

바이오인식 국제표준화 동향

김재성*

요약

바이오인식기술은 사람의 지문·얼굴·홍채·정맥 등 신체적 특징(Physiological characteristics) 또는 음성·서명·자판·걸음걸이 등 행동적 특징(Behavioral characteristics)을 자동화된 IT 기술로 추출·저장하여 다양한 IT 기기로 개인의 신원을 확인하는 사용자 인증기술이다. 전통적으로 바이오인식기술은 출입국심사(전자여권, 승무원·승객 신원확인), 출입통제(도어락, 출입근태관리), 행정(무인민원발급, 전자조달), 사회복지(미아찾기, 복지기금관리), 의료(원격의료, 의료진·환자 신원확인), 정보통신(휴대폰인증, PC·인터넷 로그인), 금융(온라인 뱅킹, ATM 현금인출) 등 다방면에서 폭넓게 보급되어 실생활 깊숙이 자리잡게 되었다. 2001년 미국의 911 테러사건으로 인하여 전 세계 국제공항·항만·국경에서 지문·얼굴·홍채 등 바이오정보를 이용한 출입국심사가 보편화됨과 동시에 ISO/IEC JTC1 SC37(Biometrics) 국제표준화기구를 중심으로 표준화가 급속도로 진행되어 왔다. 최근 들어 스마트폰·태블릿 PC 등 모바일기기에 지문·얼굴 등 바이오정보를 탑재하여 다양한 모바일 응용서비스를 가능하게 해주는 모바일 바이오인식 응용기술이 전 세계적으로 개발·보급되고, 삼성전자·페이팔 중심으로 바이오인식기술을 이용한 모바일 지급결제술루선에 대하여 페이팔·구글·마이크로소프트·비자카드·마스터카드 등 미국 주도의 사실표준화협의체인 FIDO¹⁾, ITU-T SG17 Q9(Telebiometrics) 국제표준화기구를 중심으로 표준화가 진행되고 있다. 특히, 이러한 모바일 바이오인식기술은 스마트폰을 통한 비대면 인증기술 수단으로서 핀테크, 원격의료분야에서 중요한 요소기술로 작용될 전망이다. 본 논문에서는 이러한 바이오인식 표준화를 위한 국외 표준화 기구를 소개하고, 각 기구별 표준화 현황을 살펴본다.

I. 서론

2015년부터 삼성페이·애플페이 등 스마트폰에 지문 인식기술을 적용하여 모바일 지급결제서비스가 일반 대중에게 널리 보급됨에 따라 모바일 바이오인식기술에 대한 상용화가 활발히 진행되고 있다. 핀테크 등 금융권에서 활발히 바이오인식기술을 도입하고 있다는 점이다. 무엇보다도 이러한 추세는 지난 2011년 5월 미국 911테러의 주범인 오사마 빈라덴이 사망하면서 바이오인식기술이 대면²⁾ 인증기술에서 스마트폰을 이용한 모바일 바이오인식기술로 발전됨에

따라 비대면 인증기술로 진화하게 되고 있기 때문이다. 특히, 대포통장, 대포폰 등과 같이 비인가된

사용자에 의한 스마트기기의 도용과 서비스 불법사

용 등의 보안위협은 날로 증가되고 지능화·고도화된 공격기법들이 출현됨에 따라 보다 안전한 비대면 인증기술에 대한 진화·발전이 요구되는 실정이다. 2018년에 접어들면서 정부에서는 20년만에 공인인증서 사용의 무화를 폐지하면서 (그림 1)에서 보논바와 같이 본인 인증 수단으로 바이오인식기술을 선호함에 따라 보급화가 급물살을 탈것으로 전망된다.

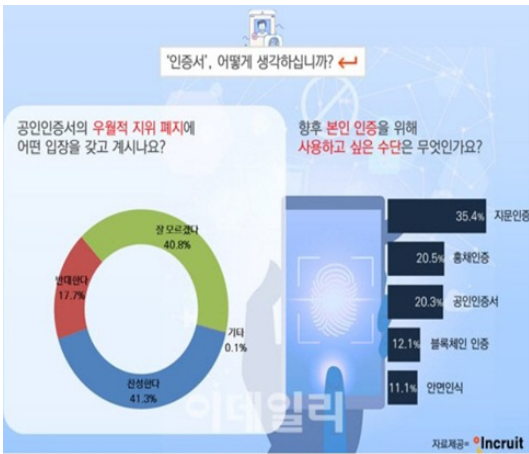
공인인증서의 분실 및 비밀번호 유출, 액티브X 보안취약점 등의 위협에 따라 공인인증서의 보안기능 강화측면에서 스마트폰 내에 안전한 저장매체에 복잡한 비밀번호 대신에 바이오인식기술을 결합하여 액티브X 없이 공인인증서를 이용할 수 있도록 FIDO³⁾기반의 공

1) FIDO : Fast IDentity On-line alliance

2) 대면 : Face-to-Face

비대면 : Biology-to-Machine(B2M)

3) FIDO(Fast IDentity Online) : 아이디와 비밀번호 조합대신 지문·얼굴·홍채 등 바이오인식기술을 활용하여 모바일기기의 안전한 보안장소(Security Element Chip)내에 이를 저장하여 사용자 기기에 제공되는 인증방법으로 FIDO 프로토콜에서 등록시에 PKI 기술을 활용하여 사용자인증을 수행하는 방식임



(그림 1) 공인인증서 의무화폐지에 따른 바이오인식기술 보급확산

인인증서비스를 실시하고 있다.

2017년 7월 현재, 한국인터넷진흥원(KISA)에서 이와같은 PKI와 바이오인식기술을 결합하여 발급된 공인인증서는 359,508건으로 대부분 금융권에서 스마트폰 뱅킹, 온라인 증권서비스 등에 활용되고 있다.

한편, 최근 들어 뇌파심전도·근전도·맥박 등과 같은 살아있는 사람의 행동적(신체의 기능적) 특징을 이용하는 생체신호를 스마트워치 등 웨어러블 디바이스에서 측정하여 스마트폰을 통하여 건강정보와 개인식별 기능을 제공할 수 있는 차세대 텔레바이오인식기술에 대하여 국내외적으로 깊은 관심과 연구가 활발히 진행 중에 있다. 특히, 미국의 워싱턴대학에서는 사람의 뇌파를 이용하여 신원확인하는 인증기술을 개발중이며, 캐나다 Nym社에서 개발한 손목밴드 형태의 웨어러블 디바이스에서는 심박수를 통하여 인증하는 기술이 각광을 받고 있고, 영국 모은행에서는 이미 심박수로 은행 이용자에 대한 신원확인서비스를 제공중에 있다. 다행히 KISA에서는 지난 2016년 5월 29일 대학병원, 웨어러블 디바이스·바이오인식 개발업체, 통신사업자, 핀테크·헬스케어 연구기관 등 국내전문가로 구성된 “모바일 생체신호 인증기술 표준연구회”를 발족하였다. KISA 표준연구회에서는 뇌파심전도 등 생체신호에 대한 개인식별기술 연구, 생체신호 인증알고리즘 개발, 개인식별을 위한 웨어러블 디바이스 인터페이스 표준 규격 및 생체신호 인증기술 관련표준 개발에 박차를 가하고 있다. 최근 핫이슈로 부상하고 있는 사물인터넷(IoT4)에서 이와 같은 생체신호를 측정하는 스마트워

치, 밴드형 또는 패치형태의 웨어러블 디바이스에 대한 기기인증 및 융합서비스의 중요한 비대면 인증수단으로서 차세대 바이오인식기술에 대한 활용이 될 것으로 전망된다.

II. 바이오인식 시장 및 표준화 필요성

2.1. 국내외 바이오인식 시장전망

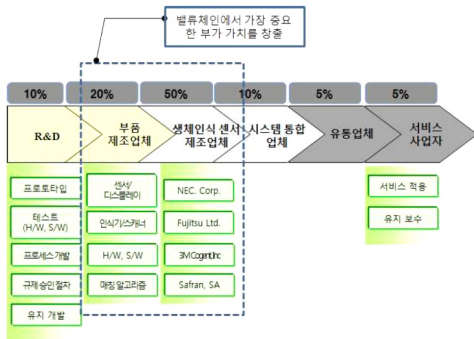
바이오인식기술이 스마트폰·웨어러블 디바이스에 탑재가 확산됨에 따라 헬스케어·핀테크·모바일 의료복지·출입국관리·스마트 카검역·범죄수사·공공서비스 등 다양한 분야에서 폭발적인 성장이 예상되면서, 세계시장은 2014년 74.6억달러에서 매년 14.5%씩 성장하여 2018년 128.2억달러, 2020년에는 168.1억달러 규모로 확대될 전망이며, 세계시장을 선도하는 4개 기업인 Morpho(29.5%), NEC(6.5%), Gemalto(5.5%), 3M Cogent(4%) 등 시장점유율은 45.5%에 달할 전망이다. 한편, 국내의 경우 공인인증서 폐지가 예상됨에 따라 이를 대체하는 비대면 인증수단으로 바이오인식기술이 주목을 받고 있다. 이에 따라, 국내시장 규모 역시 2016년 2,970억원에서 2018년에 3,740억원, 2020년에는 4,916억원으로 매년 14.6% 성장이 예상된다.

바이오인식시스템은 고급 보안수준을 요구하는 대기업과 정부기관에서의 채택이 늘어나고 있으며, 스마트워치·스마트밴드·안경 등 착용형 스마트장비와 웨어러블 디바이스에 바이오인식모듈이 장착되어 4차 산업혁명 시대에 있어서의 IoT 기반 모바일 응용서비스에 널리 적용될 전망이다.

국제사회에 통용되는 전자여권·전자신원신분증, 출입국 관리 등 국제적 공제가 필요한 분야에서의 바이오인식 표준 포맷 및 호환적합성 등의 표준이 완료되었다. 국내적으로는 법무부 무인 출입국관리서비스, 행안부 민원서류 무인민원발급서비스 등 바이오인식 국가인프라 운영을 위한 호환성·정확성·보안성 등을 위한 표준 규격들이 완료 되었다.

향후에는, 비대면 전자거래 등 민간분야에 대한 바이오인식 보급 확대와 모바일 기기에서의 바이오 인식의 응용 확대로 유무선 네트워크를 이용한 바이오인식 응용기술 및 CCTV 등 물리적 보안기술과의 융합기술

4) IoT : Internet of Things



출처 : Biometric System Market(Marketsandmarkets, 2017)

(그림 2) 바이오인식시스템의 시장구조

개발을 통하여 신규서비스 창출을 유도하기 위한 표준 등이 요구되고 있다, 더욱이 핀테크, 헬스케어 보안분야의 활성화와 국제적으로 증가하고 있는 테러 등의 위협 등은 바이오인식 관련 표준의 필요성을 증대시키고 있다[1].

III. 국제표준화기구 및 바이오인식 표준화 동향

바이오인식기술과 관련되는 공적표준화기구로는 다음과 같다.

- o ISO/IEC JTC1 SC37(Biometrics), 바이오인식 핵심기술 및 응용기술 표준화
 - WG1(Harmonized Biometric Vocabulary)
 - WG2(Biometric Technical Interface)
 - WG3(Biometric Data Interchange Formats)
 - WG4(Technical Implementation of Biometric Systems)
 - WG5(Biometric Testing and Reporting)
 - WG6(Cross-Jurisdictional and Societal Aspects)
- o ISO/IEC JTC1 SC27(IT Security Techniques), 바이오정보 보호기술 표준화
 - WG5(Identity management and privacy technologies)
- o ISO/IEC JTC1 SC17(Cards and Security Devices for Personal Identification), 바이오정보

를 탑재한 IC 카드기술 표준화

- WG3(MRTD, Machine Readable Travel Document : 전자여권)
- WG11(Applications of biometrics to Cards)

- o ISO TC68(Financial Services), 바이오인식기술을 활용한 핀테크 금융보안기술 표준화
 - SC2(Security)
- o ISO TC215(Health Informatics), 생체신호를 이용한 텔레바이오인식기술 표준화
 - WG4(Security, Safety and Privacy)
- o UN 산하 ITU-T SG17(Security), 텔레바이오인식기술 표준화
 - Q9(Telebiometrics)
 - Q10(Identity Management)

3.1. ISO/IEC JTC1 SC37 (Biometrics Sub-Committee)

바이오인식기술 표준화 전담기구인 ISO/IEC JTC1 SC37은 2002년 12월, 미국 플로리다 올랜도에서 창립 총회를 거치면서 전자여권 등에 필요한 바이오인식 핵심기술 및 시험기술에 대한 국제표준화에 미국을 중심으로 주요선진국에서 관련표준을 개발해오고 있다. 2002년 12월부터 한국이 참여하여 <표 1>에서 보는 바와같은 주요 국제표준을 개발하고 있다.

최근 미국, 영국, 독일, 프랑스 등 주요선진국에서는 모바일 환경에서의 바이오인식 응용기술, 바이오인식 위변조 탐지기술, 지능형 CCTV와 연계한 바이오인식 응용기술에 대한 표준을 개발중에 있다.

[표 1] 국내외 바이오인식 시장규모

구분	'16	'17	'18	'19	'20	CAGR
세계시장	97.8	112.0	128.2	146.8	168.1	14.5
국내시장	2,970	3,300	3,740	4,290	4,916	14.6

출처 : 국내외 생체인식 시장 규모 현황(Acuity Market Intelligence/KISTI, 2015)

(단위 : 억 달러/억원 %)

3.2. ISO/IEC JTC1 SC27 (IT Security Techniques)

바이오정보 보호기술과 관련하여 ISO/IEC JTC1 SC27 WG5 분과에서 2005년 12월부터 한국이 참여하여 <표 2>에서 보는 바와같이 주요 국제표준을 개발하고 있다.

[표 2] ISO/IEC JTC1 SC37 한국의 국제표준 개발현황

표준명	에디터, (공동에 디터)	분과 (WG 등)	제정 연도	진행 현황
Multi-Modal Biometrics	ETRI 소정	WG 2	2007	TR 24722
Conformance Test for BioAPI:part1-test method and procedures	KISA 김재성	WG 2	2017 개정	ISO/IEC 24709-1Rev. 1 NP 승인 ('12. 1월)
Object oriented BioAPI -- Part 1: Architecture-Amendment1: Additional specifications and conformance statements	KISA 김재성	WG 2	2019	ISO/IEC 30106-1AM D1 NP 승인 ('15. 6월)
Object Oriented BioAPI Part 4: C++ Implementation	스페인 (KISA 김재성)	WG 2	2019	ISO/IEC 30106-4 NP 승인 ('16. 7월)
Biometric data interchange formats - Part 9: Vascular image data	테크스피어 최환수	WG 3	2007	ISO/IEC 19794-9, 19794-9Rev FDIS
ISO/IEC 19794-9 AMD 1 Biometric data interchange formats - Part 9: Vascular image data AMD 1: Conformance testing methodology	테크스피어 최환수	WG 3	2017	19794-9:AM D1 PDAM
Biometric data interchange format - Part 14: DNA data	국과수 한면수	WG 3	2014	19794-14 IS
Biometric data interchange formats - Part 14: DNA data	국과수 한면수	WG 3	2017	19794-14:A MD1 PDTR

표준명	에디터, (공동에 디터)	분과 (WG 등)	제정 연도	진행 현황
- Amendment 1: Conformance testing methodologies				
Biometric data interchange format - Part 15: Palm crease image data	중앙대 권영민	WG 3	2017	19794-14 IS
Characterization and measurement of difficulty for fingerprint databases for technology evaluation	인하대 김학일	WG 5	2014	29198 PDTR
Use of Mobile Biometrics for Personalization and Authentication	영국 (KISA 김재성)	WG 4	2016	TR 30125 NP 승인 ('12. 1월)

최근 일본, 영국 등 주요선진국에서는 모바일 바이오인식 보안성 평가기술, 바이오인식 위변조 방지기술에 대한 표준을 개발중에 있다.

3.3. ITU-T SG17 Q.9 (Security Study-Group, Telebiometrics Question)

UN 산하 스위스 체네바에서는 Q9 분과에서 유무선 정보통신 환경에서의 바이오인식 응용기술인 텔레바이오인식기술에 대한 국제표준화가 진행되고 있다. 2005년 4월부터 한국이 참여하여 <표 3>에서 보는 바와같이 주요 국제표준을 개발하고 있다.

[표 3] ISO/IEC JTC1 SC27 한국의 국제표준 개발현황

표준명	에디터, (공동에 디터)	분과 (WG 등)	제정 연도	진행 현황
Biometric Information Protection	충북대 전명근 (KISA 김재성)	WG5	2011 (재정 작업 중)	ISO/IEC 24745
Telebiometric authentication framework using biometric hardware security module	충북대 전명근 (KISA 김재성)	WG5	2017	WD4 of 17922

[표 4] ITU-T SG17 Q9 한국의 국제표준 개발현황

표준명	에디터, (공동에 디터)	제정 연도	진행 현황
x.tpp-1: Telebiometrics Protection Procedures Part1(A guideline of technical and managerial countermeasures for biometric data security)	KISA/ 김재성	2008	X.1086
Telebiometrics Digital Key: A framework for biometric digital key generation and protection	한신대/ 이형우 (KISA/ 김재성)	2008	X.1088
Telebiometrics System Mechanism - Part1: General biometric authentication protocol and profile for telecommunication systems	(KISA/ 김재성)	2008	X.1089
Integrated framework for telebiometric data protection in e-Health and worldwide telemedicine	KISA/ 김재성	2013	X.1092
A guideline to technical and operational countermeasures for telebiometric applications using mobile devices*	KISA/ 김재성	2016	X.1087
Telebiometric authentication framework using biometric hardware security module	충북대/ 전명근 (KISA/ 김재성)	2016	X.1085
Telebiometric authentication using bio-signals	KISA/ 김재성	2019	X.1094
Telebiometric access control with smart ID cards	충북대/ 전명근 (KISA/ 김재성)	2018	X.1090

최근 미국, 한국, 스위스, 덴마크 등 주요선진국에서는 생체신호를 이용한 텔레바이오인식기술, 비대면 인증기술(B2M)기술에 대한 표준을 개발하고 있다. 특히, 2019년 8월에는 KISA에서 최근에 핫이슈로 부각되는 반려견·반려묘 등 반려동물에 대한 개체식별기술에 대하여 신규제안을 준비중에 있다. 이는 향후 반려동물 보험사기, 동물등록제에 중요한 개체식별기술의 국제 표준화를 추진하기 위함이다.

IV. 결 론

최근 들어 각광을 받고있는 애플페이·삼성페이 등과 같이 스마트폰에서 모바일 지급결제서비스를 지문인식 기술을 이용하여 사용자 인증을 하고 있지만 전세계

10% 인구가 지문손상 등의 이유로 지문패턴을 취득할 수 없고, 가짜지문 등 위변조 등의 보안취약점이 존재함에 따라, 지난 2014년부터 KISA를 중심으로 심전도(심박수) 등과 같은 가장 개인식별성이 우수하고 위변조에 강인한 생체신호를 이용한 차세대 텔레바이오인식기술 연구개발과 관련표준 개발중에 있다. 최근에는 독거노인, 1인 가구 증가에 따른 고독사가 급증함에 따른 사회적인 이슈가 급부상함에 따라 심전도, 심박수, 뇌파 등 웨어러블 디바이스를 통하여 생체신호를 측정하여 심장질환, 뇌신경 장애 등 헬스모니터링 분석과 동시에 개인식별을 수행하는 차세대 인증기술과 결합한 의료정보 보안기술에 대한 표준개발에 박차를 가할 필요가 절실하다. 이를 통하여 향후 모바일 지급결제, 헬스케어, 스마트카 등 IoT 융합보안서비스에 비대면 인증기술로서 활용하고, 더불어 글로벌 전자인증산업에서 차세대 핵심인증기술로서 새로운 시장창출과 글로벌 기술경쟁력을 확보하여 국제사회에서 선도적 역할을 수행할 수 있을 것으로 기대한다.

참 고 문 헌

- [1] 김재성, “텔레바이오인식기반 비대면 인증기술 표준화 동향,” 정보보호학회지, 제25권, 제4호, August, 2015.
- [2] 김재성, “생체인식시스템 보안성 평가 및 표준적 합성 시험기술,”인하대학교 공학박사 학위논문, August, 2005.
- [3] 김재성, “생체인식기술 표준화 동향 및 이슈,” 국가기술표준원, October , 2014.
- [4] 박광석, “국내외 생체신호 개인식별 기술분석 및 연구용 DB 구축,”KISA 용역과제 연구보고서, January, 2016.
- [5] 김재성, “모바일 생체신호 인증기술 특허현황 분석보고서,”KISA 표준연구회 연구보고서, December, 2015.
- [6] 미래부 정보통신기술진흥센터, “스마트 융합보안 서비스를 위한 텔레바이오인식기술 표준개발 2017년도 chlwhd보고서,” 한국인터넷진흥원, March, 2016.
- [7] S&T market Report, Vol63. 2018.10, 과학기술 일자리진흥원

- [8] Jason Kim, Recommendation of X.tif, Integrated framework for telebiometric data protection in e-Health and worldwide telemedicine, ITU-T SG17 Q.9, Aug., 2013.
- [9] Jason Kim, Recommendation of ITU-T SG17 X.tam : A guideline to technical and operational countermeasures for telebiometric applications using mobile devices, March. 2017.
- [10] Jason Kim, final draft of Recommendation of ITU-T SG17 X.tab : Telebiometric Authentication using Bio-signals, January. 2019.



김재성 (Jason Kim)

종신회원

1986년 2월 : 인하대학교 전산학과 졸업

1989년 2월 : 인하대학교 전산학과 석사

2005년 8월 : 인하대학교 정보통신 공학과 공학박사

1996년 7월~현재 : KISA 강원정보보호지원센터(센터장)

2002년~현재 : ISO/IEC SC37 에디터

2005년~현재 : ITU-T SG17 에디터

2008년~현재 : TTA PG505 의장

<관심분야> 바이오인식기술 및 표준화, 생체신호 인증기술 및 헬스케어 보안기술 표준화, 반려동물 개체식별기술