정보관리연구, vol.40, no.1 2009, pp.69-86

RFID 개인정보 영향평가지수 개발

An Impact Assessment Index for the RFID Privacy

한 필 구* · 강 병 구**
Pil-Koo Han · Byung-Goo Kang

차 례

1. 서 론
2. 이론적 배경
3. 연구방법
4. 분석결과
5. 결 론
• 참고문헌

초 록

최근 정보통신 분야의 가장 큰 패러다임은 유비쿼터스 컴퓨팅(ubiquitous computing)이다. 이는 유비쿼터스 사회(ubiquitous society)를 실현하는 기반 기술로서 사회, 경제, 문화 등 모든 분야에 긍정적인 영향력을 미치게 될 것이나, 유비쿼터스 사회로의 진입은 개인 프라이버시를 침해할 수 있다는 우려의 목소리도 함께 나타나고 있다. 따라서 이를 보호하기 위한 법적, 기술적 규제 방안의 존재는 향후 RFID 기술 및 산업의 확산에 큰 장애요인이 될 것이며, 문제 해결을 위해 기술적인 방법으로만 접근한다면 기업 측면에서는 막대한 비용과 기술력을 투자해야만 할 것이다.

이에 본 연구에서는 한필구(2006)가 개발한 "RFID 활용단계별 개인정보보호 영향평가(안)"의 8개의 RFID 활용단계, 단계별 과정, 점검사항 그리고 85개의 평가항목들을 RFID 개인정보 영향평가를 측정할 수 있는 지표로 선정하여, 해당전문가를 대상으로 설문조사를 통한 객관적 자료를 활용해 RFID 개인정보 영향평가지수를 개발하고자 한다. 이는 RFID 관련 분야 기업에는 타당성과 신뢰성 있는 자료를 제공할 수 있을 것이며, RFID 개인정보에 관한 정책 수립에도 활용할 수 있을 것이다. 또한 RFID 활용에 있어서 개인정보에 대한 진단 도구로서 하나의 기준 및 유비쿼터스 사회의 기반 구축에 기여할 것으로 기대한다.

키 워 드

Radio Frequency IDentification(RFID), 영향평가지수, 개인정보보호

* 고려대학교 경상대학 강사
(Lecturer, College of Economics, Korea University, one8nine@korea.ac.kr)
** 고려대학교 경상대학 교수
(Professor, College of Economics, Korea University, bgkang@korea.ac.kr)
• 논문접수일자: 2009년 2월 6일
• 게재확정일자: 2009년 3월 16일

ABSTRACT

The biggest paradigm of the latest telecommunications is ubiquitous computing. It is a technology basis to realize ubiquitous society that would affect social, economical and cultural industries with positive influence. However, there is a simultaneous concern that the approach to ubiquitous society may violate one's privacy. Therefore, the existence of legal and technological regulation would be the biggest obstacle in further RFID technology and industry dissemination. Also, in business side, they must invest with enormous expense and technology if technological method is only approached for the solution.

As in the research, 8 RFID applications, application process and inspection items and 85 appraisal list of "An impact assessment for the privacy protection in RFID applications" developed by P. K. Han(2006), will be used as an indicator to measure RFID privacy impact assessment. In addition, it is to develop RFID privacy impact assessment index by applying objective data with survey of applied specialists. This would provide a data with feasibility and reliability to RFID related companies and able to utilize policy making on RFID private data. In addition, it is expected to contribute as an efficiency tool for individual data to build basis of ubiquitous society.

KEYWORDS

Radio Frequency IDentification(RFID), Impact Assessment Index, Privacy Protection

1. 서론

최근에 정보통신 분야의 가장 큰 패러다임은 유비쿼터스 컴퓨팅(Ubiquitous Computing)이다. 유비쿼터스 컴퓨팅은 모든 사물이 지능화되고 네트워크화 됨으로써 사람, 사물, 환경과 연결 · 융합되어 유비쿼터스 사회(Ubiquitous Society)를 실현하는 기반 기술로서 사회, 경제, 문화 등 모든 분야에 큰 영향력을 미치게 될 것이다.

RFID는 이러한 유비쿼터스 컴퓨팅의 핵심 기술로서, 사물에 대한 정보를 효율적으로 처리할 수 있도록 하여, 물류 · 운송 · 유통 · 내부 재고관리 등 많은 다양한 분야에 획기적인 개선을 가져올 수 있을 것이다. 그러나 이러한 RFID 기술의 확산은 개인 사용자가 RFID 태그가 부착되어 있는 사물을 착용 및 휴대할 경우, RFID 태그 내 포함되어 있는 개인의 고유 정보가 판독되어 개인에 대한 성향 파악 및 위치 추적 등에 오 · 남용되거나, 개인 프라이버시를 침해할 수 있다는 우려가 있어서 개인정보보호에 있어서 심각한 부작용을 초래할 수 있을 것이다. 이

에 많은 국가에서 RFID 개인정보보호와 관련된 기술적, 법적 규제 방안을 마련하고 있으나, RFID 기술의 확산단계에서 기술적, 법적 규제가 강화된다면 향후 RFID 기술 및 산업의 확산에 큰 장애요인이 될 것이다. 또한, RFID 개인정보보호 문제 해결을 위해 기술적인 방법으로만 접근한다면 기업 측면에서는 막대한 비용과 기술력을 투자해야만 할 것이다(한필구 2006).

한편 Knapp, Marshall, Rainer, Kelly & Morrow(2006)는 그의 연구에서 874명의 CISSPs (Certified information system security professionals)를 보유한 전문가들을 대상으로 25개의 정보보안 이슈를 결정하고 우선순위를 제시하였는데, 이중 상위 10개를 분석해보면 6개[1]가 관리적 차원의 문제였으며, 4개가 기술적인 이슈로 조사되었다. 이는 정보보안이 단순히 기술적인 방법으로 해결될 수 있는 것이 아닌 정보시스템의 운영 및 유지 활동에 대한 관리적 관점의 연구가 필요하다고 판단할 수 있을 것이다.

이에 본 연구에서는 한필구(2006)가 개발한 "RFID 활용단계별 개인정보보호 영향평가(안)"의 8개의 RFID 활용단계, 단계별과정, 점검사항 그리고 85개의 평가항목들을 RFID 개인정보 영향평가를 측정할 수 있는 지표로 선정[2]하여, RFID 관련 분야 종사자 및 개인정보 분야 전문가를 대상으로 설문조사를 통한 객관적인 방법을 활용하여 평가항목들의 적합성 및 타당성을 검증하며, 지표 영역별 가중치를 산정하여 지수 모델을 개발한다.

본 연구는 RFID 개인정보 영향평가를 지수화하여 제공함으로써 RFID 관련 분야 기업에는 타당성과 신뢰성 있는 자료를 제공할 수 있으며, RFID 개인정보에 관한 종합적인 정책 수립에 주요 지수로 활용될 수 있을 것이다. 또한 유비쿼터스 사회의 핵심기술인 RFID 활용에 있어서 개인정보에 대한 진단 도구로서 하나의 기준이 될 수 있으며, 유비쿼터스 사회의 기반 구축에 기여하게 될 것이다.

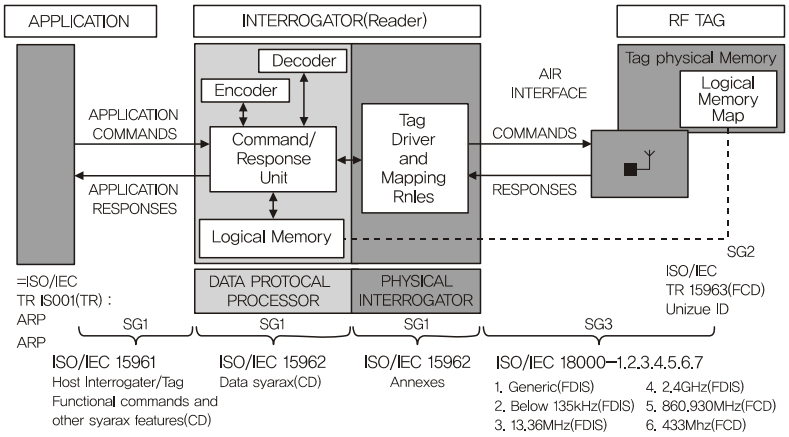
2. 이론적 배경

2.1 RFID 개요

RFID(Radio Frequency IDentification)는 마이크로 칩을 내장한 태그(Tag), 레이블(Label), 카드(Card) 등에 저장된 데이터를 무선 주파수를 이용하여 리더(Reader)에서 자동으로 인식하게 하는 기술이다(한국전산원

1) 1.Top management support, 2.User awareness training and education, 3.Vulnerability and risk management, 4.Policy related issues(e.g., enforcement), 5.Organizational culture, 6.Business continuity and disaster preparation

2) 현재까지 RFID 개인정보 영향평가와 관련된 연구는 2006년 정보통신표준화 우수 논문집에 발표된, 한필구가 개발한 "RFID 개인정보 영향평가(안)" 이외에는 관련 논문이 나오지 않은 상태이므로 본 연구에서는 지수를 개발하기 위해서 한필구(2006)가 개발한 "RFID 개인정보 영향평가(안)"을 측정 지표로 사용하였다.



〈그림 1〉 RFID 시스템 구성도

2004). RFID는 1980년대부터 실용화가 시작되면서 기존의 바코드와는 달리 비접촉식으로 복수의 태그를 동시에 인식할 수 있고, 내구성이 우수해서 반영구적인 사용이 가능하다.

일반적으로 RFID 시스템은 크게 세 부분으로 구성되어 있는데, 첫째, 식별 정보(ID)를 저장하는 태그, 둘째, 태그 판독 기능을 하는 리더(Reader), 셋째, 호스트 컴퓨터(서버, 미들웨어) 그리고 응용 프로그램(ERP, SCM 등)으로 구성되는 애플리케이션으로 구성되어 있다. 〈그림 1〉은 ISO/IEC의 RFID 표준화 프레임으로써, 일반적인 RFID 시스템 구성도를 나타내고 있다.

2.2 RFID 특징

RFID의 특징을 살펴보면, 기존의 선행연구(Woods 2004; 이은곤 2004; 장명희, 노미진 2005; 한필구 2006) 및 관련자료(RFID/USN Forum 2006; RFID/USN 협회 2007)를 바탕으로 RFID의 특징을 살펴보면, 아래의 다섯 가지 특징으로 구분할 수 있다.

첫째, 동시에 여러 태그를 인식할 수 있으며, 고속 인식이 가능하여 시간이 절약될 수 있다. 특히, RFID 태그가 바코드나 마그네틱 태그를 대신하여 업무의 효율성을 높일 수 있어 물류 분야에서 많은 도입 노력이 이루어지고 있다.

둘째, 감지거리가 길기 때문에 시스템 특성이나 환경 여건에 따라 적용이 쉽고 응용 영역이 매우 넓다.

셋째, 이용자가 리더에 카드를 삽입할 필요가 없고 기계적인 접촉이 없기 때문에 마찰에 의한 태그 손상이나 먼지, 습기, 온도, 눈, 비 등의 악조건 하에서도 에러율이 매우 낮다.

넷째, 비금속 재료를 통과할 수 있어 유리, 섬유, 목재 등을 통과하여 정보를 전달할 수 있기 때문에 카드를 주머니나 가방에 넣은 채로 인식이 가능하다.

다섯째, 전파가 안테나 또는 리더에서 발산되고 있기 때문에 정보전달에 있어서 방향성의 영향을 적게 받는 이점이 있다.

이처럼 RFID는 그 특징에 따라 활용범위도 매우 광범위하며 공정관리, 공급망 관리, 출입관리, 운송관리, 대형 할인매장 및 창고/재고관리, 항공, 도서관관리, 주차관리, 금융, 전자상거래, 환자관리, 가축관리, 전자화폐, 신용카드 및 엔터테인먼트 등의 다양한 분야에 응용될 수 있다.

2.3 RFID 정보의 특징

RFID 네트워크상의 정보의 특징은 기존의 인터넷 환경에서 다루어지는 정보와는 많은 차이점을 나타내고 있다. 인터넷 환경에서는 개인신상정보, 부가정보, 관리정보 등 정보가 생성 시부터 거의 변하지 않는 정보로써, 보안기술이나 정보 자체를 보호하는 데 그 목적이 있다. 그러나 RFID 시스템에서는 RFID 태그를 활용하면서 생성되는 자료가 정보의 효력이 발생하여 개인화되거나 기업 자료화되는 시점에서의 데이터가 정보보호의 대상이 되므로(유승화 2005), 기존의 인터넷 환경을 대상으로 이루어진 개인정보보호 방안을 그대로 적용하는 것은 바람직하지 않다. 아래의 〈표 1〉은 RFID 정보의 특징을 보여주고 있다.

2.4 RFID 개인정보보호 문제

RFID 태그의 사용에 있어서 가장 심각하게 대두된 이슈는 개인의 프라이버시 문제라고 할 수 있다.

〈표 1〉 RFID 정보의 특징(유승화 2005)

구분	설명
수집	- RFID 정보 주체의 인식 여부에 관계없이 무제한 수집 가능
정보 변화	- RFID 태그 정보는 태그가 부착된 물품이 사업자 간의 교환 및 소비자에게 이동했을 경우 해당 태그 정보 변화 가능
개인정보화	- RFID 태그 정보와 개인정보의 융합 시 개인 프라이버시 침해 우려
발생 가능한 문제점	- 개인신상정보 노출 - 개인의 물품 보유 현황 노출 - 위치정보 노출 - 개인의 구매 패턴 및 선호도 노출 - 타 정보와의 결합을 통한 개인정보화 - 개인의 의사와 무관하게 불법적인 거래
태그 정보의 침해 유형	- 부적절한 접근과 수집 - 부적절한 분석 - 부적절한 정보의 이전 - 원하지 않는 영업행위

기존의 바코드가 UPC(Universal Product Code) 체계로 작동이 되는데 반해 RFID는 EPC (Electronic Product Code) 체계에서 작동이 되어 개별 제품마다 유일한 ID가 부여되고, 효율성을 높이기 위해 수 미터의 범위에서도 리더와 태그 간에 통신이 가능하다(김성철, 양동훈, 송찬후, 전형순 2005). 또한 RFID는 비접촉식 방식을 취하고 있기 때문에 태그를 소유하고 있는 개인이 알지 못하는 사이에 개인의 개인정보에 해당되는 정보가 원격으로 취득될 수 있는 등의 개인정보 침해요소들이 많다(김광조, 양정규 2004). 다음 아래의 〈표 2〉는 RFID 개인정보보호 위험요인을 나타내고 있다.

2.5 지수측정

지수(index)란 일정한 방향이나 목표를 가지고 어떤 현상이나 사물을 측정할 수 있게 해주는 수단으로 주로 통계적인 수치로 표시되며(한국정보문화센터 2000), 일반적으로 다수

〈표 2〉 RFID 개인정보보호 위험요인(주학수 2003)

구분	설명
숨겨진 태그 장소	– RFID 태그들이 소유주인 개인들이 알지 못하는 상황에서 사물들과 문서에 내장되어 질 수 있음. – 무선전파는 섬유, 플라스틱, 다른 물질들을 쉽고 조용하게 통과할 수 있기 때문에 지갑, 쇼핑백, 옷 가방 등에 들어 있는 사물 또는 옷에 부착된 RFID 태그들을 읽을 수 있음.
전 세계 모든 사물들을 위한 유일한 식별자	– 전자제품코드(EPC)는 지구상에 있는 모든 사물에 유일한 ID를 가지게 할 수 있음. – 유일한 ID 번호의 사용으로 개별 물리적인 사물이 판매 또는 이전 시점에서 신원이 확인되고 구매자 또는 소유자와 연결될 수 있는 전 세계적인 사물 등록 시스템의 창조가 가능.
대규모 데이터 통합	– RFID 배치는 유일한 태그 데이터를 포함하고 있는 대량 데이터베이스의 개발을 요구 – 이들 기록들은, 특히 컴퓨터 메모리와 프로세스 능력이 확장되면서 개인 신원 확인 데이터와 연결될 수 있음.
숨겨져 있는 리더	– 보이지 않게 환경에 내재되어 있는 리더들에 의해 태그들은 시야의 제한 없이 멀리서 읽혀질 수 있음. – RFID 리더들은 이미 실제로 보이지 않는 곳에 내재되어 소비자들이 언제 태그가 읽혀지는지 또는 현재 읽혀지고 있는지 없는지에 대한 인식을 불가능하게 하고 있음.
개인추적과 개인정보 프로파일	– 개인적인 신원이 유일한 RFID 태그 넘버와 연결되어 있다면 개인들이 인식하지 못하는 사이에 프로파일(profile) 되고 추적당할 수 있음.

의 지표(indicator)[3]들을 종합하여 단일 값으로 산출된다. 지수는 지표들의 활용 가능성과 비교 가능성 그리고 적절한 항목의 선정 여부 등을 파악하여 좀 더 포괄적이고 정확한 측정을 하기 위해 개발된다.

지수를 측정하기 위해 사용하고 있는 가중치 부여 방법에는 주관적 방법과 객관적 방법으로 구분할 수 있다. 주관적 방법에는 델파이(Delphi) 방식과 AHP(Analytic Hierarchy Process) 방식이 있으며, 객관적 방법에는 주성분분석, 요인분석 그리고 다차원척도법 등이 있다. 주관적 방법은 가중치 추정과정이 비교적 단순하고 인식론적인 결과를 도출할 수 있다는 장점이 있지만, 해당 분야의 전문가를 선택하는 데 어려운 단점이 있다. 반면에 객관적 방법은 양화된 자료가 수집되면 자료의 특성을 잘 반영한 분석적인 결과 도출이 용이하나, 자료의 신뢰성이 전제가 되어야 한다.

3. 연구방법

본 연구는 앞서 제시한 이론적 배경과 한필구(2006)가 개발한 "RFID 활용단계별 개인정보보호 영향평가(안)"을 바탕으로 RFID 개인정보 영향평가지수를 개발하고자 한다. 본 연구에서 활용한 지표는 선행연구(한필구 2006)에서 제시된 문항을 사용하였다.

지수를 측정하기 위해서 본 연구에서는 통계분석을 사용하였는데, 특정 연구 분야에서 전문가 집단의 합의된 가중치 체계가 없는 경우에는 통계분석을 통해 가중치를 산출할 수 있다(한국정보문화센터 2000). 따라서 본 연구에서는 RFID 개인정보 영향평가와 관련한 전문가 집단의 합의된 가중치 체계가 없고, 객관적인 설문조사를 통한 통계치를 이용하여 지수를 작성하므로, 가중치 부여 방법 중 객관적 방법인 주성분분석법을 통해 가중치를 산출하여 RFID 개인정보 영향평가지수를 개발하고자 한다. 주성분분석법은 이러한 가중치를 자료를 통해 얻을 수 있는 대표적인 기법으로서, 자료를 몇 개의 축에 재배열함으로써 복잡한 자료를 요약하고, 자료 속에 있는 잠재적인 요인을 추출할 수 있다(Duteman 1989).

본 연구에서 사용된 설문지는 85개의 평가항목들을 대상으로, 평가항목이 '매우 적합하지 않다'와 '매우 적합하다'를 양극으로 하는 5점 Likert 척도를 이용하여 측정되었다. 자료수집방법으로는 RFID 관련 분야 종사자 및 개인정보 분야 전문가를 대상으로 온라인 설문과 1:1 설문을 통해 진행되었다. 회수된 설문지 중 누락되거나 불성실한 응답 7부를 제외한 62부가 분석에 이용되었으며, 분석을 위한 통계소프트웨어로는 SPSS 12.0을 사용하였다.

3) 변화를 측정하는 데 도움을 주는 변수라고 할 수 있으며, 시스템의 조건과 변화에 대한 간결하고 포괄적이며 균형있는 판단을 제공하는 규범적인 공공 통계라고 할 수 있다(Land 1975).

4. 분석결과

본 연구에서는 지수를 측정하기에 앞서 크롬바흐 알파 계수를 사용하여 측정도구인 지표의 신뢰성을 평가하였다. 신뢰성 검증을 위한 절대적 기준은 없으나, 탐색적인 연구 분야에서는 크롬바흐 알파 값이 0.60 이상이면 충분하고, 기초연구 분야에서는 0.80 그리고 중요한 결정이 요구되는 응용연구 분야에서는 0.90 이상이어야 한다고 주장하고 있다(Nunnally 1978).

신뢰도 분석결과 크롬바흐 알파 계수가 RFID 생산단계(0.845), RFID 태그에 정보기록단계(0.937), RFID 부착단계(0.842), 물품유통단계(0.891), 물품판매단계(0.919), RFID 태그 및 물품정보 이용단계(0.959), 개인정보의 이용 · 제공 · 파기 등 단계(0.981) 그리고 물품폐기단계(0.923) 총 8개의 단계 모두 지수를 구성하는데 선정된 지표들로 하나의 지수를 만들 경우 그 지수의 신뢰도는 매우 높은 것으로 판단할 수 있다.

4.1 RFID 생산

RFID 생산은 RFID 태그를 생산하는 과정으로써 RFID 생산과정 시 발생할 수 있는 내/외부 환경을 점검하는 단계이다. 그러나 RFID 생산단계는 개인정보와는 직접적인 관련은 매우 적다고 할 수 있다.

지표별 가중치를 살펴보면 지표 1.3 RFID 생산 시 불량품에 대한 적법한 처리절차가 확립되어 있는가(이하 지표 1.3으로 축약표기, 기타 다른 지표들도 같은 방식으로 표기함), 지표 1.2 그리고 지표 1.6의 순서로 지표의 가중치가 높게 나타났으며, 그 다음으로는 지표 1.1, 지표 1.5, 지표 1.4의 순으로 나타났다. 아래의 〈표 3〉은 RFID 생산단계 가중치를 나타내고 있다.

〈표 3〉 RFID 생산단계 가중치

구분	지표	가중치
1. RFID 생산단계	1.1 RFID 생산 시 부당한 접근(내/외부)으로부터의 보호(기술적/관리적)가 이루어지고 있는가	0.752
	1.2 RFID 생산에 관련된 물리적/기술적 설비에 대한 정기점검 및 안전관리 확보가 이루어지고 있는가	0.823
	1.3 RFID 생산 시 불량품에 대한 적법한 처리절차가 확립되어 있는가	0.851
	1.4 RFID 기술표준(국내/국외)에 맞추어 생산되고 있는가	0.534
	1.5 RFID 생산 책임자(정/부)가 지정되어 있는가	0.726
	1.6 RFID 생산관련 직원의 생산 교육 및 훈련이 이루어지고 있는가(RFID 생산에 직/간접적으로 참여하는 외부직원 포함)	0.800

* 크롬바흐 알파 = 0.845

4.2 RFID 태그에 정보기록

RFID 태그에 정보기록은 생산된 태그에 물품 및 개인정보를 기록하는 과정으로써 물품 및 개인정보의 기록단계에서 발생할 수 있는 개인정보 침해요소를 분석하고 점검하는 단계이다.

지표별 가중치를 살펴보면 지표 2.1, 지표 2.12, 지표 2.11의 순서로 지표의 가중치가 높게 나타났고, 그 다음으로는 지표 2.13, 지표 2.9, 지표 2.2, 지표 2.7의 순서를 보였으며, 지표 2.10이 가장 낮은 가중치를 보였다. 아래의 〈표 4〉는 RFID 태그에 정보기록단계 가중치를 보여주고 있다.

4.3 RFID 부착

RFID 부착은 완성된 태그를 물품에 부착하는 과정으로써 RFID 태그 부착 과정 시 발생할 수 있는 개인정보 침해요소를 분석하고 점검하는 단계이다.

지표별 가중치를 살펴보면 지표 3.3이 가장 높은 가중치를 보였으며, 그 다음으론 지표 3.2, 지표 3.5, 지표 3.4의 순서로 가중치가 나타났으며 지표 3.1은 가장 낮은 가중치를 보였다. 아래의 〈표 5〉는 RFID 부착단계 가중치를 나타내고 있다.

〈표 4〉 RFID 태그에 정보기록단계 가중치

구분	지표	가중치
2. RFID 태그에 정보기록 단계	2.1 RFID 태그에 정보기록 시 부당한 접근(내/외부)으로부터의 보호(기술적/관리적)가 이루어지고 있는가	0.865
	2.2 물품 및 개인정보의 기록 관리 및 통제가 체계적으로 이루어지고 있는가	0.787
	2.3 물품의 Code 표준에 맞추어 물품정보를 기록하고 있는가	0.625
	2.4 정보주체의 동의획득 후 개인정보를 기록하고 있는가	0.738
	2.5 적법한 절차 및 규정에 의한 정보기록이 이루어지고 있는가	0.696
	2.6 물품 및 개인정보기록의 범위와 목록이 정확히 구분되어 있는가	0.717
	2.7 항목 구분에 따른 선택적 정보기록(필수/선택항목)이 이루어지고 있는가	0.772
	2.8 사업목적에 적합한 정보기록이 이루어지고 있는가	0.729
	2.9 사업목적의 범위를 넘지 않는 최소한의 정보기록이 이루어지고 있는가	0.802
	2.10 기록된 정보내용은 정확하고 적절하고 최신의 상태를 유지하고 있는가	0.581
	2.11 RFID 태그에 정보기록 시 보안절차 수립 및 기록이 이루어지고 있는가	0.842
	2.12 RFID 태그에 정보기록 책임자(정/부)가 지정되어 있는가	0.852
	2.13 RFID 태그에 정보기록 관련 직원의 정보보호 교육 및 훈련이 이루어지고 있는가(정보기록에 접근 가능한 외부 직원 포함)	0.812

* 크롬바흐 알파 = 0.937

〈표 5〉 RFID 부착단계 가중치

구분	지표	가중치
3. RFID 부착단계	3.1 RFID 부착 시 부당한 접근(내/외부)으로부터의 보호(기술적/관리적)가 이루어지고 있는가	0.691
	3.2 RFID 부착 시 훼손 및 변질된 태그에 대한 책임이 이루어지고 있는가	0.836
	3.3 RFID 부착 시 훼손 및 변질된 태그에 대한 체계적이고 적법한 처리 절차가 확립되어 있는가	0.837
	3.4 RFID 부착 관련 책임자(정/부)가 지정되어 있는가	0.766
	3.5 RFID 부착 관련 직원의 정보보호 교육 및 훈련이 이루어지고 있는가(외부 위탁 부착 시 외부직원 포함)	0.794

* 크롬바흐 알파 = 0.842

4.4 물품유통

물품유통은 RFID 태그가 부착된 물품을 판매지까지 유통하는 과정으로써 RFID 태그가 부착된 물품의 유통과정 중 발생할 수 있는 개인정보 침해요소를 분석하고 점검하는 단계이다.

지표별 가중치를 살펴보면 지표 4.3, 지표 4.4, 지표 4.7의 순서로 지표별 가중치가 높게 나타났으며, 지표 4.2, 지표 4.5, 지표 4.1의 순서로 그 다음 지표별 가중치를 보였다. 또한 지표 4.6이 가장 낮은 가중치를 보였음을 확인할 수 있었다. 아래의 〈표 6〉은 물품유통단계 가중치를 보여주고 있다.

〈표 6〉 물품유통단계 가중치

구분	지표	가중치
4. 물품유통단계	4.1 물품유통 시 부당한 접근(내/외부)으로부터의 보호(기술적/관리적)가 이루어지고 있는가	0.706
	4.2 최종목적지까지의 안전한 물품유통 계획이 수립되어 있는가	0.740
	4.3 물품유통 시 물품의 훼손 및 변질에 대한 책임이 이루어지고 있는가	0.860
	4.4 물품유통 시 훼손 및 변질된 물품에 대한 체계적이고 적법한 처리 절차가 확립되어 있는가	0.859
	4.5 제3자에 의한 물품유통 시 관리책임이 이루어지고 있는가	0.729
	4.6 물품유통 책임자(정/부)가 지정되어 있는가	0.705
	4.7 물품유통 관련 직원의 정보보호 교육 및 훈련이 이루어지고 있는가(외부 위탁 유통 시 외부 직원 포함)	0.841

* 크롬바흐 알파 = 0.891

4.5 물품판매

물품판매는 RFID 태그가 부착된 물품을 소비자에게 판매하는 과정으로써 RFID 태그가 부착된 물품판매 시 발생할 수 있는 개인정보 침해요소를 분석하고 점검하는 단계이다.

지표별 가중치를 살펴보면 지표 5.11이 0.836으로 가장 높은 가중치를 보였으며, 지표 5.3, 지표 5.4가 그 다음으로 높은 가중치를 나타냈고, 지표 5.2(0.546)는 물품판매단계 가중치 중에서 가장 낮은 가중치를 나타냈다. 아래의 〈표 7〉은 물품판매단계 가중치를 나타내고 있다.

4.6 RFID 태그 및 물품정보 이용

RFID 태그 및 물품정보 이용은 RFID 태그가 부착된 물품, 개인정보를 수집 및 이용하는 과정으로써 RFID 태그가 부착된 물품 및 개인정보의 수집단계에서 발생할 수 있는 개인정보 침해요소를 분석하고 점검하는 단계이다.

지표별 가중치를 살펴보면 지표 6.5(0.895), 지표 6.6(0.864), 지표 6.12(0.839), 지표 6.9(0.831)의 순서로 가중치가 높게 나타났으며, 지표 6.1(0.726), 지표 6.2(0.720), 지표 6.11(0.702)의 순서로 가장 낮은 가중치를 보이고 있음을 분석결과 확인할 수 있었다. 〈표 8〉은

〈표 7〉 물품판매단계 가중치

구분	지표	가중치
5. 물품 판매단계	5.1 물품판매 시 부당한 접근(내/외부)으로부터의 보호(기술적/관리적)가 이루어지고 있는가	0.652
	5.2 물품판매 계획이 체계적으로 수립되어 있는가	0.546
	5.3 물품판매 시 불량제품에 대한 조치가 적절히 이루어지고 있는가	0.830
	5.4 불량제품에 대한 체계적이고 적법한 처리절차가 이루어지고 있는가	0.826
	5.5 물품판매 시 이용자에게 태그 기능의 설명이 이루어지고 있는가	0.763
	5.6 물품판매 시 태그의 부착 위치를 쉽게 식별할 수 있는가	0.581
	5.7 물품판매 시 이용자에게 태그 기능의 제거 방법 등의 설명이 이루어지고 있는가	0.775
	5.8 물품판매 시 개인정보와 연계 시 이용자에게 충분한 설명이 되었는가	0.786
	5.9 물품판매 시 개인정보와 연계 시 이용자에게 동의를 획득 하였는가	0.803
	5.10 물품판매 책임자(정/부)가 지정되어 있는가	0.744
	5.11 물품판매 관련 직원의 정보보호 교육 및 훈련이 이루어지고 있는가(외부 위탁 판매 시 외부 직원 포함)	0.836

* 크롬바흐 알파 = 0.919

〈표 8〉 RFID 태그 및 물품정보 이용단계 가중치

구분	지표	가중치
6. RFID 태그 및 물품정보 이용단계	6.1 RFID 태그 및 물품정보 이용 시 부당한 접근(내/외부)으로부터의 보호(기술적/관리적)가 이루어지고 있는가	0.726
	6.2 조직 내의 개인정보보호 관련 규정 및 정책 제정이 수립되어 있는가	0.720
	6.3 물품 및 개인정보의 수집 관리 및 통제가 체계적으로 이루어지고 있는가	0.827
	6.4 적법한 절차 및 규정에 의한 정보수집이 이루어지고 있는가	0.816
	6.5 정보주체의 동의획득 후 개인정보를 수집하고 있는가	0.895
	6.6 물품 및 개인정보 수집의 범위와 목록이 정확히 구분되어 있는가	0.864
	6.7 항목 구분에 따른 선택적 정보수집(필수/선택항목)이 이루어지고 있는가	0.826
	6.8 이용목적에 적합한 정보수집이 이루어지고 있는가	0.820
	6.9 이용목적의 범위를 넘지 않는 최소한의 정보수집이 이루어지고 있는가	0.831
	6.10 수집된 정보내용은 정확하고 적절하고 최신의 상태를 유지하고 있는가	0.732
	6.11 물품정보 이용 시 개인정보와 연계될 경우 정보주체의 동의를 획득 하였는가	0.702
	6.12 물품정보 이용 시 개인정보와 연계될 경우 적법한 처리 절차가 확립되어 있는가	0.839
	6.13 RFID 태그 및 물품정보 이용 시 보안절차 수립 및 기록이 이루어지고 있는가	0.821
	6.14 관리 책임자(정/부)가 지정되어 있는가	0.731
	6.15 관련 직원의 정보보호 교육 및 훈련이 이루어지고 있는가(정보자산에 접근 가능한 외부 직원 포함)	0.816

* 크롬바흐 알파 = 0.959

RFID 태그 및 물품정보 이용단계 가중치를 나타내고 있다.

4.7 개인정보의 이용 · 제공 · 파기 등

개인정보의 이용 · 제공 · 파기 등은 RFID 태그에 의해 수집된 개인정보를 이용 · 제공 · 파기하는 과정으로써 RFID 태그에 의해 수집된 개인정보의 활용 및 처리, 다른 조직 및 기관 간의 개인정보의 제공 및 공유와 파기 등에 관한 개인정보 침해요소를 분석하고 점검하는 단계이다.

지표별 가중치를 살펴보면 지표 7.13(0.915)이 가장 높은 가중치를 보였으며, 지표 7.4(0.912), 지표 7.14(0.902)가 근소한 차이를 보이며 그 다음 가중치를 나타냈다. 그 다음으로는 지표 7.7(0.895), 지표 7.5(0.888), 지표 7.17(0.877), 지표 7.23(0.868) 순으로 나타났으며, 가중치 7.9는 0.712로 나타나 개인정보의 이용 · 제공 · 파기 등의 단계 가중치에서 가장 낮은 가중치를 나타냈다. 〈표 9〉는 개인정보의 이용 · 제공 · 파기 등 단계 가중치를 나타내고 있다.

〈표 9〉 개인정보의 이용 · 제공 · 파기 등 단계 가중치

구분	지표	가중치
7. 개인정보의 이용 · 제공 · 파기 등 단계	7.1 개인정보의 이용 · 제공 · 파기 시 부당한 접근(내/외부)으로부터의 보호(기술적/관리적)가 이루어지고 있는가	0.859
	7.2 개인정보의 이용 · 제공 · 파기 계획이 공정하고 합법적인 절차에 의해 마련되어 있는가	0.863
	7.3 개인정보의 이용 · 제공 · 파기 시 개인정보 주체에게 적법한 체계와 절차에 의해 통보되는가	0.794
	7.4 개인정보의 공정하고 합법적인 이용절차가 확립되어 있는가	0.912
	7.5 개인정보의 이용 시 개인정보 주체의 사전 동의를 획득 하였는가	0.888
	7.6 개인정보보호를 위한 물리적/기술적 시스템을 갖추고 있는가	0.794
	7.7 개인정보보호를 위한 물리적/기술적 시스템의 정기적인 진단 및 업그레이드를 실시하고 있는가	0.895
	7.8 개인정보보호를 위한 물리적/기술적 시스템의 장애발생 시 대처방안이 수립되어 있는가	0.829
	7.9 개인정보에 접근하는 주체에 대한 신원확인이 정확히 이루어지고 있는가	0.712
	7.10 개인정보의 등급별 보안체계가 확립되어 있는가	0.722
	7.11 개인정보의 이용 목적이 명확한가	0.737
	7.12 적법한 목적 하에 최소한의 정보이용을 원칙으로 하고 있는가	0.794
	7.13 개인정보의 수정 및 변경 시 개인정보 주체의 사전 동의 및 통보가 이루어지고 있는가	0.915
	7.14 개인정보의 수정 및 변경 시 적법한 절차에 의해 이루어지고 있는가	0.902
	7.15 개인정보의 공정하고 합법적인 제공 절차가 확립되어 있는가	0.855
	7.16 개인정보의 제공 시 개인정보 주체의 사전 동의를 획득 하였는가	0.858
	7.17 개인정보의 제공 시 정보의 훼손 및 변질될 경우에 대한 책임이 이루어지고 있는가	0.877
	7.18 개인정보의 제공 시 훼손 및 변질된 정보에 대한 체계적이고 적법한 처리절차가 확립되어 있는가	0.853
	7.19 개인정보의 보유기간이 적절하게 책정되어 있는가	0.814
	7.20 개인정보의 공정하고 합법적인 파기 절차가 확립되어 있는가	0.863
	7.21 개인정보의 파기 시 개인정보 주체에게 적절한 통보가 이루어지고 있는가	0.800
	7.22 개인정보의 이용 · 제공 · 파기 등 관련 책임자(정/부)가 지정되어 있는가	0.853
	7.23 개인정보 이용 · 제공 · 파기 등에 관련된 직원의 정보보호 교육 및 훈련이 이루어지고 있는가(정보자산에 접근 가능한 외부 직원 포함)	0.868

* 크롬바흐 알파 = 0.981

4.8 물품폐기

물품폐기단계는 RFID 태그가 부착된 물품을 폐기하는 과정으로 RFID 태그의 폐기 절차 시 발생할 수 있는 개인정보 침해요소를 분석하고 점검하는 단계이다.

지표별 가중치를 살펴보면 지표 8.3이 0.935로 가장 높은 가중치를 보였다. 그 다음으로 지표 8.2(0.921)가 높게 나타났으며, 지표 8.5가 그 다음을 이었다. 지표 8.4는 0.835, 지표 8.1은 0.815의 가중치를 보이며 물품폐기단계에서의 가중치를 나타냈음을 확인할 수 있었다. 다음 아래의 〈표 10〉은 물품폐기단계 가중치를 나타내고 있다.

이상의 각 단계별 가중치 분석결과를 정리하면 아래의 〈표 11〉과 같다.

〈표 10〉 물품폐기단계 가중치

구분	지표	가중치
8. 물품폐기단계	8.1 물품폐기 시 부당한 접근(내/외부)으로부터의 보호(기술적/관리적)가 이루어지고 있는가	0.815
	8.2 물품폐기 절차가 체계적으로 계획 및 수립되어 있는가	0.921
	8.3 물품폐기 관련 물리적/기술적 설비의 정기점검 및 안전관리 확보가 이루어지고 있는가	0.935
	8.4 물품폐기 책임자(정/부)가 지정되어 있는가	0.835
	8.5 물품폐기 관련 직원의 정보보호 교육 및 훈련이 이루어지고 있는가(외부 위탁폐기 시 외부 직원 포함)	0.867

* 크롬바흐 알파 = 0.923

〈표 11〉 각 단계별 가중치 분석결과

구분	지표*
1. RFID 생산단계	1.3 〉 1.2 〉 1.6 〉 1.1 〉 1.5 〉 1.4
2. RFID 태그에 정보기록단계	2.1 〉 2.12 〉 2.11 〉 2.13 〉 2.9 〉 2.2 〉 2.7 〉 2.4 〉 2.8 〉 2.6 〉 2.5 〉 2.3 〉 2.10
3. RFID 부착단계	3.3 〉 3.2 〉 3.5 〉 3.4 〉 3.1
4. 물품유통단계	4.3 〉 4.4 〉 4.7 〉 4.2 〉 4.5 〉 4.1 〉 4.6
5. 물품판매단계	5.11 〉 5.3 〉 5.4 〉 5.9 〉 5.8 〉 5.7 〉 5.5 〉 5.10 〉 5.1 〉 5.6 〉 5.2
6. RFID 태그 및 물품정보 이용단계	6.5 〉 6.6 〉 6.12 〉 6.9 〉 6.3 〉 6.7 〉 6.13 〉 6.8 〉 6.4 = 6.15 〉 6.10 〉 6.14 〉 6.1 〉 6.2 〉 6.11
7. 개인 정보의 이용 · 제공 · 파기 등 단계	7.13 〉 7.4 〉 7.14 〉 7.7 〉 7.5 〉 7.17 〉 7.23 〉 7.20 = 7.2 〉 7.1 〉 7.16 〉 7.15 〉 7.18 = 7.22 〉 7.8 〉 7.19 〉 7.21 〉 7.3 = 7.6 = 7.12 〉 7.11 〉 7.10 〉 7.9
8. 물품폐기단계	8.3 〉 8.2 〉 8.5 〉 8.4 〉 8.1

* 왼쪽부터 높은 가중치 순서

주: 가중치 지수가 같은 경우 기호 ="로 표시

5. 결론

유비쿼터스 사회의 핵심 기술인 RFID 활용에 있어서 가장 중요한 이슈는 무엇보다 개인정보보호 문제이다. 정보화 사회로 진입하면서 그 어떤 정보통신기술보다 더 많은 주목을 받고 있는 RFID 기술은 여러 가지 편리한 혜택을 바탕으로 유비쿼터스 사회의 핵심기술로 빠르게 부상하고 있다. 그러나 일반적으로 소비자들의 입장에서는 RFID 태그가 눈에 보이지 않기 때문에 RFID 태그를 몸에 지니고 있으면 언제, 어디서, 어떻게 자신의 정보가 읽히는지 인지하기 어려운 것이 사실이다. 따라서 RFID 기술이 주는 편리함과 함께 개인정보침해의 위험성이 존재하기 때문에 이를 해결해 나가는 것이 RFID 기술의 확산에 있어서도 중요한 과제로 꼽히고 있다.

이에 본 연구를 통해 개발된 RFID 개인정보 영향평가지수는 유비쿼터스 사회의 핵심기술인 RFID 활용에 있어서 개인정보를 진단하기 위한 측정 가능한 항목을 도출·평가·적용하는 데 유용한 역할을 할 것으로 기대하며, 위의 〈표 11〉에 나타난 각 단계별 가중치 분석결과를 바탕으로 지수가 높게 측정된 지표들을 중심으로 분석해보면 다음과 같은 결과를 도출할 수 있다.

첫째, 내·외부적 유출 방지 및 보호를 들 수 있다. 생산이 완료된 RFID 태그에 정보를 기록함에 있어 내·외부적으로 발생 가능한 부당한 침입을 막는 제도적인 보호가 선행되어야 사용자들의 정보수집 시 그들에게 신뢰를 부여해 사용자들이 안심하고 개인정보를 제공, 그 정보를 이용할 수 있게 될 것이다. 또한 수집된 정보를 이용하거나 제거·파기할 경우에도 마찬가지로 내·외부적인 유출 방지 및 보호가 확실하게 구축되어 있음이 전제되었을 때, 이전에 수집된 개인정보의 수정 및 변경에 대한 통보에 대해 지각된 신뢰를 바탕으로 안심하고 그에 대한 동의를 하게 될 것이다. 따라서 개인정보의 내·외부적인 유출 방지 및 보호를 이루어내는 것이 그 무엇보다 중요하다고 할 수 있을 것이다.

둘째, 개인정보의 유출 방지 및 보호를 돕기 위한 시스템적 뒷받침이 요구된다. 이에는 물리적, 기술적, 절차적인 지원이 필요한데 RFID 태그의 부착·유통·판매·폐기의 전 범위에 걸쳐 잘 짜여진(well-made) 시스템이 지원될 때 어떠한 오류도 없이 정보를 유지·관리 할 수 있을 것이다. 또한 문제 발생 시(물품의 훼손이나 변질 등)에도 그를 효과적으로 처리해 손실이나 피해를 최소화 할 수 있는 효과적인 장치가 될 수 있을 것이다.

마지막으로 이러한 요소들을 효과적으로 연결 시켜줄 직원(staff), 즉 인적 요소가 요구된다. RFID 태그가 아무리 기술적으로 잘 보호된다고 하더라도 실제 업무를 담당하는 직원의 마인드가 올바르게 정립되어 있지 않다면 최근 발생했던 하나로 텔레콤社 정보유출 사고나(2008년 4월 고객 600만 명의 정보를 사전 동의 없이 수백여 개의 제휴업체에 제공), GS 칼

텍스社의 경우처럼 내부 직원의 고의적인 정보 유출로 인해 기업의 신뢰, 혹은 이미지 등에 큰 영향을 미치게 될 것이고, 사회적으로도 큰 파장을 일으켜 RFID 기술 확산에 있어서도 제약요소로 작용하게 될 것이다. 따라서 업무담당 직원의 지속적인 교육 및 제도적인 지원 등이 갖춰질 때 이를 해결할 수 있게 될 것이다.

그러나 각 단계별 요소들에 대한 별개의 항목에 대해 단순히 기술적으로만 접근하기에는 무리가 따른다. 앞서 언급한 것처럼 아무리 잘 짜여진 시스템이 존재하더라도 그러한 시스템을 실제로 운영·관리하는 직원의 윤리적인 자세가 중요한 것처럼, 정보보안은 단순히 기술적인 방법으로 해결될 수 있는 것이 아닌 정보시스템의 운영 및 유지 활동에 대한 관리적 관점의 접근이 무엇보다 중요하다고 할 수 있을 것이다. 따라서 유기적으로 연결된 관계를 고려한 종합적인 접근이 이루어질 때 RFID 개인정보보호 기술에 있어서의 향상을 기대할 수 있을 것이며, RFID 개인정보 영향평가지수 적용에 있어서도 본 연구의 결과가 도움을 줄 것으로 기대한다.

본 연구의 시사점 및 한계점, 향후 연구방향은 다음과 같다.

첫째, RFID 개인정보 영향평가항목을 지수화하여 제공함으로써 RFID 관련 분야 기업에게는 타당성과 신뢰성 있는 자료 제공 및 RFID 개인정보에 관한 종합적인 정책 수립에 주요 지수로 활용할 수 있을 것이다. 또한 개인정보에 대한 진단 도구로서 하나의 기준이 될 수 있으며, 유비쿼터스 사회의 기반 구축에 기여하게 될 것이다.

둘째, 본 연구에서 개발한 RFID 개인정보 영향평가지수는 기존의 선행연구(한필구 2006)에서 개발된 평가항목들을 바탕으로 실시되었다. RFID 관련 분야 종사자 및 개인정보 분야 전문가를 대상으로 설문조사를 실시, 객관적인 방법을 통해 좀 더 효율적이고 체계적인 RFID 개인정보 영향평가 측정을 위한 방안을 제시할 수 있을 것이다.

셋째, RFID 기술 활용 기업들에게 기술 활용 시 발생할 수 있는 개인정보 침해요소에 대해 체계적인 사전 점검 및 평가를 실시함으로써, 고객의 신뢰 확보와 RFID 기술 및 산업 활성화에 기여할 수 있을 것이다.

본 연구는 RFID 개인정보 영향평가와 관련한 연구가 나오지 않은 상황에서 미개척 된 분야를 연구했다는 점에 가장 큰 의의를 가진다. 그러나 다음과 같은 부분에서 몇 가지 한계점을 가지며 앞으로 이를 극복하기 위한 추가적인 연구가 수행되어야 할 것이다.

본 연구의 가장 큰 한계점으로는, 표본 수의 한계를 들 수 있다. 아직까지 국내에는 RFID 개인정보 관련 전문가가 전무한 상태이기 때문에, 본 연구에서는 RFID 개인정보 관련 전문가 이외에 RFID 관련 분야 종사자 및 개인정보 분야 전문가까지 대상을 확대하여 설문을 실시하였다. 그러나 그마저도 개인정보 영향평가와 관련된 전문 지식과 인식 자체가 매우 부족하여 표본 선정과 관련한 전문 패

널 선정에 있어서 개인이 설문을 진행하기에는 많은 한계점이 존재한다.

향후 연구에서는 정부 산하 기관 및 기업과의 유기적인 협조 체제를 구축한 연구 및 실태조사를 추가한다면 보다 더 원활하게 RFID 개인정보 영향평가지수를 산출할 수 있을 것이다. 또한 본 연구에서 개발한 RFID 개인정보 영향평가지수의 보다 구체적인 적용과 검증을 위해서는 각각의 RFID 활용 단계별 해당 분야 전문가와 산업 특성을 고려하여 연구를 진행할 필요성이 제기된다.

마지막으로 본 연구를 통해 개발한 RFID 개인정보 영향평가지수가 현재의 RFID 개인정보 영향평가 수준을 측정 · 평가하는 데 절대적이고 완벽한 기준은 아니다. 또한 RFID 개인정보 영향평가 수준을 측정한 시도로는 본 연구가 처음이기 때문에 방법론과 현실적인 측면에서 적지 않은 문제점을 가지고 있는 것이 사실이다. 그러므로 향후 추가 연구를 통해 지수의 타당성을 지속적으로 확보 · 보완해 나가야 할 것이다.

참고문헌

김광조, 양정규. 2004. RFID 프라이버시 보호 기법.『전자파기술』, 15(2): 96-104.

김성철, 양동훈, 송찬후, 전형순. 2005. RFID 확산에 따른 정보보호 문제와 기업의 대응 전략.『정보통신정책연구』, 12(1): 149-168.

유승화. 2005.『유비쿼터스 사회의 RFID』. 서울: 전자신문사.

이은곤. 2004. RFID 확산 추진현황 및 전망.『정보통신정책』, 16(6): 1-24.

장명희, 노미진. 2005. 국내 · 외 물류부문의 RFID 도입에 따른 SWOT 분석과 사례연구.『해운물류연구』, 47: 151-179.

주학수. 2003.『RFID 시스템의 보안 및 프라이버시 보호를 위한 기술 분석』. 경기도: 전자부품연구원.

한국전산원. 2004.『Studies on the Strategies for Information Protection Against Side Effects to Activate the Widespread Use of RFID Services』.

한국정보문화센터. 2000.『정보문화지수 개발 및 측정에 관한 연구』. 서울: 한국정보문화센터.

한필구. 2006. RFID 활용단계별 개인정보보호 영향평가(안),『제2회 정보통신표준화 우수논문집』.

Duteman, George H. 1989. *Principal components analysis.* Newbury Park: Sage Publications.

Knapp, K. J., Marshall, T. E., Rainer, Jr., R. Kelly & Morrow, D. W. 2006. "The top information security issues facing: What can government do to help?" *Information Security Journal: A Global Perspective*, 15(4): 51-58.

Land, K. C. 1975. "Theories, models and

indicators of social change." *International Social Science Journal,* 27(1): 7-8.

Nunnally, J. C. 1978. *Psychometric theory.* 2nd ed. New York: McGraw-Hill.

RFID/USN Forum. 2006.『RFID 기술의 이해』.

RFID/USN 협회. 2007.『RFID/USN 최신동향 및 쟁점』.

Woods, J. 2004. RFID Framework and Management Architecture Requirements. Gartner Group.