

# TTA Standard

정보통신단체표준(국문표준)

TTAx.xx-xx.xxxx

제정일: 2016년 xx월 xx일

스마트 웨어러블 상호운용성

참조모델 -

제1부 : 하드웨어 운용성 요구사항

Smart Wearable

Interoperability Reference Model -

Part 1: Hardware Requirement

표준초안 검토 위원회    모바일응용서비스 프로젝트그룹(PG910)

표준안 심의 위원회    전파/이동통신 기술위원회(TC9)

	성명	소속	직위	위원회 및 직위	표준번호
표준(과제) 제안	전종홍	ETRI	책임연구원	PG910 부의장	
표준 초안 작성자	전종홍	ETRI	책임연구원	PG910 부의장	
사무국 담당	이혜영	TTA		-	

(※ ‘표준번호’는 제정 또는 개정 시의 표준번호를 기입한다.)

(※ 개정된 표준일 경우, 공헌자를 제정 및 개정 표준별로 구분하여 병기할 수 있다.)

본 문서에 대한 저작권은 TTA에 있으며, TTA와 사전 협의 없이 이 문서의 전체 또는 일부를 상업적 목적으로 복제 또는 배포해서는 안 됩니다.

본 표준 발간 이전에 접수된 지식재산권 협약서 정보는 본 표준의 ‘부록(지식재산권 협약서 정보)’에 명시하고 있으며, 이후 접수된 지식재산권 협약서는 TTA 웹사이트에서 확인할 수 있습니다.

본 표준과 관련하여 접수된 협약서 외의 지식재산권이 존재할 수 있습니다.

발행인 : 한국정보통신기술협회 회장

발행처 : 한국정보통신기술협회

13591, 경기도 성남시 분당구 분당로 47

Tel : 031-724-0114, Fax : 031-724-0109

발행일 : 20xx.xx

# 서 문

## 1 표준의 목적

이 표준의 목적은 다양한 스마트 웨어러블 기기들이 플랫폼에 종속되지 않고 상호연동하여 운용될 수 있는 서비스 및 응용 환경을 제공하기 위한 스마트 웨어러블 상호운용성 참조 모델을 제시하는데 있다.

이 표준에서는 스마트 웨어러블 기기가 특정 플랫폼에 종속되지 않고 상호운용성 있게 동작하며 사용자 편의성과 유용성을 제공할 수 있도록 하기 위해 하드웨어 측면에서 고려해야 할 요구사항들을 가이드 함으로써, 스마트 웨어러블 관련 응용 및 서비스 확산에 기여하고자 한다.

## 2 주요 내용 요약

이 표준에서는 다양한 스마트 웨어러블 기기들 상에서 상호운용되어 동작될 수 있는 응용 및 서비스 환경 구성에 필요한 스마트 웨어러블 상호운용성 참조 모델을 제시하고, 이 중 1계층인 하드웨어 계층에서 상호운용성을 높이고 동시에 사용자 편의성과 활용성을 높이기 위해 고려해야 할 사항들을 정의한다.

상호운용성이란 시스템 또는 제품이 사용자의 특별한 노력 없이도 다른 시스템이나 제품과 함께 잘 동작하기 위한 능력을 말하며, 다수의 제품공급자(Multi-vendor)들의 제품간에 상호동작을 보장한다는 의미로 사용된다. 그러므로 하드웨어 계층에서의 상호운용성은 연결성/교환성/대체 가능성을 포함한다.

## 3 인용 표준과의 비교

### 3.1 인용 표준과의 관련성

해당 사항 없음

### 3.2 인용 표준과 본 표준의 비교표

해당 사항 없음

## Preface

### 1 Purpose

The purpose of this standard is that to define Smart Wearable Interoperability and to provide its reference model for developing the interoperable smart wearable application environment. The presented reference model includes functional components and their basic requirements for the interoperable smart wearable application environment.

### 2 Summary

This standard specifies a basic reference model of smart wearable interoperability for developing the interoperable smart wearable application environment. Also, this standard describes definition and functional requirement of elements and interfaces between the element.,

### 3 Relationship to Reference Standards

*None*

## 목 차

1 적용 범위 .....	X
2 인용 표준 .....	X
3 용어 정의 .....	X
(※ 용어정의는 목차에 3 항 아래 세부 항목(3.1, 3.2 등)을 생략함)	
4 약어 .....	X
5 스마트 웨어러블 기기와 상호운용성 모델 .....	X
5.1 스마트 웨어러블 기기의 특징과 분류 .....	X
5.2 스마트 웨어러블 상호운용성 참조 모델 .....	X
5.2 스마트 웨어러블 상호운용성 참조 모델 - 하드웨어 계층 유즈 케이스 .....	X
(※ 본문에서는 5단계 항목까지 작성 가능하나, 목차는 2단계 항목(X.X)까지만 작성)	
6 스마트 웨어러블 상호운용성 참조 모델 - 제1계층 하드웨어 계층 요구사항 .....	X
6.1 인체 안전성 .....	X
6.2 충전 및 전원 호환성 .....	X
6.3 외장 호환성 .....	X
6.4 신뢰성 .....	X
6.5 환경 적합성 .....	X
부속서 A (자유 작성 부속서) 제목 .....	X
부록 I -1 지식재산권 요약서 정보 .....	X
I -2 시험인증 관련 사항 .....	X
I -3 본 표준의 연계(family) 표준 .....	X
I -4 참고 문헌 .....	X
I -5 영문표준 해설서 .....	X
I -6 표준의 이력 .....	X
부록 II (자유 작성 부록) 제목 .....	X
(※부록 I -1~6 은 해당사항이 없는 경우, 해당 부록 부분에 ‘해당사항없음’으로 작성하고, 목차를 삭제하지 않음)	

# 스마트 웨어러블 상호운용성 참조모델 - 제1부: 하드웨어 운용성 요구사항

## (Smart Wearable Interoperability Reference Model - Part 1: Hardware requirements)

### 1 적용 범위

본 표준은 스마트 웨어러블 상호운용성 참조 모델 중 하드웨어 운용성에 대한 요구사항을 정의하고 있다.

본 표준 내에 모든 그림과 예제, 주석 등은 필수 사항이 아니며, 단지 이해를 돕기 위한 정보를 제공하기 위한 용도로 사용된다.

본 표준에서 필수적으로 고려해야 할 사항은 6장의 하드웨어 운용성 요구사항에서 정의하고 있는 내용 중 Rx-x로 표시된 요구사항들이다.

### 2 인용 표준

해당 사항 없음

### 3 용어 정의

#### 3.1 전자파(EMF: Electric, Magnetic and Electromagnetic Field) [출처] (\* 출처를 명시할 필요가 있는 경우 출처 기재)

전자파란 전자기장, 즉 전기장과 자기장이 공간 속으로 퍼져나가는 일종의 파동으로, 태양광이나 지구자기에 의해 유도되는 전자파 또는 우라늄에서 발생하는 감마선과 같이 자연적으로 발생하는 전자파와 휴대전화, 전자레인지, 고압전선 등 인공적으로 만들어진 전자파로 나뉜다.

#### 3.2 전자파 흡수율(SAR: Specific Absorption Ratio)

생체조직 단위 질량당 흡수되는 에너지 율(W/kg). 노출원과 피 노출체 간의 정량화를 위한 것으로 전자기기를 이용할 때 발생하는 전자파가 인체에 흡수되는 정도를 의미

#### 3.3 전자파 강도

전기장 강도 또는 자기장 강도를 의미하며, 전기장 강도는 전기장 내의 한 점에 있는 단위 양전하에 작용하는 힘을 말하며, 자기장 강도는 선형적이고 등방성을 갖는 매질 내의 자속밀도를 주어진 주파수에 대한 매질의 투자율로 나눈 것을 의미

**[출처]** (\* 다수의 용어의 출처가 같을 경우, 일괄 기재)

\*한 개인 경우의 표기 예)

3.1 ○○○○ 용어(약어, 영문 용어) **[출처]** 저자명, 책임(논문명), 발행처, 발행연도

\*다수인 경우의 표기 예)

**[출처(3.1.1~3.1.2)]** 저자명, 책임(논문명), 발행처, 발행연도

#### 4 약어

ICNIRP International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection

RoHS Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances

WEEE Waste Electrical and Electronic Equipment

SAR Specific Absorption Ratio

EMF Electric, Magnetic and Electromagnetic Field

EPS External Power Supply

REACH Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of CHemicals

※ 약어에 대해서만 작성하며, 용어 정의가 필요한 경우, ‘용어 정의’항에 작성한다.

## 5. 스마트 웨어러블 기기와 상호운용성 모델

스마트 웨어러블 기기는 스마트한 통신 기능을 이용하면서 신체에 부착해 컴퓨팅 행위를 할 수 있는 기기들을 지칭하며, 스마트 웨어러블 상호운용성이란 서로 다른 스마트 웨어러블 기기 상호간에 별다른 노력없이 통신 및 데이터 교환 등의 관련된 서비스를 제공하거나 받을 수 있으며, 스마트 웨어러블 상호운용성 참조 모델이란 스마트 웨어러블 기기들을 상호운용할 때 필요한 요소들을 계층적으로 분류한 참조 모델이다.

### 5.1 스마트 웨어러블 기기의 특징과 분류

스마트 웨어러블 기기는 착용자의 습관과 의식을 방해하지 않고 신체에 착용 또는 부착하여 외부와 통신연결을 가능하게 하며 패션의 역할도 하여 궁극적으로 사용자에게 만족감 및 행복감을 주는 스마트기기라고 정의할 수 있다.

스마트 웨어러블 기기는 착용 또는 부착 방식에 따라 크게 휴대형(Portable), 부착형(Attachable), 이식(Implantable)/복용형(Eatable) 으로 구분할 수 있다. 휴대형은 스마트폰과 같이 휴대하는 형태의 제품으로 안경, 시계, 밴드, 헤드셋, 헬멧, 귀걸이 및 의류 형태로 제공되며, 부착형은 패치(Patch) 와 같이 피부에 직접 부착할 수 있는 형태이고, 이식/복용형은 웨어러블 기기의 가장 궁극적인 단계로써 알약의 형태로 먹는 형태이거나 피부 깊숙이 주사하는 형태 또는 피하조직 내 또는 뼈나 장기 속에 내장하는 형태이다.

### 5.2 스마트 웨어러블 상호운용성 참조 모델

스마트 웨어러블 상호운용성 참조 모델은 스마트 웨어러블 응용 환경에서 사용자 편의성과 활용성을 높이기 위해 필요한 상호운용에 필요한 사항들을 하드웨어, 네트워크, 미들웨어, 데이터/표현, 응용 계층과 같이 주요 계층별로 구분하고, 관련되는 세부 기준과 요구사항들을 정의하는 모델이다.

Application	Vertical 응용 호환성, 응용 이식성, 응용 데이터 호환성, Screen transition, 개인식별/인증, 융합 응용 호환성
Data/Presentation	단말/플랫폼 비종속적 콘텐츠 표현, 저사양 기기에 맞는 효과적 콘텐츠 표현 방법, 표준 데이터 규격, 콘텐츠 호환성/이식성, 데이터 호환성, 데이터 측정 정확성
Middleware	API 호환성, functional forwarding (call, control, context, 메시징), Notification, 원격 제어/관리,
Network	프로토콜 호환성, 네트워크 연결 추상화/가상화, 네트워크 식별체계,
Hardware	하드웨어 인터페이스 호환성(밴드, 유무선 충전...), 품질, 센싱 정확도, 인체무해성, 안전성



### 5.3 스마트 웨어러블 상호운용성 참조 모델 - 하드웨어 계층 유즈 케이스

하드웨어 계층에서의 상호운용 유즈 케이스들은 다음과 같이 정리 할 수 있다.

#### 5.3.1 연결

하나의 기기를 구성하는 운용하는 과정에서 다른 기능을 하는 부품들을 표준 규격에 기반하여 물리적으로 연결하여 운용하는 사례이다. 예를 들면 시계에 시계줄을 연결하는 형태와 같다.

#### 5.3.2 충전

기기의 전원을 공급하기 위해 표준 충전 인터페이스를 연결하여 전원을 공급 받아 운용하는 사례이다.

#### 5.3.3 교체/대체

하드웨어 일부가 손상되었을 때, 이를 동일한 기능을 제공할 수 있는 동일한 신규 하드웨어로 교체하거나, 최소한의 기능 규격을 만족하며 상호호환성을 갖는 유사 하드웨어로 대체하여 운용하는 사례이다.

## 6. 스마트 웨어러블 상호운용성 참조 모델 - 제1계층 하드웨어 계층 요구사항

이 장에서는 스마트 웨어러블 상호운용성 참조 모델 중 1계층인 하드웨어 계층에서 스마트 웨어러블 응용 환경에서 사용자 편의성과 활용성을 높이기 위해 고려해야 할 하드웨어 요구사항들과 상호운용성 고려사항들을 정의한다.

상호운용성이란 시스템 또는 제품이 사용자의 특별한 노력 없이도 다른 시스템이나 제품과 함께 잘 동작하기 위한 능력을 말하며, 다수의 제품공급자(Multi-vendor)들의 제품간에 상호동작을 보장한다는 의미로 사용된다. 그러므로 하드웨어 계층에서의 상호운용성은 연결성/교환성/대체 가능성을 포함한다.

### 6.1 인체 안전성

인체 안전성은 다양한 기기들이 하드웨어적인 특성 차이 없이 상호운용되며 착용되고 사용될 수 있기 위해 기본적으로 고려되어야하는 기본 특성 중 하나이다. 인체 안전성 문제로 하드웨어적으로 교환/교체될 수 없다면 상호운용될 수 없는 것이기 때문이다.

#### 6.1.1 전자파 위험 방지

세계보건기구(WHO) 산하 국제 암연구소(IARC)에서 휴대전화 전자파의 발암등급을 암 유발 가능 등급(2B, possibly carcinogenic to humans)으로 발표함에 따라 전자파에 대한 우려는 더욱 증가하고 있다.

전자파의 인체영향에는 크게 자극작용과 열작용이 있다. 보통 100kHz 이하 저주파수에서 발생하는 유도전류는 말초신경과 근육에 자극을 주는 작용을 한다. 반면 100kHz 이상의 주파수에서 발생하는 전자기장은 인체에 열을 발생시키는 작용을 주로 한다.

전자파는 인체와 같이 수분 등 유전물질로 이루어진 유전체에 자극 및 열작용을 하므로 국제비전리방사보호위원회(ICNIRP: International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection) 등 국제기구에서는 전자파 노출로부터 인체를 보호하기 위한 전자파 인체보호기준을 마련하여 기준치 이하의 값을 유지할 것을 권고하고 있다.

이러한 기준에는 크게 신체에 근접해서 사용하는 기기로부터 어느 정도의 전자파 에너지가 인체에 흡수되어서는 안 된다는 전자파흡수율 기준과 전자파 발생기기로부터 방사되는 전자기장의 강도를 정하는 전자파강도 기준이 있다.

국내에서는 몸통·머리와 사지를 구분하여 다른 기준을 적용하도록 전자파 인체보호기준(전자파 흡수율)을 개정하고 전자파 흡수율 측정 대상 기자재 범위를 신체에서 20 cm 이내의 모든 기기로 확대하여 적용하고 있으며, 이를 주요 기기에 대한 형식승인 기준으로 삼고 있다. 그리고 ‘TTAK.KO-06.0231’ (인체에 근접하여 사용하는 휴대용 무선 통신 기기의 전자파 흡수율 측정 절차(30 MHz - 6 GHz))을 기반으로 인체 가까이에서 사용되는 다양한 무선설비의 노출량 평가 또한 함께 시행하고 있다.

구분	한국	일본	미국	CENELEC	ICNIRP	IEEE
주파수범위(Hz)	$10^5 \sim 10^{10}$	$10^5 \sim 3 \times 10^9$	$10^5 \sim 6 \times 10^9$	$10^4 \sim 3 \times 10^{11}$	$10^5 \sim 10^{10}$	$10^5 \sim 3 \times 10^9$
일반인 (W/kg)	전신	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
	머리/몸통	1.6	2	1.6	2	2
	사지	4	4	4	4	4
직업인 (W/kg)	전신	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	머리/몸통	8	10	8	10	10
	사지	20	20	20	20	20

\* CENELEC : European Committee for Electrotechnical Standardization, 유럽전기기술표준위원회  
 \* ICNIRP : International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection, 국제비전리방사방호위원회  
 \* IEEE : Institute of Electrical and Electronics Engineers, 미국전기전자기술자협회 ※자료 : 국립전파연구원(RRA) 홈페이지

<그림 1: 주요 국가별/기구별 전자파 흡수율 제한 기준>

이러한 전자파 위험을 방지하고 안전한 웨어러블 기기 사용 환경을 제공하기 위해서는 다음과 같은 사항들을 고려해야 한다.

**R1-1 (위험 예방) 웨어러블 기기는 일반 휴대기기와 달리 장시간 신체의 주요 부위에 착용하여 사용하기에 전자파의 인체영향력이 더 클 수 있다. 그러므로 안전한 사용환경을 제공할 수 있도록 웨어러블 기기 제조사는 인체흡수율 측정 등의 전자파 위험성을 사전 검증하고 사용자에게 관련 정보를 제공할 수 있어야 한다.**

**R1-2 (위험 평가) 웨어러블 기기는 기기 종류에 따라 신체의 다양한 부위에 착용하여 사용하기에, 기기 착용 위치와 사용 조건에 적합한 전자파 인체영향력 평가를 시행하여 안전성을 검증할 수 있어야 한다.**

**R1-3 (연령별 특성 고려) 웨어러블 기기는 다양한 연령대에서 사용될 수 있고, 전자파 영향력은 연령과 신체 크기에 따라 그 차이가 있으며, 특히 영유아의 경우는 성인에 비해 영향력이 더 클 수 있다. 그러므로 사용자 연령별 특성을 고려한 전자파 인체영향력 평가를 시행하여 안전성을 검증하고 사용 방법 등을 가이드해야 한다.**

**R1-4 (기타 전자파 보호 기준) 기타 전자파 위험 방지를 위한 관련 정보들은 아래와 같은 고시 및 관련 표준을 참조하도록 한다.**

- "전자파 인체보호기준", 미래창조과학부 고시 제2015-18호, 2015.3.25
- "전자파강도 및 전자파흡수율 측정대상 기자재", 미래창조과학부 고시 제2015-17호, 2015.3.25
- "전자파 등급기준, 표시대상 및 표시방법", 미래창조과학부 고시 제2015-16호, 2015.3.25
- "전자파흡수율 측정기준", 국립전파연구원 고시 제2015-23호, 2015.11.18
- "전자파강도 측정기준", 국립전파연구원 고시 제2014-2호, 2014.2.4
- [KCS.KO-06.0825 저전력 전자·전기 기기에 대한 전자기장 인체 노출 기본 한계 적합성 평가(10 MHz - 300 GHz)] (2015)
- [TTAK.IT-K.83 전자파 인체 노출량 모니터링 측정 기준] (2015)
- [TTAK.KO-06.0269/R2 전자파 인체 총 노출량 측정 방법] (2014)

- [TTAK.KO-06.0362 인체삽입형 장비를 위한 초음파 무선 전력 전송 시스템용 소자 설계 지침] (2013)
- [TTAK.KO-06.0391 전자파 취약 지역에서의 전자파 인체 노출량 측정 방법] (2015)
- [TTAK.KO-10.0447 공진형 무선전력전송 전자기장 측정방법] (2010)
- [TTAK.OT-06.0057 작업 현장에 대한 전자파 인체 노출량 평가 방법] (2014)
- [TTAS.OT-06.0040 EAS, RFID 및 이와 유사한 근거리 기기의 전자파 인체 노출량 측정 방법] (2010)
- [TTAK.KO-06.0231 인체에 근접하여 사용하는 휴대용 무선통신기기의 전자파흡수율 측정 절차 (30 MHz - 6 GHz)] (2010)
- [TTAS.KO-06.0151 전자기장 노출에 대한 인체 보호기준] (2007)

### 6.1.2 화상 위험 방지

웨어러블 기기는 다른 모바일 기기와 마찬가지로 디스플레이, 배터리, CPU 등을 내장하고 있어 발열로 인한 화상의 위험을 갖고 있다.

화상 위험은 고온에서의 화상 위험과 저온에서의 화상 위험으로 구분할 수 있으며, 웨어러블 기기는 기기를 장시간 착용하기에 40도에서 70사이의 낮은 온도에서 인체 부위가 장시간 노출되어 생기는 저온화상의 위험성을 갖고 있다.

저온화상은 통상적으로 특정부위에 열이 가해지는 동안 혈액순환이 제대로 이루어지지 못하고 피부표면 온도가 상승하게 되면서 나타나게 된다. 저온화상의 증상은 과열된 표면을 오랫동안 피부에 접촉하면 붉은 반점이나 색소 침착 같은 상처가 나타나게 된다. 저온화상의 경우 감각이 없거나 별다른 통증을 느끼지 못해 상처를 자각하지 못하는 경우가 많다.

화상 위험을 방지하고 안전한 웨어러블 기기 사용 환경을 제공하기 위해서는 다음과 같은 사항들을 고려해야 한다.

**R2-1 (화상위험 요소 시험)** 웨어러블 기기 제조사는 다양한 사용 조건과 정상적/비정상적 사용 환경 하에서 나타날 수 있는 웨어러블 기기의 발열 가능성에 대해 시험평가하고 그 결과를 공개하도록 한다.

**R2-2 (화상위험 고지)** 일정한 온도이상의 발열 가능성이 있는 경우, 웨어러블 기기 제조사는 사용자들에 사용중 화상 위험성을 고지하고, 위험을 회피할 수 있는 사용 방법을 가이드 해야 한다.

**R2-3 (화상위험 방지 기능)** 웨어러블 기기에서 화상위험을 방지할 수 있도록 발열 제어 기능을 추가하거나, 온도 정보 등을 측정하고 알리는 기능 등 발열 및 화상 방지 기능을 제공할 수 있도록 한다.

### 6.1.3 폭발 위험 방지

폭발은 온도, 압력 또는 둘 모두를 동시에 증가시키는 급격한 산화나 분해 반응을 의미하며, 스마트 기기의 경우 내장된 배터리에 충격, 침수, 과열, 과전압 등이 가해짐으로 폭발 위험이 발생하게 된다.

폭발을 일으키려면 연료(배터리의 경우 전해액), 산화제(공기중의 산소) 및 발화원(즉, 고온 표면 또는 전기 스파크)이 있어야 한다. 연료와 공기의 혼합 과정이 조성되고 연료의 농도가 폭발 한계 내에 있으면 그 혼합물은 발화원의 강도가 충분한 경우에는 발화될 수 있으며, 이것은 폭발로 이어지게 된다.

폭발 위험을 방지하고 안전한 웨어러블 기기 사용 환경을 제공하기 위해서는 다음과 같은 사항들을 고려해야 한다.

**R3-1 (폭발 위험 요소 시험)** 웨어러블 기기 제조사는 다양한 사용 조건과 정상적/비정상적 사용 환경 하에서 나타날 수 있는 웨어러블 기기의 폭발 가능성에 대해 시험평가하고 그 결과를 공개하도록 한다.

**R3-2 (폭발 위험 고지)** 어느 경우든 폭발 가능성이 있는 경우, 웨어러블 기기 제조사는 사용자들에 사용중 폭발 위험성을 고지하고, 위험을 회피할 수 있는 사용 방법을 가이드해야 한다.

**R3-3 (기타 폭발 위험 안전성 기준)** 기타 폭발 위험 방지를 위한 관련 정보들은 아래와 같은 고시 및 관련 표준을 참조하도록 한다.

- [KS C IEC 62133, 비산성 및 알칼리 전해액을 포함하는 2차전지 - 휴대형 밀폐 2차 단전지 및 휴대기기용 전지의 안전성 기준 ](2013)
- [국가기술표준원 고시 제 2015-276호, 전기용품 안전관리 운용요령]
- [환경부 고시 제2015 - 212호, EL764. 전지 【EL764-2005/4/2012-126】 , 환경표지 대상제품 및 인증기준]

#### 6.1.4 화학반응 위험 방지

최근 다양한 화학물질들이 합성된 화합물질들이 폭넓게 사용되면서, 환경적 요소와 인체 안전을 고려한 유해물질과 인체 부작용 물질 사용에 대한 규제들이 계속적으로 증가하고 있다.

화학 반응(Chemical Reaction) 위험은 웨어러블 기기에 사용되는 특정한 물질 또는 소재가 피부와 닿으며 생기는 알러지와 같은 다양한 화학적 부작용 반응들을 의미한다. 예를 들어 휴대폰 금속 장식에 이용되는 니켈이나 크롬 등은 일부 사람들에게는 알레르기를 일으키기도 한다. 실제로 니켈은 알레르기성 접촉 피부염 원인의 30% 정도를 차지할 정도로 흔하고, 크롬 또한 네 번째로 흔한 알레르기 물질인 것으로 알려져 있다. 또한 메타크릴 수지 등에 민감한 경우 장기간 접촉을 반복하면 다양한 피부 과민 반응과 부작용이

발생될 수 있다.

이러한 유해 물질 또는 인체 부작용 발생 물질에 의한 화학반응 위험을 방지하고 안전한 웨어러블 기기 사용 환경을 제공하기 위해서는 다음과 같은 사항들을 고려해야 한다.

**R4-1 (화학반응 위험 최소화)** 웨어러블 기기 제조사는 사용자의 화학반응 위험을 최소화시키기 위해 기기 제조시 유해물질 또는 인체부작용 물질의 사용을 최소화해야 한다.

**R4-2 (화학반응 위험 안내)** 웨어러블 기기 제조사는 제품에 사용된 재료/소재/물질 중 사용자에게 화학반응 위험을 일으킬 수 있는 특성을 갖는 항목들에 대해 안내하고 사용자가 위험을 회피할 수 있도록 해야 한다.

**R4-3 (기타 화학반응 안전성 규정 준수)** 기타 화학 반응 위험 방지를 위한 관련 정보들은 아래와 같은 고시 및 관련 표준을 참조하도록 한다.

- [어린이제품\_공통안전기준 산업통상자원부고시\_제2015-0110호]

### 6.1.5 물리적 위험 방지

물리적 위험이란 웨어러블 기기의 물리적 요소(작은 부품, 가장자리, 날카로운 끝, 위해 자석 등)로 발생할 수 있는 끼임, 베임, 긁힘, 살 등과 같은 위험을 의미한다. 또한 작은 제품의 경우, 어린이의 삼킴과 같은 위험도 발생할 수 있다.

이러한 물리적 위험을 방지하고 안전한 웨어러블 기기 사용 환경을 제공하기 위해서는 다음과 같은 사항들을 고려해야 한다.

**R5-1 (물리적 위험 최소화)** 웨어러블 기기 제조사는 제품 사용시 발생할 수 있는 물리적 위험을 최소화 시킬 수 있도록, 제품 및 부품을 제작하여 제공해야 한다.

**R5-2 (물리적 위험 안내)** 웨어러블 기기 제조사는 제품 또는 부품에서 발생할 수 있는 물리적 위험들에 대해 안내하고 사용자가 위험을 회피할 수 있도록 해야 한다.

**R5-3 (어린이 위험 안내)** 어린이와 같이 위험을 인지하기 어려운 사용자로 인해 발생할 수 있는 물리적 위험 요소들을 안내하여 사고 위험을 방지할 수 있도록 해야 한다.

**R5-4 (기타 물리적 안전성 규정 준수)** 기타 물리적 위험 방지를 위한 관련 정보들은 아래와 같은 고시 및 관련 표준을 참조하도록 한다.

- [어린이제품\_공통안전기준 산업통상자원부고시\_제2015-0110호]

## 6.2 충전 및 전원 호환성

스마트 웨어러블 상호운용성 참조 모델에 기반하여 상호운용성을 제공하고자 하는 스마트 웨어러블 기기는 표준화된 유선 또는 무선 충전 인터페이스를 제공함으로써 서로 다른 제조사 기기간에 충전 호환성을 확보할 수 있도록 하며 기기 사용성을 높일 수 있도록 한다.

### 6.2.1 유선 충전 호환성

R6-1. 유선 충전 인터페이스를 상호호환성 있게 사용할 수 있도록 케이블 어셈블리는 기기 제조사들이 함께 제공할 수 있는 표준화된 인터페이스 규격 또는 플러그 형태로 종단하여 제공하도록 한다.

R6-2. 유선 충전 인터페이스를 통해 제공되는 정격 출력 규격은 최소/최대 범위 모두 표준화된 범위로 제공되어야 한다.

R6-3. 충전을 위해 제공되는 EPS (External Power Supply)는 자체 고장이 아닌 회로의 과열(over-temperature) 상태나 출력 단락(output short circuit) 상태로 인한 손상이 발생되어서는 안 된다.

R6-4. 만약, EPS 시스템 동작이 중단 된 경우, AC 전원이 재 공급되거나 시스템을 중단 시킨 발생 원인이 해결되기 전까지는 EPS의 작동이 재개되어서는 안 된다.

### 6.2.2 무선 충전 호환성

R6-5. 무선 충전을 지원하는 경우, 상호호환성 있게 사용할 수 있도록 기기 제조사들이 함께 사용할 수 있는 표준화된 무선 충전 방식을 사용한다.

R6-6. 표준화된 무선 충전 방식에 맞는 전력 전달 패드와 수신기를 사용한다.

## 6.3 외장 호환성

스마트 웨어러블 기기는 외장 호환성을 최대한 고려하여 연결 줄, 스트랩이나 밴드 등과 같은 다양한 외장 부품 사용에 호환성을 가질 수 있도록 하며, 표준 인체 치수 등을 활용함으로써 사용자들이 손쉽게 선택할 수 있는 표준화되고 정형화된 외장 규격들을 제공할 수 있도록 한다.

### 6.3.1 외장 부품 호환성

R7-1. 웨어러블 기기에 사용되는 외장 부품(예: 시계줄, 목걸이 등) 또는 외장 액세서리들은 기존 산업 표준 규격들(예: 22m 시계줄 규격 등)과 호환되도록 하거나, 스마트 웨어러블 기기용 표준 액세서리 규격들을 사용하여 외장 부품 호환성을 가질 수 있도록 한다.

### 6.3.2 표준 인체 치수 활용

R7-2. 각 국가별 표준 인체 치수 정보를 활용하여 제작하도록 한다. 인체 치수 측정 기준점, 측정 표준 용어, 부위별 기준점, 성별, 연령별 치수 정보들을 활용하여 외장 제작 기준으로 활용한다.

## 6.4 신뢰성

신뢰성이란 시스템 또는 부품의 능력으로 요구되는 기능이 명백히 규정된 조건 하에서 명세된 시간동안 제공될 수 있는 능력을 말한다. 다양한 기기들이 갖는 센싱 능력이나 성능이 교환되거나 상호운용될 수 있기 위해서는 신뢰성 있는 성능과 기능이 제공될 수 있어야 한다.

### 6.4.1 온습도 변화

R8-1. 정의된 온도/습도 범위 하에서는 고온, 저온, 고습 상태를 비롯해 온도/습도의 급격한 변화가 생기더라도 웨어러블 기기의 기능과 성능에서 차이가 발생하지 않아야 한다.

### 6.4.2 충격

R8-2. 다양한 충격과 진동 등이 가해지더라도 웨어러블 기기의 기능과 성능에서 차이가 발생하지 않아야 한다.

### 6.4.3 성능 일관성

R8-3. 복잡한 데이터 처리와 교환 환경에서도 웨어러블 기기의 기능과 성능에서 차이가 발생하지 않아야 하고, 일관된 성능이 보장되어야 한다.



#### 6.4.4 센싱 데이터 신뢰도

R8-4. 웨어러블 기기에서 내외장 센서를 이용하여 센싱한 데이터는 해당 기기에서 사용한 센싱 방법과 알고리즘에 근거하여 오차범위 내에서 신뢰도를 보장할 수 있어야 한다.

R8-5. 웨어러블 기기의 센싱 정밀도와 오차 범위에 대해 사용자에게 공지해야 한다.

### 6.5 환경 적합성

스마트 웨어러블 기기에는 다양한 소재들이 사용되는데, 최근 환경 보호에 대한 관심이 높아지면 RoHS(특정 유해물질사용 제한지침), WEEE(전기전자제품 폐기지침) 등과 같은 국제적인 환경 보호 규제들이 지속적으로 증가하고 있다.

국내에서도 환경표지대상제품을 지정(환경표지 대상제품 및 인증기준, 환경부 고시 제 2015 - 212호)하고 EL763. 전기전자 제품용 부품, EL764. 전지 등의 세부항목을 통해, 전기전자 제품의 제조 과정 또는 서비스 운영 과정에서 발생하는 대기오염물질, 폐기물, 화학물질 등 환경 오염물질의 적정 처리와 관련하여 규정을 준수하도록 하고 있다.

이러한 환경 적합성을 준수하며 환경친화적 웨어러블 기기 사용 환경을 제공하기 위해서는 다음과 같은 사항들을 고려해야 한다.

R9-1 (환경친화적 제작) 웨어러블 기기에 유해물질 사용을 최소화하고, 환경오염을 적게 일으키거나 자원을 절약할 수 있는 소재를 사용하도록 한다 .

R9-2 (기타 환경 적합성 규정 준수) 기타 환경 개선을 위한 관련 정보들은 아래와 같은 고시 및 관련 표준을 참조하도록 한다.

- 환경표지 대상제품 및 인증기준, 환경부 고시 제2015 - 212호

## 부 록 1-1

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

### 지식재산권 협약서 정보

해당 사항 없음

## 부 록 1-2

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

### 시험인증 관련 사항

해당 사항 없음

## 부 록 1-3

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

### 본 표준의 연계(family) 표준

#### 1-3.1 스마트 웨어러블 상호운용성 참조모델 연계표준 목록

스마트 웨어러블 상호운용성 참조모델 연계표준 목록을 아래와 같다.

	표준명	표준번호	재개정일
1	스마트 웨어러블 응용 상호호환성 참조 모델	TTAK.KO-06.0412	2015.12.16

## 부 록 | -4

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

### 참고 문헌

- [1] "전자파 인체보호기준", 미래창조과학부 고시 제2015-18호, 2015.3.25
- [2] "전자파강도 및 전자파흡수율 측정대상 기자재", 미래창조과학부 고시 제2015-17호, 2015.3.25
- [3] "전자파 등급기준, 표시대상 및 표시방법", 미래창조과학부 고시 제2015-16호, 2015.3.25
- [4] "전자파흡수율 측정기준", 국립전파연구원 고시 제2015-23호, 2015.11.18
- [5] "전자파강도 측정기준", 국립전파연구원 고시 제2014-2호, 2014.2.4
- [6] KCS.KO-06.0825, 저전력 전자·전기 기기에 대한 전자기장 인체 노출 기본 한계 적 합성 평가(10 MHz - 300 GHz), 2015
- [7] TTA.KO-IT-K.83, 전자파 인체 노출량 모니터링 측정 기준, 2015
- [8] TTA.KO-06.0269/R2, 전자파 인체 총 노출량 측정 방법, 2014
- [9] TTA.KO-06.0362, 인체삽입형 장비를 위한 초음파 무선 전력 전송 시스템용 소자 설계 지침, 2013
- [10] TTA.KO-06.0391, 전자파 취약 지역에서의 전자파 인체 노출량 측정 방법, 2015
- [11] TTA.KO-10.0447, 공진형 무선전력전송 전자기장 측정방법, 2010
- [12] TTA.KO-06.0057, 작업 현장에 대한 전자파 인체 노출량 평가 방법, 2014
- [13] TTA.KO-06.0040, EAS, RFID 및 이와 유사한 근거리 기기의 전자파 인체 노출량 측정 방법, 2010
- [14] TTA.KO-06.0231, 인체에 근접하여 사용하는 휴대용 무선통신기기의 전자파흡수 율 측정절차 (30 MHz - 6 GHz), 2010
- [15] TTA.KO-06.0151 전자기장 노출에 대한 인체 보호기준, 2007
- [16] KS C IEC 62133, 비산성 및 알칼리 전해액을 포함하는 2차전지 - 휴대형 밀폐 2 차 단전지 및 휴대기기용 전지의 안전성 기준, 2013
- [17] 전기용품 안전관리 운용요령, 국가기술표준원 고시 제 2015-276호
- [18] 환경표지 대상제품 및 인증기준, 환경부 고시 제2015 - 212호
- [19] 어린이제품\_공통안전기준, 산업통상자원부고시, 제2015-0110호
- [20] 사이즈 코리아 - 한국인 인체치수 조사, <http://sizekorea.kr/>

## 부 록 1-5

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

### 영문표준 해설서

해당 사항 없음

## 부 록 1-6

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

### 표준의 이력

판수	채택일	표준번호	내용	담당 위원회
제1판	2016.XX.XX	제정 TTAx.xx-xx.xxxx	-	모바일응용서비스 PG (PG910)