

미래 스마트시티에서의 바이오인식 기술표준화

김재성*

요약

포스트 코로나시대에는 다가올 디지털 인프라 사회에서의 스마트시티에서 안전하고 편리한 사이버 경제활동을 구현하기 위해서는 특히 비대면 디지털 환경에서 바이오인식기술의 중요성은 증대될 것으로 전망된다. 이에 따라 바이오인식 관련 국제표준화기구인 ISO/IEC JTC1 SC37(Biometrics)/SC27(Security)과 ITU-T SG17 Q10(ID Management & Telebiometrics) 등 바이오인식기술 국제 표준화 동향과 아시아바이오인식협회(Asian Biometric Consortium) 사실 표준화 현황을 면밀히 분석하여, 모바일기기·웨어러블 디바이스 응용분야, 디지털 헬스케어분야, 자율주행 응용분야, 국제공통·국가공용 ID카드분야, 동물보호 공학분야 등 미래의 스마트시티에서 활용될 바이오인식기술에 대한 전망과 함께 관련되는 국제표준에 대한 주요내용과 적용분야를 제안하고자 한다. 이를 통하여 향후 디지털 사회로의 대전환 시대가 도래함에 따른 생체인식기술을 적용한 스마트시티의 발전전망을 고찰하고자 한다.

1. 서론

다가올 디지털 인프라 사회에서의 스마트시티 미래상을 살펴보면 다음과 같다. 직장인 A씨는 평소 건강에 관심이 많아 웨어러블 디바이스를 통해 수집한 다양한 생체 정보를 헬스케어 서비스 전문업체에 제공하고 그 결과를 스마트폰 앱을 통해 확인하고 있다. 이 과정에서 A씨의 생체 정보 및 건강 정보는 모두 암호화되어 관리되며, 스마트폰의 생체정보 기반 사용자 인증을 통해 A씨만 확인할 수 있다. A씨는 회사의 지원으로 건강검진을 받은 후 의심되는 증상이 있어 원격 상담을 신청하였다. 의사는 A씨가 암호화하여 전송한 개인건강기록(PHR)과 타 병원에서 관리되고 있는 전자건강기록(EHR), 그리고 소속 병원 데이터베이스에 암호화되어 관리되고 있는 전자의무기록(EMR)을 전달받아 검토한 후 증상에 대한 진단을 내리고 A씨에게 그 결과를 송부하였다. 한편 A씨가 해외출장을 위해 인천국제공항으로 출발을 하기 위하여 자율주행차를 지문인식으로 차량 시동을 걸고, 음성인식을 통해 네비게이션 목적지를 설정한 후, 고속도로를 주행하고 있었다. 운행중에 안전벨트에 심전도 생체신호 인증과 홍채인식을 통하여 전날 피로도로 인한 피로도를 자율주행차량이 인식하여 잠시 휴게소에 정차하였다. 잠시 휴식을 취하는 동안에 A씨가 기르는 반려견의 심장질환이 걱정되어 와이프에

게 전화하여 비문(코지문)인식을 통한 펫보험을 통해 동물병원에서 심전도·심청진 등 생체신호 측정을 통한 건강검진 요청을 하도록 조치하고 무사히 인천국제공항에 도착하여 지문·얼굴인식을 통한 항공권 예약확인 및 출입국 심사절차를 마치고 항공탑승을 하여 무사히 해외출장길에 오르게 되었다. 이에 따라, 미래에서는 아날로그에서 디지털로 패러다임의 전환이 예상됨에 따라 사회적·문화적·경제적으로 ICT 및 사이버 보안의 중요성이 날로 증가할 것으로 확신한다. 이에 따라 향후 스마트시티에서는 특히, 비대면 사이버 공간에서 신원확인 필수 수단으로서 바이오인식기술이 모바일기기 등 다양한 응용분야에서 적용될 것으로 전망된다.

II. 스마트시티에 적용되는 바이오인식기술

- ① 모바일기기 및 웨어러블 디바이스 응용분야
 - 스마트폰·태블릿 PC·웨어러블 디바이스 등 스마트기기에서의 모바일 결제서비스
 - 스마트기기에서의 온오프 잠금기능
 - 심전도·심박수·뇌파·근전도 등 생체신호 측정용 스마트워치를 이용한 헬스모니터링 서비스
- ② 자율주행 응용분야
 - 지문·얼굴·홍채·음성인식을 이용한 원격시동, 네비

* 한국인터넷진흥원 (한림대 겸임교수, kimjs@kisa.or.kr)

게이션 등 인포테인먼트 시스템

- 홍채인식 및 심전도·심박수 등 생체신호기반의 운전자 졸음운전 예방 및 헬스모니터링 서비스

③ 국제통용 및 국가공용 ID카드 응용분야

- 국제공항(전자여권)·항만(국제선원신분증)·국경(국제운전면허증) 등 접견도시에서의 출입국심사를 위한 국제통용 ID 카드 발급·운영
- 전자운전면허증·의료보험·전자주민등록증·전자여권 등 디지털 사회가 도래함에 따른 사회 정보통신망에서 개인의 신원확인을 위한 국가공용 ID 카드 발급·운영

④ 디지털 헬스케어 응용분야

- 원격진료 및 응급상황에서의 환자·의사·보험관계자 등의 신원확인 서비스
- 심전도·심박수·뇌파·근전도 등 생체신호를 이용한 헬스모니터링 서비스

⑤ 동물보호 공학분야

- 반려견·반려묘 등 반려동물의 개체식별을 위한 생체인식 보안인증 서비스
- 바이오인식기반의 개체식별기술을 이용한 반려동물 보험사기 예방서비스
- 심전도·심청진 등 생체신호를 이용한 반려동물의 헬스모니터링 서비스

III. 관련 표준 동향분석

3.1. JTC1 SC37(Biometrics) 주요 표준화 현황분석

적용분야 (주도/기여)	표준 분류	표준번호	표준 제목 (영문/국문)	주요 내용	활용 사례
①~④ (정맥, DNA 한국주도)	Data Interchange Format_데 이터교환 포맷	19794-X (1~15) Binary Coding	Information technology - Biometric data interchange formats_정보기술 - 생체인식 데이터 교환 포맷	1.프레임워크_Framework, 2.손가락 특징점 데이터_Finger minutiae data, 3.지문 패턴 스펙트럼 데이터_Finger pattern spectral data, 4.손가락 이미지 데이터_Finger image data, 5.얼굴 영상 데이터_Face image data, 6.홍채 영상 데이터_Iris image data, 7.서명/사인시 계열 데이터_ Signature/sign time series data, 8.지문 골격선 패턴 데이터_Finger pattern skeletal data, 9.혈관 영상 데이터_Vascular image data, 10.손 기하학적 실루엣 데이터_Hand geometry silhouette data, 11.서명_Signature/sign processed dynamic data, 13.음성 데이터_Voice data, 14. DNA 데이터 _DNA data, 15.손바닥문 등 생체인식 기술을 통한 적합성 시험_Palm crease image data에 대한 데이터 교환 포맷을 명세	전자여권, 스마트폰생체인식, 비디오폰, CCTV감시시스템, 스마트 출입 제한/또는 인증, 및 범죄수사용 DNA데이터 호환 등에 제시된 생체인식 기술의 데이터교환 포맷을 표준으로 제공함으로써 시제품 개발 및 DNA데이터 작성시 활용.

적용분야 (주도/기여)	표준 분류	표준 번호	표준 제목 (영문/국문)	주요 내용	활용 사례
①~④	Data Interchange Format_데이터 교환 포맷	39794 -X (1~17) ASN1 Encoding	Information technology - Extensible biometric data interchange formats_정보기술 - 확장성 생체 인식 데이터 교환 포맷	1.프레임워크_Framework, 2:손가락 특징점_FINGER MINUTIAE DATA, 4.손가락 이미지 데이터_Finger image data, 5.얼굴 영상 데이터_Face image data, 6.홍채 영상 데이터_Iris image data, 9:혈관 영상 데이터_Vascular image data 16:전신 영상 데이터_Full body image data, 17:걸음걸이 영상 데이터_Gait image sequence data에 대한 데이터 교환 포맷을 명세	전자여권, 스마트폰생체인식, 비디오폰, CCTV감시시스템, 스마트 출입 제한/또는 인증, 및 범죄수사용 DNA데이터 호환 등에 제시된 생체인식기술의 데이터교환 포맷을 표준으로 제공함으로써 시제품 개발 및 DNA데이터 작성시 활용.
①~④	논리적 데이터 구조	19785 -X	Common Biometric Exchange Formats Framework / 일반 생체인식 교환포맷 프레임워크	생체 정보 기록 (BIR)에 대한 구조 및 데이터 요소를 정의 및 생체 인식 조직, CBEFF 고객 형식, BDB 형식, 보안 블록 형식 및 생체 인식 제품에 대한 식별자 등록을 준비, 유지 및 게시 할 때 생체 인식 등록 기관이 따라야 할 절차를 지정	생체정보 구별을 위해 데이터 포맷과 인터페이스를 연결시키는 논리구조
①~④		24708	BioAPI Interworking Protocol / BioAPI 상호연동 프로토콜	유무선 통신 환경의 각 노드 및 프로세스 사이에 BioAPI 규격을 준수하는 biometric service providers(BSPs)의 바이오인식 관련 작업에 대한 요청이나 이벤트를 알려주는 메시지들(BIP 메시지)의 문법(syntax), 의미(semantics), 암호화(encoding)을 규정	출입국관리시스템, 전자주민증, 전자의료카드 등과 같은 대국민 정부의 서비스 사업에서 개인인증을 위하여 바이오인식기술을 활용됨.
④		29141	Tenprint capture using biometric application programming interface / BioAPI를 이용한 10指 취득방법	10指 프린트 캡처를 수행하려는 애플리케이션을 지원하기 위해 BioAPI 프레임 워크 지정을 정의	주민센터(국외의 경우 ID 센터), 경찰서 등과 같은 10指 캡처 및 회전자문 취득 지원에서 활용됨.
①~④		29164	Embedded BioAPI/ 임베디드형 BioAPI	메모리와 계산 능력이 제한 될 수있는 임베디드 시스템에 통합되도록 설계된 하드웨어 생체 인식 모듈에 대한 표준 인터페이스를 제공함을 정의	원격 제어, 자동차 시동(자동 점화 장치), 주택 및 건물 주차장 개폐 장치(리모컨 타입), USB 메모리 스틱 생체보안 장치(지문센서 부착형 장치), 단말장치(휴대용 정보 단말기)에서 활용됨.
①~④ (한국 기여)		30106 -X	Object oriented BioAPI / 객체지향형 BioAPI	객체 지향 도메인에 머물면서 BioAPI를 사용하려는 소프트웨어 실무자의 생산성을 높이는 것을 목표로 함. Java, C#, C++ 언어로 표현 된 응용 프로그래밍 인터페이스를 지원하고, BioAPI Java 프레임 워크 및 BioAPI Java BSP의 인터페이스 정의	객체 지향 언어에 더 익숙한 개발자가 BioAPI를 통한 응용 프로그램개발 기술에서 활용됨.

적용분야 (주도/기여)	표준 분류	표준 번호	표준 제목 (영문/국문)	주요 내용	활용 사례
①~④		30108	Biometric Identity Assurance Services / 생체인식 신원 보증 서비스	서비스 기반 프레임 워크를 통해 호출되는 ID 보증에 사용되는 생체 인식 서비스를 정의	일반적인 생체 인식 기반 신원 서비스를 구현하기 위한 프레임 워크 인 생체 인식 신원 보증 서비스에 대한 아키텍처, 운영, 데이터 요소 및 기본 요구 사항정의에 활용
①~④ (한국 주도)	적합성 시험	24709	Conformance testing for the biometric application programming interface (BioAPI) / BioAPI 적합성 시험방법론	생체인식시스템에 대한 상호호환 국제규격인 BioAPI(ISO/IEC19784)에 대한 표준적합성 시험방법 및 절차, 시험명세서 정의	전자여권, 출입국심사, 출입통제시스템 등 생체인식시스템간의 BioAPI 표준적합성 검증시험기술
①~④ (정맥, DNA 한국 주도)	적합성 시험	29109	Conformance testing methodology for biometric data interchange formats defined in ISO/IEC 19794 / ISO/IEC 19794의 일반적인 적합성 시험방법론	지문·얼굴·홍채·정맥·DNA 등 생체인식 데이터 교환규격(ISO/IEC 19794)에 대한 표준적합성 시험방법 및 절차 정의	전자여권, 출입국심사, 출입통제시스템 등에 활용되는 생체정보데이터 표준규격에 대한 검증시험기술
①~④ (한국 기여)	성능시험	19795	Biometric performance testing and reporting / 생체인식 성능시험 및 보고	기술 시험(Technology Test), 시나리오 시험(Senario Test), 운영환경 시험(Operation Test) 등 생체인식시스템의 성능 시험방법 및 절차와 보고방법에 대한 정의	출입국심사, 출입통제시스템 등 생체인식시스템의 정확성 검증을 위한 성능시험기술
①~④ (한국 기여)	성능시험	29120	Machine readable test data for biometric testing and reporting / 전자여권 생체인식 시험 및 보고	전자여권에 사용되는 생체인식시스템에 대한 성능 시험방법 및 절차, 보고방법에 대한 정의	전자여권에 탑재되는 생체인식시스템의 정확성 검증을 위한 성능시험기술
①~④	성능시험	29197	Evaluation methodology for environmental influence in biometric system performance / 생체인식시스템 성능에 미치는 운영환경 평가방법론	운영환경 평가에 영향을 미치는 요구사항 등 시나리오·운영환경 시험방식에 근거한 생체인식시스템에 대한 운영환경성능측면에서의 성능시험 요구사항 정의	전자여권, 출입국심사, 출입통제시스템 등 대규모 생체인식시스템 운영상에 정확성 검증을 위한 성능시험기술
①~④ (한국 주도)	성능시험	29198	Characterization and measurement of difficulty for fingerprint databases for technology evaluation / 공학 평가를 위한 시험용 지문영상 데이터베이스 난이도 측정방법	지문인식시스템 성능시험 평가를 위한 시험용 DB에서 영상품질·지문 회전상태·지문 오염도 등 성능 난이도 평가방법 정의	전자여권, 출입국심사, 출입통제시스템 등 지문인식시스템의 정확성 검증을 위한 성능시험기술

적용분야 (주도/기여)	표준 분류	표준 번호	표준 제목 (영문/국문)	주요 내용	활용 사례
①~④ (한국 기여)	성능시험	30136	Performance testing of biometric template protection schemes / 생체인식 템플릿 보호스킴을 위한 성능시험	생체인식 템플릿 보호정책을 위한 정확성·비밀유지·프라이버시 보호 등의 기능 요구사항 정의	생체인식 템플릿 보호정책에 필요한 보안지침 가이드라인
④	애플리케이션	20027	Guidelines for Slap tenprint fingerprinture / 슬랩 10지 지문을 위한 가이드라인	이 문서는 등록 목적으로 시간제한이 존재하는 누르는 10지 지문에 대해 최상의 품질을 갖는 지문을 얻는 것이 가능하도록 획득 프로세스 중에 따라야 할 지침 및 모범사례를 제공	출입국심사 등 10지지문의 등록이 필요한 모든 응용에 적용 가능
①~④	애플리케이션	24713	Physical access control for employees at airports / 공항 근무자의 물리적 접근 제어	응용 프로파일 중에서 공항의 제어를 위해 정의된 지역 접근 지점 (예, 문)이나 지역 경계를 지나는 근무자에 대해 토큰 기반 생체식별 및 검증을 지원하는 함수 모듈 사이의 필요 변수 및 인터페이스를 명세	공항 근무자의 제어 게이트 통과 및 경계 지역 지날 때 생체정보를 이용하여 등록 유무 확인, 신원인증. 공항에서 인가된 근무자의 신원 확인과 동선 이동 기록을 통한 안전성 확보
①~④ (한국 주도)	애플리케이션	24722	Multimodal and other multibiometric fusion / 다중모드 및 다른 다중생체인식 융합	다중 모드 및 기타 다중 생체 인식 융합에 대한 현황에 대한 설명과 분석이 참고문헌과 함께 제시됨	단일 인식이 아닌 여러 종류의 생체인식을 복합하여 사용하기를 원하는 모든 경우에 사용
①~④	애플리케이션	24779	Pictograms, icons and symbols for use with biometric systems / 생체인식 시스템용 픽토그램, 아이콘 및 기호	생체 인식 등록, 검증, 식별 등을 위해 장치와 관련하여 사용되는 픽토그램, 기호(인쇄 및 표지판 등에 사용) 및 아이콘(디스플레이 화면 표시용) 제품군을 지정	생체인식과 관련된 모든 분야 적용 가능. 아이콘은 시각적 디스플레이 화면에 표시. 픽토그램이나 기호는 사용자 문서, 유인물, 교육자료, 제품/유지 보수 설명서, 장치 케이스를 포함한 표지판 등의 인쇄에 사용
①~④	위변조탐지기 슬랩템플릿보호	30107	Biometric presentation attack detection - 생체인식 제시형 공격탐지	생체 인식 제시형 공격 탐지의 위변조 탐지기술의 영역은 다음과 같다. 1. 프레임워크 2. 데이터 포맷 3. 시험 및 보고 4. 모바일 기기의 시험 프로파일	개인 ID 변조방지 기술, 온라인 부정시험 방지 기술, 모조 지문 방지 기술, 제시형 얼굴 마스크 방지 기술, 차세대 인증기술과 결합한 의료 정보 보안기술, 스마트폰을 통하여 모바일 지급결제와 헬스케어 등과 같은 IoT 모바일 융복합 응용서비스에 활용

3.2. JTC1 SC27(Security) 주요 표준화 현황분석

적용분야 (주도/기여)	표준 분류	표준 번호	표준 제목 (영문/국문)	주요 내용(영문 요약문)	활용 사례
①~④	보안성 평가	19989 -3	Criteria and methodologt for security evaluation of biometric systemss-part3: Presentation attack detection / 생체인식시스템 보안성 평가기준 및 방법-3편:제시형 공격탐지	For security evaluation of biometric verification systems and biometric identification systems, this document is dedicated to security evaluation of presentation attack detection applying the ISO/IEC 15408 series. It provides recommendations and requirements to the developer and the evaluator for the supplementary activities on presentation attack detection specified in ISO/IEC 19989-1. This document is applicable only to TOEs for single biometric characteristic type but for the selection of a characteristic from multiple characteristics.	위조지문 등 생체정보에 대한 위변조 방지기술로서 생체인식시스템 전반에 걸쳐 생체정보 입력단에서 발생가능한 보안위협에 대한 안전성 평가
①~④ (한국 기여)	보안성 평가	19792	Security evaluation of Biometrics / 생체인식 보안성 평가	It covers the biometric-specific aspects and principles to be considered during the security evaluation of a biometric system. It does not address the non-biometric aspects which might form part of the overall security evaluation of a system using biometric technology (e.g. requirements on databases or communication channels).	생체인식시스템 보안취약점 및 보안대책 등 국제공통평가기준에 입각한 보안성 평가방법
①~④	ID 관리 및 프라이버시 보호	24761	Authentication Context for Biometrics / 생체인식 인증문맥	This document defines the structure and the data elements of Authentication Context for Biometrics (ACBio), which is used for checking the validity of the result of a biometric enrolment and verification process executed at a remote site. This document allows any ACBio instance to accompany any biometric processes related to enrolment and verification. The specification of ACBio is applicable not only to single modal biometric enrolment and verification but also to multimodal fusion. The real-time information of presentation attack detection is not provided in this document. Only the assurance information of presentation attack detection (PAD) mechanism can be contained in the BPU report.	생체정보 통신상에 보안불력을 정의한 생체정보 통신보안 규격

적용분야 (주도/기여)	표준 분류	표준 번호	표준 제목 (영문/국문)	주요 내용(영문 요약문)	활용 사례
①~④ (한국 주도)	ID 관리 및 프라이버시 보호	19722	Telebiometric authentication framework using biometric hardware security module - 생체인식 하드웨어 보안모듈을 이용한 텔레바이오인식 보안토큰기술	ISO 19722:2017 specifies the test method for determination of concentration of dissolved oxygen consumed due to photocatalytic oxidation of phenol in aqueous phase by semiconducting photocatalytic substances. The method is applicable to powder test sample or film test piece of semiconducting photocatalytic material targeting water contaminants. This test method is not applicable for evaluating the materials conjugated with other base material, such as organic binder which can also be decomposed by the photocatalytic activity.	조달청 등에서 국가납품제품에 대한 보안인증을 위해 보안 USB에 생체정보를 탑재한 보안토큰
①~④ (한국 주도)	ID 관리 및 프라이버시 보호	24745	Biometric Information Protection / 생체정보 보호	ISO/IEC 24745:2011 provides guidance for the protection of biometric information under various requirements for confidentiality, integrity and renewability/revocability during storage and transfer. Additionally, ISO/IEC 24745:2011 provides requirements and guidelines for the secure and privacy-compliant management and processing of biometric information.	생체인식 원본정보, 템플릿 정보 등 생체인식에 대한 보안위협 및 보안대책 정의

3.3. ITU-T SG17 Q10(ID Management & Telebiometrics) 주요 표준화 현황분석

적용분야 (주도/기여)	표준 분류	표준 번호	표준 제목 (영문/국문)	주요 내용(영문 요약문)	활용 사례
①~③ (한국 기여)	생체정보통 신 보안	X.108 4	General biometric authentication protocol and system model profiles for telecommunications systems / 생체인식 인증 메커니즘	Biometric technologies are developed in various products and populated in application systems such as border control, physical access control, etc., for identity verification. These technologies are also expected to be applied to open network systems for reliable user authentication. However, open network systems need to manage risks in biometric products and system configurations for secure remote services. Recommendation ITU-T X.1084 specifies biometric authentication protocols and profiles for telecommunication systems in open networks.	클라우드 서비스에서의 생체인식 인증 프로토콜 및 텔레바이오인식 인증 프로파일

적용분야 (주도/기여)	표준 분류	표준 번호	표준 제목 (영문/국문)	주요 내용(영문 요약문)	활용 사례
①~④ (한국 주도)	생체정보통 신 보안	X.108 6	Security evaluation of Biometrics / 생체인식 보안성 평가	This Recommendation defines the vulnerabilities and threats in operating telebiometric systems, and proposes a general guideline for security countermeasures, from both technical and managerial perspectives, in order to establish a safe environment for the use of telebiometric systems and to protect individual privacy.	정보통신망에서의 텔레바이오인식 응용서비스에서 생체인식시스템에 대한 보안모델별 보안취약점 및 보안대책을 정의한 가이드라인
①~④ (한국 주도)	생체정보통 신 보안	X.1087	Technical and operational countermeasures for telebiometric applications using mobile devices / 모바일기기를 이용한 텔레바이오인식 응용서비스를 위한 기술적·관리적 보안대책	Biometric technology in mobile devices is frequently used in various areas which require a high level of reliability such as e-banking, and procurement services. It is necessary to make efforts to develop a security system that can pre-emptively cope with potential security threats for the purpose of ensuring mobile biometric data security. Since biometric technology handles sensitive personally identifiable information (PII), some of the privacy issues for biometric in mobile devices should be considered. Recommendation ITU-T X.1087 specifies the implementation model and threats in the operating telebiometric systems in mobile devices. It provides a general guideline for security countermeasures from both the technical and operational perspectives in order to establish a safe mobile environment for the use of telebiometric systems.	스마트폰, 태블릿 PC, 웨어러블 디바이스 등 모바일기기상 전자결제, 헬스케어 응용서비스에서 이용되는 바이오정보에 대한 보안취약점 및 보안대책 정의
①~④ (한국 주도)	생체정보통 신 보안	X.1088	Telebiometrics digital key framework (TDK) - A framework for biometric digital key generation and protection - 텔레바이오인식을 이용한 전자서명 키생성 및 보호기술	Recommendation ITU-T X.1088 describes a framework for biometric digital key generation, protection from a biometric template with public key certificate and biometric certificate in order to provide cryptographic secure authentication and secure communication on open network environments. This Recommendation also describes the security requirements in biometric digital key generation and protection. The framework described in this Recommendation can be applied to the biometric encryption and digital signature	지문·얼굴·홍채 등 생체정보에서 유일한 디지털 서명키를 생성하고 보호하는 방법을 제시함으로써 전자서명키를 이용한 모바일 결제서비스 등에 활용가능함

적용분야 (주도/기여)	표준 분류	표준 번호	표준 제목 (영문/국문)	주요 내용(영문 요약문)	활용 사례
①~④ (한국주도)	헬스케어 보안	X.1092	Integrated framework for telebiometric data protection in e-health and telemedicine / 디지털 헬스케어 서비스에성의 텔레바이오 정보보호기술	Recommendation ITU-T X.1092 provides an integrated framework to protect biometric data and private information in e-health and telemedicine. It defines a model of health services using telebiometrics for user identification and authentication. It identifies threats in transmitting various sensory data related to human health and provides countermeasures for secure transmission when applying the integrated framework.	디지털 헬스케어 서비스상에서 환자, 간호사, 의사, 의료보험 관계자들의 신원확인방식으로 생체인식기술 적용사례 및 생체정보 보안대책 정의
①~④ (한국주도)	생체정보통신 보안	X.1093	Telebiometric access control with smart ID cards / 스마트카드 형태의 텔레바이오인식 접근통제기술	Recommendation ITU-T X.1093 describes the general scheme for logical and/or physical access control using the biometrics-on-card. This Recommendation can be applied to the recent emerging area of requiring secure physical and also logical access control management.	대규모 주요 정보통신기반시설에서의 접근통제 방식으로 스마트카드상에 생체정보를 탑재한 응용서비스로 활용
①~⑤ (한국주도)	생체신호 인증 기술	X.1094	Telebiometric authentication using biosignals / 생체신호를 이용한 텔레바이오인식 인증서비스	Biometric technology in mobile devices is frequently used in various areas that require a high level of reliability, such as a smart car, e-banking, e-payment, telemedicine and e-healthcare services. In particular, it is necessary to implement countermeasures, which can pre-emptively cope with fake physiological biometrics to ensure mobile telebiometric data security, to presentation attacks. Recommendation ITU-T X.1094 specifies new secure and strong telebiometric authentication methods using biosignals.	스마트카, 모바일 결제, 전자금융, 디지털 헬스케어 등의 응용서비스에서 심전도·심박스 등 생체신호를 통한 신원확인 보안인증서비스 정의
⑤ (한국주도)	반려동물 개체 식별 보안인증 기술	X.pet_auth	Entity authentication service for pet animals using telebiometrics / 텔레바이오인식을 이용한 반려동물 개체식별 인증서비스	This Recommendation ITU-T X.pet_auth defines an entity authentication infrastructure for pet animals using telebiometrics. It specifies multimodal telebiometrics which uses nose pattern and iris. This recommendation is applicable in various pet animal services such as registration, insurance, and e-healthcare for pet animals. The entity authentication for pet animals is always performed in non-cooperative environment, therefore it is necessary to make criteria for acquiring suitable multimodal telebiometrics for pet entity authentication. And there are requirements of devices that acquire multimodal telebiometrics, and an architecture in operating platform for stable multimodal telebiometric applications for pet animals.	비문(코지문)·홍채 등 생체인식기반의 반려견·반려묘 등 반려동물에 대한 개체식별 방법 및 적용사례 정의

3.4. Asian Biometric Consortium(De-facto) 주요 표준화 현황분석

적용분야 (주도/기여)	표준 분류	표준번호 (부합화 국내표준)	표준 제목 (영문/국문)	주요 내용(영문 요약문)	활용 사례
①~④ (한국 주도)	생체인식 시험기술	TTAK.KO -12.0266	Guideline for mutual accreditation on performance evaluation of iris recognition / 홍채인식 성능평가 상호인정지침	This standard specifies the guidelines of the following aspects in conducting technology evaluation and scenario evaluation for mutual accreditation of evaluating the performance of iris recognition algorithms and commercial products among nations:	ISO/IEC 19795 국제표준에 입각한 아시아지역내에 홍채인식제품에 대한 성능시험 상호인정지침 (KISA K-NBTC 시험인증기준 반영)
①~④ (한국 주도)	생체인식 시험기술	TTAK.KO -12.0267	Guideline for mutual accreditation on performance evaluation of fingerprint recognition / 지문인식 성능평가 상호인정지침	This standard specifies the guidelines of the following aspects in conducting technology evaluation and scenario evaluation for mutual accreditation of evaluating the performance of fingerprint recognition algorithms and commercial products among nations:	ISO/IEC 19795 국제표준에 입각한 아시아지역내에 지문식제품에 대한 성능시험 상호인정지침 (KISA K-NBTC 시험인증기준 반영)
①~④ (한국 주도)	생체인식 시험기술	TTAK.KO -12.0268	Guideline for Mutual Accreditation on Web-based BioAPI Conformance Test / 웹기반 BioAPI 표준적합성 시험 상호인정지침	This standard provides the requirement, test method, procedure, test result format, and usage of the test result of the conformance test for biometric products such as fingerprint recognitio system in web-based environment. In appendix, a guideline for mutual accreditation for web-based BioAPI conformance test for ABC countries	ISO/IEC 24709 국제표준에 입각한 아시아지역내에 지문식제품에 대한 성능시험 상호인정지침 (KISA K-NBTC 시험인증기준 반영)

f tn

IV. 결 론

스마트시티에서의 모바일기기 및 웨어러블 디바이스 응용분야, 자율주행 응용분야, 디지털 헬스케어 응용분야, 국제통용 및 국가공용 ID카드 분야 등에서 한국이 주도적으로 개발한 ISO/IEC JTC1 SC37·ABC 사실표준화기구의 바이오인식 표준적합성 및 성능평가 등의 시험기술과 ISO/IEC JTC1 SC27의 바이오정보 보호기술에 대한 국제표준을 적극 활용하여 스마트시티에 적용되는 바이오인식기술에 대한 안전·신뢰성 확보와 생체

정보가 개인민감정보로서 보호기술을 통한 프라이버시 보호에도 기여할 것으로 기대된다. 특히, 바이오인식 시험인증서비스를 아시아 최초로 2006년 7월부터 시행중에 있는 KISA 한국바이오정보시험센터(K-NBTC, Korea-National Biometric Test Center) 등을 통하여 바이오인식제품의 상호호환성 및 정확성 보장을 확보할 수 있다.

나아가 스마트시티에서의 모바일기기 및 웨어러블 디바이스 응용분야, 자율주행 응용분야, 디지털 헬스케

어 응용분야, 국제통용 및 국가공용 ID카드 분야, 동물 보호 공학분야에서 한국이 주도적으로 개발한 ITU-T SG17 생체신호기반의 텔레바이오인식기술과 개발중인 텔레바이오인식기반의 반려동물 개체식별기술에 대한 국제표준을 적극 활용하여 미래지향형 스마트시티에 적용되는 바이오인식기술로서 활용할 수 있을 것으로 전망된다.

참 고 문 헌

- [1] 김재성, "생체인식시스템 보안성 평가 및 표준적합성 시험기술,"인하대학교 공학박사 학위논문, August, 2005.
- [2] 김재성, "생체인식기술 표준화 동향 및 이슈," 국가기술 표준원, October, 2014.
- [3] 김재성, "바이오인식기술 표준화 현황 및 발전전망", TTA 저널, 2015.06.
- [4] 김재성, "모바일 생체신호 인증기술 특허현황 분석 보고서,"KISA 표준연구회 연구보고서, 2015.12.
- [5] 김재성, "텔레바이오인식기반 비대면 인증기술 표준화 동향," 정보보호학회지, 제25권, 제4호, August, 2015.
- [6] 박광석, "국내의 생체신호 개인식별 기술분석 및 연구용 DB 구축,"KISA 용역과제 연구보고서, January, 2016.
- [7] 미래부 정보통신기술진흥센터, "스마트 융합보안서비스를 위한 텔레바이오인식기술 표준개발 2017년도 종합보고서," 한국인터넷진흥원, March, 2016.
- [8] S&T market Report, Vol63. 2018.10, 과학기술 일자리진흥원
- [9] 김재성, "반려동물 등록, 칩대신 비문(코), 홍채로!" KISA 디지털 사보(2020-63호), 2020.04
- [10] RRA, TTA, (정보통신분야) JTC 1 연차보고서 2020, 2020.12.15.
- [11] 김재성, 춘천시 반려동물 산업육성 전략 대토론회 "동물보호공학연구소 설립제안", 2021.10.29
- [12] 김재성, 제3회 강원 정보보호 컨퍼런스 "강원 반려동물 산업육성 추진전략", 2021.11.15.
- [13] 김재성 · 김태현 · 변창현 · 백영현, TTAK.KO-12.0380, "바이오인식 기반의 반려동물 개체 식별용 DB 구축 지침", 2021.12.08.
- [14] TTA, ICT 표준화전략맵(Ver.2022 종합보고서) 차세대 보안, 2021.12.
- [15] Jason Kim, Recommendation of ITU-T SG17 X.tif, Integrated framework for telebiometric data protection in e-Health and worldwide telemedicine, ITU-T SG17, Aug., 2013.
- [16] Jason Kim, Recommendation of ITU-T SG17 X.tam : A guideline to technical and operational countermeasures for telebiometric applications using mobile devices, March, 2017.
- [17] Jason Kim, final draft of Recommendation of ITU-T SG17 X.tab : Telebiometric Authentication using Bio-signals, January, 2019.
- [18] Young-Hyun Baek, "Template Extraction Algorithm using the Feature Analysis of Unique Patterns of Dog Nose Prints", IEIE Transactions on Smart Processing and Computing, 2021.04.
- [19] Jason Kim, Taehoon Kim, "Entity Authentication Services for Pet Animals using Telebiometrics", ISIS2021, 2021.12
- [20] Jason Kim, Taehoon Kim, 5th Draft Recommendation of ITU-T SG17 X.pet_auth : Entity Authentication Services for Pet Animals using Telebiometrics, 2022.8

〈저자 소개〉

**김재성 (Jason Kim)**

정회원

1986년 2월 : 인하대학교 전산학과
졸업1989년 2월 : 인하대학교 전산학과
석사2005년 8월 : 인하대학교 정보통신
공학과 공학박사

2002년~현재 : ISO/IEC SC37 국제표준화 전문가

2005년~현재 : ITU-T SG17 국제표준화 전문가

2008년~2019년 : TTA PG505(바이오인식) 의장

2016년~현재 : 한국정보보호학회 바이오인증연구회 위원장

2020년~현재 : TTA TC5(정보보호기술위원회) 의장

1996년 7월~2022년 1월 : KISA 강원정보보호지원센터
(센터장)2022년2월~현재 : 한림대학교 정보보안 나노디그리 교육
과정 KISA 겸임교수로 재직중<관심분야> 바이오인식기술 및 표준화, 반려동물 개체식
별 보안인증 및 표준화, 디지털 헬스케어 보안기술 및 표
준화