

바이오인식기술 표준화 현황 및 발전전망



김재성 바이오인식 프로젝트그룹(PG505) 의장
한국인터넷진흥원(KISA) 보안기술확산팀 연구위원

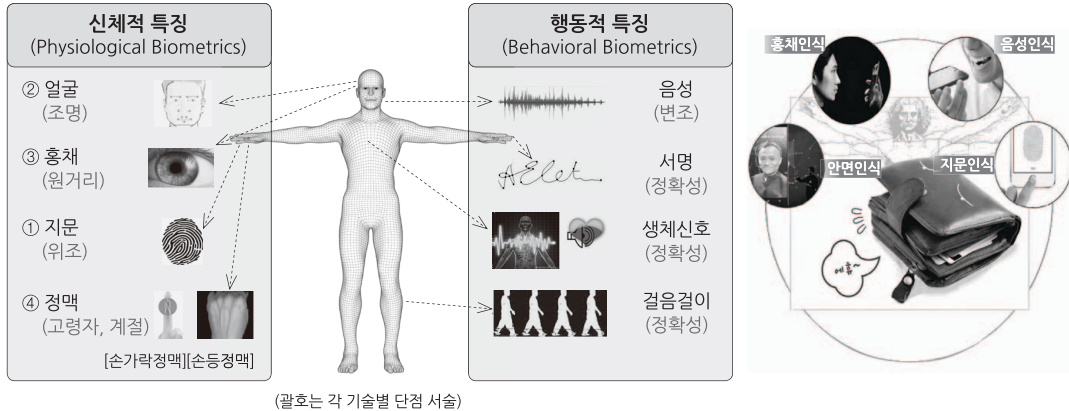
1. 머리말

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 다음과 같이 다방면에서 폭넓게 보급되어 실생활 깊숙이 자리 잡게 되었다.

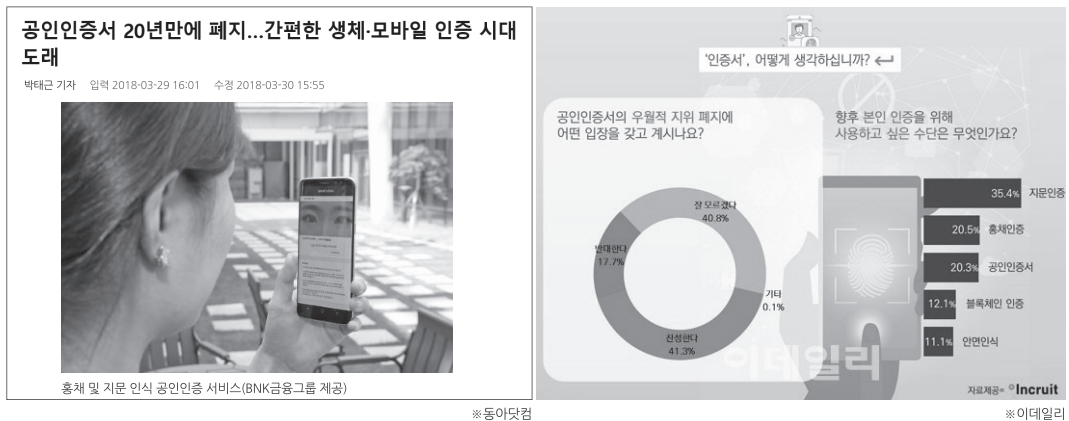
- 출입국심사: 전자여권, 승무원승객 신원확인
- 출입통제: 도서관, 출입근태관리
- 행정: 무인민원발급, 전자조달
- 사회복지: 미아찾기, 복지자금관리
- 의료: 원격의료, 의료진·환자 신원확인
- 정보통신: 휴대폰인증, PC-인터넷 로그인
- 금융: 온라인 뱅킹, ATM 현금인출

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 있다. 삼성전자 · 페이팔 중심으로 바이오인식기술을 이용한 모바일 지급결제솔루션에 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 핀테크의 중요한 요소기술로 작용될 전망이다. [그림 1]은 바이오인식기술의 분류 및 핀테크 적용사례를 나타내고 있다.

1) FIDO: Fast IDentity On-line alliance



[그림 1] 바이오인식기술 분류 및 적용사례



[그림 2] 공인인증서 의무화폐지에 따른 바이오인식기술 보급 확산

2. 바이오인식기술 발전추세

2015년부터 삼성페이·애플페이 등 스마트폰에 지문인식기술을 적용하여 모바일 지급결제서비스가 일반 대중에 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 빈 라덴이 사망하면서 바이오인식기술이 대면²⁾ 인증기술에서 스마트폰을 이용한 모바일 바이오인식기술로 발전됨에 따라 비대면³⁾ 인증기술로 진화하게 되고 있기 때문이다. 특히, 대포통장, 대포폰 등과 같이 비인가된 사용자에게 의한 스마트기기의 도용과 서비스 불법 사용 등의 보안위협은 날로 증가되고 지능화·고도화된 공격기법들이 출현됨에 따라 보다

2) 대면: Face-to-Face

3) 비대면: Biology-to-Machine(B2M)

안전한 비대면 인증기술에 대한 진화·발전이 요구되는 실정이다. 2018년에 접어들면서 정부에서는 20년만에 공인인증서 사용의무화를 폐지하면서 [그림 2]에서 보는바와 같이 본인인증 수단으로 바이오인식기술을 선호함에 따라 보급화가 급물살을 탈 것으로 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 FIDO⁴⁾기반의 공인인증서서비스를 실시하고 있다. 2017년 7월, 한국인터넷진흥원(KISA)에서 이와같은 PKI와 바이오인식기술을 결합하여 발급된 공인인증서는 359,508건으로 대부분 금융권에서 스마트폰 뱅킹, 온라인 증권서비스 등에 활용되고 있다.

한편, 최근 들어 뇌파·심전도·근전도·맥박 등과 같은 살아있는 사람의 행동적(신체의 기능적) 특징을 이용하는 생체신호를 스마트워치 등 웨어러블 디바이스에서 측정하여 스마트폰을 통하여 건강정보와 개인식별기능을 제공할 수 있는 차세대 텔레바이오인식기술에 대하여 국내외적으로 깊은 관심과 연구가 활발히 진행중에 있다. 특히, 미국의 워싱턴 대학에서는 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 제공 중에 있다. KISA는 지난 2016년 5월 29일 대학병원, 웨어러블 디바이스·바이오

인식 개발업체, 통신사업자, 핀테크·헬스케어 연구기관 등 국내전문가로 구성된 ‘모바일 생체신호 인증기술 표준연구회’를 발족하였다. KISA 표준연구회에서는 뇌파·심전도 등 생체신호에 대한 개인식별기술 연구, 생체신호 인증알고리즘 개발, 개인식별을 위한 웨어러블 디바이스 인터페이스 표준규격 및 생체신호 인증기술 관련표준 개발에 박차를 가하고 있다. 최근 핫이슈로 부상하고 있는 사물인터넷(IoT⁵⁾)에서 이와 같은 생체신호를 측정하는 스마트워치, 밴드형 또는 패치형태의 웨어러블 디바이스에 대한 기기인증 및 융합서비스의 중요한 비대면 인증수단으로서 차세대 바이오인식기술에 대한 활용이 될 것으로 전망된다.

3. 국제표준화기구 동향 및 한국의 활동현황

바이오인식기술과 관련되는 공적표준화기구는 다음과 같다.

- 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)
- ISO/IEC JTC1 SC27(IT Security Techniques), 바이오정보 보호기술 표준화
 - WG5(Identity management and privacy technologies)

4) 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 등록 시에 PKI 기술을 활용하여 사용자인증을 수행하는 방식임.

5) IoT: Internet of Things

<표 1> ISO/IEC JTC SC37 한국의 국제표준 개발 현황

표준명	에디터 (공동에디터)	분과 (WG 등)	제정 연도	개정 표준 및 개정 진행 현황
Multi-Modal Biometrics	ETRI/소정	WG2	2007	TR 24722
Conformance Test for BioAPI: part1-test method and procedures	KISA/김재성	WG2	2017 개정	ISO/IEC 24709-1Rev.1 NP 승인(2012년 1월)
Object oriented BioAPI -- Part 1: Architecture-Amendment1: Additional specifications and conformance statements	KISA/김재성	WG2	개발중 (2019. 1)	ISO/IEC 30106-1AMD1 NP 승인(2015년 6월)
Object Oriented BioAPI Part 4: C++ Implementation	라울산체스/스페인 (KISA/김재성)	WG2	개발중 (2019. 1)	ISO/IEC 30106-4 NP 승인(2016년 7월)
Biometric data interchange formats - Part 9: Vascular image data	테크스피어/최환수	WG3	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	WG3	2017	19794-9: AMD1 PDAM
Biometric data interchange format - Part 14: DNA data	국과수/한면수	WG3	2014	19794-14 IS
Biometric data interchange formats - Part 14: DNA data - Amendment 1: Conformance testing methodologies	ISO/IEC JTC1 SC37 KISA/한병진 (국과수/한면수)	WG3	2017	19794-14: AMD1 PDTR
Biometric data interchange format - Part 15: Palm crease image data	중앙대/권영빈	WG3	2017	19794-14 IS
Characterization and measurement of difficulty for fingerprint databases for technology evaluation	인하대/김학일	WG5	2014	29198 PDTR
Use of Mobile Biometrics for Personalization and Authentication	프레드 프린스턴/영국 (KISA/김재성)	WG4	2016	TR 30125 NP 승인 (2012년 1월)

- ISO/IEC JTC1 SC17(Cards and Security Devices for Personal Identification), 바이오정보를 탑재한 IC 카드기술 표준화
 - WG3(MRTD, Machine Readable Travel Document: 전자여권)
 - WG11(Applications of biometrics to Cards)
- ISO TC68(Financial Services), 바이오인식기술을 활용한 핀테크 금융보안기술 표준화
 - SC2(Security)
- ISO TC215(Health Informatics), 생체신호를 이용한 텔레 바이오인식기술 표준화
 - WG4(Security, Safety and Privacy)
- UN 산하 ITU-T SG17(Security), 텔레바이오인식기술 표준화
 - Q9(Telebiometrics)
 - Q10(Identity Management)

3.1 ISO/IEC JTC1 SC37 국제표준화 활동현황

바이오인식기술 표준화 전담기구인 ISO/IEC JTC1 SC37은 2002년 12월, 미국 플로리다 올랜도에 서 창립총회를 거치면서 전자여권 등에 필요한 바이오인식 핵심기술 및 시험기술에 대한 국제표준화에 미국을 중심으로 주요 선진국에서 관련표준을 개발해오고 있다. 2002년 12월부터 한국이 참여하여 <표 1>에서 보는 바와 같이 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 개발 중에 있다.

<표 2> ISO/IEC JTC1 SC27 한국의 국제표준 개발 현황

표준명	에디터 (공동에디터)	분과 (WG 등)	제정 연도	개정 표준 및 개정 진행 현황
Biometric Information Protection	총복대/전명근 (KISA/김재성)	WG5	2011 (현재 개정 작업중)	ISO/IEC 24745
Telebiometric authentication framework using biometric hardware security module	총복대/전명근 (KISA/김재성)	WG5	2017	WD4 of 17922

<표 3> ITU-T SG17 Q9 한국의 국제표준 개발 현황

표준명	에디터 (공동에디터)	분과 (WG 등)	제정 연도	개정 표준 및 개정 진행 현황
x.tpp-1: Telebiometrics Protection Procedures Part1(A guideline of technical and managerial countermeasures for biometric data security)	KISA/김재성	Q.9	2008	ITU-T X.1086
Telebiometrics Digital Key: A framework for biometric digital key generation and protection	한신대/이형우 (KISA/김재성)	Q.9	2008	ITU-T X.1088
Telebiometrics System Mechanism - Part1: General biometric authentication protocol and profile for telecommunication systems	이소베/일본 (KISA/김재성)	Q.9	2008	ITU-T X.1089
Integrated framework for telebiometric data protection in e-Health and worldwide telemedicine	KISA/김재성	Q.9	2013. 6	3rd Draft of X.1092
A guideline to technical and operational countermeasures for telebiometric applications using mobile devices*	KISA/김재성	Q.9	2016. 10	X.1087 NP 승인 (2012년 1월)
Telebiometric authentication framework using biometric hardware security module	총복대/전명근 (KISA/김재성)	Q9	2016. 10	X.1085 NP 승인 (2012년 9월)
Telebiometric authentication using bio-signals	KISA/김재성	Q9	개발중 (2019. 3)	X.tab NP 승인 (2016년 9월)
Telebiometric access control with smart ID cards	총복대/전명근 (KISA/김재성)	Q9	개발중 (2018. 9)	X.tac NP 승인 (2017년 3월)

3.2 ISO/IEC JTC1 SC27 국제표준화 활동현황

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

최근 일본, 영국 등 주요 선진국에서는 모바일 바이오인식 보안성 평가기술, 바이오인식 위변조 방지 기술에 대한 표준을 개발 중에 있다.

3.3 ITU-T SG17 국제표준화 활동현황

UN 산하 스위스 제네바에서는 Q9 분과에서 유무선 정보통신 환경에서의 바이오인식 응용기술인 텔

레바이오인식기술에 대한 국제표준화가 진행되고 있다. 2005년 4월부터 한국이 참여하여 <표 3>에서 보는 바와같이 주요 국제표준을 개발하고 있다.

최근 미국, 한국, 스위스, 덴마크 등 주요선진국에서는 생체신호를 이용한 텔레바이오인식기술, 비대면 인증기술(B2M)기술에 대한 표준을 개발하고 있다. 특히, 지난 2018년 3월에는 KISA에서 정보보호 교육을 받은 말리·세네갈 공화국에서 화자인식을 이용한 텔레바이오인식기술에 대한 국제표준을 제안하였으며, 중국 알리바바에서 보다 적극적인 국제표준화 활동을 추진 중에 있다.

<표 4> ITU-T SG17 Q9 한국의 국제표준 개발 현황

번호	국내 기구	표준화 회의명	표준화 단계	문서명	채택번호	년도
1	TTAR	PG505	제안서 승인	IoT환경에서 텔레바이오인식을 이용한 비대면 인증기술	2014-022	2015
2	TTAS	PG505	제안서 승인	시험용 생체신호정보 DB 구축방법	2015-804	2015
3	TTAS	PG505	제안서 승인	모바일 생체신호센서 인터페이스 표준규격	2015-805	2015
4	TTAR	PG505	표준채택	핀테크환경에서 텔레바이오인식을 이용한 비대면 인증기술	TTAR-12.0021	2016
5	TTAS	PG505	표준채택	개인인증용 생체신호센서 요구사항	TTAKKO-12.0304	2016
6	TTAS	PG505	표준채택	개인인증을 위한 생체신호 정보 시험용 DB 구축지침	TTAKKO-12.0303	2016
7	TTAS	PG505	표준채택	금융보안을 위한 바이오인식 운영 지침	TTAKKO-12.0302	2016
8	TTAS	PG505	제안서 승인	생체신호 정보 프라이버시 보호지침	2016-1904	2016
9	TTAS	PG505	제안서 승인	개인인증용 생체신호 데이터 포맷	2016-1903	2016
10	TTAS	PG505	제안서 승인	바이오인식 보안토권을 이용한 원격 바이오인증 프레임워크 영문 준용 개정	2016-1902	2016
11	TTAS	PG505	제안서 승인	모바일 디바이스에서의 텔레바이오인식 보안지침 영문 준용 개정	2016-1901	2016
12	TTAS	PG505	표준채택	생체신호 인증알고리즘 성능시험지침	TTAKKO-12.0325	2017
13	TTAS	PG505	표준채택	개인인증용 생체신호 정보보호 지침	TTAKKO-12.0324	2017
14	TTAS	PG505	표준채택	개인인증용 심전도 및 광용적맥파 특징점 데이터 교환 포맷	TTAKKO-12.0323	2017
15	TTAS	PG505	표준채택	바이오인식 응용카드 기반의 개인 인증 시스템	TTAKKO-12.0322	2017
16	TTAS	PG505	표준채택	모바일 디바이스에서의 텔레바이오인식 보안지침	TTAEJT-X.1087	2017
17	TTAS	PG505	표준채택	바이오인식 보안토권을 이용한 원격 바이오인증 프레임워크	TTAEJT-X.1085	2017
18	KS	RRA	개정고시	BioAPI를 위한 적합성 평가 - 제 1부: 방법과 처리 절차	KSXISOIEC24709-1	2017
19	KS	RRA	제정고시	생체인식 제시형 공격 탐지 - 제 1부: 프레임워크	KSXISOIEC30107-1	2017
20	KS	RRA	제정고시	바이오인식 정보의 보호를 위한 기술적 관리적 지침	KSX1966	2017

3.4 기타 국제표준화 활동현황

ISO/IEC JTC1 SC17, ISO TC68, ISO TC215 등 바이오인식을 이용한 ID카드 보안기술, 핀테크 보안기술, 스마트 의료정보 보안기술에 대하여 국내의 경우, 바이오인식과 관련된 국제표준에 대해서는 부합화 국가표준을 개발하여 국제표준을 대부분 국내에 수용하고 있는 실정이다. KISA는 2012년부터 아시아(ABC⁶⁾)·미국(BC⁷⁾)·유럽(EAB⁸⁾) 등 사실표준화기구와 국제협력체계를 구축·운영 중에 있다.

4. 국내표준화 활동현황 및 전망

2002년도부터 TTA TC5(정보보호기술) 산하 PG505⁹⁾에서는 바이오인식기반 정보보호기술(CCTV, IC카드), 응용기술, 시험기술 및 스마트 의료정보 보안기술 등에 대하여 국내 단체표준 및 KS 국가표준을 개발 및 보급하고 있다. <표 4>는 최근에 개발한 바이오인식 관련 국내표준을 나타내고 있다.

6) ABC: Asian Biometrics Consortium(아시아바이오인식협의회)

7) BC: Biometrics Consortium(미국바이오인식협의회)

8) EAB: European Association for Biometrics(유럽바이오인식협의회)

9) PG505: Project Group(바이오인식 프로젝트그룹)

5. 맺음말

최근 들어 각광을 받고있는 애플페이·삼성페이 등과 같이 스마트폰에서 모바일 지급결제서비스를 지문인식기술을 이용하여 사용자 인증을 하고 있지만 전 세계 10% 인구가 지문손상 등의 이유로 지문 패턴을 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 개발 중에 있다. 최근에는 독거노인, 1인 가구 증가로 고독사가 급증함에 따른 사회적인 이슈가 급부상하고 있다. 이에 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 통해 향후 모바일 지급결제, 헬스케어, 스마트카 등 IoT 융합보안서비스에 비대면 인증기술로써 활용하고, 더불어 글로벌 전자인증산업에서 차세대 핵심인증기술로써 새로운 시장창출과 글로벌 기술경쟁력을 확보하여 국제사회에서 선도적 역할을 수행할 수 있을 것으로 기대한다. TTA

참고문헌

- [1] 김재성, '텔레바이오인식기반 비대면 인증기술 표준화 동향,' 정보보호학회지, 제25권, 제4호, August, 2015.
- [2] 김재성, '생체인식시스템 보안성 평가 및 표준적합성 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 융합보안서비스를 위한 텔레바이오인식기술 표준개발 2017년도 최종보고서,' 한국인터넷진흥원, March, 2016.
- [7] 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.
- [8] Jason Kim, Recommendation of ITU-T SG17 X.tam: A guideline to technical and operational countermeasures for telebiometric applications using mobile devices, March, 2017.
- [9] Jason Kim, ISO/IEC 17922 & Recommendation of ITU-T SG17 X.bhsm: Telebiometric authentication framework using biometric hardware security module, March, 2017.
- [10] Jason Kim, 3rd draft of Recommendation of ITU-T SG17 X.tab: Telebiometric Authentication using Bio-signals, March, 2018.

※이 논문은 2018년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기술진흥센터의 지원을 받아 수행된 연구임(No.2016-0-00417, 심전도를 이용한 텔레바이오인식 인증기술 개발).