

한중 물류네트워크 활성화를 위한 RFID 활용 방안

이정선

(한양대 국제학대학원 중국학과 석사과정)

- I. 서론
- II. 한국과 중국의 물류산업 분석
 - 1. 한국과 중국의 물류 경쟁력
 - 2. 한국과 중국 물류 산업의 문제점
- III. RFID의 이론적 고찰
 - 1. RFID의 개념
 - 2. RFID의 유형
 - 3. RFID의 표준화
- IV. 한중 물류네트워크에 RFID 도입의 활용방안
 - 1. RFID 활용방안의 SWOT분석
 - 2. 물류네트워크에서 RFID활용방안
 - 3. 한국과 중국의 RFID 도입 사례
 - 4. RFID 기반 한중 물류네트워크의 구축방향과 구현전략
- IV. 결론

초 록

한중 양국은 지리적 인접성과 경제적 보완성에 기반하여 경제협력의 증대 및 인적 교류 증가와 더불어 상호간 중요한 경제 및 무역 파트너가 되어 왔으며, 지역 및 국제문제에 대한 여러 분야의 공조와 협력을 강화해오고 있다. 한중간 교역과 투자의 지속적 확대에 따라 물류 수요가 급격히 늘어나고 있으며, 양국간 물류협력의 중요성이 어느 때보다도 절실히 요청되고 있다.

이에 본 논고는 한·중 물류네트워크 협력에 있어 양국의 막힘없는 물류체계의 실현을 위해 RFID의 활용방안을 제시해보았다.

물론 한중간 물류네트워크의 활성화를 위해서는 물류인프라, 연계운송체계등의 하드웨어 구축뿐만 아니라 법적, 제도적 구축도 필요한 것이 사실이다. 하지만 물류협력의 원활한 전개를 위해 양국간 물류 협력 프로그램에 RFID 도입한다면, 이는 자국의 물류산업 발전 뿐 아니라 한중간의 막힘없는 물류체계가 가능하게 될 것이다.

또한 이러한 물류체계는 한중 교역을 더욱 활성화 시킬 것이고, 나아가서는 동북아 경제권의 형성과 경제통합의 틀을 마련할 것이다.

I. 서론

동북아가 EU, NAFTA와 함께 세계 3대 경제권의 하나로 부상하면서 이 지역의 물동량 또한 신속하게 증가하고 있다. 특히 중국은 세계의 공장이자 시장으로서 이러한 물동량의 증가를 주도하고 있다.

중국이 세계 경제의 중심으로 떠오르면서 국제물류에서도 혁신적인 변화가 일어나고 있다. 이는 동북아 지역의 물동량이 증가함은 물론 세계 정기선 해운시장의 간선향로였던 환 발해권 지역이 전 세계 간선향로의 출발지로 떠오르게 된 것이다. 이로 인하여 동아시아 물류허브에 대한 동북아 각국의 경쟁이 심화되고 있다.

또한 국제물류의 형태가 원자재의 이동과 완성품의 역방향 이동을 근간으로 하는 전통적인 수직적 분업에서 지역적 협업생산과 동시공학적 경영체제를 강조하는 수평적 분업으로 이행하고 있다. 최근에는 단순한 운송 중심의 최적관리에서 운송을 둘러싼 생산과 유통을 포함하는 포괄적인 개념으로 기능적 변화가 이루어지고 있으며, 특히 운송수단의 급속한 발전에 힘입어 해상, 항공, 철도 등의 내륙 운송을 결합한 국제복합일괄수송과 정보화 내지는 e-비즈니스가 그 주류를 이루고 있다.

하지만 한국의 동북아 물류중심지론¹⁾은 중국의 물류수요와 공급에 대한 분명한 예측 없이, 그리고 급속히 전개되고 있는 동북아 물류환경의 변화에 대한 심화된 인식 없이 단지 지리적 이점과 물류 인프라의 상대적 우위를 바탕으로 한국의 물류중심지화 전략이 추진되고 있었던 점²⁾에서 현재 국제물류의 주류를 반영하지 못하고 있다.

이미 한국과 중국은 전면적인 경쟁구도에서 벗어나 양국간 차이와 다양성에 기반한 상호보완적 협력 구도로 변화했다. 이를 감안하여 한국은 동북아 공급사슬망 체계가 중국을 중심으로 재편되고 있는 것에 착안하여 중국과의 협력을 통해 중국 내 항만 및 공항 등 주요 물류거점과의 네트워크 체계를 강화해야 한다. 또한 IT인프라의 우위를 활용하여 글로벌 기업의 동북아 공급사슬 허브 역할을 수행함으로써 단순한 물류의 집산지가 아닌 다양한 부가가치 활동과 고용이 이루어지는 보다 포괄적인 물류허브 개념으로의 전환이 필요하다.

만약 한국과 중국이 물류영역에서 각기 다양성과 차이를 보이는 가운데 상호보완적 관계를 발전시켜 물류영역에서 협력을 통해 물류허브를 이루게 된다면 한중간 교역과 투자의 지속적 확대는 물론 동아시아 시장에서 역내무역의 원활화를 통해 동북아 경제통합에도 효과를 제고할 수 있다.

이를 위한 한 가지 방법으로 RFID의 활용을 이야기할 수 있다. 이는 기존에 사용하고 있는 물류시스템에 비해 기술 안전성은 물론 물류비 감소까지 영향을 줄 수 있는 시스템으로 그 활용 기대가 높아지고 있다. RFID는 미국·유럽·일본 등에서도 바코드 시스템을 대체할 수 있는 획기적인 시스템으로 인식되어 실용화되어가고 있다.

한국과 중국 역시 RFID 기술을 국가의 차세대 성장 동력이라는 인식하에 정부 주도의 사업들이 추진되고 있다. 현재까지 한국과 중국의 기술과 사례는 선진국에 비해 부족하나, 두 국가가 협력하여 이 기술을 사용한다면 경제적 효율성을 얻을 수 있을 것이다.

본 연구의 목적은 이와 같이 한국과 중국의 물류영역의 협력 필요성이 증가되고 있는 가운데 한중 물류네트워크의 활성화를 위한 방법으로 RFID 도입에 대한 활용방안을 제시해보려고 한다.

1) 동북아 물류중심지화 전략은 전략적 입지조건, 항만, 공항 등 우수한 인프라를 기반으로 국제수준의 비즈니스 환경을 조성하여 글로벌 기업들의 물류활동을 유치하고, 이를 통해 지역경제권의 주변지역에 물류서비스를 제공함으로써 물류부문에서 새로운 부가가치를 실현하려는 전략이다.

2) 원동욱, "중국의 물류전략과 동북아 물류중심지론의 재검토", 한국과 국제정치, 제21권 제1호 통권 제48호, 2005, p182

II. 한국과 중국의 물류산업 분석

글로벌 생산체제와 국가간·국가간 경쟁이 심화되어감에 따라 무역과 물류효율성 간의 관계 중요성이 부각되고 있다.

이홍식과 방호경(2009)에 따르면 각국의 지리적 조건이나 경제규모 등이 양국간 무역에 있어서 중요한 역할을 하지만 이에 못지않게 중요한 요인이 물류효율성임을 강조하고 있다. 특히 양국간 무역량의 증가를 위해서 자국의 물류효율성을 개선해야 할뿐만 아니라 무역상대국의 물류시스템도 함께 개선해야 됨을 실증분석 결과를 통해 보여주었다.³⁾

이는 한 나라의 무역량의 증가를 위해서 자국의 물류효율성을 개선해야 할 뿐만 아니라 무역상대국의 물류시스템도 함께 개선해야 됨을 말해주고 있다.

위의 결과에서 알 수 있듯이 한국과 중국의 교역의 활성화와 더 나아가 동아시아 지역의 연개 교역의 활성화를 위해서는 자국의 물류효율성을 증가시키는 것도 중요하지만 무역상대국의 효율성도 함께 증가시켜야한다.

이런 물류네트워크 구축을 위해서는 양국간의 물류인프라 수준과 특징을 공동으로 인식하고 상호 협력과 교류를 통해 막힘없는 물류네트워크를 구축하기 위한 정부 및 기업간 합의가 필요한 것이다.

1. 한국과 중국의 물류 경쟁력

우선 한국과 중국의 세계와 비교한 물류 경쟁력을 알아보면 다음과 같다.

[표 1] 한국과 중국의 대외 물류 경쟁력

부 문	항 목	단 위	한국			중국		
			수 치	세 계 순 위	비 고	수 치	세 계 순 위	비 고
해 운 / 항 만	상선보유량('08)	천DWT	36,800	6	-	83,100	4	-
	컨테이너선사 ('09.4)	만TEU	38.1	10	Hanjin/Senator	496,428	5	Cosco
	벌크선사 ('09.4)	만DWT	358.7	11	한진해운	1,951.9	1	Cosco
	10대 컨테이너항('08)	만TEU	1.343	5	부산항	2,798	2	상하이
항 공	국가별 화물수송실적('06)	백만톤 킬러	7,752	5	-	7,692	6	-
	국가별 여객수송실적('06)	백만명 킬로	72,823	13	-	234,505	2	-
	공항 화물처리실적('07)	만톤	255.5	5	인천공항	1,856,655	4	상하이 (PVG)
	공항 여객처리실적('07)	만명	3,142	37	인천공항	42,004	9	베이징 (PEK)

3) 자국의 물류효율성이 10%증가할 경우 쌍무 무역량은 약 3.8% 증가하며, 무역상대국의 물류효율성이 10% 증가할 경우 쌍무 무역량은 약 4.3% 증가함을 보여주었다.

	항공사 화물수송실적('07)	백만톤 킬러	9,568	3	대한항공	-	-	-
물류	GDP대비 물류비 비중('06)	%	12.5	-	미국(9.55)	18.14	-	중국은 '08 수치
	제3자물류비중 ('08)	%	36.3	-	미국/유럽 (60~90%)	3.39	-	중국은 '06 수치
	5대 물류기업 평균 매출액('08)	천억원	80.1	-	미국/유럽 (614.5)	-	-	-
인프라	국토면적당 도로연장('05)	km/km ²	1.02	23	세계 1위 벨기에(4.90)	0.29	-	중국은 '08 수치
	국토면적당 철도연장('06)	km/km ²	0.034	24	세계 1위 홍콩(0.202)	0.0083	-	중국은 '08 수치
	수송인프라 효율성('08)	점	6.43	35	세계 1위 싱가포르(9.44)	-	-	-

자료 : 1. 한국무역협회 국제물류지원단, '우리나라의 대외물류 경쟁력 현황조사', 2009
 2. 무역협회 중국물류포털 사이트

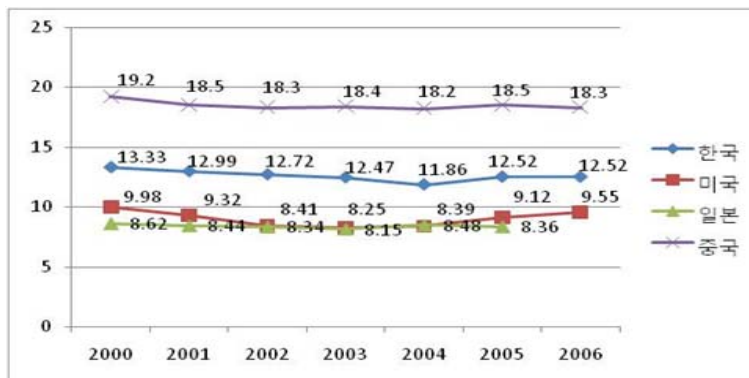
표를 살펴보면, 최근 동북아 경제권 교역규모의 급신장으로 이 지역 물동량이 세계의 35%를 차지하고 있다는 것을 반영하듯 해운/항만과 항공분야에서 양국은 높은 물동량을 보여주고 있지만 물류 인프라 부분에서는 세계 수준과는 격차가 있는 것을 알 수 있다.

[표 2] 세부부문별 물류성과 평가

	통관		인프라 ⁴⁾		국제운송		물류역량		물류추적		국내물류비		적시성	
	순위	점수	순위	점수	순위	점수	순위	점수	순위	점수	순위	점수	순위	점수
싱가포르	3	3.9	2	4.27	2	4.04	2	4.21	1	4.25	113	2.7	1	4.53
한국	28	3.22	25	3.44	24	3.44	22	3.63	25	3.56	110	2.73	30	3.86
중국	35	2.99	30	3.2	28	3.31	27	3.4	31	3.37	72	2.97	36	3.68
홍콩	7	3.84	8	4.06	7	3.78	9	3.99	8	4.06	119	2.66	7	4.33

자료 : World Bank, LPI(Logistics Performance Index) 2007

[그림 1] 국가별 국가물류비 GDP 대비 비중 추이



자료 : 국가통계청

4) 물류하드웨어(시설), 소프트웨어(물류 시스템 제도, 규제 등) 및 물류 휴먼웨어(물류전문인력 등)

또한 세부부문별 물류성과 평가에서도 세계수준과의 격차를 보여주고 있는데, 이는 국가물류비에 영향을 주게 된다.

한국과 중국 두 국가만을 비교해보면, 중국의 산업화에 따른 교역증가와 수출입화물 증가에 따른 물동량 집중 현상으로 해운/항만과 항공분야의 물동량에서는 중국이 한국보다 앞서는 것을 알 수 있지만 세부부문별 물류성과에서는 한국이 중국보다 앞서는 것을 알 수 있다. 그렇다면 한국과 중국의 물류성과가 세계 수준과 격차를 보여주는 이유는 무엇일까?

2. 한국과 중국 물류 산업의 문제점

이번 장에서는 한국과 중국의 물류성과가 세계 수준과 격차를 보여주는 이유를 양국의 물류 산업의 문제점에서 찾아보도록 하겠다.

(1) 한국 물류 산업의 문제점

첫째, 물류기업의 영세성이다. 한국의 컨테이너 처리실적의 경우 부산항이 1,343만 톤(2008년 기준)을 처리하여 세계 5위를 차지했다. 또, 항공부문에서 공항 화물 처리실적은 255억 5000만 톤(2007년 인천공항 기준)으로 세계 5위를 기록했다. 이 같이 해상·항만, 항공분야에서 세계적인 처리실적을 보유했다. 하지만 사실상 물류강국에 진입해 있는 반면, 그에 걸맞는 전문물류업체는 없는 상태이다.

이는 제조업(반도체)의 경우 국내 상위 3개사 평균 매출은 글로벌 상위 3개사 매출의 1/4 수준 반면, 물류업 국내 상위 5개사 평균매출은 글로벌 상위 5개사 매출의 1/6수준인 것에서 확연하게 들어난다. 최근 국내 대표적인 물류업체들이 적극적인 투자로 인해 화주업체들이 요구하는 물류서비스를 제공하고 있지만 한국 물류기업의 대부분은 소규모이며 이로 인해 조직적인 운영 능력이 부족하다.

[표 3] 국내외 주요 물류기업의 매출액 규모 단위 : 천억 원

순위	글로벌	매출액	국내(물류전문)	매출액	국내(해운항공)	매출액
1	도이치포스트	874.8	글로벌로지	30.6	대한항공	102.1
2	머스크	674.4	대한통운	18.2	한진해운	93.5
3	UPS	567.4	범한판토스	12.3	STX 팬오션	82.6
4	도이치 반	538.0	삼성전자로지텍	11.3	현대상선	80.0
5	페덱스	418.2	(주)한진	8.5	아시아나항공	42.6

자료: 한국무역협회 국제물류지원단, '우리나라의 대외물류 경쟁력 현황조사', 2009, p8

주:1. 항공매출액은 승객수송을 포함한 것임.

2. 외국기업의 EUR과 USD로 표기 매출액을 연평균환율을 참조하여 조사

둘째, 인프라 부족이다. 우리나라 국토면적당 도로면적(2005년 기준, 세계 1위 벨기에:4.90km/km²)은 세계 23위(1.02km/km²), 국토면적당 철도연장(2006년 기준, 세계 1위 홍콩:0.202km/km²)은 24위(0.034km/km²)를 차지했고, 수송인프라 효율성(2008년 기준, 세계 1위 싱가포르:9.44점) 측면에서도 6.21점을 받아 35위에 랭크되는 등 기반시설이 크게 부족한 것으로 나타났다.

셋째, 수송체계의 비효율성이다. 2006년 도로화물 수송비는 77조 4060억원으로 전체 수송비 비중의 96.27%를 차지하고 있다. 이는 우리나라 화물운송에서 여전히 도로부문에 대한 의존도가 절대적으로 높

음을 의미한다. 이러한 도로화물 집중현상은 미국(83.3%), 일본(44.50%) 등 선진국과 비교할 때 매우 높은 수준이다. 더욱이 우려스러운 점은 정부와 사회각계의 노력에도 불구하고 화물운송 부문의 도로의 존도가 점차 심해지고 있다는 점이다.

넷째, 정보화, 공동화의 미흡이다. 물류업체들의 정보화 마인드 부족도 문제이다. 전반적으로 물류업체들은 정보화의 장점을 인식하면서도 정보화로 인한 세원 노출 등을 우려하여 정보화 추진을 망설이고 있다. 물류정보네트워크를 사용하지 않는 폐쇄적인 관행이 형성됨에 따라 화물 및 공차 정보 공유의 부족으로 공차율이 높아지고 물류비 절감에 역행하는 현상도 초래되고 있다.

이 외에도 물류 관련 기기, 용기, 장비, 설비 등 물류 표준화의 미흡문제와 기업의 영세성으로 인한 물류 인력과 물류 기술에 대한 투자의 부족으로 전문인력과 물류 분야의 R&D가 부족다는 점 등의 문제점을 가지고 있다.

(2) 중국 물류 산업의 문제점⁵⁾⁶⁾

첫째, 물류산업의 효율성이 매우 낮다. 한 국가의 물류발전 정도를 나타내는 GDP 대 비물류비용 비중을 보면 2008년 중국은 18.14%를 기록하여 선진국의 두 배에 가깝다. 선진국과 비교했을 때 중국의 실질적인 물류규모는 비교적 크지만 사회물류 총비용과 물류 서비스의 부가가치는 매우 낮은 편이다.

둘째 물류서비스 품질은 국제표준에 상당히 뒤떨어진다. 서비스의 중요한 척도인 적시 배송률이 낮고 제품파손율이 높으며 가시성⁷⁾이 결여된다는 불만이 많다.

셋째 물류 관련 정책 및 법적체계가 미비하고 정부 측 관리 주체가 복잡하며 지방보호주의가 만연하고 있다. 지방정부와 국가 중앙정부의 다양한 부처 간 각각 개별적인 이해관계와 부분적인 정책적 목적으로 복잡, 중복적으로 확장을 추진하고 있다. 특히 계획경제 아래에서 이루어졌던 관료주의로 인한 내부적인 주도권 갈등 문제와 더불어 외부적인 비협조 및 무책임으로 물류정책 실행단계에 걸림돌이 되고 있다. 또한 물류시장을 관리하는데 있어 일부 지방에서는 경제위원회가 다른 지방에서는 계획위원회 또는 상업위원회가 맡는 등 관리창구가 일원화되어 있지 않다. 예를 들면 각 성(省)은 다른 성(省) 소재 물류 서비스회사의 현지 운영에 있어 복잡하고 까다로운 기준을 적용하고 있고, 다른 성(省) 화물트럭이 현지로 진입할 때, 현지 트럭에게는 부과되지 않는 톨게이트비를 부과하기도 하고, 심한 경우에는 화물을 모두 현지 물류회사 소속 트럭으로 옮겨 신도록 요구하는 경우도 있을 정도라고 한다.

넷째 물류시장이 협소하고 영세업체가 많다. 대부분 물류업체의 대상지역이 한 성이나 한 도시에 국한되어 있어 규모의 경제가 이루어지지 않고 있다. 또한 업체가 영세한 관계로 IT능력 및 서비스 통합능력 부가가치 서비스제공 능력이 뒤떨어진다. 예를 들어 중국에서 물품 재고가 창고에서 보내는 시간이 35일(선진국은 10일에 불과)에서 45일에 달하는 것으로 조사된 바 있으며, 또한 해운화물의 상황을 봐도 중국에서 출발하는 선박들은 평균 37%가 비어있는 상태로 출항을 하고 있는 현실이다. 육로운송의 경우에는 등록되어있는 물류 회사는 250만개 사에 달하는데 중국내 화물트럭 수는 500만 대에 불과한 것으로 파악되고 있다. 이는 곧 물류회사당 보유한 화물트럭 수가 평균 2대에 불과하다는 뜻이 된다.⁸⁾

다섯째 물류 인프라가 열악하다. 광활한 국토와 자연자원은 내륙에 인구 및 교통인프라는 연해지역에 집중되어 있는 환경 때문에 물류산업이 불균형하게 발전되었다. 때문에 연해지역을 제외한 지역의 물류 기반시설인 도로, 내수로, 공항, 철도 등은 미흡한 수준이며 특히 복합운송망과 전국을 잇는 고속도로망

5) 탁세령, "중국의 지역개발 및 물류발전 계획과 시사점", 수은해외경제, 2005, pp9~10

6) 락희영, "중국 물류산업의 현황과 발전과제", KIET산업경제 통권97호 (2006. 10) pp.64-67

7) 물류공급망에서 실시간으로 제품의 상태를 추적할 수 있는 정도를 말한다. 최근에는 RFID기술 등을 이용한 화물의 가시성 향상이 물류의 중요한 경쟁요소가 되고 있다.

8) Kotra, "물류 시스템 낙후로 인한 중국 경제성장 저해요소", 2006.11.16, 김정태 광저우무역관

이 제대로 갖추어져 있지 않다.

한국과 중국 각국의 물류성고가 세계 수준과 격차를 보여주는 이유를 양국의 물류 산업의 문제점에서 찾아본 결과를 정리해보면 다음과 같다.

[표 4] 한국과 중국의 물류산업 문제점

	한국	중국
문제점	1.물류기업의 영세성 2.물류인프라의 부족 3.수송체계의 비효율성 4.정보화,공동화의 미흡 5.물류표준화의 미흡 6.전문인력과 물류분야 R&D부족	1.낮은 물류산업의 효율성 2.국제표준에 뒤떨어지는 물류서비스 품질 3.물류관련정책 및 법적체계미비 4.물류산업의 주체가 복잡하고 지방보호주의가 만연 5.물류기업의 영세성 6.물류인프라의 부족

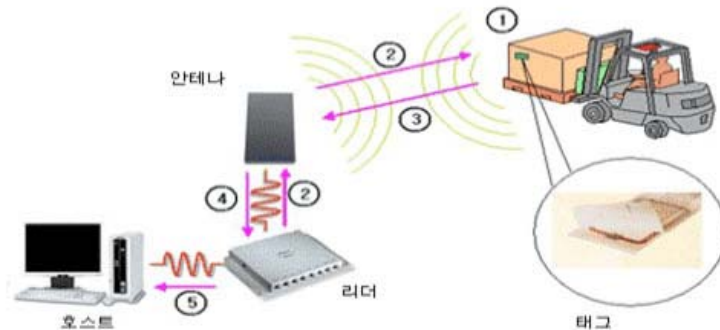
이러한 문제점은 양국의 물류효율성을 높혀 막힘없는 물류체계를 위해 개선해야 할 사항들이다.9) 그렇다면 양국의 물류효율성을 높이기 위해서는 무엇이 필요한가?

III. RFID의 이론적 고찰

1. RFID의 개념

RFID(Radio Frequency IDentification, 전파식별)는 제품에 붙이는 태그(Tag)에 생산, 유통, 보관, 소비의 전 과정에 대한 정보를 담고 자체 안테나를 갖추고 있으며, 리더(Reader)로 하여금 이 정보를 읽고, 인공위성이나 이동통신망과 연계하여 정보시스템과 통합하여 사용되는 활동, 또는 기술을 말한다.10)

[그림 2] RFID 구성요소와 개념도



9) 한중일 장관 물류 회의에서 다루어진 주요내용은 물류 표준화정보화, 물류정보 네트워크 시스템 구축, 물류전문인력 양성, 복합운송 등 공통관심사항 및 협력과제에 관한 사항들이었다. 이는 한중 양자간 관계에 있어서도 적용된다.

10) 김현지, "물류유통부문의 RFID 활용방안에 관한 연구". 유통정보학회지, 제7권 제1호, 2004, p42

RFID의 구성요소는 태그, 안테나, 리더 그리고 태그로부터 읽어 들인 데이터를 처리할 수 있는 데이터 처리 시스템으로 구성된다.

태그는 상품에 부착되며 데이터가 입력되는 IC칩과 안테나로 구성되고, 리더와 교신하여 데이터를 무선으로 리더에 전송한다. 태그는 배터리 내장 유무에 따라 능동형과 수동형으로 구분된다.

안테나는 무선주파수를 방사하며 태그로부터 전송된 데이터를 수신하여 리더로 전달하는 기능을 수행하는데 다양한 형태와 크기로 제작 가능하며 태그의 크기를 결정하는 중요한 요소가 된다.

리더는 주파수 발신을 제어하고 태그로부터 수신된 데이터를 해독하는 기능을 한다. 용도에 따라서는 고정형, 이동형, 휴대용으로 구분된다.

호스트 컴퓨터는 한 개 또는 다수의 태그로부터 읽어 들인 데이터를 처리하게 되는데, 이처럼 분산되어 있는 다수의 리더 시스템을 관리한다.

RFID의 기본적인 작동원리는 칩과 안테나로 구성된 태그에 활용 목적에 맞는 정보를 입력하고 박스, 팔레트, 자동차등에 부착을 한다. 그러면 게이트, 계산대, 톨게이트 등에 부착된 리더에서 안테나를 통해 방사된 주파수가 태그에 접촉을 하게 된다. 태그는 주파수에 반응하여 입력되니 데이터를 안테나로 전송한다. 안테나는 전송받은 데이터를 변조하여 리더로 전달하게 되고 리더는 그 데이터를 해독하여 호스트 컴퓨터로 전달한다.

2. RFID의 유형

RFID를 분류하는 유형은 보는 관점에 따라 매우 다양하지만, 일반적으로 사용하는 주파수 대역과 RFID 태그의 종류에 따라 구분할 수 있는데, 이를 살펴보면 다음과 같다.

[표 5] RFID의 태그 종류에 따른 구분

구분	능동형 태그	수동형 태그
동작	태그에서 자체 RF신호 송신기능 배터리에서 전원 공급	리더기의 신호를 변형 반사 리더기의 전파신호로 전원 공급
장점	장거리 전송(수십 m 이상) 센서와 결합가능	배터리가 없음으로 저가격의 구현 배터리 교체비용 절감
단점	배터리에 의한 가격 상승 동작시간 제한(수명제한)	장거리 전송 제한(수 m 이내) 센서류의 모듈추가 제한
적용분야	환경감시, 군수, 의료, 과학분야	물류관리, 교통, 보안, 전자상거래
	향후 스마트 태그에 활용 가능하나 현재는 비용 측면에서 불리함	향후 저가의 스마트 라벨은 기존의 bar-code 대체

자료 : 전자부품연구원 전자정보센터

[표 6] RFID의 주파수 대역별 구분

주파수	저주파(LF)	고주파(HF)	극초단파(UHF)		마이크로파
	135kHz 이하	13.56MHz	433.92MHz	860~960MHz	2.45GHz
인식거리	60cm미만	60cm까지	~50~100m	~3.5~10m	~1m이내
일반특성	-비교적 고가 -환경에 의한	-저주파보다 저 가	-긴 인식거리 -실시간 추적	-IC기술발달로 가장 저가로 생	-900대역 태그 와 유사한 특성

	성능저하 거의 없음	-짧은 인식거리와 대중 태그인식이 필요한 응용분야에 적합	및 컨테이너 내부습도, 충격 등 환경센싱	산 가능 -다중 태그인식 거리와 성능이 가장 뛰어나	환경에 대한 영향을 가장 많이 받음
동작방식	수동형	수동형	능동형	능동/수동형	능동/수동형
적용분야	-공정자동화 -출입통제/보안 -동물관리	-수화물관리 -대여물품관리 -교통카드 -출입통제/보안	-컨테이너관리 -실시간 위치 추적	-공급망관리 (재고관리, 창고관리, 자산추적)	-위조방지 -전자통행료징수
인식속도	저속 ← ... → 고속				
환경영향	강인 ← ... → 민감				
태그크기	대형 ← ... → 소형				

자료 : 정보통신부

3. RFID의 표준화¹¹⁾

(1) ISO(국제표준화기구)와 IEC(International Electrotechnical Commission) 동향

어떠한 기술 발전에 있어 표준의 제정은 소비자에게 다양한 이점을 제공한다. 표준을 준수한 제품은 그 제조사가 어디든지 간에 서로의 기능을 방해하지 않기 때문이다. 또한 표준은 애플리케이션이나 장비들 사이에 상호 운영성을 보장한다. 때문에 특정 기술을 더욱 발전시키기 위해서는 상호 의존하는 일련의 표준들이 필요하게 된다. 이러한 상호 연결된 일련의 표준들은 제조사와 공급자, 소비자를 포함하는 전체 시자에 커다란 영향을 미치게 된다.¹²⁾

RFID 시스템 역시 국제 표준 부재로 인해 시스템 오류 및 업무 혼선의 문제로부터 자유로울 수 없었다. 이에 따라 RFID 관련 분야의 표준화가 다양한 기관을 중심으로 활발하게 진행 중이다. 대표적인 국제표준화는 ISO(국제표준화기구)와 IEC(국제전기표준회의)가 공동으로 설립한 ISO/IEC JTC1(Joint Technical Committee 1)/SC31(Sub Committee 31)과 바코드와 전자문서를 보급해 온 미국 상품코드 표준화기구와 유럽 상품코드 표준화기구가 공동으로 설립한 EPC글로벌에서 활발히 추진되고 있다.

ISO와 IEC가 공동으로 구성한 기술위원회인 JTC1의 31번째 산하위원회인 ISO/IEC JTC/SC31(자동인식) 내에서 중심적으로 진행되고 있다. 현재 RFID 기반기술에 국제표준화는 이 SC31의 워킹그룹 중 WG4에서 추진되고 있고 세부적으로는 SC31/WG4 내에 다시 4개의 서브그룹(SG)이 있어 분야별로 표준화가 진행 중에 있다 .

JTC1/SC31의 RFID 국제표준화 작업그룹명은 "RFID for Item Management"로 정의되고 있으며 구체적인 적용분야에 대한 표준화는 컨테이너, 포장, 차량 등 유통물류의 공급망에 관련돼 있는 ISO의 TC104(컨테이너), TC122(포장), TC204(교통 정보) 등 ISO의 응용분야 기술위원회에서 보다 구체적인 응용표준화를 추진해 나가고 있다 <표7>에서는 표준 위원회에서 정의한 주요 표준화 영역에 대해 나타내고 있다 .

현재 소프트웨어 시스템 기반구조, 센서 연동 등 새로운 표준이 개발 중이며, 제정 완료된 표준도 최신 기술을 반영하여 개정작업이 진행될 예정이다. 모바일 RFID, 바코드, 센서 등에 대한 표준 위원회

11) 권수갑, "RFID 정책 및 표준화 동향", 전자부품연구원 전자정보센터, 2009, pp10~12

12) 샤람 모라드푸외, 임종대 옮김, 「RFID 실무 가이드」, 피어슨에듀케이션코리아, 2005, pp82~83

(JTC1/SC31/WG6)가 신설되었으며, 국가적으로 ETRI를 중심으로 모바일 RFID에 대한 국제표준화 제안을 추진할 전망이다.

[표 7] RFID 관련 ISO 국제 표준화 현황

그룹	그룹명	ISO/IEC	작업 명	현 단계	비고
SG1	Data	15961	태그Commands	IS	데이터프로토콜
	구문표준	15962	Data Syntax	IS	
SG2	태그식별	15961	태그 식별자	IS	태그 ID식별
SG3	Air interface (통신)	18000-1	Generic Parameters	IS	파라미터 규정
		18000-2	Below 135kHz	IS	동물인식
		18000-3	13 .5GHz	IS	IC카드 , 신분증
		18000-4	2 .45GHz	IS	Traceability
		18000-6	UHF860-930MHz	IS	유통물류
		18000-7	UHF433MHz	IS	컨테이너
ARP	적용기술	TR18001	Application요구사항	IS	적용조건조사

자료 : 전자부품연구원

(2) EPC글로벌동향

EPC글로벌은 2003년 9월 , EAN/UCC를 GS1이라는 이름으로 변경하고 글로벌차원의 유통과 물류혁신을 주도하기 위한 EPC 코드와 EPC글로벌 네트워크의 표준을 제정하고 이의 보급을 총괄하고 있다 . 현재 EPC 글로벌은 유통물류분야 산업계에서 사실상 표준으로 자리 잡은 상태이다.¹³⁾

EPC글로벌은 EAN 관리국(European Article Number Management board)과 UCC 이사회(Board of Governors)로 구성이 되며 사장은 EPC글로벌 위원회와 국제 UCC 및 EAN International의 책임 대표 역할을 한다. EPC글로벌 네트워크는 연합데이터 모델을 갖춘 익스트라넷 형식으로 운영된다. EPC글로벌 네트워크의 활용 범위는 컨테이너 및 박스 등 물류용기에서부터 단품에 이르며 산업별로도 일반 소비재 상품, 의료보건, 정부조달물자, 군수물자, 부품 등 다양한 산업을 대상으로 하고 있다.

(3) 주파수의 표준화

주파수 표준안에 있어서 미국, 유럽 등 대부분의 국가에서는 135kHz이하, 13.56MHz, 433.92MHz, 860~960MHz, 2.45GHz 대역에서 RFID를 사용하고 있다. 현재 860~960MHz(ISO18000-6)은 현재 물류 유통에서 적극 도입을 검토 중인 주파수이다.

그렇다면 왜 RFID가 한중 물류 네트워크에 사용되어야 하는 것일까?

국제물류는 국가간 물자 및 서비스의 이동이라는 측면에서 개별국가 및 범 세계적인 정책과 규범에 직접적인 영향을 받고 있으며, 재화의 이동과 관련한 통관절차 및 운송방법이 다양하다. 또한 국제물류는 수송거리가 길고 많은 비용 및 시간이 소요된다. 이기종의 수송수단을 이용할 수도 있어 환적이 발생한다. 재고 측면에서는 장기적 수송기간과 거점으로 인해 재고 집결지 및 재고 과다의 문제점을 가지고 있다. 관리면에서는 수출입통관 및 참여주체간 서류가 복잡하고 국제법규 및 국가간 정책에 영향을 받고 참여주체가 많고 중개업자에 의한 업무대행이 일반적이다. 정보면에서는 화물관련 정보량 및 정보공유주체¹⁴⁾가 많다는 문제점을 가지고 있다.¹⁵⁾

13) 2008년 3월까지 전 세계 1,264개 기관이 EPC글로벌의 회원이며 , 우리나라의 경우 34개 기관이 회원으로 가입되어 있다.

14) 한중간 물류네트워크에 참여자는 화주 및 물류 업무를 대행해 주는 3PL업체, 운송인의 대리인 역할을 하는 포워드, 운송인

[표 8] 국제물류와 국내물류의 비교

특징	국제물류	국내물류
수송	-수송거리가 길고 많은 비용 및 시간이 소요 -이기종의 수송수단을 이용함(환적발생)	-상대적으로 수송구간이 짧고 비용이 적게 소요 -주로 육상 운송수단을 이용
재고	-장기적수송기간과 거점으로 인해 재고 집결지 및 재고 과다	-재고 집결지 및 재고가 적음
관리	-수출입통관 및 참여주체간 서류가 복잡 -국제법규 및 국가간 정책에 영향을 받음 -참여주체가 많고 중개업자에 의한 업무대행이 일반적임	-통관절차가 없어 서류가 복잡하지 않음 -국제 관련법규의 영향만 받음 -기업내부 물류부서에서 자체수행이 보편적
정보	-화물관련 정보량 및 정보공유 주체가 많음	-화물정보량 및 정보공유 주체가 비교적 적음

자료 : 산업자원부, “RFID기반 국제물류거점 플랫폼 기술개발 연구”, 2008

한국과 중국간의 물류네트워크 또한 마찬가지이다. 이러한 구조를 하나의 큰 GSCM의 관점에서 바라본다면 RFID의 활용은 양국간의 물류산업의 문제점을 통해 나왔던 물류기업의 영세성, 인프라 부족 등의 극복을 위한 물류기업의 지원, 물류장비 표준화를 통한 막힘없는 물류체계 실현, 물류관련 정보 공유를 위한 물류정보 네트워크 시스템 구축, 항만간 긴밀한 협력관계 유지, 물류정책에 대한 의견 교환, 관세기관과 협력하여 물류보안과 물류효율화 증진 등과 같은 사항들에 도움을 줄 것이다. 이는 물류산업에 적용되는 RFID의 주요 역할이 다음과 같기 때문이다.

RFID는 물류정보의 효율적인 관리에 적용되는 부분이 크다. 물류정보¹⁶⁾에는 물류 프로세스를 지원하기 위한 운송, 보관, 하역, 포장, 유통 등에 관련된 정보가 포함되며, 고객서비스 향상, 물류비 절감, 운송관리를 위해서는 통합화되고 체계적으로 관리될 필요가 있다.

그리고 물류정보시스템은 상거래를 구체적으로 실현하기 위해 운송, 보관, 하역, 포장, 유통 등의 프로세스에서 발생하는 정보를 신속, 정확하게 전달하는 기능과 이러한 제 기능을 정보시스템으로 통합화하여 전체 물류 프로세스의 효율화를 구현함으로써 고객서비스 향상, 물류비 절감, 운송관리 효율화 등의 목적을 가지고 있다. 물류정보시스템에서 관리되는 물류정보에는 화물의 종류, 가격, 중량, 위치정보, 하역, 보관정보, 컨테이너 관리정보 등이 포함된다.

이렇듯 물류산업에 RFID가 활용되면, 한국과 중국의 자국 물류효율성을 높이는데 도움이 될 것이다. 또한 자국의 국내물류의 효율성이 높아지면 한국과 중국간의 국제물류와 자연스러운 연계를 통해 양국의 물류효율화에 도움을 줄 것이다.¹⁷⁾

으로서의 선사 및 항공사, 보세운송사, 하역 및 보관 업무를 수행하는 국제 화물터미널, 항만, 공항, 보세창고, 내륙컨테이너 기지 등이 물류 프로세스별로 다양한 주체로서 구성하고 있다.

이상진, 김진규, "RFID 기술을 활용한 수출입물류시스템의 구축방안", 무역학회지, 제31권 제5호, 2006, p288

15) 송병준, "RFID기반 국제물류거점 플랫폼 기술개발 연구", 대한산업공학회/한국경영과학회 춘계공동학술대회, 2008, p17

16) 물류정보란 전체적인 물류활동의 원활화를 도모하는데 필수 불가결한 존재로서 생산에서 소비에 이르기까지 물류활동을 구성하고 있는 하역, 운송, 보관, 포장 등 물류기능을 유기적으로 결합하여 물류관리의 효율적인 수행이 가능하도록 하는 물류활동에 발생하는 정보를 말한다.

17) 정석찬외, "국제물류분야의 RFID적용 모델", e-비즈니스연구, 제9권 제1호, 2008 pp288~289

IV. 한중 물류네트워크에 RFID 도입의 활용방안

1. RFID 활용방안의 SWOT분석

먼저 성공적인 RFID의 활용 방안을 위해 SWOT분석을 통한 RFID를 도입하여 얻게 되는 이득, 해결하여야 할 과제와 성과를 제시해 보면 다음과 같다.¹⁸⁾

[표 9] RFID 활용방안의 SWOT분석

강점	약점
<ul style="list-style-type: none"> - 한국과 중국이 협력하므로 인한 글로벌 환경에서 RFID 기술에 대한 대응력 - 한국과 중국 정부의 의지와 RFID를 적용할 비즈니스 모델 및 전략 수립 역량 - 컨테이너, 팔레트, 화물등의 분실, 도난방지 - 실시간 송수신으로 인한 컨테이너, 화물 등의 추적과 관리의 정확성 증가 - 항만 및 공항 운영에서 보안 통제력 향상 - 실시간으로 컨테이너의 위치와 적재 장소에 대한 정보를 정확하게 파악가능 - 세관 검사와 통관 시 안전과 신속성 - 효과적인 재고관리와 창고관리의 자동화를 통한 지출 비용 절감 - 총체적인 운송시스템의 사이클 비용 절감 - 국제 물류 대행 능력을 보유할 수 있는 국제적인 성장 가능성 - 효율적인 정보를 통한 운송 및 배송 네트워크 보유와 이를 통한 운송시간의 단축 - 한국의 높은 IT의 사회적 생산 기반수준 - 한국의 모바일과 통신, 반도체 관련 기술발달 - 세계 공장과 내수시장이라는 측면에서 넓은 중국 시장 	<ul style="list-style-type: none"> - 한국과 중국의 이해관계자들의 공감대 및 협력 역량 - 공급사슬에 속한 참가자들의 RFID에 대한 신뢰감 형성 문제 - 기존시스템과의 통합 - 한국과 중국의 주과수대역에 따른 표준화 미정립으로 인한 대응력 약화 - 정보에 대한 보안 문제 - 미국, EU, 일본과 비교하여 전반적인 내부 프로세스 혁신 미비 - 고가의 RFID초기 도입비용 - 물류산업에서 한국과 중국의 관련업체의 영세성으로 인한 RFID 도입 비용 부족 - 태그 오류 발생 - 한국과 중국의 물류산업의 발전 수준
기회	위협
<ul style="list-style-type: none"> - GSCM상의 정보공유, 프로세스 통합의 필요성 - 양국 정부와 물류산업계에서 RFID 도입에 대한 인식 및 Trend - 물류산업에서의 RFID 관련 시장규모, 성장가능성 - 한국과 중국정부의 정책, 지원활동 - 동북아 경제협력을 위한 양국의 노력 - 동북아 물류중심지에 대한 한국과 중국의 노력 - 한국과 중국간의 무역 증가와 무역의존도 - RFID 도입으로 인한 한국과 중국의 항만과 공항의 대외신임도 제고 	<ul style="list-style-type: none"> - 미국, EU, 일본과의 국제표준화 경쟁 - 한국과 중국의 RFID 관련 기술현황 - 한국과 중국 협력에 의한 가시적인 성과(ROI) - 초기 투자비용 - RFID로 인한 제품 및 서비스의 원가 증가 - 한국과 중국의 물류기업들의 자금 부족 - 국제적인 유통물류부문의 다양한 경쟁사 등장 - 협업 경험의 부족 - 시스템 통합 및 새로운 활용 방안의 실행 능력 - 한국과 중국의 상이한 법적 체계와 산업기반 - RFID사용 주과수 문제

18) RFID의 해외 적용사례들과 국내 물류부문의 사례를 대상으로 물류성과 측정지표를 기반으로 하여 SWOT분석을 한 장명희, 노미진, "국내외 물류부문의 RFID 도입에 따른 SWOT분석과 사례연구", 해운물류연구 제47호, 2005와 RFID프로젝트 담당 팀장급들을 대상으로 심층 인터뷰를 수행하는 사례연구를 통해 SWOT분석을 한 장윤희, "성공적인 RFID구현을 위한 산업별 SWOT분석과 성과에 관한 연구", 정보시스템연구 제16권 제2호, 한국정보시스템학회, 2007의 내용을 바탕으로 재구성

<ul style="list-style-type: none"> - RFID 보급과 기술개발로 인한 칩 단가 하락 가능성 - RFID 산업의 약점을 한국과 중국이 상호 보완 가능 - 새로운 기술 및 시스템에 대한 교육, 학습 기회를 통한 물류 전문 인력 양성 - 한국의 IT 인력자원의 우수성과 풍부성 - 한국의 유비쿼터스 센서 네트워크 미들웨어 분야의 핵심 기술 비축 - 한국의 빠르게 성장하고 있는 중국 RFID 시장 공략 - 중국의 무선 인터넷 시장의 성장 잠재성 - 한국과의 협력을 통한 중국보다 발달한 법적 제도와 기술 유입 	
성과	
<ul style="list-style-type: none"> - 공급망상의 업무 흐름 개선, 혁신 요인 - 조직의 관리능력 개선 요인 - 비용 및 손실절감 요인 - 기업이미지, 매출, 수익 증진 - 모든 참여자들의 정보 공유 환경이 구축되어 협업기반의 물류업무 프로세스 개선이 가능 - 한국과 중국의 IT 시장 활성화에 견인 - 산업 프로세스상의 다양한 거점에 RFID기술 적용에 필요한 대량의 장비 수요는 국제물류 솔루션 산업의 성장 뿐만 아니라, RFID하드웨어 시장 활성화까지 기여 - 물류정보의 실시간 입력 및 공유를 통해 국제물류 프로세스의 간소화가 구현됨에 따라 물류 경쟁력 강화와 이를 통한 한국과 중국의 무역 확대 - 수출입 프로세스의 간소화로 업무시간 50%이상이 단축¹⁹⁾ - 한국과 중국의 정부 지원으로 중복투자의 대체 효과 및 투자위험의 리스크 제거 - 효율적인 기반시설의 운용으로 화물처리량이 극대화되고 통관절차의 신속화로 별도의 설비증설 등의 대규모 인프라 투자 없이 단위당 화물처리량 증가 	

2. 물류네트워크에서 RFID활용방안

위의 요소들을 구체적 물류네트워크 참여자들에게 활용해 본다면 다음과 같다.

(1) 수출입 제조업분야

수출입 제조업체들은 물품에 스마트 라벨을 부착하여 전 공정에 걸친 화물추적을 실시간으로 가시화할 수 있고, 조립공정에 필요한 원자재 및 부품의 조달을 자동화하도록 관리시스템을 통합하여 재고자산의 최소화를 구현할 수 있다. 특히 반도체, 통신, 전자제품은 상대적으로 높은 물품 가격으로 인하여 현재 RFID의 태그가격을 고려 시 가장 적합한 물품으로 인식되고 있다. 즉, 전자제품에 RFID태그를 부착함으로써 제품의 재고와 물류추적은 물론 서비스이력 등의 정보를 담아 보증기간에 따른 유무상 서비스를 제공할 수 있다.

또한 현재 대부분의 제조업체들은 수출입과 관련된 많은 업무를 off-Line 또는 on/off-Line으로 처리되어 정보의 단절 및 공유가 어렵고 실시간적인 정보과약이 불가능 하다. 특히 수출입 업무를 대부분 중

19) RFID 기반 수출입물류에서 30%내외의 수준으로 RFID 시스템을 적용할 경우 인건비 절감 및 소요시간의 단축으로 연간 약 175억원의 물류비용의 절감효과 발생 예상된다.

개업자에게 대항하는 관계로 대행업자가 정확한 정보를 제공되지 않는 한, 자신의 화물에 관한 정확한 파악이 어려운 상황이다. RFID 적용 시 보세운송프로세스, 보세창고 프로세스, 항공, 해상 터미널 프로세스, 선적, 기적 프로세스에서 발생하는 교환정보가 가시화된다.

(2) 운송/물류관리분야

기존의 운송장 정보(Tracking Number)를 바탕으로 한 화물위치 추적서비스(Cargo Tracking Service)에서 RFID 태그가 부착된 개별 화물별 실시간 위치추적 및 상품배송정보의 제공이 가능해진다. 또한 보세운송 및 내륙운송의 경우 운송차량의 거점별 운송정보 및 GPS를 이용한 최단거리 운송을 가능하게 한다.

또한 오늘날 대다수의 수출입 물품은 컨테이너에 적재되어 이중운송수단에 의거하여 운송되고 있다. 컨테이너의 경우 90% 이상이 선사소유의 자산으로서 관리, 운영되며 운송과정 중에 분실되거나 러시아의 경우 물품 하차 후 컨테이너 반납이 되지 아니하는 경우가 있다. 따라서 컨테이너, 팔레트, 화물등에 각각의 표준 RFID 태그를 부착하여 운송 과정상의 컨테이너의 위치파악을 통한 컨테이너의 분실 및 물품의 도난을 방지함으로써 컨테이너의 효율적인 이용과 회수가 가능하여 선사에서 컨테이너 자산관리를 하는 데에 유용한 도구가 될 수 있다.

(3) 항만/항공의 선적/하역 분야

항만물류사업에서 기존의 IT역할은 항만터미널의 운영이나 EDI 등에 한정되었으나 RFID 신기술을 이용한 지능형 통합물류 구축시스템 구축으로 그 역할이 확대되고 있다. 제품의 운송 및 하역의 편리성을 추구하는 단위적재시스템의 하나인 팔레트나 박스에 태그를 부착하여 항만이나 공항에 선박(항공기)이 입항 시 물품에 대한 정보를 자동으로 세관에 적하목록 신고를 하여 그 안에 들어있는 개별화물의 정확한 정보의 파악은 물론 제품의 포장업무 및 집 배송을 위한 신속한 화물집화가 가능하다.

또한 제품의 운송 및 하역 업무를 처리하는 해상 또는 항공 터미널에 있어서 개별화물 정보 파악은 물론 터미널 내에서의 화물위치 정보와 터미널을 벗어나 게이트 통과 시 컨테이너 또는 항공기 위치추적에도 활용 가능하다.

(4) 보관 및 창고관리 분야

물류센터에서 사용되는 모든 용기에 고유 일련번호가 기재된 RFID태그를 부착하여 입고함으로써 상품진열 및 보관장소의 정확한 보관위치 결정 및 적재 정보에 근거한 작업자의 창고 업무(검수작업, 반출입작업, 배송작업, 재고관리 등)의 효율성 증대로 개별화물의 재고관리가 용이하고 도난에 대비한 보안성을 강화할 수 있다.

또한 보세운송 차량이 창고정문의 게이트를 통과할 때 차량의 진위여부를 파악하고, 반입을 허락하게 된다. 화물 입고 시에는 창고내의 고정형 RFID 리더를 통하여 정보가 전달되고, 전달된 정보는 국제물류플랫폼을 통하여 화물장치 정보를 배포하게 된다.

(5) 수출입 통관분야

수출입 신고 시 제출된 원산지 증명서와 일치하는 물품인지 연부 및 관세청에서 현재 사용하고 있는 C/S(Cargo Selectivity:우범화물선별시스템)의 보완역할로서 정확한 우범화물의 선별 검사 및 검역대상 물품을 사전에 인지하여 통관 및 검역기간을 최소화하여 수출입물류 흐름의 병목구간으로 지적되어온 통관절차의 소요시간을 획기적으로 감소 할 수 있다.

3. 한국과 중국의 RFID 도입 사례

그렇다면 실제로 한국과 중국의 물류산업에서 RFID는 적용되고 있을까?

(1) 한국 물류분야의 RFID 활용사례

우리나라에서 RFID 활용은 국방, 물류, 제조, 도로교통, 소매, 도서, 문화, 재난재해, 환경 등 다양한 분야에서 적용되고 있다. 가장 활발하게 진행되는 부분은 정부 주도 국내 RFID 시범 사업이다. 물류분야에 적용된 시범사업은 다음과 같다.

[표 10] 정부 주도 국내 RFID 시범 사업²⁰⁾

사업 명	선정 기관	시범 서비스 개요
물품 관리 시스템 구축	조달청	효율적인 국가 자산 관리를 위해 RFID 태그를 이용하여 물품 등록, 온라인 관리를 수행할 수 있는 시스템 구축
수입 쇠고기 추적 서비스 체계 구축	국립수의과학검역원	수입 쇠고기에 RFID를 부착하여 수입부터 판매에 이르는 검역, 유통과정을 관리하고 원산지 및 검역 정보를 제공하는 시스템 구축
수출입 국가 물류 인프라 지원 사업	산업자원부	자동차 부품 제조사의 해외공장 부품 공급을 위해 각 물류 거점에 RFID를 설치하고 정보의 실시간 공유 등이 가능한 시스템 구축
항공 수하물 추적 통제 시스템 구축	한국공항공사	김포-제주 등 구간에 현재 바코드 기반 수화물 태그에 RFID를 도입하여 수화물 분실 및 분류 오류 등을 방지하여 대국민 서비스 향상
항만물류 효율화	해양수산부	내륙화물기지에서 국내 컨테이너터미널로 반입되는 컨테이너 중 미주 바운드 컨테이너에 RFID를 적용

자료 : 한국전자통신연구원

이 외에 물류분야의 국내 RFID 활용사례를 살펴보면 다음과 같다. 한국공항공사는 아시아나 항공의 수하물 추적통제 시스템에 RFID를 도입하여 항공수화물 사고율 지수의 감소효과를 가져왔다.

삼성물산은 대형화되는 건설프로젝트의 인력 및 물류관리 효율화를 위해 RFID 기술을 활용하여 기능적 출역관리, 토사반출관리에 활용, 자재공급업체와의 협력을 통해 주요 자재 물류관리에 적용하였다.

한국타이어는 재고조사에 시간, 경제적 손실이 발생하여 이러한 손실을 줄이고자 실시간 재고관리를 위해 RFID를 도입하여 적용시키고 있다.

한국유통물류진흥원의 주관으로 삼성 홈플러스는 일반 쇼핑카트와 장바구니에 RFID 태그를 부착하여 고객의 이동에 따라 관련 정보를 감지하고 RFID 서버로 데이터를 전송한 후 관련 데이터를 가공, 분석, 파악이 가능하며, 고객의 쇼핑시간, 쇼핑경로, 매장 관심도, 매장 혼잡도 분석을 통해 매장관리와 고객에게 쇼핑환경 개선 효과를 가져왔다.

신세계 I&C는 의류매장에 RFID를 적용하여 2단계에 걸쳐 시행중에 있는데, 1단계 적용에서는 재고관

20) 박정현, "RFID 기술 수준과 도입 사례", 전자통신동향분석, 제21권 제3호, 2006년 6월

리시스템과 연동된 제품관리, 매장에서 미결제 물품 통과시 경고, 현 이중화되어 있는 바코드 시스템을 RFID와 혼용해서 사용하고 있다. 2단계에서는 물류에 RFID를 적용하여 물건 수량 체크 및 자동입고가가 가능하다. 21)22)23)

(2) 중국 물류분야의 RFID 활용사례

2004년 홍콩공항 관리국도 3,500만 달러를 투자해 수하물처리시스템에 RFID 기술을 도입하여 활용하고 있다.

하이얼과 백사그룹 등은 자동화 입체 창고의 받침대에 RFID 태그를 장착함으로써 더욱 섬세한 기업 내부 물류관리를 시행하고 있다.

백사그룹은 일부 고급 고객들의 화물을 발송하고 재고를 관리하는 데 RFID 시스템을 이용하고 있으며, 출입고 데이터 및 재고변화 데이터를 물류 관리시스템에 동기적으로 전송함으로써 데이터 수집과 관리의 동기화를 실현하였다.

2005년 3월에는 RFID 기술을 이용한 고객관계관리(CRM) 시스템을 상하이의 한 여성용품 백화점에서 적용하였다. 이는 중국내 최초로 RFID 기술을 고객관계 관리시스템에 도입한 사례로써 이 시스템은 RFID 태그를 가진 고객이 백화점에 들어서면, 고객의 취향 및 구매기록 정보를 즉시 전송받아 고객이 선호하는 상품 및 이벤트 정보를 해당 고객에게 추천하는 일대일 서비스를 제공할 수 있는 것이 특징이다.24)25)

4. RFID 기반 한중 물류네트워크의 구축방향과 구현전략

(1) RFID 기반 한중 물류네트워크의 구축방향

한국과 중국의 물류네트워크를 효과적으로 구축하기 위해서는 RFID 기술별로 양국 기술의 난이도와 연계성을 검토하고, 구축의 시급성을 고려하여 단기적인 로드맵을 만들어 추진해야 한다.

첫 단계로 기술의 난이도는 있으나 타 시스템과의 연계성이 약하고 시급성이 요구되는 네트워크 요소 기술과 시급성이 있고 난이도가 낮은 국제물류 가시성 서비스를 구축한다. 두 번째 단계로 국제물류정보 통합관리 시스템, 보세창고 관리시스템, 항공화물부문 사용자 솔루션 개발을 병렬적인 방법으로 추진해야 한다. 세 번째 단계로 다소 난이도가 높은 해상부문 관리시스템을 개발하고, 타 시스템과의 연계 및 대회서비스 연계를 고려해야 한다. 마지막으로 양국의 국내 물류시스템과의 연계를 통한 진정한 한중 물류네트워크 실현을 이루어야 한다.26)

(2) RFID 기반 한중 물류네트워크의 구축전략

‘2008 서울 한·중·일 RFID 라운드테이블’에서는 한·중·일 3국간에 유통되는 수출입 팔레트 단위에 RFID를 적용할 것을 제의함에 따라 각국은 세부적인 추진방안을 마련키로 하였고, 현재 추진 중인 한·중 해운물류(인천항↔진항도) RFID 적용사업(‘08년 17억원)에 대해서도 확대방안을 조속히 구체화하기로 하였다.27)

21) 한국정보사회진흥원, “RFID/USN 시장현황 및 서비스 사례,” 2007.

22) 한국정보사회진흥원, “공공부문 USN 도입방안에 관한연구,” 2006.

23) 한국전자통신연구원, “UHF RF-ID Ubiquitous 네트워킹 기술개발-USN 기반 서비스 모델개발 및 경제성분석연구,” 최종연구보고서, 2008. 2.

24) 최수, “RFID 글로벌 적용기술 및 사례,” RFID of Digital Innovation, 2007.

25) 한국정보사회진흥원, “2006년도 국내외 USN 산업동향분석 연구,” 2006.

26) 이상진, 김진규, 전개논문, pp297~298

또한 한국과 중국 정부간에는 RFID활용에 관한 논의가 이루어지고 있다. 국토해양부는 “세계 제1의 시장인 중국과의 협력을 통해 무역을 활성화하고 교역규모를 확대하는 것은 필수적이므로 물류활동 효율화와 물류비용 절감을 위해 양국 정부간 협력사업을 확대해 나갈 계획”을 세우고 국간 교역물동량의 위치정보를 파악할 수 있는 RFID 기반 위치추적 관리시스템의 양국간 상호 연계를 위하여 중국의 항만이나 물류거점에도 RFID 기반 인프라를 조속히 구축하도록 하는 시범사업에 대해 논의하기 시작했다.²⁸⁾

위에서 보듯 이미 RFID 기반의 한중 물류네트워크 협력은 양국 정부에 의해 추진되고 있다. 하지만 아직 시작단계로 한·중 물류네트워크 협력에 있어 양국의 막힘없는 물류체계 실현을 위한 구체적인 실천 전략을 제시한다면 세 단계로 나눌 수 있다.

첫째, 양국의 막힘없는 물류체계의 실현을 위한 여건 조성을 위해서 양국의 해상운송과 물류에 관한 정보를 교환하여 물류 정보 네트워크를 구축하고, 불합리한 물류관련 제도와 시스템, 진출 시 문제점 등을 개선해야 한다. 또한 물류장비의 표준화, 물류 보안의 확보와 물류 효율화의 양립을 위한 시책을 위해 상호 교류·협력 및 공동연구 추진해야 한다.

둘째, 시스템 구축 및 기존 인프라와의 연계작업을 실시해야 한다. 시스템 구축에 있어 보다 빠른 방법은 기 개발된 물류시스템을 상호간 서비스에 통합시켜 테스트 해보는 것이다.

세 번째, 연계작업을 통해 보급 확산모델을 수립하여 해외파트너 및 국내 글로벌기업의 해외지사와의 정보연계를 통한 글로벌화를 유도해야 할 것이다.

위의 세 가지 단계는 양국의 정부, 학계, 민간 등의 공동 노력이 반드시 필요하다.

V. 결론

산업의 글로벌화에 따른 국제분업의 확산으로 글로벌 기업의 출현이 확대되면서 국가간의 교역규모가 증가함에 따라 수출입 물류산업은 기존의 단순 배달서비스에서 탈피, 통합적인 일괄물류서비스의 제공으로 변화하고 있다. 특히 수출입 물류시장에서의 물류서비스는 SCM²⁹⁾을 기반으로 원자재 구매에서부터 가공 및 생산단계를 거쳐 최종 소비자에게 인도하는 물류의 전반적인 과정을 하나의 공급 네트워크로 통합되어 가고 있다. 이런 전문화된 서비스를 통하여 자원의 최적화된 배분을 통한 물류업무의 효율성 및 비용의 최소화를 제공할 수 있는 경쟁력이 중요시되고 있는 것이다.

이는 한국과 중국에 있어서도 마찬가지이다. 한중 양국은 지리적 인접성과 경제적 보완성에 기반하여 경제협력의 증대 및 인적 교류 증가와 더불어 상호간 중요한 경제 및 무역 파트너가 되어 왔으며, 지역 및 국제문제에 대한 여러 분야의 공조와 협력을 강화해오고 있다. 한중간 교역과 투자의 지속적 확대에 따라 물류 수요가 급격히 늘어나고 있으며, 양국간 물류협력의 중요성이 어느 때보다도 절실히 요청되고 있다.

한·중 물류네트워크 협력에 있어 한국과 중국의 추진과제는 막힘없는 물류체계의 실현을 위한 여건 조성을 위해 불합리한 물류관련 제도와 시스템개선 및 물류장비의 표준화 실현이다. 그러기 위한 한 가지 방법이 RFID의 활용이다.

27) 지식경제부 보도자료, "한·중·일 RFID 국제협력 본궤도 오른다 - 한·중·일 3국간 수출입 물류분야 RFID 공동사업 추진 논의 -", 2008.11.07

28) 국토해양부, "물류효율화 방안 마련을 위한 한·중 협력회의 개최" 보도자료, 2009.02.10

29) 공급사슬관리(Supply Chain Management : SCM)란 제품의 생산 단계에서부터 소비자에게 최종적으로 판매될 때까지의 모든 과정을 연결시켜 관리하는 것을 의미한다. SCM에서 가장 기본이 되는 것이 바코드와 그것을 읽는 POS시스템이다. RFID는 바코드보다 편리한 기술로 SCM에 있어 중요한 기술이다.

RFID를 한중 물류네트워크에 사용하면 화물적재 후 단순추적 단계의 기능에서 탈피하여 제조업체의 물류창고에서 항공·항만과 환적화물 처리를 위한 해외거점 물류센터까지 통제할 수 있다. 이는 물류 흐름에 대한 정보 파악을 통하여 업무 효율화 및 비용 절감의 결과를 가져올 수 있고, 더 나아가서는 국가 물류 고도화를 이룰 수 있다.

물론 한중간 물류네트워크의 활성화를 위해서는 물류인프라, 연계운송체계등의 하드웨어 구축뿐만 아니라 법적, 제도적 구축도 필요한 것이 사실이다. 하지만 물류협력의 원활한 전개를 위해 물류산업의 개방 확대와 함께 물류의 원활한 흐름을 담보하는 운송네트워크의 연계와 통합, 그리고 기술 및 정보시스템의 표준화, DB공동활용등 양국간 협력 프로그램의 진행에 RFID 도입한다면, 이는 자국의 물류산업 발전 뿐 아니라 한중간의 막힘없는 물류체계가 가능하게 되는 것이다.

또한 이러한 물류체계는 한중 교역을 더욱 활성화 시킬 것이고, 나아가서는 동북아 경제권의 형성과 경제통합의 틀을 마련할 것이다.

아직까지 물류네트워크에 도입된 RFID사업에 대한 사례가 없기 때문에 확실한 기대성과를 내놓지는 못하는 것이 사실이다. 하지만 각 부분별 도입사례를 살펴보면, 물류네트워크에서도 그 효율성은 반드시 나타날 것이라고 생각한다.

참고문헌

- 샤람 모라드푸外, 임종대 옮김, 「RFID 실무 가이드」, 피어슨에듀케이션코리아, 2005
- 이재민·임재경·윤정원, 「한·중·일 FTA의 진전이 물류부문에 미치는 영향분석」, 한국교통연구원, 2005
- 최용록, 「알기쉬운 중국물류의 이해」, 보명Books, 2007
- 곽희영, "중국 물류산업의 현황과 발전과제", KIET산업경제 통권97호, 2006. 10
- 국토해양부 보도자료, "물류효율화 방안 마련을 위한 한·중 협력회의 개최", 2009.02.10
- 권수갑, "RFID 정책 및 표준화 동향", 전자부품연구원 전자정보센터, 2009
- 김현지, "물류유통부문의 RFID 활용방안에 관한 연구". 유통정보학회지, 제7권 제1호, 2004
- 박정현, "RFID 기술 수준과 도입 사례", 전자통신동향분석, 제21권 제3호, 2006년 6월
- 송병준, "RFID기반 국제물류거점 플랫폼 기술개발 연구", 대한산업공학회/한국경영과학회 춘계공동학술대회, 2008
- 원동욱, "중국의 물류전략과 동북아 물류중심지론의 재검토", 한국과 국제정치, 제21권 제1호 통권 제48호, 2005
- 원동욱, "동북아, 협력과 공생의 아젠다 : '교통물류' 분야를 중심으로" 동서연구, 제21권 제1호, 2009
- 이상진, 김진규, "RFID 기술을 활용한 수출입물류시스템의 구축방안", 무역학회지, 제31권 제5호, 2006
- 이홍식, 방호경, "물류효율성이 무역에 미치는 영향분석: 동아시아 지역을 중심으로", 국제통상연구 제14권 제3호, 2009
- 장명희, 노미진, "국내외 물류부문의 RFID 도입에 따른 SWOT분석과 사례연구", 해운물류연구 제47호, 2005
- 장운희, "성공적인 RFID구현을 위한 산업별 SWOT분석과 성과에 관한 연구", 정보시스템연구 제16권 제2호, 한국정보시스템학회, 2007
- 정석찬外, "국제물류분야의 RFID적용 모델", e-비즈니스연구, 제9권 제1호, 2008
- 지식경제부 보도자료, "한·중·일 RFID 국제협력 본궤도 오른다 - 한·중·일 3국간 수출입 물류분야 RFID 공동사업 추진 논의 -", 2008.11.07
- 최수, "RFID 글로벌 적용기술 및 사례," RFID of Digital Innovation, 2007

Kotra, "물류 시스템 낙후로 인한 중국 경제성장 저해요소", 2006.11.16
 탁세령, "중국의 지역개발 및 물류발전 계획과 시사점", 수은해외경제, 2005
 한국전자통신연구원, "UHF RF-ID Ubiquitous 네트워킹 기술개발-USN 기반 서비스 모델개발 및 경제성분
 석연구," 최종연구보고서, 2008. 02
 한국정보사회진흥원, "2006년도 국내외 USN 산업동향분석 연구," 2006
 한국정보사회진흥원, "공공부문 USN 도입방안에 관한연구," 2006
 한국정보사회진흥원, "RFID/USN 시장현황 및 서비스 사례," 2007
 무역협회 중국물류포털(www.chinalogis.net)
 지식경제부(www.mke.go.kr)
 RFID/USN협회(www.karus.or.kr)
 중국통계국가관리국(www.stats.gov.cn)
 RFID세계망(www.rfidworld.com.cn)