

생체 칩 도입에 따른 정보 보호 측면에서의 문제점 분석 및 개선방향

김선경^o, 이성환^{*}

고려대학교 컴퓨터정보통신대학원, 정보통신대학*
{skkim, swlee}@image.korea.ac.kr

Problem Analysis & Direction for Improvement in Bionic Microchip

Sunkyung Kim^o, Seong-Whan Lee

Graduate School of Computer and Information Technology, Korea University

요 약

미래 U-city 시대의 Health care 산업과 금융상거래 보안 및 사회안전 인증 장치로써 활성화 방안인 생체 칩은 2004년 10월 미 식품의약국(FDA)의 승인으로 더 큰 힘을 얻었다.

산업 전반적인 부분에 응용 가능한 생체 칩은 RFID 기술을 핵심기술로 사용하고 있으며, U-city 시대의 혁신적인 기술인 반면 개인정보 침해 및 법제도적, 윤리적, 전자파 유해성 이라는 문제점을 안고있다. 이 모든 문제점은 RFID 자체적인 문제점으로 많이 언급되어져 왔지만 생체 칩은 인체에 직접 사용한다는 점에서 더 큰 의미를 둔다. 현재 기술의 도입 시점인 생체 칩의 규제는 미국을 중심으로 가이드라인을 진행 중이며, 우리나라에서도 우려의 목소리가 높다. 본 연구는 사회적 인식이 부족한 생체 칩 기술 도입 전 미리 정보 보호 측면에서의 문제점을 분석하고 개선방향을 검토해 보고자 한다.

1. 개요

생체 칩은 희귀동물의 혈통보존 및 개체관리를 위해 동물식별 기술의 필요성이 대두되면서, 열중위기에 처한 동물 보호를 위해 등장하여 현재 폭 넓게 적용되어 어류 및 인체까지 적용되었다.

생체 칩은 초기 사회적 인식부족으로 많은 어려움이 있었지만, 규제역과 조류독감으로 시장상황이 호전 되어, 2005년 최소 2만개 이상이 판매되었다. 현재 우리나라에서의 생체 칩은 애완동물 체내에 주입된 RFID칩으로 잃어버린 애완동물과 주인을 연결시켜주고 있으며, 제주도 해양수산자원 연구소에서 활용되고 있다. 또한 연평균 2000마리에 달하는 경주마의 목덜미에 칩을 삽입함으로써 경기 직전에 마필의 개체확인과 건강기록, 도핑검사, 경주기록 등을 체크 한다[1].

본 연구에서는 폭 넓은 생체 칩 의미에서 향후 도입 시 여러 가지 문제점이 발생할 수 있는 인체 칩에 한하여 살펴보고자 하고 본 고의 이하 모든 내용에서 생체 칩은 인체 칩을 의미한다.

정보통신기술 중 산업활용 가치도가 높은 인체이식 칩(human-implantable RFID chip)은 원천금지를 하지 않는 이상 도입 가능 할 것이며, 기술이 쓰인 후 피해가 발생하기 전 정보 보호 측면에서의 문제점을 미리 고려하여 검토해 보고자 한다.

생체 칩이란 생체 검증을 위하여 사람의 피부에 삽입하는 체내 이식용 micro chip을 의미한다. 현재 사용되는 생체 칩은 미국 플로리다 팜 비치에 위치한 어플라이

드 디지털 솔루션(www.adsx.com)의 자회사에서 만든 verichip(베리칩)을 의미한다.

Verichip은 쌀알만 한 크기(11밀리미터)로 126개 정보 문자와 데이터 전송용 전자 코일 동조 콘덴서 등이 실리곤 유리 튜브 속에 들어있으며, 무선 식별 RFID (radio frequency identification) 기술을 사용하여 약 4ft 거리에서 해당 스캐너로 칩 데이터를 읽어 들인다. 오른쪽 상단근 밑에 이식을 권장하는 chip 수명은 약 20년이며, 이식 비용은 현재 약 150달러 정도이다.



(그림 1) 생체 칩

위 그림1은 Verichip이며, 2004년 10월 13일 FDA로부터 의료 목적 인체 추적용 장비 이식 행위를 승인 받았다. FDA의 승인 받은 생체 칩은 산업 전반적인 부분에 폭 넓게 활용 되지만 Health care 산업과 금융상거래 보안 및 사회안전 인증장치 측면으로써의 크게 두 가지면울 살펴볼 수 있다.

먼저, 의료목적으로의 생체 칩은 환자 몸에 이식되며 이식된 ID micro chip은 환자의 건강기록과 관계되는 ID Number만 저장되어 있으므로 그 ID 자체만으로는 의미가 없다. 그 ID Number와 연관되어 저장된 데이터베이스는 환자의 이름, 혈액형, 현 상태에 관한 상세한 정보가

들어있으며 환자가 직접 노출 정도와 범위를 control할 수 있다.

데이터베이스는 환자가 직접 수정, 삭제, 갱신을 하거나 요구할 수 있다. 이 시스템을 사용하는 주요 대상자는 알츠하이머병, 당뇨병, 심혈관 질환 등 복잡한 치료가 필요한 병을 갖고 있는 환자이다. 칩을 이식한 환자는 언제 어느 순간 위급한 상황이 찾아와도 그 환자의 정보를 찾는 시간 및 의료 실수를 줄일 수 있다[2].

금융상거래 보안 및 사회안전 인증 장치로서의 생체 칩은 신용카드 인증, 출입문 보안, 테러 및 미아방지, 사전범죄 예방 등을 들 수 있다.

위에서 살펴본 바와 같이 생체 칩 기술은 건강의료 산업 및 산업 전반적인 부분에 획기적인 대안이며 상당한 발전을 가져올 수 있는 기술이다. 만약 생체 이식 칩 원천 금지와 도입 전 강력한 법적 규정을 시행한다면 Health care 산업 뿐만 아니라 차후 유비쿼터스 사회로의 발전에 큰 지장을 초래하게 되므로 신중히 검토되어야 한다.

하지만, 이런 편리성과 활용성이 넓은 기술들은 인간의 삶의 질을 높일 수 있는 긍정적인 면에도 불구하고 이로 인해 발생 가능한 여러 가지 문제점을 간과할 수 없다.

따라서 발생하는 문제점에 대한 충분한 분석과 검토가 필요하다.

2. 생체 칩 이용 현황

2.1 미국 적용 사례

생체 칩은 미국 어플라이드 디지털 솔루션의 자회사에서 개발하였지만 미국 내 생체 칩이 현재까지 본격적으로 상용화된 경우는 없으며 대부분 미국 밖에서 이뤄졌다. 하지만 앞으로 병원 내 생체 칩 사용이 초읽기이다.

지금까지 미국 내 생체 칩 시범운동을 살펴보면, ① 2005년 8월말 카트리나 재난시 사용되었으며 verichip사에서 무상으로 제공되었음. 사용목적은 시신확인 및 시신 정보 관리, 추적을 위해 사용되었으며, 데이터베이스의 정보는 신장, 몸무게, 머리크락, 눈, 의복 등 개인의 필요한 모든 종류의 정보가 저장되어 있음[3]. ② TSI(Technology Systems International:아리 조나 업체)의 수감자용 팔찌는 교도소 내 재소자 및 교도관에 착용 되었으며, 수감자용 팔찌에서는 2초마다 한번씩 교도소에 설치된 안테나로 신호를 보내어 시간 및 위치를 파악하여 움직임을 저장함. 이 팔찌로 인해 교도소 내 폭력이 60%감소 하였으며 미국 내 4개의 교도소에서 시행되었음[4]. ③ 미국 오하이오주의 민간영상감시기술업체에서 종업원의 몸에 신분 확인용 칩 이식. 관공서나 경찰서 등 영상감시가 이뤄지고 있는 보안구역의 출입 통제용으로 활용 되었음. ④ 신분확인을 위한 치아 속에 생체 칩을 이식하는 방법으로 비행기 폭발, 태풍, 지진 등 대형사고 시 신분확인. 데이터베이스에는 이름과 국적, 출생연월일, 성별 등이 기록됨[5].

생체 칩은 아직 상용화 되어 사용되고 있지 않지만 소규모 민간주체로 사용되고 있다. 이미 생체 칩과 유사한 팔찌형이나 목걸이형 기술은 병원 및 다른 부분에서도

널리 응용되고 있다.

위 내용과 같이 생체 칩은 교도소 및 재난시 또는 동물에 사용되는 기술이라는 부정적인 생각이 깊게 자리잡고 있지만 의료부분에서는 긍정적인 반응을 얻고있다.

2.2 유럽 및 기타 적용 사례

유럽에서의 적용 사례는 민간 유통업에 지나지 않지만 멕시코는 지금까지의 어느 나라에서 보다 적극적이며 민간유통 주체가 아닌 정부에서 적극적 수용자세를 보이고 있다. 내용은 아래 표1과 같다.

<표1: 유럽 및 기타 적용 사례> [6]

구분	내용
이탈리아	이탈리아의 후생성도 자국 내 몇몇 병원 에서 테스트(2004년)
스페인	바로셀로나의 한 나이트클럽에서 술값 지불 시 사용(2004년 4월)
스코틀랜드	글래스고에 위치한 바스바라는 나이트클럽에서 고객이 출입문을 들어서는 순간 생체 칩이 스캔 되어 늘 시키는 음료가 준비됨.
멕시코	법무장관과 부하직원 200여명이 기밀문서 보관소의 출입 인증 수단으로써 사용. 1000명 이상의 환자에게 생체 칩 이식. (2004년 7월)

지금까지의 적용 사례 중 가장 적극적인 멕시코는 납치, 범죄를 줄이려는 목적으로 사용되었으며, 향후 더욱 활성화 될 방안이다.

3. 생체 칩 도입에 따른 문제점 및 개선방향

3.1 개인정보의 침해

생체 칩 도입에 따른 가장 중요한 저해요소가 되는 개인정보 침해의 시스템상 문제는 무엇이며, 생체 칩 핵심 기술인 RFID의 각 나라별 가이드라인 및 입법동향을 살펴 보도록 하겠다.

3.1.1 개인정보 위협분석

먼저, 생체 칩의 핵심 기술인 RFID 시스템에서의 개인정보 위협 요인이 무엇인지 살펴보도록 하겠다.

RFID 기술은 유비쿼터스 사회에 없어서는 안된 편리성과 효율성을 제공하는 기술이지만, 정보보호 기술을 포함하고 있지않아 정보에 "추적, 접근 용이성"의 문제점이 있으며, 그 외에 칩 복제와 해킹의 문제점을 가지

고 있다. 미국 시민단체 EPIC(Electronic Privacy information Center: 전자 프라이버시 정보센터)는 아래와 같은 시스템의 위험요인을 분석하고있다[7].

- ① 눈으로 쉽게 확인할 수 없도록 RFID 태그부착
- ② 모든 사물을 구별할 수 있는 고유번호 부여
- ③ 개인정보 및 상품정보 등 대량의 데이터 수집
- ④ RFID 리더의 소형화
- ⑤ 개인추적과 개인정보 프로파일

위 내용의 5가지 RFID 시스템상의 위험 요인은 인체에 직접 이식 되는 생체 칩 관점에서 실생활에 상용화 되었을 때 논란의 여지가 농후하다. 만약 개인추적과 정보 프로파일 누출 시 개인의 정보 중 가장 보안이 철저히 보장되어야 하는 의료, 금융부분의 정보가 간접적 정보가 아닌 직접적인 정보 누출이 되기 때문이다.

따라서 인체를 이용한 인증장치의 시스템상 결함은 반드시 수많은 검열과정으로 기술적 솔루션이 있어야 한다.

3.1.2 기존 RFID가이드라인 및 입법동향 분석

기본 RFID 규제를 위한 가이드 라인을 각 나라별로 살펴보면 미국, 일본, 한국, 유럽으로 나누어 볼 수 있으며, 미국, 일본, 한국은 적극적인 반면 유럽은 가이드라인을 형성 중이며 앞에 언급한 나라 보다는 소극적인 편이다. 가이드라인의 내용을 살펴보면 생체 칩으로 Health care 산업 및 금융 보안 인증에 문제가 되는 이식 부분인 "산업 초기 단계부터 RFID나 센서를 인체에 이식하지 못하도록 금지" 하는 내용은 미국과 일본은 빠져있으며 한국은 포함하고 있다. 이는 인체 이식의 원천금지로 이어져 Health care 산업 발전 뿐만 아니라 유비쿼터스 사회에 상당한 발전 저하를 초래할 수 있다. 한국도 전향적인 자세의 원천금지가 아닌 승인과정에 의한 철저한 심사 기준이 필요하다.

먼저, 미국의 가이드라인을 간단히 살펴보면, 연방차원이 아닌 주별로 RFID가이드라인을 논의 진행 중이며, 캘리포니아주를 포함해 일부 주에서 법안이 마련되어 추진중이다. 아직 입법추진 부분에서는 통과되지 못했지만 강력한 규제방식을 취하고 있다. 일본과 한국의 경우 가이드라인 내용이 유사하며, 새로운 기술도입이 본격화 되기 전 기술의 역기능을 다소 유연하게 받아들일 수 있도록 규제되어 있다.

일본은 현재, 2004년 6월8일 총무성과 경제 산업성이 공동으로 "전자태그 관련 프라이버시 보호 가이드라인"을 발표하였으며, 우리나라는 2004년 11월 15일 "RFID 프라이버시 보호 가이드라인(안)"을 발표하였다[8].

하지만 생체 칩은 인체에 직접 이식한다는 점에서 기존의 가이드라인과 차별화가 되어야 한다.

인체에 직접 이식한다는 점과 개인정보 누출 시 직접

적인 영향을 받는다는 점에서 좀더 세밀하고 강력한 규제안이 필요로 하다. 현재는 Verichip에서 정한 정책뿐이지만 공통적인 표준 안을 세워 그를 바탕으로 하여 각 나라별 특성과 현실에 맞는 규제안이 세워져야 한다.

3.1.3 생체 칩 개인정보 규제의 필요성

생체 칩은 기존의 RFID가이드라인이 아닌 좀더 구체적이고 세밀한 규제가 필요하다. 상품의 RFID 태그는 직접적인 개인의 정보라고 볼 수 없지만 생체 칩은 인체에 직접 이식되는 특징 때문이다. 생체 칩 개인정보로 인해 개인의 병력과 금융 보안 인증에 위험 받을 수 있다면 아무리 삶의 질을 높이고 편리성을 제공하는 첨단 기술이라 해도 신뢰 되지 않는 기술은 절대 받아들여지지 않을 것이다.

따라서 기존 가이드라인의 자율적 규제가 아닌 입법적인 규제가 기술 도입 시 초래할 수 있는 여러 가지 범죄 및 도용에서의 피해를 줄일 수 있으므로 시행 전 여러 가지 경우의 수를 놓고 충분히 고려되어야 한다.

3.2 법적·제도적 문제점 및 개선방향

빠르게 변화하는 정보사회는 일반인이 그 변화를 인식하고 적응하기도 전에 급변하고 있다. 이렇게 급변하는 사회에서의 개인 프라이버시 보호는 법적, 제도적 대응을 변화에 맞춰 지속적으로 검토하는 것이 중요하다.

생체 칩은 개인이 전혀 인식되지 못하는 상황에서 칩으로 직접적인 개인의 정보가 수집되며, 움직임이 감시된다. 몸에 이식된 칩의 ID Number는 의미가 없다 해도 이와 연결되어 있는 데이터베이스는 기존의 상품 RFID와 같이 수집으로 인한 개인의 정보가 아닌 직접적인 개인의 정보가 되기 때문이다.

현행 법제 중 '정보통신망이용촉진및정보보호등에 관한법률'에서 '정보통신서비스제공자' 등이 이용자의 개인정보를 수집하고자 하는 때에는 일정한 경우를 제외하고는 반드시 개인정보 주체의 동의를 얻도록 하고 있으나 생체 칩의 특성상 이식될 당시 본인의 동의 하에 이식되지만 정보가 수집될 때에는 개인이 전혀 인식하지 못하게 된다[9].

또한 사업자가 '정보통신서비스제공자'에 해당하는 법률 대상이라면 모든 수집되는 생체 정보가 현행 개인정보보호에 별다른 문제가 없지만 이를 RFID의 기술의 일환의 일반사업자가 된다면 법률적 제어가 어렵기 때문에 많은 문제가 발생하게 된다.

따라서 생체 칩의 특성상 칩 자체에는 의미가 없다 하여도 그와 연결되어있는 데이터베이스는 직접적인 개인의 정보이므로 법적 구속력이 없는 가이드라인이 아닌 기술의 특성에 맞는 적극적인 보호가 필요하다.

3.3 윤리적 문제점 및 개선방향

지금까지의 생체 칩 적용사례를 살펴보면 멕시코를 제외한 나머지 나라에서는 아직 시범단계이며, 동물 및

교도소에서 사용되었다는 부정적인 시각을 피할 수 없다.

본질적으로 신체에 칩을 이식한다는 자체가 비윤리적 행위라 생각하는 사회적인식이 자리잡고 있다. 소비자단체 및 개인생활보호를 위한 단체들은 생체 칩으로 인해 정부가 국민을 감시하고 마케팅 요원들이 고객을 식별 및 차별하고 영업활동을 펼치는 악용의 소지가 있다는 우려의 목소리가 높다.

또한, 생체에 이식되는 칩은 성경에 기술된 악마의 징표인 ' 짐승의 표시 666' 와 같은 것이라 주장하며 맹렬히 반대하고 있다. 이런 반대를 앞으로 어떻게 바꾸느냐가 중요한 쟁점 중 하나이다[10].

먼저, 생체 칩의 사회적 인식의 변화를 유도해야 한다. 생체 칩으로 인한 삶의 질이 한층 높일 수 있는 혜택과 사회단체와의 교섭 및 교육활동으로 지속적인 홍보가 필요하다. 인식의 변화는 짧은 시간에 이루어지는 것이 아니기 때문에 종교적 사회적 넓은 부분에서의 도입 전 꾸준한 노력이 필요하다.

3.4 전자파의 유해성 및 환경적 문제점

전자파의 유해성 문제가 기술적, 제도적 대책이 수립된 것은 얼마되지 않았다. 미연방통신위원회(FCC)는 1996년 전자파 이용에 관한 제한 규정을 법제화 하였다. 우리나라는 정보통신부에서 2002년 ' 전자파 인체보호 기준' 을 정하여 법적 규범을 마련하였다[11].

유비쿼터스 시대로 접어든 지금, 생활의 편리를 도모하기 위해 사람들의 여러 가지 다양한 제품의 수요가 급증한다. 이러한 제품들은 대부분 전자파를 많이 이용하고 노출되게 된다. 더욱이 생체 칩은 사물이 아닌 인체이기 때문에 더 많은 논란이 야기된다.

생체 칩의 핵심 기술인 RFID는 전자파를 이용한 대표적인 경우이다. 전자파의 생체 작용을 간단히 살펴보면 열 작용, 자극작용, 세포차원의 작용, 면역력 저하, 내분비계영향, 행동에 미치는 영향, 조형계에 미치는 영향, 전자파와 기형유발, 생식계 미치는 영향 등 여러 가지 작용 및 영향을 준다. 이러한 문제점으로 유비쿼터스 시대의 전자파에 대한 대응은 지속적 연구가 진행 중이며, 인체 RFID의 경우 집중적 연구 및 신체의 작용과 영향을 검토하여야 한다.

그 외, RFID 폐기와 재활용의 문제이다. RFID수명이 다해 버려지거나 분실된 RFID 전자 폐기물들은 엄청난 양일 것이며, 폐기 시 환경적 문제점과 누군가 재활용 시 생기는 정보도용에 관해서도 도입 전 반드시 검토되어야 한다[12].

4. 생체 칩 정보 보호를 위한 법제 정비 및 개선방향 제시

4.1 사회적 저해요소를 위한 규제론

유비쿼터스 사회에 삶의 질을 한층 높여줄 수 있는 생체 칩은 편리함과 효율성이라는 긍정적 측면과 여러 가

지 문제점에 관한 우려의 목소리가 높다. 이러한 문제점은 각 나라의 정책들을 검토 후 현실에 맞는 관련 법률 및 제도의 개선방향이 결정되어야 한다.

생체 칩 도입 전 문제점 개선방향을 위해 강제적 규제방식과 준 법규적 규제방식 이 두 가지 방안을 제안하고자 한다. 강제적 규제방식은 입법적 방식이며, 가이드라인 규제방식은 기존의 RFID가이드라인과 같은 법적 구속력이 없는 준 법규적인 방식이다. 이 두 가지 방식은 각각의 장단점이 있으며 어느 방식이 가장 현실과 맞다고는 확언 할 수 없다. 생체 칩이라는 기술의 특성상 입법적 규제와 같은 적극적인 방식은 정보보호를 좀더 강화할 수는 있지만 도입 전 강화된 법규로 인한 확산저해가 초래되기 때문이다.

프라이버시 보호를 위한 방식은 위와 같은 두 가지 방식 외에도 Internet Governance와 같은 자율규제 방식도 있다. Governance는 민간 자율에 맡기는 규제로서, 정부가 개입되지 않아 유연한 방식이다[13]. 하지만 본 연구에서는 생체 칩에 관한 연구로서 다소 유연한 Governance 방식은 제외 하도록 한다.

4.2 강제적 규제

생체 칩은 기존의 RFID와 같은 데이터 연관성의 수집으로 인한 개인정보침해가 아닌 직접적인 개인의 정보 및 자유 침해가 된다. 직접적인 개인정보에 해당되는 생체 칩의 기술상 입법적 규제에 그대로 해당된다.

현행 법제 중 "정보통신망이용촉진및정보보호등에 관한법률"에서 '정보통신서비스제공자'에 일반 사업자가 아닌 해당 법률 대상이라면 모든 수집되는 생체 정보가 현행 개인정보보호에 적용되기 때문에 별다른 문제점이 생기지 않는다. 하지만 현행 법제의 "정보통신망이용촉진 및정보보호등에관한법률"에 제시하는 법률에서는 RFID 기술을 사용하는 특성상 그대로 사용할 수는 없으며 수정 보완 되어야 한다. 현재 정보통신기술의 정책들을 검토하여 기술의 특성과 맞는 법률 및 정책을 제정 시행하여야 한다.

하지만, 생체 칩 도입 전 강제적 규제 세 여러 가지 문제점을 초래한다. 강제적 규제로 인해 Health care 산업과 금융보안 인증 등의 산업 발전에 상당한 지장을 줄 수 있기 때문이다.이 방식은 신중히 검토 고려 되어야 한다.

4.3 준 법규적 규제

준 법규적 규제 방식은 강제적 규제방식보다 유연하며, 탄력적인 일정한 기준을 제시한다. 현재 미국을 중심으로 한국, 일본의 RFID가이드라인이 준 법규적 규제방식에 해당된다. 가이드라인은 법률적 강제성은 지니지 않지만 법제화에 대한 사전적 성격을 지닌다.

기존의 가이드라인은 앞에서 살펴본 바와 같이 한국과 일본의 가이드라인 내용은 비슷하며 일본과의 차이점은 한국은 인체 칩 이식을 금지하고 있다는 것이다. 이는 향후 폭 넓은 산업분야의 발전 저해를 초래한다는 우려의 목소리도 높다.

생체 칩에 관한 가이드라인은 기존의 RFID가이드라인과 반드시 차별화가 되어야 한다. 인체에 직접 이식되는 칩 이므로 독립적 가이드라인이 필요하며, 이를 관리 책임감독 하는 제3의 기관도 필요하다. 준 법규적 가이드라인은 강제적 규제방식보다 기술도입의 유연성은 있지만 일반인의 개인정보 침해에 대한 우려의 목소리는 높을 것이다.

따라서, 각 나라별 현실에 맞는 생체 칩에 관한 가이드라인과 정부와 독립된 제 3의 감시 기관의 책임관리와 세계표준화 정책위에 세워지는 것이 적절하다고 본다.

5. 결론 및 향후 연구 방향

생체 칩은 사업자와 일반인 모두에서 안정성을 제공할 수 있어야 기술도입이 가능하며 개인정보 침해에 대한 우려에서 벗어날 수 있다. 뿐만 아니라 생체 칩 도입에 따른 문제점은 윤리적 문제점, 전자파의 유해성 및 환경적 문제점까지 안고 있다. 그러나 이 두 가지 문제점은 정보보호 측면이 해결된다면 충분한 홍보활동과 사회단체와의 교섭 및 도입 전 폐기, 재활용의 계획을 철저히 한다면 해결 될 수 있는 문제이다.

본 연구에서 가장 중점을 두고 연구한 부분은 정보보호 측면이었으며 실제로 가장 많은 시간과 연구 검토되어야 할 부분이라 생각된다.

지금까지 살펴본 생체 칩 도입에 따른 정보보호 측면에서의 문제점은 어떤 한가지 방안이 적절하다고 할 수 없으며, 서로 상호 보완되어야 한다고 본다. 하지만 아직은 기술 도입전의 시기이므로 강제적 방식보다는 생체 칩이 도입되어 활성화될 때 까지 그 추이를 살펴보다가 입법과 함께 준 법규적인 가이드라인을 병행하는 것이 옳다고 본다. 또한 제 3의 전담감독기관으로 지속적인 관리와 책임이 개인정보 침해에 대한 우려에서 벗어날 수 있는 개선방향 이라고 생각된다.

참고문헌

[1] 한국전산원, 동물관리분야 RFID 적용 현황, 2005.
 [2] Verichip, VERICHIP PRIVACY POLICY
<http://www.verichipcorp.com/content/company/privacy>
 [3] <http://www.zdnet.co.kr/news/digital/0,39030978,39129938,00.htm>
 [4] http://inews.mk.co.kr/CMS/ptnews/zdn/7156357_3540.php
 [5] 장종인, RFID기술개발과 프라이버시 문제 page.51, 2006.
 [6] <http://www.zdnet.co.kr/news/network/0,39031016,39130951,00.htm>

[7] 한국전산원, A Study on Issues and their solutions to activate the widespread use of RFID/USN services. page.114, 2005.
 [8] 한국전산원, Legal Issues of IT Development and Personal Data Protection, pp.37~48, 2004.
 [9] 이민영, 개인정보보호법의 쟁점분석 및 제정방향, 정보통신 정책 제17권 20호 2005.
 [10] 한국전산원, 다양한 생체 칩 활용 사례 2005.
 [11] 한국전산원, A Study on issues and their solutions to activate the widespread use of RFID/USN services. pp.68~75, 2005.
 [12] 시민행동, RFID시스템과 인체에 미치는 기술 환경적 문제, 2005.
 [13] 한국전산원, RFID 도입과 프라이버시 보호 관련법 현안분석, NCA CIO REPORT 04-13호, pp.6~ pp.9, 2004.