

## 전자파 인체노출량 평가 표준화 동향

최동근 · 류충상 ·  
백정기\*

국립전파연구원 ·  
\*충남대학교 전파공학과

### I. 서 론

최근 들어 일상생활 주변에 새로운 정보통신기기가 증가하여 국민들은 더 많은 전자파 환경에 노출되고 있다. 이로 인하여 일반 국민들의 전자파(EMF: Electric, Magnetic, and Electromagnetic fields) 인체 영향에 대한 불안감 및 사회적인 관심이 날고 증가하고 있는 추세이다. 이러한 전자파에 대한 국민들의 막연한 불안감을 해소하고 국민 건강을 보호하기 위하여, 세계 각국에서는 전자파가 인체에 미치는 영향 및 전자파 인체노출량 평가 기준 등에 대한 연구가 활발하게 이루어지고 있다.

국제전기기술위원회(IEC: International Electrotechnical Commission)의 전문기술위원회인 TC(Technical Committee) 106에서는 1999년 10월 설립 이래 매년 총회를 개최하며, 전자파에 대한 인체노출량을 객관적으로 평가할 수 있는 방법을 개발하고 있다. 이외에도 ITU(International Telecommunication Union: 국제전기통신연합)는 정부 차원에서 고려해야 할 지침들을 권고로 개발하고 있으며, IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers: 미국전기전자학회)는 전문가들 차원에서 기준과 평가 방법을 표준화하고 있다.

우리나라에서도 이러한 국제 표준화에 적극적으로 대응하기 위하여 방송통신위원회 국립전파연구원에서 2000년 12월부터 산·학·연·관 관련 전문가로 구성된 "EMF인체 노출표준위원회"를 설립 및 운영하여 IEC뿐만 아니라 ITU, IEEE, WHO(World Health

Organization: 세계보건기구), ICNIRP(International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection: 국제비전리복사방호위원회) 등 다양한 국제 표준화 활동에 적극 대응하고 있다.

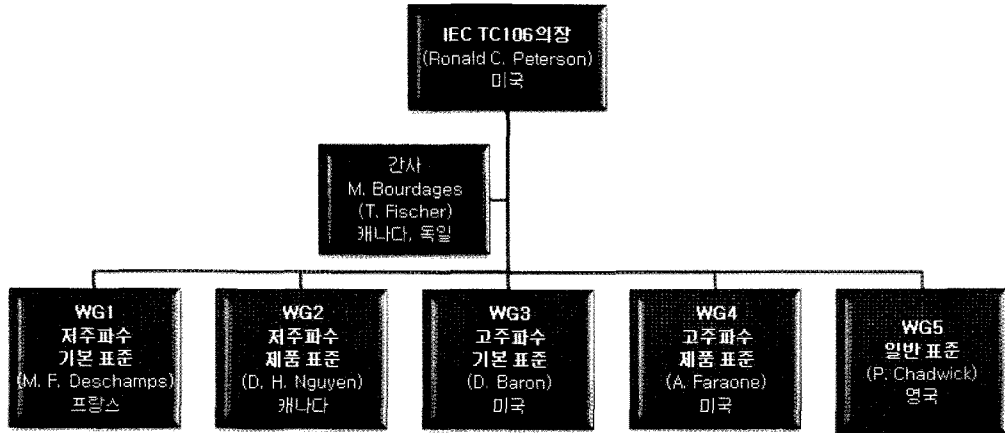
본 고에서는 IEC, ITU, IEEE 등 국제 표준화 기구의 전자파 인체노출량 평가 관련 국제 표준화 동향을 소개하고자 한다.

### II. IEC TC106 표준화 동향

#### 2-1 IEC TC106 개요

TC106은 0 Hz에서 300 GHz 주파수 범위에서 사용되고 있는 휴대전화, 이동통신 기지국, 방송 송신기, 교류 전력선, 저전력 전기 및 전자 장치 등 다양한 전자파 발생기구의 전자파 인체노출량 평가 방법에 대한 표준화 프로젝트를 수행하고 있다. 5개의 WG(Working Group: 작업반)로 구성되어 있으며, 작업반은 크게 저주파수와 고주파수 대역의 기본 및 제품 표준과 일반표준으로 구분되어 있다. 현재까지 TC106에서는 13개의 표준을 발간하였다.

현재, IEC TC106 표준화에 참여하고 있는 국가는 우리나라를 비롯하여 총 34개국으로, 직접 표준화 작업에 참여할 수 있는 정식대표(P-member) 26개국, 단순 참가만 하는 참관자(O-member) 8개국으로 구성되어 있다. 의장은 미국의 Mr. Ronald C. Petersen이며, 임기는 2012년 5월까지이다. 그리고 간사는 독일의 Thomas Fischer이다. [그림 1]은 IEC TC106 조직 구성을 보여주고 있다.



[그림 1] IEC TC106 조직 구성

2-2 각 작업반(Working Group)별 표준화 진행 상황

2-2-1 Working Group 1

WG1은 저주파수 대역(0 Hz~100 kHz)의 전기장 및 자기장, 유도 전류의 측정과 계산 방법에 대한 일반 표준을 제정하고 있다. 저주파수 및 중간주파수 전자기장의 인체 유도 전류 밀도 및 전자기장 계산 방법(IEC 62226-1) 등 4개의 표준을 제정해 두고 있

으며, 현재 저주파수 전자기장 인체노출량 측정 방법 표준(IEC 61786-1)을 유사 유럽 표준 EN 50413과 통합하여 현행화시키는(maintenance) 작업을 추진 중에 있다.

※ EN 50413: Basic standard on measurement and calculation procedures for human exposure to electric, magnetic and electromagnetic fields(0 Hz~300 GHz)

<표 1> WG1의 표준 개발 현황

문서번호	프로젝트 제목	진행 단계
IEC 62226-1	Exposure to electric or magnetic fields in the low and intermediate frequency range - Methods for calculating the current density and internal electric field induced in the human body - Part 1 : General	IS (’04.11, 국제 표준 발간)
IEC 62226-2-1	Exposure to electric or magnetic fields in the low and intermediate frequency range - Methods for calculating the current density and internal electric field induced in the human body - Part 2 : Exposure to magnetic fields - 2D models	IS (’04.11, 국제 표준 발간)
IEC 62226-3-1	Exposure to electric or magnetic fields in the low and intermediate frequency range - Methods for calculating the current density and internal electric field induced in the human body - Part 3-1 : Exposure to electric fields - Analytical and 2D numerical models	IS (’07.5, 국제 표준 발간)
IEC 61786-1	Measurement of low frequency magnetic and electric fields with regard to exposure of human beings - Part 1: Measurement instrumentation and calibration method	CD (’11.4, 국제 표준 진행 중)

<표 2> WG2의 표준 개발 현황

문서번호	프로젝트 제목	진행 단계
IEC 62233	Measurement methods for electromagnetic fields of household appliances and similar apparatus with regard to human exposure	IS (’05.10, 국제 표준 발간)
IEC 62110	Measurement procedures for electric and magnetic fields generated by AC power lines with regard to human exposure	IS (’09.8, 국제 표준 발간)

2-2-2 Working Group 2

WG2는 가정용 기기, 전력선, 산업용 전력기기, 철도 등 특성 소스에 의해 발생하는 저주파수 전기장 및 자기장 측정방법과 측정 장비 표준을 개발하고 있으며, 2009년까지 2개의 표준을 발간하였다.

2-2-3 Working Group 3

WG3은 고주파 대역(100 kHz~300 GHz)의 전자기장 및 전자파흡수율(SAR) 측정 및 계산 방법에 대한 국제 표준을 담당하고 있으며, 고주파 전자기장 인체노출량 측정 및 평가 절차 표준(IEC 62334)이 개

발되었으나, 현재 삭제가 된 아이템이다.

2-2-4 Working Group 4

WG4는 고주파 대역의 무선 통신기기, 기지국, 방송국 송신소 등 특정 전자기장 소스를 평가하기 위한 표준을 개발하고 있다. 그 동안 300 MHz~3 GHz 주파수에서 귀에 근접하여 사용하는 무선통신기기 전자파 인체노출량 평가 방법(IEC 62209-1) 등 5건의 IEC 표준을 발간하였으며, 이동통신 기지국 전자파 인체 노출 사례 연구 등 2건의 기술보고서를 발간하였다. 현재는 무선통신기기에서 발생하는 전자파에

<표 3> WG3의 표준 개발 현황

문서번호	프로젝트 제목	진행 단계
IEC 62334	Measurement and assessment of human exposure to high frequency (9 kHz to 300 GHz) electromagnetic fields	IS (삭제된 아이템, ’05.6)

<표 4> WG4의 표준 개발 현황

문서번호	프로젝트 제목	진행 단계
IEC 62209-1	Human exposure to radio frequency fields from hand-held and body-mounted wireless communication devices - Human models, instrumentation, and procedures -Part 1 : Procedure to determine the specific absorption rate (SAR) for hand-held devices used in close proximity to the ear (frequency range of 300 MHz to 3 GHz)	IS (’05.2, 국제 표준 발간)
IEC 62209-2	Human exposure to radio frequency fields from hand-held and body-mounted wireless communication devices - Human models, instrumentation, and procedures Part 2: Procedure to determine the Specific Absorption Rate (SAR) for mobile wireless communication devices used in close proximity to the human body(frequency 30 MHz to 6 GHz)	IS (’10.3, 국제 표준 발간)
IEC 62232	Determination of RF fields in the vicinity of mobile communication base stations for the purpose of evaluating human exposure	IS (’11.5, 국제 표준 발간)

〈표 4〉 계속

문서번호	프로젝트 제목	진행 단계
IEC 62669	Case studies supporting IEC 62232 - Determination of RF field strength and SAR in the vicinity of radiocommunication base stations for the purpose of evaluating human exposure	TR (’11.5, 국제 표준 발간)
IEC 62369-1	Evaluation of human exposure to electromagnetic fields from short range devices (SRDs) in various applications over the frequency range 0 GHz to 300 GHz - Part 1 : Fields produced by devices used for electronic article surveillance, radio frequency identification and similar systems	IS (’08.8, 국제 표준 발간)
IEC 62369-2	Assessment of human exposure to electromagnetic fields in the frequency 0~300 GHz - Part 2 : Fields produced by devices used for Alarms, Alert, Asset tracking, monitoring, and protection, detection, security, Telecommand and control; Telemetry and similar short range and/or low power radio devices	NP (삭제된 아이템, '06.5)
IEC 62577	Evaluation of human exposure to electromagnetic fields from a stand alone broadcast transmitter (30 MHz~40 GHz)	IS (’09.8, 국제 표준 발간)
IEC 62630	Guidance for evaluating exposure from multiple EM source	TR (’10.3, 국제 표준 발간)
IEC 62704-1	Determining the Peak Spatial-Average Specific Absorption Rate (SAR) in the Human Body from Wireless Communications Devices, 30 MHz~6 GHz: General Requirements for using the Finite-Difference Time-Domain (FDTD) Method for SAR Calculations	NP (’10.10, 국제 표준 진행 중)
IEC 62704-2	Specific Absorption Rate(SAR) in the Human Body from Wireless Communications Devices: Specific Requirements Finite Difference Time Domain(FDTD) Modelling of Exposure from Vehicle Mounted Antennas	NP (’10.10, 국제 표준 진행 중)
IEC 62704-3	Determining the Peak Spatial-Average Specific Absorption Rate (SAR) in the Human Body from Wireless Communications Devices, 30 MHz~6 GHz: Specific Requirements for using the Finite-Difference Time-Domain (FDTD) Method for SAR Calculations of Mobile Phones	NP (’10.10, 국제 표준 진행 중)
IEC 62704-4	Determining the Peak Spatial-Average Specific Absorption Rate (SAR) in the Human Body from Wireless Communications Devices, 30 MHz~6 GHz: General requirements for using the Finite-Element Method(FEM) for SAR Calculations and Specific requirements for modeling vehicle-mounted antennas and personal wireless devices	NP (’11.8, 국제 표준 진행 중)

대한 몸통 SAR 평가 방법 관련 전자파 인체노출량 계산 방법(IEC 62704-1) 등 4건의 새로운 프로젝트를 추진 중에 있다. 현재 가장 활발한 표준 작업이 진행되고 있는 작업반으로서, 주파수 확장, 다중 전자파 노출에 대한 평가, 고속 SAR 평가, 측정 방법에 대한 간소화 등의 이슈가 다루어지고 있다. 또한 ITU, EN 등 다른 국제 표준의 전자파 인체노출량 평가 방법과

국제적인 조화를 이루고자 많은 노력을 하고 있다.

#### 2-2-5 Working Group 5

WG5는 제품군 표준이 적용되지 않는 전기·전자 기기에 적용할 수 있는 전자기장과 유도 전류 및 접촉 전류에 관한 일반인 노출 기본 한계 또는 기준 레벨의 적합성 시험방법 등을 표준화하고 있다. 현재

<표 5> WG5의 표준 개발 현황

문서번호	프로젝트 제목	진행 단계
IEC 62311	Assessment of electronic and electrical equipment related to human exposure restrictions for electromagnetic fields(0~300 GHz)	IS ('07.8, 국제 표준 발간)
IEC 62479	Assessment of the compliance of low power electronic and electrical apparatus with the basic restrictions related to human exposure to electromagnetic fields (10 MHz~300 GHz)	IS ('10.6, 국제 표준 발간)

까지 2개의 표준을 발간하였다.

### Ⅲ. ITU 표준화 동향

#### 3-1 ITU 개요

ITU(International Telecommunication Union, 국제전기통신연합)는 유선통신, 무선통신, 방송 및 위성통신 등과 관련한 국제 표준 개발과 국가 간 표준 업무 조정 등을 목적으로 하는 정보통신 부문 세계 최고 국제기구로서 UN 산하 국제 전문기구이다. ITU 운영은 전기통신 분야 표준화를 관장하는 ITU-T, 전파통신 분야를 총괄하는 ITU-R 그리고 개발도상국에 대한 협력과 기술 지원 등을 목적으로 하는 ITU-D로 3개 분야로 나누어져 있다. ITU 조직 내에서 전자파 인체 안전과 관련한 연구는 ITU-T SG5, ITU-R SG1 및 TU-D SG1에서 각각 수행되고 있다.

2010년 멕시코에서 개최된 ITU 전권회의에서는 개도국 등의 전자파 인체 노출 측정 전문가 교육을 제공할 것을 결의하였다. 이는 전자파 인체 보호 이슈를 모든 국가가 인식하고 있지만, 측정 장비가 비싸고 방법이 복잡하여 개도국들이 적용하기 어려운 문제점 인식에서 비롯되었다.

#### 3-2 EMF 관련 ITU 국제 표준화 활동

##### 3-2-1 ITU-T SG5 표준화 동향

ITU-T SG5는 전자파 환경 및 기후 변화 관련 의제

를 다룬다. 전자파나 낙뢰로부터 통신망 및 통신설비 보호, 전자파 양립성(EMC: electromagnetic compatibility) 및 인체 안전, ICT 환경과 기후 변화 대응 등에 관련한 의제 연구와 의제 관련 및 신규 권고 제정 작업을 수행하고 있으며, 현행 ITU 권고서 중 K 시리즈 권고서의 검토 및 필요시 해당 권고서의 개정 등의 임무를 수행하고 있다. ITU-T SG5는 본회의의 외에 3개 작업반(WP1, WP2, WP3)으로 구성되어 있으며, 총 19개의 세분화 의제(Question)를 다루고 있다.

전자파 인체안전관련 연구는 WP2의 의제3(Q.3)에서 수행되고 있으며, 해당 의제의 Rapporteur는 폴란드 출신의 Fryderyk Lewiki 박사가 맡고 있다. 지금까지 ITU-T SG5 의제3(Q.3) 분야에서는 무선 통신 시스템과 이동기기의 전자파 인체 노출과 관련한 4개의 권고를 개발하였으며, 현재 1개의 신규 권고 제정 작업을 진행 중에 있다. 지금까지 개발된 전자파 인체 안전 관련 권고는 다음과 같다.

- K.52 (2004) 전기 통신 시설의 전자기장 인체 노출 측정과 수치해석적 예측 지침
- K.61 (2008) 전자기장 인체 노출 제한 적합에 대한 지침
- K.70 (2007) 무선국 근처의 전자기장 완화 방법
- K.83 (2011) 전자기장 강도 모니터링

전자파 인체 안전과 관련한 의제(Q.3) 분야에서 전자기장 인체 노출 평가 방법과 관련한 권고(K.guide)

를 개발 중에 있다. ICNIRP나 IEEE 등에서 규정한 전자파 인체 안전 기준뿐만 아니라 무선국 전자파 강도 측정 등 다양한 정보를 주관청에 제공하는 것을 목적으로 하고 있다. IEC, EN 등에서 정한 규정과 함께 무선국의 일반적 특성, 전자파 강도 측정 방법, 측정 결과의 시간/공간 평균법, 측정기기의 선택, 측정 결과의 불확정도 등 다양한 내용과 정보들을 포함하고 있다. 그리고 2011년 3월에 권고 K.83(K.monitor)이 개발하였다. 이 권고는 무선국의 전자파 인체노출량을 객관적이고 신뢰성 있게 평가하기 위하여 장시간 자동으로 모니터링할 수 있는 측정 시스템의 특성 및 구성, 운영 등을 규정함을 목적으로 하고 있다.

### 3-2-2 ITU-R SG1 표준화 동향

ITU-R SG1에서는 전파 관리 기술 및 정책과 관련한 표준화를 추진하는 연구반으로서, 국가 간 스펙트럼 관리에 대한 연구 수행, 국가 전파 관리 정책 지원, 주파수 할당 및 이용 연구, 감시 기술 및 전파 감시 기술 기준 연구를 수행하고 있다. 2011년부터 IUT-R WPIC에서 정부의 전파 관리 및 전파 감시 차원에서 전자파 인체 노출 측정에 대한 논의를 하기로 하였지만 아직까지 별다른 진전은 없는 상태이다.

### 3-2-3 ITU-D SG1 표준화 동향

ITU-D는 정보, 통신, 기반 구조 등 전 세계 인류가 통신할 권리를 인류에게 보급할 목적으로 세계의 모든 인류에게 ICT 분야를 보급 확장, 정보 격차를 좁히기 위한 활동 촉진, 그리고 개발도상국에 맞는 정책 및 프로그램 관리·개발 등의 임무를 수행하고 있다. 전자파 인체 노출과 관련한 연구는 SG1 연구반의 의제 23(Q.23)에서 다루고 있다. ITU-D SG1 의제 23에서는 인체의 전자기장 노출에 관한 전략과 정책을 다루고 있다. 그리고 ITU-D SG1에서는 각국의 제도, 기준, 정책 등을 공유하고, 전자파 인체 안전과 관련하

여 사전주의 원칙에 대해 각국의 좋은 사례들과 각국이 유기적으로 협력하도록 유도하고 있다. 따라서 ICNIRP의 표준에 근거하여 각국이 규정한 전자파 인체 보호 기준 외에도 향후 사전주의 원칙과 관련하여 EMF 노출 기준에 대한 논의가 본격 시작될 수도 있을 것으로 예상된다.

## IV. IEEE ICES 표준화 동향

### 4-1 ICES 개요

국제 전자기장 안전 위원회(ICES)는 IEEE 표준협회 표준위원회의 하나로 사람, 휘발성 물질, 폭발 장치의 전자기장 노출의 잠재적 위험에 관계하여 0 Hz~300 GHz 전자기 에너지의 안전한 이용을 위한 기준과 전자기 에너지를 발생하도록 설계되고, 제조된 제품 표준과 환경적 제한 표준의 개발을 담당하고 있다. 그리고 ICES는 학문 간의 균형과 의학계, 과학계, 공학계, 산업계, 정부 및 군의 균형 있는 연구 결과를 바탕으로 공개적인 합의 절차를 따르고 있다. 중앙 조정 회의와 기술위원회(TC95 및 TC34) 회원으로서 26개

<표 6> ICES 위원회 구성

구분	주제	의장
TC95	안전 기준	C. K. Chou
SC1	기술, 절차 및 계측기	Howard I. Bassen
SC2	용어, 측정 단위 및 위험 소통	Richard A. Tell
SC3	인체 노출의 안전 수준, 0~3 kHz	Robert Kavet, Thanh Dovan
SC4	인체 노출의 안전 수준, 3 kHz~300 GHz	Dr. Art Thansandote, Dr. Marv Ziskin
SC5	전기폭발장치 노출의 안전 수준	Robert Needy, G. Drew Koban
TC34	제품 표준	Dr. Wolfgang Kainz
SC1	실험 기법	Dr. Mark Douglas
SC2	컴퓨터 기술	Dr. Wolfgang Kainz

국을 대표하는 150명 이상의 전문가가 활동하고 있으며, 전자기 에너지의 안전한 사용을 위해 모든 이해 관계자 간의 합의를 달성하여, 이의 없이 인정되고 적용될 수 있는 실용적인 기준을 생산하기 위해 노력하고 있다. IEEE TC34는 이동전화 단말기 등 제품 표준을 IEEE TC95는 EMF 인체 노출 안전 기준을 정하고 있다. 그동안 국제적으로 각계 전문가들의 노력으로 전자파 인체안전 기준에 대해서는 ICNIRP와 IEEE/ICES TC95가 안정적으로 조화를 이루었고, 측정 및 계산을 통한 평가 방법은 IEC와 IEEE/ICES TC34가 서로 조화를 이루어 가고 있다.

#### 4-2 TC95 표준화 현황

TC95는 ICNIRP와 ICES 표준의 조화를 논의하고 있으며, IEC 기술위원회와 IEEE 위원회 이중 로고(dual logo) 발행 협정에 IEC/IEEE 공동 국제 표준 개발을 하고 있다. 전자파 인체 노출 안전 기준 관련 표준 작업을 살펴보면, 0~3 kHz 표준(C95.1)과 3 kHz~300 GHz 표준(C95.6)을 통합하는 작업을 진행하고 있으며, 통합 문서에 대해서는 용어 통일 및 체계 정리를 하고 있다. 그리고 C.95.3(100 kHz~300 GHz) 개정 표준(부록)에 기지국(IEC 62232)의 평가 방법 및 RF 노출 모니터링 방법(ITU-T SG5)을 추가하는 작업이 진행되고 있다. 또한 C95.1-2345(노출의 평가 및 통제, 0~300 GHz) 유지 보수도 추진하고 있다. 그리고 IEEE에서는 직업인 안전기준을 정보(information), 공지(notice), 주의(caution), 경고(warning), 위험(danger) 단계로 구분하여 RF 안전 프로그램을 개발하여 규제할 예정이며, IEEE 웹사이트는 WHO 이슈 프로젝트 등 관련 정보를 DB로 관리하고, 새롭게 추가되는 정보들은 업데이트하고 있다.

#### 4-3 TC34 표준화 현황

TC34는 최근 IEC/IEEE 이중 로고 발행 협정에 따라 전자파 흡수율 결정을 위한 수치 해석 방법에 관계

된 IEEE P1528.1, P1528.2, P1528.3, P1528.4 프로젝트의 공동 작업을 제안하여 IEC TC106의 새로운 프로젝트로 승인되어 공동 국제 표준 개발 작업이 진행되고 있다. 또한, SAR 분야(측정 및 수치해석) 이슈인 고속 SAR 측정, SAR 측정절차 간소화하는 방법, 손 영향, 다중 노출에 대한 SAR 평가 등을 표준에 반영하는 작업이 활발하게 진행되고 있다.

### V. 결 론

새로운 전파 기술을 사용한 무선 서비스 및 융합 서비스가 제공되고, 다양하고 복잡한 기능을 가진 무선통신 기기들이 날로 증가함에 따라 다양한 전자파 노출 환경에 대한 국민들의 전자파로부터 인체를 보호하기 위한 국제 표준 개발 작업에 각국에서 활발하게 참여하고 있다. 우리나라에서도 전자파 인체 영향에 대한 국제 표준화에 적극적으로 대응하고, 국내 기술기준 작업을 수행하기 위하여 2001년 설립된 EMF 인체 노출표준위원회는 올해로 11년째를 맞이하고 있으며, 전자파 인체노출량 평가 방법에 대한 국제 표준을 제정하고 있는 IEC TC106 표준화에 대한 대응 활동을 하고 있다.

본 위원회에서는 IEC TC106에서 진행 중에 있는 국제 표준화 기술 문서를 검토하여 투표 및 의견서를 제출하는 등 우리나라의 입장을 반영하고자 노력하고 있으며, 다양한 정보통신기기의 전자파에 대해 인체를 보호하기 위한 기술기준(안)을 마련하고 제·개정 작업을 하는 등 그동안 많은 국내·외 표준화 대응 활동을 수행하고 있다. 그리고 IEC뿐만 아니라 ITU, WHO, ICNIRP 등의 국제 표준화 작업에 적극 참여하여 우리나라의 입장이 잘 반영되도록 대응하고 있다. 이밖에도 전자파 인체 영향에 대한 국민들의 불안감을 해소하기 위하여 알기 쉬운 전자파 소책자 발간 및 국내 산업체의 국제 표준 내용의 이해를 돕기 위하여 국제 표준 문서 번역본 발간 등을 하고 있

다. 또한 2004년부터 매년 전자파 인체노출량 평가 표준화 동향보고서를 발간하여, 국제 표준화 동향을 적기에 산업체 및 관련 기관에 배포하여 국제 경쟁력을 강화해 오고 있다.

IT 강국인 우리나라는 향후 새로운 기술에 대한 기술 표준뿐만 아니라 단말기 평가에 대한 관련 표준 연구에도 전문가, 관련 산업체, 정부에서 많은 관심

을 가지고 연구할 필요가 있다. 최근 들어 삼성전자, LG 전자 등 산업체에서 관심을 가지고 표준화 회의에 참석하여 활발한 활동을 하고 있다. 앞으로도 산·학·연·관이 협조하여 국제 표준화 활동에 적극적으로 참여하고, 국내 IT와 전파 산업의 보호 및 국제 경쟁력 확보를 위해 지속적인 지원 및 노력이 필요할 것으로 판단된다.

≡ 필자소개 ≡

최 동 근



2003년 2월: 충북대학교 정보통신공학과 (공학사)  
 2005년 2월: 충북대학교 정보통신공학과 (공학석사)  
 2006년 7월~현재: 국립전파연구원 공업 연구사  
 [주 관심분야] SAR 평가 기술, 전자파 수치해석, 전자파 인체보호

백 정 기



1978년 2월: 서울대학교 전자공학과 (공학사)  
 1985년 9월: Virginia Tech. 전자파전파 (공학석사)  
 1988년 9월: Virginia Tech. 전자파전파 (공학박사)  
 1978년 3월~1983년 2월: 국방과학연구소  
 1988년 10월~1989년 2월: 한국전자통신연구원  
 1989년 3월~1995년 2월: 동아대학교 전자공학과 부교수  
 2009년 1월~2009년 12월: 한국전자파학회 회장  
 1995년 2월~현재: 충남대학교 전파공학과 교수  
 2002년 3월~현재: 충남대학교 전자파환경기술연구(EMERC) 센터장  
 [주 관심분야] 전자파 전파, 전자파 산란, 전자파 인체 영향

류 총 상



1990년 2월: 서울과학기술대학교 (공학사)  
 1993년 8월: 광운대학교 전자공학과 (공학석사)  
 1997년 8월: 광운대학교 전자공학과 (공학박사)  
 1998년 5월~현재: 국립전파연구원 공업 연구관

2007년 5월~현재: 국제전기통신연합 전파관리기술연구분과 (ITU-R SG1) 부의장  
 [주 관심분야] 전파공학기술, 전자파 인체보호, 무선설비 기술기준