 동광에 위치한 생산 공장으로부터 홍콩의 주룽만에 위치한 창고

22) EPC는 Electronic Product Code의 약자로 공급망에서 개별 상품을 식별하는 코드를 의미.

까지의 전자 사전의 이동을 추적하는 시범 프로그램을 2006년 11월부터 2007년 3월까지 에일리언의 EPC Gen2 RFID 레이블을 부착한 천 개의 상자에 전자사전을 선적했으며, GS1은 심볼의 XR400 고정식 리더를 중국의 XR400 공장 포장 부서의 말단, 품질 보증 부서의 출입구 및 홍콩 유통 센터의 출입구 및 창고의 출입구에 설치하여 사용하고 있다.²³⁾ 창고 직원이 지속적으로 재고를 파악하는 등의 작업시간을 줄이고 고객 응대에 집중이 가능하는 등 대고객서비스 향상에도 상당한 효과를 거두고 있다.

4) 일본

2004년 12월 u-Japan 정책 채택에 따라 총무성이 작성한 「u-Japan정책 패키지 로드맵」을 개정하고, 각 분야별 대처방안을 명확히 하기 위해 「u-Japan 정책패키지 로드맵 2006」을 작성하여 추진 중이다.

(1) 표준화, 기술 개발 및 정책 추진 현황

일본은 자국이 국제 경쟁력을 확보하고 있는 모바일, 광섬유, 가전, IPv6, 정밀가공 기술과 연계시킨 ‘포스트 e-Japan’ 전략 차원에서 일본 총무성을 중심으로 꾸준히 유비쿼터스에 대한 연구를 지원하고 있다.

일본의 유비쿼터스 연구는 ‘어디서나 컴퓨터 환경’, 즉 모든 사물에 초소형 칩을 이식하고 네트워크를 구성하여, 통신이 가능한 유비쿼터스 컴퓨팅 환경을 구축한다는 목표로 동경대학 사카무라 켄 교수의 TRON(The Realtime Operating System Nucleus) 프로젝트를 중심으로 연구를 진행하고 있다. 또한 2001년에는 총무성 산하 ‘유비쿼터스 네트워크 기술의 장래 전망에 관한 조사연구회’를 발족하여 관련 기술에 대한 국내외 연구 개발 동향을 조사 및 분석하고, 유비쿼터스 네트워크 사회의 실현을 위해 대응해야 할 연구 개발 과제나 연구 개발 추진대책 등을 검토하였다. 최근 동향으로는 위 연구회에서 ‘개인 정보 관리 보호 가이드 라인 원칙안’을 제정하여 내각에 최종 보고할 예정인데 주로 개인 프라이버시 침해에 관한 대책 및 예방책을 포함하고 있어, RFID에 관한 일본의 연구가 종전의 주로 기반기술 개발에 초점을 맞추고 있으면서도 점차 RFID의 응용분야 및 비즈니스 영역의 확산에도 관심을 기울이기 시작한 것으로 전망되고 있음.

23) RFID Journal, 2007. 5. 21.

일본의 대표적 RFID관련 프로젝트로서, 'TRON 프로젝트'는 초기 일본 국내의 다양한 내장형 S/W의 규격통일을 시도하고 트론 칩 개발과 영역별 특징을 제시하였으며, 지능형 지역 분산 시스템을 추구하고 있다. 최근 NTT 토코모의 'i-mode'에 'ITRON'이 적용되는 등 활발한 활동을 벌이고 있다.

일본은 내각부 호소다 IT담당대신 주관으로 제1단계 IT전략사업인 'e재팬' 사업의 성공적인 추진 결과, 정보통신 인프라 정비가 급속하게 이루어졌다. 제2단계 IT전략사업 제안사항으로 'IT를 활용한 새로운 가치 창조 : u재팬전략'이라는 보고서에는 유비쿼터스 네트워크화를 추진해 세계에서 유래 없는 IT인프라 창조하고 이를 바탕으로 디지털 콘텐츠, 유비쿼터스 일렉트로닉, 유비쿼터스 서비스 등 새로운 가치를 창출해 낼 것을 목표로 설정하고 있다. 특히 지금이야말로 일본이 유비쿼터스 네트워크에 세계에서 가장 먼저 국가차원의 도전을 감행해 차세대 IT패권을 장악해야 한다고 지적한다. 지금껏 IT산업을 주도해 온 미국은 IT버블 붕괴와 느린 브로드밴드화로 기력이 쇠해 있고 유럽 역시 통신·미디어산업이 타격을 받아 침체하고 있는 등 정체돼 있다. 또 한국은 최근 브로드밴드화 진행 속도가 느려지고 있으며 중국은 아직 네트워크 구축 단계에 머물러 있다. 이 같은 IT시장 상황에서 일본은 새로운 IT흐름인 유비쿼터스 네트워크를 추진해 '뒤쫓아 가기 위한 IT전략'에서 '선도하기 위한 IT전략'으로 선회해야 한다는 것이 보고서의 요지다.

이를 위해 우선 유선계, 무선계, 이동계 브로드밴드 등을 총망라하는 종합적 브로드밴드 상시 접속 네트워크를 확립하고 구축된 네트워크에 PC뿐만 아니라 정보기기, 각종 단말기 등 디바이스를 접속시킨다. 또 지금까지 정보기기로 여겨지지 않았던 전자기기들도 IPv6를 통해 연결한다. 이를 통해 유비쿼터스 네트워크 환경이 구축되면 이에 맞춰 '디지털콘텐츠' '유비쿼터스 일렉트로닉' '유비쿼터스 서비스' 등을 새로운 가치를 낳는 산업들로 키워내는 전략을 보고서는 제안하고 있다.

실제로 일본은 지난 2001년에 이미 자국이 국제 경쟁력을 확보하고 있는 모바일, 광섬유망, 가전, IPv6 그리고 부품 및 재료, 정밀가공 기술 등과 연계, 포스트 e재팬 전략 차원에서 유비쿼터스 혁명을 준비해 왔다. 특히 일본 총무성은 2001년에 '유비쿼터스 네트워크 기술의 장래 전망에 관한 조사연구회'를 구성, 관련 기술 개발에 관한 국내외 연구동향 등을 조사·분석함과 동시에 몇 가지 중점 프로젝트를 제안했다. 최근에는 민간, 대학 전문가 그리고 통신사업자와 가전메이커 등을 중심으로 유비쿼터스 네트워크 포럼을 구성하고 유비쿼터스 국가기반 구축에 정부와 산학연이 공동 대응하는 방안을 모색 중이다.

일본의 노무라경제연구소가 일본 경제의 부활을 위한 방안으로 내놓은 결론이 바로 ‘유비쿼터스 네트워크’다. NRI는 지난 2000년부터 새로운 정보기술 패러다임으로 ‘유비쿼터스 네트워크’를 제창하며 이 분야 선구자적 입지를 확고히 했다. 현재는 20명이 전담해 유비쿼터스 네트워크 연구를 진행하고 있으며 4,000여명에 달하는 기술, 연구, 사업, 사회분야의 각 연구팀에서도 유비쿼터스 관련 핵심기술 개발과 정책 수립, 새 비즈니스 창출, 사회 공헌 등의 각종 프로젝트를 수행 중이다.

(2) 물류정보화 추진 현황

① 국제해운물류 시범사업

RFID/EPC 기술과 글로벌 표준(GS1 표준)을 활용하여 공급체인 상에서 거래간에 상호 호환성 검증하기 위한 목적으로 능동형 RFID 기술을 활용할 향후 시범사업을 위한 사전 검증작업과 세관에 적용될 선적화물 정보에 대해 미리 준비하고 투자하기 위한 목적으로 ‘일본-홍콩간 국제해운물류 시범사업’이 시행되었다. 시범사업 기간은 2006년 5월부터 2007년 2월까지 일본 경산성에서 참여기업으로는 Reebok(화주), Maersk(운송), NYK(터미널), Savi, NTT, Mitsui, Symbol, GS1 홍콩 등이 참여하였다. 업무프로세스를 살펴보면, 중국 Reebok 공장에서 생산된 상품이 홍콩에서 선적되어 일본의 항만 창고에 입고되는 과정에 대한 RFID/EPC 시범사업이다.

- 중국, 홍콩에 총 8곳에서 태그 판독
(2곳 수동형, 5곳 능동형, 1곳 수동형/능동형 동시 판독)
- 일본은 4곳에서 태그 판독 (능동형 태그)

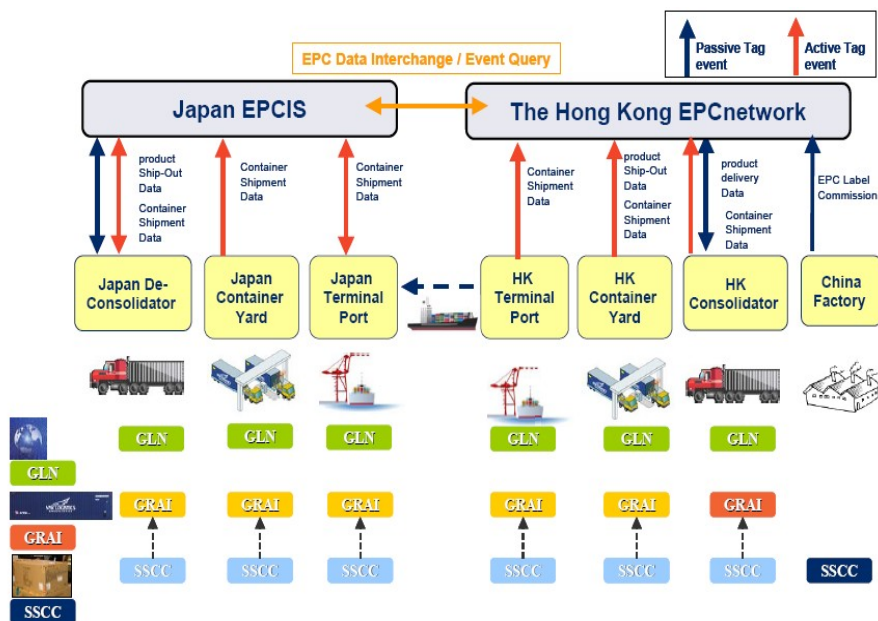
중국, 홍콩의 RFID 리더기가 설치된 장소에서 박스(또는 컨테이너)에 부착된 RFID 태그를 판독하며, 판독된 상품관련 정보(상품 운송데이터, 컨테이너 선적 데이터 등)는 EPCIS(EPC Information System)를 통해 화주, 운송인, 항만터미널 등에서 얻을 수 있다. 홍콩-일본 국제해운물류 시범사업은 EPC global 네트워크를 국제적으로 구현한 최초의 실증실험이라고 할 수 있다. 특히, 코드체계는 EPC global 코드체계를 모두 준수하였다. 카톤 박스의 경우 SSCC(Serial shipping container code), 홍콩, 일본에서 RFID 태그가 판독되는 장소와 항만 터미널의 로케이션 관리를 위해 GLN(Global Location Number), 컨테이너 식별코드로는 GRAI(Global Returnable Asset Identifier)가 사용되었다.

시범사업 결과 수동형 태그 판독률은 95~99%로 각 거점마다 차이가 있었으며, 능동형 태그 판독률은 모든 판독지점에서 100% 인식율을 나타내었다. 이러한 일본-홍콩간 국제해운물류 구축사업이 성공적으로 구축되게 되면 물류업계는 컨테이너 야적장, 창고 및 물류 업무프로세스 개선 등 다음과 같은 기대효과를 예상하고 있다.

- 최종 화물수취인이 박스단위로 화물을 식별, 보충할 수 있게 됨으로써 물류 관리의 효율성이 향상
- 박스단위에 의한 수화물관리를 통해 도난, 절도 감소
- RFID에 의한 수화물관리로 물류 및 창고관리에 인력과 리드타임 감소
- 컨테이너 수송에 대한 가시성 향상
- 효과적인 창고관리로 창고운영의 효율성 향상
- 물류벤더(트럭 회사 등) 평가, 관리 기능 향상
 - 운송 질 개선(화물손실, 파손 감소), 벤더 섭외부터 배송완료까지 리드타임 감소 등

일본-홍콩간 국제해운물류 시범사업 개념도

<그림 2-9>

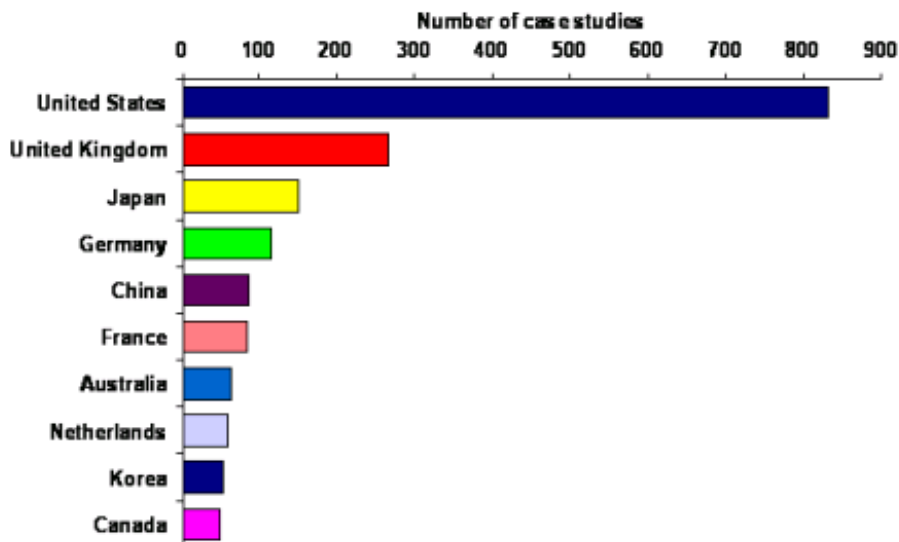


5) 해외사례 특징 및 시사점

RFID 연구조사기관인 IDTechEx의 조사결과 미국이 RFID를 가장 활발하게 도입하고 있는 국가로, 현재까지 RFID 적용 사례가 가장 많고, 가치 창출에 있어서도 세계에서 가장 앞선 것으로 조사되었다²⁴⁾. 미국에서는 2005년 840개 이상의 프로젝트가 시행되면서 기술적용을 주도했으며, 미국에 이어 영국, 일본, 독일, 중국 등의 순이며, 한국은 조사 국가 중 8위로 조사되었다(프랑스 6위, 호주 7위, 캐나다 9위). 영국의 경우 RFID 관련 투자는 낮은 편이나 기술도입 사례 부문에서는 2위를 차지하고 있으며, 중국 또한, 투자를 늘리며 적극적으로 RFID를 도입하고 있다. 2006년도 조사 대비, 한국과 중국은 순위가 상승하였으며, 호주도 10위에서 7위로 상승한 것으로 조사되었다.

국가별 RFID 도입 건수 비교

<그림 2-10>



24) 한국정보사회진흥원, 「IT정책 및 산업 동향」, 2006. 11. 28, p.5.

주요국가 RFID 기술적용 사례

<표 2-12>

국가	업체명	RFID 기술 적용 대상
미국	Wal-Mart Ford 자동차 질레트 GAP, P&G Associated Food Stores Seagate Dell Computer	RFID를 이용한 재고 및 판매관리(future store) 공장내의 부품 재고 관리 유통재고 관리 실시간 재고 관리 조지아주 공장의 선적 파트에 활용 공동 물류 관리 캘리포니아 공장의 HDD 공정(생산 관리) 중국 공장의 생산 공정에 도입
캐나다	정부	RFID를 활용한 폐기물 관리
이탈리아	베네통 우편공사 Frada	점포 상품 관리 우편물 분류 상품 제공 서비스
프랑스		동물 관리
영국	British Airways Tesco Market&Spencer	항공 화물 관리 지능형 상품 진열대 생산 관리(식품 운반용 트레이, 파레트에 RFID부착)
독일	Wella	프랑크푸르트의 물류 창고 관리
오스트리아	Grundig	비엔나 Meidling의 TV 물류 창고 관리
홍콩	홍콩시 홍콩공항공사	대중교통 카드 'Octopus' 항공수화물의 취급 및 관리
말레이시아	정부	여권과 사증 및 출입통제, 근태 관리, 문서 및 동물관리
일본	유비쿼터스 ID센터 이세탄백화점 회전스시 JR 동일본 큐슈대 히타치 미쓰비시머티리얼 JR 화물 경제산업성	농작물 추적(유통과정 정보, 생산과정 기록) 회원관리 서비스 자동 정산 Suica(철도 정기권/승차권 기능을 갖춘 비접촉형 IC 카드) 도서 관리 스포츠 시간 측정 가전 리사이클 관리 화물 컨테이너 관리 의류, 전기기구, 도서, 식품 등 프로젝트 진행
싱가포르	-	물고기 양식(물고기 내부에 RFID 태그 주입 관리) RFID 시스템을 ERP(Electronic Road Pricing) 시스템과 연동하여 유료도로 자동요금 징수 도서관 대출관리(도서, CD, 비디오에 태그 부착)
중국	상해국제항무그룹 (SIPG)	컨테이너 운송(중국-미국, 중국-유럽 및 양자강 노선)에 도입 예정(2007년 하반기)
태국	-	주민증 시범사업

자료 : 전자통신연구원, 전자통신동향분석, 2006. 6.

한편 앞서 살펴본 것처럼 우리나라에서 도입 논의와 시도가 활발한 RFID는 해외 여러 나라에서도 이미 다양한 분야에서의 적용이 이루어지고 있다. 미국 최대 유통업체인 월마트(Wal-Mart)사 각 점포를 대상으로 29주 동안 상품의 입출고 시점을 조사한 결과, RFID 시스템이 지원되는 점포(창고)는 별도의 프로세스 변경 없이 상품 품질률이 16%로 감소하였다. 또한, RFID 부착 상품은 미 부착 상품보다 3배 빨리 판매대에 진열되며, 재고안전 물량 확보와 관련된 수작업 주문은 10% 감소한 것으로 조사되었다.²⁵⁾ 이를 해운항만분야에 그대로 적용한다고 가정하면, 하계 되면, RFID 시스템이 지원되는 컨테이너터미널은 별도의 프로세스 변경 없이 공 컨테이너 활용, 야드 장치장 이용 효율이 증가하게 되고, 양·적하 컨테이너의 작업 효율 역시 많이 향상되어 컨테이너터미널 생산성이 상당히 높아질 것으로 기대할 수 있다. 이들 사례에서 보듯이 RFID 기술은 그 적용범위가 매우 광범위하고 활용성이 높기 때문에 향후 물류정보화를 선도하는 핵심기술이 될 것으로 판단된다.

25) 자료 1 : 달라스 RFID World Conference, 2006.2. 28.

자료 2 : www.walmartfacts.com, 2006.9. 12.

제 3 장 RFID 기술을 활용한 항만물류 효율화 방안

1. 물류정보화 개선 요구사항 분석

1) 항만물류분야 RFID 기술도입 및 활용에 관한 설문조사

(1) 조사의 목적

항만물류분야 RFID 기술도입 및 활용에 관한 설문조사의 목적은 RFID 관련 사업들을 효율적으로 연계하기 위한 정책적인 시각에서 ‘물류정보화 선진화를 위한 정보화정책 추진에 따른 종합적인 정책대안’들을 분석·점검하여, ‘해운·항만분야 물류정보 선진화를 위한 RFID 기술 도입방안’의 효율적인 추진방안을 도출하는 것이 목적이다.

본 설문문의 주요 내용은 크게 RFID의 용어 인식도 및 기여도 분야, RFID 물류보안 분야, RFID 사업의 우선순위 분야, 장애요인 및 개선 방안 분야 등 4개의 카테고리 구성되어져 있다.

(2) 설문조사의 대상 및 회수율

본 설문은 항만물류분야 RFID 사업과 관련이 있는 해양수산부 본부 및 지방청, 항만공사, 연구소, SI 업체, 대학, 협회, 관련업계 관계자 등 관련 전문가들을 대상으로 실시하였다(<표 3-1> 참조).

설문조사 대상 주체 및 회수율

<표 3-1>

구 분	설문배포	설문회수	회수율
선사(대리점)	40	24	60.0(%)
화주	20	9	45.0(%)
하역사	20	11	55.0(%)
공무원	10	3	30.0(%)
연구소	20	10	50.0(%)
SI업체	20	8	40.0(%)
검수검량업체	10	6	60.0(%)
기타	20	11	55.0(%)
합 계	160	82	51.3(%)

설문조사 결과 총 설문배포 160부 중 82부의 설문이 회수되어 설문 회수율은 51.3%였다.

(3) 설문조사 결과분석

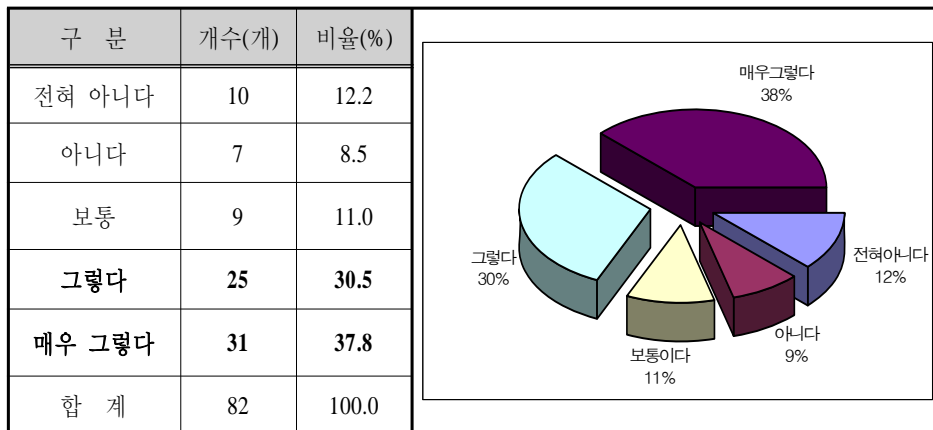
① RFID 용어 인식도 및 기여도 분야

RFID 용어의 정확한 의미와 적용사례를 알고 있는가라는 설문에서 전체 응답자의 과반수 이상이 ‘그렇다(30.5%)’와 ‘매우 그렇다’(37.8%)라고 응답하여 인식도는 상당히 높은 것으로 나타났다(<표 3-2> 참조).

RFID 용어의 인식도

<표 3-2>

<질문> 귀하(귀사)는 RFID라는 용어의 정확한 의미와 적용사례를 알고 있습니까?

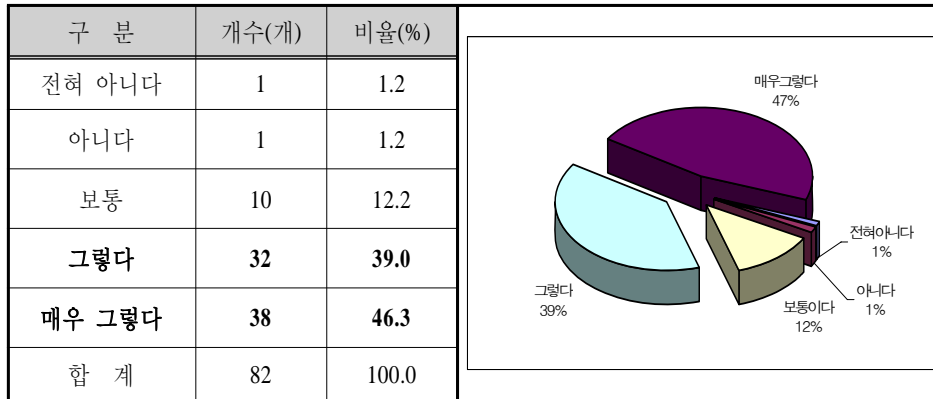


또한, 향만물류분야에 RFID 기술이 활용될 경우 향만물류발전에 기여를 할 것인가라는 설문에서도 역시 대다수가 ‘그렇다’(39.0%)와 ‘매우 그렇다’(46.3%)라고 응답하여 향만물류분야에 RFID 기술의 도입이 매우 필요함을 간접적으로 표시해주었다(<표 3-3> 참조).

항만물류분야에서 RFID 기술의 기여도

<표 3-3>

〈질문〉 귀하(귀사)는 항만물류분야에 RFID 기술이 활용될 경우 항만물류발전에 도움을 줄 것으로 생각하십니까?

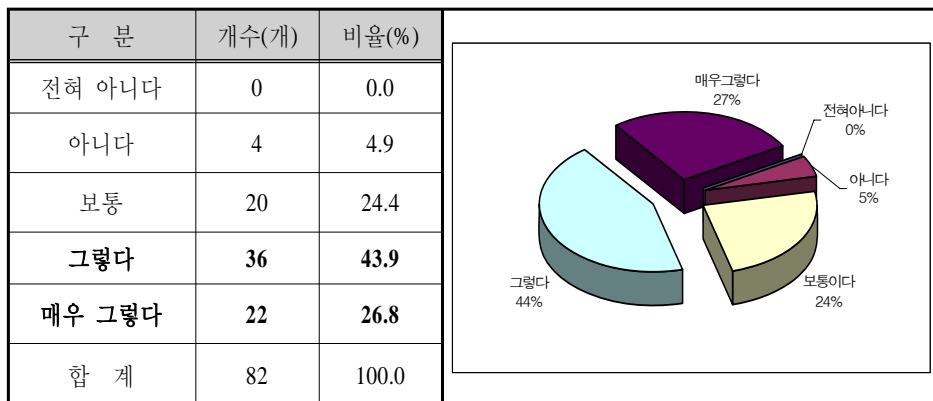


항만물류분야에 RFID 기술을 적용한 사업이 추진될 경우 활용할 의사를 묻는 설문에서는 전체 70.0%의 응답자들이 ‘그렇다(43.9%)’와 ‘매우 그렇다(26.8%)’라고 응답하여, 향후 적극적으로 활용할 의사가 매우 높은 것으로 조사되었다(<표 3-4> 참조).

항만물류분야에서 RFID 기술의 활용 의사

<표 3-4>

〈질문〉 귀하(귀사)는 항만물류분야에 RFID 기술이 활용될 경우 항만물류발전에 도움을 줄 것으로 생각하십니까?



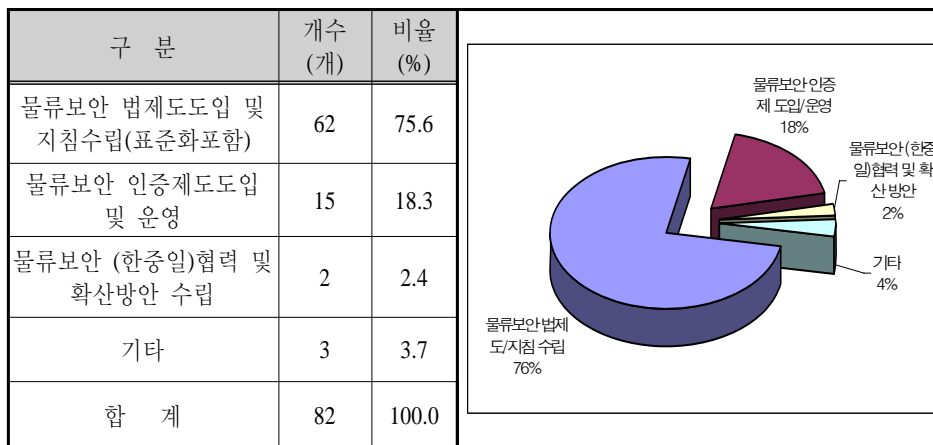
② RFID 물류보안 분야

RFID 물류보안 관련 설문결과를 보면, 먼저 제도측면에서 가장 우선적으로 추진되어야 할 사항을 묻는 질문에 전체 응답자의 75.6%에 달하는 절대 다수의 사람들이 가장 중요한 항목으로 ‘물류보안 법제도 도입 및 지침수립(표준화 포함)’을 선택하였으며, 그 다음으로 ‘물류보안 인증제도 도입 및 운영’(18.3%), ‘기타’(3.7%)²⁶⁾의 순서로 많은 비중을 차지하였다(<표 3-5> 참조).

RFID 물류보안 제도측면

<표 3-5>

〈질문〉 귀하(귀사)는 항만물류분야에 RFID 기술이 도입될 경우 물류보안 제도측면에서 가장 먼저 추진되어야 할 사항이 무엇이라고 생각하십니까?



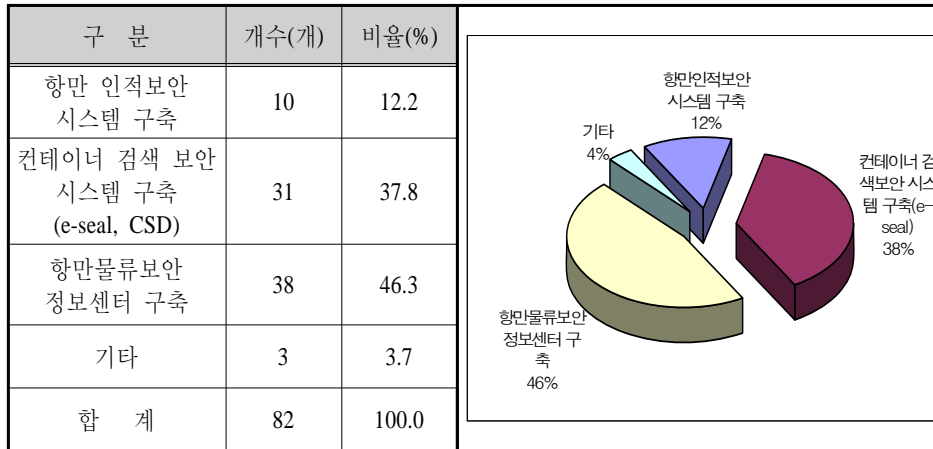
다음으로 장비(기술) 측면에서 가장 먼저 추진해야 할 사항을 묻는 질문에서는 ‘컨테이너 검색보안 시스템 구축(e-seal, CSD)’과 ‘항만물류보안 정보센터 구축’이 각각 46.3%와 37.8%로 가장 높은 비중을 차지하였으며, 그 다음으로 ‘항만인적보안시스템 구축’(12.2%), ‘기타’(3.7%)의 순서로 많은 비중을 차지하였다(<표 3-6> 참조).

26) 비즈니스 모델 개발 등.

RFID 물류보안 장비(기술)측면

<표 3-6>

〈질문〉 귀하(귀사)는 항만물류분야에 RFID 기술이 도입될 경우 물류보안 장비(기술)측면에서 가장 먼저 추진되어야 할 사항이 무엇이라고 생각하십니까?



③ RFID 사업의 우선순위 분야

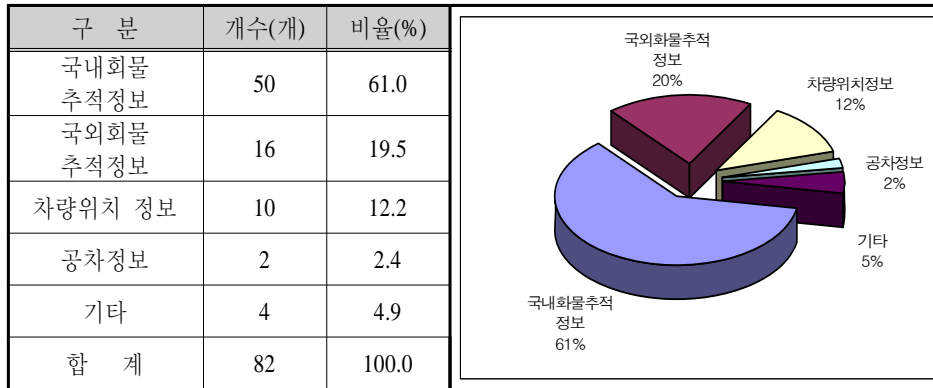
항만물류분야에 RFID 기술이 도입될 경우 우선적으로 적용되어야 제공되어야 할 정보를 묻는 문항에서는 전체 응답자의 61.0%에 달하는 응답자들이 ‘국내화물 추적정보’가 가장 중요하다고 응답했으며, 다음으로 ‘국외화물 추적정보’(19.5%), ‘차량위치 정보’(12.2%), ‘기타’(4.9%)²⁷⁾, ‘공차정보’(2.4%)의 순서로 시급성이 높은 것으로 나타났다(<표 3-7> 참조). 컨테이너 처리와 관련된 업무에서 RFID 기술이 우선적으로 적용되어야 할 업무가 무엇인가라는 문항에서는 전체 응답자의 37.8%에 달하는 응답자들이 ‘컨테이너 위치추적 업무’를 답했으며, 다음으로 ‘양적하 업무’(22.0%), ‘게이트 반출입 업무’(20.7%), ‘보안업무’(9.8%), ‘장치장 업무’(7.3%), ‘기타’(2.4%)의 순서로 업무의 우선순위가 높은 것으로 나타났다(<표 3-8> 참조).

27) 컨테이너 위치정보, 통계 및 가공 정보 등.

항만물류분야 RFID 기술의 우선 적용 분야

<표 3-7>

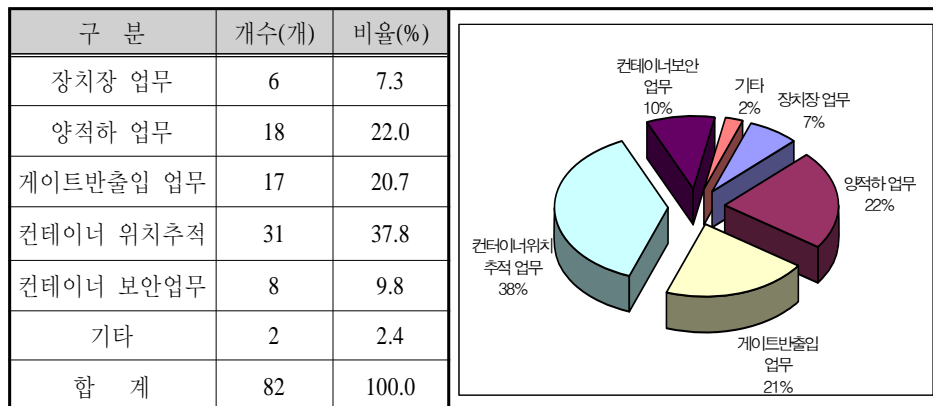
〈질문〉 귀하(귀사)는 항만물류분야에 RFID 기술이 도입될 경우 우선적으로 제공되기를 원하는 정보는 무엇입니까?



컨테이너 처리관련 RFID 기술의 우선 적용 분야

<표 3-8>

〈질문〉 귀하(귀사)는 항만물류분야에 RFID 기술이 도입될 경우 컨테이너 처리와 관련하여 가장 우선적으로 적용되어야 하는 업무가 무엇이라고 생각하십니까?



④ RFID 사업의 장애요인 및 개선방안 분야

항만물류분야 RFID 기술도입의 장애요인을 묻는 질문에서 가장 많은 응답자들이 ‘국제표준 미비’(23.2%)와 ‘태그 및 칩의 높은 가격’(23.2%)을 가장 큰 애로사항이라고 답하였으며, 다음으로 ‘불확실한 시장상황’(22.0%), ‘사업추진을 위한 자금

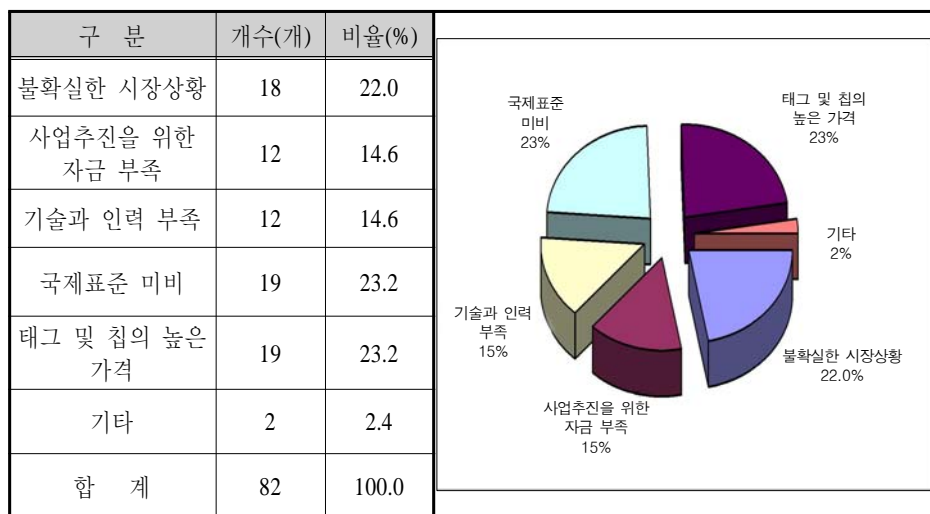
부족'(14.6%), '기술과 인력 부족'(14.6%)의 순서로 장애가 있다고 대답했다(<표 3-9> 참조).

이러한 결과는 RFID 물류보안 관련 설문에서 법제도 도입 및 지침수립이 가장 우선적으로 추진되어야 한다는 결과와 일맥상통하는 것으로 RFID 관련 사업들이 대부분 초기 시작단계인 것을 감안할 때 법·제도적 기반 강화가 가장 우선적이고 시급한 사안인 것으로 조사되었다.

항만물류분야 RFID 기술도입의 장애요인

<표 3-9>

〈질문〉 귀하(귀사)는 항만물류분야의 RFID 기술 도입과 관련하여 가장 큰 장애요인이 무엇이라고 생각하십니까?



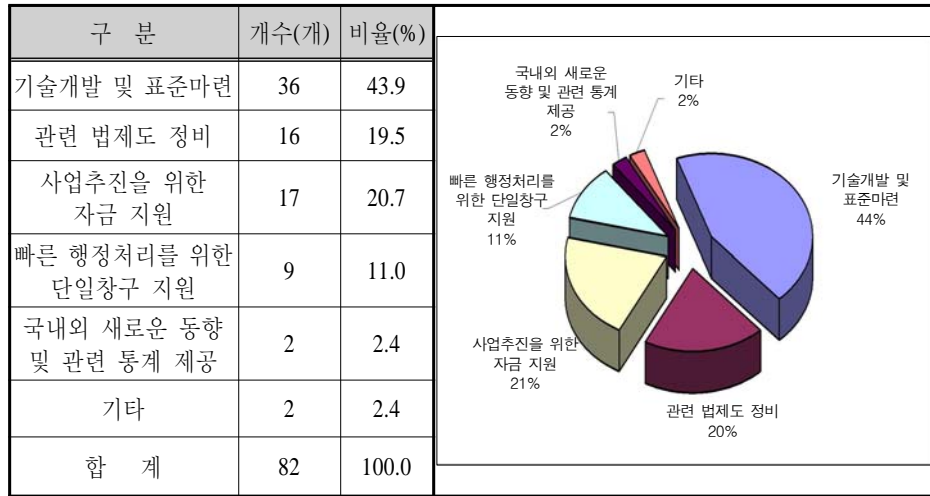
항만물류분야 RFID 기술관련 정부의 지원 사항을 묻는 설문을 보면 전체의 절반에 조금 미달하는 응답자들이 '기술개발 및 표준마련'(43.9%)으로 응답하였으며, 다음으로 '사업추진을 위한 자금 지원'(20.7%), '관련 법제도 정비'(19.5%), '빠른 행정치리를 위한 단일창구 지원'(11.0%), '국내외 새로운 동향 및 관련 통계 제공'(2.4%)의 순서로 중요한 것으로 나왔다(<표 3-10> 참조).

이를 통해 볼 때, 정부의 역할은 사업의 토대와 관련된 기술개발, 법제도 정비, 자금 지원 등이 중요한 것으로 인식되고 있음을 알 수 있다.

항만물류분야 RFID 기술관련 정부지원 방안

<표 3-10>

〈질문〉 귀하(귀사)는 항만물류분야의 RFID 기술 도입의 활성화를 위해 정부가 가장 우선적으로 지원해 주어야 할 사항이 무엇이라고 생각하십니까?



항만물류분야 RFID 기술의 활성화에 관한 설문 응답에서 36.6%에 달하는 응답자들이 ‘안정적인 서비스 제공’이 가장 중요하다고 답했으며, 다음으로 ‘다양한 신규서비스 개발’(24.4%), ‘이용관련 비용 인하’(22.0%), ‘연계서비스 제공’(8.5%), ‘정보보안 강화’(6.1%)의 순서로 개선이 필요하다고 답해 주었다(<표 3-11> 참조).

이것은 RFID 기술의 활성화를 위해서는 서비스의 안정적인 제공뿐만 아니라 다양한 신규서비스 개발과 이용관련 비용 인하 등 모두가 중요한 요소임을 보여주고 있다.

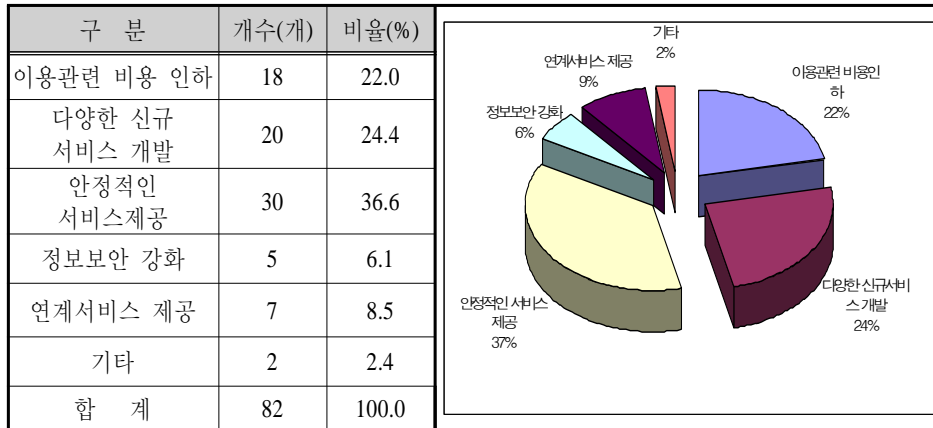
항만물류분야 RFID 기술의 활성화 예상기간을 묻는 항목에서는 43.8%에 달하는 가장 많은 응답자들이 ‘3-5년’을 예상했으며, 다음으로 ‘5-7년’(35.0%), ‘1-3년’(11.3%), ‘7-9년’(7.5%), ‘10년 이상’(2.5%)의 순서로 예상했다(<표 3-12> 참조).

대다수의 사람들이 향후 5년 전후로 해서 RFID 기술이 활성화될 것을 예상하고 있는 것으로 조사되었다.

항만물류분야 RFID 기술의 활성화 방안

<표 3-11>

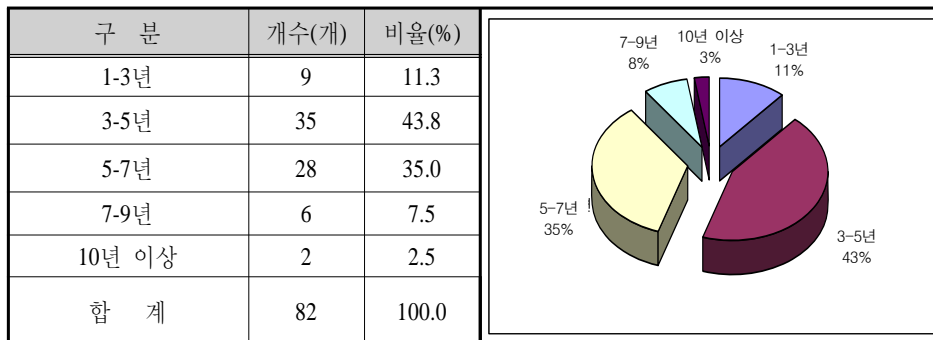
<질문> 귀하(귀사)는 항만물류분야의 RFID 기술 도입의 활성화를 위해 정부가 가장 우선적으로 지원해 주어야 할 사항이 무엇이라고 생각하십니까?



항만물류분야 RFID 기술 활성화 예상기간

<표 3-12>

<질문> 귀하는 현행 자체성과평가 제도의 개선을 위하여 활성화 방안을 마련할 경우 다음의 사항들 가운데 어느 것이 바람직하다고 생각하십니까?



(4) 설문지의 시사점 및 한계

항만물류분야 RFID 기술도입 및 활용에 관한 설문조사는 효율적인 해운·항만 분야 RFID 기술 도입방안을 도출하고 정책적 시사점을 발견하기 위해서 수행되었다. 따라서 본 설문지 결과를 통해서 우리는 몇 가지 정책적 시사점을 찾을 수 있다.

첫째, 항만물류분야 RFID 사업은 수요자의 요구도 높을 뿐만 아니라 향후 해당

산업에 대한 기여도도 클 것으로 전망되었다. 이것은 항만물류분야에 대한 RFID 기술의 기여도와 활용의사에 대한 설문에서 긍정적인 응답이 매우 높게 나온 사실에서 확인이 가능하다.

둘째, 항만물류분야 RFID 사업에서 가장 우선적으로 추진되어야 할 사업은 컨테이너 추적업무인 것으로 조사되었다. 이것은 컨테이너 추적이 RFID 기술을 활용하여 소기의 성과를 낼 수 있는 가장 적합한 분야일 뿐만 아니라 정부를 포함하여 민간분야의 관련 주체들(특히 화주)의 요구가 가장 높은 분야이기 때문이다.

셋째, 항만물류분야 RFID 사업에서 가장 시급하게 처리해야 할 사항은 관련기술의 개발과 표준 마련인 것으로 나왔다. 이것은 기술의 개발에는 많은 투자와 장기간이 요구되기 때문이며, 더불어 기술 표준이 선행되지 않을 경우 미래에 대한 불확실성으로 인하여 사업의 활성화가 달성되기 어렵기 때문인 것으로 파악된다.

하지만 본 연구에서 수행된 설문은 조사 샘플수가 적고, 조사대상이 다소 특정 분야에 한정되어 있는 관계로 다양한 이용주체들의 의견이 반영되었다고 보기에 는 일부 한계가 존재한다. 따라서 본 설문의 결과를 적용함에 있어서 이러한 한계 점을 충분히 고려한다면 위에서 제시된 시사점들은 분명 유익한 정보가 될 수 있음을 밝혀둔다.

설문조사 결과의 종합

<표 3-13>

설문조사 항목	주요 설문조사 결과
RFID 용어 인식도 및 기여도 분야	<ul style="list-style-type: none"> RFID의 용어에 대한 인식도는 매우 높음(68.3%) RFID 기술의 항만물류분야에 대한 기여도는 매우 높은 것으로 조사됨(85.3%) RFID 기술의 활용의사는 매우 높음(70.7%)
RFID 물류 보안 분야	<ul style="list-style-type: none"> 물류보안 제도측면에서 가장 우선사항은 ‘물류보안 법제도 도입 및 지침수립(표준화 포함)’(75.6%) 물류보안 장비(기술)측면에서 가장 우선사항은 ‘항만물류보안 정보센터 구축’(46.3%)과 ‘컨테이너 검색보안 시스템 구축(e-seal, CSD)’ (37.8%)
RFID 사업의 우선순위 분야	<ul style="list-style-type: none"> RFID 기술도입 후 우선 제공서비스로는 ‘국내화물 추적정보’가 가장 높게 나옴(61.0%) 컨테이너 처리관련 업무에서 RFID 기술의 우선적용 업무로는 ‘컨테이너 위치추적 업무’(37.8%), ‘양적하 업무’(22.0%), ‘게이트 반출입 업무’(20.7%)가 우선시됨
RFID 사업의 장애요인 및 개선방안 분야	<ul style="list-style-type: none"> RFID 기술도입의 장애요인으로서는 ‘국제표준 미비’(23.2%), ‘태그 및 칩의 높은 가격’(23.2%), ‘불확실한 시장상황’(22.0%) 등이 높은 비중을 차지함 RFID 기술관련 정부의 지원 사항으로는 ‘기술개발 및 표준마련’(43.9%), ‘사업추진을 위한 자금 지원’(20.7%), ‘관련 법제도 정비’(19.5%) 등이 높은 비중을 차지함

2) 국내 유비쿼터스 서비스 이용현황 및 수요조사 분석

본 절에서는 2005년에 한국정보사회진흥원(구 한국전산원)에서 수행한 「유비쿼터스 서비스 이용현황 및 수요조사 - 국민생활부문-」²⁸⁾과 「유비쿼터스 서비스 이용현황 및 수요조사 - 공공부문-」²⁹⁾ 조사에서 나타난 결과를 중심으로 민간부문과 공공부문의 유비쿼터스 관련 이용현황 및 요구사항을 정리하고자 한다.

(1) 국민생활부문

국민생활부문의 유비쿼터스 서비스 이용현황 및 수요조사를 위한 프레임워크는 아래와 같다.

국민생활부문 유비쿼터스 수요 및 만족도조사 프레임워크

<표 3-14>

조사구분	조사대상	주요 조사항목
① 인지도 조사	1500명 (일반국민)	· 유비쿼터스 인지도 및 인지 경로
		· 유비쿼터스관련 용어 인지도
② 유비쿼터스 서비스 활용도	1,700명 (일반국민+서비스 이용자)	· 이용 서비스 유형, 비이용 사유, 계기, 시기 등
		· 서비스 만족도(IS success Model)
		· 서비스 이용시 애로사항 및 촉진 요인
③ u-서비스 이용 의향	1500명 (일반국민)	· 서비스 수요조사
		· 서비스 이용 우선순위 및 비용지불의사
④ 서비스 이용 촉진 및 저해 요인	1500명 (일반국민)	· 유비쿼터스사회 효과
		· 유비쿼터스사회 저해요소 및 해결방안
		· 유비쿼터스사회 실현 전망

① 인지도 조사

유비쿼터스 개념의 일반화 측면에서의 ‘유비쿼터스’ 용어 인지율은 68%로 비교적 높은 수준으로 조사되었으며, 주요 인지경로는 신문/뉴스/잡지기사 및 TV 등 방송매체(80%)이며, 건설업체, 전자회사 등의 광고로 ‘홈네트워크’ 인지도(80%)가

28) 한국정보사회진흥원(2005. 10)

29) 한국정보사회진흥원(2005. 12)

높은 것으로 조사되었다.

유비쿼터스 서비스 이미지 및 필요성 인식은 낮은 수준으로 조사되었는데, ‘유비쿼터스’에 대한 이미지는 ‘간편하고 편리한 생활’, ‘프라이버시 보호 문제’ 등 긍정과 부정적 시각이 양립되고 있으며, 기업담당자와 공무원은 긍정적인 시각이 우위를 보이나, 일반국민은 긍정 및 부정적 견해를 비슷하게 언급하였다. 유비쿼터스 기술 및 서비스의 필요성에 대한 일반국민의 인식은 생활과 밀접한 서비스 부족 등을 이유로 아직 낮은 수준으로 조사되었다.

② 유비쿼터스 서비스 활용도

초기단계 u-서비스가 확산 중이나 아직 실제 이용은 제한적인 것으로 조사되었다. 조사대상 1,500명 중 약 60% 가량이 초기단계 u-서비스를 이용해 본 적이 있다고 응답하였으며, 이용 빈도도 월 1-2회가 많으나, 매일 이용자도 16.2%로 서비스 내실화를 통해 활용도 제고 가능한 것으로 조사되었다. 비이용 사유는 서비스 내용인식 부족이 49.9%로 가장 높고, 고가의 이용요금 불만(31.1%), 선호하는 서비스 부재(25%)의 순서로 조사되었다.

서비스 이용 계기는 주위 사람들의 권유나 구전이 36.7%로 가장 큰 주요 요인이며, 모바일뱅킹 ‘생업’, 홈네트워크 및 DMB 서비스는 ‘차별화된 서비스’ 등의 사유로 주로 이용하고 있는 것으로 조사되었다.

u-서비스에 대한 전반적인 만족도는 5점 척도 평균 3.38점으로 보통 수준이며, 언제 어디서나 이용할 수 있는 이용 편리성에 있어서는 긍정적으로 조사되었지만, A/S, 해결방안 제시 등 ‘서비스 품질’은 비교적 낮은 수준인 것으로 조사되었다.

u-서비스 이용 시 애로사항으로는 고가의 서비스 요금을 지적하였는데, ‘높은 서비스 요금’(57.3%), ‘개인정보 노출 등에 대한 불안감’(39.2%), ‘서비스 불안정’(32.0%) 등의 순서이다. 주 이용서비스 중 무선인터넷은 ‘높은 서비스 요금’(69.3%), 모바일뱅킹 및 전자결제 서비스는 ‘개인정보 노출’(52.9%)이 가장 우려하는 사항이며, 서비스 비용 저렴화와 개인 정보 및 프라이버시 보호를 위한 보안 강화가 선행조건인 것으로 조사되었다.

③ u-서비스 이용의향

신규 u-서비스에 대한 호감도는 전반적으로 높은 수준으로, 홈관리 등 총 14개 u-서비스에 대한 선호도가 85점 이상 수준인 것으로 조사되었으며 특히, ‘지능형

도로 서비스', '스마트 카드 서비스', 'u-의료지원 서비스' 등이 우선적으로 이용할 의향이 높은 서비스이고, 유비쿼터스 서비스 이용 시에는 유용성, 편리성, 실현 가능성을 가장 중요하게 고려하고 있으며, '공익성-경제성', '유용/편리성-안전성'의 두 차원을 축으로 분석해본 결과 '지능형도로 서비스'와 'u-의료지원 서비스'가 가장 높은 결과인 것으로 조사되었다.

u-서비스 이용활성화를 위해서는 '비용문제' 해결이 필수인 것으로 조사되었다. '서비스에 대한 비용 지불 의향'에 대해서는 적정 수준에서 지불한다는 응답이 40.5%로 가장 높으나, 비싸거나 지원이 없다면 이용할 의향이 없다는 응답도 47%를 차지하여 가격이 민감한 요인인 것으로 분석되었다.

④ 서비스 이용촉진 및 저해요인

u-서비스 확산을 위해서는 '서비스 자체에 대한 내실화'가 필수사항인 것으로 조사되었다. 저렴한 서비스 비용(4.25), 법제도 정비(4.25), 안전한 기반환경(4.15), 유용한 서비스 제공(4.11) 등 서비스 내실화가 서비스 이용 촉진 및 확산의 핵심 요소이며, u-서비스 장애요인은 '개인정보 유출' 등 보안에 대한 불안감이며, 유비쿼터스 사회 저해 요소로는 개인정보보호 및 프라이버시 침해 등에 대한 불안과 높은 이용비용에 대한 부담감이 강하게 인식되어 있는 것으로 조사되었다.

유비쿼터스 사회 도래까지는 5~10년 이상 걸릴 것으로 예측하고 있는 것으로 조사되었다. 과반수 이상(62.9%)이 향후 4~10년 내에 유비쿼터스 사회가 실현될 것으로 판단하고 있으며, 향후 2~3년 내로 체감할 수 있을 것으로 응답한 비율도 24%로 조사되어 유비쿼터스 사회로의 진전은 대세인 것으로 조사되었다. 유비쿼터스 사회의 주요 효과 인식사항은 어디에서나 네트워크 이용 및 간단한 조작으로 쉽고 편리하게 이용하는 것이 가능해지는 것과 같은 편리성과 관련된 요인이 주요 효과인 것으로 조사되었다.

(2) 공공부문

공공부문의 유비쿼터스 서비스 이용현황 및 수요조사를 위한 프레임워크는 아래와 같다.

공공부문 유비쿼터스 수요 및 만족도조사 프레임워크

<표 3-15>

조사구분	조사대상	주요 조사항목
① 인지도 조사	300개 (일반기관)	· 유비쿼터스 인지도 및 인지 경로
		· 차세대 전자정부 시스템과 유비쿼터스 관계
		· 유비쿼터스사회 실현과 기대효과
		· 유비쿼터스사회 촉진요인
② u-서비스 이용현황 및 도입계획	300개 (일반기관)	· 서비스 도입 현황
		· 주 이용 서비스 유형
		· 서비스 도입계획 *유비쿼터스 서비스 도입 추이 400개 기관 대상
		· 도입 이용시 장애요인
③ 서비스 이용 만족도	400개 (일반기관 + 서비스 이용기관)	· 서비스 도입목적
		· 서비스 이용성과
		· 서비스 만족도
④ 미래 서비스 수요	300개 (일반기관)	· 새로운 유비쿼터스 서비스 수요조사
		· 미래 서비스 평가

① 인지도 조사

유비쿼터스 기술 및 서비스 인지도 측면에서 92.3%가 유비쿼터스 기술 및 서비스에 대해 한 가지 이상은 알고 있다고 답해 인지도가 매우 높은 것으로 조사되었다. 16.3%는 타인에게 설명할 수 있을 만큼 잘 알고 있다고 응답하여 유비쿼터스의 이해도도 비교적 높은 편이다. 신문이나 TV 등 언론 기사를 통해 유비쿼터스 관련 지식을 처음 인지한 경우가 54%로 언론매체의 영향력이 큰 것을 확인하였다.

향후 공공부문의 유비쿼터스가 이루어질 것으로 전망하고 있으며, 차세대 전자정부 시스템에는 기존의 정보기술과는 다른 새로운 유비쿼터스 기술이 보편적으로 적용될 것으로 72.3%가 응답하였다. 정부부처(84.6%)와 지자체(82.5%)가 가장 긍정적으로 답변하였으며, 보편화되지 않을 것으로 예측한 83개 기관(27.3%)은 유비쿼터스 확산을 위한 기반 미비(62.7%), 도입성과 불분명(45.8%) 등을 지적하고 있다.

유비쿼터스사회는 10년 이내에 실현될 것으로 예측하고 있는 것으로 조사되었다. 유비쿼터스 사회가 5~10년 안에 실현(41.3%)될 것이라는 예측이 가장 많았고, 80.6%가 10년 이내에 실현될 것으로 전망하였다. 극소수만이 실현되지 않을 것이라고 대답하여 유비쿼터스 사회는 반드시 도래할 것으로 예상되고 있다.

유비쿼터스 사회에는 효율적이고, 편리한 서비스가 확대될 것으로 기대하고 있는데, 장소와 무관한 네트워크 접속(86%), 위치정보의 효율적 이용(85%), 컨버전스 확대(85%) 효과가 가장 클 것으로 전망하고 있으며, 네트워크의 안전성(39.7%), 신뢰할 수 있는 정보통신 환경(48.3%)에 대한 기대감은 비교적 낮아 대책 마련이 필요한 것으로 조사되었다. 이러한 유비쿼터스 사회의 실현을 위한 기반환경 조성 또한 시급한 것으로 조사되었는데, 유비쿼터스사회 실현을 위해 제시된 대부분의 조건이 매우 중요하다고 응답하였다. 가장 중요한 것은 다양한 서비스의 원활한 연계를 위한 표준화 추진(92.0%)과 유비쿼터스 관련 핵심·응용 기술개발(89.7%), 안전하고 신뢰할 수 있는 유비쿼터스 환경구축(88.7%)인 것으로 조사되었다.

그 외 법제도 정비(87.3%), 유무선 통합 네트워크 구축(83.7%) 등 유비쿼터스 기반환경 구축 및 기술 확보가 시급한 것으로 조사되었다. 서비스 도입시 가장 큰 장애요인으로 느꼈던 비용문제는 저가화 정책(83.3%), 국가 예산확대(82.3%)를 통해 해결해 줄 것을 기대하고 있는 것으로 조사되었다.

② u-서비스 이용현황 및 도입계획

전체 300개 조사기관 중 126개 기관(42.0%)이 현재 유비쿼터스 서비스를 이용하고 있다고 응답하였으며, 현재 유비쿼터스 서비스를 이용하지 않지만 도입계획이 있는 기관은 94개(31.3%), 아직 계획이 없는 기관이 80개(26.7%)로 조사되었다. 지자체의 서비스 도입률(81.6%)이 가장 높고, 비영리기관(47.8%), 정부부처(46.2%) 순이며, 공공기관의 50.4%는 서비스 도입계획을 가지고 있다고 응답해 향후 유비쿼터스 서비스 도입률이 급격히 상승할 것으로 예상되고 있다.

서비스 이용기관(126개) 중 1순위로 가장 많이 이용하는 서비스는 24시간 민원업무처리 서비스(55.6%)로 조사되었으며, 주이용 서비스를 1~3순위(복수응답)까지 합산한 결과, 24시간 민원업무처리(71.4%), SMS(24.6%), 고객개인별맞춤서비스(12.7%) 순으로 조사되었다.

공공부문에서 가장 관심이 많은 분야는 모바일 서비스이며, 도입계획이 가장 많은 분야는 모바일 행정업무지원(15.0%), 모바일 민원처리(11.3%), RFID 활용 모니

터링 서비스(10.7%) 순이며, 현재 계획은 없지만 관심이 많은 서비스는 모바일 행정업무지원(63.7%), 모바일 민원처리서비스(56.3%)로 역시 모바일 분야가 우세한 것으로 조사되었다.

공공부문 유비쿼터스 서비스 도입은 2006년 이후 본격화가 예상되고 있으며, 24시간 민원처리서비스 도입은 고도화 단계에 이르렀고, 대부분 서비스는 '06년 이후에 도입이 활성화될 것으로 예측하고 있다. '05~'07년 사이에 모바일 민원처리, 모바일 행정업무지원, 고객맞춤정보서비스 등을 중심으로 유비쿼터스 서비스 도입이 확대될 가능성이 있으며, DTV, 텔레매틱스, 무인행정서비스 등의 도입이 본격화될 것으로 전망하고 있다.

유비쿼터스 서비스 도입 시 가장 큰 걸림돌은 '예산비용 문제'인 것으로 조사되었다. 유비쿼터스 서비스 도입·이용 시 장애요인은 예산 부족(85.7%), 단말기 RFID 등 관련기기 비용 부담(84.3%), 시스템 구축 및 유지보수 비용 부담(81.4%) 순으로 조사되었으며, 부정적 견해(32.0%)와 새로운 서비스 도입에 따른 조직내부의 반발우려(29.7%) 등은 매우 낮은 것으로 조사되었다.

현재 서비스를 이용하고 있는 기관은 단말기·RFID 등 관련기기 비용부담(89.7), 유비쿼터스 서비스 도입 예산부족(84.1%) 등을 우려하고 있으며, 도입계획이 있는 기관과 도입계획이 없는 기관은 서비스 도입 예산부족, 시스템 구축 및 유지보수 비용 부담을 가장 큰 장애요인으로 지적하고 있는 것으로 조사되었다.

③ 서비스 이용 만족도

유비쿼터스 서비스 도입목적은 '고객만족도 향상'이 최우선적인 항목으로 조사되었다. 고객만족도 향상(90.3%)과 업무효율성 증대(78.8%)는 유비쿼터스 도입 시 가장 중요한 목적으로 고려하고 있으며, 유비쿼터스 서비스의 이용성과 수준은 3.42점으로 보통인 것으로 조사되었다.

효율적 업무처리와 고객서비스 만족도에서 이용성과를 확인하는 것으로 조사되었다. 고객이 언제 어디서나 서비스 이용 가능(4.04점), 쉽고 다양한 고객참여방법 증가(3.75점), 고객 맞춤서비스 제공(3.73점)에 대한 이용 성과수준이 가장 높게 조사되었다.

유비쿼터스 서비스의 만족도 수준은 3.42점으로 보통인 것으로 조사되었다. 서비스를 계속 이용할 의향(3.87점)과 다른 기관에 추천 의향(3.77점)이 높아 지속적인 사용 및 서비스 확산이 가능한 것으로 조사되었으며, 산출된 정보의 정확성

(3.75점), 이용의 편리(3.72점), 빠른 시스템 처리속도(3.66점) 등에서 만족도가 높은 것으로 조사되었다.

④ 미래서비스 수요

미래에 필요한 유비쿼터스 서비스를 1~5순위까지 조사한 결과 가장 선호하는 것은 현장 중심의 모바일 서비스(28.7%), 자동 데이터수집 및 처리서비스(16.7%), 지능형 교통관리서비스(12.0%) 순으로 조사되었다.

또한, 지능형 교통관리서비스의 도입 효과가 가장 클 것으로 예측하고 있으며, 미래 유비쿼터스 서비스에 대한 인식성향을 파악하기 위해 필요성, 효율성, 편의성, 실현가능성, 안전성 항목으로 각각 평가하였는데, 모든 평가항목에서 지능형 교통관리서비스와 RFID 활용 식의약품 이력추적 시스템이 가장 우수하게 평가되어 도입효과가 클 것으로 예측하고 있는 것으로 조사되었다. 미래 유비쿼터스 서비스 평가항목에서 서비스의 필요성(4.11점) 등은 전반적으로 높게 평가된 반면, 실현 가능성(3.59점), 안전성(3.28점) 등은 상대적으로 낮게 평가하고 있는 것으로 조사되었다. 새로운 서비스에 대한 불확실성과 정보보호 문제에 대한 우려 때문인 것으로 판단하고 있다.

3) 미국 RFID 인식도 및 사용 계획 관련 설문 조사³⁰⁾

IAC 신기술 연구 그룹 소속의 Industry Advisory Council(IT 업계 자문위원회)의 RFID 위원회와 공동으로 2006년 8월에 최고 IT 책임이사, 프로그램/프로젝트 매니저, 엔지니어, 네트워크 및 기타 IT 분야 책임자 등으로 민간기관 및 국방기관 등의 연방정부기관과 주정부, 지방정부 등에 주로 근무 중인 사람을 대상으로 무작위 선택하여 실시한 RFID 관련 인식도 및 사용현황 관련 설문조사 결과를 살펴보면 다음과 같다.

미국의 연방 및 주 단위 민간기관뿐 아니라 국방부도 RFID 기술을 조직 전체적으로 도입하거나 도입할 계획인 것으로 조사되었다. 정부내 IT 전문가를 대상으로 최근 실시한 조사에 따르면 상당수 응답자가 직원의 ID 및 접근 통제, 자산 관리 및 재고 관리, 공급망 물류관리 등의 목적으로 RFID를 이미 사용 중이거나 확대 및 도입할 예정이라 답변하였다. 또한, 이번 조사 결과에 따르면 능동형, 수동형

30) 한국정보사회진흥원, 「IT정책 및 산업 동향」, 2006. 9. 19. p. 9.

RFID 센서 및 실시간 위치추적 시스템(RTLS)을 포함한 모든 형태의 RFID 시스템이 정부기관에게 중요한 기술요소로 인식되고 있음을 알 수 있다.

응답자 4명 중 한명은 현재 자신이 속한 기관에서 RFID에 기반한 시스템을 사용하고 있다고 응답했으며, 24%는 RFID 시스템을 향후 12개월에서 36개월 내에 도입하거나 확대할 예정이라고 응답하였으며, 이 외에도 40% 이상이 능동형 RFID와 센서 등의 기술을 향후 도입할 예정이며(현재 29%가 사용 중), 자산관리 및 물류응용분야에서 RFID를 기반으로 하는 시스템이 가장 유망분야가 될 것이라고 67%가 응답하였다.

또한 조직 내 RFID 도입 및 확대에 주요한 장애요인이 될 수 있는 인프라 비용에 대해 논의가 이루어져야 하며, 표준과 상호 운영성의 연계 방안 역시 향후 RFID 도입에 있어 중요한 요소로 지적하였으며, 일부 응답자들은 데이터 보안과 암호화에 대한 우려를 지적했으나 RFID가 보안강화, 운영속도 및 데이터 신뢰성 향상, 운영비용 및 재고비용 감소 등의 효과를 가져 올 것으로 기대하고 있었다.

이러한 결과는 정부기관의 절반이 향후 3년 내에 RFID를 사용하게 될 것임을 의미하며, 이번 조사 결과 RFID 태그비용뿐 아니라 인프라 비용이 새로운 주요 관심사로 대두되고 있음을 알 수 있다.

2. RFID 도입에 따른 물류정보화 관련 이슈 분석

1) 기존 물류정보시스템의 수정

물류정보화는 정부의 적극적인 육성과 민간기업의 능동적인 수요 대응과 시장 창출에 힘입어 지속적으로 발전하여 왔으나 몇 가지 문제점을 안고 있다. 먼저 국내의 물류정보망, 특히 정부가 운영에 관여하고 있는 물류망인 통관, 무역, 해운항만은 수출입통합물류시스템의 구축에 따라 민원부분에서는 단일신고 창구를 형성하는 등 소기의 성과를 달성하였으나 아직도 정보망간의 연계와 정보의 공유측면에서는 개선의 여지가 있는 것으로 판단되고 있다. 화물추적과 같은 이용자들이 요구하는 서비스를 제공하기 위해서는 공공부분의 정보와 민간기업의 정보가 상호 연계되어야 한다.

그러나 민간의 정보를 활용하기 위한 체제는 민간기업이 정보제공을 꺼려하는

경향과 정보를 취합하고 관리할 수 있는 법·제도적 근거의 부족, 그리고 정보공유에 대한 마인드의 부족 등으로 아직 미흡한 실정이다.

따라서 당분간은 물류분야의 새로운 트렌드로 자리 잡은 RFID를 이용한 물류정보의 수집 및 활용이 절대적으로 필요한 상황이며, 이를 위해서는 기존 정보시스템에 대한 일부 수정이 불가피한 실정이다. 아래에서는 RFID 도입에 따른 기존 정보시스템의 수정과 관련하여 전자문서 처리 프로세스와 게이트 자동화 프로세스 두 과정에 대하여 보다 깊이 있게 살펴보도록 한다.

물류정보시스템의 통합기능관련 문제점

<그림 3-1>



자료 : 해양수산부, 동북아 물류중심지원 정보시스템 구축방안, 2005. 12.

(1) 전자문서 처리 프로세스의 수정

RFID의 도입을 통한 데이터의 활용을 위해서는 우선적으로 운송사의 사전반출입정보인 COPINO 전자문서 처리를 위한 전자문서 처리 프로세스 수정이 요구된다.

우선 COPINO의 경우 실제차량번호와 기사핸드폰번호를 처리하는 과정이 추가되어야하고, FEP³¹⁾ 활용 터미널과 자체 프로그램 사용 터미널의 경우 COPINO에

서 수정된 사항을 처리할 수 있도록 프로그램의 수정이 필요하게 된다. 이 외에 공통적으로 데이터베이스 항목 추가와 MIG 처리 루틴 수정 등의 사항이 요구된다.

전자문서 처리 프로세스의 수정사항

<표 3-16>

수정 분야	수정 내용
COPINO	실제차량번호, 기사핸드폰번호 처리루틴 추가
FEP 활용 터미널	개정된 MIG 등록
자체프로그램 터미널	실제차량번호, 기사핸드폰번호 처리토록 프로그램 수정
공통 수정사항	<ul style="list-style-type: none"> · 데이터베이스 항목 추가 : 실제차량번호 12자리, 핸드폰번호 11자리 · MIG 처리 루틴 수정(터미널별 특성에 따라 수정) · 일정기간 컨디셔널 항목으로 처리 : 태그 미부착 차량 및 전자문서 미 수정 운송사 수용하기 위함 · 일정기간은 차량번호(8자리)와 실제차량번호(12자리)를 공용 : 차량용 태그부착 완료시기 또는 바코드체제 종료 시기까지

(2) 게이트자동화 프로세스의 수정

전자문서 처리 프로세스의 수정과 더불어 중요한 부분이 게이트자동화 프로세스의 수정이다.

게이트자동화 프로세스의 수정사항으로는 게이트연계모듈과의 패킷 송수신을 위한 DLL³²⁾ 연계, 특정 PORT(3113)에서 정보가 들어와서 이벤트 발생 처리, COPINO 정보 읽어오는 부분 수정, GCTS³³⁾에 정보를 송수신하기 위하여 필요한 데이터 생성, G/C, T/C³⁴⁾ 연계를 위한 수정(BICT³⁵⁾만 해당) 등이 있다. 이러한 사항들은 모두 게이트자동화와 연계된 사항들이며 앞에서 나온 전자문서 처리 프로세스와 매우 밀접한 관련성이 존재한다.

31) front-end processor

32) Dynamic Linking Library

33) Global Container Tracking System, 컨테이너추적시스템

34) Gantry Crane, Transfer Crane

35) Busan International Container Terminal, 한진해운과 세방기업이 공동 설립

게이트자동화 프로세스의 수정사항

<표 3-17>

수정 분야	수정 내용
게이트연계모듈과의 패킷 송수신을 위한 DLL 연계	<ul style="list-style-type: none"> · 기존의 게이트자동화모듈에 RFID 사업단에서 제공하는 DLL 연계 · DLL 사용하지 않을 터미널은 송수신 규약에 따라 자체 제작 가능
특정 PORT(3113)에서 정보가 들어와서 이벤트 발생 처리	<ul style="list-style-type: none"> · 특정 PORT에서 정보가 들어오면 바코드리더가 작동되는 것처럼 프로세스처리 되도록 수정 · 이후의 프로세스는 바코드 처리 시와 동일함
COPINO 정보 읽어오는 부분 수정	<ul style="list-style-type: none"> · RFID에 의하여 읽혀온 정보인 경우 실제차량번호로 COPINO 정보참조 · 바코드로 읽힌 경우 차량코드(8자리)로 COPINO 정보참조
GCTS에 정보를 송수신하기 위하여 필요한 데이터 생성	<ul style="list-style-type: none"> · 반입처리 후 GCTS에 정보전송을 위하여 패킷생성 · 패킷을 연계모듈로 송신토록 DLL함수 호출
G/C, T/C연계를 위한 수정 (BICT만 해당)	<ul style="list-style-type: none"> · G/C,T/C는 대부분 TOS의 역할임(연계에서는 정보전달만 가능) · DLL 연계는 게이트자동화 처리와 같음 · T/C, G/C 리더기에 의해 전달된 정보의 TOS의 DB에 적용 · TOS 터치단말기에 차량도착정보 및 컨테이너 도착정보를 표시 · 컨테이너 하역정보 자동처리(2개의 리더기 정보 활용)

2) RFID 인식오류 문제

RFID의 초기 확산에 있어서 기술적인 측면의 가장 큰 장애물은 RFID의 인식률과 관련된 제반 문제들이다. RFID의 인식 오류는 무선 주파수를 사용하는 과정에서 주파수 간섭에 의해 발생하는 문제뿐만 아니라 태그의 오작동 문제, 데이터인식 오류 문제 등 다양한 경로를 통해 발생할 가능성이 존재한다.

<표 3-17>에서는 항만물류분야 RFID 시범사업에서 발견된 RFID 인식 오류와 관련된 다양한 기술적인 문제들에 대하여 처리방안과 함께 정리하였다. 인식오류의 유형은 크게 태그와 관련된 부분과 태그의 정보를 처리하는 과정과 관련된 부분으로 나눌 수 있다. 먼저 태그와 관련된 부분의 인식오류는 태그 자체의 결함이나 태그의 데이터를 인식하는 과정에서의 에러 등이 있을 수 있다. 이러한 태그와 관련된 부분의 인식오류를 개선하는 방안으로는 근본적으로 태그를 교체하는 것을 포함하여 송수신기 장치의 교환이 우선적으로 고려될 수 있다. 다음으로 태그

의 정보를 처리하는 과정에서의 인식오류는 태그의 정보와 COPINO 정보가 불일치하는 경우, 차량용 태그정보는 처리되고 컨테이너 태그는 없는 경우, 태그정보는 정확하나 일반적인 TOS 오류사항 등이 있다. 이러한 문제들에 대한 처리는 우선적으로 현행 바코드 처리와 병행해서 문제점을 해결해 나가고 바코드 폐지 이후에는 핸드단말기 및 오류처리 센터를 통해 문제를 해결해 나가는 방안을 마련해 나간다.

이러한 과정을 통해 RFID 인식오류를 줄여 나가고 나아가 인식률을 제고해 나간다면 항만물류분야의 RFID 확산이 보다 빨리 달성될 수 있을 것이다.

RFID 인식 오류의 유형 및 조치 사항

<표 3-18>

인식오류의 유형(원인)	조치 사항
RFID 태그 무반응 - 태그가 부착되어 있지 않거나 태그자체에 결함이 있는 경우 - 리더기 및 미들웨어의 인지 불가능	· 일정시간이후에도 SLIP이 안 나올 경우 기존 바코드출입증을 이용하여 터미널 반입 실시 · 바코드출입증 폐지이후에는 핸드단말기 및 오류처리센터에서 처리 · 태그자체에 결함이 있는 경우 터미널에서 재발급 받아 부착
데이터 인식 오류	· 미들웨어가 오류발생 인지하여 연계모듈에 오류코드발생 · 차량운전자가 오류인지 후 차량출입증(바코드)를 이용하여 터미널 반입 실시 · 바코드 폐지이후에는 현행 트러블처리와 같이 대기장소에서 머물고 핸드단말기 및 오류처리센터에서 업무처리
차량용 태그내용과 COPINO의 내용 불일치의 경우	· TOS로부터 차량번호 불일치라는 오류메세지를 전달 받고 LED 전광판에 오류메세지 전송 · 게이트자동화기기에 의하여 바코드차량출입증을 활용하여 처리
차량용 태그정보는 정확하게 처리되고 컨테이너 태그가 없는 경우	· 차량번호정보가 정확하면 기존처럼 COPINO에 의하여 SLIP 발행됨 · 컨테이너태그가 보편화되기 전까지 차량번호위주의 업무처리
태그정보는 정확하나 일반적인 TOS 오류사항 발생	· 당분간 COPINO 정보수정 및 오류내용 확인 후 바코드출입증을 이용하여 재반입 실시 · 바코드 폐지 이후에는 핸드단말기 및 오류처리센터에서 처리

3) RFID 표준 설정

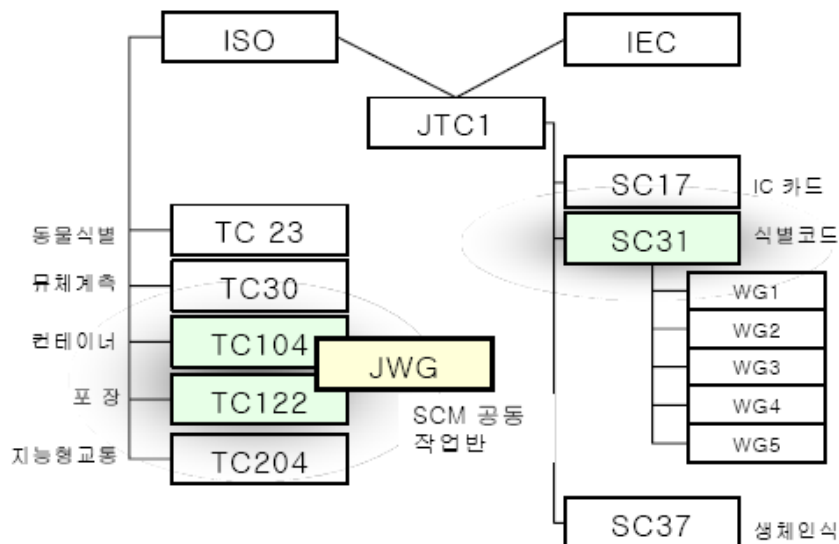
(1) RFID 표준관련 국제 동향

RFID 태그와 안테나 간의 에어인터페이스 또는 프로토콜 등의 국제표준은 ISO (국제표준화기구)와 IEC(국제전기기술위원회)가 자동인식기술의 표준화를 위해 합동기술위원회(JTC1, Joint Technical Committee 1) 내에 1996년 3월에 31번째 분과 위원회(SC, Sub Committee)로 만든 데이터인식기술분과위원회(JTC 1/SC31)에서 추진 중이다.

화물컨테이너 및 포장 등 물류분야에서 사용하기 위한 국제 응용표준은 TC104 컨테이너와 TC122 포장의 공동작업반(JWG, Joint Working Group)에서 제정을 추진 중이다. JWG의 주요 활동분야는 컨테이너자동식별과 전자봉인(e-Seal) 분야이다.

RFID 관련 ISO 및 JTC1 체계도

<그림 3-2>



RFID와 관련된 표준은 기술표준과 응용표준으로 분류되며, RFID를 비즈니스 모델별로 활용하기 위해서는 기술표준을 바탕으로 한 응용표준의 개발이 필요하다.

RFID 관련 기술표준과 응용표준 주요 개발 내용

<표 3-19>

	분야 및 내용	분류
기술 표준	통신표준 : 물품관리를 위한 무선인터페이스 표준	ISO 18001 ~ 7
	유일식별코드 : 태그유일식별	ISO 15963
	성능시험방법 : 주파수대역별통신시험방법	ISO 180471 ~ 7
응용 표준	응용요구사항 : 응용프로그램 인터페이스	ISO 15961
	응용요구사항 : 암호화 규칙	ISO 15962
	컨테이너운송 : 컨테이너 보안용 전자봉인	ISO 18185-1 ~ 7
	금융 : 비접촉식 스마트카드	ISO/IEC 14443
	가축관리 : 동물코드구조	ISO 11784 ~ 11785
	도로교통 : 육송 및 교통정보제공	ISO 14815 ~ 14816
	물류/유통 : SCM 응용 전파인식태그	ISO 17363 ~ 17367

EPC global은 MIT 공대에서 실험실 차원으로 AutoID Center를 만들어 RFID 활용기술을 개발하면서 시작되었다. 이후 2003년 9월에 글로벌 차원의 유통과 물류 혁신을 주도하기 위하여 EAN³⁶⁾/UCC를 GS1이라는 이름으로 변경하였다. EPA global의 조직 구조를 보면 EAN 관리국(Management Board)과 UCC 이사회로 구성되어있으며, 사장은 EPA global 위원화와 국제 UCC 및 EAN International의 책임 대표를 맡고 있다.

EPC global 네트워크의 활용 범위는 컨테이너 및 박스 등 물류 용기에서부터 단품에 이르면 산업별로도 일반 소비재 상품, 의료보건, 정부조달물자, 군수물자, 부품 등 다양한 산업에 활용된다. EPC global 네트워크는 연합데이터 모델을 갖춘 엑스트라넷 형식으로 운영된다. 데이터는 업체의 방화벽 뒤에 존재하며 EPC global에 있는 등록장치(OSN)에는 위치 정보(IP주소)만 입력되고, EPC 코드는 사물을 고유하게 식별하는 고유 식별자와 태그 판독의 효율성을 높이기 위한 필터 값으로 구성되며, EPC 식별자는 메타 코딩 체계로서 이미 사용 중인 코드 체계와 필요에 의해 새롭게 개발된 코드체계 모두를 수용한다.

항만물류 컨테이너 관리가 주 응용 대상인 능동형 RFID는 ISO/IEC(국제표준화 기구)에서 ISO-18000-7을 통하여 UHF(433Mhz)대역을 사용하는 것으로 규정하였

36) 유럽상품코드표준화기구(European Article Number)

고, 컨테이너에 부착하는 전자실(eSeal)의 주파수는 ISO TC104에서 UHF(433Mhz)와 M/W(2.45GhZ) 대역을 동시에 사용하도록 표준을 수정하였다.³⁷⁾³⁸⁾ 국제적으로 유통되는 상품 및 물품 등에 붙는 RFID 태그는 세계 공통의 표준이 반드시 필요한 실정이나, 그동안 상품 및 물품 관리용 RFID 태그는 4~5가지 통신방식이 혼재되어, 국제적으로 상호 호환성에 문제가 지적되어 왔다. 최근 국제표준화 기구회의에서 이들 다중 방식을 이번에 ISO에서 하나의 표준으로 통합함으로써 상품 등에 붙는 RFID 태그가 이제 전세계 어디에 가도 혼선없이 인식할 수 있게 된 것이다.³⁹⁾

하지만 컨테이너 봉인장치의 경우 듀얼 밴드가 표준이 됨에 따라 화주나 선사 입장에서는 두 가지 주파수를 모두 지원해야 하는 제품을 구입해야 하기 때문에 부담이 증가한다는 문제가 남아 있다.⁴⁰⁾

전자 봉인관련 표준 문서

<표 3-20>

문서번호	주요 내용
ISO 18185-1	Communication Protocol(통신 프로토콜)
ISO 18185-2	Application Requirements(응용 요구사항)
ISO 18185-3	Environmental Characteristics(환경특성)
ISO 18185-4	Data Protection (데이터 보호)
ISO 18185-5	Physical Layer(물리계층)

37) 2007년 5월 10일 국제표준화 기구는 부산에서 기술위원회(TC 104)회의를 개최하고 컨테이너 잠금장치에 사용되는 전자태그(RFID)의 주파수를 433MHZ와 2.45GhZ를 모두 지원하는 듀얼 밴드로 확정하였음.

38) 433Mhz의 경우 ISO 18000-7의 무선인터페이스를 따르며, 2.34Ghz대역은 ISO/IEC SC31/WG5의 RTLS 표준인 ISO 24730-2의 무선인터페이스 규정을 준수하도록 함.

39) 우리나라의 경우 해양수산부 사업에서는 컨테이너용 태그는 433Mhz, 컨테이너 운송차량용 태그는 900Mhz로 정하여 관련 기술 개발과 인프라 확산에 나서고 있다.

40) 컨테이너 봉인 시장은 433Mhz에 기반을 둔 미국의 록히드 마틴그룹(Savi Network)과 제너럴 일렉트릭(GE) 그룹이 양분하고 있음. 향후 업계는 전자 봉인 장치를 개발할 때 두 회사에 특허 사용료를 내야하며, 사비사의 경우는 자신이 개발한 기술을 사용할 때는 사전 승인을 받도록 강제조항을 넣어 업체의 부담이 가중될 전망.

(2) RFID 표준관련 국내 동향

국내에서도 ISO/IEC 국제표준을 바탕으로 RFID 기술의 국가표준을 만들려는 노력들이 다양한 경로를 통해 꾸준히 진행되어 왔다. 먼저 산업자원부와 정보통신부 등 정부부처와 다양한 정보통신 관련 연구소와 협회 등의 민간단체가 중심이 되어 'RFID 표준화통합협의회'를 2005년 5월에 결성하였다.⁴¹⁾ 또한 대한상공회의소 산하 전자상거래표준화통합포럼(ECIF)이 'RFID 표준화통합협의회'의 사무국을 역할을 수행하고 있다. 협의회는 RFID 관련 국제 표준에 국내 개발 기술표준을 제안, 세계시장을 선점한다는 전략적 목표를 달성하는 동시에 국가적 역량을 결집해 국제 표준을 선도해 나갈 기반을 구축한다는 목표를 설정하였다. 이후 2007년 12월까지 협의회는 총 10차례 협의회를 개최하였다.

가장 최근에 개최된 제10차 협의회에서는 'RFID 표준화통합협의회'를 범부처 기구로 확대하고 산하에 정부·지자체위원회, 운영위원회, 기술위원회 등의 조직을 설치 운영하기로 결의하였다. 이 같은 조치는 정부가 추진하는 전자태그(RFID) 사업이 확대되면서 RFID 기술 표준도출 과정에서 범부처 및 지자체의 의견 수렴이 중요해지고 있는데 따른 것이다. 새로 설치되는 정부·지자체위원회는 각 부처·지자체가 참여해 표준화 이슈의 정보교류 및 공동해결 과제를 지원하게 된다. 운영위원회는 12개 정부 및 관련 유관기관으로 구성된다. 또 기술위원회는 협의회에서 제기된 이슈를 논의하고 표준지침 등의 개발지원 및 RFID 공동기술 분석과 개선을 추진한다.

한편 RFID 국가표준과 관련된 최근까지의 추진 실적을 살펴보면 2007년 4월에 산업자원부 기술표준원에서 RFID 국가표준 16종을 추가하여 2005년 이후 지금까지 총 43종의 RFID 국가표준이 제정되었다.⁴²⁾ 또한 향후 2008년까지 상품, 동물, 차량 등과 관련된 17종을 추가하여 총 60여종의 RFID 국가표준을 정비할 예정이다.<표 3-20>, <표 3-21> 참조)

RFID 주파수, 식별코드 등 핵심 국가표준 43종이 정비되면, 정부주처·지자체, 산업단체 등은 이들 국가표준을 활용하여 RFID 확산 사업에 필요한 산업별, 공공사업별 실행가이드라인⁴³⁾을 쉽게 작성할 수 있을 것으로 전망된다. 이처럼 국내의

41) 산자부, 정통부, 기술표준원, 한국유통물류진흥원, 한국인터넷진흥원, 한국정보사회진흥원(구 한국전산원), 한국전자거래협회, 한국전자통신연구원, 한국정보통신기술협회, 한국표준협회, RFID산업화협의회, RFID/USN협회 등이 참여하였다.

42) RFID 국가표준 : '05년 14종 → '06년 13종 → '07년 16종 → '08년 17종(예정)

RFID 국가표준은 국제적인 추세에 발맞추어 지속적으로 추진되고 있는데 이는 이러한 표준화 작업이 늦어질 경우 RFID 사업의 저변 확대가 지체되고 나아가 국제 경쟁에서 도태될 가능성이 높기 때문이다. 따라서 RFID 국가표준은 항만물류분야의 RFID 사업의 활성화를 위한 첫 단추이자 가장 핵심된 역할을 수행하는 가장 중요한 기반이라는 점을 늘 명심해야 할 것이다.

2007년에 추간된 RFID 국가표준(KS) 개요(16종)

<표 3-21>

구분	규격명	분야	관련 국제표준
1	고유식별자 - 제2부 : 등록 절차	데이터	ISO/IEC 15459-2
2	고유식별자 - 제5부 : 회수용 용기(RTI)	"	ISO/IEC 15459-5
3	고유식별자 - 제6부 : 상품 그룹	"	ISO/IEC 15459-6
4	RFID 데이터 프로토콜 - 제2부 : RFID 데이터 구조의 등록	"	ISO/IEC 15961-2
5	RFID 데이터 프로토콜 - 제3부 : RFID 데이터 구조	"	ISO/IEC 15961-3
6	품목관리용 무선인식(RFID) - 433MHz 능동 에어인터 페이스 통신용 파라미터(개정)	기반	ISO/IEC 18000-7
7	컨테이너 전자봉인 - 제1부: 통신프로토콜	응용	ISO 18185-1
8	컨테이너 전자봉인 - 제2부: 응용 요구사항	"	ISO 18185-2
9	컨테이너 전자봉인 - 제3부: 환경 특성	"	ISO 18185-3
10	컨테이너 전자봉인 - 제4부: 데이터 보호	"	ISO 18185-4
11	컨테이너 전자봉인 - 제5부: 응용층	"	ISO 18185-5
12	차량 전자등록 인식(ERI) - 제1부 아키텍처	"	ISO 24534-1
13	차량 전자등록 인식(ERI) - 제2부: 운영요구사항	"	ISO 24534-2
14	차량 전자등록 인식(ERI) - 제3부 차량 데이터	"	ISO 24534-3
15	차량 전자등록 인식(ERI) - 제4부 안전통신	"	ISO 24534-4
16	지능형교통시스템 - 기본 전자등록인식(ERI)	"	ISO 24535

주 : 1) 최근 제정된 RFID 국제표준을 국가표준(KS)으로 도입

2) 식별코드 3종, 기반기술 1종, 응용 10종 등 : 총 16종 원안 완료

3) 2007년 6월 입안예고(2개월) → 8월 “KS 표준 심의회”에서 심의 → 국가표준 확정

자료 : 산업자원부

43) 응용분야별 최적 RFID 시스템 구축에 필요한 주파수 대역, 코드, 설치 및 시험 방법 등을 이해하기 쉬운 가이드라인 형태로 규정한 일종의 지침서.

2005~2006년 완료된 RFID 국가표준 내용(27종)

<표 3-22>

구분	국가표준 규격명	표준분류
1	관련 용어 - 자동인식 기술 일반 용어	용어
2	관련 용어 - 무선인식(RFID)	"
3	에어 인터페이스 기준 아키텍처 및 표준화 대상 파라미터의 정의	기반기술
4	135 kHz 이하 에어 인터페이스 통신용 파라미터	"
5	13.56 MHz 에어 인터페이스 통신용 파라미터	"
6	2.45 GHz 에어 인터페이스 통신용 파라미터	"
7	860MHz~960MHz 에어 인터페이스 통신용 파라미터	"
8	860MHz~960MHz Type c의 태그 프로토콜(Gen 2 프로토콜)	"
9	433MHz 능동 에어 인터페이스 통신용 파라미터	"
10	KS X 18000 에 대한 라이선스 플레이트용 기본 기능 정의	"
11	응용요구조건 프로파일(ARP)	"
12	데이터 프로토콜 : 애플리케이션 인터페이스	데이터
13	데이터 프로토콜: 데이터 부호화 법칙 및 논리 메모리 함수	"
14	무선인식 태그에 대한 고유식별(Tag ID)	"
15	고유식별자 - 수송단위	"
16	고유식별자 - 공통규약	"
17	고유식별자 - 공급망관리 식별자	"
18	RFID 무선인식 성능시험 방법	시험
19	135kHz이하 에어 인터페이스에 대한 적합성 시험방법	"
20	13.56MHz 에어 인터페이스에 대한 적합성 시험방법	"
21	433MHz 에어 인터페이스에 대한 적합성 시험방법	"
22	860-960MHz 에어 인터페이스에 대한 적합성 시험방법	"
23	2.45GHz 에어 인터페이스에 대한 적합성 시험방법	"
24	가스용기의 무선인식 - 기준 아키텍처 및 용어	응용
25	가스용기의 무선인식 - 번호 부여 절차	"
26	실시간 위치 추적 시스템(RTLS)에 관한 응용 인터페이스 프로그램(API)	"
27	실시간 위치 추적 시스템(RTLS)에 관한 2.45GHz 에어 인터페이스 프로토콜	"

주 : 1) '04년 이후 제정된 RFID 국제표준에 기반하여 국가표준(KS) 정비

2) 용어 2종, 기반기술 9종, 데이터 6종, 시험 6종, 응용 4종: 총 27종

자료 : 산업자원부

4) 정보보안 강화

RFID의 보안과 관련된 문제는 크게 두 가지 영역으로 나뉘어진다.

첫 번째는 RFID의 무단복제 및 RFID 태그의 해킹을 통한 정보의 복제 및 유출 가능성이다. 월마트와 질레트의 사례에서 RFID를 비즈니스 영역에서 적용할 때 상당한 제한점으로 대두되어 결국 RFID 시범사업을 잠정적으로 중지하게 만들었던 이유가 보안의 문제였다는 사실은 시사하는 바가 크다. 정보의 오/남용 문제와 더불어 개인정보의 유출 및 사업자들의 고객정보 불법 거래/남용의 문제는 반드시 보완이 필요한 사항으로 생각된다.

두 번째는 RFID 자체의 기술정보와 관련된 보안의 문제를 들 수 있다. 기술 표준과 관련하여 일본의 경우 자국의 국가안보를 위해 미국의 ‘홈랜드 시큐리티’와 관련된 주요 산업 데이터의 모니터링을 방지하기 위해 미국 주도의 EPC ID 체계 도입을 거부하고 독자 ID체계를 추진하고 있다. 나날이 국가간, 사업자간 비즈니스 영역에서의 경쟁상황이 치열해지는 추세를 고려할 때 우리나라도 국내 산업 관련 정보보호를 위한 ID 체계 구축에 대한 고려가 절실하다고 판단된다.

최근 국제무역에서의 중요 이슈 중의 하나는 물류 전 구간에서의 보안활동의 강화라고 할 수 있다. 9.11 테러 이후 북미 및 유럽을 포함한 주요 국가들은 자국유입 화물에 대한 보안기준을 크게 강화함으로써 물류흐름에 대한 커다란 변화를 야기하고 있기 때문이다.

예를 들면 미국은 ‘SAFE Port Act’를 제정, 물류보안을 크게 강화하였는데, 동법은 CSI 등 기존의 보안제도를 명문화하고, 해외에서 100% 화물검사를 실시하는 등 보안강화 조치를 규정하고 있다.⁴⁴⁾

주요 국제기구 역시 미국의 보안제도를 글로벌 기준으로 채택, 세계적인 시행을 주도하고 있는데, 세계관세기구(WCO)는 미국의 CSI와 C-TPAT를 통합한 물류보안과 무역 간소화에 관한 국제기준을 채택, 100여 개국이 시행에 합의한 바 있다.⁴⁵⁾ 이처럼 수출입 화물의 보안을 확보하고, 사전적으로 화물의 상태를 확인하는 것이 시급한 과제로 대두되고 있다. 미국은 최근 외국항만에 ‘국제컨테이너 검색 네트워크(ICSN)’ 구축에 착수하였는데, 이는 일정한 보안활동이 이루어지지 않

44) CSI(Container Security Initiative) : 미국행 컨테이너 화물의 위험성을 해외 항만에서 사전 점검하는 제도로 우리나라는 '03. 1월부터 부산항에서 시행.

45) C-TPAT(Customs-Trade Partnership against Terrorism) : 민간업체들과의 협조를 통해 ‘생산지~소비지’까지 화물의 부정조작을 방지하고자 도입('01.11).

은 화물에 대해서는 수입국에서 강도 높은 검사를 하겠다는 것으로 이 경우 검사에 소요되는 시간과 비용이 큰 부담이 될 것이며, 이를 수용하지 못하는 업체의 경우 경쟁력이 크게 약화될 것으로 예상된다.⁴⁶⁾

이 외에도 싱가포르나 홍콩 항만은 물류보안을 항만 마케팅 전략으로 활용하고 있어 이에 대한 대책 수립도 필요하다. 이들 항만의 경우 컨테이너 터미널에서 수출·환적 화물의 방사성 물질 포함여부 등을 점검하고, 화물의 안전성 보장을 서비스로 인식, 인근 항만과의 차별화를 통해 경쟁력 및 화물 유치에 적극 활용하고 있기 때문이다.

이처럼 물류보안에 대한 수요가 급증하고 있기 때문에 보안 산업은 일자리 창출 및 새로운 비즈니스 영역으로 부상하고 있다. 컨테이너 전자봉인 등 보안장비 부착 의무화 등으로 물류보안 시장은 연간 수십억 달러에 달하는 시장으로 성장할 것으로 전망되며, 이 시장을 선점하기 위해 록히드 마틴(샤비)나 GE 등 글로벌 기업 사이의 경쟁도 치열한 상황이다.

우리나라의 경우도 물류보안을 강화하고 있으며 외국 항만처럼 항만마케팅 차원의 서비스로 발전시키려고 각종 대책을 추진 중에 있지만 아직은 뚜렷한 성과를 내지 못하고 있는 상황이다. 이는 대부분의 기업이 물류보안에 대한 인식이 부족하거나 추가적인 비용지출 등을 기피하고 있기 때문이다.

국내의 물류보안관련 문제점을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 관련 부처가 개별적으로 보안활동을 수행함으로써 물류보안 전반을 조율할 구심점이 미약하다. 민간기업과 각 부처의 의견을 수렴, 정책화할 수 있는 상설 물류보안 전담기구가 설치되어 있지 않아 부처별 추진대책이 중복되거나 조율이 되지 않고 있으며 민간의 경우 각 부처별로 비슷한 대책이 수립되기 때문에 정리의 필요성을 느끼고 있다.

둘째, 단기간에 물류전반에 걸쳐 보안체제를 구축하는 경우 민간과 정부의 부담을 초래할 우려가 있다. 일반적으로 항만에서 화물 등에 대한 보안활동이 집중되는 경우, 화물의 흐름에 부정적인 영향을 미치기 때문이다. 즉 화물의 검사나 검색은 시간과 비용을 초래하며 임의로 선택된 화주의 화물은 도착예정 시간 내에 최종목적지에 도달하는 것이 지연될 수도 있다.

46) ICSN(International Container Scanning Network) : 미국 국토안보부에서 주도하는 미국행 컨테이너 화물의 방사능 탐지 및 100% 안전 검색제도.

셋째, 보안 관련 기술을 해외업체가 선점하고 있어 국내 기업의 기술개발이 제한적일 가능성이 있으며, 국내 기업의 세계시장 진출에 한계가 있을 수 있다. 앞서 살펴본 것처럼 전자봉인을 비롯한 보안 표준을 외국이 주도하고 있기 때문에 이에 대한 대책이 필요하다.

5) 컨테이너 전자봉인(e-Seal) 보안 강화

최근, 수출입물류에 대한 보안의 중요성이 증대됨에 따라 컨테이너 화물의 전자봉인(e-Seal)에 대한 관심이 증대되고 있다. e-Seal은 수출입물류의 운송 상에서 발생할 수 있는 도난 사고를 예방할 수 있으며 화물의 추적을 할 수 있다는 점에서 화주와 선사로부터 관심을 끌고 있다.

(1) 전자봉인(e-Seal) 개요

전자봉인(e-Seal)⁴⁷⁾이란 RFID 기술을 이용해 봉인 상태를 원격 확인할 수 있는 컨테이너 봉인장치이다. Seal은 컨테이너 보안을 위해서 오래 전부터 많이 이용되어 왔으며, 대부분의 기존 Seal들은 가격이 싼 기계적인 방식이다. 이 Seal은 단순히 컨테이너의 개폐 유무만을 알 수 있으며, 불법 조작 등의 보안에 허점을 많이 내제하고 있다. 9.11 테러 이후 컨테이너에 대한 보안 요구가 급상승하였으며, 결과적으로 미 국방부나 관세청 등은 컨테이너용 Seal의 보안이 더욱 개선되도록 요청하였다. 이의 결과로 기존 Seal보다 좀 더 많은 정보를 내장한 RFID 방식의 전자Seal이 등장하게 되었다.

(2) 컨테이너용 전자봉인(e-Seal) 종류⁴⁸⁾

전자봉인(e-Seal)은 대체적으로 기계적 Seal과 RFID가 함께 결합한 형태로 사용되고 있으며, Seal의 파손 유무 확인, 물리적인 보안, 데이터 정보처리 등이 가능하다. e-Seal의 종류로는 RF, 적외선(IR), 접촉(근접), 원격 방식 등이 있으며, 이는 다시 수동형 또는 능동형 방식으로 크게 분류될 수 있다. e-Seal의 이용은 9.11 테러 사태 이전에는 수동형이 주를 이루었으나, 현재는 능동형 방식으로 전환해 가고 있다.

47) electronic seal : e-Seal

48) 권수갑, 「RFID 개념과 동향」, 전자정보센터, 2004.

류옥현, 이재광, 노성호, 「RFID를 적용한 해운물류 서비스 모델 연구 최종연구보고서」, 한국전자통신연구원, 2005.

수동형 Seal과 능동형 Seal의 특성

<표 3-23>

수동형 Seal	능동형 Seal
<ul style="list-style-type: none"> · 내장된 배터리가 없음 · 리더로부터 수신된 전파를 이용하여 전원으로 활용함 · 인식거리가 짧음 · 기능이 단순하며 저가임 · 실시간 Seal 상태 변화를 감지할 수 없음 	<ul style="list-style-type: none"> · 배터리 내장 · 인식거리가 김 · 복잡하고 다양한 기능을 구현할 수 있으며 수동형에 비해 고가임 · 실시간 Seal 상태 변화를 감지할 수 있음 · 상황발생 시각을 추가할 수 있음 · 기타 통신장치와 연결을 하여 부가기능구현 가능

전자봉인(e-Seal) 사용방식별 장·단점 비교표

<표 3-24>

비 고	장 점	단 점
RFID 방식	<ul style="list-style-type: none"> · 다양한 기능 보유 · 수동형의 경우 저가 · 능동형의 경우 기능이 우수하며, 보통의 가격대 · 능동형의 경우 낮은 전력으로 광범위한 영역 관리 가능 · 무인으로 검사 가능 	<ul style="list-style-type: none"> · 국제표준이 아직 완성되지 않아 제품간의 호환성, 상용화 확산의 어려움 등이 존재함 · 능동형의 경우 전 세계적으로 공통대역 주파수 확보와 관련, 부분적 어려움을 겪고 있음
적외선 방식	<ul style="list-style-type: none"> · 가시거리를 필요로 함 · 인식거리가 짧음 	<ul style="list-style-type: none"> · 물리적인 환경이나 날씨 영향을 많이 받기 때문에 한정적으로 이용됨
접촉 (근접) 방식	<ul style="list-style-type: none"> · 환경에 가장 덜 민감함 · Seal 검사에 직접적으로 사람이 관여하여야 함 	<ul style="list-style-type: none"> · Seal 검사가 개별적으로 이루어지므로 검사 속도가 느림
원격 방식	<ul style="list-style-type: none"> · 문제발생시 즉각적인 발전이 용이 · 광범위한 영역 관리 가능 	<ul style="list-style-type: none"> · 높은 가격대 · 리더의 출력이 높아야 함

(3) 컨테이너용 전자봉인(e-Seal) 동향

미국은 FHWA의 Freight FOT, CCDoTT의 CHCP 프로그램을 통해 1990년대 말부터 최근까지 e-Seal의 기술 및 이를 활용한 컨테이너 보안 시스템의 상용화 가능성 검증을 실시하였다. 미국은 9.11 테러 이후 자국에 출입하는 모든 컨테이너에 전자봉인(e-Seal)을 하도록 의무화하는 계획을 세우고, 연방통신위원회, 국방부, 상무

부, 전문기업 등 민관이 공동으로 협력해 안전무역체계 ‘Smart Secure Trade lanes’을 마련하였다. 미국 연방통신위원회(FCC)는 미국으로 반입되는 컨테이너에 대해 e-Seal을 부착하도록 하는 안을 승인하고, 미 관세청이 이를 시행할 것으로 알려졌다. 미 관세청은 컨테이너에 e-Seal을 부착한 컨테이너 화물의 경우 세관에서 우선적 통관 및 단순 검사만을 실시하지만, 그렇지 않은 컨테이너의 경우 통관 우선순위에서 뒤처지게 하거나 전수 검사를 하는 등 불이익을 줄 예정이다. 따라서 e-Seal 부착은 형식적으로는 의무사항이 아니지만 실제에 있어서는 반강제적 성격을 지닌다. 미국 관세청에서는 해상수송 테러대책의 일환으로 컨테이너보안협정(Container Security Initiative)을 세계 18개 국가와 체결하여 운영하고 있다.

영국은 2002년 12월 미국과 컨테이너 보안협정(CSI: Container Security Initiative)을 체결하였다. 이에 따라 영국은 유럽국가로서는 CSI에 가입한 6번째 국가가 되었으며, 2003년 1월부터 미국행 수출 컨테이너 화물에 대한 사전 검사를 시행해 오고 있다. 펠릭스토우 항만에 미국 관세청 검사관을 주재시켜 미국행 컨테이너 화물에 대한 검사를 시행하고, 이 협정 체결대상이 되는 세계 20대 항만 이외의 영국내 리버풀, 사우스햄튼, 틸버리, 템즈포트 등에 대해서도 시험적으로 이 제도를 시행하였다. 중국은 미 관세국이 주도하는 국제 컨테이너수송 안전대책(CSI : Container Security Initiative)에 2003년부터 이를 받아들여 중국 내 주요 항만에 미국감사관의 주재를 승인할 수 있도록 하였다. 홍콩 터미널 운영업체인 Hutchison Port Holding(HPH)사는 미국이 테러 대책으로 도입한 선적 24시간 전 사전화물정보 제출 규칙(일명 24시간 룰)의 발효에 따라 자사가 운영하고 있는 컨테이너터미널에서의 안전수송을 위한 새로운 시스템인 컨테이너보안솔루션(Container Security Solution, CSS) 시험운용을 개시하였다. HPH사는 현재 CSI 대상으로 지정된 세계 20개 항만 중 7개 항만에서 터미널 운영사업을 하고 있다.

우리나라는 2002년 9월 관세청장이 미국을 방문한 자리에서 이 제도를 부산항에서 시행하기로 합의하고, 2003년 1월에 본 협정을 체결하여 한국의 부산항에도 2003년 8월부터 5명의 미국 세관원이 상주해 미국으로 가는 컨테이너를 검색하고 있으며, 2004년 4월 말까지 9개월 동안 월 평균 11건의 검사를 실시하였다.

(4) 컨테이너용 전자봉인(e-Seal) 표준화 동향

핵물질이나 생화학무기 등 테러에 쓰이는 위험물질의 이동을 통제하기 위해 RFID 기술을 바탕으로 한 전자봉인(e-Seal)의 국제표준이 만들어지고 있다. 2007년

5월 7일 부산에서 열리는 화물컨테이너 국제표준화 회의(ISO/TC104)에서 화물컨테이너에 RFID 기술을 적용한 테러방지 표준인 e-Seal에 대한 최종 검토를 수행하였으며, 국제표준화기구(ISO)는 지난 2001년 '9·11테러' 이후 이를 방지하기 위한 수단의 하나로 e-Seal 표준을 개발해왔다. e-Seal의 국제 표준화는 ISO산하 TC104에서 주도되고 있으며, RFID 공급망 관리분야의 표준화는 TC104 및 TC122의 JWG(Joint Working Group)에서 진행되고 있다. e-Seal에 대한 쟁점은 범죄에 대비한 데이터 보호 분야이며 이에 대한 검토 및 연구가 진행되고 있다

전국 항만에 RFID 기술을 적용하는 'u-포트'사업을 추진하고 있는 우리나라의 경우, 2004년부터 정통부 주도로 주파수 분배 및 기술기준 제정에 노력을 기울이고 있으며, ETRI를 주축으로 한 컨소시엄을 통해서도 관련기술을 개발하고 있다. 기술표준원은 국제표준에 적합한 성능 및 상호 운용성 시험이 가능토록 하기 위한 RFID 실용화 인증체계를 구축하기 위한 표준화사업을 진행 중이다. 전자봉인(e-Seal)의 국제표준이 결정되면 우리나라도 즉시 국가표준으로 도입할 계획으로 있으며, 이미 표준화사업이 진행되고 있다.

3. RFID 기술 활용 항만물류 효율화 방안

수출·입 화물 관련 항만물류분야는 항만물류 효율화를 통한 수출입화물 관련 기업의 물류비용 절감과 항만 생산성 향상이 국가 경제에 미치는 영향이 대단히 큰 분야이며, 대규모 물류의 흐름 및 실시간 화물 추적 필요성이 절실히 요구되는 분야이다.

이러한 수출·입 화물 관련 항만물류분야를 항만운영 효율화 측면과 화물 및 컨테이너 추적 측면으로 구분하여 발생하는 문제점들을 분석한 후, 항만물류분야의 RFID 기술 활용 항만물류 효율화 방안을 도출하고자 한다.

1) 항만 내부 운영 효율화

항만 내부 운영 효율화측면은 게이트 출입관리와 장치 및 선적관리부분으로 구분하였다.

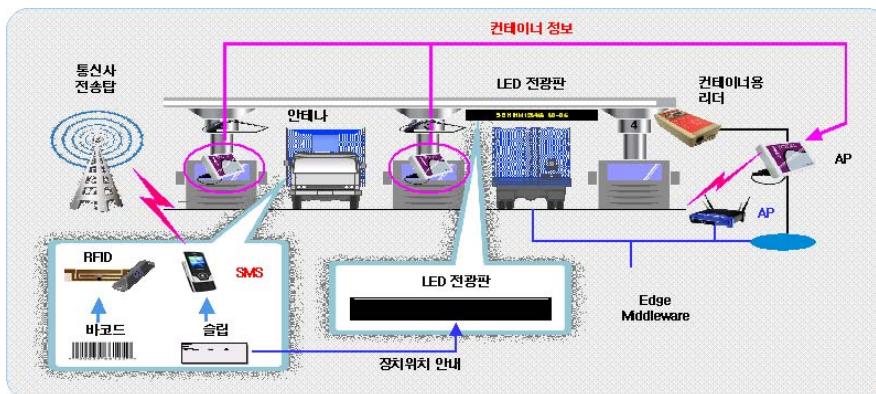
(1) 게이트 출입관리

항만터미널 게이트 반입업무는 컨테이너가 게이트 도착 시, RFID 태그를 이용하여 차량 및 컨테이너 정보를 자동 인식, 확인함으로써 컨테이너 반입 인증 및 승인이 자동으로 처리된다. 또한, 해외 수입항 터미널 게이트 반출업무는 해외 수입항에서 컨테이너의 게이트 반출시, RFID 태그를 이용하여 컨테이너 정보를 자동 인식, 확인함으로써 컨테이너 반출 정보가 자동으로 처리되는 업무로 이루어진다.

현행 항만에서의 게이트 출입관리의 문제점들은 기존 바-코드방식은 차량번호에 의한 출입관리방식으로 실제 컨테이너 확인에 대한 신뢰성 향상이 필요한 실정이다. 또한 컨테이너 확인을 위한 영상인식기술이 사용되고 있는 터미널이 있지만, 날씨 변화에 따라 약 70%에 이르는 낮은 인식률로 활성화되고 있지 못한 실정이다. 기존 게이트 출입관리는 차량 및 컨테이너 확인 후, 장치 위치 확인을 위한 지시서 출력력을 위해, 컨테이너 운송 차량이 게이트 전면 도록에 정차하는 상황이 발생하여 항만 생산성 감소와 터미널 게이트 주변 교통 정체를 야기시킬 수 있다. 이러한 RFID 기술을 활용한 게이트 출입관리는 차량 및 컨테이너에 각각 RFID 태그를 장착하여 실제 차량 및 컨테이너를 확인하는 방식으로 전환이 가능하다. 게이트 출입 허가 여부를 신속하게 판단한 후, 터미널 내 컨테이너 장치 위치에 대한 정보를 PDA, 대형전광판 등의 표시 장치를 통하여 차량기사에게 직접 알려주는 등 차량 및 컨테이너 무정차 게이트 운영 방식을 실현하여 출입 오류 제거, 항만 내 보안 등 게이트 생산성을 향상시키고, 게이트 주변 교통 정체상황 유발을 최소화시킬 수 있다.

RFID 게이트 반출·입 업무 구성도

<그림 3-3>



게이트 반출·입 RFID 장비 설치사례

<그림 3-4>



(2) RFID 운영 및 관리업무

태그 등록 관리업무는 차량에 부착되는 태그는 승인된 차량의 검증을 위하여 검증된 장소에서 기록하여야 하며, 컨테이너 태그는 ICD에서 컨테이너 반출 시, RFID 태그를 부착하고 컨테이너 번호를 기록하여 관리하여야 한다. 이때, ICD 게이트 반출 시, 철도CY 게이트 통과시, 항만터미널 게이트 반입 시, 장치장에 장치 시, 선적 시의 시점정보(거점정보 + 일시)를 RFID 태그 정보와 함께 관련 시스템과 연계되어 등록정보 및 시점정보를 관리(1단계 사업에서 ICD 및 철도CY는 구축 거점에서 제외되었으나 기능은 구현됨)하였다. 기타 운영정보관리업무는 구축 시스템의 원활한 정보 관리를 위하여 기본적으로 필요한 정보 관리를 위한 정보처리 서비스를 제공한다.

① 컨테이너 태그 부착

컨테이너 후방 중간 높이 이상의 외부 표면 오목한 부분에 부착하여 리더를 통하여 인식한다.

컨테이너 태그 부착 사례

<그림 3-5>



② 차량용 태그 부착

차량의 진입방향과 리더와의 거리가 최단거리가 되는 차량 전면 유리의 운전자가슴 높이에 태그를 부착하여 리더를 통하여 인식한다.

컨테이너 태그 부착 사례

<그림 3-6>



(3) 장치 및 선적관리

현행 항만 내 장치 및 선적관리의 문제점들은 트랜스퍼크레인(T/C) 작업자에 의해 장치 및 이송작업 결과가 입력되고 있으며, 입력사항 오류 발생 시, 실제 장치되어 있는 컨테이너 장치 정보가 불일치할 가능성이 있다. 이러한 컨테이너 장치 정보가 불일치 문제 발생 시, 해당 컨테이너의 위치확인작업을 인력에 의해 수행함으로써, 터미널 내 전체 작업 흐름과 작업시간의 지연으로 말미암아 터미널 생산성 감소와 고객서비스의 수준 또한 저하시키는 결과를 가져오고 있다. 또한 선적작업 시, 컨테이너 확인작업 오류를 방지하기 위하여 인력에 의한 육안 확인작업을 수행하고 있어, 인건비 지출 및 항만 생산성 향상에 한계가 있으며, 야드 플래닝 등이 최소 선박 접안 전일 하루 동안 작성됨으로 실제 현장에서의 장치장 장치계획 및 선적계획이 효율적으로 이루어지지 않고 있다. 이러한 RFID 기술을 활용한 항만 내 장치 및 선적관리의 효율화는 RTLS 또는 GPS 도입과 함께 컨테이너가 적재된 단을 확인하여 실제 컨테이너의 위치 및 이동 등을 자동 모니터링하는 방식으로 전환이 가능하다. 컨테이너에 부착된 RFID 태그는 비정상적 작업상황에 대한 경보 기능이 작동되고 있어 작업 오류를 사전에 방지할 수 있다. 또한 컨테이너 및 차량에 부착된 RFID 태그와 위치추적장비(RTLS/GPS)로부터 실시간으로 현장상황을 반영하여, 컨테이너 장치장 장치계획의 효율적으로 수행이 가능하다.

① 장치장 장치관리업무

컨테이너터미널 장치장 장치업무는 장치할 컨테이너의 정보를 RFID 태그를 통해 자동으로 확인한 후 장치 지시서에 따라 해당 위치에 장치한 후, 트랜스퍼 크레인에 장착된 리더를 이용하여 컨테이너의 최종 장치 여부 확인한다. 실제로 BICT T/C 3대의 Transfer Crane 하단에 900Mhz RFID 리더 설치하여, 차량정보를 자동 인식함으로써 육안확인에 의한 소요시간 단축 및 오류를 제거하는 목적으로 장치하였다.

C/C RFID 장비 설치 사례

<그림 3-7>



광안대교, 동서고가의 동전 투입구 뒤에 900MHz 리더기를 설치하여, 주요 유료 도로에 리더를 설치함으로써 차량의 위치를 파악하는 것을 목적으로 수행하였다.

유료도로 RFID 장비 설치 사례

<그림 3-8>



② 양·적하업무

컨테이너터미널 적하업무는 적하를 위해 에이프런으로 이동된 컨테이너가 적하될 컨테이너인지 여부를 자동으로 확인하고 적하계획에 따라 작업을 수행한다. 컨테이너가 에이프런으로 이동 후, 적하 시 해당 갠트리 크레인에 부착된 리더기를 통해 GCTS 시스템으로 전송하고, 이 정보를 적하계획과 비교하여 올바른 선적

대상 컨테이너인지를 확인하고 적하작업을 승인한다. 이때, 갠트리 크레인에는 작업이 승인된 컨테이너를 선적계획에 따라 선적하고, 적하 불가능한 컨테이너가 갠트리크레인에 의해 이동될 때에는 담당자에게 경보를 자동적으로 전송한다. 컨테이너가 갠트리크레인에 의해 적하가 완료되면, 컨테이너의 시점 정보를 전송하여 시스템의 정보를 자동으로 업데이트 한다. BICT G/C 7대의 Gantry Crane의 상단과 하단에 433MHz RFID 리더를 설치하여, 양·적하 정보를 자동 인식함으로써 검색 시간을 단축시키는 것을 목적으로 수행하였다.

C/C RFID 장비 설치 사례

<그림 3-9>



2) 화물 및 컨테이너 추적

ICD부터 철송, 수출항, 수입항에서의 하역 및 게이트 반출 시점까지 컨테이너 및 차량의 이동 전 과정을 거점별 실시간으로 추적한다. 태그 기록 정보는 각 거점에 설치된 리더기를 통하여 물류추적정보시스템(GCTS)에 실시간으로 전송되어 해당 고객에게 트래킹 정보를 서비스로 제공된다. 화물 및 컨테이너 추적 측면은 화물 추적관리와 컨테이너 재고관리부분으로 구분하였다.

(1) 화물 추적관리

화주는 이송을 허락한 컨테이너가 최초 선정된 거점이 아닌 다른 거점에 장치되거나, 이동 도중일 경우 현재의 컨테이너 화물 관련 정보의 파악과 복합운송 사용 등 컨테이너 이송 노드간의 물류거점별 정보화 수준 및 연계화 수준에 차이가 있어 전체 물류 네트워크에 대한 화물정보 추적에 한계가 있는 실정이다. 이러한 RFID 기술을 활용한 항만 내 화물 추적관리의 효율화는 각 물류거점의 게이트에

RFID 리더를 설치하여 각 거점별 화물 반출·입 상황을 실시간으로 정보 제공이 가능하다. 이를 통해 거점별 정보화 수준 격차를 해소하고, 거점별 전체 물류네트워크에 대한 화물 추적정보 서비스 수준을 향상시킬 수 있다. 즉 RFID 기술을 활용하여 운송모드에 상관없이 전체 물류운송 네트워크에 대한 화물추적정보를 정보의 단절 없이 제공받을 수 있다.

(2) GCTS 고도화

① GCTS 개요

GCTS는 RFID 기반의 물류정보 네트워크를 구축하여 차량·컨테이너의 물류거점 반출·입 및 장치·하역 작업 결과를 실시간으로 자동 수집함으로써, 컨테이너/BL번호 등을 이용한 컨테이너 및 화물의 위치추적을 조회하고 정보를 제공하는 물류정보시스템이다.

또한 컨테이너 터미널의 게이트, 장치크레인, 하역크레인 등의 항만 시설 및 장치에 대한 운영현황 파악, 다양한 거점 및 구간의 수출입 물동량 및 리드타임 분석 등을 전 세계 어디에서나 인터넷을 통해 쉽고 정확하게 확인할 수 있다. GCTS는 추적 데이터 자동 수집을 위한 RFID태그, 리더, 미들웨어, 컨트롤러, 운영서버 및 네트워크 등의 RFID 인프라와 태그의 부착, 등록, 리더 설치 및 운영을 위한 운영관리 시스템, 각 거점의 리더를 통해 실시간으로 수집된 정보를 활용한 컨테이너/차량/화물의 추적, 항만 시설의 운영현황, 물류 리드타임 제공을 위한 위치추적 시스템으로 구성되어 있다.

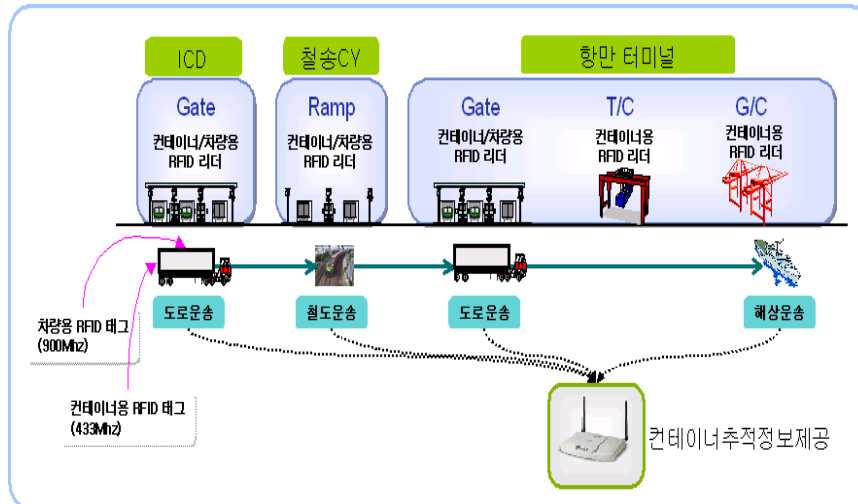
② GCTS 구성

GCTS는 컨테이너/화물의 위치 추적, 항만시설 및 장치에 대한 운영현황 파악, 다양한 거점 및 구간의 수출입 물동량 및 리드타임 분석이 가능한 정보시스템이다. 즉, GCTS는 운영관리 측면, 위치추적 측면, 물류분석 측면 및 정보제공 측면의 4개 관리 측면으로 구분할 수 있다. 첫 번째, 운영관리 측면에서의 하위기능은 시스템 운영에 필요한 코드 관리, 시스템 운영에 필요한 기본 정보 관리, GCTS 사이트 가입자들의 권한 부여 및 정보 관리 기능으로 구분된다. 두 번째, 위치추적 측면에서의 하위기능은 차량, 컨테이너, 선박 및 화물의 위치 추적관리, 차량 및 컨테이너의 거점별 현황 파악, 태그 배터리 및 장비의 상태를 모니터링 기능으로 구분된다. 세 번째, 물류분석 측면에서의 하위기능은 하역장비, 차량 및 컨테이너의

운영성과 관리, 차량, 컨테이너의 Turn-around Time 및 수출입, T/S의 리드타임 관리 기능으로 구분된다. 네 번째, 정보제공 측면에서의 하위기능은 차량 추적정보 알림 신청 및 조회, EDI신청, 신청현황 조회 및 승인 관리, EDI, Socket, SMS로그 조회 및 삭제 등 로그 관리 기능으로 구분된다.

GCTS 구성도

<그림 3-10>



GCTS 유관정보망 정보연계도

<그림 3-11>



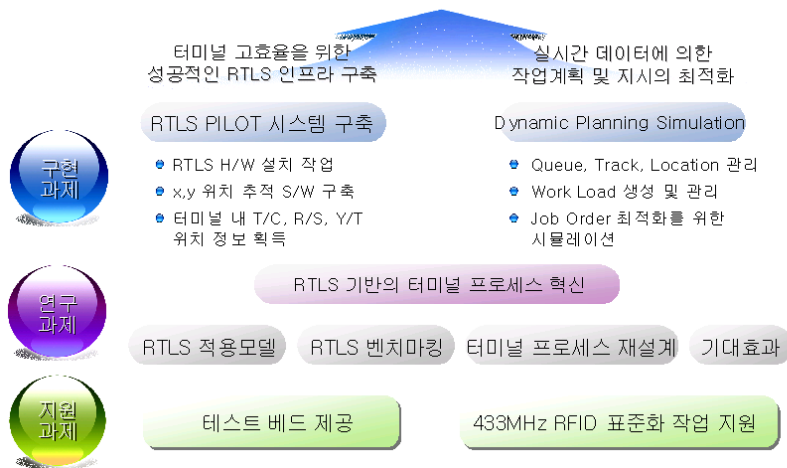
(3) 실시간 위치 추적 시스템(RTLS)

실시간 위치 추적 시스템(RTLS : Real Time Locating System)은 실시간 야드/이송 장비 위치추적으로 장치장 계획 효율화와 RTLS H/W 및 S/W 구축으로 장치장 자동화를 위한 인프라 구축 등 국내 항만물류 환경에 적합한 컨테이너 장치장 자동화 기술을 개발하는 것이 목적이다.

실시간 위치 추적 시스템(RTLS) 구축 목표

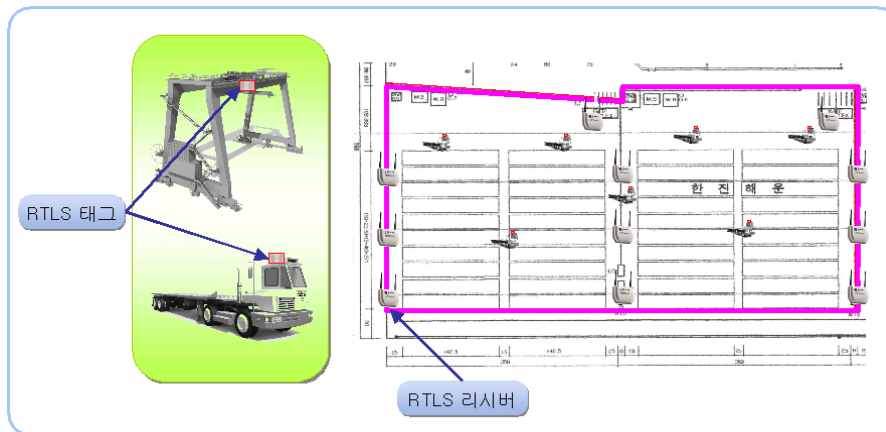
<그림 3-12>

국내 항만물류 환경에 적합한 장치장 자동화 기술 개발



실시간 위치 추적 시스템(RTLS) 컨테이너터미널 구축 사례

<그림 3-13>

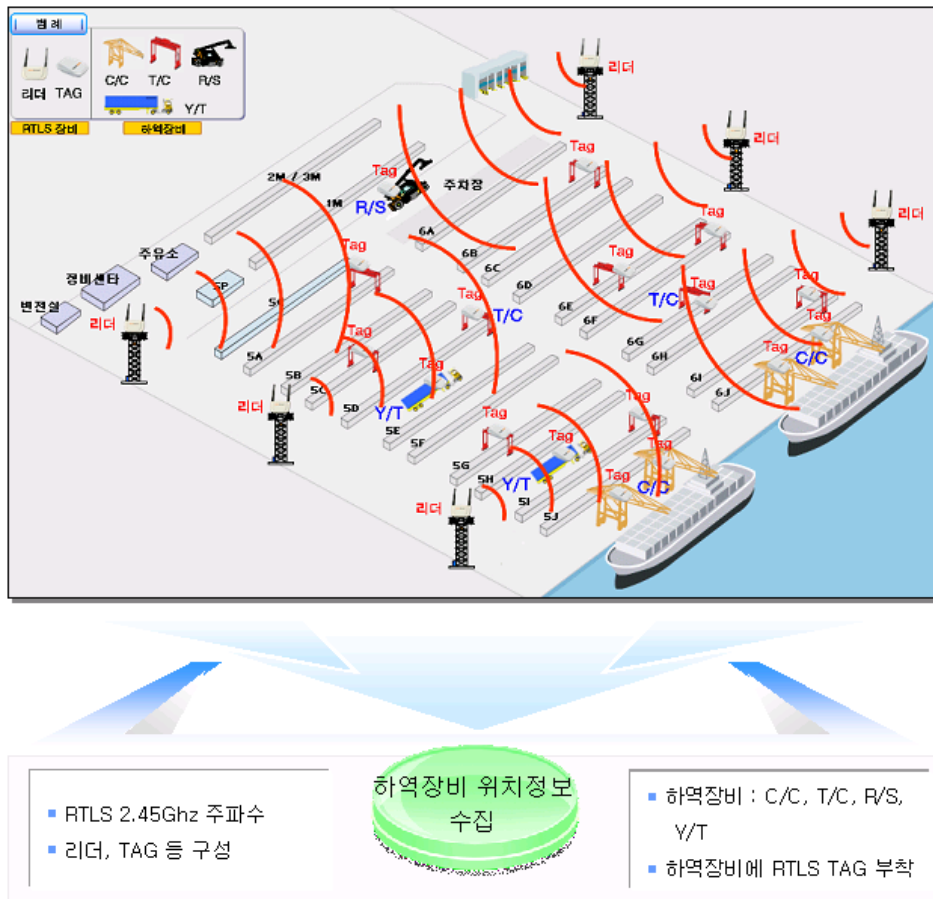


① RTLS 인프라 구축

RTLS 인프라 구축은 컨테이너터미널 장치장의 하역장비(C/C, T/C, R/S, Y/T)의 위치추적을 위해 하역장비에 태그를 부착하여 조명탑에 설치되어 있는 리더기를 통하여 하역장비의 실시간 현 위치 정보를 RTLS M/W 서버로 전송한다.

컨테이너터미널 RTLS 인프라 구성도

<그림 3-14>



항만 자원의 가용성을 극대화하고 생산성을 향상시키기 위한 실시간 데이터 기반의 동적 작업계획 수립 및 실시간 Y/T위치 파악을 통하여 보다 효과적인 Y/T Pooling을 구현한다.

② RTLS 운영

RTLS는 컨테이너터미널 장치장의 하역장비(C/C, T/C, R/S, Y/T)에 RTLS 태그를 설치하고, 터미널 내의 조명탑에 RTLS 리더를 설치하여 RTLS 위치추적 알고리즘으로 하역장비의 실시간 위치를 삼각측량법에 의해 이동위치를 추적 분석하고, TOS와 연계하여 하역장비의 작업내용 분석을 통하여 Y/T Pooling 업무에 기반이 되도록 구성한다.

위치 인식 대상인 하역장비(C/C, T/C, R/S, Y/T)에 위치추적을 위해 하역장비에 태그를 부착하여 조명탑에 설치되어 있는 RTLS 리더가 태그의 위치정보를 RTLS 미들웨어 서버로 실시간 전송한다.

Y/T Pooling 업무에 적합한 하역장비 실시간 위치추적을 위해서, RTLS 태그는 다음과 같은 기능이 구비되어야 한다.

- LAN 위치 시스템의 핵심구성 요소로 Wi-Fi 무선 네트워크에 정확한 위치 기능
- RTLS 태그는 무선네트워크 기반으로 태그 응용프로그램을 통해 하역장비의 위치추적 기능, 내부 및 외부 환경에서 설치 운영 가능
- 저전력 수준에서 2.45Ghz 주파수 대역을 사용하여 다른 무선장비와 충돌 없이 안전한 사용이 가능
- 태그의 하우징은 방수 및 물리적 충격에 견딜 수 있도록 설계
- 항만과 같은 열악한 환경(염분, 태풍)에서도 작동

RTLS 리더는 다음과 같은 기능이 구비되어야 한다.

- IEEE 802.11b/g 표준과 완벽하게 지원
- 내부 및 외부 환경에서 설치 운영 가능
- 표준 802.11b 메시지 도달시간을 나노 초 단위로 측정
- 초당 300개 이상의 위치 측정 처리
- RTLS 리더는 보안소프트웨어 탑재로 보안 위험성이 없어야 한다.

컨테이너터미널 RTLS 운영시스템 구조도

<그림 3-15>

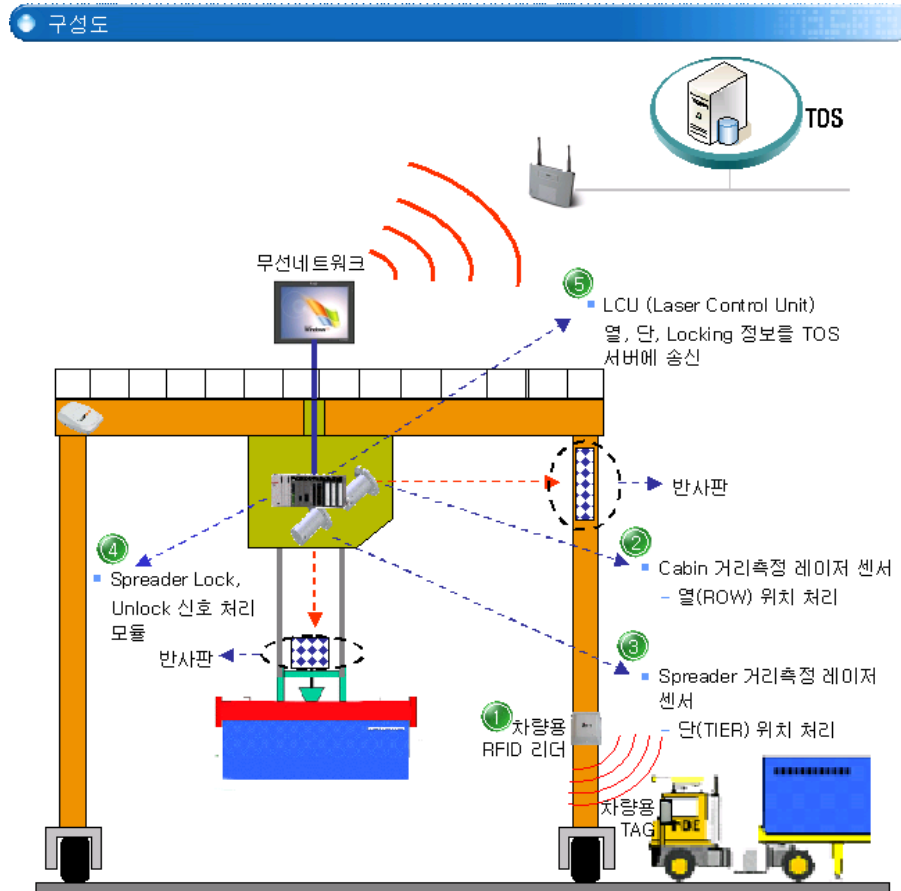


③ RTLS 장치위치 자동인식시스템

장치위치 자동인식 시스템은 컨테이너터미널 장치장의 상·하차 작업업무의 효율성과 컨테이너의 위치를 정확하게 처리를 위한 시스템이다. 차량용 RFID로 인식하여 상·하차 컨테이너의 정보를 확인하고, 트랜스퍼크레인(T/C)에 설치되어 있는 레이저거리측정센서정보(열, 단 정보) 데이터송신장비(LCU : Laser Control Unit)에서 레이저로 거리 측정을 통해 컨테이너의 열과 단적 수를 산정하여 위치 정보를 자동으로 TOS 시스템에 등록한다.

실시간 위치 추적 시스템(RTLS) 장치위치 자동인식시스템 구성도

<그림 3-16>



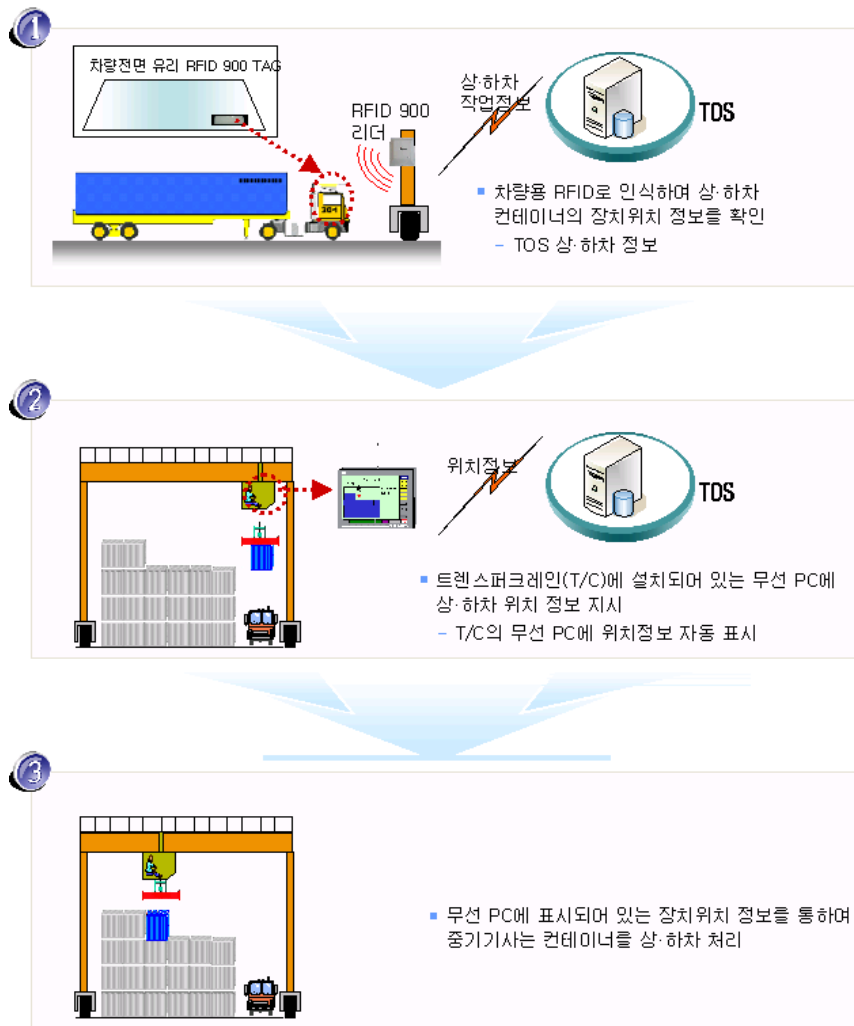
트랜스퍼크레인(T/C) 상·하차 작업업무의 효율성과 Y/T Pooling 작업을 신속 정확하게 처리하기 위하여 T/C에 차량용 RFID 리더를 설치한다. 차량에 부착된 RFID 태그로 상·하차 정보 인식 후 T/C에 설치되어 있는 LCU에서 레이저로 거리 측정을 통해 컨테이너의 열과 단을 산정하고, 위치정보를 TOS에 자동 등록하여 실시간 컨테이너 장치 관리를 통한 컨테이너터미널의 업무 생산성 향상과 야드의 효율화 달성에 중점을 두고 있다.

컨테이너터미널의 업무생산성 향상과 Y/T Pooling에 신속 정확한 데이터를 지원하는 장치위치 자동인식시스템의 특징은 레이저 센서로 열, 단 측정 알고리즘 적용한 최신기술 LCU 적용의 상·하차 장비 기능, LCU 모듈의 다양한 장비와의

호환성 및 연계 유연성 제공, RFID 기술로 Y/T 상·하차작업 자동 인식 기능, 상·하차 작업 결과 실시간 데이터 TOS 전송 기능을 보유하고 있다. 또한 TOS 업무 지원기능으로는 수동 조작에 의한 컨테이너 위치 정보를 LCU를 통하여 자동 위치 등록 기능, 수동조작에 의한 컨테이너 장치 오류 방지 기능, 육안에 의한 작업지시 (차량번호) 정보를 차량용 RFID(900Mhz) 태그에 의한 자동작업지시 관리 기능 및 실시간 컨테이너 위치 정보 확인 기능이 있다.

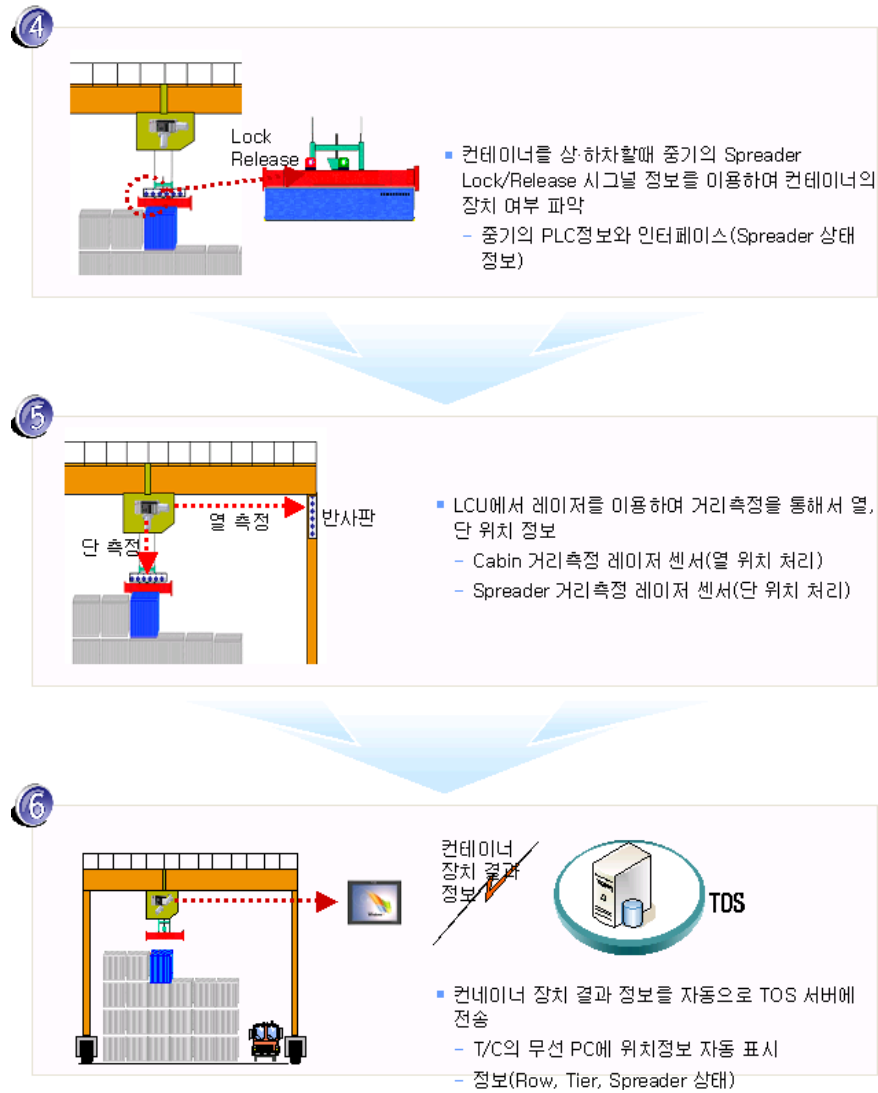
RTLS 장치위치 자동인식 운영시스템 구성도-1

<그림 3-17>



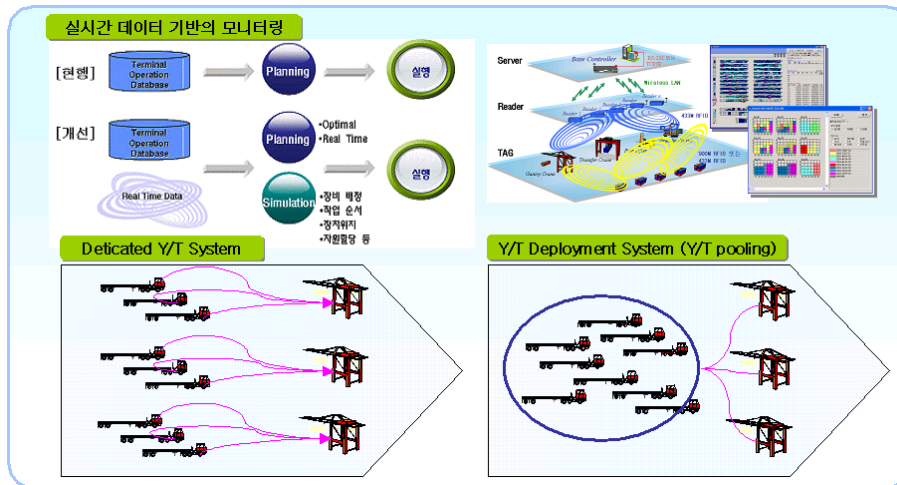
RTLS 장치위치 자동인식 운영시스템 구성도-2

<그림 3-18>



실시간 위치 추적 시스템(RTLS) Y/T Pooling 개요도

<그림 3-19>



(2) 컨테이너 재고관리

선사는 컨테이너 위치 추적 어려움에 따른 자산관리의 문제점이 발생하고 있으며, 선사의 공컨테이너 확보 및 운영을 위한 비용 증가요소를 발생시키고, 효율적인 컨테이너 운영계획 수립의 어려움이 발생하고 있다. 또한 컨테이너 입·출고작업에서 정보 입력 시, 인력에 의한 수작업으로 입력하여 컨테이너 적재 위치정보의 오류 발생 가능성이 있으며, 실제 컨테이너 위치에 대한 오류 발생 시, 실제 컨테이너 위치 파악에 많은 시간과 인력이 투입되고 있는 실정이다. 이러한 RFID 기술을 활용한 컨테이너 재고관리의 효율화는 RFID 기술을 활용한 컨테이너 반출·입관리로 각 물류 거점별 재고 파악을 실시간으로 해결할 수 있다. 또한, 선사의 자산관리시스템과 RFID 추적정보의 비교를 통하여 컨테이너의 실제 이동경로와 위치 확인이 가능하여 보다 효율적인 컨테이너 운영계획 수립이 가능하다.

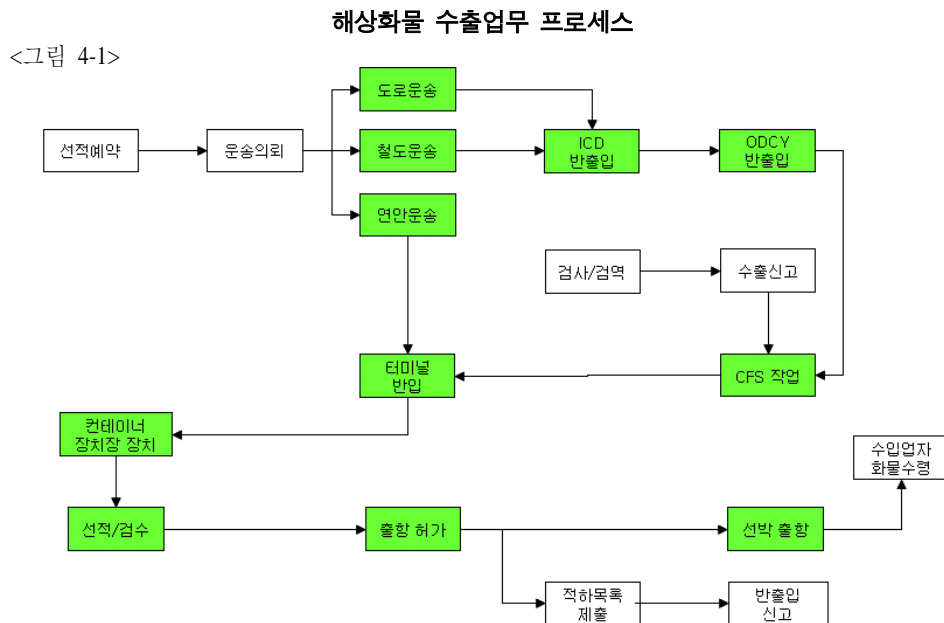
제 4 장 RFID 기반의 물류정보화사업 생산성 향상 효과 분석

1. RFID 기반의 항만 생산성 향상 비용효과 분석

해양수산부를 주축으로 하는 RFID 기반의 항만물류 효율화사업의 항만 생산성 향상 비용을 측정하기 위해서 먼저 항만을 통한 수출·입 화물의 업무 프로세스를 분석하여 살펴 본 후, 항만 생산성 증가를 항만의 선박 접안 인프라의 한계를 고려하여, 항만 물동량 증가 요인은 다양하기 때문에 현재의 물동량 대비 증가된 물동량으로 추정하였다.

1) 해상을 통한 수출·입 화물 업무 프로세스

해상화물의 수출업무 프로세스를 단위업무와 그에 따른 단위업무 절차로 구분하면 선적업무, 운송업무, 장치/보관업무, 통관/검역업무 및 출항업무로 구분할 수 있다.

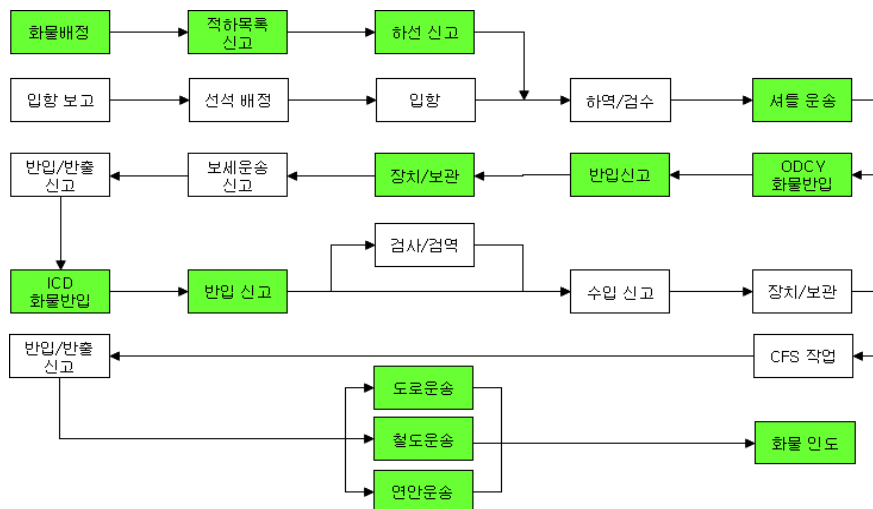


먼저 선적업무는 선적요청업무가 있으며, 운송업무는 운송의뢰, 도로운송, 철도운송 및 연안운송업무로 구분된다. 장치/보관업무는 ICD반출입, ODCY 반출입, CFS작업, 터미널 반입 및 컨테이너 장치업무로 구분된다. 통관/검역업무는 검사/검역, 수출신고업무로 구분되고, 선적업무는 선적/검수의 단위업무 절차를 수행하게 된다. 출항업무는 출항허가, 선박출항(예·도선 포함), 적하목록 제출 및 화물 반출·입 보고업무로 구분된다.

해상화물의 수입업무 프로세스를 단위업무와 그에 따른 단위업무 절차로 구분하면 다음과 같다. 먼저 입항업무는 화물 배정, 적하목록 신고, 적하목록 심사, 하선신고, 입항보고, 선석배정, 입항(예·도선 포함)업무가 있으며, 하역업무는 하역/검수업무로 구분된다. 내륙운송업무는 서틀운송 및 보세운송신고업무로 구분된다. 장치/보관업무는 화물반입, 반입신고, 장치/보관업무로 구분된다. 통관/검역업무는 검사/검역, 수입신고업무로 구분되고, 선적업무는 선적/검수의 단위업무 절차를 수행하게 된다. 통관/검역업무는 CFS작업이 포함되어져 있으며, 운송업무는 운송의뢰, 도로운송, 철도운송 및 연안운송업무로 구분된다.

해상화물 수입업무 프로세스

<그림 4-2>

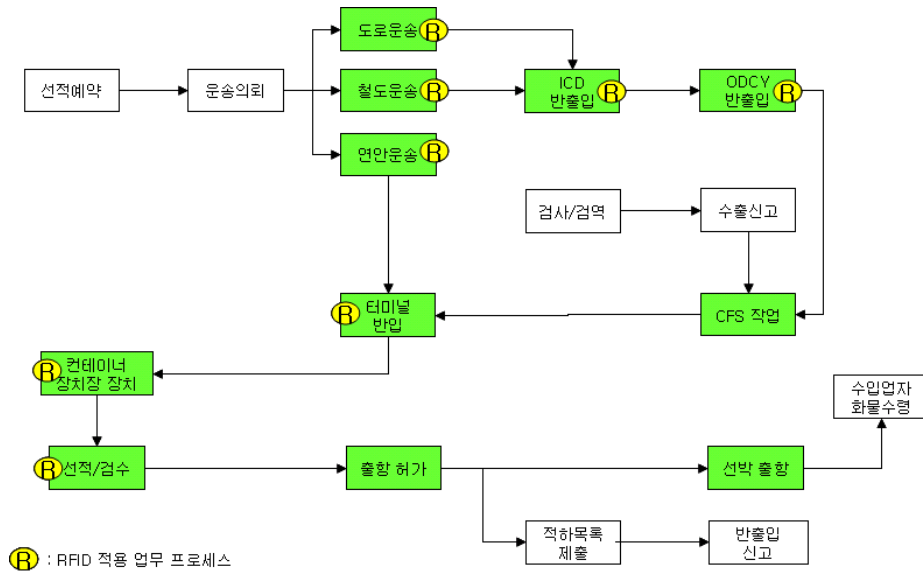


2) 해상을 통한 수출·입 화물 RFID 적용 업무 프로세스

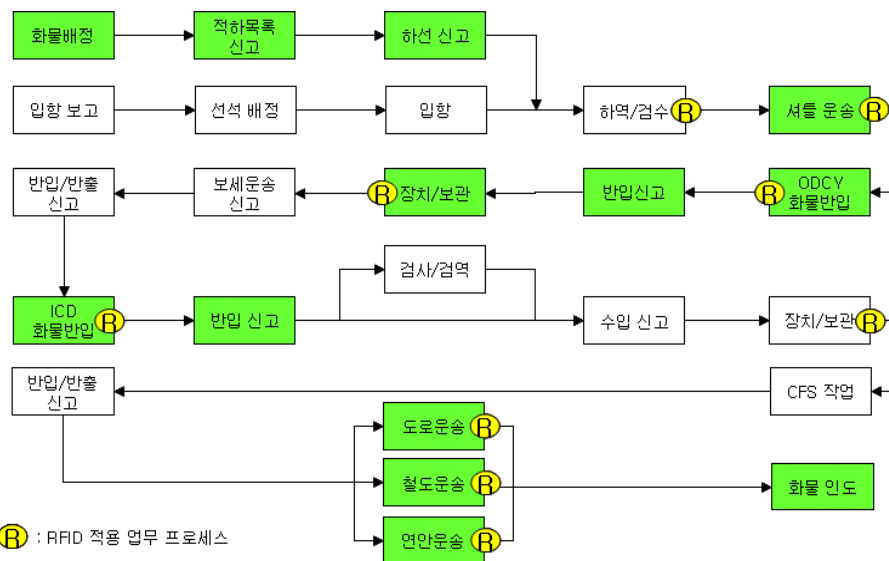
현행 해상화물의 수출·입 업무 프로세스를 기준으로 하여 RFID를 적용한 수출업무 및 수입업무 프로세스를 도식화하면 다음과 같다.

RFID 적용 해상화물 수출업무 프로세스⁴⁹⁾

<그림 4-3>

RFID 적용 해상화물 수입업무 프로세스⁵⁰⁾

<그림 4-4>



49) 해양수산부, 「공공분야 RFID/USN 수요확산을 위한 세부 실행 계획」, 2005. 6. pp. 5~27.

50) 해양수산부, 「공공분야 RFID/USN 수요확산을 위한 세부 실행 계획」, 2005. 6. pp. 5~28.

3) RFID 기반의 항만 생산성 향상 비용

현행 해상화물의 수출·입 업무 프로세스를 기준으로 하여 RFID를 적용한 수출업무 및 수입업무 프로세스의 변경 부분은 크게 터미널 반출·입업무 분야와 컨테이너 장치업무 분야 및 선적업무 분야의 3가지로 구분된다.

첫째, 터미널 반출·입업무 분야는 사전 반입계 접수, 차량/컨테이너 확인, 장치장 배정위치 선정 및 확인, 게이트 통과 시간, 컨테이너 장치장 이동업무 프로세스의 변경이 발생할 수 있으며, 컨테이너 트럭 1대당 소요시간이 현행 10분에서 5분으로 감소되는 등 리드타임의 50% 감소가 측정되었다. 이것은 항만에서의 생산성 향상률이 100% 증가되는 것을 의미하고 있다.

둘째, 컨테이너 장치업무 분야는 화물 반입, 하차 작업 지시, 장치장 컨테이너 적재, 컨테이너 적재작업 확인업무 프로세스의 변경이 발생할 수 있으며, 컨테이너 1 TEU 당 소요시간이 1시간 50분에서 1시간으로 감소되는 등 리드타임의 45% 감소가 측정되었다. 이것은 항만에서의 생산성 향상률이 83% 증가되는 것을 의미하고 있다.

셋째, 컨테이너 장치업무 분야는 선적작업 지시, 장비 투입, 선적작업 시행, 선적작업 확인 지시, 선적 확인 검수원 배치, 선적 이상 유무 파악, 선적내역 총괄정리업무 프로세스의 변경이 발생할 수 있으며, 컨테이너 1,000 TEU 당 소요시간이 11.5시간에서 8시간으로 감소되는 등 리드타임의 30% 감소가 측정되었다. 이것은 항만에서의 생산성 향상률이 44% 증가되는 것을 의미하고 있다⁵¹⁾.

RFID를 적용한 수출업무 및 수입업무 프로세스의 변경 부분 가운데, 항만에서의 업무프로세스는 균형상태인 것으로 가정하였으며, 이 가운데 선적업무 프로세스의 개선이 항만 전체 생산성을 좌우한다는 가정으로 항만의 생산성을 결정하였다. 이러한 선적업무 프로세스의 개선으로 향상된 항만의 실제 생산성은 항만의 선박 접안 인프라의 한계를 고려하여 실제 항만 생산성을 70%로 가정하여 산정한 결과는 항만에서의 생산성 향상률이 30% 증가되는 것으로 나타난다. 여기에 국내 컨테이너 수출입 물동량을 연간 1,600만 TEU⁵²⁾(2006년 합계 15,965,000 TEU)로 산정하고, 컨테이너 1 TEU 당 항만 생산성 간접 효과는

51) 해양수산부, 「공공분야 RFID/USN 수요확산을 위한 세부 실행 계획」, 2005. 6, pp. 5~40.

52) 한국해양수산개발원, 「2007 해운통계요람」, 2007. 10. 22, p. 305.

300,000원⁵³⁾으로 환산하여 도출된 RFID를 적용한 연간 항만 매출액 증가금액은 약 1,440억원으로 도출되었다.

2. RFID 기반의 항만물류 비용절감효과 분석 방법

1절에서 항만을 통한 수출·입 화물의 업무 프로세스와 RFID 기술이 적용 가능한 수출·입 화물의 업무 프로세스를 분석한 다음, RFID 기반의 항만 생산성 향상 비용을 단지 항만(터미널)로 국한하여 생산성 향상으로 인한 비용 효과분석을 개략적으로 도출하였다.

해양수산부를 주축으로 추진 중인 ‘RFID 기반의 항만물류 효율화사업’의 항만 물류 비용 효과를 면밀하게 측정하기 위해서는 먼저 해운항만 수출입 해운물류 정보 인프라 고도화를 통한 항만물류 효율화 업무 프로세스 개선을 목적으로 구축된 ‘RFID 기술을 활용한 항만물류 효율화사업’ 방식과 이전의 방식을 비교하여 업무처리시간이 얼마나 절감되었나를 산출하여 화폐적 단위로 계량화시킨 정량적인 효과를 측정하는 비용절감효과(cost savings effect)를 측정하여야 한다.

1) 비용절감효과 분석 기준

‘RFID 기술을 활용한 항만물류 효율화사업’으로 인한 비용절감 효과는 해양수산부의 항만운영정보망 (PORT-MIS EDI) 구축 사례와 같이 정보화사업 이용 전과 정보화사업 이용 후의 차이를 분석할 수 있는 기준이 정립되어져 있어, 단순히 이전의 방식을 비교하여 업무처리시간이 얼마나 절감되었나를 산출할 수 있는 정보화사업이 아니다.

수출입 물류기업의 컨테이너 화물위치 및 상태에 대한 실시간 확인정보의 효율적 관리 및 활용 등으로 인한 업무비용 절감효과, 항만시설의 효율적 활용을 통한 투자비용 절감, 항만 생산성 향상 및 물류서비스 만족도를 향상시킴으로써 국내항만 및 물류기업의 물류비용 절감 및 기업경쟁력 향상측면 등 항만물류 효율화사업

53) 해양수산부, 「공공분야 RFID/USN 수요확산을 위한 세부 실행 계획」, 2005. 6, pp. 5~40.
보수적 산정을 위하여 환적 컨테이너 물동량 5,673,000TEU의 간접효과 비용 548,000원은 계상하지 않았음.

으로 인한 물류비용의 발생효과 등 많은 부분을 면밀하게 분석하여야 한다. 또한, 추진체제, 관련 정부기관 및 유관기관과의 정보시스템 연계, 정보보안, 표준화, 기업 비밀유지, 투입 비용, RFID 태그 및 리더 보안, 인력 확보 등 선결해야 할 과제들 또한 산재해 있는 실정이다. ‘RFID 기술을 활용한 항만물류 효율화사업’의 결과 발생할 수 있는 효과는 매우 복잡하고 다양한 이해관계자가 관련되어 있기 때문에 실제 분석을 하기 위한 방법과 절차는 명확해야 하고 충분한 설명이 필요하다. 특히 일반적인 사업에 대한 평가가 아니고 정보기술이라는 새로운 변수가 개입되기 때문에 평가모형과 투자 및 비용항목의 선정에 있어서 기존의 방법과는 다른 접근이 필요하다. 정보공동이용의 효과를 파악하는 경우에는 사업의 목표와 그 목표를 달성하기 위한 시스템의 특성 및 비용, 업무분석, 이해관계자의 파악, 시스템 구축 영향의 범위, 효과에 대한 정량적인 분석, 정량적인 데이터의 확보 가능성 등을 파악하여야 한다. 그리고 복잡한 과정을 단순화하여 화폐단위로 계량화 할 수 있는 기준을 선정하여야 한다.

2) 비용절감효과 분석 방법

‘RFID 기술을 활용한 항만물류 효율화사업’의 효과는 기업의 비용절감의 효과 이외에도 수출입 물류기업의 컨테이너 화물위치 및 상태에 대한 실시간 확인으로 인한 업무처리의 효율성 향상, 항만 생산성 향상 및 물류서비스 만족도를 향상시킴으로써 국내항만 및 물류기업의 기업경쟁력 향상 등의 효과가 있다. 정보의 이용 시 어디에서 비용이 발생하고 비용이 절감될 수 있는가를 파악하여야 한다. 정보이용이라는 관점에서 비용편익분석은 하나의 주체가 하는 사업 및 활동에 대한 파급효과 또는 영향을 평가하는 것이다. 또한 비용편익분석은 일반적으로 사업의 타당성을 평가하기 위해 사업 이후의 미래를 여러 상황을 고려하여 예측하는 방법을 취한다. 그러나 정보의 이용은 목적은 명확한데 이를 실현시키기 위한 사업계획이나 여타 기술적·제도적 기반이 미흡하므로 편익을 추정하기 위한 추정치(estimator)의 개발과 미래의 편익측정은 불가능하다. 또한 경제적 변화를 예측하기가 어느 때보다 힘든 현재의 상황에서 할인율, 인플레이션, 실제 가격 및 운임 변동율 등의 변동요인들을 적용하기는 더욱 어렵다.

이와 같이 ‘RFID 기술을 활용한 항만물류 효율화사업’으로 인한 효과가 얼마나 발생하는지에 대한 예측은 매우 어렵기 때문에 투입된 비용 대비 효과를 측정할

수 있는 평가모형의 개발이 요구되고 있다. 이러한 취지에서 본 연구는 ‘RFID 기술을 활용한 항만물류 효율화사업’의 효과를 비용절감이라는 정량적 측면에서 분석하는 방법에 대해 연구하고자 한다. 정량적 측면에서의 ‘RFID 기술을 활용한 항만물류 효율화사업’ 비용절감 효과를 분석하기 위해서는 먼저 정확한 평가모형도가 제시되어야 한다. 향후 실제 사례연구를 통하여 평가모형의 타당성이 검증되어야 함은 물론이고, 비용절감 효과는 화폐단위로 산출되어야 한다.

3) 비용절감효과 평가 모형⁵⁴⁾

‘RFID 기술을 활용한 항만물류 효율화사업’의 결과를 비용절감의 측면에서 분석하기 위한 평가모형에 포함되어야 구성요소들은 다음과 같다.

첫째, 사업의 목표와 배경 및 계획을 파악한다.

둘째, 정보이용에 참여하는 정보 제공기관과 정보이용기관, 그리고 기관 사이를 연결해주는 정보 연계기관이 파악이 되어야 한다.

셋째, 어떤 정보를 공동으로 이용하는지에 대한 정보내용과 유형을 파악하여야 한다.

넷째, 정보의 이용을 가능하게 하는 핵심기술 및 시스템을 파악하여야 한다.

다섯째, 평가를 어느 시점에 할 것인가에 대한 평가시기가 정해져야 한다.

여섯째, 어느 범위까지 평가할 것인지 그 평가범위를 정해야 한다.

일곱째, 비용효과 측정방법을 결정하고 대상 시스템에 대한 자료 수집을 위한 평가조사표를 작성한다.

여덟째, 사례연구의 대상을 파악하기 위한 방법과 절차에 따라 자료 수집을 한다. 그리고 작성된 평가조사표에 따라 대상 시스템 구축에 투입된 비용과 편익을 화폐단위로 측정한다.

아홉번째, 그 결과를 분석하여 최종적으로 비용절감효과를 산출하여 최종 결과를 도출한다.

이하에서는 구체적으로 어떻게 비용절감효과를 가시화 시킬 것인지 평가모형을 제시하고 그 모형에 따라 분석 절차 및 비용과 효과측정항목을 결정하기로 한다.

54) 한국전산원, 「정보공동이용의 비용절감 효과 분석」, 1997. 12

(1) 사업의 목표와 배경

사업의 목표와 배경 및 계획을 파악하는 것은 평가에 있어서 가장 먼저 이루어져야 하는 작업이다. 사업의 목표가 명확하지 않고 반대하는 입장의 이해관계자들이 많으면 사업의 추진 여부도 불확실한 상황이 될 수 있다. 사업의 목표가 파악이 되면 다음으로 그 사업의 추진 배경과 목표 달성을 지원할 수 있는 내·외부의 지지세력 및 동반자를 살펴보아야 한다. 또한 기타 가용 가능한 인적·물적 자원과 함께 사업의 당위성에 대해 어느 정도 지지기반이 확보되었는지도 점검해야 한다. 마지막으로 주요 전산화 내용과 함께 추진 현황 및 향후 추진계획을 전반적으로 살펴보고 사업의 직간접 기대효과를 사업추진기관과 고객의 입장에서 파악하여 간략하고 명확하게 제시를 한다. 이를 정리하면 다음과 같다.

- 사업의 목표
- 사업의 당위성
- 지지기반, 동반자, 반대 입장의 이해관계자 파악
- 사용 가능한 예산 및 기금의 파악
- 각 사업단계별 계획 파악
- 공동추진사업과 기관별 추진사업계획 파악
- 사업에 관련된 주요 공무원, 사용자, 업무과정, 시스템, 장비, 고객 등을 파악
- 비슷한 사업을 추진하는 여타 기관의 추진방법 및 분석방법 파악

(2) 정보 이용 주체 파악

정보를 공동으로 이용할 때에는 여러 기관이 관련된다. 첫째, 먼저 정보 제공기관으로 정보의 소유권을 가지고 있는 정보의 발생지라고 할 수 있다. 그러나 그 정보를 이용기관이 허가를 받아서 이용하는 경우는 중요한 의미를 지니지만, 공동이용의 경우는 기관 간에 공동으로 이용할 수 있는 정보를 전용선을 통하여 교류하는 것이 주 목적이기 때문에 크게 중요한 요소는 아니다. 다만 업무 과정상 종합적인 관리를 하고 관련 기관과 고객의 정보를 수집하고 관리하는 주무부서가 있다면 중요한 의미를 지니며, 효과측정항목을 선정할 때 이용기관과 고객의 효과와 구분해야 하기 때문에 반드시 파악을 하여야 한다. 따라서 정보이용기관은 정보의 발생지가 아니며 발생한 정보를 이용하는 기관이라고 할 수 있다. 이들은 관련 공공기관과 민간기업과 일반 국민을 포함하는 고객들이다.

(3) 정보내용과 유형파악

정보내용은 정보특성에 따라 개별정보와 지식정보로 분류될 수 있다. 또한 정보의 내용이 정부 내에서 공동으로 이용되는가, 아니면 외부 민간기업 및 시민에게 까지 이용되는가에 따라 내부지향적 정보와 외부지향적 정보로 나뉘어질 수 있다. 정부내부에서 이용되는 개별정보는 주로 업무처리상 공동으로 이용되는 인적·물적 정보라고 할 수 있다.

민간기업의 업무 특성상 공공기관과 밀접한 관련이 있고 정보를 공동으로 이용하는 경우가 있다면 이 유형에 해당된다. 예를 들어 선박입출항 관련 업무에 있어서 부산항만청의 주요 민원고객은 선사/대리점이다. 정부 외부의 지식정보는 열린 정부 국민들에게 정부의 각종 정보를 제공하는 것으로서 총무처의 열린정부 서비스 시스템이 이에 해당된다.

해양수산부의 PORT-MIS EDI는 각 지역권의 항만청과 CIQ (Custom, Immigration, & Quarantine)기관 사이에 업무공동처리를 위해 정보가 공동으로 이용되고 있고 관련업체에 각종 통계정보를 제공하고 있으며, 선사/대리점을 주요 고객으로 하는 민원 서비스를 제공하고 있다. 해양수산부의 PORT-MIS EDI는 이러한 네 개의 유형 중 한 유형에 속하지 않는 경우이다.

(4) 핵심기술 및 시스템 파악

정보의 이용을 위해서는 새로운 기술이 적용되어야 한다. 첫째, 상대방으로부터 전송된 정보를 재입력 과정 없이 직접 업무에 사용하게 할 수 있는 기술이 개발되어 있는가의 여부를 파악하여야 한다. 정보교환을 위한 기술적인 대안은 인터넷, E-Mail, EDI, 그리고 컴퓨터간 직접 연결하는 방식이 있다.

둘째, 모든 사용자가 공동으로 사용할 수 있도록 표준화된 전자문서가 개발되어 있는지의 여부이다. 따라서 전자문서의 개발은 필수적이며 국제적으로 합의된 규칙인 UN/EDIFACT를 따라야 장기적인 안목에서 새로이 개발하는 불편을 사전에 방지할 수 있을 것이다.

셋째, 정보교환을 위해 어떠한 하드웨어와 소프트웨어가 준비되어야 하는가를 파악하여야 한다. 하드웨어의 경우에는 정보의 교환량과 최소한 어떤 장비가 준비되어야 하는지를 점검해야 하고, 소프트웨어의 경우에는 정보의 생성·보관·가공을 위한 응용 소프트웨어, 정보-전자문서변환-해석을 가능하게 하는 변환 소프트웨어, 그리고 전자문서의 송수신을 위한 통신 소프트웨어가 개발되어 있는지를

파악하여야 한다.

끝으로, 컴퓨터간의 정보전달시 서로 다른 통신 속도 및 통신프로토콜을 일치시키고 정보를 일정 기간 보관하는 기능을 담당하는 정보연계센터가 있는지를 파악하여야 한다.

이러한 핵심기술 및 시스템의 개발이 외부 위탁으로 이루어지는 경우 회사의 개발능력 및 서비스 제공 능력이 충분히 있는지를 점검해야 한다. 또한 확실한 서비스 지원 인력의 유무도 파악해야 한다. 특히 첨단기술이나 통합시스템을 도입하는 경우 위험 부담이 크므로 신중히 검토해야 한다.

(5) 평가영역, 시기, 범위 및 방법의 결정

평가영역과 시기 및 범위의 결정은 첫째, 평가의 영역은 정보의 공동이용을 위한 전산화사업에 투자된 비용과 사업 실시 후 발생하는 효과로 구분된다. 전산화사업에 투자된 비용은 시스템 개발에 투자된 비용, 유지보수비, 인건비 등이 포함된다. 정보화사업의 효과는 정보이용으로 발생하는 내부업무처리효과와 민원서비스의 질을 얼마나 향상시켰는지에 대한 민원업무처리효과로 구분한다. 이러한 효과들은 화폐단위로 계량화 할 수 있는 항목만을 대상으로 한다. 둘째, 평가 시기는 시스템이 개발된 이후의 효과를 분석하는 사후평가이다. 셋째, 평가범위는 정보공동이용을 위해 개발된 시스템을 대상으로 한다.

이러한 평가의 유형에 따른 결정은 개별적 사업의 특성과 규모에 따라 달라질 수 있으며, 사업의 타당성과 시스템 개발을 위한 계획수립의 단계에서는 사전평가가 될 수 있다. 끝으로, 평가방법은 시스템 구축에 투입된 총비용과 총 효과를 공통의 화폐단위로 계량화 하여 평가하는 비용편익분석이 사용된다.

제 5 장 항만물류분야 선진화를 위한 정책대안 수립

1. 물류정보화 활동의 효율적인 지원방안

물류정보의 선진화를 위한 정책대안을 논의하기에 앞서 선진화의 개념을 정립할 필요가 있다. 이는 선진화가 포함하는 의미가 매우 포괄적이고 전방위적이기 때문에 본 연구에서는 이를 구체화시켜야 논의 전개를 효과적으로 진행할 수 있기 때문이다. 사전적 의미의 선진화는 “문물의 발전단계나 진보정도가 다른 것보다 앞서게 됨”을 의미한다. 때문에 각 분야에서 선진화를 논의할 때는 우리나라에 적용되고 있는 것보다 앞선 시스템, 기술, 체제를 의미한다. 물류정보화에서의 선진화는 우리보다 나은 시스템 또는 기술을 가진 주체들로부터 그들의 유효한 경험과 시스템을 우리 실정에 맞게 적용하여 우리나라의 정보화의 효율성과 끌어올리는 것을 의미한다. 즉 물류부문의 정보화를 통한 선진화는 정보화를 통하여 다음 목표를 달성할 수 있을 때 유효하다고 할 수 있다.⁵⁵⁾

- 공급망에 있어서의 혁명(Revolution of Supply Chain)
- 새로운 사업모델의 발견(Finding New business model)
- 업무 처리절차의 혁신(Innovation of Business Process)
- 새로운 문화와 문명의 개발(Development of New culture and civilization)

물류정보 선진화를 위한 정책대안은 이러한 목표를 달성하는데 기여하여야 할 것이다. 그러나 새로운 문화와 문명의 개발과 같은 관념적이고 선언적인 목표는 물류정보화만을 통해서도 구현되기 어려운 것으로 사회 구성원들의 인식 및 행동의 변화와 미래비전에 대한 공유가 함께 있을 때 가능한 것이므로 여기서는 주로 다른 세 가지 목표를 달성하는 것이 정보화·선진화의 주요 목표라고 할 수 있을 것이다.

지금까지 논의해온 RFID는 물류정보화 선진화를 달성하는 주요한 수단의 하나이지 RFID 자체가 물류정보화의 목표는 아니다. 따라서 이하에서는 RFID 활용을 포함한 물류정보화 선진화 정책방안을 검토하고자 한다.

55) RFID/USN현장실무교육 RFID BM 구축과정, 한국RFID/USN협회, 2006.

1) 유비쿼터스 센서네트워크 기술 개발

이미 수 차례 언급한 것처럼 RFID는 무선주파주를 사용하는 소형 IC칩을 사용하여 비 접촉으로 사물을 인식하는 기술로서, 사물의 위치 파악 및 경로추적을 통해 이용자들에게 실시간으로 사물의 상황에 관한 정보를 전달할 수 있는 기술이다. 이러한 RFID의 기술적인 특징 때문에 RFID는 오래전부터 군사 분야를 중심으로 발전되어 왔으며 최근의 기술적인 진보에 힘입어 상업적인 용도로 점차 그 활용도를 넓혀가고 있는 중이다. 비록 RFID가 그 자체로 바코드를 대체할 만한 매력이 없지는 않지만 사실 RFID가 도입되고 각광을 받는 이유는 자동인식 기술을 활용한 정보획득 이후의 업무흐름을 크게 개선할 수 있는 응용기술이 있기 때문이다. 즉 아무리 정보를 자동으로 인식해도 그 정보를 활용하는 센서네트워크 기술이 개발되지 않으면 마치 하이패스로 고속도로를 통갣하자마자 비포장도로를 만나는 것과 같은 상황에 직면하게 될 것이기 때문이다.

유비쿼터스(Ubiquitous) 사회의 도래라는 큰 산업 물결에서 RFID는 센서 네트워크와 더불어 유비쿼터스 사회의 기초기술로 인정받고 있다. RFID는 단순히 객체를 자동으로 인식하는 인식수단으로서의 기술임에도 불구하고 유비쿼터스 사회의 가장 선도적인 기술로 기대되고 있는 것은 RFID가 갖고 있는 인식기술 자체보다는 자동인식으로 인한 응용분야의 파급효과 때문이라고 할 수 있다.⁵⁶⁾ 컨테이너 터미널의 게이트의 경우에도 기존의 바코드 시스템을 대체하여 RFID 시스템이 도입, 적용되고 있는데 게이트를 RFID를 이용하여 무정차 통과하기 위한 수단으로 RFID를 도입할 필요성은 크지 않다. 컨테이너터미널에서 RFID를 도입하는 기본적인 이유는, 게이트 자동화외에 RFID를 통해 획득된 정보를 이용하여 야드 플랜, 화물 적재계획, 하역 및 이송장비 운영계획 등을 유기적으로 연계하여 활용할 수 있기 때문이다. 이를 위해서는 반드시 센서 네트워크 기술과 응용프로그램이 개발되어야 한다. 물류부분에서 센서네트워크 기술의 개발이나 응용프로그램 개발은 해당산업이나 업체의 몫이라고 이야기할 수도 있다. 그러나 RFID는 아직은 도입 단계에 있고 해결되지 못한 기술적인 과제들이 남아있기 때문에 이러한 문제들을 해결하는데 정부차원에서 응용기술 및 네트워크 센서 기술에 대한 투자(R&D)에 적극 나설 필요가 있는 것이다. 향후 각광받게 될 모바일 물류서비스를 위한 인프라와 관련 서비스를 더욱 개발하고 RFID/USN 기반의 물류정보화를 위한 미들웨어

56) RFID 시스템 구축 방법에 관한 연구, 한국RFID/USN협회, 2007. 10.

어와 S/W 개발도 중점을 두어야 할 것이다.

RFID가 유통·물류분야의 업무효율을 크게 개선하고 물류비용과 시간을 줄이는 한편 전체적인 공급망관리(SCM) 개선에 기여할 것이 분명함에도 불구하고 확산이 더딘 이유는 경제적인 이유와 기술적인 이유가 복합적으로 작용하고 있다. 먼저 경제적인 이유를 살펴보면, RFID 시스템에서 사용하는 전자태그의 가격이 관건이라 할 수 있다. 이는 현재 바코드 제작비용이 개당 10원 미만인데 비해 RFID 태그의 가격은 200~600원 수준이다. 물건이나 상품자체의 가격에 비해 RFID 태그 가격이 현재 너무 비싸기 때문에 업체에서 사용을 꺼릴 수밖에 없는 것이다. 태그 비용이 최소 100원 미만으로 낮아져야 본격적인 확산이 이루어질 것이라는 이야기가 이 때문에 나오고 있는 것이다. 태그 가격 외에 리더기 구입, 응용시스템 구축에 드는 비용도 적지 않다.

기술적인 이유는 수많은 제품에 관한 정보를 동시에 읽어 들일 때 발생하는 간섭과 오류에 관한 것이다. 아직도 제품을 읽을 때 적지 않은 에러가 발생하고 있으며, 동일한 대상에 대한 중복 인식, 원하지 않은 대상에 대한 정보 처리 문제 등이 해결되어야 하기 때문이다. 아울러 정보보호나 사생활 보호도 큰 이슈가 되고 있다. 수십 미터(m) 거리에서도 정보를 읽을 수 있기 때문에 어떤 화물이 실려 있는지, 어떤 제품을 언제, 어디서 구매하였는지에 대한 정보가 통제 없이 유통되는 경우 상당한 혼란이 일어날 것이기 때문이다.

바로 이러한 이유 때문에 정부차원의 센서네트워크 기술개발에 대한 투자가 필요하다. 즉 RFID를 구성하는 핵심요소들인 태그, 리더기, 응용 프로그램 기술과 더불어 RFID를 통해 확보되는 정보를 효과적으로 네트워크 차원에서 관리하기 위한 기술 개발에 정부가 나설 필요가 있는 것이다.⁵⁷⁾

57) 정부 주도의 시범사업은 RFID산업의 불모지에서 기술기반을 축적하기 위한 좋은 기회가 되었으며 이로 인하여 국내 RFID 솔루션 기업들의 경쟁력을 강화하고 RFID 관련 원천기술과 응용기술의 국산화율을 증가시킴으로써 국내기업에 의한 RFID 공급 기반을 만들었다. 또한 시범사업을 통하여 태그가격이 기존 가격보다 1/3 정도 하락하는 효과를 가져옴으로써 태그의 소형화, 생산 자동화, 규모화를 이루는 기반을 창출하였다. 또한 태그의 물리적 한계에도 불구하고 태그 인식률을 97% 수준까지 보장하는 단계까지 도달함으로써 RFID 시스템의 국내 수요 창출 기반을 구축하는 계기가 되었음(RFID 시스템 구축 방법에 관한 연구, 한국RFID/USN협회), 2007. 10.

2) RFID 시범 및 시험사업 결과의 활용

RFID는 정책적인 접근, 예를 들면 도입 분야의 우선순위를 결정하거나, 도입에 따른 경제적 효과를 추정하거나, 다른 정보시스템과의 연계 방침을 결정하는 것과 같은 정책적인 연구 외에 정부주도로 진행된 시범사업의 대부분은 RFID를 각 해당분야에 도입하기 위한 시험운영의 성격이 강했다. 즉 도입이 가능한 RFID의 하드웨어적인 요소에 대한 시험, 기술적인 한계와 설치 과정, 수용해야 할 표준 주파수 대역 설정, 시범 시스템의 시험과 검증 등 기술적인 내용에 중점이 주어진 것으로 판단된다. 이는 RFID의 본격적인 도입에 앞서 사전에 각 분야에서 발생할 수 있는 문제점을 점검하고 해결방안을 모색하기 위한 것이라 할 수 있다. 그러나 상당수의 시범사업이 후속과제 다시 말하여 본 사업으로 연계되지 못하였다. 해양수산부의 “RFID 기반의 항만물류효율화사업”, 통일부의 “RFID 기반 개성공단 통행·통관 및 물류기반 시스템” 등 4개 사업만 본 사업이 진행되었고 다른 여러 사업들은 현장시험이나 시범사업에 그쳤다. 시험사업이나 시범사업 자체가 본 사업을 하기 위한 것이 아니고 본 사업 추진에 필요한 타당성, 필요성, 적용 가능성, 기술적인 적합성 등을 점검한 것이기 때문에 본 사업으로 이어지지 않은 것으로 판단된 사업들의 경우 시범사업에 그친 것은 잘못된 아니다. 그러나 시범사업이나 시험사업 과정에서 문제점으로 지적된 사항들, 사전에 고려하지 못했던 요인들, 실제 현장 적용 시에 발생한 문제점들은 소수의 사람들만 알고 관련분야에 있는 주체들에게 널리 알려지지 않았다. 예기치 못한 항목들이 발생하여 본 사업으로 발전시키지 못하였다 하더라도 각 분야별 문제점이 알려져야 향후에 해당분야를 준비하는 조직은 시행착오를 줄일 수 있으며 그러한 문제를 해결할 수 있는 방안을 사전에 모색할 수 있을 것이다. 비록 적극적으로 본 사업으로 연결되지 못한 시험사업이나 시범사업의 결과를 알리기 어렵다는 한계가 있겠지만 그 결과는 국민들에게 공개되어야 할 것이며, 참조할 수 있도록 하여야 할 것이다. RFID는 아직 부담 없이, 손쉽게 사용할 수 있는 기반이 구축되지 못한 상태이기 때문에 RFID를 도입하거나 개발하는 관계자들은 앞선 시험 및 시범사업의 결과를 충분히 검토하여 개선 방안을 강구할 필요가 있다.

3) 이용자 중심의 정보시스템 구축

이용자 중심의 정보시스템 구축은 늘 강조되는 원칙이지만 때때로 잘 지켜지지 않은 원칙이기도 하다. 이는 다음과 같이 세 가지 이유로 인하여 잘 지켜지지 않고 있다.

첫째, 시스템을 도입하기를 원하는 계층과 이를 실제로 사용하여 업무를 처리하는 계층의 입장이 다른 경우이다. 즉 경영층은 새로운 시스템을 도입하여 업무효율을 증진시키고자 도입을 추진하였으나 이에 대한 공감대가 실제로 그 시스템을 사용하여 업무를 진행하여야 할 사용자 또는 일선 직원들에게까지 형성되지 못한 경우이다. 이 경우 새로운 시스템은 기대했던 것보다 효과를 내지 못하는 경우가 종종 발생한다. 민간기업의 경우는 그나마 회사 내에서는 사용을 어느 정도 담보할 수 있다. 그러나 공공기관이 추진한 사업의 경우 민원신고를 위해 의무적으로 시스템을 사용하여야 하는 경우를 제외하고는 이용자의 수요를 충분히 반영하지 않은 상태에서는 성공적인 정착이 어렵다.

둘째, 공급자 중심으로 사업이 추진될 때 활용성이 떨어질 수 있다. RFID 시스템 도입검토자나 예정자가 RFID 시스템 도입 필요성과 목적, 활용계획, 예상되는 문제점과 대책 등에 대한 충분한 검토 없이 시스템 제공자 또는 공급자가 제공하는 사업효과나 도입 필요성에 의지하여 사업을 추진하는 경우 문제에 직면할 수 있다. 시스템 도입은 이루어질지 모르지만 관계자들이 자주 사용하지 않는 시스템이 될 가능성이 큰 것이다.

셋째, 대다수 이용자의 정확한 수요와 의견 수렴 없이는 소기의 사업성과를 기대하기 어렵다. 대부분의 정보시스템은 업무흐름에 변화를 가져오고 새로운 업무를 부여하는 경우가 많다. 기존 업무에 익숙한 사용자들은 새로운 정보시스템이 자신에게 도움이 되지 않는 한 사용에 소극적이게 되며, 새로운 업무 설계에 있어 자신들의 의견이 반영되지 않는 경우 새로운 시스템 사용에 저항하게 된다. 비록 시간이 조금 더 걸리더라도 이용자의 수요와 요구를 반영해 업무를 혁신할 필요가 있다. 인력을 감축하고, 비용을 줄이는 목적으로만 RFID를 추진하기보다는 더 높은 업무효율, 정확하고 신속한 업무 수행, 연계 업무의 원활한 진행을 위해 RFID를 도입할 때 이용자와 구성원들의 호응을 받을 수 있을 것이다.

해양수산부의 항만 RFID는 비교적 이러한 절차를 잘 거친 것으로 판단된다. 컨테이너 터미널에 본격적으로 도입하기에 앞서 시범사업을 통해 이용자 수요를 반

영하고 현장에서 발생하는 문제에 대해 검토하였고, 내년에 본격적인 적용에 앞서 유예기간을 두어 현장 적용과 개선방안 마련 절차를 거쳐 사업을 진행하고 있기 때문이다.

RFID는 적지 않은 비용이 소요되고 업무흐름에 변화를 야기하기 때문에 시스템 제공자(구축자)는 이용자 수요를 반영하여 시스템 구축시의 시행착오를 최소화하여야 할 것이다. 또한 가급적 주어진 시간 내에 시스템 구축을 완료하여 업무혼란을 방지하고 조기 정착을 도모하여야 한다. 한편 도입주체의 경우 아직 RFID 인식 기술이 완벽하지 않다는 사실을 인지하여 이를 보완하는 방안을 강구하여야 한다.

4) 물류정보 공동 활용

우리의 경우 물류업무는 여러 부서에 분산되어 있기 때문에 각 부처별로 다양한 물류 정보화 계획이 추진되고 있으며 RFID 관련 계획도 부처별로 진행되고 있다. 물류업무 특히 민원에 관련된 분야는 법·제도에 따라 부처가 나뉘어져 있으나 실제 물류흐름은 물 흐르듯 중단 없이 흐르는 것을 이상적으로 여기고 있다. 비록 RFID 도입계획이 해당 부처에 특화된 내용에 맞추어 진행될 것으로 보이지만 공급망관리(SCM) 차원에서 물류흐름은 상호연관성이 많기 때문에 RFID 기반의 정보시스템은 불가피하게 다른 부분과 업무영역이나 데이터가 겹치는 부분이 발생한다. 때문에 RFID에 대한 관심이 증가하고 있고 도입을 위한 시험사업이나 연구가 활발한 이 시기에 정부 부처간에 개별적으로 추진되는 시스템에서 중복투자가 없도록 사전 조정이 이루어져야 하며, 시스템간 상호 연계를 통한 활용도 제고는 사업추진의 중요한 기준이 되어야 한다.

사실 그 동안 정부차원의 물류정보 공유나 공동 활용은 많은 사업과 연구과제에서 지적이 되었고 이에 따라 “수출입물류종합정보서비스 구축사업”과 같은 연관사업이 물류관계부처인 해양수산부, 관세청, 건설교통부, 법무부, 검역소 등이 참석한 가운데 진행된 바 있다.⁵⁸⁾

그러나 최근 연구에서는 여전히 물류정보 연계의 필요성이 논의되고 있기 때문에 RFID 기반의 정보시스템 구축이 검토되고 있는 초기단계에 관련부처간의 협의체가 운영되는 것이 필요하다고 본다.⁵⁹⁾ 가칭 “물류정보화 정책협의회”를 구성하

58) 2004~2007년에 걸쳐 3차 사업이 진행되었으며 민원서식의 신고창구 단일화(Single window) 등 소기의 성과를 거둔 바 있음. 2007~2008년도에 걸쳐 4차 사업의 추진이 예상됨.

여 물류업무를 다루는 정부부처의 관계자들이 정보화 계획의 수립, 수행, 평가 단계에서 서로의 사업에 대해 논의하고 정보연계와 활용방안을 논의한다면 RFID 기반의 물류정보화는 더욱 안정적으로 진전될 것이다.

해양수산부의 사업을 포함하여 대부분의 RFID 사업은 RFID 도입과 확산을 위한 기반 강화 사업의 성격이 강하며 소기의 목적을 달성하기 위해서는 민간부분의 협력과 적극적인 참여가 중요하다. 그러나 앞서 살펴본 것처럼 많은 RFID 관련 사업들이 사업간 사전 조율이나 전체적인 통합계획하에서 진행되기보다는 개별 부처 중심으로 진행되는 경향이 있다. 따라서 RFID 관련 기초 인프라 구축 및 표준화 등이 진행되고 있는 현 시점에서 RFID 기반의 물류 및 유통 정보의 통합과 공동 이용 방안이 강구되어야 할 것이다.

지속적인 정보화 기반의 확충과 서비스 개발로 인해 공공분야에서의 정보공유는 상당부분 성과를 내고 있으나 아직 민간 정보를 활용하는 부분은 개선여지가 매우 크다. 따라서 물류정보화 정책협의회에 민간부문 정책협의회를 두어 민간기업들이 생산하거나 관리하는 정보를 활용하는 방안을 강구할 필요가 있다. RFID 기반의 물류정보는 정부기관에서 발생하는 정보만으로는 분명한 한계가 있기 때문에 물류거점에서의 반출·입정보, 운송수단별 운송정보 등 민간 정보를 활용하여 고부가가치 정보를 생산하기 위한 체제 구축이 필요하다고 판단된다.

5) 정보격차 해소

물류기업간 정보화 격차 해소를 위한 정책도 지속적으로 추진되어야 한다. 대기업과 중소기업, 글로벌 네트워크를 갖춘 기업과 국내에 머물고 있는 기업 등 기업간 정보화 격차는 현실적인 문제가 되고 있다. 정보격차는 시간이 갈수록 확대되는 경향이 있으므로 정보화 사업 추진 시나 정보화 관련 정책 수립 시 정보화 격차를 해소하기 위한 대책이 함께 강구되어야 한다. 해양수산부의 RFID 구축사업은 정보격차 해소에 어느 정도 부응하는 측면이 있다. 해양수산부에서는 컨테이너 운송차량과 컨테이너 용기에 RFID를 부착하여 게이트 자동화 및 야드에서의 장치 및 하역 효율화를 추진하였다. 이 때 해양수산부에서는 RFID 부착에 소요되는 예산을 정부예산으로 지원하였는데 이는 물류기업들의 예산 부담을 덜고 고루 사업을 경험할 수 있도록 하기 위해서였다. 사실 대기업은 RFID를 추진할 수 있는 여

59) 해양수산 정보화전략계획수립(ISP) 중간보고 워크샵, 해양수산부, 2007. 10. 25.

건이 비교적 양호하다. 전산인력, 장비와 시스템이 구비되어 있고 경영진의 관심사도 높으며 RFID 도입시 기대효과도 규모의 경제 때문에 소규모 기업에 비해 높을 것으로 기대되기 때문이다. 그러나 중소기업의 정보화 구축 여건은 미흡한 것이 현실이며 이런 현실을 방지할 경우 정보화 격차는 갈수록 벌어지게 된다.

특히 정보화 인력문제는 중소기업의 경우 심각하다. 더구나 RFID를 도입하는데 앞장서서 경영진을 설득하고 도입계획을 수립할 역량을 갖춘 전문 인력은 드문 것이 현실이다. 비록 많은 물류기업들이 정보화 업무를 아웃소싱하고 있어 이러한 문제를 해결하고는 있으나 근본적인 해결에는 한계가 있다. 따라서 향후 RFID 도입과 활용에 대한 정책을 수립할 때는 중소기업들도 수용이 가능한 정책을 마련할 필요가 있으며 이들 중소기업의 정보화를 지원할 수 있는 방안이 함께 검토되어야 한다. RFID 기반의 하역 및 장치장 효율화 모델, 물류창고 입출고 관리 프로그램, 위험물 관리 모델 등 RFID/USN 적용모델의 표준화는 중소기업들에게 큰 도움이 될 것이다. 자체 개발능력이 부족한 중소기업은 표준모델을 기반으로 자체 실정에 맞게 개발(커스터마이징)하면 예산이나 시간부담을 많이 줄일 수 있기 때문이다.

6) RFID 기반의 정보 보안 강화요구 대응방안

IT 발전에 필연적으로 수반하는 정보보안 문제도 물류 및 IT 업계와 정부가 합심하여 풀어야 할 과제이다. 이는 미국에서의 9.11 테러 이후 북미 및 유럽을 포함한 주요 국가들이 자국유입 화물에 대한 보안기준을 크게 강화함으로써 물류흐름에 대한 커다란 변화를 야기하고 있기 때문이다. 우리나라의 경우도 물류보안을 강화하고 있으며 외국 항만처럼 항만마케팅 차원의 서비스로 발전시키려고 각종 대책을 추진 중에 있지만 아직은 뚜렷한 성과를 내지 못하고 있는 상황이다. 이는 대부분의 기업이 물류보안에 대한 인식이 부족하거나 추가적인 비용지출 등을 기피하고 있기 때문이다. 그러나 물류보안 문제는 이제 기업의 경쟁력에 영향을 미치는 중요한 요소이기 때문에 화물의 효율적인 관리와 양립하는 물류보안체제가 마련되어야 할 것이다.

RFID는 몇 가지 측면에서 물류보안 부분에 기여할 수 있다. 화물자동인식이 가능하고 USN을 통해 관련정보를 효율적으로 관리할 수 있게 됨에 따라 화물에 대한 정보를 사전에 원하는 이들에게 전송하는 데 도움이 된다. 주요 물류거점에서의 반출입 관리, 운송수단을 이용한 이동관리, 항만구역에서의 반출입 및 장치 관

리 등이 실시간적으로 이루어지게 되므로 화물에 대한 전체적인 상태를 관리할 수 있게 되는 것이다. 즉 화물에 대한 상태를 꾸준히 모니터링 할 수 있게 되므로 화물에 대한 신뢰성을 향상시킬 수 있다. 또한 RFID는 물류시설에의 인적 보안에도 활용할 수 있다. RFID를 부착한 출입증을 활용하면 무단으로 물류시설에 침입하거나 허가된 지역외 지역에 접근을 효율적으로 관리할 수 있게 된다.

특히 미국을 비롯한 우리나라의 교역 상대국들이 사전에 화물정보를 입수하여 심사를 마치고 반입여부를 결정하기를 원하고 있고 이에 따라 관련법제도가 준비되고 있기 때문에 화물정보에 대한 신뢰성 있는 관리가 반드시 필요하다.⁶⁰⁾ 이러한 수요에 효과적으로 대응할 수 있는 것이 RFID를 이용한 컨테이너전자봉인장치이다.⁶¹⁾ 국제표준기구(ISO)는 컨테이너 전자봉인에 사용되는 무선주파수에 대해 433MHZ와 2.4GHZ의 두 가지 표준을 모두 승인한 상태이다. 또한 컨테이너 내부에 장착하여 화물의 도난, 파손, 복제 등으로부터 보호하기 위해 사용하는 컨테이너보안장치(Container Security Device : CSD) 역시 RFID 기술을 사용한다. 미국 관세청이 주도하여 추진하고 있는 CSD는 향후 물류흐름에 중요한 역할을 하게 될 것으로 보인다. 이는 세관게이트에서 검사하여 CSD에 이상이 있거나 CSD를 장착하지 않은 컨테이너화물의 경우 전수검사를 하겠다는 것이 미국의 방침이기 때문이다.

미국 표준기술연구소(NIST : National Institute of Standards and Technology)의 'RFID 사용에 대한 안내 및 모범사례 보고서⁶²⁾' 보고서는 RFID 기기를 사용하는 기업 및 연방 정부기관들은 정기적으로 보안 및 프라이버시 위험에 대한 평가를 실시할 것을 규정하고 있다. 특히 자산관리, 추적, 매칭(Matching), 접근통제, 자동지불, 공급망 통제 등을 위한 RFID 어플리케이션 보안에 초점을 맞추고 있는데, RFID 보안 권고 사항을 살펴보면 다음과 같다.

- 회사 내 정보 시스템에 RFID 데이터베이스를 다른 데이터베이스와 분리하기 위한 방화벽 설치
- 무선 신호의 암호화

60) 미국은 자국내에 반입되는 컨테이너화물에 대해 100% 사전검색을 목표로 2007년 8월에 관련법률을 제정. 향후 5년내 본격적으로 시행할 예정.

61) 컨테이너에 화물을 적입한 후 화물의 도난, 파손 등을 점검하기 위하여 컨테이너기 문에 채우는 소형의 장치.

62) NIST, "Guidelines for Securing Radio Frequency Identification Systems", 2007. 4. 26.

- 승인된 RFID 사용자에게 대한 인증
- 인가되지 않은 접근을 막기 위한 태그의 은폐
- 보안 침해를 탐지하기 위한 감사 절차의 채택
- 민감한 데이터를 영구적으로 파괴하기 위한 태그 재활용 또는 파괴
- 태그에 저장되는 민감한 데이터의 최소화 등

국내에는 지난 2005년 정통부에서 “RFID 프라이버시보호 가이드라인”을 발표하였는데, 내용은 RFID 프라이버시 보호 가이드라인은 RFID 취급사업자는 법률 및 사용자의 동의가 있는 경우만 개인정보 저장 가능, RFID 태그를 인체에 이식 금지 등의 내용을 담고 있다. 최근의 기술변화 추이와 NIST RFID 가이드라인 최신 보고서를 참조하여 개인 정보 보호와 정보 보안 부분의 추가 개정이 필요한 것으로 연구진은 판단하고 있다.

이와 같이 RFID는 물류시설에서의 인적보안 및 화물상태에 대한 보안관리에 필수적인 기술이 된 상태이므로 RFID 보안 관련 기술 개발을 포함한 적극적인 대응이 필요하다.

2. 물류정보화 관련 법·제도 개선방안

1) 현황 및 문제점

정보화, 특히 해운항만물류 분야의 정보화와 관련된 법령은 일반적인 정보화 관련이나 해운항만 관련 법령 중에 일부 정보화 관련 내용을 담고 있는 것이 일반적이다. 즉 해운항만물류 분야의 정보화를 위한 특별법이나 제도는 없지만 여러 관계 법령의 조항을 통해 정보화를 촉진하고 업무효율을 도모할 수 있도록 하고 있다. RFID 기술 도입 법규 현안을 RFID 기술 도입과 관련된 법률과 유통 및 물류산업의 업무와 관련된 법률로 구분하여 관계법령의 주요 내용을 살펴보면 다음과 같다.

(1) RFID 기술 도입과 관련 법률

RFID 기술 도입과 관련된 법률은 ‘정보화촉진기본법’, ‘정보통신망이용촉진및 정보보호등에관한법률’, ‘정보시스템의효율적인도입및운영등에관한법률’, ‘공공

기관의개인정보보호에관한법률’, ‘정보통신기반법’, ‘전기통신법’, ‘전파법’, ‘국가표준법’, ‘산업표준화법’, ‘무역업무자동화촉진에관한법률’, ‘지식정보자원관리법’, ‘전자거래기본법’, ‘유통산업발전법’ 등 다양한 법률에 규정되어져 있다. 특히 RFID산업 및 관련산업 표준화에 관한 구체적인 논의가 진행 중에 있으나, 대부분의 산업에 적용될 수 있는 표준은 아직 정비되어 있지 못한 실정이다. 항만물류에 적용될 RFID 기술표준은 해당 관련주체들과 학계, 전문가 등의 폭 넓고도 실제적인 논의를 통해 표준을 제정하는 것이 산업발전과 신기술 확산에 기여할 것으로 판단된다.

RFID 기술 도입과 관련된 ‘정보통신망이용촉진및정보보호등에관한법률’에 해당되는 내용을 살펴보면 다음과 같다. 공공지역 산업생활 및 사회적 복지 등 각 분야의 정보통신망의 이용촉진과 정보격차의 해소를 위하여 관련 기술기기 및 응용서비스의 효율적인 활용보급을 촉진하기 위한 사업을 대통령령이 정하는 바에 의하여 실시할 수 있다. 정부는 제1항의 규정에 의한 사업에 참여하는 자에 대하여 재정 및 기술 등 필요한 지원을 할 수 있다(13조).

RFID 기술 도입과 관련된 ‘정보시스템의효율적인도입및운영등에관한법률’에 해당되는 내용은 정보기술아키텍처의 도입, 운영, 촉진 등을 명문화(4조)한 부분이다.

RFID 기술 도입과 관련된 ‘공공기관의개인정보보호에관한법률’에 해당되는 내용을 살펴보면 다음과 같다. 개인정보파일의 보유목적외의 목적으로 처리정보를 이용하거나 다른 기관에 제공하여서는 아니됨. 정보통신망이용촉진및정보보호등에관한법률 3조(개인정보보호지침) 등 관련법령에서 개인정보의 보호를 강조(10조)한다.

(2) 유통 및 물류산업 업무 관련 법률

또한, 유통 및 물류산업의 업무와 관련된 법률은 ‘화물유통촉진법’, ‘항만운송사업법’, ‘화물자동차운수사업법’, ‘유통단지개발촉진법’, ‘유통산업발전법’, ‘농수산물유통및가격안정에관한법률’, ‘철도법’, ‘철도소운송법’, ‘해운법’, ‘항만법’, ‘항공법’, ‘관세법’ 등 다양한 법률로 규정되어져 있다. 특히 ‘화물유통촉진법(물류정책기본법)’에 의해서 물류업체의 사업 구조 및 산업 영역이 재편될 수 있어, 관련 산업계에서는 향후 전개 방향에 많은 관심을 기울이고 있다. 즉, 국내 물류산업의 발전과 3PL산업의 육성을 위해 제정된 ‘종합물류업법’으로 인하여 중소 물류업체의 사업영역 축소 및 도산 등의 가능성을 두고 관련업계와 정부간의 갈등이 발생

할 가능성도 있는 실정이다.

유통 및 물류산업 업무와 관련된 ‘화물유통촉진법(물류정책기본법)⁶³⁾’에 해당되는 내용을 살펴보면 다음과 같다. 물류정보화의 촉진을 위해 물류기업 또는 물류관련단체에 대하여 물류정보화에 관련된 설비 또는 프로그램의 개발·운용비용의 일부를 지원. 물류부서별로 단위 물류정보망을 구성·운영(27조)이다.

유통 및 물류산업 업무와 관련된 ‘항만운송사업법’에 해당되는 내용은 항만운송사업의 등록, 민원사무의 전산처리는 항만법(70조)의 규정을 준용(4조, 29조)이다.

유통 및 물류산업 업무와 관련된 ‘항만법’에 해당되는 내용을 살펴보면 다음과 같다. 항만운영과 관련된 정보관리 및 민원사무처리 등을 위하여 필요한 경우에는 항만운영전산망 구성·운영. 현재 사용 중인 PORT-MIS의 법적 근거. 시행령(42조)에 의하여 표준화된 서식 및 표준전자문서 사용(70조)이다.

유통 및 물류산업 업무와 관련된 ‘관세법’에 해당되는 내용은 입출항 절차 신고 시 선(기)용품의 목록, 여객명부, 승무원명부, 승무원휴대품목록과 적하목록을 첨부하여 신고. 당해 목적지에 도착한 때 보세운송 신고(135조, 215조)이다.

이상의 법률 이외에도 해양수산발전기본법 등 관계 법률에서 RFID를 포함한 정보화 관련 규정을 찾아 볼 수 있다. 앞서 설명한 것처럼 RFID는 최근에 각광 받기 시작한 것으로 이제 그 도입과 활용이 이루어지는 단계에 있기 때문에 아직 충분한 법, 제도적 지원을 받지 못하고 있으며 각종 표준도 현재 대부분 제정 중인 것들이 많다. 따라서 개별 법상에서 RFID를 지원하기 위한 법개정이나 정비가 이루어져야 좀 더 효율적으로 RFID가 확산되고 활용될 것이다.

2) 개선 방안

RFID 기술 도입에 따른 항만물류 선진화를 위한 기본적인 법·제도의 개선 방안은 다음과 같다.

첫째, 정보공유 체제를 강화하여야 한다. 법령에 의거한 물류 주체로서의 역할을 강화하고 이용자에게 유용한 정보를 생산, 제공하기 위해서는 유관기관, 민간기업 등과 정보공유 체제의 구축 및 확대가 필요하다. 세관 정보, 터미널 정보, 검수 정보, 운송사 정보 등을 연계하고 정보를 공유하기 위한 필요성이 대두되고 있다.

63) 물류촉진기본법은 화물유통촉진법의 전면 개정안으로 2007년 개정 예정.

둘째, 정보화 촉진 및 활성화 기반을 구축하여야 한다. **u-Port** 물류정보화를 선도하고 이용자에게 유용한 정보를 제공하기 위해서는 정보화 기반이 미흡한 물류주체들에 대한 정보화 지원과 투자가 필요하다. 또한, 정보화 격차해소를 위해 지방정부와의 협력이 필요하고, 물류주체에 대한 정보화 교육 및 해외 항만(터미널)에 대한 정보화 투자 등 정보화 사업 영역 확장이 요구되고 있다.

셋째, **RFID** 기반 유비쿼터스 **Hub-Port** 전략을 추진하여야 한다. 무정차게이트, 야드자동화, 선적/하역 효율화, 선박/화물 위치 추적 등 단위 사업의 능동적인 추진과 항만 물류 보안, **PORT-MIS** 개선, 항만별 검수 정보 활용 체제 등 유관사업과 연동된 사업 추진이 요구되고 있다.

넷째, 국가 표준 및 기술개발을 지원하여야 한다. 항만물류에서 주로 사용하는 능동형 **RFID** 국가 표준제정에 적극 참여하고, **RFID** 기반 기술 확충 및 적용기술 개발에 대한 지원이 요구되고 있다.

제 6 장 결론 및 정책 제언

1. 결론

1) RFID 기술 도입 활성화를 위한 기관별 역할

항만은 하역, 보관, 재분류, 통관, 수송 등 대부분의 물류 활동이 발생하는 거점으로서 관련 물류활동이 단절 없이 이루어져야 하며 이를 위해서는 관련정보의 신속·정확한 수집, 연계, 공유 및 활용기반의 구축이 필수적이다. 또한, 항만경쟁력은 컨테이너 처리량 순위로 구분되는 외형적인 물류시설뿐만 아니라 항만시설의 활용도 향상을 통한 투자비용 절감과 물류서비스 만족도를 향상시키는 경제적인 부가가치 창출 또한 물류경쟁력 향상에 크게 기여할 수 있다. ‘RFID 기술을 활용한 항만물류 효율화사업’의 성공적인 수행을 위해서는 정부기관, 학계, 연구소, RFID 관련업계, 수출입화물 관련업계의 역할 분담이 다음과 같이 이루어져야 한다.

(1) 정부 및 공공기관

정부 및 공공기관은 첫째, 물류 노드 발생 데이터 통합·관리 및 정보 공동 활용기반을 조성하여야 한다. 즉, 항만을 중심으로 발생하는 개별 정보들을 통합하고, 전체 물류흐름을 모니터링하여, 다양한 정보들의 실시간 취득을 통한 물류흐름을 효율화하고 민간 및 공공부분의 물류활동 의사결정 지원 활용기반을 조성하여야 한다.

둘째, RFID 기반 기술과 무선 인터넷을 결합한 효율적인 항만물류 선진화 기술들을 개발하여야 한다. 특히 항만 내에서 무선 인터넷을 통한 현장에서의 실시간 선박관련 검사업무 지원 및 정보 활용 서비스, Real u-Biz 서비스(모바일 Port-MIS 업무 지원, 모바일 CIP⁶⁴) 업무 지원, 시설물통합관리시스템 업무활용), Ship w-Internet 서비스(선박의 무선 인터넷 서비스, 예/도선 및 선박대리점, 강취방(선박출잡이) 업무지원) 등을 개발하여야 한다.

64) CIP(Container Inspection Program : 위험물컨테이너 점검제도)란 컨테이너에 수납·운송되는 위험화물에 의한 사고방지를 위하여 수입 위험물컨테이너에 대한 국제해상위험물규칙(IMDG Code) 및 위험물 선박운송 및 저장규칙 준수 여부를 점검하는 제도.

셋째, 해운·항만기업의 물류계획 수립 등 실질적인 물류활동을 지원하여야 한다. 즉, 항만에서 배후권역까지의 물류흐름에 관련된 물류주체들에게 단절 없이 정보를 제공함으로써 화물의 위치나 상태확인, 통관이나 수송 재고관리 등 물류활동을 차질 없이 수행하도록 지원·연계함으로써 정확하고 신속한 정보흐름을 확보하고 물류기업이 사전적인 물류계획을 수립하는데 기여하여야 한다.

넷째, 항만물류 선진화 장기 비전을 제시하여야 한다. 즉, 물류주체별 역할 분담 및 비전 제시로 인한 정부 및 민간기업의 중·장기 의사결정 수립에 기여하고, RFID 기반의 효율적인 항만 정보인프라를 구축함으로써 물류정보 통합관리 정책을 제시하고, 정보 인프라 고도화 등 RFID 기술 활용 미래 비전 구현방안을 제시하고 해운·항만물류 정보화 관련 효율적인 정보시스템 연계방안을 제시하여야 한다.

다섯째, ‘RFID 기반 기술 도입 ROI 분석 툴’을 개발하여야 한다. 분석 툴 내용은 업종선택(제조/보관/수입/재가공 등/), 적용대상(선사/운송거점(철송장, ICD, ODCY 등)/컨테이너터미널/물류센터), 적용수준(단품/박스/파렛트), 적용 점포 수, 비용 회수기간 등을 손쉽게 사용자 목적에 따라 선택, 입력하여 투입비용과 효과가 도출될 수 있는 분석 툴로 개발되어야 할 것이다.

(2) RFID 기술 관련 기업 및 연구업계

RFID 기술 관련 기업 및 연구업계는 RFID 기술 개발 및 저렴한 가격대의 RFID 장비를 확보하여야 한다. 즉, 정부와 민간을 연결하여 공공성과 사업성을 확보하는 비즈니스 기회를 창출하기 위한 항만 정보인프라 구축사업에 필요한 RFID 기술 연구 및 개발에 기여하여야 한다. 또한 RFID, PDA 등 핵심기술의 물류 현장 적용 문제점을 파악하고 개선된 RFID 관련 장비를 연구·개발하여야 한다. 또한 해운·항만물류 정보화사업 개선방안을 제시하고 RFID 관련 정보화 현황, 표준화, 정보보안 및 실태분석에서 파악된 정보화 관련 개선방안 등을 연구하고 RFID, PDA 등 핵심기술의 물류 현장적용 개선방안을 제시하여야 한다.

(3) 항만공사 및 터미널업체

항만공사 및 터미널업체는 RFID 기술을 활용한 컨테이너터미널 업무 운영 효율화 방안을 제시하고, RFID 기반 기술과 무선 인터넷을 결합한 효율적인 항만물류 선진화 기술들의 현장 적용을 통한 항만 생산성 향상에 주력하여야 한다. 또한 정보통신부에서 실시하고 있는 유·무선 통합 웹 서비스 시범사업 추진에 보조를

맞추어 인터넷 환경에서 제공되던 다양한 응용들을 무선으로 서비스하는 항만 내 정보시스템의 연계와 통합도 유·무선 통합 환경을 고려할 필요가 있다. 정보통신부에서는 변화하는 정보통신환경을 고려해서 무선 환경의 정보단말기들을 고려한 웹 서비스 시범사업 추진을 통해 유·무선을 활용하는 다양한 정보시스템 간 상호 운용성을 확보하는 기술로서 웹 서비스의 효과성을 검증할 계획이다. 싱가포르의 경우, 항만청(MPA)과 정보개발청(IDA)이 공동으로 2008년 초에 사업 시행을 목표로 싱가포르 남부 해안에 반경 15Km에 이르는 무선 브로드밴드 네트워크(WiMAX)를 구축 계획을 수립 중이다⁶⁵⁾. WiMAX 네트워크는 싱가포르에 정박한 선박이 저렴한 가격과 안정된 접속을 기반으로 실시간 데이터 통신이 가능한 환경을 제공할 것으로 기대되고 있다. 아울러, 2007년 말 항만청과 정보개발청은 공동으로 협력기관을 설립하여 항만 지역을 위한 신규 콘텐츠 및 소프트웨어 애플리케이션을 개발할 예정이다. 상기 계획은 선박이 무선 브로드밴드 네트워크를 통하여 해상 서비스를 예약할 수 있는 메시지 서비스도 개발할 예정으로 있다.

마지막으로 항만물류분야의 RFID 기술의 도입은 직원이 지속적으로 재고를 파악하는 등의 작업시간을 줄이고 100% 재고 정확성 유지, 고객응대에 집중하는 등의 업무 효율 향상과 고객서비스를 개선할 수 있으므로 향후 지속적으로 확대 적용될 예정이다. 향후 RFID 기술의 활용이 증대함에 따라 예상되는 고용환경 안정화와 관련하여 정부 및 유통업계에서는 RFID가 적용되면, 생산성과 고객만족도 향상을 이룰 수 있고, 근로 환경이 개선되어 노동자들의 혜택도 늘어날 것에 대한 적절한 교육을 실시하여야 할 것이다.

RFID 기술 도입 활성화를 위한 기관별 역할

<표 6-1>

구 분	내 용
정부 및 공공기관	<ul style="list-style-type: none"> ■ 물류 노드 발생 데이터 통합관리 및 정보 공동 활용 기반 조성 <ul style="list-style-type: none"> - 항만을 중심으로 발생하는 개별 정보 통합, 전체 물류흐름 모니터링, 다양한 정보들의 실시간 취득을 통한 물류흐름을 효율화, 민간 및 공공부분의 물류활동 의사결정 지원 활용기반 조성 ■ RFID 기반 기술과 무선 인터넷을 결합한 항만물류 선진화 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 항만 내에서 무선 인터넷을 통한 현장에서의 실시간 선박관련 검사업무 지원 및 정보 활용 서비스

65) 'Inforcomm@SeaPort'라고 명명된 1,200만 싱가포르 달러(미화 800만 달러) 규모의 프로젝트.

RFID 기술 도입 활성화를 위한 기관별 역할(계속)

구 분	내 용
정부 및 공공기관	<ul style="list-style-type: none"> - Real u-Biz 서비스(모바일 Port-MIS 업무 지원, 모바일 CIP 업무 지원, 시설물통합관리시스템 업무활용) - Ship w-Internet 서비스(선박의 무선 인터넷 서비스, 예/도선 및 선박대리점, 강취방(선박출입) 업무지원) ■ 해운·항만기업의 물류계획 수립 등 실질적인 물류활동 지원 - 항만에서 배후권역까지의 물류흐름에 관련된 물류주체들에게 단절 없는 정보를 제공함으로써 화물의 위치나 상태확인, 통관이나 수송 재고 관리 등 물류활동을 차질 없이 수행하도록 지원·연계함으로써 정확하고 신속한 정보흐름을 확보하고 물류기업이 사전적인 물류계획을 수립하는데 기여 ■ 항만물류 선진화 장기 비전 제시 - 물류주체별 역할 분담 및 비전 제시로 인한 정부 및 민간기업의 중·장기 의사결정 수립 기여 - RFID 기반의 효율적인 항만 정보인프라를 구축함으로써 물류정보통합 관리 정책 제시 - 정보 인프라 고도화 등 RFID 기술 활용 미래 비전 구현방안 제시 - 해운·항만물류 정보화 관련 효율적인 정보시스템 연계방안 제시 ■ RFID 기반 기술 도입 ROI 분석 툴 개발
RFID 기술 관련 기업 및 연구 업체	<ul style="list-style-type: none"> ■ RFID 기술 개발 및 저렴한 가격대의 RFID 장비 확보 및 개발 - 정부와 민간을 연결하여 공공성과 사업성을 확보하는 비즈니스 기회를 창출하기 위한 항만 정보인프라 구축사업에 필요한 RFID 기술 연구 및 개발에 기여 - RFID, PDA 등 핵심기술의 물류 현장적용 문제점을 파악하고 개선된 RFID 관련 장비 연구·개발 ■ 해운·항만물류 정보화사업 개선방안 제시 - RFID 관련 정보화 현황, 표준화, 정보보안 및 실태분석에서 파악된 정보화 관련 개선방안 등 연구 - RFID, PDA 등 핵심기술의 물류 현장적용 개선방안 제시
항만공사 및 터미널업체	<ul style="list-style-type: none"> ■ RFID 기술을 활용한 컨테이너터미널 업무 운영 효율화 방안 제시 ■ RFID 기반 기술과 무선 인터넷을 결합한 효율적인 항만물류 선진화 기술들의 현장 적용을 통한 항만 생산성 향상 주력 ■ 인터넷 환경에서 제공되던 다양한 응용들을 무선으로 서비스하는 항만 내 정보시스템의 연계와 유·무선 통합 환경 조성 ■ 정보통신부에서 실시하고 있는 유·무선 통합 웹서비스 시범사업 참여

RFID 기술 도입 활성화를 위한 기관별 역할(계속)

구 분	내 용
항만공사 및 터미널업체	<ul style="list-style-type: none"> - 정보통신부에서는 변화하는 정보통신환경을 고려해서 무선 환경의 정보를 웹서비스 시범사업 추진을 통해 유·무선을 활용하는 다양한 정보시스템 간 상호 운용성을 확보하는 기술로서 웹 서비스의 효과성을 검증할 계획임 ■ 항만 내 무선 브로드밴드 네트워크(WiMAX) 구축 사업 실시 - 싱가포르의 경우, 항만청(MPA)과 정보개발청(IDA)이 공동으로 2008년 초에 사업 시행을 목표로 싱가포르 남부 해안에 반경 15km에 이르는 무선 브로드밴드 네트워크(WiMAX)를 구축 계획 수립 중 - WiMAX 네트워크는 싱가포르에 정박한 선박이 저렴한 가격과 안정된 접속을 기반으로 실시간 데이터 통신이 가능한 환경 제공 ■ 항만 지역을 위한 신규 콘텐츠 및 소프트웨어 애플리케이션 개발 - 2007년 말 항만청, 정보개발청 공동으로 협력기관을 설립하여 항만 지역을 위한 신규 콘텐츠 및 소프트웨어 애플리케이션 개발 예정 - 선박이 무선 브로드밴드 네트워크를 통하여 해상 서비스를 예약할 수 있는 메시지 서비스 개발 예정

2) RFID 기술 도입 활성화를 위한 법·제도 개선 방안

해운·항만분야의 RFID 기술 관련 법·제도와 관련된 정부기관은 정보통신부, 산업자원부, 해양수산부, 관세청 등의 기관과 연관되어져 있으며, 정부기관별 설치 및 운영 목적에 따라 각각 관리사안별로 운영 중인 것으로 조사되었다. 수출입 화물 관련 해운·항만분야의 RFID 기술 도입 활성화를 위해서는 정부기관 한 곳에서 관련법·제도를 제정하고, 관리하게 되면 법·제도의 도입과 운영측면에서 가장 신속하고 현실적으로 수출입화물 관련 해운·항만분야의 업체들에게 적용이 가능 할 것으로 판단된다. 그러나 현실적으로 수출입화물 관련 해운·항만분야의 RFID 기술 도입 활성화를 위하여 하나의 정부기관으로 관련 법·제도를 일원화하는 사안은 불가능한 일이라고 판단된다.

이러한 현실에서 RFID 기술을 실제 수출입업무 관련 해운·항만분야 현업에 널리 보급하고 활성화시키기 위한 해당 정부기관별로 관련 법·제도 개선방안을 요약하면 다음의 표와 같다.

RFID 기술 도입에 따른 법·제도 개선 방안

<표 6-2>

관련 법률	개선 방안	관련 정부기관
항만운송사업법	· 하역, 검사, 검증업체가 RFID 기술을 사용할 수 있도록 권장	해양수산부
대외무역법	· 화물에 관한 정보를 XML/EDI 등으로 송·수신하거나 정보를 제공하기 원하는 시점을 동일화하기 위한 제도 개선	산업자원부
관세법	· 미국 SST, CSI 등과 같은 안전한 무역거래를 위해 필요한 컨테이너 검수 및 보고 데이터의 모바일 전송을 위한 제도 개선	관세청
전기통신기본법	· RFID 상용화를 지원하기 위해 관련 전기통신부품 규격과 표준규격 유통 및 매매 활성화를 위한 기반 여건 조성제도 개선	산업자원부
전자거래기본법	· RFID 미들웨어와 웹 서비스를 연결하는 데이터의 전자적인 거래를 보장하기 위한 제도 마련의 필요성	정보통신부
전파법	· RFID 태그를 판독하는 리더의 주파수 대역 폭을 확보하고, 현장에서 발생 가능한 전파 간섭을 최소화하기 위한 제도 개선	정보통신부
산업표준화법	· 항만물류 프로세스 상의 RFID 구성요소와 주파수 대역할당에 관한 표준을 확보하고 유지하기 위한 관련 규정 개선	산업자원부
정보통신기반보호법	· 정보통신의 안전한 보급 및 거래를 위한 법률적 규제 개선	정보통신부

3) 항만물류분야 선진화를 위한 RFID 기술 도입 기대 효과

항만물류분야의 RFID 기반 기술 적용을 통한 기대 효과는 국가 경쟁력 강화, 물류서비스 고도화, 항만 운영 효율화, RFID산업 활성화의 4가지 측면으로 구분 가능하다.

첫째, 국가 경쟁력 강화측면에서는 동북아 물류중심 국가 실현을 위한 기반 마련, 항만 생산성 향상을 통한 국가 경쟁력 강화, 화물 보안성 강화를 통한 항만물류 운송/보관체계의 안전성 확보 및 통관지연을 방지할 수 있다.

둘째, 물류고도화 측면에서는 물류거점별 반출·입 화물 실시간 추적을 통한 화물 추적 정보화 격차 해소, 화물 보안성 강화를 통한 안전한 수출입화물 수송 보장

및 국제적 화물 보안 규제에 대한 능동적 대응, 차량 실제 이동 경로 추적을 통한 거점 및 거점 이동 경로 계획의 실행 효과의 극대화가 가능하다.

셋째, 항만운영 효율화 측면에서는 RFID 기술을 활용한 게이트 무정차시스템 운영으로 게이트에서의 게이트 전방 트럭 대기 장소가 필요하지 않음에 따른 고가의 터미널 부지 활용 효율성 증대, 게이트 내 트럭 무정차, 컨테이너 손상 자동 확인 등을 통한 수출·입 화물관리 수준 향상 및 게이트 생산성 극대화, 정치 선적 작업 자동 확인을 통한 터미널 내부 운영정보시스템(TOS : Terminal Operating System) 운영 효율성 향상, 컨테이너 위치 및 보관상태에 대한 신뢰도 확보를 통한 선적 및 터미널 내 장치장 재배치계획시간 감소 및 재배치작업시간 감소, 터미널 장치장의 실시간 컨테이너 작업 모니터링을 통한 현장상황에 적합한 재배치 작업으로 야드 크레인 작업시간 감소, 컨테이너 장치 미 선적작업 오류의 사전 예방을 통한 항만 생산성 편차가 감소된다.

넷째, RFID 산업 활성화 측면에서는 수출·입 화물 물류정보화의 조기 구축 가능, RFID 관련 표준화 조기 달성 및 확산 가능, 433MHz 대역 장비의 국산화 기술 수준 향상 및 시장 활성화, 항만 물류분야의 코드 및 프로토콜 표준화 선도, RFID 기반의 항만물류 프로세스 표준 확립 및 RFID 기반기술 정착 등이다.

항만물류분야 선진화를 위한 RFID 기술 도입 기대 효과

<표 6-3>

구분	내 용
국가경쟁력 강화	<ul style="list-style-type: none"> - 동북아 물류중심 국가 실현 기반 마련 - 항만 생산성 향상을 통한 국가 경쟁력 강화 - 화물 보안성 강화를 통한 항만물류 운송/보관체계의 안전성 확보 및 통관 지연 방지
물류 고도화	<ul style="list-style-type: none"> - 물류거점별 반출·입 화물 실시간 추적을 통한 화물 추적 정보화 격차 해소 - 화물 보안성 강화를 통한 안전한 수출입화물 수송 보장 및 국제적 화물 보안 규제에 대한 능동적 대응 - 차량 실제 이동 경로 추적을 통한 거점 및 거점 이동 경로 계획 실행 효과 극대화
항만 운영 효율화	<ul style="list-style-type: none"> - RFID 기술을 활용한 게이트 무정차시스템 운영으로 게이트에서의 게이트 전방 트럭 대기 장소가 필요하지 않음에 따른 고가의 터미널 부지 활용 효율성 증대 - 게이트 내 트럭 무정차, 컨테이너 손상 자동 확인 등을 통한 수출·입 화물관리 수준 향상 및 게이트 생산성 극대화

항만물류분야 선진화를 위한 RFID 기술 도입 기대 효과(계속)

구분	내 용
항만 운영 효율화	<ul style="list-style-type: none"> - 정치 선적작업 자동 확인을 통한 터미널 내부 운영정보시스템(TOS : Terminal Operating System) 운영 효율성 향상 - 컨테이너 위치 및 보관상태에 대한 신뢰도 확보를 통한 선적 및 터미널 내 장치장 재배치계획시간 감소 및 재배치작업시간 감소 - 터미널 장치장의 실시간 컨테이너 작업 모니터링을 통한 현장 상황에 적합한 재배치 작업으로 야드 크레인 작업시간 감소 - 컨테이너 장치 미 선적작업 오류를 사전 예방을 통한 항만생산성 편차 감소
RFID 산업 활성화	<ul style="list-style-type: none"> - 수출·입 화물 물류정보화의 조기 구축 가능 - RFID 관련 표준화 조기 달성 및 확산 - 433MHz 대역 장비의 국산화 기술 수준 향상 및 시장 활성화 - 항만 물류분야의 코드 및 프로토콜 표준화 선도 - RFID 기반의 항만물류 프로세스 표준 확립 및 RFID 기반 기술 정착

2. 정책 제언

항만물류 효율화 추진사업은 물류 선진국뿐만 아니라 일본, 중국 등에서도 국가 정책으로 활발하게 추진하고 있는 사업이다. 또한, 세계 주요 항만은 정보통신기술(ICT)⁶⁶⁾, 전자 태그(RFID) 등 신기술을 활용하여 항만 정보운영체계 개선 정책을 추진하거나 수립 중인 것으로 조사되었다. 이러한 RFID 기술을 활용한 항만물류 효율화사업은 정확하고 신속한 정보처리로 물류흐름 개선에 크게 기여할 수 있으며, 항만시설의 활용도를 높임으로써 투자비용을 절감하고 물류서비스 만족도를 향상시킴으로써 국내항만 및 물류기업의 경쟁력 향상에 큰 기여가 가능한 사업이다.

우리나라 항만물류 선진화를 위한 RFID 기반 기술 적용 활성화를 이룩하기 위해서는 정부의 역할이 매우 중요하다. 정부는 풍부한 해운항만분야 RFID 관련 주파수 대역을 확보하고 표준화 관련사업 추진 동향을 주시하여 이를 업계에 신속하게 보급하고 활성화 방안을 마련하는 등 면밀한 검토가 필요한 시점인 것으로 판단된다. 또한, 수출입화물 관련 해운항만 현업에 RFID 기반기술이 도입되어 활성화

66) 정보통신기술(ICT : Information and Communication Technologies) : 전기통신과 컴퓨터를 결합한 고도의 새로운 사회기반을 형성하는 기술 분야.

화되기 위한 가장 시급한 방안으로는 해운항만 관련업체별 “RFID 기반 기술 적용 ROI 분석 툴”이 개발이 시급하게 요구되고 있는 것으로 판단된다.

해양수산부의 ‘RFID 기술을 활용한 항만물류 효율화사업’은 비용효과 분석방법은 정보화사업 이용 전과 정보화사업 이용 후의 차이를 분석할 수 있는 기준이 정립되어져 있는 항만운영정보망 (PORT-MIS EDI) 구축 사업처럼 단순하게 비용 절감 효과를 산출하는 방식으로는 도저히 비용효과 산출이 불가능한 사업이다. 즉 해양수산부의 ‘RFID 기술을 활용한 항만물류 효율화사업’은 항만운영정보망 (PORT-MIS EDI) 구축 사업이나 행정정보화업무처럼 단순히 정보화사업 구축 이전의 방식과 비교하여 업무처리시간이 얼마나 절감되었나를 산출할 수 있는 정보화사업이 아니기 때문이다.

그 동안 수출입화물 관련 해운항만업계에서는 바코드에 이은 차세대 자동인식 기술로서 RFID를 주목해 왔다. 그러나 정작 RFID 시스템 구축을 위해 어떤 비용을 지불해야 하고, 기존 업무에 어떻게 적용해야 하며, 어떤 효과들을 얻을 수 있을지 등에 대한 정확한 분석을 하지 못해 실제 업무시스템에 도입을 주저하고 있는 실정이다. 이러한 업체들의 애로사항을 해소하기 위해서는 RFID 기반 기술 도입을 위해 필요한 투입비용과 효과에 대해 사전 분석할 수 있는 ROI⁶⁷⁾ 분석 툴이 정부 특히 해양수산부 주도로 수출입화물 관련 해운항만업계에서 쉽게 활용하여 결과를 분석할 수 있도록 개발되어야 한다. 이를 통하여 수출입화물 관련 해운항만업계에서 해당 업종이 기존 업무에 RFID 기반 기술 도입을 할 경우, 비용 대비 효과가 큰 것을 직접 확인이 가능할 수 있도록 개발하여야 할 것이다.

‘RFID 기반 기술 도입 ROI 분석 툴’ 개발 내용은 업종선택(제조/보관/수입/재가공 등/), 적용대상(선사/운송거점/철송장, ICD, ODCY 등)/컨테이너터미널/물류센터), 적용수준(단품/박스/파렛트), 적용 점포 수, 비용 회수기간 등을 손쉽게 사용자 목적에 따라 선택, 입력하여 투입비용과 효과가 도출될 수 있는 분석 툴로 개발되어야 할 것이다. 즉, 수출입화물 관련 해운항만업계 이용자 및 물류거점별로 업체 실정에 맞는 정확한 ROI 분석 툴을 만들기 위해서는 국내 유통, 제조, 물류거점(ICD, ODCY, 철송장), 컨테이너 터미널, H/W, S/W 개발업체를 방문하여 현장의 업무 프로세스 절차와 RFID 적용에 따른 투입비용, 효과에 대한 의견을 폭넓게 수렴하여야 하며, 업종별 RFID 시스템 구축을 위한 업무 단계별 가이드라인도 연

67) RIO(Return on Investment) : 투자대비 수익률.

구 내용에 포함되어져야 한다.

결론적으로 항만물류 선진화를 위한 **RFID** 기술 도입 활성화 측면에서 우리나라 수출입화물 관련 해운항만업계에서 직접 비용대비 효과를 업체에서 입력하고, 측정하여 확인할 수 있도록 ‘**RFID** 기반 기술 도입 **ROI** 분석 툴’ 연구 개발사업이 조속하게 실현하여야 할 것이다.

나아가 ‘항만물류 선진화를 위한 **RFID** 기술 도입사업’이 초기단계에 있는 현 시점에서, 본 연구가 향후 해양수산부에서 추진하고 있는 ‘**RFID** 기술을 활용한 항만물류 효율화사업’ 추진에 효과적으로 활용되기를 바란다.

참 고 문 헌

〈국내문헌〉

- 건설교통부, 「국가물류경쟁력 강화를 위한 종합물류정보망 구축방향」, u물류혁신 전략 콘퍼런스, 2007. 4.
- 전자통신연구원, 「전자통신동향분석」, 2006. 6.
- 정보화추진위원회, 「2006년도 정부 부처별 정보화 촉진 시행 계획안」, 2006. 7
- 한국전산원, 「정보공동이용의 비용절감 효과 분석」, 1997. 12.
- 한국정보사회진흥원, 내부 발표자료, 2005. 10.
- _____, 「IT정책 및 산업 동향」, 2006. 9. 19.
- 한국해양수산개발원, 「2007 해운통계요람」, 2007. 10. 22.
- _____, 「ESCAP 역내 컨테이너 물동량 전망 및 ITPM 모델 개발에 관한 연구」, 2006. 12.
- 한국RFID/USN협회, 「RFID/USN현장실무교육 RFID BM 구축과정」, 2006,
- 해양수산부, 「해양수산부 정보화사업 운용실태(활용성)평가 보고서」, 2005. 5.
- _____, 「공공분야 RFID/USN 수요확산을 위한 세부 실행 계획」, 2005. 6.
- _____, 「동북아 물류중심지원 정보시스템 구축방안」, 2005. 12.
- _____, 「공공분야 RFID/USN 수요확산을 위한 세부 실행 계획」, 2005. 6.
- _____, 「해양수산 정보화전략계획수립(ISP) 중간보고 워크샵」, 2007. 10. 25
- 권수갑, 「RFID 개념과 동향」, 전자정보센터, 2004.
- 류옥현, 이재광, 노성호, 「RFID를 적용한 해운물류 서비스 모델 연구 최종 연구보고서」, 한국전자통신연구원, 2005.
- 이윤식, 오철호, “정보화사업에 대한 평가모형 및 방법론 탐색”, 「한국정책 분석평가학회보」, 2000. 10. 2.
- 정해용, 김상훈, 최광돈, 「정보시스템 평가지표 개발에 관한 실증적 연구」, 2002.

〈외국문헌〉

- NIST, *Guidelines for Securing Radio Frequency Identification Systems*, 2007. 4. 26
- DeLone, W.H. and E.R. McLean), "Information Systems Success : The Quest for the Dependent Variable," *Information Systems Research*, Vol. 3, No. 1, 1992, 60~95.
- Kaplan, R.S. and D.P. Norton, *Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action*, HBS press book, 1996.

〈인터넷 사이트〉

- 정보통신부, 홈페이지(www.mic.go.kr).
- 종합물류기업인증센터(<http://cilc.koti.re.kr>).
- 한국온라인쇼핑협회(<http://kolsa.or.kr>), 2006년도 온라인쇼핑업계 매출동향, 2007. 3.
- 한국전자통신연구원 홈페이지(www.etri.re.kr).

신문 및 자료

- RFID 저널, 2007. 5. 15.
- China Tech News, 2006. 10. 11.
- 2007년 물류회의 보고자료, 2007. 5. 29.

<부록>

항만물류분야 RFID 기술 도입 및 활용을 위한 설문조사

2007. 7

본 조사표에 기재된 내용은 통계목적 이외에는 사용되지
않으며 대외비로 취급됩니다.

- 조사기관 : 한국해양수산개발원
- 문 의 처 :
 - 한국해양수산개발원 최종희 부연구위원(02-2105-2866)
 - 한국해양수산개발원 김수엽 부연구위원(02-2105-2743)
 - 한국해양수산개발원 이호춘 책임연구원(02-2105-2744)
- 주 소 : 서울시 서초구 방배3동 1027-4 수암빌딩 5층
(FAX) 02-2105-2799
- 제출기한 : 2007년 7월 31일(화)(마지막 페이지 답안지만 팩스로 송부 요망)

설문서 작성을 위한 기본 정보

□ 항만물류분야 RFID 기술 도입 및 활용

- 항만물류 효율화 추진사업은 미국과 유럽의 물류 선진국뿐만 아니라 일본, 중국 등에서도 국가정책으로 활발하게 추진하고 있는 사업이다. 또한 최근 들어서는 세계 주요항만들은 항만의 경쟁력 확보를 위하여 경쟁적으로 정보통신기술(ICT), 무선식별시스템(FRID) 등 신기술을 활용한 항만 정보운영체계 개선 정책을 추진하거나 수립 중이다.
- 이에 우리나라도 2003년도부터 ‘물류중심 전략’을 국정과제로 선정하여 IT인프라 및 정부의 정보화정책 추진 역량을 강화시켜 온 결과 중국, 일본, 홍콩, 대만 등 우리나라와 물류측면에서 경쟁하고 있는 국가들과 항만물류부문에서 대등한 지위를 누리고 있는 실정이다.
- 특히 RFID 기반 기술을 활용한 항만물류정책 및 수출입물류·통관절차 혁신 등의 물류정보화활동은 2004년부터 해양수산부를 중심으로 활발하게 진행 중이다. 이러한 물류정보화활동 지원사업의 일환으로 해양수산부는 국내 해운·항만 정보시스템을 통합하여 언제, 어디서나 원활한 항만물류사업을 추진할 수 있도록 물류정보의 효율적인 인프라 구축사업을 추진 중이다.
- 본 연구는 RFID 관련 사업들을 효율적으로 연계하기 위한 정책적인 시각에서 “물류정보화 선진화를 위한 정보화정책 추진에 따른 종합적인 정책대안”들을 분석·점검하여, ‘해운·항만분야 물류정보 선진화를 위한 RFID 기술 도입방안’의 효율적인 추진방안을 도출하는 것이 목적이다.
- 부디 업무에 바쁘시겠지만 국내 RFID 기반 항만물류사업의 추진과 관련된 중요한 일이므로 신중하게 답변주시면 감사하겠습니다. 본 설문서의 내용은 연구를 위한 목적 외에 다른 용도로도 이용되지 않을 것이며, 설문자의 신분은 통계법 제13조(비밀의 보호 등)에 의해 절대 비밀이 보장될 것입니다.

감사합니다.

한국해양수산개발원 드림

설문자 기본 인적사항					
직장명		성명		핸드폰	

1. 귀하(귀사)의 주 업종은 무엇입니까?

- ① 선사(대리점) ② 화주(포워더) ③ 하역사(터미널)
 ④ 운송사 ⑤ 공무원 ⑥ 기타()

2. 귀하(귀사)는 RFID라는 용어를 들어본 적이 있습니까?

전혀 아니다	아니다	보통이다	그렇다	매우 그렇다
①	②	③	④	⑤

3. 귀하(귀사)는 RFID라는 용어의 정확한 의미와 적용사례를 알고 있습니까?

전혀 아니다	아니다	보통이다	그렇다	매우 그렇다
①	②	③	④	⑤

4. 귀하(귀사)는 항만물류분야에 RFID 기술이 적용되는 것이 필요하다고 생각하십니까?

전혀 아니다	아니다	보통이다	그렇다	매우 그렇다
①	②	③	④	⑤

5. 귀하(귀사)는 항만물류분야에 RFID 기술이 활용될 경우 항만물류발전에 도움을 줄 것으로 생각하십니까?

전혀 아니다	아니다	보통이다	그렇다	매우 그렇다
①	②	③	④	⑤

6. 귀하(귀사)는 항만물류분야의 RFID 기술 도입이 다른 분야보다 성공할 가능성이 높다고 생각하십니까?

전혀 아니다	아니다	보통이다	그렇다	매우 그렇다
①	②	③	④	⑤

7. 귀하(귀사)는 정부에서 항만물류분야의 개별업무에 RFID 기술을 적용한 사업을 추진할 경우 적극적으로 활용할 의사가 있으십니까?

전혀 아니다	아니다	보통이다	그렇다	매우 그렇다
①	②	③	④	⑤

8. 귀하(귀사)는 항만물류분야에 RFID 기술이 도입될 경우 물류보안 제도측면에서 가장 먼저 추진되어야 할 사항이 무엇이라고 생각하십니까?

- ① 물류보안 법제도도입 및 지침수립(표준화포함) ② 물류보안 인증제도도입 및 운영
 ③ 물류보안 (한·중·일)협력 및 확산방안 수립 ④ 기타()

9. 귀하(귀사)는 항만물류분야에 RFID 기술이 도입될 경우 물류보안 장비(기술)측면에서 가장 먼저 추진되어야 할 사항이 무엇이라고 생각하십니까?

- ① 항만 인적보안 시스템 구축 ② 컨테이너 검색보안 시스템 구축(e-seal, CSD)
③ 항만물류보안 정보센터 구축 ④ 기타()

10. 귀하(귀사)는 항만물류분야에 RFID 기술이 도입될 경우 우선적으로 제공되기를 원하는 정보는 무엇입니까?

- ① 국내화물추적정보 ② 국외화물추적정보 ③ 차량위치정보 ④ 공차정보 ⑤ 기타()

11. 귀하(귀사)는 항만물류분야에 RFID 기술이 도입될 경우 컨테이너 처리와 관련하여 가장 우선적으로 적용되어야 하는 업무가 무엇이라고 생각하십니까?

- ① 장치장 업무 ② 양적하 업무 ③ 게이트반출입 업무
④ 컨테이너위치추적 업무 ⑤ 컨테이너보안 업무 ⑥ 기타()

12. 귀하(귀사)는 항만물류분야의 RFID 기술 도입과 관련하여 가장 큰 장애요인이 무엇이라고 생각하십니까?

- ① 불확실한 시장상황 ② 사업추진을 위한 자금부족 ③ 기술과 인력 부족
④ 국제표준 미비 ⑤ 테크 및 칩의 높은 가격 ⑥ 기타()

13. 귀하(귀사)는 항만물류분야의 RFID 기술 도입의 활성화를 위해 정부가 가장 우선적으로 지원해 주어야 할 사항이 무엇이라고 생각하십니까?

- ① 기술 개발 및 표준 마련 ② 관련 법제도 정비
③ 사업추진을 위한 자금 지원 ④ 빠른 행정처리를 위한 단일창구 제공
⑤ 국내외 새로운 동향 및 관련 통계 제공 ⑥ 기타()

14. 귀하(귀사)는 항만물류분야에서 RFID 기술의 이용이 활성화되기 위해서 가장 우선적으로 추진해야 할 사항이 무엇이라고 생각하십니까?

- ① 이용관련 비용 인하 ② 다양한 신규서비스 개발 ③ 안정적인 서비스제공
④ 정보보안 강화 ⑤ 연계서비스 제공 ⑥ 기타()

15. 귀하(귀사)는 항만물류분야에서 RFID 기술이 도입되어 활성화되기까지 몇 년 정도의 시간이 소요될 것으로 생각하십니까?

- ① 1~3년 ② 3~5년 ③ 5~7년 ④ 7~9년 ⑤ 10년 이상 ⑥ 기타()

설문에 친절히 답해주셔서 대단히 감사합니다.

항만물류 선진화를 위한 RFID 기술 도입 방안

2007年 12月 27日 印刷

2007年 12月 31日 發行

編輯兼
發行人 李 正 煥

發行處 韓國海洋水產開發院
서울특별시 서초구 방배3동 1027-4
전 화 2105-2700 FAX : 2105-2800
등 록 1984년 8월 6일 제16-80호

組版、印刷/영진인쇄사 ☎(02)734-3713 정가 15,000원

판매 및 보급 : 정부간행물판매센터 Tel : 394-0337