

# 바이오인식과 전자여권 기술동향

한국정보보호진흥원 | 김재성

## 1. 바이오인식 기술동향

바이오인식이란 개개인으로부터 평생불변과 만인부동의 특성을 갖는 신체적·행동적 특징을 찾아 이를 자동화된 수단으로 등록시 제시한 정보와 패턴비교(검증)/판단(식별)하는 것으로 요약할 수 있다. 현재까지 연구된 바이오인식 기술로는 그림 1과 같은 것들이 있으며, 이러한 바이오정보의 특징은 안면모양, 홍채, 망막, 정맥, 지문, DNA 등의 신체적 특성을 이용한 방법과 서명, 음성, 걸음걸이 등의 행동학적 특성을 이용하는 방법으로 분류할 수 있다. 또한 바이오인식기술은 전세계적으로 비접촉식 스마트카드에 바이오정보를 탑재한 전자여권·선원신분증·국제운전면허증·전자주민등록증 등 국제통용 ID카드 형태로 국제공항·항만·육로상의 출입국관리, 범죄수사, 군사 등의 주요시설의 출입통제, 재택근무 등 정부(공공)기관 분야에서 널리 확산·보급되고 있으며, 최근에는 유무선 유비쿼터스 정보통신환경에서 인터넷 뱅킹·이동통신·원격의료·홈네트워크·텔레메트릭스·로봇 등의 Telebiometrics 민간분야로 응용분야가 확대되고 있는 추세이다. 이러한 바이오인식시스템은 기본적으로는 그림 2와 같이 사용자를 등록하는 과정

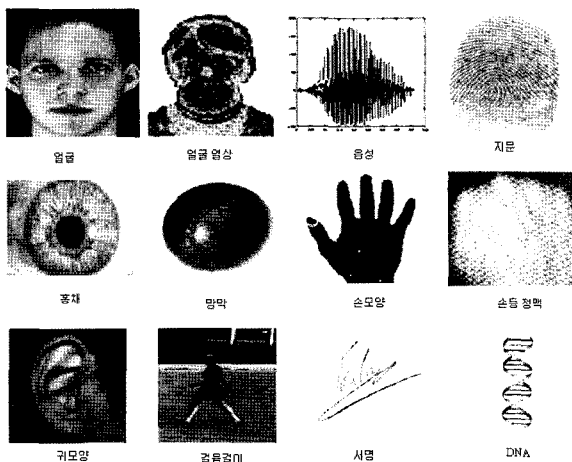


그림 1 바이오인식기술

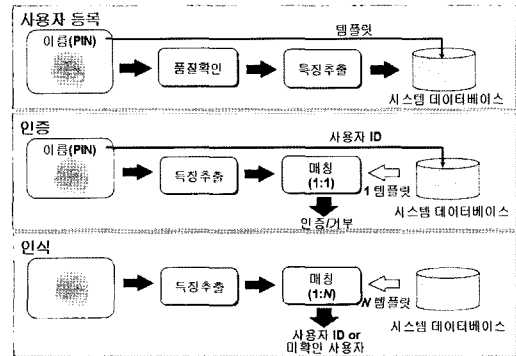


그림 2 사용자 등록 및 인증, 인식과정

과 사용자 자신이 자신임을 확인받는 인증(verification, 1:1), 데이터베이스에서 사용자를 찾아내는 인식(identification, 1:N)으로 나누어진다.

전세계 바이오인식 시장에서 지문인식이 48% 시장 점유율로 개발비용이 저렴하고 보안성이 우수하여 단일 바이오인식기술 중에서 각광을 받고 있다. 하지만 최근에는 전자여권 도입에 따라 안면인식 및 홍채인식기술의 보급이 확대되고 있는 추세이며, 향후에는 열상정보·DNA·다중바이오인식 등과 같은 첨단 신기술로 발전할 것으로 예상된다. 특히 해외에서는 고성능·초경량 지문센서, 카메라 등 바이오정보 입력장비 및 칩셋 등 HW 제조기술과 실시간 다중검색을 위한 서버기술 등이 상용화단계에 이르고 있다. 특히, 일본에서는 한국이 기술특허를 갖고있는 정맥인식기술을 활용한 손가락 정맥 또는 손바닥 정맥기술을 특화하여 금융권에 급속도로 확산되고 있는 추세이다.

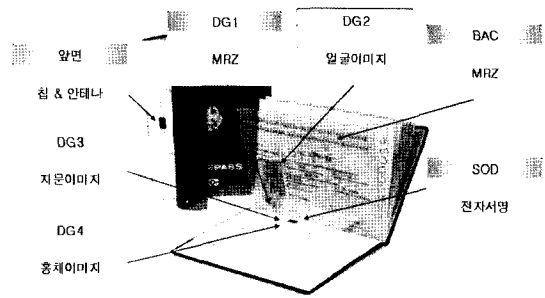
## 2. 바이오정보기반 출입국관리 국제동향

### 2.1 출입국관리 정책동향

2001년 9월 11일 미국 테러공격과 2004년 3월 11일 스페인 마드리드 열차테러·영국·이탈리아 등 유럽각국에서 테러사건이 발생되고 나서야 다른 차원에서의 국가안보상 위협을 인식하게 되었다. 미국은 2001년 9.11 테러이후, 바이오인식기술이 궁극적인 신원확인 의 수

단임을 인식하고, 미국애국법(US Patriot Act)에 따라 2002년에 국토안보국(DHS, Dept. of Homeland Security)을 신설하여 미국내 전세계 입국자에 대한 신원확인에 바이오인식기술을 적용 확대하기로 결정함에 따라, 미국 의회는 2006년 10월 26일이후 발급되는 27개 비자면제국가의 모든 전자여권(MRTD, Machine Readable Traveling Document)에 바이오정보를 담아야 한다고 법률로 규정하였다. 또한 미국 의회는 전자여권 관련표준을 UN산하 국제민간항공기구(ICAO, International Civil Aviation Organization)에 일임하였고, 미국 주도하에 2002년 12월 ISO/IEC JTC1 SC37(바이오인식 원천기술)을 신설하여 서로 다른 바이오인식 제품들의 상호호환성과 상호 연동성에 대한 국제표준화를 신속히 진행하여 왔으며, 바이오인식 제품들에 대한 보안성 평가 기술에 대하여 JTC1 SC27(바이오정보보호)에서, 전자여권·선원신분증·국제운전면허증 등 국제통용 ID카드에 대한 접촉식/비접촉식 IC 칩규격 등을 JTC1 SC17(ID카드)에서 진행하여 2005년말에 전자여권 관련 핵심 표준을 개발완료하였다. 또한 ICAO는 2003년 5월 28일 전자여권에 대하여 국제적으로 호환가능한 바이오인식 기술로 안면인식을 그리고 선택적으로 지문과(혹은) 홍채정보를 비접촉식 집적회로 칩에 내장하는 국제규격을 그림 3에서 보는바와 같이 전세계에 권고하게 되었다. 이에 따라, 2006년 10월 26일자로 미국내 입국시 27개 비자면제국가에서 발행한 새로운 전자여권의 소지인이 출입국 심사관의 출입국관리시스템 관독기에 가까이 여권을 제출하면, 관독기는 여권의 인적사항과 디지털화된 바이오정보(현재, 指紋 藥指 2개정보·顔面정보)를 읽고 관독된 정보는 테러리스트, 범법자를 비롯한 법집행기관의 블랙리스트와 대조하게 되는 바이오정보기반의 첨단 출입국관리 방식인 US-VISIT(United States-Visit Immigrant Status Indicator Technology) 프로그램이 정상으로 가동하게 되었다. 이와 유사하게 미국 출국시에는 무인심사대를 이용하여 승객이 전자여권을 출입국관리시스템 관독기에 가볍게 스치는 것만으로 출국절차를 마치게 할 수 있다.

한편, 2005년 11월 브뤼셀-유럽연합(EU, European Union) 집행위원회에서는 제3국의 국민들이 유럽연합에 출입국할 때, 안면과 지문정보를 등록하여 출입국심사하는 EU-VISIT 프로그램을 2006년부터 영국·프랑스·독일·이탈리아·스페인 등 선진 유럽 5개국부터 착수하기로 공표하였으며, 현재 EU 의장국인 영국이 여권과 신분증에 대하여 EU 회원국이 안면과 2指 지문정보를 비접촉식 집적회로 칩에 내장하여 사용할 것을 권고하는 전자여권을 2009년 3월부터 유럽 전



국가	E-Passport 시행	미국 VMP 가 적합부	ICED 가용부	국가	E-Passport 시행	미국 VMP 가 적합부	ICED 가용부
영국	2005.3	X	X	스페인	2006	O	O
캐나다	2004	X	X	네덜란드	2006	O	O
스위스	2004.9	O	O	미국	2006	N/A	O
말레이시아	2004.11.15	O	O	싱가포르	2006	X	O
중국	2005.6.1	X	X	아일랜드	2006	O	O
스웨덴	2005.10.1	O	O	북마리아	2006	O	X
호스트레일랜드	2005.10.29	O	O	그리스	2006	O	O
캐나다	2005.10.28	O	O	마셜群도	2006	O	O
뉴질랜드	2005.10.28	O	O	방글라데시	2006	O	O
독일	2005.11.1	O	O	싱가포르	2006	O	X
영국	2006	O	O	체코	2006	X	O
일본	2006	O	O	중국	2007	X	X
호스트레일랜드	2006	O	O	노르웨이	2007	X	X
프랑스	2006	O	O	노르웨이	2007	X	X
호스트레일랜드	2006	O	O				
캐나다	2006	X	O				
러시아	2006	O	O				

그림 3 세계각국의 전자여권 도입현황

역에 적용하기로 결정하였다. 이를 위하여 2003년 7월 아일랜드 더블린에서 유럽바이오인식포럼(EBF, European Biometric Forum, 사무국 아일랜드 Daon社)을 결성하여 유럽 선진국가들이 앞다투어 바이오인식 기술 개발 및 국제표준화에 박차를 가하고 있다.

또한, 아시아지역에서도 2001년 아시아바이오인식포럼(ABF, Asia Biometric Forum, 사무국 싱가포르)을 결성하여 한국·중국·싱가포르·대만·태국·말레이시아 등의 산·학·연 전문가를 중심으로 바이오인식 학술교류를 시작하였으며, 2006년 3월 일본의 JP-VISIT 프로그램이 착수되면서 앞다투어 아시아 국가들이 전자여권을 조기에 도입할 계획이다.

## 2.2 바이오정보기반 출입국관리시스템 구축현황

9/11 이후 미국은 바이오인식이 범죄자 및 테러리스트 색출을 위한 궁극적인 신원확인 수단임을 인식하고 그림 4에서 보는 바와 같이 2004년 1월부터 指紋정보와 顔面정보 등의 바이오정보를 수집하였으며 최근 2006년 10월 26일부터 27개 비자면제대상국에서 발급받은 전자여권을 통하여 미국 국제공항에서 출입국관리시스템으로 자동심사하는 US-VISIT 프로그램을 실시하고 있다. 한편, 유럽연합(EU)에서는 외국인 망명신청자들의 중복신청을 막기 위하여 지문을 이용한 정보검색 시스템인 EuroDAC을 도입하였다. 특히, 영국은 2005년말 유럽국가로는 최초로 전자여권을 발급하였으며, 주로 유럽각국은 홍채인식기술을 활용한

## US-VISIT

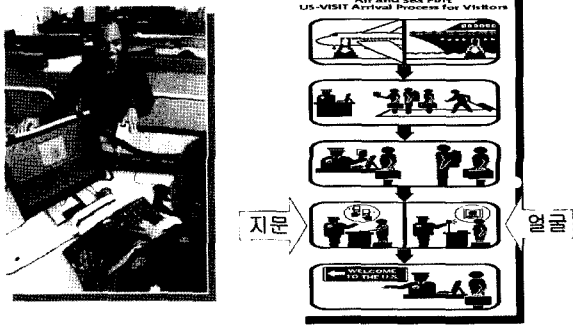


그림 4 미국의 적용사례

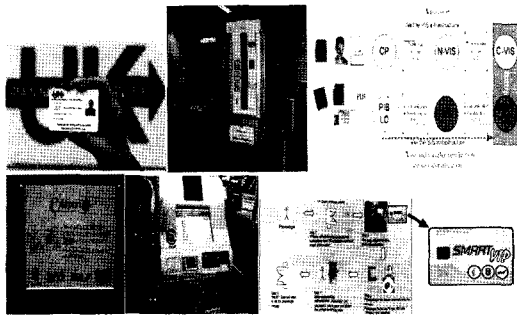


그림 5 유럽·일본·싱가포르 적용사례

출입국관리시스템을 영국 히드로공항, 독일 프랑크푸르트 공항, 오스트리아 비엔나 공항 등에 적용하고 있다. 또한, 그림 5에서 보는 바와 같이 비자검색시스템과 출입국관리시스템인 SIS(Schengen Information System)을 연동하는 EU-VISIT 프로젝트가 2005년부터 추진중에 있다. 캐나다 정부는 그림 5에서 보는 바와 같이 CANPASS(Canadian Passenger Accelerated Service System)를 개발하여 신청자에 한하여 미국에 자주 방문하는 여행객을 인터뷰나 심사를 거치지 않고 지문 또는 홍채인식을 이용하여 신원을 확인하고 있다. 한편, 그림 5에서 보는 바와 같이 일본은 2006년 3월부터 나리타 공항 등 국제공항에서 지문·안면·홍채정보를 탑재하는 출입국관리시스템을 운영중이며, 싱가포르에서는 2004년 10월부터 지문·안면정보를 탑재하는 출입국관리시스템을 출퇴 국제공항에 시범운영중에 있다.

### 3. 바이오인식 국제표준화 동향

#### 3.1 ISO/IEC JTC1 SC17(개인식별 ID카드기술, 이하 ISO SC17)

ISO SC17에서는 전자여권(e-MRTD)은 UN 산하 ICAO와, 전자선원신분증(e-SID, Seafarer IDentification)은

국제노동기구(ILO, International Labour Organization)와, 전자국제운전면허증(e-IDL, International Driver License)은 미국 자동차관리협회(AAMVA, American Association of Motor Vehicle Administration)와 협력하여 국제규격에 대한 관련 국제표준(전자여권·선원신분증 기술규격: ISO 7501, 접촉식 ID카드규격: ISO 7816, 비접촉식 ID카드규격: ISO 14443, 국제운전면허증 기술규격: ISO 18013, 바이오정보 관련규격: ISO 7816-11, 11694)을 개발하고 있다. ISO SC17과 UN 산하 ICAO에서는 MRTD에 바이오정보를 탑재한 전자여권 관련 기술규격(ICA0 Doc. 9303)을 2003년 5월 발행하였으며, 2003년부터 일본·싱가포르·독일 등을 통하여 ICAO 기술문서 9303에서 요구되는 관련 국제표준(물리적규격: ISO 7501, 논리적데이터구조: ICAO LDS, 통신규격: ISO 14443-A/B, 보안규격: RSA, ECDSA, SHA-1, 속도 및 인식거리규격)에 대한 전자여권에 대한 HW 호환성 시험을 실시한 바 있다. 또한, ISO SC17과 ILO에서는 지문인식기반의 e-SID 국제규격(SID-0002)에서 요구되는 관련 국제표준(CBEFF: SC37N19785-1, BioAPI: SC37N19784-1, 지문데이터규격: SC37N19794-1, SC37N19794-2, BioAPI 표준적합성 시험방법: SC37N24709-1, 응용표준: SC37N24713-3)에 대한 바이오정보 관련 호환성 검증시험을 실시한 바 있다. 한편, ISO SC17과 AAMVA에서는 전자국제운전면허증에 대한 국제규격(SC17N18013)을 개발중에 있으며, e-IDL 관련 국제표준(물리적규격: SC17 N7816, SC17N14443, SC17N10373-1, SC17N18013)에 대한 호환성 시험을 계획하고 있다.

#### 3.2 ISO/IEC JTC1 SC27(정보보호기술, 이하 ISO SC27)

국제공통평가기준(ISO SC27 N15408), 국제공통평가방법(ISO SC27 N18045, Common Criteria) 등 정보보호시스템의 보안성 평가에 대한 국제표준화를 추진했던 ISO SC27은 최근에는 국제추세에 발맞추어 2006년 10월 신원관리분과 WG5(WG, Working Group)를 신설하여, 신원관리 프레임워크(Identity Management, SC27N4023, 미국주도), 바이오인식시스템 보안성 평가방법·시험절차(BSE:SC27N5121, 독일주도), 바이오인식 템플릿 보호기술(BTP:SC27N5167, 한국주도), 바이오정보 통신 보안기술(ACBio:SC27N5141, 일본주도) 등 바이오정보 보안기술에 대한 국제표준화를 가속화하고 있다.

#### 3.3 ISO/IEC JTC1 SC37(바이오인식기술, 이하 ISO SC37)

2002년 12월 미국 올랜도 창립총회 이후 미국이 주도적으로(의장: Fernando Podio/NIST, 간사기관: Lisa

Rajchel/ANSI) ISO/IEC JTC1 SC37에서 바이오인식 핵심기술에 대한 국제표준화가 급속도로 진행되고 있다. 2005년 12월말, 전자여권·선원신분증·국제 운전면허증과 같은 국제 ID카드에 탑재되는 바이오 정보 데이터포맷(지문특징점:19794-2, 지문영상: ISO SC37 N19794-4, 안면영상: ISO SC37 N19794-5, 홍채영상: ISO SC37 N19794-6)과 상호연동을 위한 표준 규격(BioAPI: SC37 N19784-1, CBEFF: SC37N19785-1), 바이오인식제품 성능시험 기본원칙에 대한 국제표준(SC37N19795-1) 등 전자여권 핵심표준 7종이 국제표준으로 제정되었다. 특히나 국제 ID카드 상호연동의 핵심표준으로 한국이 세계최초로 개발하여 추진한 BioAPI 표준적합성 시험방법 및 절차(프로젝트 에디터: 김재성/KISA)가 2006년 1월 최종국제표준초안(FDIS, Final Draft Internation Standard) 단계로 확정되었으며, 한국의 우수기술인 정맥인식 데이터포맷(ISO SC37 N19794-9, 최환수/테크스피어)도 2007년 상반기에는 국제표준으로 제정될 전망이다. 한편, 출입국관리용 보호프로파일, 성능·호환성·표준적합성 시험기술에 대한 국제표준화가 활발히 진행 중에 있다.

### 3.4 ITU-T SG17 Q.8(바이오정보 통신보안기술, 이하 ITU-T SG17)

한국을 비롯한 스위스·일본·중국·프랑스·영국 등 유무선 바이오정보 통신보안기술에 대한 국제표준화를 다루고 있는 텔리바이오메트릭스 국제표준화기구에서는 최근 2006년 12월 스위스 회의에서 스위스(다중바이오정보 프레임워크: X.tmmf, X.physiol), 일본(바이오정보 통신프로토콜: X.tsm), 한국(바이오정보 보안대책 가이드라인: X.tpp-김재성/KISA, 바이오정보 기반 전자서명 생성방법: X.tdk-이형우/한신대), 중국(바이오정보 인증인프라 구축기술, X.tai), 프랑스(BioAPI 기반 통신프로토콜) 등 한국이 주도적으로 국제표준을 개발 중에 있으며, 분과의장인 라포쳐로 한국의 김학일 교수(인하대학교)가 선출되는 쾌거를 거두었다.

## 4. 국내 추진현황 및 추진전략

### 4.1 국내 바이오인식 정보인프라 구축현황

전세계의 바이오인식기술을 활용한 출입국심사를 강화하고 있는 현시점에서 국무조정실에서 주관하는 범부처 차원의 “바이오인식정보 종합인프라 구축계획(안)”이 2005년 12월 8일에 수립되어 정보화 추진위원회 관련부처 차관급 회의가 개최되었던 점은 국내 생체인식산업의 활성화와 국가안보 차원에서 무척 고

무적인 일이 아닐 수 없다. 특히, 2005년 APEC 정상회담에서 미국 부시행정부가 한국의 비자면제국 협정에 대한 검토가 진행됨에 따라, 미국의 비자면제협정 프로그램(VWP, Visa Wavier Program)의 기본 요구조건인 전자여권 발급을 위해 외교부에서는 2006년 4월부터 전자여권 추진위원회가 구성되어 2007년 지문·안면정보를 탑재한 전자여권을 외교관 대상으로 발급할 계획이고 2008년 7월경에는 전국민 대상의 전자여권 발급이 예상되며, 해수부에서는 2006년부터 외국항만을 출입하는 선원에 대하여 지문정보를 탑재하는 전자선원신분증(e-SID) 발급을 시범운영 중에 있다. 또한, 법무부에서는 내외국인 자발적인 신청으로 바이오 정보가 내장된 출입국우대카드 발급 및 국내에 체류하는 외국인 정보에 대한 실시간 다중검색시스템에 대한 개발을 2007년도에 준비 중에 있다. 행정자치부에서는 위변조에 강인한 차세대 전자식 주민등록증 발급 시스템 개발의 일환으로 지문인식기술을 활용한 주민증 진위확인시스템을 개발하여 시군구 동사무소에 보급 중에 있으며, 산자부 기술표준원에서는 2005년 6월 바이오인식 응용기술 표준화 협의회를 구성하여 바이오인식 국가표준(KS)을 개발 중에 있다. 과기부에서는 2002년부터 연세대에 생체인식연구센터(BERC, Biometric Engineering Research Center)를 운영하여 바이오인식 원천기술을 개발중에 있다. 건교부에서는 인천·김포 등 국제공항에 바이오인식(지문, 정맥)시스템을 설치하여 공항의 상주직원에 대한 출입통제 시스템을 구축·운영에 있다.

한편, 일찍이 정통부에서는 2001년부터 KISA·ETRI, 학계 연구소, 산업체를 중심으로 한국바이오인식포럼(KBA, Korea Bioamtric Association)을, 2006년 3월에는 바이오인식산업 전문협의회를 구성하여 “국내 바이오인식 산업진흥 및 보호정책” 수립을 하여 왔으며, TTA PG103을 통하여 바이오인식 표준화 로드맵 수립 및 ITU-T SG17 Q.8 국제표준화를 선도하고 있다. 물론 바이오인식분야에 있어서 2006년도는 바이오인식 프라이버시 침해에 대한 우려에 따른 국내 시장침체와 함께 정부의 바이오인식 정보인프라 구축사업 부진으로 이어지는 악조건의 한해이기도 하였으나, 이 시점에서 미국의 국립기술표준원(NIST, National Institute for Standards and Technology)·국방부 산하 바이오 정보 관리사무국(BMO, Biometric Management Office), 영국 국립물리시험소(NPL, National Physical Lab)에 이어 세계 4번째 국립 시험기관으로 국내 바이오인식산업의 해외 수출지원과 정부 시범사업의 기술자문

을 위하여 2006년 6월 30일, KISA에 바이오인식정보 시험센터(Korea-National Biometric Test Center, 이하 K-NBTC)를 설립하여 국내제품의 정확성·국제표준 호환성 시험서비스를 제공한 것은 바이오인식분야에 있어서 국내외적으로 크나큰 사건이 아닐 수 없다.

#### 4.2 제언

미국의 US-VIST 프로그램이 본격적으로 가동됨에 따라 2007년 한해에는 북미·유럽·아시아 등 전세계로 바이오인식기술이 정부(공공)시장인 출입국심사분야에서 민간시장인 텔리바이오인식분야로 급속도로 확산될 국제추세로서 세계 바이오인식산업이 활성화될 전망이며, 국내적으로는 전자여권 발급(외교부)·무인출입우대카드 발급(법무부)·주민증진위확인단말기 보급(행자부)·선원신분증 발급(해수부)·항만/공항/육로 등 주요시설 출입통제시스템 구축(건교부) 등 정부 시범사업의 발주를 통한 내수시장 회복국면으로 전환되는 일대 변혁기라 믿어 의심치 않는다.

이러한 도전과 기회의 시점에 2007년을 바이오인식 원년으로 도약하기 위해서 K-NBTC는 2007년 3월경 KBA 사무국 재정비를 필두로 하여 국내 산·학·연·관 전문가 협력체계를 공고히 다져 정통부와 더불어 국내 바이오인식 산업활성화의 촉매 역할을 성실히 수행하고, 정부시범사업에 바이오인식제품의 국산화 촉진 및 국제통용ID용 바이오정보 시험인증방안 연구, 산업체 고객의 국산제품 정확성·국제호환성을 보장하기 위하여 국제 공동연구를 수행하여 BioAPI 표준적합성 시험서비스 고도화(서비스 → 응용분야), 데이터 규격 호환성 시험서비스 확대(지문 → 안면·홍채), 성능시험서비스 확대 및 고도화(지문·안면 → 홍채·정맥, 위조영상탐지 및 센서 호환성 검증)를 추진하는데 노력을 경주해 나아갈 것이다. 또한 K-NBTC의 비전이자 목표인 아시아 바이오인식 허브로 도약하기 위하여 2007년 4월, K-NBTC를 아시아바이오인식컨소시엄(ABC, Asia Biometric Consortium) 사무국으로 확보하여, 11월경 한국에서 아시아 바이오인식 시험경진대회를 주관하고 미국·영국·독일·스페인·일본 등 해외 전문가 초청세미나 및 제품전시회를 개최하고자 한다. K-NBTC가 중심이 되어 2007년 말에는 바이오인식 원년으로서 국내의 바이오인식 전가축이 2008년 새해를 희망과 도약을 기약받는 제야의 종을 모두가 들을 수 있기를 숙원한다.

#### 참고문헌

- [1] 특허청, "바이오에피아이 표준적합성 시험방법", 출원번호: 2003-12177, 2003. 2.
- [2] 김재성, 문기영, 배영훈, TTA 저널 제98호, Special Report-Biometrics, 2005. 3.
- [3] 김재성, 제4회 TTA 핵심기술 표준세미나, pp. 131~149, 2005. 4. 20.
- [4] 김재성, "생체인식시스템 표준적합성 및 보안성 평가모델", 인하대 정보통신대학원 공학박사 학위논문, 2005. 8.
- [5] 법무부 출입국관리정책추진단, "월간 세계이민동향", 2005. 10. 24.
- [6] 김재성, "생체인식기술, 현재와 미래 그리고 우리의 전략", 제32권 11호 대한전자공학회지, 2005. 11.
- [7] 정보통신부, "생체인식시스템 시험기술 표준화 연구", KISA, 2006. 1.
- [8] 김재성, X.tpp-1: Guideline for Technical and Managerial Countermeasures of Biometric Data Security, ITU-T SG17/Q.8 WD, 2006. 4.
- [9] TTA IT839 전략 표준화로드맵, "바이오인식", 2005. 12.
- [10] 김재성, Conformance Testing for BioAPI - Part1: Methods & Procedures, ISO/IEC 24709-1, 2007. 1.



#### 김재성

1986. 3 인하대학교 전자계산학과 학사  
 1989. 3 인하대학교 전자계산학과 이학석사  
 (전공: 한글패턴 인식기술)  
 2005. 8 인하대학교 정보통신대학원 공학박사  
 (전공: 바이오인식 시험기술 및 국제표준 개발기술)

1989. 12 LG 정보통신 중앙연구소 TDX-10 개발(연구원)  
 1990~1995 한국전자통신연구원(ETRI) 이동통신연구소(선임연구원)  
 1996. 7~현재 한국정보보호진흥원 산업지원팀 바이오인식정보 시험센터(팀장)  
 2002. 2~현재 TTA PGI03 국내 표준화 의장, 산자부 기표원 SC37-Korea 전문위원  
 2003. 7~현재 ISO SC37·ITU-T SG17 국제표준 프로젝트 에디터  
 2003. 7~현재 ABF(아시아)·UK BWG(영국)·EBF(유럽) 바이오인식기술 전문위원  
 2007. 1~현재 한국바이오인식포럼(KBA) 사무국장  
 관심분야 : 정보보호제품 보안성 평가기술, 바이오인식시스템 시험기술, 바이오인식기술 국제표준화, 사용자 인증기술  
 E-mail : jskim@kisa.or.kr