

전자파 인체노출량 평가 국제 표준화 대응 연구

2009. 11

전파연구소
한국전자파학회

제 출 문

본 보고서를 「전자파 인체노출량 평가 국제 표준화 대응 연구」 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2009. 11. 20.

연구책임자 : 백정기 (충남대학교)
연구 원 : 김윤명 (단국대학교)
 강승택 (인천대학교)
 김 남 (충북대학교)
 윤재훈 (ETRI)
 이애경 (ETRI)
 김병찬 (ETRI)
 명성호 (전기연구원)
 정기범 (이엔알컨설팅)
 이종경 (이엔알컨설팅)
연구보조원 : 정원정 (충남대학교)
 유지호 (충남대학교)

요 약 문

1. 과제명 : 전자파 인체노출량 평가 국제 표준화 대응 연구
2. 연구 기간 : 2009. 3. 26. ~ 2009. 11. 20.
3. 연구책임자 : 충남대학교 백정기
4. 계획 대 진도
 - 가. 월별 추진내용

세부연구내용	연구자	월별 추진일정												비고	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
○ IEC 기술문서에 대한 검토 - 국제 표준화 기술문서에 대한 투표 및 검토 의견서 제출 - 현재 진행중인 과제 <ul style="list-style-type: none"> · Project 62209-2 · Project 62479 · Project 62232 · Project 62630 · Project 62577 · Project 62110 ○ 국제 표준화 문서 번역 <ul style="list-style-type: none"> - 주요 쟁점사항에 대한 기술문서 번역, 배포 등 ○ 표준화 동향보고서 발간 ○ EMF 용어사전 최종판 발간 ○ 국제회의 참여 <ul style="list-style-type: none"> - 국제 표준화 회의 참석 - 국제 학술대회 참석 ○ 전자파 통합 연구 인프라 구축 방안 연구 <ul style="list-style-type: none"> - 국내·외 구축 현황 조사 및 분석 - 타당성 조사 및 검토 - 연구 센터 구축 계획안 마련 	연 구 책 임 자 외 11명														
분기별 수행진도(%)				30%			40%				30%				

나. 세부 과제별 추진사항

1) 국제 표준화 대응 활동

- IEC TC106 표준화 동향 조사
- IEC TC106 표준화 기술문서 검토 및 투표, 의견서 제출
 - IEC 62209-2 Ed.1.0 106/162/CDV (신체에 근접하여 사용하는 휴대용 및 신체 부착용 기기의 SAR 측정절차(30 MHz~6 GHz))
 - IEC 62479 Ed.1.0 106/163/CDV (저전력 전기·전자기기의 전자기장 인체노출량 적합성 평가에 대한 일반 표준(10 MHz ~ 300 GHz))
 - IEC 62232 Ed.1.0 106/165/CD (무선통신 기지국 주변에서 인체노출량을 평가하기 위한 RF 전자기장 및 SAR 측정)
 - IEC 62209-2 Ed.1.0 106/171/Q (새로운 프로젝트 책임자 지명)
 - IEC 62630 Ed.1.0 106/173/DTR (다중 전자파 소스에 대한 인체노출량 평가 지침)
 - IEC 62577 Ed.1.0 106/176/FDIS (방송 송신기기의 전자파 인체노출량 평가방법(30 MHz ~ 40 GHz))
 - IEC 62110 Ed.1.0 106/177/FDIS (교류 전력선에서 발생하는 전자기장의 인체노출량 측정절차)
 - IEC TC106/182/DC (IEC 61786과 EN 50413 규격과의 통합 관련 의견 수렴)
 - IEC TC106/183/Q (IEC TC106과 IEEE TC34와의 공동 연구 협력 관련 의견 수렴)

2) EMF 용어사전 최종판 발간

- 발간팀 구성 및 추진계획 수립
- 용어발췌 및 위원별 역할분담
- 용어의 정의에 대한 원전 확보 및 의미 검토
- 의학 및 공학 분야 용어 추가

3) 국제 표준화 문서 번역

- IEC 국제 표준화 문서 2건에 대한 번역

- 4) 표준화 동향 보고서 발간
 - o IEC TC106, ITU-T SG5, IEEE ICES, URSI-K의 표준화 동향
 - o BEMS, GLORE 회의 등 국제 표준화 회의 참관기 및 다중 전자파 소스에 대한 인체노출량 측정방법, PT 62232 회의 등에 대한 Hot Issue
- 5) 전자파 통합 연구 인프라 구축 방안 연구
 - o 연구팀 구성 및 국내·외 구축 현황 조사
 - o 타당성 조사 및 검토
 - o 전자파 연구 센터 구축 계획안 마련

5. 연구 결과

- 1) 국제 표준화 대응 활동
 - o IEC TC106 표준화 동향 조사
 - IEC TC106의 각 작업반(Working group)별 표준 문서에 대한 제·개정 현황 조사
 - o IEC TC106 표준화 기술문서에 대한 투표 및 의견서 제출
 - 106/162/CDV : 찬성투표, 일반적 사항에 대한 의견 1건, 편집적 사항에 대한 의견 3건, 기술적 사항에 대한 의견 2건 제출
 - 106/163/CDV : 찬성투표, 일반적 사항에 대한 의견 1건, 편집적 사항에 대한 의견 2건, 기술적 사항에 대한 의견 1건 제출
 - 106/165/CD : 찬성투표, 일반적 사항에 대한 의견 1건, 편집적 사항에 대한 의견 24건, 기술적 사항에 대한 의견 20건 제출
 - 106/171/Q : 새로운 프로젝트 책임자 지명에 대한 찬성투표
 - 106/173/DTR : 찬성투표, 일반적 사항에 대한 의견 3건, 편집적 사항에 대한 의견 2건, 기술적 사항에 대한 의견 3건 제출
 - 106/176/FDIS : 찬성투표, 일반적 사항에 대한 의견 1건, 편집적 사항에 대한 의견 2건, 기술적 사항에 대한 의견 1건 제출

- 106/177/FDIS : 찬성투표, 일반적 사항에 대한 의견 1건, 편집적 사항에 대한 의견 4건, 기술적 사항에 대한 의견 1건 제출
- o 국제 표준화 활동 참여
 - IEC TC106 회의 : 일본 도쿄 (2009년 10월 6일 ~ 8일)
- 2) EMF 용어사전 최종판 발간
 - o 의학 및 공학 분야 전문가로 구성된 발간팀 구성
 - o 용어 발췌를 위한 국제 표준 문서 수집 및 용어의 의미를 검토하기 위한 위원별 역할 분담
 - o 기발간된 용어사전의 추가 검토 및 새로운 용어를 추가하여 EMF 용어사전 최종판 발간
- 3) 국제 표준화 문서 번역 : 2건 번역
 - o IEC 106/148/CDV 기술문서
 - o IEC 106/156/FDIS 기술문서

IEC 규격 번호	제 목	비 고
IEC 62577	방송 송신기에서 발생하는 전자기장에 대한 인체 노출량 평가	106/148/CDV 문서 번역
IEC 62369-1	RFID, EAS 등 근거리 무선통신기기에 대한 전자파 인체노출량 평가방법	106/156/FDIS 문서 번역

- 4) 전자파 인체노출량 평가 표준화 동향보고서 발간
 - o IEC TC106, ITU-T SG5, 전자파 국제 공동 워크샵 등 국제기구의 표준화 동향 및 각국의 정책 동향
 - o BEMS 등 전자파 인체영향 연구 동향
 - o 위원회 연구반 활동 현황
- 5) 전자파 통합 연구 인프라 구축 방안 연구
 - o 외국의 구축 사례 조사
 - o 연구센터 구축의 타당성 조사 및 검토
 - o 전자파 통합 연구 인프라 구축 계획안 마련

6. 기대효과

- 전자파 인체노출량 측정기술 관련 연구 활성화
- 전자파 인체노출량 측정기술 확보를 통한 국민건강보호 방안 제시
- 전자파 인체영향 관련 정책지원 및 산업체 기술지원

7. 기자재 사용 내역

시설·장비명	규격	수량	용도	보유현황	확보방안	비고
PC	Pentium IV	6	자료정리 및 분석	보유		
노트북 PC	Pentium III	2				

8. 기타사항

없음.

최종보고서 초록

국문 초록

본 연구를 통하여 국제전기기술위원회 (IEC : International Electrotechnical Commission) 등 국제 표준화 작업에 참여하였으며, 국제 표준화 기술문서를 검토 및 분석하여 우리나라의 의견으로 제출하였다. 검토된 문서는 106/162/CDV, 106/163/CDV, 106/165/CD, 106/171/Q, 106/173/DTR, 106/176/FDIS, 106/177/FDIS, 106/182/DC, 106/183/Q 이다. 또한, 전자파 인체영향 관련 국제 표준화 기구에서 사용하고 있는 용어에 대한 이해를 돕고, 기술기준 사용 용어에 대한 혼란을 방지하고자 기존 용어사전(2008년 발간)에 전자파 인체영향 관련 의학 및 공학 용어를 추가 및 검토하여 “EMF 용어사전 최종판”을 발간하였으며, 국제 표준화 문서 2건 (106/148/CDV, 106/156/FDIS)을 번역하여 산·학·연 관련 기관에 배포하였다. 전자파 인체영향 및 노출량 평가에 대한 연구 및 표준화 동향을 조사하여 전자파 인체노출량 평가 표준화 동향보고서(통권 제6호)를 발간하였다. 또한, 전자파 통합 연구와 산업체 및 대국민 지원을 주 목적으로 하는 전자파 통합 연구 인프라 구축 계획안을 마련하였다.

영문 초록

In this study, we analyzed and investigated the IEC TC106 documents relevant to measurement and calculation methods for assessing human exposure to EMF in the low and high frequency range, and suggested our opinion for documents under review process. We reviewed 9 documents: 106/162/CDV, 106/163/CDV, 106/165/CD, 106/171/Q, 106/173/DTR, 106/176/FDIS, 106/177/FDIS, 106/182/DC and 106/183/Q. We also translated relevant to human documents(106/148/CDV, 106/156/FDIS) for distributing to experts and persons working in the related area, who might not be familiar with English. This year, we published "Report for trends in standardization of evaluation methods for EMF exposure(No. 6)" and "The final version of EMF word dictionary". These reports and dictionaries have been distributed to relevant organizations. We also prepared the draft for "Construction plan of complex center for evaluation of human exposure to EMF".

색인어	한글	전자파, 인체영향, 전자파흡수율, 국제전기기술위원회
	영문	Electromagnetic wave, human effect, SAR, IEC

SUMMARY

In this study, we analyzed and investigated the IEC TC106 documents relevant to measurement and calculation methods for assessing human exposure to EMF in the low and high frequency range, and suggested our opinion for documents under review process. In addition, we also studied the policies and recent activities of IEC TC106.

We reviewed 9 documents: 106/162/CDV, 106/163/CDV, 106/165/CD, 106/171/Q, 106/173/DTR, 106/176/FDIS, 106/177/FDIS, 106/182/DC and 106/183/Q. The titles of these documents include “Human exposure to radio frequency fields from handheld and body-mounted wireless communication devices – human models, instrumentation, and procedure Part 2 : Procedure to determine the specific absorption rate(SAR) for mobile wireless communication devices used in close proximity to the human body(frequency range of 30 MHz to 6 GHz)”, “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)”, “Determination of RF fields and SAR in the vicinity of radio communication base stations for the purpose of evaluating human exposure”, “Nomination of a new project leader for project 62209-2”, “Guidance for evaluating exposure from multiple EM sources”, “Evaluation of human exposure to electromagnetic fields from a stand alone broadcast transmitter(30 MHz - 40 GHz)”, “Magnetic field levels generated by a.c. power systems - Measurement procedures with regard to public exposure”, “Call for comments on the proposal to merge IEC 61786 and EN 50413 and to develop a new standard covering the frequency range 0 Hz to 300 GHz”, “Establishment of joint IEC TC106 - IEEE SCC39/TC 34 projects on the evaluation of SAR using numerical techniques”.

We also translated relevant to human documents (106/148/CDV, 106/156/FDIS) for distributing to experts and persons working in the related area, who might not be familiar with English. This year, we

published "Report for trends in standardization of evaluation methods for EMF exposure (No. 6)" and "The final version of EMF word dictionary". These reports and dictionaries have been distributed to relevant organizations. We also prepared the draft for "Construction plan of complex center for evaluation of human exposure to EMF".

We hope that the results of our research would lead to promoting development of EMF measurement technology and enhancing the level of protecting people from EMF exposure.

목 차

제 1 장 서 론	1
제 2 장 IEC TC106 국제 표준화 활동	3
제 1 절 IEC TC106 개요	3
제 2 절 IEC TC106 표준화 프로젝트 현황	8
제 3 장 EMF인체노출표준위원회 활동	24
제 1 절 개요	24
제 2 절 IEC TC106 표준화 대응 활동	25
제 3 절 EMF 용어사전 최종판 발간	37
제 4 절 국제 표준화 기술문서 번역	38
제 5 절 전자파 인체노출량 평가 표준화 동향보고서 발간	43
제 4 장 전자파 통합 연구 인프라 구축 방안 연구	45
제 1 절 개요	45
제 2 절 국내·외 동향	45
제 3 절 우리나라 연구체계의 문제점 및 개선 방향	63
제 4 절 전자파 통합연구 인프라 구축 계획(안)	67
부록 1. 106/162/CDV에 대해 제출된 우리나라 의견	71
부록 2. 106/163/CDV에 대해 제출된 우리나라 의견	73
부록 3. 106/165/CD에 대해 제출된 우리나라 의견	74
부록 4. 106/171/Q에 대해 제출된 우리나라 의견	82
부록 5. 106/173/DTR에 대해 제출된 우리나라 의견	83

부록 6. 106/176/FDIS에 대해 제출된 우리나라 의견	86
부록 7. 106/177/FDIS에 대해 제출된 우리나라 의견	87
부록 8. 106/182/DC에 대해 제출된 우리나라 의견	89
부록 9. 106/183/Q에 대해 제출된 우리나라 의견	90
부록 10. 2009년 추가될 의학 분야 용어	91
부록 11. 2009년 추가될 공학 분야 용어	95
부록 12. 전자파 통합 연구 인프라 구축 계획안	99

표 목 차

표 2-1	IEC TC106 회원국 현황	3
표 2-2	IEC TC106 의장단	4
표 2-3	IEC TC106의 작업반 현황	4
표 2-4	IEC TC106의 프로젝트팀 현황	5
표 2-5	IEC TC106에서 발간된 국제 표준 현황	8
표 2-6	IEC TC106 WG에서 수행중인 프로젝트 현황	9
표 2-7	WG1의 표준화 현황	10
표 3-1	IEC TC106 WG의 우리나라 참여위원	25
표 3-2	2009년 기술문서에 대한 투표 및 의견 제출 현황	26
표 3-3	특별 연구2반(EMF 용어사전 최종판 발간) 위원	38
표 3-4	특별 연구3반(국제 표준 문서 번역팀) 위원	39
표 3-5	106/148/CDV 문서의 목차	40
표 3-6	106/156/FDIS 문서의 목차	41
표 3-7	표준화 동향보고서 내용 및 담당자	44

그림 목 차

그림 2-1	주파수별 국제 표준 및 프로젝트 현황	7
그림 3-1	EMF인체노출표준위원회 조직 구성도	24
그림 4-1	일본의 연구체계	54
그림 4-2	NICT의 연구체계	55
그림 4-3	프로브 교정 시스템 및 VHF 대역의 인체노출량 평가시스템	55
그림 4-4	동물실험용 전자파 노출장치	56
그림 4-5	어린이 및 성인남녀 수치해석 모델	56
그림 4-6	호주의 연구체계	59
그림 4-7	가정에서의 최대 및 최소 전자파 노출기기	60
그림 4-8	FCC의 무선주파수 안전에 대한 홈페이지	61
그림 4-9	미국의 연구체계	62
그림 4-10	현재 우리나라 연구체계	64
그림 4-11	세계 전자파 시험 서비스 시장전망	65
그림 4-12	산업체 시험 및 기술지원 체계	66

제 1 장 서 론

최근 무선랜, RFID, WiBro, 블루투스, wearable PC 등 다양한 무선 통신기술의 보급으로 일상생활에서 새로운 정보통신기기들을 흔히 접할 수 있게 되었다. 이에 따라, 이러한 기기의 전자파 인체 노출량에 대한 국민들의 불안감뿐만 아니라 사회적인 관심 또한 증가하고 있는 추세이다.

이러한 전자파에 대한 국민들의 막연한 불안감을 해소하기 위하여 전자파에 대한 인체 노출량을 정량적으로 평가하고 분석하여 객관적으로 평가할 수 있는 평가방법을 개발하고자 국제전기기술위원회(IEC : International Electrotechnical Commission)는 TC(Technical Committee) 106 전문기술위원회를 1999년 10월 설립하여 관련 다양한 정보통신 분야의 국제 표준을 제정 및 발간하고 있다. 현재 TC 106은 5개의 WG(Working Group)으로 구성되어 있으며, 각 작업반에서는 0 Hz에서 300 GHz 주파수 범위에서 사용되고 있는 휴대전화, 이동통신 기지국, 전력선 등 다양한 전자파 발생기기의 전자파 인체노출량 평가방법에 대한 표준화 프로젝트를 수행하고 있다. 기존에는 특정 주파수대역에만 국한되어 인체노출량 평가 방법 연구가 진행이 되어 왔지만 최근에는 다양한 기능이 추가된 정보통신 기기의 실제 사용 환경을 고려하여 다중 전자파 소스의 인체노출량 평가방법에 대한 표준화가 활발히 진행되고 있다. 그리고 올해 방송 송신기, 교류 전력선 등 새로운 전자파 발생원에 대한 전자파 인체노출량 평가방법 및 몸통 SAR(전자파 흡수율) 측정방법에 대한 표준화가 완료되었다.

우리나라에서도 이러한 국제 표준화에 적극적으로 대응하기 위하여 방송통신위원회 전파연구소에서 2000년 12월 산·학·연·관 관련 전문가로 구성된 “EMF인체노출표준위원회”를 설립 및 운영하고 있다. 본 위원회에서는 국제 표준화 기술문서를 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 그 동안 많은 국내·외 표준화 대응 활동을 수행하고 있다. 위원회의 국제 표준화 대응 활동으로, IEC 뿐만 아니라 국제전기통신연합(ITU : International Telecommunication Union), 세계보건기구(WHO : World Health Organization), 국제비전리복사방호위원회(ICNIRP : International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection) 등 국제 표준화 작업에 참여하고 있으며, 진행중에 있는 국제 표준화 기술문서를 검토 및 분석하여 우리나라의 의견으로 제출하고 있다.

본 연구에서는 IEC TC106 표준화 프로젝트의 진행 상황과 표준화 문서에 대하여 제출된 우리나라 의견서와 투표 현황에 대해 기술하고, 국제 표준 문서의 번역

본 발간에 대한 내용을 기술하였다. 그리고 매년 개최되는 IEC TC106 국제회의에 참석하여 국제 표준화 작업에 능동적으로 참여하고 우리나라의 의견을 반영하는 등의 적극적인 표준화 활동에 대하여 다루었다. 또한 2008년 기 발간된 EMF 용어사전에 대하여 재검토하고 새로운 의·공학 용어를 추가하여 용어사전 최종판을 발간한 내용도 기술하였다. 국내 산업체의 기술력 및 경쟁력 강화와 국민의 건강 보호를 위하여 모든 정보통신기기의 전자파 인체노출량 평가 기술 연구와 산업체 및 대국민 지원을 할 수 있고 다양한 전자파의 문제를 해결할 수 있는 전자파 통합 연구 인프라 구축 사업을 계획하고 있다. 그래서 이를 위하여 국내·외의 전자파 인체영향에 대한 정책과 연구 및 홍보 등의 현황 사례를 조사하고 분석한 내용을 기술하고 타당성 검증을 통하여 연구 센터 구축 계획안을 제시하고자 한다.

제 2 장 IEC TC106 국제 표준화 활동

제 1 절 IEC TC106 개요

IEC TC106은 1999년 7월에 제안되어 동년 10월 회의에서 “전자기장의 인체노출량 평가방법”에 대한 국제 표준화의 필요성이 인정되어 새로운 기술위원회로 신설되었으며, 2000년 10월 캐나다 몬트리올에서 첫 회의를 시작하여 매년 10월쯤 정기 회의가 개최되고 있다. 금년에는 10월 6일부터 8일까지 3일간 일본 도쿄에서 작업반 회의, 총회 및 PT 62232 회의가 개최되었다.

IEC TC106의 목적은 0 Hz에서 300 GHz 주파수 범위에서 전기장, 자기장, 전자기장의 인체 노출량 평가를 위한 측정방법 및 계산방법에 대한 국제 표준을 제정하는 것이며, 주요 연구 내용은 인체 노출과 관련된 전자기 환경의 특성, 전자기장 노출량 측정방법 및 계산방법, 불확정도 평가 등이 포함된다.

IEC TC106에서 활동하고 있는 회원국은 표 2-1에 나타난 바와 같이 34개국으로 26개국이 정식대표(P-member)이고 8개국이 참관자(O-member) 자격이다. 우리나라는 P-member로 활동하고 있다.

표 2-1. IEC TC106 회원국 현황

P-member [Participant]	O-member [Observer]
Australia, Austria, Belgium, Canada, China, Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Ireland, Italy, Japan, Republic of Korea , Mexico, Netherlands, Norway, Poland, Russian Federation, South Africa, Spain, Sweden, Switzerland, United Kingdom, United States of America < 26개국 >	Brazil, Croatia, Hungary, Portugal, Rumania, Slovenia, Thailand, Turkey < 8개국 >

※ 2009년 11월 현재

IEC TC106은 표 2-2에 정리된 바와 같이 의장, 간사, 보조간사 3명과 IEC 사무국에서 파견된 기술관 1명으로 의장단이 구성되어 있으며, WG1부터 WG5까지 5개의 작업반(표 2-3 참조)과 2개의 유지보수팀(Maintenance Team) 및 6개의 프로젝트팀(표 2-4 참조)으로 구성되어 관련 규격을 표준화하고 있다. 또한, 그림 2-1은 TC106에서 수행하고 있는 프로젝트를 100 kHz 이하의 저주파수와 100 kHz 이상의 고주파수로 구분하여 설명하고 있다. 작업반별 임무를 살펴보면, WG1은 100 kHz 이하의 주파수 범위에서 기본규격(Basic Standards), WG2는 100 kHz 이하의 주파수 범위에서 제품규격(Product Standards), WG3과 WG4는 각각 100 kHz 이상의 주파수 범위에서 기본규격과 제품규격 제·개정을 담당하고 있다. 그리고 WG5는 일반표준을 담당하고 있다. 표 2-5는 휴대 전화기의 전자파흡수율 평가방법 등 프로젝트 수행이 완료되어 현재 국제 표준으로 발간된 현황을 보여주고 있다.

표 2-2. IEC TC106 의장단

구 분	성 명	국 가	비 고
의장	Ronald C. Persen	미국	2012년 5월까지 임기
간사	Michel Bourdages	캐나다	
보조 간사	Thomas Fischer	독일	
IEC 기술관	Remy Baillif		

표 2-3. IEC TC106의 작업반 현황

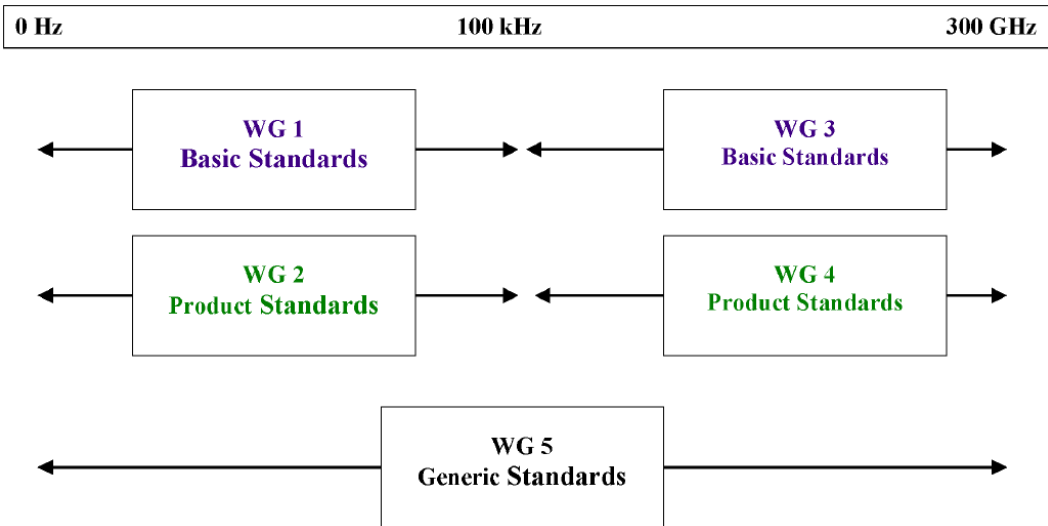
구 분	주요 임무 및 참여위원
WG1	Measurement and calculation methods for low frequency (0 to approximately 100 kHz) electric and magnetic fields and induced currents - convenor : François Deschamps(FR) - member : 14명
WG2	Characterization of low frequency electric and magnetic fields produced by specific sources - convenor : Duc Hai Nguyen(CA) - member : 20명 (우리나라 참여위원 : 명성호)

WG3	Measurement and Assessment of Human Exposure to High Frequency (100 kHz to 300 GHz) Electromagnetic Fields - convenor : David Baron(US) - member : 24명 (우리나라 참여위원 : 김남)
WG4	Characterization of high frequency electromagnetic fields and SAR produced by specific sources - convenor : Antonio Faraone(US) - member : 44명 (우리나라 참여위원 : 백정기, 김윤명, 이해경, 최동근, 이범선, 김완기, 박동식, 전해영, 심현섭, 정찬호)
WG5	Generic standards: general application and common practices - convenor : Philip Chadwick(GB) - member : 19명 (우리나라 참여위원 : 백정기, 오학태, 변진규)

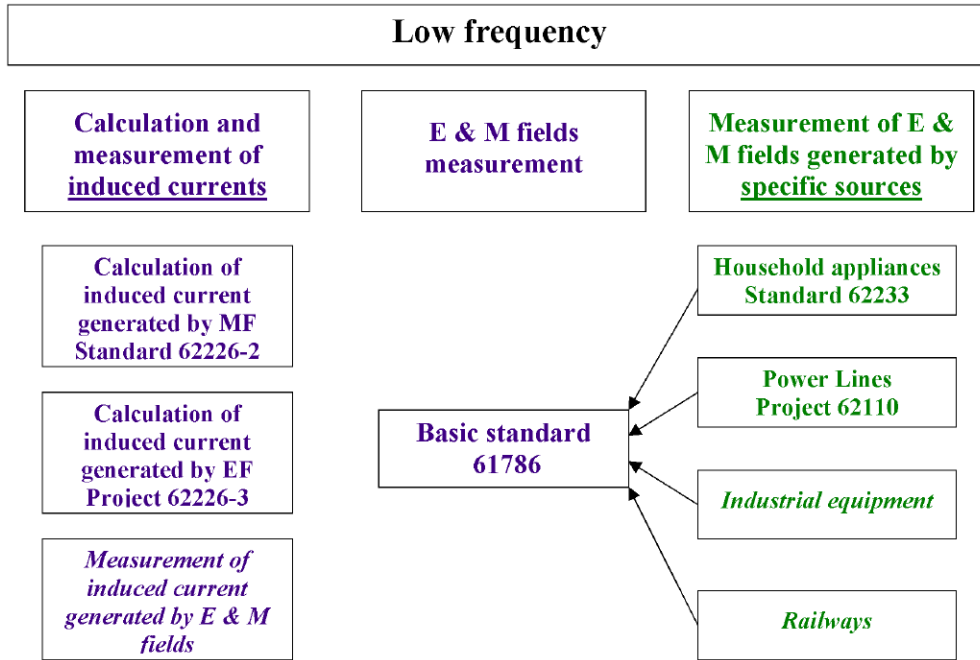
표 2-4. IEC TC106의 프로젝트팀 현황

구 분	주요 임무 및 참여위원
MT 1	Maintenance of IEC 62209-1 - convenor : Jafar Keshvari(FI) - member : 20명
MT 2	Maintenance of standard 61786 - convenor : Isabelle Magne(FR) - member : 8명
PT 62110	Measurement procedures for electric and magnetic fields generated by AC power systems with regard to human exposure - convenor : Yukio Mizuno(JP) - member : 11명
PT 62209	Human exposure to radio frequency fields from handheld and body-mounted wireless communication devices - human models, instrumentation, and procedures - Project leader : Antonio Faraone(US) - member : 30명 (우리나라 참여위원 : 백정기)

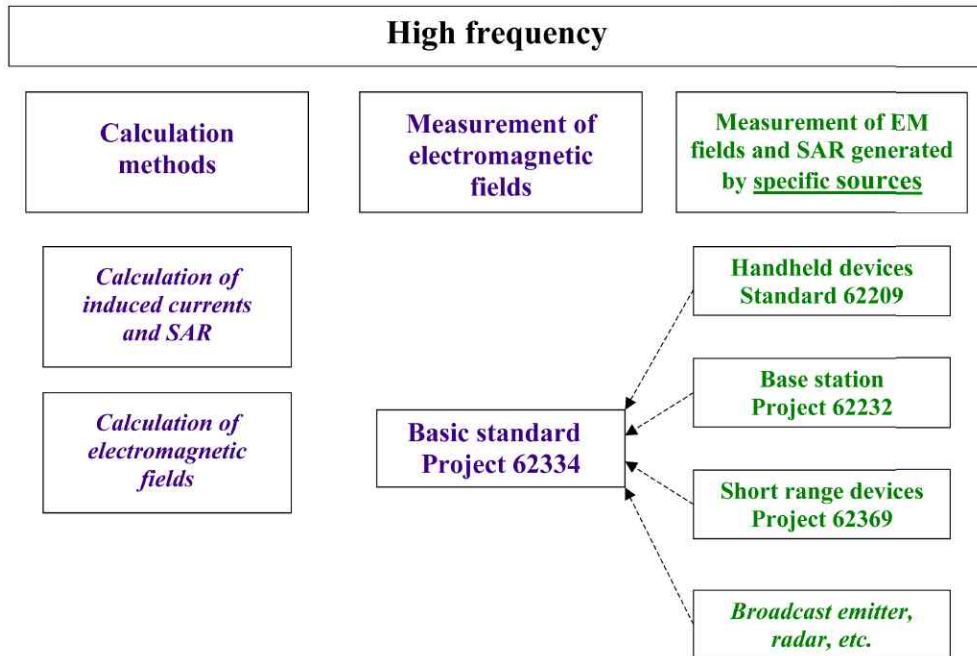
PT 62226	<p>Calculation methods for induced current in human body by electric or magnetic field in low or intermediate frequency range</p> <ul style="list-style-type: none"> - Project leader : François Deschamps(FR) - member : 15명
PT 62232	<p>EM fields from base stations for mobile telephone</p> <ul style="list-style-type: none"> - Project leader : Peter Zollman(GB) - member : 34명 (우리나라 참여위원 : 백정기, 오학태)
PT 62233	<p>Measurement methods for low frequency magnetic and electric fields of domestic appliances with regards to human exposure</p> <ul style="list-style-type: none"> - Project leader : Aliain Roux(FR) - member : 11명
PT 62369	<p>To prepare a international standard on the assessment of human exposure to electromagnetic fields in the frequency range 0-300 GHz</p> <ul style="list-style-type: none"> - member : 10명



(1) WG(Working Group : 작업 그룹)의 구조 및 해당 주파수 대역



(2) 저주파수 대역의 국제 표준 및 프로젝트 현황



(3) 고주파수 대역의 국제 표준 및 프로젝트 현황

그림 2-1. 주파수별 국제 표준 및 프로젝트 현황

표 2-5. IEC TC106에서 발간된 국제 표준 현황

규격번호	제 목	발간일	MT 기간
IEC 62110	Measurement procedures of electric and magnetic fields generated by AC power systems with regard to human exposure	2009. 8.	2014
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)	2005. 2.	2011
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: Genera	2004. 11.	2010
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 2-1: Exposure to magnetic fields - 2D model	2004. 11.	2010
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 model	2007. 5.	2011
IEC 62233	Measurement methods for electromagnetic fields of household appliances and similar apparatus with regard to human exposure	2005. 10.	2010
IEC 62311	Assessment of electronic and electrical equipment related to human exposure restrictions for electromagnetic fields (0 Hz - 300 GHz)	2007. 8.	2010
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	2008. 8.	2010
IEC 62577	Evaluation of human exposure to electromagnetic fields from a stand alone broadcast transmitter (30 MHz - 40 GHz)	2009. 8.	2012

제 2 절 IEC TC106의 표준화 프로젝트 현황

현재까지 IEC TC106 위원회의 5개 작업반에서 7개의 표준화 프로젝트를 수행하고 있었으나 2009년 8월에 2개의 표준화 작업이 완료되어서 5개의 표준화 프로젝트가 진행되고 있다. 프로젝트 목록은 표 2-6에 기술된 바와 같이 이동통신 기지국에 대한 전자기장 노출량 평가방법, 몸통에 대한 전자파흡수율 평가방법, 그

리고 최근 새로이 추가된 방송 송신기 및 교류 전력선에 대한 전자기장 노출량 평가방법 등 다양한 전자파 발생기기에 대해 다루어지고 있다. 또한, 다중 전자파 소스의 인체노출량 평가방법에 대해서도 다루고 있다. 이번 장에서는 작업반별로 현재 진행되고 있는 프로젝트 추진 현황뿐만 아니라 프로젝트가 완료되어 국제 표준으로 발간된 프로젝트에 대해서도 경과 사항을 기술하여 정보를 제공하고자 한다.

표 2-6. IEC TC106 WG에서 수행중인 프로젝트 현황

프로젝트 번호	제 목	단계	프로젝트 책임자
IEC 62209-2 Ed.1.0	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)	CDV	Antonio Faraone
IEC 62479 Ed.1.0	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)	CDV	Phil Chadwick
IEC 62232 Ed.1.0	Determination of RF fields in the vicinity of mobile communication base stations for the purpose of evaluating human exposure	CD	Peter Zollman
IEC 62630 Ed.1.0	Guidance for evaluating exposure from multiple EM source	DTR	Antonio Faraone
IEC 62334 Ed.1.0	Measurement and Assessment of Human Exposure to High Frequency (9 kHz to 300 GHz) Electromagnetic Field	NP	David Baron

1. Working Group 1

WG1은 0 Hz에서 100 kHz 저주파수 범위의 전기장 및 자기장, 유도전류의 측정방법 및 계산방법에 대한 일반표준을 제정하고 있으며, 주요 역할은 저주파수 대역의 전기장과 자기장의 측정에 대한 표준 개발, 유도전류에 대한 계산방법에 대한 표준 개발, 저주파수 유도전류에 대한 측정방법과 장비에 대한 표준 개발을

담당하고 있다. 표 2-7은 WG1에서 다루고 있는 표준화 현황이다.

표 2-7. WG1의 표준화 현황

구분	주요 내용	비고
Part 1	General	IS
Part 2	Exposure to magnetic fields	
Part 2-1	2D models	IS
Part 2-2	3D models	작업중지
Part 2-3	Guides for practical use of coupling factors	작업중지
Part 3	Exposure to electric fields	
Part 3-1	Analysis and 2D numerical models	IS
Part 3-2	3D numerical models	작업중지
Part 4	Electrical parameters of human living tissues [Technical Report]	작업중지

※ IS : International Standard

가. IEC 62226-1 Ed.1.0 : 국제 표준 발간 완료

- 제목 : 저주파수 및 중간 주파수 범위의 전기장 또는 자기장에 의해 인체 유도되는 전류의 계산방법 - Part 1: 범위, 참고 용어 및 용어 정의
- 적용범위 : 전자기장 복사원과 인체 각각에 대한 복잡성을 증대시킨 모델을 사용하여, 전자기장에 노출된 인체의 모형화에 대한 실제적인 접근을 제안하고, 인체 기관의 전기 도전율, 유전율, 주파수에 대한 평가 등 전기적 매개 변수의 표준화를 제안한다.

- 프로젝트 history

단계	문서회람 개시일	문서회람 마감일	비고
106/5/NP	2000. 3. 24.	2000. 6. 30.	
106/12/RVN	2000. 8. 25.		
106/26/CD	2002. 1. 25.	2002. 4. 26.	
106/37/CC	2002. 8. 30.		
106/52/CDV	2003. 3. 7.	2003. 8. 8.	
106/65/RVC	2003. 11. 28.		
106/78/FDIS	2004. 8. 20.	2004. 10. 22.	
106/82/RVD	2004. 10. 29.		
IS	2004. 11. 10.		Maintenance 2010

나. IEC 62226-2-1 Ed.1.0 : 국제 표준 발간 완료

- 제목 : 저주파수 및 중간 주파수 범위의 전기장 또는 자기장에 의해 인체에 유도되는 전류의 계산방법 - Part 2: 자기장에 대한 노출

- 적용범위 : 국제 표준 및 기술보고서는 전자기장에 노출될 때 인체에서의 전압이나 전류의 유도에 대한 노출 제한치의 기반이 되는 100 kHz까지의 저주파수와 중간주파수의 범위에서 자기장 노출에 대한 유도전류를 계산하기 위한 2D 모델에 대하여 제안한다.

본 표준의 Part 1에서 불균일 자기장 또는 섭동 전기장 등과 같은 복잡한 노출 상황에 대한 평가를 가능하게 하는 결합계수 K 를 도입한다. 결합계수 K 는 전기장 노출과 관련되는지 또는 자기장 노출과 관련되는 지 여부에 따라서 상이한 물리적 해석을 갖는다.

본 섹션의 목적은 불균일 자기장에 노출되는 인체 단순 모형의 경우에 대해 이 결합계수 K 를 더 세부적으로 정의하는 것이다. 결합계수 K 는 “불균일 자기장에 대한 결합계수(coupling factor for non-uniform magnetic field)”라고도 불린다.

- 프로젝트 history

단계	문서회람 개시일	문서회람 마감일	비고
106/5/NP	2000. 3. 24.	2000. 6. 30.	
106/12/RVN	2000. 8. 25.		
106/27/CD	2002. 2. 8.	2002. 6. 14.	
106/42/CC	2002. 10. 18.		
106/53/CDV	2003. 3. 7.	2003. 8. 8.	
106/64/RVC	2003. 10. 31.		
106/79/FDIS	2004. 9. 3.	2004. 11. 5.	
106/83/RVD	2004. 11. 12.		
IS	2004. 11. 23.		Maintenance 2010

다. IEC 62226-3-1 Ed.1.0 : 국제 표준 발간 완료

- 제목 : 저주파수 및 중간 주파수 범위의 전기장 또는 자기장에 의한 노출량 - 인체에 유도되는 전류밀도 및 인체 내부 전기장 계산방법 - Part 3-1: 전기장에 대한 노출 - 해석 및 2D 수치해석 모델
- 적용범위 : 본 표준은 100 kHz 이하의 주파수 범위에서 외부의 전기장에 의하여 인체내부에 유도된 전류밀도를 계산하고 측정하는 것에 적용할 수 있다. 본 표준의 주요내용은 다음과 같다. 생체조직의 유전율, 전도율, 비균질 전도율 등 전기적 특성에 의한 유도전류의 영향을 언급하고 인체내부의 유도전류를 계산하기 위한 표면적 인체모형, 타원형 반구 인체모형 및 축 대칭형 인체모형을 제안한다. 또한, 이 모형들에서 인체 내의 유도전류와 외부 전기장 사이의 관계를 수량화하기 위한 해석 모형을 토대로 수치해석하기 위한 방법을 제안한다.

- 프로젝트 history

단계	문서회람 개시일	문서회람 마감일	비고
106/72/NP	2004. 5. 21.	2004. 9. 3.	
106/86/RVN	2004. 12. 24.		
106/102/CDV	2005. 10. 7.	2006. 3. 10.	
106/115/RVC	2006. 9. 22.		
106/125/FDIS	2007. 3. 2.	2007. 5. 4.	
106/128/RVD	2007. 3. 11.		
IS	2007. 5. 23.		Maintenance 2011

2. Working Group 2

WG2는 특정소스에 의해 발생하는 저주파수 범위의 전기장 및 자기장의 특성 측정방법에 대한 제품표준을 제정하고 있으며, 주요역할은 가정용 기기, 전력선, 산업용 전력기기, 철도 등 특성 소스에 의해 발생하는 저주파수 범위의 전기장 및 자기장 측정에 대한 측정장비와 방법의 표준을 개발을 담당하고 있다.

가. IEC 62233 : 국제 표준 발간 완료

- 제목 : 인체노출 관련 가전제품 및 유사한 기기의 전자기장 측정방법
- 적용범위 : 본 표준에서는 300 GHz 이하의 전자기장을 다루고 있으며, 측정 거리 및 위치뿐만 아니라 시험 동안의 조건을 비롯하여 가정용 기구 및 이와 유사한 전기 기구 주변의 전기장 세기와 자속밀도를 평가하는 방법을 정의한다. 전기 기구에는 모터, 발열체, 또는 이러한 것들의 조합이 포함될 수 있고, 전기 또는 전자회로가 포함될 수도 있다. 이러한 기구는 주전원, 배터리, 또는 기타 전원에 의해 전력이 공급될 수 있다. 전기 기구에는 가정용 전기 기구,

전동공구, 전동 장난감이 포함된다. 본 표준의 적용범위는 전기 기구, 기타 상업지역, 경공업 및 농장에서 일반인이 이용할 수 있는 장치 등과 같은 기기가 포함된다.

- 프로젝트 history

단계	문서회람 개시일	문서회람 마감일	비고
106/4/NP	2000. 1. 21.	2000. 5. 1.	
106/16/RVN	2000. 9. 15.		
106/34/CD	2002. 7. 19.	2002. 11. 22.	
106/51/CC	2003. 1. 17		
106/58/CD	2003. 7. 18.	2003. 10. 24.	
106/66A/CC	2004. 7. 23.		
106/77/CDV	2004. 8. 6.	2005. 1. 7.	
106/91/RVC	2005. 3. 4.		
106/99/FDIS	2005. 7. 29.	2005. 9. 30.	
106/103/RVD	2005. 10. 7.		
IS	2005. 10. 19.		Maintenance 2010

나. IEC 62110 : 국제 표준 발간 완료

- 제목 : 교류 전력선에서 발생하는 전자기장의 인체노출량 측정 절차

- 적용범위 : 이 표준은 인체에 전자기장이 노출되는 수준을 평가하기 위하여 교류 전력선에서 발생하는 전기장 및 자기장의 측정절차를 제정하며, 일반적인 공공장소에서 적용한다. 단, 작업자가 비교적 높은 수준에서 자기장이 노출되는 업무 시간은 제외한다. 많은 국가에서 송전을 위한 상용 주파수로 사용하는 50 Hz와 60 Hz 주파수의 전기장 및 자기장에 적용하며 지상과 지하의 송전 선로 및 배전 선로, 전력분배 장치, 변전소 등을 포함한다. 이 표준은 직업인에 대해서는 적용하지 않는다.

- 프로젝트 history

단계	문서회람 개시일	문서회람 마감일	비고
106/75/NP	2004. 7. 16.	2004. 10. 22.	
106/85/RVN	2004. 12. 10.		
106/108/CD	2006. 1. 20.	2006. 4. 28.	
106/117/CC	2006. 11. 17.		
106/123/CD	2007. 2. 23.	2007. 5. 25.	
106/138/CC	2007. 9. 28.		
106/154/CDV	2008. 5. 30.	2008. 10. 31.	
106/170/RVC	2009. 3. 6.		
106/177/FDIS	2009. 5. 29.	2009. 7. 31.	
IS	2009. 8. 31.		Maintenance 2014

3. Working Group 3

WG3은 100 kHz에서 300 GHz 고주파수범위에서 전자기장 및 SAR 측정방법 및 계산방법을 제정하고 있으며, 주요역할은 고주파수 범위에서 전자기장에 대한 인체노출량 측정과 평가에 대한 기술 보고서를 마련한다.

가. IEC 62334 : 국제 표준 발간 진행

- 제목 : 인체노출과 관련된 9 kHz에서 300 GHz 고주파수 전자기장의 측정 및 평가
- 적용범위 : 본 표준은 9 kHz에서 300 GHz 주파수 범위의 전기장과 자기장 노출량 평가와 관련된 물리량의 측정 및 추정에 대한 기법을 기술한 것으로 전자파인체보호기준의 기본 물리량(기본 한계치)에 해당하는 전류의 측정 및 인체내부의 노출량 평가를 포함하여 전기장과 자기장의 세기와 같은 직접 측정될 수 있는 물리량을 주로 다루고 있다.

- 프로젝트 history

단계	문서회람 개시일	문서회람 마감일	비고
106/25/NP	2002. 1. 25.	2002. 4. 26.	
106/30/RVN	2002. 6. 7.		
SMB/2924/DL	2004. 10. 22.		
※ SMB/2924/DL에 의해 Preliminary 단계로 조정			

4. Working Group 4

WG4는 특정 소스에서 발생하는 전자기장 및 SAR의 특성을 측정하는 표준을 제정하고 있으며, 주요 역할은 무선 통신기기, 기지국, 방송국 송신소 등 특정 전자기장 소스를 평가하기 위한 제품규격을 개발하고 있다.

가. IEC 62209-1 : 국제 표준 발간 완료

- 제목 : 300 MHz에서 3 GHz 주파수 범위의 휴대용 및 몸에 부착하여 사용하는 무선 통신기기에서 발생하는 무선 주파수 전자파에 대한 인체노출 - 인체 모델, 측정기 및 절차 - Part1 : 귀 근처에서 사용하는 휴대용 기기의 SAR 측정절차

- 프로젝트 history

단계	문서회람 개시일	문서회람 마감일	비고
106/2/NP	1999. 12. 24.	2000. 3. 31.	
106/9/RVN	2000. 5. 25.		
106/24/CD	2001. 12. 14.	2002. 4. 19.	
106/31/CC	2002. 6. 14.		

106/49/CD	2002. 11. 21.	2003. 2. 28.	
106/57/CC	2003. 7. 18.		
106/61/CDV	2003. 8. 1.	2004. 1. 9.	
106/76/RVC	2004. 7. 23.		
106/84/FDIS	2004. 11. 26.	2005. 1. 28.	
106/88/RVD	2005. 2. 4.		
IS	2005. 2. 18.		Maintenance 2010

※ 본 표준에 대한 현행화 작업은 2006년 제안되었으며, 2007년에 관련 내용을 검토하는 것으로 시작하여 2008년에 첫 번째 프로젝트 회의가 개최되었다.

- 주요 추진 일정

- CDV : 2010년 말 계획(62209 part 1과 part 2의 통합 버전)
- MT 종료 : 2011년 말 예정(손(Hand) 영향, Fast SAR 측정, Test reduction 등의 이슈 포함)

나. IEC 62209-2 : 국제 표준 발간 진행

- 제목 : 30 MHz에서 6 GHz 주파수 범위의 휴대용 및 몸에 부착하여 사용하는 무선 통신기기에서 발생하는 무선 주파수 전자파에 대한 인체노출 - 인체모델, 측정기 및 절차 - Part2: 신체에 근접하여 사용하는 휴대용 및 신체 부착용 기기의 SAR 측정 절차
- 적용범위 : 30 MHz에서 6 GHz 주파수 범위의 무전기, 컴퓨터(팜탑, 랩탑, 데스크탑) 및 몸에 부착된 무선기기와 유사한 통신기기가 신체에서 20 cm 이내에서 사용하는 경우, 즉 의복에 내장, 송신 액세서리, 단독으로 몸에 부착, 얼굴 전면, 손으로 잡는 경우에 모두 적용된다. 본 표준의 목적은 그러한 기기가 SAR 제한치를 준수하고 있다는 것을 증명하기 위한 방법을 명시하는 것이다.

- 프로젝트 history

단계	문서회람 개시일	문서회람 마감일	비고
106/90/NP	2005. 2. 18	2005. 5. 20.	
106/100A/RVN	2007. 7. 6.		
106/132/CD	2007. 7. 6.	2007. 10. 12.	
106/144A/CC	2008. 7. 18.		
106/162/CDV	2008. 10. 3.	2009. 3. 6.	
106/187/RVC	2009. 9. 18.		
※ SMB meeting에서 작업일정 조정 - SMB/3333/DL, SMB/3430/DL, SMB/3690/DL 참조			

다. IEC 62232 : 국제 표준 발간 진행

- 제목 : 이동통신 기지국 주변에서 인체노출량을 평가하기 위한 RF 전자기장의 측정
- 적용범위 : 300 MHz에서 6 GHz 주파수 범위의 이동통신 기지국 주변에서 인체노출량을 평가하기 위한 전자파 계산 및 측정방법에 적용된다.

- 프로젝트 history

단계	문서회람 개시일	문서회람 마감일	비고
106/87/NP	2005. 1. 14.	2005. 4. 15.	
106/98/RVN	2005. 7. 15.		
106/145/CD	2008. 1. 18.	2008. 4. 18.	
106/165/CD	2008. 12. 19.	2009. 3. 20.	
106/175/CC	2009. 5. 15.		
※ SMB meeting에서 작업일정 조정 - SMB/3206/DL, SMB/3430/DL, SMB/3597/DL, SMB/3764/DL, SMB/4114/DL 참조			

라. IEC 62369-1 : 국제 표준 발간 완료

- 제목 : 0 Hz에서 300 GHz 주파수 범위에서 다양하게 응용되는 근거리용 무선기기로부터 발생하는 전자기장에 대한 인체노출량 평가 - Part1: 전자 물류 감시 시스템(EAS : Electronic Article Surveillance), 무선 식별(RFID : Radio Frequency Identification), 유사한 시스템에서 발생하는 전자기장
- 적용범위 : 이 표준은 여러 분야의 표준 중에서 첫 번째 부분이고, 0 Hz에서 300 GHz 주파수 범위에서 보안, 도난방지, 전자 물류 감시 시스템(EAS), 무선 식별(RFID), 유사 응용에 사용되는 기기의 전자기장에서 인체노출량 평가를 위한 절차를 기술하고 있다. 그것은 복잡한 평가에 단계적인 접근을 채택한다. 1단계는 기준치에 적합한기 위한 단순 측정이고 2단계는 해석 기술들이 결합된 측정의 더 복잡한 시리즈이다. 3단계는 기본 한계에 적합하다는 것을 보여주기 위한 상세한 모델링과 해석을 요구한다. 어떤 기기를 평가할 때 노출환경을 위하여 최상의 조건이 사용되어야 한다. 일반적으로 이 표준에 의해서 다루어지는 기기들은 비균일한 전자기장의 형태를 가진다. 종종 이러한 기기는 거리에 반대로 전자기장의 강도가 매우 급격히 감소하거나 전기장과 자기장 사이의 관계는 일정하지 않는 근거리장 조건에서 동작한다.
- 프로젝트 history

단계	문서회람 개시일	문서회람 마감일	비고
106/41/NP	2002. 10. 4.	2003. 1. 10.	
106/54/RVN	2003. 3. 14.		
106/80/CD	2004. 9. 3.	2004. 12. 3.	
106/105/CC	2005. 10. 14.		
106/111/CDV	2006. 4. 28.	2006. 9. 29.	
106/147/RVC	2008. 2. 15.		
106/156/FDIS	2008. 6. 6.	2008. 8. 8.	
IS	2008. 8. 28.		Maintenance 2010

마. IEC 62369-2 : 국제 표준 발간 진행

- 제목 : 0 Hz에서 300 GHz 주파수 범위에서 전자기장에 대한 인체노출량 평가 - Part2: 경보, 자산/추적, 감시 및 방호, 탐지, 보안, 원격 지령 및 제어, 원격 측정을 위하여 사용되는 장치, 유사한 단거리 및 저전력 무선기기에서 발생하는 전자기장
- 적용범위 : 이 표준은 여러 분야의 표준 중에서 두 번째 부분이고, 0 Hz에서 300 GHz 주파수 범위에서 보안, 자산/품목 추적 및 감시, 원격 지령, 제어, 원격 측정을 위하여 사용되는 장치, 유사한 단거리 및 저전력 무선에 사용되는 기기의 전자기장에서 인체노출량 평가를 위한 절차를 기술한다.
- 프로젝트 history

단계	문서회람 개시일	문서회람 마감일	비고
106/41/NP	2002. 10. 4.	2003. 1. 10.	
106/54/RVN	2003. 3. 14.		

바. IEC 62577 : 국제 표준 발간 완료

- 제목 : 방송 송신기에서 발생하는 전자기장에 대한 인체 노출량 평가를 위한 기본 규격(0 Hz - 40 GHz)
- 적용범위 : 이 표준은 30 MHz에서 40 GHz 주파수 범위에서 동작되는 방송 송신기에 대해 적용한다. 이 표준의 목적은 RF 전자기장 인체 노출과 관련된 기본적인 근거리에서 compliance 거리에서 노출량 평가방법, 일반적인 측정 조건 등을 기술하고 있다.

- 프로젝트 history

단계	문서회람 개시일	문서회람 마감일	비고
106/148/CDV	2008. 2. 29.	2008. 8. 1.	
106/172/RVC	2009. 4. 3.		
106/176/FDIS	2009. 5. 22.	2009. 7. 24.	
IS	2009. 8. 28.		Maintenance 2012

사. IEC 62630 : 국제 표준 발간 진행

- 제목 : 다중 전자파 소스에 대한 인체노출량 평가 지침

- 적용범위 : 이 표준은 100 kHz에서 300 GHz 주파수 범위에서 다중 전자파 소스로부터의 합성(combined) 노출에 대한 평가에 대해 적용한다.

- 프로젝트 history

단계	문서회람 개시일	문서회람 마감일	비고
106/173/DTR	2009. 5. 8.	2009. 7. 10.	

5. Working Group 5

WG5는 일반표준(generic standard)을 제정하고 있으며, 주요 역할은 제품군 표준이 적용되지 않는 전기·전자기기에 적용할 수 있는 일반표준 개발하고, 일반표준에는 전기장, 자기장, 전자기장과 유도전류 및 접촉전류에 관한 일반인 노출 기본 한계 또는 기준 레벨과 적합성 시험방법 등이 포함된다.

가. IEC 62311 : 국제 표준 발간 완료

- 제목 : 0 Hz에서 300 GHz 주파수 범위에서 전기 및 전자 장치에서 발생하는 전자기장의 인체노출량 적합성 평가

- 적용범위 : 본 일반표준은 0 Hz에서 300 GHz 주파수 범위에서 전자기장에 대한 인체노출에 관한 어떤 전용 제품 표준 또는 제품군 표준도 적용되지 않는 전기 및 전자기기에 적용된다. 본 표준의 목적은 전기장, 자기장, 유도전류 및 접촉전류 등과 관련된 일반인의 노출에 관한 기본 한계 또는 기준 레벨을 이용하여 해당기기의 적합성을 입증하는 것이다.

- 프로젝트 history

단계	문서회람 개시일	문서회람 마감일	비고
106/20/NP	2001. 3. 16.	2001. 6. 22.	
106/23/RVN	2001. 11. 30.		
106/55/CD	2003. 5. 16	2003. 9. 5.	
106/69/CC	2004. 4. 2.		
106/70/CDV	2004. 5. 14.	2004. 10. 15.	
106/92/RVC	2005. 3. 11.		
106/104/FDIS	2005. 10. 21.	2006. 1. 6.	
106/107A/RVD	2006. 6. 30.		
106/113/CDV	2006. 6. 30.	2006. 12. 1.	
106/124/RVC	2007. 2. 23.		
106/129/FDIS	2007. 5. 25.	2007. 7. 27.	
IS	2007. 8. 14.		Maintenance 2010

나. IEC 62479 : 국제 표준 발간 진행

- 제목 : 0 Hz에서 300 GHz 주파수 범위에서 전자기장 인체노출에 관한 기본 한계에 전기 및 전자기기의 적합성을 입증하기 위한 일반표준
- 적용범위 : 본 일반표준은 0 Hz에서 300 GHz 주파수 범위에서 전자기장에

대한 인체노출에 관한 어떤 전용 제품표준 또는 제품군 표준도 적용되지 않는 저전력 전기 및 전자 기기에 적용된다. 본 표준의 목적은 전기장, 자기장, 전자기장, 유도전류, 접촉전류 등과 관련된 일반인의 노출에 관한 기본 한계 또는 기준 레벨을 이용하여 해당기기의 적합성을 입증하는 것이다.

- 프로젝트 history

단계	문서회람 개시일	문서회람 마감일	비고
106/106/NP	2005. 12. 23.	2006. 3. 24.	
106/112A/RVN	2006. 6. 23.		
106/130/CD	2007. 6. 1.	2007. 9. 7.	
106/142/CC	2007. 11. 9.		
106/150/Q	2008. 4. 11.		
106/155/RQ	2008. 5. 30.		
106/163/CDV	2008. 10. 3.	2009. 3 .6.	
106/189/RVC	2009. 9. 25.		

제 3 장 EMF인체노출표준위원회 활동

제 1 절 개요

전자파 인체영향에 대한 국제 표준화에 효율적으로 대응하기 위하여 2000년 12월 설립된 EMF인체노출표준위원회는 그 동안 국내 전자파 인체영향 기술기준은 물론 국외 표준화 활동을 통해 많은 업무를 수행해 오고 있다. 2006년 2개의 작업반 구성 체계에서 IEC TC106 표준화에 보다 적극적으로 대응하기 위하여 TC106 WG과 유사한 4개의 상설 연구반 및 특별 연구반으로 확대 운영하고 있다.

금년 위원회 주요사업으로는 매년 발간되고 있는 전자파 인체노출량 평가 표준화 동향보고서 발간, 국제 표준화 기술문서에 대한 투표 및 의견서 제출 외에도 2008년에 발간된 EMF 용어사전에 용어 추가 및 수정 등을 통한 최종판 발간, 국제 표준 문서 번역본 발간, 전자파 통합 연구 인프라 구축을 위한 선행 연구 등이 있으며, 이 사업들을 효율적으로 추진하기 위하여 특별연구반 구성 및 운영을 하여 일정에 차질 없이 사업을 추진하였다. 전자파 통합 연구 인프라 구축을 위한 선행 연구에 대한 내용은 4장에서 자세히 다루기로 한다.

그림 3-1과 표 3-1은 각각 현재의 EMF인체노출표준위원회 조직 구성도와 IEC TC106 작업반에 참여하고 있는 전문위원 현황을 보여주고 있다.



그림 3-1. EMF인체노출표준위원회 조직 구성도

표 3-1. IEC TC106 WG의 우리나라 참여위원

작업반	수행업무	우리나라 참여위원
WG1	저주파수 전자기장, 유도전류의 측정 및 계산방법	
WG2	특정 소스에 의해 발생하는 저주파수 전자기장의 특성 평가	명성호(전기연구원)
WG3	고주파수 전자기장의 인체노출에 대한 측정 및 평가	김남(충북대학교)
WG4	특정 소스에 의한 고주파수 전자기장 및 SAR 특성 평가	백정기(충남대학교) 김윤명(단국대학교) 이범선(경희대학교) 최동근(전파연구소) 이애경(ETRI) 김완기(한국전파진흥원) 박동식, 전해영(삼성전자) 심현섭, 정찬호(LG전자)
WG5	일반 표준	백정기(충남대학교) 오학태(전파연구소) 변진규(송실대학교)

제 2 절 IEC TC106 표준화 대응 활동

1. IEC TC106 기술문서 검토 및 의견 제출

금년에는 IEC TC106 표준화 문서 9건에 대한 검토가 있었다. 기술문서 검토는 해당 문서와 관련된 상설연구반 및 특별연구반에 구성된 위원들에게 검토를 받고 의견들을 수렴하여 국내 의견으로 제출하였다. 그 내용을 살펴보면, 투표를 위한 2건의 위원회안(106/162/CDV, 106/163/CDV) 문서에 대해서는 10건의 의견을 제출하였으며, 의견수렴을 위한 위원회안(106/165/CD) 1건에 대해서는 45건의 의견을 제출하였다. 그리고 62209-2 프로젝트 팀의 새 책임자 지명(106/171/Q)에 관한 의견 수렴건에 대해서는 찬성투표를 하였다. 그리고 기술문서 초안(106/173/DTR) 문서 1건에 대해서는 8건의 의견을, 최종 완료단계(106/176/FDIS, 106/177/FDIS)

2건의 문서에 대해서는 찬성투표와 함께 10건의 의견을 제출하였다. 그리고 IEC 61786과 EN 50413 규격과의 통합(106/182/DC) 관련 의견 수렴건에 대해서는 두 규격을 통합하여 0~300 GHz 주파수 대역을 포함하는 새로운 기준을 제정하는 것에 대하여 찬성 의견을 제출하였으며, IEC TC106과 IEEE TC34와의 공동 연구 협력(106/183/Q) 관련 의견 수렴건에 대해서는 IEC와 IEEE와의 협력에 대한 찬성 의견을 제출하였다. 이처럼 전자파의 인체노출량 평가방법과 관련한 국제 표준화 작업에 적극적으로 대응하였다. 표 3-2는 2009년 기술문서에 대한 투표 및 의견 제출 현황을 나타내며 다음의 가에서는 IEC TC106 기술문서에 대한 투표 및 의견 제출의 주요 내용을 다루었다. 그리고 기술문서에 대한 주요 내용 및 자세한 의견 내용은 부록 1~9에 첨부하였다.

표 3-2. 2009년 기술문서에 대한 투표 및 의견 제출 현황

문서명	프로젝트 번호	제 목	투 표	의 건
106/162/CDV	IEC 62209-2	인체에 근접하여 사용하는 휴대용 및 신체 부착용 기기의 SAR 측정절차	찬성	일반사항, 기술적 사항 등 6건
106/163/CDV	IEC 62479	저전력 전기·전자기기의 전자파 인체노출량 적합성 평가에 대한 일반표준	찬성	일반사항, 기술적 사항 등 4건
106/165/CD	IEC 62232	기지국에 대한 인체노출량 측정 방법	찬성	일반사항, 기술적 사항 등 45건
106/171/Q	IEC 62209-2	IEC TC106 project 62209-2의 새로운 프로젝트 책임자 지명	찬성	1건
106/173/DTR	IEC 62630	다중 전자파 소스에 대한 인체노출량 평가 지침	찬성	기술적 사항, 편집적 사항 등 8건
106/176/FDIS	IEC 62577	방송 송신기기의 전자파 인체노출량 평가방법	찬성	일반사항, 기술적 사항 등 4건
106/177/FDIS	IEC 62110	교류 전력선에서 발생하는 전자기장의 인체노출량 측정 절차	찬성	일반사항, 기술적 사항 등 6건
106/182/DC	-	IEC 61786과 EN 50413 규격과의 통합 관련 의견수렴	찬성	1건
106/183/Q	-	IEC TC106과 IEEE TC34와의 공동 연구 협력 관련 의견수렴	찬성	1건

가. IEC TC106 기술문서에 대한 투표 및 의견 제출의 주요 내용

o 문서명 : 106/162/CDV

- 프로젝트 번호 : IEC 62209-2

- 제목 : 신체에 근접하여 사용하는 휴대용 및 신체 부착용 기기의 SAR 측정절차(30 MHz ~ 6 GHz)

- 검토결과 : 총 6건 의견제출 (일반적 사항 1건, 기술적 사항 2건, 편집사항 3건)

- 주요 검토내용

① 일반사항 : 전체적으로 찬성, 그러나 몇 가지 수정 필요

② 편집사항(Editorial) : 문서 전체에 걸쳐서 의미없는 글자 “O”가 많이 포함되어 있음

→ 제안 : 문장을 재검토하여 불필요한 부분에서는 없애고, 필요한 부분에서는 적절한 단어로 교체

③ 기술적 사항(Technical) : 6.3.1절의 b)의 네 번째 문장에서, 프로브의 기하학적 중심과 팬텀의 내부표면사이의 최대거리를 3 GHz이하에서는 8 mm, 3 GHz에서 6 GHz 사이에서는 $8-f[\text{GHz}]$ 로 규정하고 있음. 그러나 이 식은 3 GHz에서 8 mm가 되지 않고 5 mm가 되어 연속이 되지 않음

→ 제안 : 3 GHz~6 GHz에서 $11-f[\text{GHz}]$ 로 수정하면 f가 3 GHz일때 8 mm가 되어 모순되지 않음

④ 기술적 사항(Technical) : 부록 A의 네 번째 문단의 “The permittivity and conductivity in the frequency range 3 000 MHz to 5 800 MHz were linearly interpolated and linearly extrapolated to 6 000 MHz” 문장의 의미가 불명확함

→ 제안 : 명확한 의미가 전달될 수 있게 재 작성

⑤ 편집사항(Editorial) : 부록 F의 F.2의 첫 번째 문단에서 오타 “ C_s ”

→ 제안 : “ C_s ”를 “ C_e ”로 수정

⑥ 편집사항(Editorial) : 부록 J의 J.3의 첫 번째 문단에서 오타 “Figure 9”

→ 제안 : “Figure 9”을 “Figure J.1”로 수정

o 문서명 : 106/163/CDV

- 프로젝트 번호 : IEC 62479
- 제목 : 저전력 전기·전자기기의 전자기장 인체노출량 적합성 평가에 대한 일반 표준 (10 MHz ~ 300 GHz)
- 검토결과 : 찬성투표, 총 4건 의견제출 (일반적 사항 1건, 기술적 사항 1건, 편집사항 2건)
- 주요 검토내용
 - ① 일반사항 : 전체적으로 찬성, 그러나 몇 가지 수정 필요
 - ② 기술적 사항(Technical) : 부록 B의 표 B.1에서, 전형적인 휴대용 무선통신기기의 종류와 해당 “low power exclusion level”을 표시하고 있음.
 - 제안 : 휴대용 무선통신기기에 관한 정보를 더 추가
 - ③ 편집사항(Editorial) : 부록 B의 식 B.4, B.8에서 오타 “f”
 - 제안 : “f”를 “*f*”로 수정
 - ④ 편집사항(Editorial) : 부록 C의 첫 번째 문단에서 “of가 두 번 중복”
 - 제안 : “of” 한 개를 삭제

o 문서명 : 106/165/CD

- 프로젝트 번호 : IEC 62232
- 제목 : 무선통신 기지국 주변에서 인체노출량을 평가하기 위한 RF 전자기장 및 SAR 측정
- 검토결과 : 찬성투표, 총 45건 의견제출(일반적 사항 1건, 기술적 사항 20건, 편집사항 24건)
- 주요 검토내용
 - ① 일반사항 : 전체적으로 찬성, 그러나 몇 가지 수정 필요

- ② 편집사항(Editorial) : 5절의 line 824, 826, 828에서 오타
→ 제안 : “e), f), and g)”를 “b), c), and d)”로 수정
- ③ 편집사항(Editorial) : 6.2절의 e)에서 오타
→ 제안 : “See 1.4”를 “See 6.4”로 수정
- ④ 기술적 사항(Technical) : 6.4절의 표 1에서 안테나 크기(2.5 λ)의 기준값에 대한 근거가 필요
→ 제안 : 안테나 크기에 대한 근거를 추가하고 필요하다면, 다른 표준과의 일치성도 검토
- ⑤ 기술적 사항(Technical) : 7.2.4.1.1의 두 번째 문단에서 “안테나는 벽, 마루, 천정 등의 장애물로부터 최소한 20 cm이상의 간격을 유지할 것을 권고”하고 있으나 부록 I의 그림 I.1에서 표현된 방법대로 하면 마루바닥으로부터 10 cm 거리부터 측정이 시작됨
→ 제안 : 32 페이지의 line 1100에서 “...at least 20 cm...”를 “...at least 10 cm...”로 수정하거나, 부록 I의 그림 I.1에서 가장 낮은 측정점을 20 cm로 변경
- ⑥ 편집사항(Editorial) : 9.1절의 두 번째 문단에서 오타
→ 제안 : “...of and evaluation...”, “and”를 “an”으로 수정
- ⑦ 기술적 사항(Technical) : 9.2.4절의 11개의 bullet 기호 “•”의 내용에서, 고주파수 대역에서 안테나 gain은 대개 안테나 factor 대신 사용
→ 제안 : 첫 번째 sub-bullet 기호의 내용에서 “antenna factors”를 “antenna factors/antenna gains”로 수정하고, 세 번째 sub-bullet 기호의 내용에서 “antenna factor”를 “antenna factor/antenna gain”으로 수정
- ⑧, ⑨ 편집사항(Editorial) : 부록 F의 F.2.2.2의 Line 2440, 2441에서 그림 번호 오타
→ 제안 : “Figure Q.1”를 “Figure F.1”로 수정
- ⑩ 기술적 사항(Technical) : 부록 F의 F.3에서, 기술하고 있는 식의 근거가 불명확
→ 제안 : 적절한 근거를 추가하거나 참고문헌을 인용
- ⑪~⑰ 편집사항(Editorial) : 부록 H의 표에서 축 표시 글자(x, y, z) 깨어짐
→ 제안 : 축 표시 글자 수정
- ⑱, ⑲ 편집사항(Editorial) : 부록 H의 그림 H.1, H.2에서 표가 깨어짐
→ 제안 : 표 수정
- ⑳ 편집사항(Editorial) : 부록 H의 H.5, Line 2817에서 오타

- 제안 : Line 2817은 line 2814의 끝으로 옮겨야 함(...parameters of the lossy cylinder are given in Table H.12.)
- ②① 편집사항(Editorial) : 부록 K의 K.3.4.3.1의 식 K1에서 “r”의 단위가 빠짐
→ 제안 : “r”의 단위를 추가
- ②② 편집사항(Editorial) : 부록 L의 L.2, Line 3062에서 오타
→ 제안 : “c)”를 “d)”로 수정
- ②③ 편집사항(Editorial) : 부록 M의 M.3.2.2의 첫 번째 문단에서 오타
→ 제안 : “Table I.2”를 “Table M.2”로 수정
- ②④ 편집사항(Editorial) : 부록 M의 M.3.2.4의 그림 M.3에서 오타
→ 제안 : “Table I.2”를 “Table M.2”로 수정
- ②⑤ 편집사항(Editorial) : 부록 N의 N.3.4.2의 표 N.2에서 오타
→ 제안 : “FSTART(MHz)”와 “FSTOP(MHz)”를 “ f_{start} (MHz)”와 “ f_{stop} (MHz)”로 수정
- ②⑥ 편집사항(Editorial) : 부록 N의 N.6.2.3에서 전반적으로 식의 번호가 오류
→ 제안 : “(1), (2)....”를 “(N.1), (N.2)....”로 수정
- ②⑦ 기술적 사항(Technical) : 부록 O의 O.1.2, 8번째 문단에서, 주어진 조건에서 최적의 적합성 평가에 대한 근거(즉, 확장 불확정도가 최대 추정값보다 3 dB이상 높지 않은한)가 불명확함. 보다 엄격한 평가가 되기 위해서는 최대 추정값에 확장 불확정도를 더해야 함.
→ 제안 : 이 부분에 대한 논의가 더 필요함. 또한 다른 표준과의 일치성을 유지하기 위하여 TC106의 일반표준을 재검토하여 불확정도의 영향을 포함하는 적합성 평가방법이 어디에 기술되어 있는지 확인
- ②⑧ 기술적 사항(Technical) : 부록 O의 O.1.2, 8번째 문단에서, 본 부록에서는 전반적으로 확장 불확정도가 사용되었으나 명확한 정의가 기술되지 않음. 적절한 참고문헌이 어디에도 언급되지 않음
→ 제안 : 확장 불확정도 및 본 부록에서 불확정도를 위해 사용된 다른 용어들에 대한 정의 section을 추가
- ②⑨ 기술적 사항(Technical) : 부록 O의 O.1.2, 8번째 문단, 첫 번째 및 두 번째 bullet 기호(●)에서, 본 문단에서 적합성 평가의 근거로 인용된 RPS3/NZS277.1와 RPS3/NZS2772.1은 적절하지 않은 것 같으며 이들 문서들은 또한 일반적인 문서가 아님.
→ 제안 : 이 부분에 대한 논의가 더 필요함
- ②⑩ 기술적 사항(Technical) : 부록 O의 O.1.2, 9번째/10번째 문단에서, 적

합성평가방법의 근거가 불명확함. 여기서의 방법은 엄격한 (conservative) 방법이 아님.

→ 제안 : 이 부분에 대한 논의가 더 필요함

③① 편집사항(Editorial) : 부록 O, O.4.3의 두 번째 문단에서 오타

→ 제안 : “Figure J.1”을 “Figure O.2”로 수정

③② 편집사항(Editorial) : 부록 O, O.4.3의 다섯 번째 문단에서 사용된 숫자와 사각형 분포(rectangular distribution)의 근거가 불명확

→ 제안 : 근거를 추가하거나 적절한 참고문헌을 인용

③③ 편집사항(Editorial) : 부록 O, O.4.7의 네 번째 문단에서 사용된 숫자와 사각형 분포(rectangular distribution)의 근거가 불명확

→ 제안 : 근거를 추가하거나 적절한 참고문헌을 인용

③④ 편집사항(Editorial) : 부록 O, O.4.8의 두 번째 문단에서 사용된 숫자의 근거가 불명확

→ 제안 : 근거를 추가하거나 적절한 참고문헌을 인용

③⑤ 편집사항(Editorial) : 부록 O, O.4.9의 두 번째 문단에서 사용된 숫자와 사각형 분포(rectangular distribution)의 근거가 불명확

→ 제안 : 근거를 추가하거나 적절한 참고문헌을 인용

③⑥ 편집사항(Editorial) : 부록 O, O.4.10의 두 번째 문단에서 오타

→ 제안 : “Figure M.3, Table M.3, Table M.4”를 “Figure O.3, Table O.3, Table O.4”로 수정

③⑦ 편집사항(Editorial) : 부록 O, O.4.10의 표 O.4에서 오타

→ 제안 : “Table M.3”을 “Table O.3”으로 수정

③⑧ 편집사항(Editorial) : 부록 O, O.5.2.1의 표 O.6에서 사용된 숫자의 근거가 불명확

→ 제안 : 근거를 추가하거나 적절한 참고문헌을 인용

③⑨ 편집사항(Editorial) : 부록 O, O.5.4의 “Note”에서 “adaptive antenna”에 대한 약간의 기술이 필요한 것으로 보임

→ 제안 : Adaptive antenna에 대하여 적절한 기술을 추가

④⑩ 기술적 사항(Technical) : 부록 O의 O.5.1, 두 번째 문단에서, 두 번째 문장에서 기술한 부분에 대한 근거가 불명확

→ 제안 : 근거를 추가하거나 적절한 참고문헌을 인용

④⑪ 기술적 사항(Technical) : 부록 O의 O.5.5.2, “Note”에서, 지면반사와 환경요인들로 인한 불확정도에 대하여 적절히 기술할 필요가 있음

→ 제안 : 지면반사와 환경요인들로 인한 불확정도 기술(description)

④②, ④③ 기술적 사항(Technical) : 부록 O의 O.7, “Note”에서, SAR에 대한 영향 인자들(influence quantities)의 언급과 함께 기존 표준이 인용될 수 있음

→ 제안 : 영향 인자들의 목록을 추가하고 기존 표준을 언급

④④ 기술적 사항(Technical) : 부록 P에서, 언급한 알고리즘은 너무 단순하며 지면반사가 고려되어 있지 않음. ITU-T model을 참고할 필요가 있음

→ 제안 : ITU-T의 추정 모델을 추가할 것

④⑤ 기술적 사항(Technical) : 부록 R에서, 급한 알고리즘은 너무 단순하며 지면반사가 고려되어 있지 않음. ITU-T model을 참고할 필요가 있음

→ 제안 : ITU-T의 추정 모델을 추가할 것

o 문서명 : 106/171/Q

- 프로젝트 번호 : IEC 62209-2 관련

- 제목 : IEC TC106 project 62209-2의 새로운 프로젝트 책임자 지명에 대한 의견 수렴

- 검토결과 : 새로운 프로젝트 책임자 지명에 대한 찬성 의견을 제출

o 문서명 : 106/173/DTR

- 프로젝트 번호 : IEC 62630

- 제목 : 다중 전자파 소스에 대한 인체노출량 평가 지침

- 검토결과 : 찬성투표, 총 8건 의견제출(일반적 사항 4건, 기술적 사항 2건, 편집사항 2건)

- 주요 검토내용

- ① 일반사항 : 전체적으로 찬성, 그러나 몇 가지 수정 필요
- ② 일반/기술적 사항(General/Technical) : 문서의 제목이 본 문서에서 다루는 내용의 범위를 반영하지 못하고 있음
 - 제안 : 문서의 제목을 다음과 같이 변경
 - ※ “Guidance for evaluating exposure from multiple EM sources”
 - “Guidance for evaluating exposure from multiple narrowband EM sources.”
- ③ 일반사항(General) : 3.1.7절에서 “antenna pattern”이라는 용어는 부적절
 - 제안 : “antenna radiation pattern”으로 변경
- ④ 기술적 사항(Technical) : 3.1.18절에서 용어와 정의가 부적절하며 다른 기존의 문서들과 일치하지 않음
 - 제안 : 용어와 정의를 EN50413을 참고로 하여 다음과 같이 변경
 - 1. term :
 - electric field → electric field strength, or electric field intensity.
 - 2. definition :
 - a vector field quantity which exerts on any charged particle at rest a force F equal to the product of E and the electric charge q of the particle
 - a vector quantity obtained at a given point that represents the Force (F) on an infinitely small charge (q) divided by the charge
- ⑤ 편집사항(Editorial) : 3.1.27에서 용어가 부적절
 - 제안 : “magnetic field”를 “magnetic field strength” 또는 “electric field intensity”로 변경
- ⑥ 일반사항(General) : 부록 A의 표 A.1에서, GSM에 관한 몇가지 정보가 빠졌음
 - 제안 : GSM850, GSM1900에 대한 주파수 대역을 추가
- ⑦ 편집사항(Editorial) : 부록 B의 식 B.19, B.22, B.25, B.27에서 불필요한 등호 혹은 부등호 표시가 있음
 - 제안 : 불필요한 등호, 부등호 표시 삭제
- ⑧ 기술적 사항(Technical) : 부록 C의 C.2.1, 두 번째 문단에서, 기술한 “The individual SAR data sets for each transmit modes a a determined by meaes smitthe SAR overtthe ddeain R with only

one mode active at a time” 부분에서 블루투스와의 같은 일부 경우에는 전력이 너무 낮아서 SAR 분포를 측정할 수 없음. 또한 기존의 다른 IEC 문서에서는 이와 같은 저전력기기에 대한 예외조항을 두고 있음.
 → 제안 : 본문이나 C.2.1에서 NOTE로 추가 설명이 필요

o 문서명 : 106/176/FDIS

- 프로젝트 번호 : IEC 62577
- 제목 : 방송 송신기기의 전자파 인체노출량 평가방법(30 MHz~40 GHz)
- 검토결과 : 찬성투표, 총 4건 의견제출(일반적 사항 1건, 기술적 사항 1건, 편집사항 2건)
- 주요 검토내용
 - ① 일반사항 : 전체적으로 찬성, 그러나 몇 가지 수정 필요
 - ② 기술적 사항(Technical) : 8.3.2.2절의 두 번째 문장에서, 본 문장의 의미가 불명확함. 특히, “The lower calculated result of cylinder/far field models....” 부분의 의미가 애매모호함.
 → 제안 : “cylinder/far field models”에 대한 보다 명확한 설명을 추가
 - ③ 편집사항(Editorial) : 부록 B, 두 번째 문단의 식 B.1, B.3에서 오타
 → 제안 : “ $\sqrt{30 \cdot P(W) \cdot G_i}$ ” 를 “ $\sqrt{30 \cdot P(W) \cdot G_i}$ ” 혹은 “ $\sqrt{30P(W)G_i}$ ” 으로 수정
 - ④ 편집사항(Editorial) : 부록 B, 두 번째 문단의 식 B.1, B.2에서 오타
 → 제안 : “ G_i ”를 “ G_i ”로 수정

o 문서명 : 106/177/FDIS

- 프로젝트 번호 : IEC 62110
- 제목 : 교류 전력선에서 발생하는 전자기장의 인체노출량 측정 절차

- 검토결과 : 찬성투표, 총 6건 의견제출(일반적 사항 1건, 기술적 사항 1건, 편집사항 4건)

- 주요 검토내용

① 일반사항 : 전체적으로 찬성, 그러나 몇 가지 수정 필요

② 기술적 사항(Technical) : 5.3절의 첫 번째 문단에서, “Beside power equipment or in a building, measurement should be performed at a horizontal distance of 0,2 m from its surface or boundary or a wall”의 의미는 전력설비나 건물옆에서는 설비, 건물의 표면, 경계 또는 벽으로부터 0.2 m의 수평거리에서 측정하여야 한다는 설명. 그러나 자기장의 경우 이 정도영역에서 대단히 민감함에도 불구하고 본문서에서 권고한 0.2 m에 대한 근거가 없음

→ 제안 : 수평거리 0.2 m가 실제 환경에서 자기장에 대한 일반인 노출의 최악조건으로서 적절하다는 근거를 추가

③ 편집사항(Editorial) : 부록 A.3.2.2의 그림 A.7 b)에서 오류

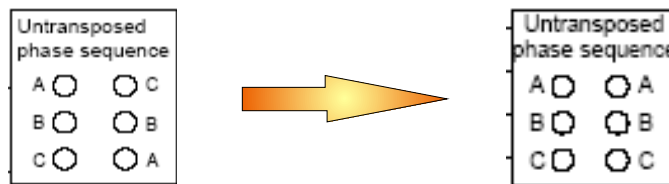
→ 제안 : “Untransposed phase sequence”를 “Transposed phase sequence”로 수정

④ 편집사항(Editorial) : 부록 B.3.2.2의 그림 B.5 b)에서 오류

→ 제안 : “Untransposed phase sequence”를 “Transposed phase sequence”로 수정

⑤ 편집사항(Editorial) : 부록 B.3.3의 그림 B.7에서 오류

→ 제안 : “Untransposed phase sequence”에 맞게 “phase arrangement diagram”을 아래 그림과 같이 수정



※ 그림 B.7은 아래와 같음

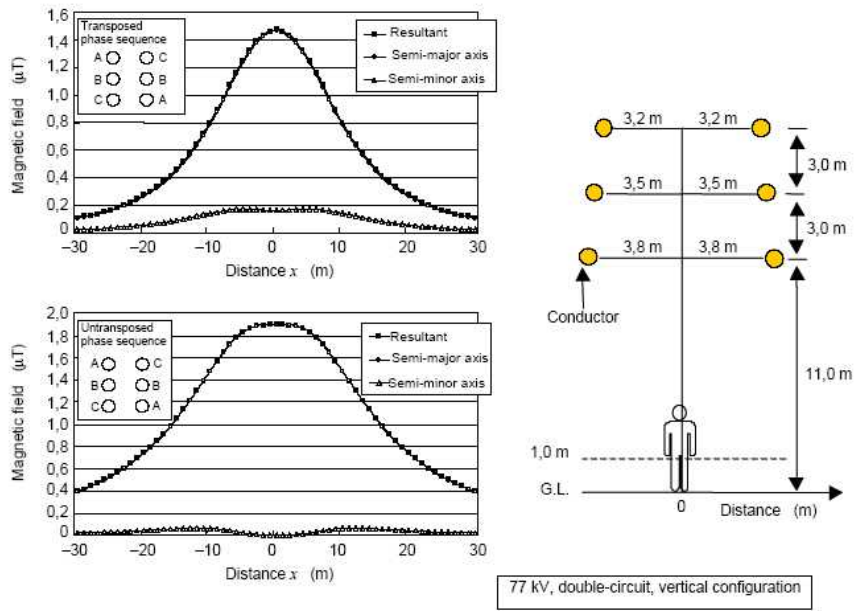
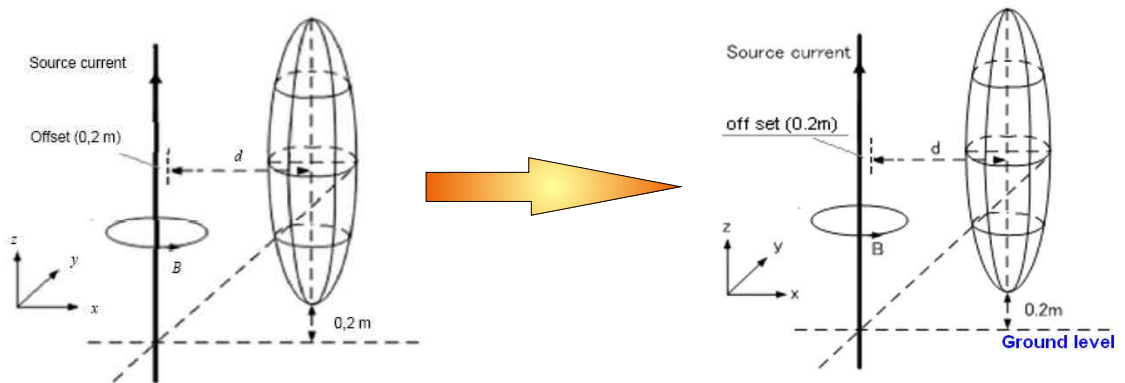


Figure B.7 – Values of semi-major and semi-minor components (r.m.s.) of magnetic field levels under a 77 kV overhead transmission line

- ⑥ 편집사항(Editorial) : 부록 C.3의 그림 C.2, C.4, C.6, C.8에서
 “Ground level” 표시가 빠졌음
 → 제안 : 그림에 “Ground level” 표시 추가



o 문서명 : 106/182/DC

- 프로젝트 번호 : 현재 없음

- 제목 : IEC 61786과 EN 50413 규격과의 통합 관련 의견 수렴

- 문서 내용 : IEC 61786과 EN 50413 규격을 통합하여 0~300 GHz 주파수 대역을 포함하는 새로운 기준을 제정하거나 다른 선택사항으로 주파수를 저주파수와 고주파수 대역으로 구분하여 기준을 제정하는 것이 어떤지에 대한 의견수렴
- 검토결과 : 두 규격을 통합하여 0~300 GHz 주파수 대역을 포함하는 새로운 기준을 제정하는 것에 대하여 찬성 의견을 제출함

o 문서명 : 106/183/Q

- 프로젝트 번호 : 현재 없음
- 제목 : EC TC106과 IEEE TC34와의 공동 연구 협력 관련 의견 수렴
- 문서 내용 : IEC TC106과 IEEE TC34와의 공동 연구 협력 건으로서, 현재 IEEE TC34에서 진행되고 있는 “SAR의 수치해석적 평가방법”의 표준화를 IEC TC106과 공동으로 추진하는 제안에 대한 의견수렴
- 검토결과 : IEC와 IEEE와의 협력건에 대한 찬성 의견을 제출함

제 3 절 EMF 용어사전 최종판 발간

용어사전 발간의 목적은 휴대전화 등 관련 산업체, 연구기관 등에서 전자파와 관련된 업무에 종사하는 사람들이 좀 더 쉽게 전자파의 인체영향에 관한 문제를 이해할 수 있고 관련 기술 문서를 쉽게 볼 수 있도록 도와주는데 있다.

금년 최종판 발간은 기존의 용어를 좀더 이해하기 쉽도록 의미를 재검토하고, 새로운 용어를 추가하여 사전으로서의 가치와 활용도를 높이고자 하였다. 먼저, 용어 수집 및 번역을 위하여 표 3-3과 같이 특별 연구2반(용어사전 발간팀)을 구성하여 위원별로 IEC, ITU, ICNIRP, IEEE 등 국제 표준에서 사용하는 의학 및 공학 분야 전문 용어를 추가로 수집하였다. 그리고 원활한 작업을 위하여, 용어사전 수록 대상 용어를 선정하고, 용어의 원전 출처 확인 및 기술적 의미 부여를 위

한 위원별 역할을 분담하여 용어사전 초안을 마련하였다. 또한 사전의 완성도를 높이기 위하여 의학, 공학 분야 전문가로 구성된 용어사전 감수위원회를 활용하여 최종안에 대한 감수 작업 및 디자인을 검토하였다. 최종 발간된 용어사전은 산·학·연 관련 기관에 배포하였다. 용어사전에 최종 수록된 용어(의·공학 용어 380여개) 리스트는 부록 10. 11에서 확인할 수 있다.

표 3-3. 특별 연구2반(EMF 용어사전 최종판 발간) 위원 (총 14명)

성명	소속	직위	전자메일	비고
백정기	충남대학교	교수	jkpack@cnu.ac.kr	공학
오학태	전파연구소	공업연구원	htoh@kcc.go.kr	공학
김남	충북대학교	교수	namkim@chungbuk.ac.kr	공학
이윤실	한국원자력의학원	부장	yslee@kcch.re.kr	의학
이재선	한국원자력의학원	책임연구원	jaeslee@kcch.re.kr	의학
명성호	한국전기연구원	그룹장	shmyung@keri.re.kr	공학
민석원	순천향대학교	교수	swonmin@sch.ac.kr	공학
하미나	단국대학교	교수	minaha@dku.edu	의학
김윤명	단국대학교	교수	gimm@dku.edu	공학
변진규	송실대학교	교수	jkbyun@ssu.ac.kr	공학
윤재훈	ETRI	팀장	jhyun@etri.re.kr	공학
최형도	ETRI	책임연구원	choihd@etri.re.kr	공학
이애경	ETRI	책임연구원	aklee@etri.re.kr	공학
최동근	전파연구소	공업연구사	dgchoi@kcc.go.kr	간사

제 4 절 국제 표준화 기술문서 번역

국제 표준으로 발간되고 있는 기술문서를 국문으로 번역하여 산업체, 연구소 등 관련 기관에 배포함으로써 산업체 관계자들의 관련 규격에 대한 이해도와 활용도를 높이고, 향후 우리나라의 기술기준으로 도입시 활용하고자 한다. 금년 국문으

로 번역될 국제 표준화 기술문서는 우리 주변의 다양한 분야에서 흔히 사용되고 있는 RFID 기기에 대한 전자기장 인체노출량 평가방법이 기술된 IEC 기술문서(106/156/FDIS)와 방송 송신기에서 발생하는 전자기장에 대한 인체노출량 평가방법이 기술된 IEC 기술문서(106/148/CDV)이며, 초별 번역안에 대한 세부 검토를 하기 위하여 표 3-4와 같이 산·학·연 전문가 8명으로 구성된 특별 연구3반(번역팀)을 운영하였다. 이 연구반에서는 기술 문서의 전체 내용에 대한 용어 통일 및 내용상 표현들을 검토하였으며, 위원별 교환 검토(Cross check) 및 몇 차례의 세부 검토를 거친후 최종 번역본을 발간하였다. 그리고 산·학·연 관련 기관에 배포하였다. 표 3-5 및 표 3-6은 각각 106/148/CDV 문서와 106/156/FDIS 문서의 목차이다.

표 3-4. 특별 연구3반(국제 표준 문서 번역팀) 위원 (총 8명)

성명	소속	직위	연락처	비고
오학태	전파연구소	공업연구원	htoh@kcc.go.kr	연구반장
백정기	충남대학교	교수	jkpack@cnu.ac.kr	위원
김병찬	ETRI	선임연구원	bckima@etri.re.kr	위원
신재준	SKT	차장	jjshin@sktelecom.com	위원
정찬호	LG전자	대리	chanho77@lge.com	위원
장재동	삼성전자	선임연구원	jeadong.jang@samsung.com	위원
김완기	한국전파진흥원	연구원	wkkim@korpa.or.kr	위원
최동근	전파연구소	공업연구사	dgchoi@kcc.go.kr	간사

1. 106/148/CDV 문서의 적용 범위와 목적

106/148/CDV 문서는 시장에 출시하는 30 MHz ~ 40 GHz 의 주파수 범위에서 작동하는 방송 송신기에 적용된다.

이 일반 표준의 목적은 무선 주파수 전자기장의 인체 노출과 관련된 기본 한계(직접적 혹은 기본레벨 준수를 통하여 간접적으로)에 따라, 통상 조건에서 동작하는 장비의 적합성 거리의 평가 방법을 규정하는 것이다.

표 3-5. 106/148/CDV 문서의 목차

내 용
1. 적용범위
2. 인용규격
3. 물리량, 단위, 상수
3.1. 물리량
3.2. 물리량
4. 용어 및 정의
5. 적합성 평가 방법의 적용
5.1. 적합성 평가 방법의 적용
5.2. 평가 절차
5.3. 각 서비스별 대표 안테나
6. SAR 측정 및 계산
6.1. 전신 SAR의 영향을 고려한 적합성
6.2. SAR 적합성
7. 적합성 평가방법의 적용 가능성
7.1. 측정
7.2. 불확정도
8. 다중 주파수를 갖는 신호원
8.1. 전자기장 영역
8.2. 계산 모델
9. 접촉전류의 측정 및 계산
10. 유도전류의 측정 및 계산
부록 A (규범적) 공간 체적 내의 전자기장 측정
부록 B (정보 제공용) 적합성 경계의 예

2. 106/156/FDIS 문서의 적용 범위와 목적

106/156/FDIS 문서는 전자식 전자물품감시(EAS), 무선인식(RFID) 및 기타 유사한 용도의 사용 기기에서 발생하는 전자기장(EMF)의 인체 노출량 평가를 위한 절차를 제시한다. 이 기술 문서의 절차에서는 적합성 평가를 용이하게 하기 위하여 단계별 접근법을 채택하였다. 첫 번째 단계는 적절히 도출된 기준값에 대한 간단한 측정이다. 두 번째 단계는 분석기법이 결합된 더 복잡한 일련의 측정 또는 계산이다. 세 번째 단계는 기본한계와의 비교를 위한 정밀한 모델링 및 분석을 필요로 한다. 기기를 평가할 경우에는 노출 상황에 가장 적합한 방법을 사용한다.

본 국제 표준을 작성할 당시에는 전자물품감시, 무선 인식 및 기타 유사한 용도의 시스템이 일반적으로 1 Hz 이하 또는 10 GHz 이상의 주파수에서 동작하지 않는 경우가 대부분이었다. EMF 인체노출 지침 및 표준은 더 광범위한 주파수를 포함할 수 있기 때문에, 요구 주파수 범위를 평가 절차에 명시하였다.

표 3-6. 106/156/FDIS 문서의 목차

내 용
1. 적용범위
2. 인용규격
3. 용어, 정의, 약어
3.1. 수량
3.2. 상수
3.1. 용어 및 정의
4. 기호와 약어
4.1. 개요
4.2. 기준값에 대한 평가
4.2.1. 일반사항
4.2.2. 기준값에 대한 비교를 위한 직접 측정
4.2.3. 기준값에 대한 비교를 위한 공간 측정
4.2.4. 장(field) 비균일성이 포함된 모델링 및 분석

4.3. 전자파흡수율(SAR) 측정
4.3.1. 일반사항
4.3.2. 내부 전기장 세기의 측정
4.3.3. 내부 온도 측정
4.3.4. 열전달의 열량 측정
4.3.5. 모의인체 모델 및 액체
4.4. 기본 한계와의 비교를 위한 수치 평가
4.4.1. 일반사항
4.4.2. 동질 모델을 사용한 평가
4.4.3. 유도 근거리장 노출 100 kHz - 50 MHz의 특수 사례
4.4.4. 주파수가 50 MHz 이상인 경우
4.4.5. 국부 SAR(100 kHz - 10 GHz)
4.5. 기본 한계의 비교를 위해 비동질적 모델을 사용한 평가
4.5.1. 일반사항
4.5.2. 해부학적 인체 모델
4.5.3. 계산/모델링 방법
4.5.4. 피시험기와 관련된 인체의 위치
4.6. 사지 및 접촉전류의 측정
5. 전자기장 모니터링을 위한 측정
5.1. 일반사항
5.2. 전자기장 측정
5.2.1. 사람이 상당한 시간을 보내는 장소에서의 측정
5.2.2. 일시적이지 않는 노출에 대한 상세 측정
5.3. 추가적인 평가
6. 다중 주파수 또는 복잡한 파형의 소스에 의한 노출
7. 다중 소스로부터의 노출

8. 불확정도
8.1. 일반사항
8.2. 불확정도의 평가
8.2.1. 개별 불확정도
8.2.2. 불확정도의 합성
8.3. 일반 불확정도 요소의 예
8.3.1. 측정
8.3.2. 수치해석
8.4. 전체적인 불확정도
9. 평가보고서
부록 A (정보 제공용) 장비의 특성
부록 B (정보 제공용) 수치해석용 모델링의 정보
부록 C (정보) 다중 소스의 합계 산출을 위한 간단한 방법
부록 D (정보) 불확정도

제 5 절 전자파 인체노출량 평가 표준화 동향보고서 발간

2001년 설립된 『EMF 인체노출표준위원회』에서는 EMF 인체노출량 평가와 관련된 국내·외 표준화 동향 및 관련 연구결과들을 산업체 및 관련 기관에 적기에 전달하기 위해 2004년부터 표준화 동향보고서를 발간 및 배포해 오고 있다. 금년은 통권 제6호가 된다.

이번 호에는 IEC TC106 회의, BEMS 회의, ITU-T SG5 회의, GLORE 회의 등에 대한 국제 표준화 회의 참관기를 수록하여 표준화 관련 주요 이슈에 대한 현장의 분위기를 전달할 수 있도록 노력하였고, 전자파 인체노출과 관련된 주요 표준화 기구인 IEC TC106, ITU-T SG5, IEEE ICES, URSI-K의 표준화 동향을 자세히 소개하였다. 그리고 IEC TC106에서 다중 전자파 소스에 대한 인체노출량 측정방법에 대한 새로운 프로젝트 팀을 만들어 운영하고 있는데, 이에 대한 주요 활동 내용과 PT 62232 회의때 다루어진 주요 내용에 대하여 Hot Issue로 다루었다(표 3-7 참조).

표 3-7. 표준화 동향보고서 내용 및 담당자

번호	내용	담당자
	권두언	백정기교수
1.	EMF인체노출표준위원회 동정	최동근연구사
2.	국제회의 참관기	
	- IEC TC106	백정기교수
	- BEMS	김남교수
	- ITU-T SG5	김대일주무관
	- 한·일·EU Joint meeting	오학태연구관
3.	국제 표준화 동향	
	- IEC TC106	최동근연구사
	- ITU-T SG5	권용기연구사
	- IEEE ICES	이애경책임연구원
	- URSI-K	김윤명교수
4.	Hot Issue	
	- 다중 전자파 소스에 대한 인체노출량 평가방법	백정기교수
	- PT 62232 회의	김완기연구원
5.	EMF위원회 연구반 활동	
	- EMF 용어사전 발간팀	최동근연구사
	- 전자파 총노출량 측정방법 및 절차	김완기연구원
6.	특별기고	
	- MMF 표준화 동향	장재동연구원
	- PT 62209-1 MT	전해영책임연구원

제 4 장 전자파 통합 연구 인프라 구축 방안 연구

제 1 절 개요

오늘날 무선 통신기술의 발달과 새로운 시스템의 개발로 RFID, WLAN, WiBro, EAS, wearable PC 등 전자파를 발생시키는 새로운 IT 기기들을 우리의 일상생활에서 흔히 접할 수 있게 됨에 따라, 이러한 새로운 기술로부터 발생하는 전자파의 인체영향연구를 수행함과 동시에 IEC와 CENELEC 등의 표준화기구를 통해 다양한 기기의 전자파 인체노출량 측정 및 평가의 표준화를 추진하고 있다. 그러나 IT 기술의 발달과 더불어 일반국민의 전자파에 대한 인식과 불안감도 더불어 증대됨에 따라 전자파에 대한 사회적 문제는 점점 증가되고 있는 추세이다.

미국, 유럽 등 관련 분야에 앞서 있는 나라들은 이미 1950년대부터 연구를 시작하여 그에 따른 기준과 평가기술을 체계적으로 구축해오고 있으며, 이러한 연구결과를 바탕으로 전자파의 인체에 주는 영향을 미연에 방지하기 위한 예방적 차원의 기준을 정립하여 오고 있다.

우리나라의 경우는 정보통신기술의 비약적 발전을 이뤘던 1990년대 전후를 기하여 언론과 학계를 통해 전자파로 인한 인체의 영향에 관심을 갖기 시작하였고 1990년도 중반부터 정부 차원의 검토와 연구가 추진되었다.

본 연구는 10여년간 국내에서 수행한 전자파 인체영향에 대한 정책과 연구 및 홍보 등에 관한 성과와 문제점을 분석하여 향후 국내 전자파인체영향연구의 체계적 수행과 전자파 역기능 해소에 최적의 대응 체계 수립에 대한 기반을 마련하고자 한다.

제 2 절 국내·외 동향

1. 국내동향

가. 정부

방송통신위원회(구정보통신부)는 1996년부터 한국전자과학회의 전자장과 생체관계 연구회에 의뢰하여 전자파에 대한 인체보호지침에 대한 정책 수립을 위한 기

반 연구를 수행하기 시작하였으며, 방송통신위원회(구정보통신부) 전파연구소는 1997년부터 전자파인체보호기준과 측정기술 등에 관한 연구를 수행하여왔다.

환경부는 1996년부터 1997년까지 연세대학교 의과대학 환경공해연구소에 의뢰하여 전자파인체보호기준안('97. 9)에 대한 검토를 한바 있으며, 노동부에서는 국제방사선방호협회(IRPA)의 권고기준에 대한 채택을 검토하였다.

또한 방송통신위원회(구정보통신부)는 1998년부터 미국, EU 등 45개 국가와 국제전기통신연합(ITU)등 8개 국제기구가 공동으로 수행하는 세계보건기구(WHO)의 EMF 국제 프로젝트에 참여하고 있다.

우리나라의 전파환경 실정에 맞는 인체보호기준안 마련을 위한 본격적인 연구는 1997년 5월부터 추진되었으며 이는 정부(방송통신위원회(구정보통신부), 전파연구소) 주도로 한국전자통신연구원과 한국전자과학회와 협력하여 이루어졌다.

우리나라에서는 1999년부터 전파법을 개정하는 작업을 하였으며, 2000년 1월에 전파법이 개정된 후 2000년 12월에 전자파인체보호기준(정보통신부고시 제2000 - 91), 전자파강도측정기준(정보통신부고시 제2000 - 92호), 전자파흡수율측정기준(정보통신부고시 제2000 - 93호), 전자파강도 및 전자파흡수율측정대상기기·측정방법(정보통신부고시 제2000 - 94호)을 고시하여 국내기준이 마련되었으며 휴대전화에 대한 전자파흡수율 측정은 2002년 4월부터 강제 규제하고 있다. 또한 2003년부터 휴대전화의 SAR 값에 대한 정보는 사용자 설명서와 휴대전화 제조업체의 website에서 공개토록 하고 있다.

○ 추진경과

- '99. 11. 27 : 정호선의원외 19인으로 발의
- '99. 11. 29 : 과학기술정보통신위원회에 회부
- '99. 12. 8 : 과기정위내 법률안심사소위원회 심사
- '99. 12. 10 : 과기정위 상임위 심사
- '99. 12. 13 : 법제사법위원회 심사
- '99. 12. 16 : 국회본회의 통과

○ 주요내용

- 제47조의2(전자파인체보호기준등)①방송통신위원회위원장(구정보통신부장관)은 무선설비 등에서 발생하는 전자파가 인체에 미치는 영향을 고려하여 전자파인체보호기준, 전자파강도측정기준, 전자파흡수율측정기준 및 측정대상기기·측정방법 등을 정하여 고시하여야 한다. ②무선설비의 시설자 또는 무선설비의 기기를 제작·수입하고자 하는 자는 무선설비로부터 복사되는 전자파의 강도가 전자파인체보호기준을 초과하지 아니 하도록 하여야 하며, 그 기준을 초과하는 장소에는 취급자외의 자가 출입할 수 없도록 안전시설을 설치하여야 한다.

나. 학계

전자파의 인체 영향이 사회적 문제로 대두됨에 따라 한국전자과학회에서는 1996년 5월 「전자장과 생체관계 연구회」를 결성하기에 이르렀다. 연구회는 공학계 6인, 의학계 3인, 산업계 4인 그리고 정부관계자 4인 등 총 20명의 각계 전문가로 위원회를 구성하였다.

연구회는 관련 학술연구, 국내외 동향조사, 안전대책 마련 및 홍보와 전자파의 의료공학적 응용연구 수행을 목적으로 하였으며, 외국의 연구자료를 분석하고 동물실험과 전자기장 노출시스템의 분석 등 본격적인 연구를 수행한다.

1996년에는 전자파인체보호기준 마련을 위한 예비연구를 시작으로 현재까지 전자파 인체보호를 위한 정책, 학술, 기준, 홍보 등 전분야에 대하여 폭넓은 활동을 해오고 있다.

1999년에는 방송통신위원회(구정보통신부) 전파연구소와 공동으로 이동통신기지국, 방송국, 송전선, 가전기기 등에 대한 국내 전자기장 환경을 측정·분석하였다. 1999년 5월에는 “전자기장 노출에 대한 인체보호기준”과 “전자기장 세기 측정방법”을 마련하여 발표하였는데, “인체보호기준”은 국제 비전리 복사 방호위원회(ICNIRP)의 기준을, “측정방법”은 유럽전자기술표준화위원회(CENELEC)의 기준을 각각 채택하였다.

2000년부터 한국전자과학회, 서울의대, 고려의대로 구성된 연구그룹에서는 “이동전화 전자파 인체영향 연구”를 수행하였다. 연구분야는 역학연구, 생체실험(세포), 노출장치 개발 등 크게 세 가지 분야이다. 또한 전자통신연구원과 한국전자과학회로 구성된 연구그룹에서는 “전자파 생체영향 및 표준화 연구”라는 제목으로 연구를 수행하였으며, 2002년에는 충남대학교에 “전자파환경기술 연구센터”가 설립되어 전자파적합성 기술 연구, 전자파 인체영향 연구, 전자파환경 측정 연구 등의 수행해오고 있다.

다음은 전자통신연구원과 한국전자과학회로 구성된 연구그룹에서 수행된 “전자파 생체영향 및 표준화 연구” 결과를 연도별로 나타낸 것이다. 연구내용중 수치해석적 연구는 전자통신연구원에서 주도적으로 수행하였으며, 특정시스템 개발과 생체영향 연구는 학계에 위탁연구 형태로 수행하였다.

(1) 전자파환경영향연구(1997년 ~ 1998년)

(가) 1997년도 연구내용

- o 방송국 송신소 및 이동통신 기지국의 전자파 환경측정(19개소)

- 350MHz, 900MHz 대역의 전자파흡수율 추정방법연구(수치해석)
 - 인체두부 모델링 및 인체두부 전자파흡수율 해석
- 전자파흡수율 측정시스템 개발 연구
 - 인체팬텀 재료 분석 및 인체팬텀 셀 설계제작
- 극저주파 생체실험용 특수 사육장 및 전자기장 발생장치 설계·제작
- 극저주파 전자장에 대한 생체영향 실험

(나) 1998년도 연구내용

- 국부 전자파원에 대한 인체전력 흡수 추정
 - 800 MHz 대역 아날로그 단말기 수치해석 모델링
 - 단일 축 회전된 사용자 모델링
- 비 흡수율(SAR) 측정기술
 - 비 흡수율 측정방법 분석
 - 프로브 시스템 위치제어 SW 개발
 - 인체팬텀 조성개발 및 인체팬텀 셀 제작
- 전자파 생체영향
 - 전자파에 대한 생체실험용 RF 조사장치 설계·제작(900MHz 대역)
 - 900MHz 대역의 전자파가 식물의 종자 발아, 살모넬라균, 쥐의 태자 및 장기간 노출시 쥐의 체중에 미치는 영향 연구

(2) 전자파 생체영향 및 표준화 연구(1999년 ~ 2001년)

(가) 1999년도 연구내용

- SAR 해석 기술 개발
 - 1g 또는 10g 평균 SAR 평가를 위해 재현성 있는 알고리즘의 개발
 - SAR 해석용 SW 입출력 모듈 프로그램
 - SAR 저감을 위한 안테나 배치 분석
 - 표준 인체 선정 및 인체 두부 DB 제작
- SAR 측정 실험용 프로브 시스템 설계 제작
 - SAR 측정용 실험프로브 및 실험 지그 제작
 - SAR 측정 프로브 교정시스템 설계
 - SAR 측정제어 SW 설계 제작

- 낮은 유리전이온도(Tg)를 갖는 인체팬텀 재료 개발 및 제작
- o 쥐를 이용한 동물실험 결과 분석 : 전자파의 노출 속에서 성장 및 노화된 마우스와 그의 2세대에서 나타난 해부학적 및 병리학적 특징 연구

(나) 2000년도 연구내용

- o SAR 해석 및 측정 기술 개발
 - SAR 측정프로브 신호 데이터 인식 시스템 설계- 수치기법 Benchmark model 분석
 - 국내 셀룰라 및 PCS 단말기 모델링
 - 시험요구사항에 부합하는 수치해석 프로그램 설계 제작- SAR 해석 GUI 제작
 - 전신 인체 DB 요구사항 분석 및 제작
 - 근육, 피부 코딩재료 조성 설계 및 가공성 분석- 3개 조직으로 구성된 다조직 인체팬텀 제작
- o 방송국 송신소 및 고압전선 주변 주민에서의 암 발생 및 사망, 선천성 기형 발생에 관한 생태학적 연구
- o 방송국 송신소 및 고압전선 주변 주민의 암 발생에 관한 분석적 역학 연구 기반 구축
- o ELF(극 저주파) 전자기장의 생체영향 실험 : 2, 3 세대 마우스 생체의 변화 분석
- o MF(중간주파수) 전자기장의 생체영향 실험에 대한 연구
- o MF(중간주파) 자기장 대형 노출장치 설계, 제작 및 운용법 개발

(다) 2001년도 연구내용

- o 무선기기 평가용 SARCAS(전자파흡수율 계산 SW) code 개발 및 GUI 코드제작
- o 고 정밀 근역장 프로브 설계 제작
- o 미약 전파 MF 전자기장 노출에 대한 동물 실험
 - 임신/성장 기형에 미치는 영향 등
- o 방송국 송신소 및 고압전선 주변 주민의 암 발생빈도에 대한 역학연구
 - 18개 병원 대상 환자-대조군 연구
 - 선천성 기형, 백혈병, 악성림프종에 대한 전자파 영향 검토

- 생체조직 전자기적 특성 연구
 - 병리학적 생체조직의 생체 이중이식 배양
 - 병리학적 생체조직의 전자기적 특성 측정
- WHO 생체영향 연구 결과 분석 및 위험성 평가
 - WHO EMF Project Database 분야 별 연구결과 조사, 분석
 - 노출레벨, 주파수, 연구형태별 분류 및 전자파 위험성 여부 평가

(3) 전자파 영향 및 표준화 연구(2002년 ~ 2004년)

(가) 2002년도 연구내용

- 송수신기의 전자파 노출량 평가 기술 연구
 - 무선기기의 전자파 복사량 측정 및 해석 기술 개발
 - 병리학적 조직의 전자파 흡수 특성 평가
 - 전자파 노출에 의한 온도 변화의 정량적 연구
- 전자파 노출 기준 및 위험성 평가 연구
 - 중간주파수 자기장 노출에 대한 동물 및 세포실험
 - 방송국 송신소 주변 거주민에 대한 소아백혈병, 악성림프종, 뇌암에 관한 환자-대조군 역학연구
 - 대국민 홍보체계 구축

(나) 2003년도 연구내용

- 송수신기의 전자파 노출량 평가기술 연구
 - 기지국 노출에 대한 기본한계 및 기준레벨 평가 연구
 - 휴대용 무선정보단말기 전자파 노출량 평가 기법 연구
 - 전자파 노출이 어린이 두부에 미치는 영향에 대한 공학적 연구
- 전자파 노출 기준 및 위험성 평가 연구
 - 중간주파수 자기장 노출에 대한 동물 및 세포실험
 - 직업적 전자파 노출의 건강영향에 관한 역학 연구
 - 평면파 노출에 대한 유도전류 해석 및 측정 방법 연구
 - 수치해석용 쥐 팬텀 DB 제작
 - 전자기장 생물학적 영향 조사 분석 연구
 - 병리학적 조직 진단장치 개발에 대한 feasibility 연구

(다) 2004년도 연구내용

- 송수신기의 전자파 노출량 평가 표준화 연구
 - 기지국 전자파 노출에 대한 평가기술 연구
 - 휴대용 무선정보단말기 전자파 노출량 평가 기법 연구
 - AM 방송국 주변 전자파환경 측정 및 평가
 - 무선기기 전자파 저감기술 개발
- 전자파 노출 기준 및 위험성 평가 연구
 - 중간주파수 자기장 노출에 대한 동물 및 세포실험
 - 역학/자원자 연구
 - 노출 평가방법 연구
 - 전자파 인체 응용연구

(4) 전자파 영향 및 표준화 연구

(가) 2005년도 연구내용

- 한국인 voxel 모델을 이용한 몸통 모의인체의 전자파흡수 특성 조사
- 이동통신기지국 및 방송국 송신소 전자파 노출량 평가기술 개발
- 휴대전화 사용과 연구대상 뇌종양과의 인과관계 규명을 위한 환자-대조군 연구
- 중간주파수 대역에서의 장기독성 실험 및 암발생에 미치는 영향
- 이동주파수에서 전자파의 유전자 발현과 세포증식에 대한 연구

(나) 2006년도 연구내용

- 인체몸통에 대한 모의인체 전기적 특성 표준화 연구
- 신체착용기기의 전자파 노출량 평가표준 연구
- 이동통신기지국의 전자파 노출평가 표준 개발 및 측정
- 100kHz ~ 110MHz 주파수 대역의 유도전류 예측을 위한 수치해석 기법 연구
- 이동통신주파수에서 전자파의 유전자 발현과 세포증식에 대한 연구
- 휴대전화 사용자 역학 연구
- 전자기장 노출에 대한 동물/세포 실험 연구
- 이동통신기지국 전자파 노출과 건강영향에 대한 전향적 조사 연구

(다) 2007년도 연구내용

- 어린이 전신모델 구축 연구

- 무선국 설치시 전자파 강도 예측 방법 및 평가기준 연구
- RFID, SRD 노출량 평가기술 연구
- 휴대전화 사용자 인체영향에 관한 역학연구
- 다중 전자기장 노출에 대한 동물실험(피부암, 기형형성 및 정자형성에 미치는 영향)
- 다중 전자기장 노출에 대한 세포실험(활성 산소 생성과 세포 노화에 미치는 영향)
- 인구집단에서 이동전화 기지국 전자파 노출의 특성에 관한 조사 연구

(5) 안전한 전자파환경 조성에 관한 연구(2008년)

- SRD 등 정보통신기기 전자파 노출량 표준화 연구
- 무선설비 전자파 노출량 측정 및 해석 기술 연구
- 다중 주파수 노출에 대한 세포주기 및 단백질군의 변화에 관한 연구
- 다중 주파수 노출에 대한 정자형성, 기형형성 및 장기노출에 따른 독성 연구
- RFID 전자파 노출에 대한 호르몬 및 면역체계에 미치는 영향 연구
- 휴대폰 전자파에 대한 역학연구(이하선 등 뇌암, 어린이 이동전화 사용과 신경행동 인지기능에 대한 조사 등)
- 휴대폰 사용이 청신경 유발전위 혹은 중이 및 내이에 미치는 영향 연구
- 생활환경에서 무선설비 전자파 노출량 실태조사

2. 해외 연구동향

RF/MW 대역 전자파의 생체효과에 대한 학회가 미국 메릴랜드에서 1953년 4월 처음 개최된 이래 이 분야에 대해 많은 연구결과가 발표되었다. 이러한 축적된 연구결과들을 토대로 미국, 소련을 비롯한 세계의 주요 나라들은 1970년대 후반에서 1980년대에 전자파에 대한 인체보호기준을 마련하였다.

미국 FCC는 1996년 8월 전자파의 인체장해에 관련된 기준을 제정하고 1997년 1월부터 전자파 방출 기기에 대한 강제규정으로 적용시킴에 따라, 각국은 열 작용과 관련된 비흡수율(SAR), 유도전류, 접촉전류 등 단기간의 생체작용과 관련된 양들을 노출기준에 대한 기본적인 양으로 하여 인체보호기준을 설정하였다.

인체영향 연구와 관련하여 각국은 자국의 실정에 맞도록 다양한 연구체계를 갖고 있다. 본 절에서는 효율적인 연구체계 확립을 위하여 해외 유관기관의 추진체

계를 검토하고자 한다.

가. 일본

일본에서는 1990년, 총무성(구 우정성)내에 설치된 전기통신기술심의회(TTC; Telecommunication Technology Council)의 작업으로 전자기장의 인체노출에 대한 전파방호지침을 제정하였으며 1997년에는 국부 인체 흡수 지침을 제정하였다. 1998년에는 전자기장 강도에 대한 계산 및 측정 방법을 제정하여 1999년에 법제화하였으며 2000년에는 국부 SAR 측정방법을 제정하여 2002년에 법제화하였다. 1999년 10월 1일부터 전파법시행규칙 제21조의3을 근거로 시행된 전자기장 강도의 규제내용은 전자기장 강도 기준을 넘는 지역으로의 일반인 출입을 방지하기 위한 안전시설을 의무적으로 설치토록 한 것이다. 또한 2002년 6월 1일부터 무선설비규칙 제14조의2를 근거로 시행된 국부 SAR의 규제에 따라 특정 무선설비의 적합성 인증을 위한 시험항목에 “SAR”을 추가하여 SAR 기준을 만족한 제품만 시장 출하를 할 수 있도록 하였다. 전파방호지침은 실제의 생물학적 영향을 근거로 한 전자기장 인체노출의 안전성을 평가하기 위한 지침(전신 평균 SAR 0.4 W/kg 등)인 “기초지침(Basic Guidelines)”과 기초지침을 만족하는 지 여부를 결정하기 위한 실제적인 노출 평가를 목적으로 하는 지침인 “관리지침(Administrative Guidelines)”으로 구성되어 있다. “관리지침”에는 10 kHz ~ 300 GHz 대역에서 전기장 및 자기장 강도, 전력밀도 등을 규정하고, 휴대전화 기지국 및 방송 송신소와 같은 무선국을 대상으로 하는 “전자기장 강도 지침”과 휴대전화 단말기와 같이 인체에 밀착하여 사용하는 무선 기기를 대상으로 하며 100 kHz ~ 3 GHz 대역에서 국부 SAR과 접촉전류를 규정하고 있는 “국부 흡수 지침”이 있다.

총무성(MIC, Ministry of Internal Affairs and Communications)은 정부기관으로 전자파인체영향에 관하여 정책을 수립하고 추진하고 있으며, 1997년부터 “생체전자환경연구추진위원회(生体電磁環境研究推進委員會)”를 구성·운영하면서 국가주도의 연구체계 마련하였다. 위원회는 공학, 의학, 생물학, 산업체 등 각분야 전문가 20명으로 구성되어있으며 객관성과 공정성을 확보하기위하여 위원장은 주로 학계의 교수를 임명하고 있다.

위원회는 다음과 같이 자기장이 인체에 미치는 영향에 관한 다양한 연구를 위한 계획 수립 및 연구결과 평가, 국제 연구협력 증진 등을 통하여 이 분야에 있어서의 일본의 국제적인 위상을 높이는 중추적인 역할을 하고 있다.

- 외국의 연구결과 평가 및 분석
- 전자파 생체영향에 대한 안전성 평가에 관한 연구 계획 수립, 연구결과 평가
- 최근 연구결과를 평가, 분석하여 MIC 전파방호지침에 반영

전자파생체영향 연구보고서는 2007년에 발간한바 있으면 차기 연구보고서는 2010년에 발간할 예정이다. 동연구보고서는 연간 약 30억원에서 40억원의 예산을 투입하여 수행된 연구결과에 대한 분석 및 검토 결과를 반영하여 보고하고 있다. 또한 언론 매체를 이용한 보도, 출판, 그리고 강의를 통하여 연구동향 및 결과, 정책동향 등의 정보를 국민에게 효과적으로 전달함으로써 전자기장과 인체와의 관계를 이해할 수 있는 기회를 제공하고 있다. 총무성 웹 사이트에도 전파의 안전 이용에 관한 정보를 제공하고 있다.

일본은 총무성 이외에도 후생성, 통산성, 과학기술청, 환경청, 노동성 등 타 정부 기관에서 극저주파 인체영향 연구 수행하고 있으며 부처간 연구결과 공유를 통해 긴밀한 협력체제를 유지하고 있다.

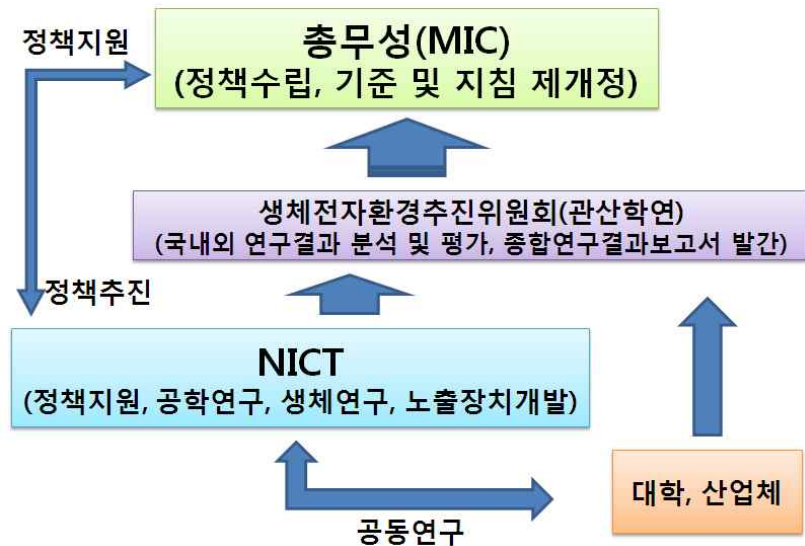


그림 4-1. 일본의 연구체계

NICT(국립 정보통신연구기구)는 총무선 소속의 국립연구기관으로 정책지원을 위한 인체 노출량 표준 측정방법 마련 및 RF 전자파 인체보호기준의 과학적 근거 확립을 위한 생체의학 연구 등을 수행하고 있다. NICT는 2004년 통신종합연구소(CRL)와 통신방송기구(TAO)를 통합하여 설립되었으며 전자파 인체영향 연구에 약 27명의 연구원이 수행하고 있으며 연간 약 20억원에서 30억원의 연구비를 투자하여 연간 약 30여건의 연구논문을 발표하고 있다.

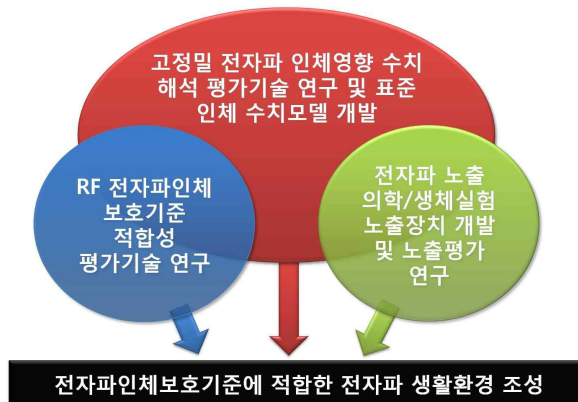


그림 4-2. NICT의 연구체계

NICT의 연구분야는 다음과 같다.

- (1) 평가기술 표준화 연구 : 전자파 인체노출량 측정장치 개발, 표준 측정방법 연구, 인증시험방법 및 교정 기술 개발

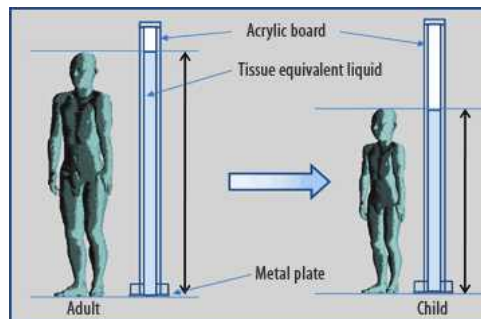


그림 4-3. 프로브 교정 시스템 및 VHF 대역의 인체노출량 평가시스템

- (2) 생체실험 연구를 위한 노출장치 개발 및 노출량 측정 방법 연구 : 동물 실험용 전자파 국부/전신 노출 장치, 휴대전화 전자파화 뇌종양에 관한 역학연구, 기지국전자파 인체노출 증상에 관한 측정 시스템 개발 등

※ 생체실험연구는 관련 대학 또는 연구기관과 공동 연구 수행(NICT는 생체실험에 필요한 노출장치 개발)

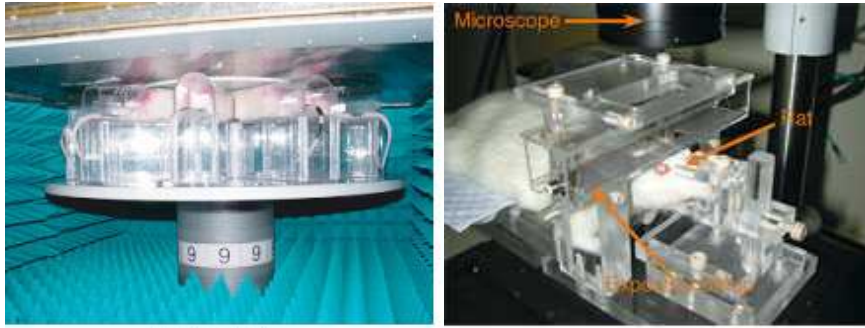


그림 4-4. 동물실험용 전자파 노출장치

(3) 전자파 생체영향 수치해석 연구 : 일본 성인 남녀, 어린이, 임산부의 수치 해석 인체 표준 모델 개발

※ 일본인 수치 인체모델 개발 : 방송국, 기지국, 휴대전화, RFID 및 중간주파수 대역 등에 대한 전자파 영향 수치해석 연구 수행

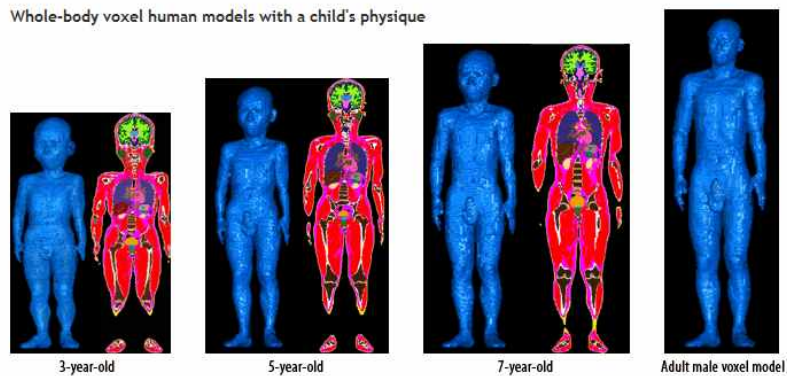


그림 4-5. 어린이 및 성인남녀 수치해석 모델

나. 영국

영국은 정부기관인 건강보호국(HPA, Health Protection Agency)에서 정책수립과 연구업무를 수행하고 있다. 건강보호국은 2003년 일반인의 건강 보호를 위하여 특별히 설립된 기관으로 3개의 센터로 구성되어 있으며 “복사, 화학, 환경위험센터”에서 전자파 인체노출과 관련된 연구업무 수행한다. 주요 연구내용으로는 전자파 인체노출량 평가방법 연구, 전자파 인체노출량의 수치해석적 평가를 위한 인체 모델 개발 등이 있다.

전자파 인체영향 관련 연구업무를 수행하던 국립복사선방호위원회(NRPB, National Radiological Protection Board)는 2005년 4월 건강보호국에 흡수 통합되었다.

다. 독일

독일은 정부기관인 연방복사방호국(BfS, Federal Office for Radiation Protection)에서 전자파인체영향에 관한 정책을 수립하고 관련 연구를 수행하고 있다. 연방복사방호국은 1989년 방사로부터 국민건강보호를 위해 설립된 연방환경부 소속의 정부기관으로 방사 보호를 위한 연구수행 및 지침 마련하였다.

또한, 2002년부터 2007년까지 휴대전화에 대한 연구프로그램(DMF, German Mobile Telecommunication Research Programme)을 통해 약 50여개의 프로젝트를 수행하였으며 약 300억원의 예산을 투입하였다.

다음은 연구 프로젝트의 주요내용이다.

- GSM과 UMTS 등 휴대전화 전자파에 의한 동물 및 세포실험 연구
- 다양한 노출환경에서의 뇌에 대한 영향 연구
- 펄스파와 연속파에 노출된 여러 종류의 세포들의 단백질 형태, 신호전달, 기타 다른 기능들에 대한 연구
- 고출력 마이크로파에 노출되는 직업인의 건강 위험도 연구
- 휴대폰 중계기에서의 노출과 건강 상태에 대한 역학조사 등

라. 스위스

스위스의 정부기관인 환경산림국토청(SAEFL, Swiss Agency for the Environment Forests and Landscape)은 전자파에 관한 법률 제정 및 규제를 담당하고 있다. 주요 연구로는 전자파에 민감한 사람들에 대한 연구, 휴대폰에서 인간의 머리에 전달되는 에너지를 측정하고 계산하는 연구, 일반인들의 저주파 자기장 노출에 관한 연구, 전기자동차에서의 전자기장 노출에 관한 연구, 휴대폰이 인공심장 박동기에 미치는 영향에 대한 연구 및 마이크로파 노출시 효모 세포의 성장 변화에 대한 연구 등을 수행하고 있다.

스위스에서는 민간 연구기관인 IT'IS(Information Technologies in Society) 전자파 인체영향연구를 주도하고 있다.

IT'IS는 1999년 스위스 공과대학, 산업체 및 정부기관에 의해 설립된 독립 비영리 연구기관으로 32명의 인력으로 연간 약 50억원에서 60억원의 예산을 사용하여 연간 약 230여건의 연구논문을 발표하고 있다. IT'IS가 수행하는 주요 연구내용은 다음과 같다.

(1) 측정 및 평가 기술 연구

- 전자파 인체영향 연구를 위한 효과적인 실험 장비 및 분석 S/W 개발
- 산업용 및 개인용 전자파 사용 기기의 안전한 이용에 대한 평가 및 모니터링 장비 개발에 관한 연구
- 전자파를 이용한 의료 진단용 기기 개발에 관한 연구
- 전자파로 인한 간섭 최소화에 관한 연구 등

(2) 건강 위험성 평가(Health Risk Assessment) 연구

- RF대역 뿐만 아니라 ELF 대역에 대한 동물 실험, 세포실험 및 자원자 연구 등 생체영향 연구를 위한 전자파 노출장치 개발(유럽, 미국, 아시아 국가들과 공동 연구 수행)

IT'IS는 세계 각국의 대학과 산업체 및 정부기관과의 협력 네트워크를 구성하고 있으며 무선기술의 안전한 이용에 관한 연구기관으로 인정받고 있다.

마. 호주

정부기관인 호주통신미디어국(ACMA, Australian Communications and Media Authority)에서 전자파인체보호기준을 규제하고 있으며 방사선방호원자력안전국(ARPANSA)의 인체보호기준을 적용하고 있다.

국립건강의료연구협의회(NHMRC, National Health & Medical Research Council)는 정부기관으로 복지후생부(DHA, Department of Health and ageing) 소속기관으로 건강과 의학연구 계획 수립 및 국민 건강보호를 위한 지침을 마련한다.

방사선방호원자력안전국(ARPANSA, Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency)은 전리 및 비전리 방사로부터 건강 및 환경보호 임무를

수행하고 있으며 전자파인체보호기준 제정 및 기지국의 전자파 노출레벨, 수치해석 연구, 가정에서의 저주파 자기장도에 관한 연구를 수행하고 있다.

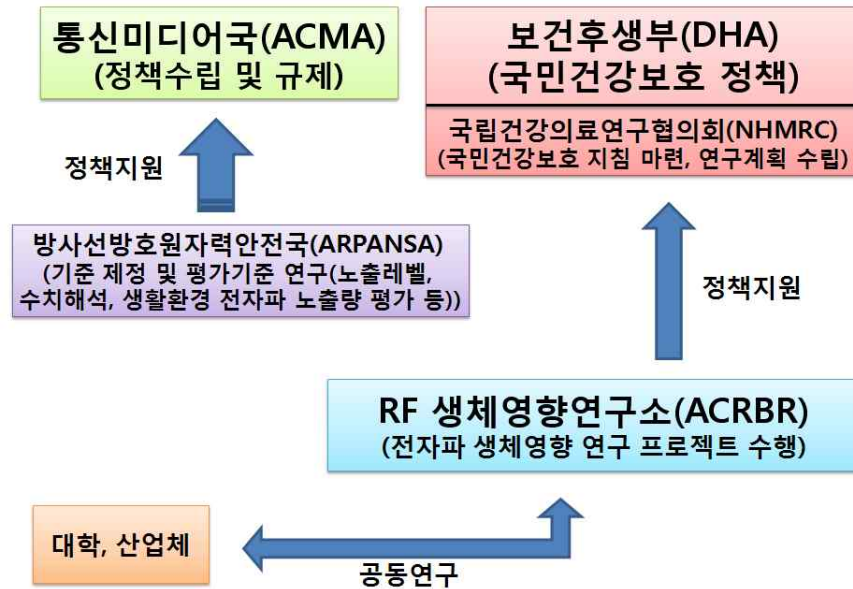


그림 4-6. 호주의 연구체계

호주의 대표적인 연구기관은 호주 RF생체영향연구소(ACRBR, Australian Centre for Radiofrequency Bioeffects Research)로 2004년 건강의료연구협의회가 설립하여 연구비를 지원하는 국립 RF 전자파 인체영향 연구기관이다. ACRBR은 주로 국립보건의료연구센터 등 정부와 산업체로부터 연구의뢰를 받아 관련 관산 학연 공동 연구 프로젝트 수행하고 있으며 전자파인체영향 연구 인력은 34명이며 예산은 연간 약 6~7억원으로 '04년부터 '08년까지 약 17건의 연구 프로젝트 수행하였다. 다음은 ACRBR의 주요연구내용이다.

o 연구내용

- 가정용 기기의 전자파 노출량 조사 연구
- 휴대전화 사용자에게 대한 전자파 노출에 대한 역학연구
- 인체 신경생체연구
 - 어린이, 청소년 및 노인 등 전자파 과민자에 대한 생체영향 연구
 - 전자파 과민성에 관한 연구
 - 신경기능의 RF 전자파 영향에 관한 자원자 연구 등
- 분자 모델링 연구
 - 전자파 영향으로 인한 단백질 발현 또는 DNA 활동 변화에 관한 연구

(메카니즘, 수치계산 및 실험 연구)

- 전자파 인체노출량 평가기술 및 수치해석 연구
 - 측정절차에 대한 평가, 다양한 인체모델에 대한 분석
 - 균질 인체유사액체와 비균질 인체유사액체에 관한 연구 등
- 설치류에 대한 생체영향 연구(동물실험 및 세포실험)

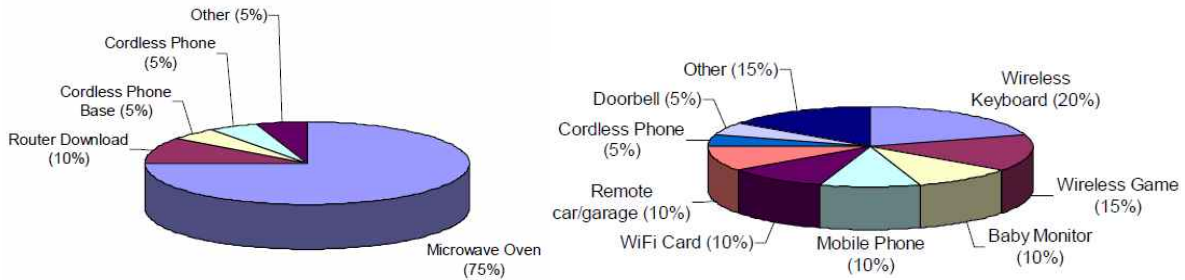


그림 4-7. 가정에서의 최대(좌) 및 최소(우) 전자파 노출기기

바. 미국

미국의 경우, 전기통신 서비스를 관장하는 주무 관청은 미연방통신위원회 (United States FCC; Federal Communications Commission)로서 방송, 무선통신, 위성통신 및 기타 통신 서비스를 관리하고 있다. FCC에서는 연방법(국가 환경정책법령)에 따라 송신설비가 환경과 일반 국민의 건강에 영향을 주지 않도록 통제하는 역할을 하고 있으며 관련정보를 website(www.fcc.gov/oet/rfsafety)에서 제공한다. Website에서는 소비자를 위한 각종 정보, 간행물, Web Link 등 일반인이 궁금해 할 수 있는 많은 정보들을 제공하고 있다.

FCC는 OET Bulletin 56(무선주파수 전자기장의 생물학적 영향 및 잠재 위험에 관한 질의응답)에서 RF 전자기장에 관련된 잠재적 위험에 대하여 질의 응답식으로 설명하고 있으며, OET Bulletin 56에 없는 내용은 일반인이 RF 안전 프로그램에 따라 전자메일로 접수받아 처리하고 있다. 또한 OET RF 안전 Bulletins, Fact Sheet, 지침 및 보고서에서 전자파에 대한 정책 등에 대한 Fact Sheet와 셀룰라 및 PCS 무선 송신기의 무선주파수 전자기장에 대한 인체노출량의 기술 정보를 공개하고 있다.

또한 미국식품의약국(FDA; Food and Drug Administration)는 의료기기, 화학약품, 화장품, 식료품, 의약품 등에 대한 안전기준을 제정 하고 관리 감독하는 정부

기관으로서 1927년에 설립된 국가기관이다. FCC에서는 FDA이외에도 환경보호국(EPA; Environmental Protection Agency), 국립직업안전건강원(NIOSH; National Institute for Occupational Safety and Health), 직업안전건강국(OSHA; Occupational Safety and Health Administration) 등 미국연방정부의 건강/안전 관련 당국들과 유기적인 협력 체제를 구축하여 RF 노출문제에 대한 다양한 각도의 접근을 시도하고 있다.

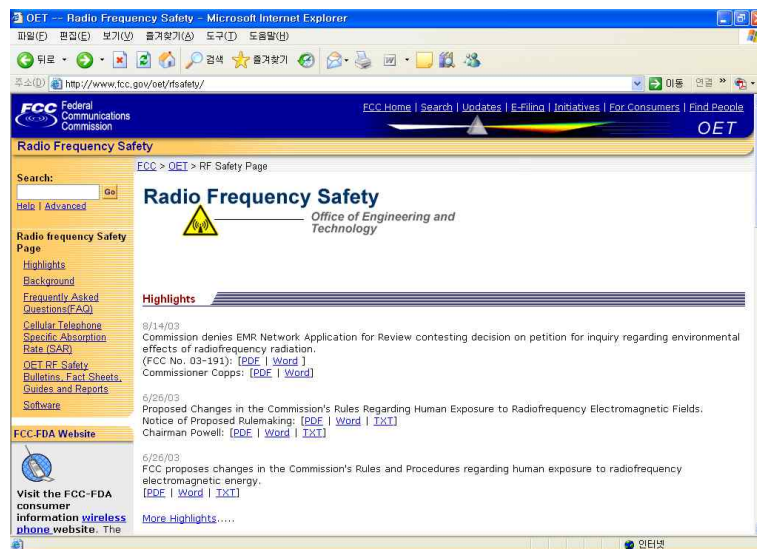


그림 4-8. FCC의 무선주파수 안전에 대한 홈페이지

미국 국가 환경정책법령(NEPA; The National Environmental Policy Act)에 따르면 인간 환경의 질에 대한 조치를 취하고 그 효과를 평가하는 연방정부의 관할 기관을 두도록 하고 있다. 이러한 NEPA의 의무조항을 만족시키기 위하여 FCC는 이전에 FCC에서 관리하는 송신설비에서 방출되는 RF 에너지에 의한 인체노출영향을 포함하는 환경영향평가를 위한 조건들을 채택하여 시행해 왔다. 다음은 각 기관의 연구 수행내용이다.

- o FCC(Federal Communications Commission, 연방통신위원회) : 정부기관
 - 전자파인체보호기준 제·개정, 평가기준 마련 및 인증 규제
- o HHS(Department of Health & Human Service, 보건복지부) : 정부기관
 - 전자파 인체노출로부터 국민건강보호를 위한 정책 수립 및 수행
 - FDA(Food and Drug Administration, 식품의약국) : “시설 및 방사선 건강센터”(CDRH)에서 전자파 인체노출에 대한 국민보호를 위한 연구 수행
 - 무선전화와 관련된 전자파 인체노출 영향 연구

- 전자파를 복사하는 제품의 사용 및 제조자에 대한 규정과 지침에 대한 연구
- 전자파를 복사하는 제품과 의료기기와의 영향에 관한 연구
- 전자제품을 위해 제시한 성능표준에 대하여 FDA에 조언하는 연구
- NIEHS(National Institute of Environment Health Sciences, 국립환경건강 과학연구소) : 전자파에 의한 인체안전 영향연구 수행
 - 복사안전에 관한 정책 연구
 - 전자파복사시설 관리방법 연구
 - 전자파인체노출지침에 관한 연구
- o DOE(Department of Energy, 에너지부) : 정부기관
 - 전자기장에 대한 인체영향 연구, 인체노출평가 및 전자기장 제어기술 연구 수행
 - NIEHS와 EMF-RAPID(Research and Public Information Dissemination) 프로그램 수행
 - 60Hz 전원주파수 노출에 따른 인체 위험성에 대한 과학적 증거 도출
 - 전자파 인체노출에 대한 인체건강 유해성 여부의 개연성 연구
 - 신경퇴화성 질병 및 전자파에 대한 과민성 연구

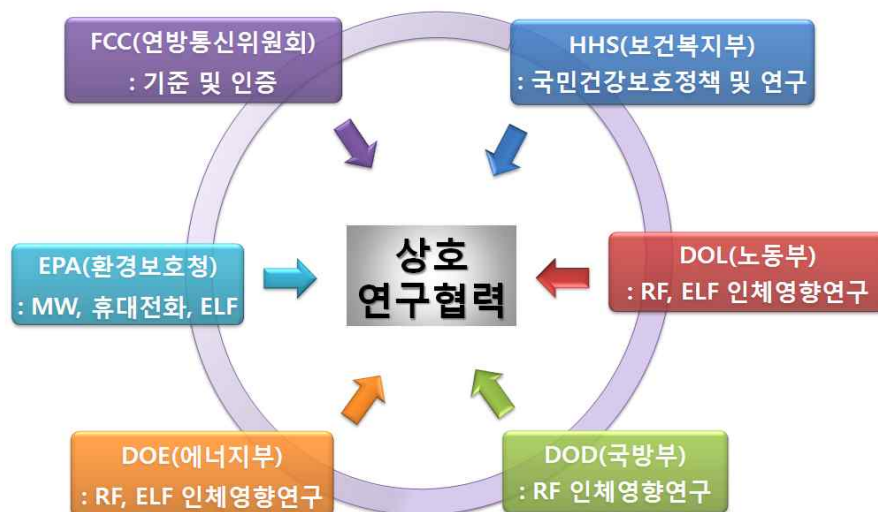


그림 4-9. 미국의 연구체계

- EPA(Environment Protection Agency, 환경보호청) : 정부기관
 - 전자렌지의 전자파 인체노출, 휴대전화 장기사용에 따른 암 영향연구 및 전력선 전자기장의 인체영향 연구

- DOD(Department of Defence, 국방부) : 정부기관
 - 새로운 무선시스템에서 발생하는 전자파 노출에 대한 연구
 - 전자파 노출로 인한 인체반응 연구
 - 세포, 동물, 생화학 실험
 - 암 등 뇌종양 변화에 대한 연구
 - HPM 펄스에 대한 셀룰러 시스템 및 인체기관 연구 등

- DOL(Department of Labor, 노동부) : 정부기관
 - 전자렌지의 전자파 인체노출, 휴대전화의 전자파 노출 및 ELF 생체영향 연구

제 3 절 우리나라 연구체계의 문제점 및 개선 방향

1. 문제점

우리나라는 일본과 비슷한 시기인 1996년부터 전자파 인체영향 연구를 추진하여 왔으나 일본에 비해 연속적이고 체계적인 연구관리가 미흡한 실정이다. 이는 정부 정책기관인 방송통신위원회에 전자파 인체영향에 관한 전문가의 부재와 관련 전문지식을 지속적이고 안정적으로 지원할 수 있는 체계가 미흡하기 때문인 것으로 볼 수 있다. 일본의 경우 이러한 문제점을 해결하기 위해 관련 전문위원회를 구성·운영하여 국내외 동향, 연구결과 분석 및 평가 등 정책수립에 필요한 사항을 지원받고 있으며, 총무성 소속기관인 NICT를 통해 노출량 평가기술, 생체영향연구, 관련 산업체와 타부처와의 연구협력 및 홍보를 통해 체계적이고 효율적인 정책지원을 받고 있다.

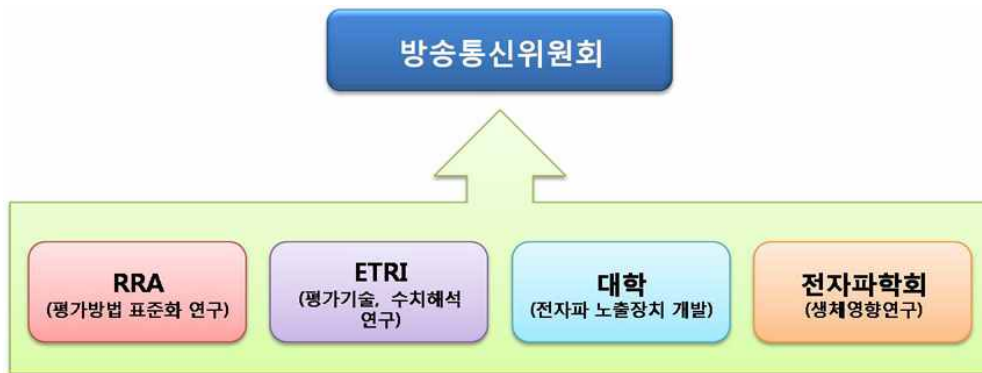


그림 4-10. 현재 우리나라 연구체계

전자파인체영향에 관한 연구가 정책에 반영되기 위해서는 중장기적인 연구계획을 수립하여 추진하여야 하므로 과거에 수행해온 연구결과에 대한 올바른 분석과 평가와 연구결과 DB 관리가 무엇보다 중요하다 할수 있다. 이러한 관리를 통해 향후 정책방향을 설정하고 추진할 수 있는 것이다. 그러나 우리나라의 경우 수행된 연구결과를 분석하고 평가 및 관리하는 기관이 없어 차기 연구계획 수립과 연계 추진이 어려우며 또한 연구과제 수행에 있어서 중복성도 문제가 될 수 있다. 또한 연구결과에 대하여 일반 국민이 알기 쉽도록 홍보되고 않고 있는 실정이다.

정보통신기술의 발달로 인해 전자파 사용기기가 급격히 증가함에 따라 전자파에 대한 사회적 관심도 높아지고 있다. 우리나라의 경우 전자파 인체영향에 대한 민원이 발생할 경우 민원해결을 위한 체계가 부재하여 대부분의 경우 여러부처와 기관 및 대학 등을 경유하여 혼란을 주고 있는 실정이다. 이는 급증하는 민원에 오히려 혼란을 가중시키는 결과를 가져올 수도 있다.

이러한 이유로 국회에서는 전자파의 영향에 대한 국가차원의 정확하고 종합적인 연구 및 대책 마련의 필요성을 지적한바 있다.

정보통신의 발달로 인해 각국에서는 자국의 산업체보호를 위해 국제표준에서 우의를 점하기 위한 치열한 경쟁을 펼치고 있다. 국제기구에서는 EAS, RFID 등 새로운 측정방법의 국제 표준화가 활발히 진행되고 있는 반면 국내 기술기준 반영 및 국내 산업체 대응은 미흡하다. 선진외국의 경우 신규 기기에 대한 국제표준의 신속한 도입·적용으로 국가간 무역에서 자국의 산업체 보호하고 국제경쟁력을 강화하고 있다.

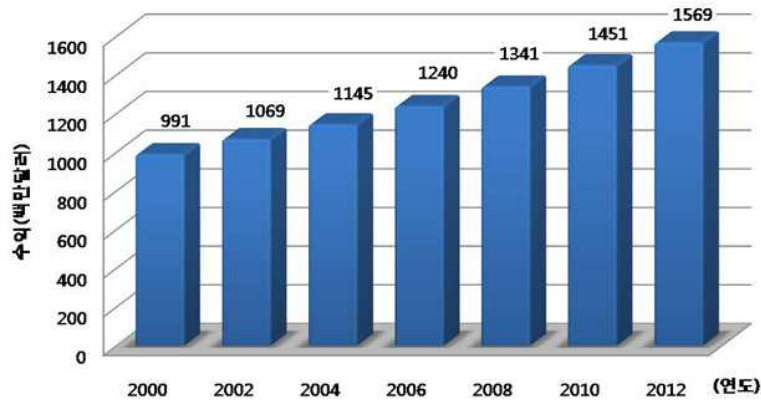


그림 4-11. 세계 전자파 시험 서비스 시장전망(Forst and sullivan)

외국의 경우 모토롤라, 노키아, 에릭슨, NTT 등 산업체가 국제표준화 활동에 적극적으로 참여하고 각국가의 정부연구기관과의 연구 교류를 통해 국제경쟁력을 강화하고 있다.

반면 우리나라의 경우 산업체의 국제표준화 활동이 거의 없으며, 새로운 제품 개발시 LG전자의 경우 2009년 캐나다 수출 휴대전화 13만대를 전자파인체보호기준 부적합 판정을 받아 전량 리콜된 바 있으며, 삼성전자도 네덜란드에서 휴대전화가 부적합 판정을 받아 14만대가 리콜되는 사태가 발생한 바 있다. 따라서 국가차원에서 산업체의 국제표준화 활동을 유도하고 연구기관과 학계 및 산업체의 연계를 강화하여 산업체의 경쟁력 강화를 유도할 수 있는 체계가 필요하다.

2. 개선방향

방송통신위원회의 연구관리 체계의 효율성, 연속성 및 전문성 확보를 위해 국립 연구기관인 전파연구소에서 국내 전자파 인체영향 연구결과 DB 구축(국내/외)에 대한 관리 업무 수행으로 정책지원을 강화할 수 있도록 연구체계를 개선할 필요가 있다. 이를 위해서는 우리나라의 경우 조직체계와 연구기간이 유사한 일본의 사례가 적합하다고 볼 수 있다.

또한 생체영향연구의 지속성 및 체계적 관리를 위해 현재 100% 외부 위탁연구에서 탈피하여 연구기관, 학계, 산업체간 공동연구가 필요하다. 특히 생체영향연구시 필요한 전자파노출장치를 개발하고 관리하여 관련 학계(의학, 생물학 등)에 지원하기 위해서는 국립연구기관인 RRA가 가장 적합하다. (유사사례 : 일본의 NICT)

전자파인체노출에 대한 사회적 문제로 인한 민원이 급증하고 있어 민원대응 일원화할 필요성이 있으며, 전자파 인체영향에 관한 체험관을 통해 국민에게 정확하고 알기쉬운 정보제공을 위한 국가차원의 노력이 필요하다.

산업체에서 개발중인 새로운 전자파노출 기기에 대한 전자파 저감 및 대응 기술 제공을 위해 전자파노출량 평가 Test-bed를 운영하여 신규기기에 대한 평가기술 지원, 시험 시설 제공 및 적합성 평가를 위한 기술자문 등 제품개발에서 인증까지 Total-solution 제공할 필요가 있다.

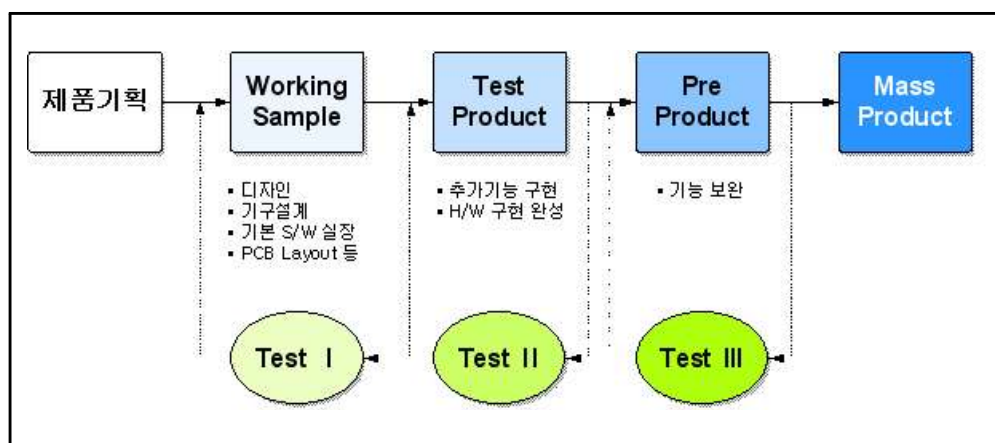


그림 4-12. 산업체 시험 및 기술지원 체계

또한 산업체와 학계의 전자파 인체영향 연구가 외국에 비해 미흡한 실정으로 연구 활성화를 위해 산업체와 학계를 연계하여 우수한 연구인력 양성이 요구되고 있다.

따라서 우리나라의 연구체계는 인체보호기준 연구를 통한 정책지원, 평가기술 표준화 및 국제표준화 활동 강화, 전자파노출장치 개발 및 관리, 생체실험 공동연구, 전자파인체영향 연구 결과 DB 관리 및 홍보 및 타부처간 협력 등 단일 기관에서 『전자파 통합 연구 인프라 센터』를 설립하여 연구체계를 개선해야할 것으로 판단된다.

제 4 절 전자파 통합연구 인프라 구축 계획(안)

우리나라는 1996년부터 전자파인체영향연구를 수행해오고 있으나, 그동안 수행해온 연구에 대한 관리체계, 국제표준화 대응, 산업체 지원, 민원 대응 등에서 여러 가지 문제점으로 인해 효율적인 추진을 해오고 있지 못한 실정이다.

우리나라와 조직과 연구역사가 비슷한 일본의 경우는 정책 부처와 국립연구기관 및 학계, 산업체와의 유기적인 연계성을 확보하여 이미 국제적으로 보다 활발한 활동을 하고 있으며, 국민이 느끼는 전자파에 대한 불안감 해소를 위해 체계적으로 대응하고 노력하고 있다.

위에서 살펴본 바와 같이 우리나라에 필요한 것은 국내에서 이루어지고 있는 관련 정책, 연구, 홍보, 산업체 지원, 민원 대응 등에 대한 보다 체계적인 틀이다. 보다 효과적인 결과 도출을 위해서는 무엇보다도 전자파 인체영향에 대한 통합연구 인프라를 구축하여 산발적인 우리나라의 체계를 정립할 필요성이 있는 것이다.

이러한 체계 정립을 위해서는 첫째 전자파인체보호기준과 전자파 노출무선기기에 대한 평가기술에 관한 연구를 수행할 수 있는 연구기반이 필요하다. 이를 통해 원활한 정책지원과 국제표준화 활동을 강화할 수 있다.

둘째, 국내외에서 수행하는 연구결과에 대한 통합 DB 관리 프로그램을 개발·운영하고 관산학연 전문가로 구성운영중인 EMF인체노출표준위원회의 기능을 강화하여 단기, 중기, 장기 전자파 인체영향 연구계획 수립, 분석 및 평가 체계를 확보하여야 한다. 또한 이를 통해 국내 연구기관과 산업체 및 학계의 국제표준화 활동 참여를 적극 유도할 필요성이 있다. 셋째, 보다 공학과 의학연구의 연계성을 강화하기 위하여 노출장치를 개발하고 관련 설비를 의학연구를 위해 지원할 수 있는 체계가 필요하다.

넷째, 산업체의 국제경쟁력 및 전문성 강화를 위하여 test-bed 설비를 구축하고 전자파 적합성 평가를 위한 total solution을 제공 및 전문가 양성 교육 프로그램을 개발 운영할 필요가 있다. 마지막으로, 전자파 체험관을 구축하고 전자파 인체영향 관련 민원 대응 체제 확립하여 올바른 전자파 인체영향 정보를 명확히 전달할 필요성이 있다. 전자파 통합연구 인프라 구축은 위 기능들을 통합 운영함으로써 우리나라의 연구체계를 개선·정립하고 효율성을 극대화할 수 있을 것으로 기대한다.

전자파 통합연구 인프라구축과 관련한 추진 예산, 추진 일정 및 주요 업무 등은 아래와 같다. 기타 전자파 통합연구 인프라구축과 관련한 세부 추진 계획(안)은 붙임자료를 참조하기 바란다.

1. 주요 추진업무

가. 전자파 통합 인프라 구축

- 부대설비 설계/구축 및 전자파 무반사실 설계 및 구축
- WiBro, 무선랜, Wearable PC 등 모든 무선통신기기 전자파의 인체영향 평가 시스템 구축
- 전기매트, 전자레인지 등 가전기기 전자파의 인체영향 평가 시스템 구축
- 고출력 무선국 운용자 등 직업인에 대한 RF Safety 프로그램 연구기반 구축

나. 전자파 평가시스템 개발

- 기지국, 중계기 등 무선국의 전자파 인체영향 모의 평가 시스템 개발
- 휴대폰 전자파의 보청기 영향 평가 시스템 구현
- 전자파 인체 흡수율 측정 프로브 교정 알고리즘 개발
- 전자파 체험 콘텐츠 기획/개발

※ 전자파 인체영향 평가 및 저감기술 연구, 산업체 기술지원, 전자파체험 콘텐츠 개발, 찾아가는 전자파 민원대응 서비스 등 “전자파의 Total Solution” 체계를 구축

2. 주요기능 및 세부내용

가. 전자파 통합 연구

- 모든 무선기기, 무선국, 가전기기에 대한 전자파 인체 영향 평가 기술 연구
- 전자파 저감 기술 연구 및 전자파 인체보호기준 개정 연구
- 전자파 인체 흡수율 측정기준 및 전자파 강도측정 기준 개정연구
- 동물/세포실험, 역학연구 등 전자파 인체영향 연구결과DB구축(국내/외)

나. 산업체 및 대국민 지원

- 전자파 인체영향 관련 국제표준화 대응 및 산업체에 동향 전파
- 산업체 종사자 대상 실습 및 강의 교육, 전자파 관련 언론 대응
- 일반인(학생, 주부, 어린이 등)대상 전자파 교육 및 지원 프로그램 개발
- 일반 국민 눈높이에 맞는 전자파 Q&A 책자 발간
- 전자파 포털 사이트 운영

3. 추진 일정

○ 사업기간 : 2011년 ~ 2014년(4년)

○ 세부일정

구 분	'11년	'12년	'13년	'14년
○ 부대시설 설계/구축	→			
○ 전자파 체험 콘텐츠 기획/개발	→			
○ 전자파 무반사실 설계 및 구축		→		
○ 전자파 인체흡수율 측정 프로브교정 알고리즘 개발		→		
○ 휴대전화 전자파의 보청기 영향 평가 시스템 구현		→		
○ WiBro, 무선랜, Wearable PC 등 모든 무선통신기기 전자파의 인체 영향 평가시스템 구축			→	
○ 기지국, 중계기 등 무선국의 전자파 인체영향도의 평가 시스템 개발			→	
○ 전기매트, 전자레인지 등 가전기기 전자의 인체영향 평가 시스템 구축			→	
○ 고출력 무선국 운용자 등 직업인에 대한 RF Safety 프로그램 연구기반 구축			→	

4. 추진예산

○ 총 예산 : 26,800백만원

○ 세부내역

(단위 : 백만원)

구 분	'10년	'11년	'12년	'13년	합계
합 계	600	1,900	9,800	14,500	26,800
○ 부대시설 설계/구축	500	600	5,000	3,000	9,100
○ 전자파 체험 콘텐츠 기획/개발	100	500	1,000	1,500	3,100
○ 전자파 무반사실 설계 및 구축	-	500	500	4,500	5,500
○ 전자파 인체흡수율 측정 프로브교정 알고리즘 개발	-	200	400	500	1,100
○ 휴대전화 전자파의 보청기 영향 평가 시스템 구현	-	100	200	300	600
○ WiBro, 무선랜, Wearable PC등 모든 무선통신기기 전자파의 인체영향 평가시스템 구축	-	-	1,000	1,500	2,500
○ 기지국, 중계기 등 무선국의 전자파 인체영향 모의 평가 시스템 개발	-	-	1,000	2,000	3,000
○ 전기매트, 전자레인지 등 가전 기기 전자파의 인체영향 평가 시스템 구축	-	-	400	800	1,200
○ 고출력 무선국 운용자 등 직업인에 대한 RF Safety 프로그램 연구기반 구축	-	-	300	400	700

부록 1. 106/162/CDV에 대해 제출된 우리나라 의견

National Committee	Clause/ Subclause	Paragraph Figure/ Table	Type of comment (General/ Technical/ Editorial)	COMMENTS	Proposed change
KR-1			General	The Korea National Committee generally agrees with this document. But there are some comments as follow.	
KR-2	All		Editorial	There are many "0"s in this standard. Some "0"s are meaningless and the others seem to imply bibliography, subclause, and so on.	The "0"s in the sentences should be removed or replaced with proper words such as bibliographies or subclauses.
KR-3	6.3.1	3 rd paragraph	Technical	The maximum distance between the geometrical centre of the probe detectors and the inner surface of the phantom is given as 8 mm below 3 GHz and 8-f[GHz] for frequencies of 3 GHz to 6 GHz. There is an inconsistency at 3 GHz for the given requirement	The maximum distance for frequencies of 3 GHz to 6 GHz should be changed to "11 - f[GHz]"

KR-4	Annex A A.3	4 th paragraph	Technical	<p>"The frequency range of the tissue equivalent liquids has been extrapolated to 5800 MHz considering the Cole–Cole dispersion characteristics of body tissues with high water content and the producibility of the liquids within the required tolerances. The permittivity and conductivity in the frequency range 3 000 MHz to 5 800 MHz were linearly interpolated and linearly extrapolated to 6 000 MHz."</p> <p>→The description of the last sentence is unclear and somehow inconsistent with the description of the first sentence</p>	Need a re-description
KR-5	Annex F F.2	1 st paragraph	Editorial	Typographic error "c _s "	Replace "c _s " with "c _ε "
KR-6	Annex J J.3	1 st paragraph	Editorial	Typographic error "Figure 9"	Replace "Figure 9" with "Figure J.1"

부록 2. 106/163/CDV에 대해 제출된 우리나라 의견

National Committee	Clause/ Subclause	Paragraph Figure/ Table	Type of comment (General/ Technical/ Editorial)	COMMENTS	Proposed change
KR-1			General	The Korea National Committee generally agrees with this document. But there are some comments as follow	
KR-2	Annex B	Table B.1	Technical	There are many portable wireless devices for which the low power exclusion is applied for example, cordless phones (900 MHz, 1700 MHz, and 2400 MHz), Bluetooth devices (2400 MHz), Zigbee devices (2400 MHz), RFIDdevices (433 MHz, 900 MHz, and 2400 MHz) and so on. The table B.1 of the Annex B should include more information on these devices	Add the more information on the portable wireless devices
KR-3	Annex B	Eq. B.4, B.8	Editorial	Typographic error "f"	Replace "f" with "f "
KR-4	Annex C	1 st paragraph	Editorial	There are two "of"s in the sentence	Remove one "of"

부록 3. 106/165/CDV에 대해 제출된 우리나라 의견

National Committee	Clause/ Subclause	Paragraph Figure/Table	Type of comment (General/ Technical/ Editorial)	COMMENTS	Proposed change
KR-1			General	The Korea National Committee (N/C) generally agrees with this document. But there are some comments as following	
KR-2	5	Line 824 Line 826 Line 828	Editorial	Typographic error	Replace "e), f), and g)" by "b), c), and d)
KR-3	6.2	e)	Editorial	Typographic error	Replace "See 1.4" by "See 6.4"
KR-4	6.4	Table 1	Technical	The rationale for the reference value of the antenna dimension (2.5λ) in the Table 1 is needed.	Add the rationale for the antenna dimension. If necessary, the consistency with other standards should also be considered.
KR-5	7.2.4.1.1	2 nd paragraph and Figuer I.1 in Annex I	Technical	In the 2 nd paragraph, it is described as follows: "It is recommended that the	1. page 32, line 1100 change "... at least 20cm..." to " at least 10 cm...", or

				antenna maintain a separation of at least 20 cm from all objects which include walls, floor, ceiling, furniture etc." However, according to one of the recommended measurement methods in Figure I.1 in Annex I, that is "the 20 point 10 spacing", the measurement should start from 10 cm from the ground of floor. These two descriptions are inconsistent	2. page 112, In Figure I.1 in Annex I, change the figure in which the low measurement point to 20 cm
KR-6	9.1	2 nd paragraph	Editorial	Typographic error	In the statement, "--- of and evaluation --", "and" must be replaced by "an"
KR-7	9.2.4	11 th bullet	Technical	In the high frequency region, antenna gain is usually used instead of antenna factor	In the first sub-bullet, replace "antenna factors" by "antenna factors/antenna gains" In the third sub-bullet, replace "antenna factor" by "antenna factor/antenna gain"
KR-8	Annex F F.2.2.2	Line 2420	Editorial	Wrong figure number (Figure Q.1)	Replace "Figure Q.1" by "Figure F.1"

KR-9	Annex F F.2.2.2	Line 2441	Editorial	Wrong figure number (Figure Q.1)	Replace "Figure Q.1" by "Figure F.1"
KR-10	Annex F F.3		Technical	The rationale for the formulae given in Annex F.3 is not clear	Include the rationale or refer to a proper reference
KR-11	Annex H H.1.2	Table H.2	Editorial	The font is broken for x,y, or z in the axis figure	Fix the font
KR-12	Annex H H.1.3	Table H.3	Editorial	Same as above	Fix the font
KR-13	Annex H H.3	Table H.5	Editorial	Same as above	Fix the font
KR-14	Annex H H.3	Table H.6	Editorial	Same as above	Fix the font
KR-15	Annex H H.4.2	Figure H.5	Editorial	Same as above	Fix the font
KR-16	Annex H H.4.2	Table H.9	Editorial	Same as above	Fix the font
KR-17	Annex H H.4.3	Figure H.7	Editorial	Same as above	Fix the font
KR-18	Annex H H.1.2	Figure H.1	Editorial	The table is broken	Fix the table

KR-19	Annex H H.1.3	Figure H.2	Editorial	The table is broken	Fix the table
KR-20	Annex H H.5	Line 2817	Editorial	Typographic error	Line 2817 should be moved to the end of line 2814: (...parameters of the lossy cylinder are given in Table H.12.)
KR-21	Annex K K.3.4.3.1	Eq. K.1	Editorial	A unit for "r" is missing	Add a unit for "r"
KR-22	Annex L L.2	Line 3062	Editorial	Typographic error	Replace "c)" by "d)"
KR-23	Annex M M.3.2.2	1 st paragraph	Editorial	Typographic error	Replace "Table I.2" by "Table M.2"
KR-24	Annex M M.3.2.4	Figure M.3	Editorial	Typographic error	Replace "Table I.2" by "Table M.2"
KR-25	Annex N N.3.4.2	Table N.2	Editorial	Typographic error	Replace "FSTART(MHz)" and "FSTOP(MHz)" by " f_{start} (MHz)" and " f_{stop} (MHz)"
KR-26	Annex N N.6.2.3	All	Editorial	Wrong numbers for the equation	Replace "(1), (2)..." by "(N.1), (N.2)..."
KR-27	Annex O O.1.2	8 th paragraph	Technical	The rationale for using the best estimate for compliance assessment for	Need more discussion regarding this issue. In addition, to be consistent with

				the given condition (that is, unless the expanded uncertainty is no more than 3dB higher than the best estimate) is unclear. To be more conservative, the best estimate added with the expanded uncertainty could be used for compliance assessment	other standard, please check the generic standard of TC106, where the method of compliance assessment including the effects of uncertainty is described.
KR-28	Annex O O.1.2	8 th paragraph	Technical	Expanded uncertainty is used throughout this Annex, but the clear definition is not described. Proper reference is not mentioned either	Include definitions section for expanded uncertainty as well as other terminologies used for uncertainty in this Annex
KR-29	Annex O O.1.2	8 th paragraph 1 st and 2 nd bullet	Technical	RPS3/NZS277.1 and RPS3/NZS2772.1 referenced here for rationale of the compliance assessment in this paragraph do not seem to be proper, and they are not general documents either	As mentioned above, more discussion seems to be necessary regarding this issue
KR-30	Annex O O.1.2	9 th and 10 th paragraphs	Technical	The rationales for the method of the compliance assessment in these paragraphs are unclear. The methods here are not conservative.	As mentioned above, more discussion seems to be necessary regarding this issue
KR-31	Annex O	2 nd paragraph	Editorial	Typographic error	Figure J.1 must be replaced by Figure

	O.4.3				O.2
KR-32	Annex O O.4.3	5 th paragraph	Technical	The rationale for the numbers and the rectangular distribution is not clear	Include the rationale or refer to a proper reference
KR-33	Annex O O.4.7	4 th paragraph	Technical	The rationale for the numbers and the rectangular distribution is not clear	Include the rationale or refer to a proper reference
KR-34	Annex O O.4.8	2 nd paragraph	Technical	The rationale for the numbers is not clear	Include the rationale or refer to a proper reference
KR-35	Annex O O.4.9	2 nd paragraph	Technical	The rationale for the numbers and the rectangular distribution is not clear	Include the rationale or refer to a proper reference
KR-36	Annex O O.4.10	2 nd paragraph	Editorial	Typographic error	Figure M.3, Table M.3, Table M.4 here must be replaced by Figure O.3, Table O.3, Table O.4, respectively
KR-37	Annex O O.4.10	Table O.4	Editorial	Typographic error	Table M.3 in the caption here must be replaced by Table O.3
KR-38	Annex O O.5.2.1	Table O.6	Technical	The rationale for the numbers in this Table is not clear	Include the rationale or refer to a proper reference
KR-39	Annex O O.5.4	Note	Technical	Some description for adaptive antenna seems to be necessary	Include some description for adaptive antenna
KR-40	Annex O O.5.1	2 nd paragraph	Technical	The rationale for the description in the 2 nd statement is not clear	Include the rationale or refer to a proper reference

KR-41	Annex O O.5.5.2	Note	Technical	Some description for uncertainty for ground reflection and environment clutters seems to be necessary	Include description for uncertainty for ground reflection and environment clutters
KR-42	Annex O O.7.	Note	Technical	The list of influence quantities seems to be given here together with very short description for them. For details, the existing standards can be referred to.	Include the list of influence quantities, and refer to the existing standards
KR-43	Annex O O.8.	Note	Technical	The list of influence quantities seems to be given here together with very short description for them. For details, the existing standards can be referred to.	Include the list of influence quantities, and refer to the existing standards
KR-44	Annex P	All	Technical	The algorithms discussed here is too simple, and the effect of ground reflection is not included. In the ITU-T recommendation, the estimation method including the reflection from the average ground is recommended. Inclusion of the ITU-T model (maybe in the Annex R as commented below) and the comparison of the ray-tracing results seems to be very informative	Include the ITU-T estimation model, in which the effect of the reflection from the average ground is considered in the Annex R, and include uncertainty analysis for the ITU-T estimation model here.

KR-45	Annex R	All	Technical	<p>The algorithms given here is too simple, and the effect of ground reflection is not included. In the ITU-T recommendation, the estimation method including the reflection from the average ground is recommended. Inclusion of the ITU-T model would be very informative</p>	<p>Include the ITU-T estimation model, in which the effect of the reflection from the average ground is considered</p>
-------	---------	-----	-----------	---	--

부록 4. 106/171/Q에 대해 제출된 우리나라 의견

National Committee	Clause/ Subclause	Paragraph Figure/Table	Type of comment (General/ Technical/ Editorial)	COMMENTS	Proposed change
KR			General	The Korea National Committee supports the nomination of Dr. Antonio Faraone as Project Leader of project 62209-2	

부록 5. 106/173/DTR에 대해 제출된 우리나라 의견

National Committee	Clause/ Subclause	Paragraph Figure/ Table	Type of comment (General/ Technical/ Editorial)	COMMENTS	Proposed change
KR-1			General	The Korea National Committee (N/C) generally agrees with this document. But there are some comments as follows	
KR-2	Title	Line 73,16	General/ Technical	It seems that the title of this document does not reflect the scope clearly	We recommend to change the title of this documnt as follows: Guidnace for evaluating exposure from multiple EM sources -> Guidnace for evaluating exposure from multiple narrow band EM sources
KR-3	3.1.7		General	The terminology, "antenna pattern" is not proper	It should be changed to "antenna, radiation pattern."
KR-4	3.1.18		Technical	The term and definition are not proper, and inconsistent with other existing documents	We recommend to change the term and definition of this clause as follows, respectively, where the definition was

					<p>cited from EN50413:</p> <p>1.term: electric field-> electric field strength, or electric field intensity.</p> <p>2.definition: a vector field quantity which exerts on any charged particle at rest a force F equal to the product of E and the electric charge q of the particle -> a vector quantity obtained at a given point that represents the Force (F) on an infinitely smallcharge (q) divided by the charg</p>
KR-5	3.1.27		Editorial	The term is not proper	<p>We recommend to change the term in this clause as follows:</p> <p>magnetic field -> magnetic field strength, or electric field intensity</p>
KR-6	Annex A	Table A.1	General	Information on some GSM systems is missing	Add frequency bands for GSM850, GSM1900
KR-7	Annex B	Eqs.B.19,B.22 ,B.25, B.27	Editorial	Redundant equality or inequality signs at the end of each line of the equations	Delete the redundant signs of equality or inequality

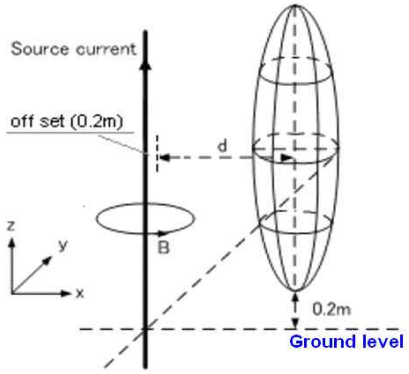
KR-8	Annex C.2.1	2 nd paragraph	Technical	<p>In the 2nd paragraph, it is described that "The individual SAR data sets for each transmit modes are determined by measuring the SAR over the domain R with only one mode active at a time." In some cases such as in bluetooth mode, output power level is low. SAR distribution cannot be measured, a low power exculsion principle is provided.</p>	<p>Add some more description in the main text or NOTE of C.2.1</p>
------	-------------	---------------------------	-----------	--	--

부록 6. 106/176/FDIS에 대해 제출된 우리나라 의견

National Committee	Clause/ Subclause	Paragraph Figure/Table	Type of comment (General/ Technical/ Editorial)	COMMENTS	Proposed change
KR-1			General	The Korea National Committee (N/C) generally agrees with this document. But there are some comments as follow	
KR-2	8.3.2.2	2 nd sentence	Technical	The meaning of this paragraph is very unclear, especially, the expression, "The lower calculated result of cylinder/far-field models..."	Need more clarification for "cylinder/far-field models"
KR-3	Annex B	Equations B.1 and B.3 in the 2 nd paragraph	Editorial	Typographic error	Remove the dots in the numerator of the equations, or replace them by dots in the central position
KR-4	Annex B	Equations B.1 and B2 in the 2 nd paragraph	Editorial	Typographic error. Notations for G_i are inconsistent with B.	Change them to " G_r "

부록 7. 106/177/FDIS에 대해 제출된 우리나라 의견

National Committee	Clause/ Subclause	Paragraph Figure/Table	Type of comment (General/ Technical/ Editorial)	COMMENTS	Proposed change
KR-1			General	The Korea National Committee (N/C) generally agrees with this document. But there are some comments as follow	
KR-2	5.3	First Paragraph	Technical	Beside power equipment or a building, a horizontal distance from its surface or boundary or a wall is very important in case of magnetic field. This draft recommends it to be 0,2 m, but there is no rationale for this specific value	Add rationale which can show that the horizontal distance of 0.2 m is appropriate for the worst-case condition of general public exposure to magnetic field, in real environment
KR-3	A.3.2.2	Figure A.7 b)	Editorial	Typographic error	Replace "Untransposed phase sequence" by "Transposed phase sequence"
KR-4	B.3.2.2	Figure B.5 b)	Editorial	Typographic error	Replace "Untransposed phase sequence" by "Transposed phase sequence"

KR-5	B.3.3	Figure B.7	Editorial	Typographic error	Correct the drawing for the phase arrangement diagram in the legend of "Untransposed phase sequence" graph
KR-6	Annex C.3	Figure C.2 Figure C.4 Figure C.6 Figure C.8	Editorial	<p>The "Ground level" is missing in the Figure C.2, C.4, C.6, and C.8.</p> 	Add the "Ground level" in the Figure C.2, C.4, C.6, and C.8

부록 8. 106/182/DC에 대해 제출된 우리나라 의견

National Committee	Clause/ Subclause	Paragraph Figure/Table	Type of comment (General/ Technical/ Editorial)	COMMENTS	Proposed change
KR			General	The Korea National Committee would like the proposal to merge IEC 61786 and EN 50413 and to develop a new standard covering the frequency range 0 Hz to 300 GHz rather than another option	

부록 9. 106/183/Q에 대해 제출된 우리나라 의견

National Committee	Clause/ Subclause	Paragraph Figure/Table	Type of comment (General/ Technical/ Editorial)	COMMENTS	Proposed change
KR			General	The Korea National Committee agree that the establishment of joint IEC TC106-IEEE SCC39/TC34 projects on the evaluation of SAR using numerical techniques.	

부록 10. 2009년 추가될 의학 분야 용어(220개)

번호	용어	의미	번호	용어	의미	번호	용어	의미
1	adenocarcinoma	선암(腺癌)	18	calcium efflux	칼슘 유출	35	cranium	머리뼈, 두개골
2	adverse health effect	건강 역효과	19	cancer (tumor) initiation	암(종양) 개시	36	cyclooxygenase (COX)	시클로옥시게나아제
3	allogenic	동종(同種)의	20	cancer (tumor) promotion	암(종양) 촉진	37	cytochrome	사이토크롬
4	amniotic cell	양막세포 (羊膜細胞)	21	carboxylase	카르복실라아제	38	cytochrome C oxidase	사이토크롬 C 산화효소 (酸化酵素)
5	arthrosis	관절, 관절증	22	cardiac extrasystoles	심장 기외수축 (期外收縮)	39	cytochrome P450	사이토크롬 P450
6	astrocytomas	성상교세포종 (星狀膠細胞腫)	23	cardiac fibrillation	심장 잔떨림, 심장 세동(細動)	40	decarboxylase	탈카르복실효소
7	ATPase	아데노신삼인산 분해효소	24	case series	사례, 증례(證例)	41	dendrite (neuronal)	수상돌기(樹狀突起) (뉴런의)
8	auricle	귓바퀴(이개, 耳介)	25	catecholamine	카테콜라민	42	development	발달, 발생, 발육
9	axon	축삭돌기 (軸索突起)	26	cell signaling	세포신호전달	43	DNA microsatellites	핵산 미세위성
10	berylliosis	베릴륨중독증	27	cerebrum	대뇌(大腦)	44	DNA synthesis (DNA replication)	DNA 합성 (DNA 복제)
11	bioassay	생물학적 분석	28	chemoreceptor	화학수용체	45	dose response relationship	선량(線量)반응(反應) 관계
12	biological effect	생체 영향	29	cholinergic	콜린(작동)성	46	ectopic	딴 곳, 이소(異所)
13	bipolar	조울증	30	circadian	일주기성 (日週期性)의	47	elasmobranch	연골어류(의); 판(板鰓)의
14	blood mononuclear cell (BMC or BMNC)	혈액 단핵세포	31	clastogen	클라스토젠	48	electrocardiogram (ECG, EKG)	심전도
15	bradycardia	서맥(徐脈)	32	collagen fiber	교원섬유 (膠原纖維)	49	electrophoresis	전기영동
16	Ca ²⁺ calmodulin dependent myosin phosphorylation	Ca ²⁺ 칼모듈린의존성 마이오신 인산화	33	corpus luteum	황체(黃體)	50	electrophysiology	전기생리학
17	cage control	케이지 대조군	34	cortex	피질(皮質)	51	endothelium	혈관내피

52	Environmental Health Criteria (EHC)	환경보건기준	71	heat shock protein (HSP)	열충격단백질	90	K ⁺ channel	칼륨 채널
53	erythropoietin	에리스로포이에틴 (적혈구 생성 촉진 인자)	72	hematopoietic system	조혈기관계통 (造血組織系統)	91	lactate dehydrogenase (LDH)	젖산탈수소효소 (乳酸脫水素酵素)
54	esophagus	식도	73	herbicide	제초제(除草劑)	92	lens cortex	수정체 피질 (水晶體 皮質)
55	exposure matrix	노출 매트릭스	74	hippocampus	해마	93	lens nucleus (lentic)	수정체 핵 (水晶體 核)
56	expression	발현(發現)	75	HL-60 cells	HL-60 세포	94	lesion	병소(病巢), 병변(病變), 손상(損傷)
57	external ear	외이, 바깥귀	76	hygienic practice	위생기준	95	leukaemia	백혈병(白血病)
58	extracellular fluid	세포외액 (細胞外液)	77	immune system	면역체계	96	leukaemic cell (leukemic cell)	백혈병세포 (白血病細胞)
59	fibrinogen	섬유소원 (纖維素原)	78	immunoglobulin	면역글로불린	97	leukaemogenesis	백혈병 발생
60	flow cytometry	유세포 분석법 (流細胞 分析法)	79	immunotoxicity	면역독성	98	ligand	리간드
61	forebrain (prosencephalon)	앞뇌, 전뇌(前腦)	80	implantation	착상(着床), 이식(移植)	99	lipopolysaccharide (LPS)	리포폴리사카라이드 (內毒素)
62	forward mutation	전향 돌연변이	81	interferon	인터페론	100	liposome	리포솜
63	frontal lobe	전두엽	82	interleukin	인터루킨	101	lipoygenase	리폭시게나제
64	gene amplification	유전자 증폭 (遺傳子 增幅)	83	International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP)	국제암연구소	102	luteinizing hormone (LH)	황체형성 호르몬 (黃體形成 호르몬)
65	gene probe	유전자 탐침 (遺傳子 探針)	84	invasion	침입(侵入), 전이(轉移)	103	lymph	림프
66	genotype	유전자형 (遺傳子 型)	85	ion exchange	이온교환	104	magnetic phosphene	자기 섬광 (磁氣 鎗光)
67	germ (microorganism, embryo)	1. 미생물, 2. 배(胚), 싹	86	ion pump	이온펌프	105	membrane mediated signaling	막 매개성 신호전달
68	gonadotrophin	성선자극호르몬	87	ionic flux	이온 흐름	106	membrane potential	막전위(膜電位)
69	good laboratory practice (GLP)	의약품 안전성 시험관리 기준	88	job exposure matrix (JEM)	직업 노출 매트릭스	107	membrane receptor	막 수용체
70	haemopoietic cell (hematopoietic stem cell, HSC)	조혈세포 (造血細胞) (조혈줄기세포)	89	jurkat cell	저켓 세포	108	membrane vesicle	막 소낭(小囊)

109	metabolite	대사산물 (代謝產物)	128	nerve fiber	신경섬유 (神經纖維)	147	placenta	태반(胎盤)
110	microvilli	미세융모 (微細絨毛)	129	nerve membrane	신경(세포)막 (神經膜)	148	polymorphonuclear leukocyte (polymorphonuclear leucocyte)	다형핵 백혈구(多形核 白血球)
111	muscarine	무스카린	130	nerve sheath tumor	신경초(神經초) 종양	149	positive control	양성 대조군
112	musculoskeletal system	근골격계 (筋骨格係)	131	nerve system	신경계(神經系)	150	positive effect	양성 효과
113	mutagenicity	돌연변이 유발성	132	neurodegenerative disease	신경퇴행성(神經 變性) 질병(疾病)	151	postnatal	출생 후의
114	mutant	돌연변이체 (突然變異體)	133	neurosecretory cell	신경 분비 세포	152	precursor	전구(前驅) 물질
115	myelination	수초형성 (髓鞘形成)	134	northern blot	노던 블랏	153	prenatal	출생 전의
116	myeloid	골수성(骨髓性)	135	occipital lobe	후두엽(後頭葉)	154	primary cell	1차 종양
117	myeloid leukaemia, myelogenous leukemia	골수성 백혈병 (骨髓性 白血病)	136	odds ratio (OR)	교차비(交叉比)	155	primary tumor	근원(根源) 세포
118	myoblast	근육 모세포 (肌肉 母細胞)	137	oncogenesis	발암(發癌)	156	progenitor cell	기원(基源) 세포
119	myotube	근관(筋管)세포	138	operon	오페론	157	prospective study	전향적 연구
120	Na ⁺ channel	나트륨 채널	139	parotid gland	이하선(耳下腺)	158	protocol	프로토콜, 연구계획서
121	Na ⁺ -Ca ²⁺ channel	나트륨 칼슘 채널	140	phenotype	표현형(表現型)	159	pycnosis	핵농축(核濃縮)
122	necrosis	괴사(壞死)	141	phosphene	섬광(閃光)	160	reproducibility	재현성(再現性)
123	negative control	음성 대조군	142	phospho kinase	인산화효소 (磷酸化酵素)	161	reproduction	생식, 복제, 재생
124	negative effect	음성 효과	143	photodynamic agent	광 역동 효과	162	retina	망막
125	neonatal	신생아의	144	phototoxicity	광독성(光毒性)	163	retrospective study	후향적 연구
126	nerve axis	신경축(神經軸)	145	phototransduction	광전이	164	reverse mutation	복귀 돌연변이 (復歸 突然變異)
127	nerve axon	축색돌기 (軸索突起)	146	pilot study	파일럿 연구	165	RNA (ribonucleic acid)	RNA (리보핵산)

166	RNA synthesis	RNA 합성	185	superoxide dismutase	수퍼옥사이드 디스뮤타제	204	tissue equivalent simulant	생체조직 등가 모의 물질
167	safety margin	안전마진	186	supporting cells	지지 세포	205	trabecula	잔기둥, 지주(支柱)
168	sarcoma virus	육종(肉腫) 바이러스	187	suppressor gene	억제 유전자	206	tracheal epithelial cells	기관지 상피세포 (氣管支 上皮細胞)
169	sensory cell	감각 세포	188	susceptibility	감수성	207	transcript	전사체
170	serum	혈청	189	synergistic action, synergism	상승(相乘) 작용, 상승 효과	208	transcription factor	전사인자(傳寫因子)
171	sham control	위(爲) 대조군	190	tachycardia	빈맥(頻脈)	209	transduction	형질도입(形質導入)
172	signal transduction	신호 전달	191	temperature regulation	체온조절(體溫調節)	210	transition	이행기(移行期)
173	sister chromatid exchange (SCE)	자매 염색분체 교환	192	temperature regulation, autonomic	자율적 체온조절	211	triglyceride	중성지방(中性脂肪)
174	soft agar assay, soft agar colony formation assay	반고형 배지 측정, 반고형 배지 군체 형성 분석	193	temperature regulation, behavioral	행동적 체온조절	212	tumor progression	암 진행(進行)
175	somatic recombination	체세포 재조합	194	temporal bone	관자뼈, 측두골(側頭骨)	213	tumor promoter (promoting agent)	포로모터(촉진제)
176	southern blot	서던 블랏	195	temporal lobe	관자엽, 측두엽(側頭葉)	214	tumor necrotic factor (TNF)	종양괴사요인 (腫瘍壞死要因)
177	spindle formation	방추(紡錘) 형성	196	teratogen	기형유발물질 (畸形誘發物質)	215	unipolar	우울증
178	spontaneous tumor	자연발생적 종양	197	thermoregulation (temperature regulation)	체온조절(體溫調節)	216	uridine	우리딘
179	standardized incidence ratio (SIR)	표준화 발생비	198	thrombocyte (platelet)	혈소판(血小板)	217	urinary metabolite	요 대사체(尿代謝體)
180	standardized mortality ratio (SMR)	표준화 사망비	199	thymidine kinase	티미딘 키나아제	218	ventricular fibrillation (VT)	심실세동(心室細動)
181	strain	균주(菌柱), 세포주(細胞株)	200	thyroglobulin	갑상선 글로불린	219	vestibular organ (vestibular apparatus)	전정기관(前庭器官)
182	strand break	가닥 절단	201	thyroxine (T4)	갑상선 호르몬, 티록신	220	western blot	웨스턴 블랏
183	stress protein	스트레스 단백질	202	Tibia	정강뼈, 경골(脛骨)			
184	sub-cellular	세포수준 이하의	203	tissue equivalent liquid	생체조직 등가 용액			

부록 11. 2009년 추가될 공학 분야 용어(168개)

번호	용어	의미	번호	용어	의미	번호	용어	의미
1	absorbing boundary condition	흡수경계조건	18	bipolar	양극(兩極)의	35	decibel (dB)	데시벨
2	action level	행동조치 레벨	19	body supported device	인체 지지(支持)형 기기	36	derived limit	기준값
3	action value	규제값	20	body-mounted device	인체 부착형 기기	37	diamagnetic material	반자성체 (反磁性體)
4	active implantable medical device (AIMD)	능동 이식 의료 장치	21	body-mounted radio	인체 부착형 무선기기	38	dielectric	유전체
5	AIMD employee	AIMD 피기술자 (被施術者)	22	boresight	보어사이트	39	displacement current	변위전류
6	alternating field	교류 장 (交流場)	23	boundary effect (of probe)	경계효과 (프로브의)	40	duty ratio	듀티 비
7	anisotropic medium	이방성(異方性) 매질	24	boundary element method (BEM)	경계요소법	41	E-field probe	전기장 프로브
8	antenna array (array antenna)	배열 안테나	25	cellular	셀룰라	42	electric potential	전위(電位)
9	antenna array, adaptive	배열 안테나, 적응형	26	compliance test	적합성 시험	43	electrical boresight	전기적 보어사이트
10	antenna pattern	안테나 패턴	27	computational model (of human body)	수치 계산적 인체 모델	44	electromagnetic field	전자기장
11	antenna, reconfigurable beam	안테나, 재구성(再構成) 빔	28	conformity assessment	적합성 평가	45	electromagnetic interference (EMI)	전자파 장애
12	antenna, steerable beam	안테나, 조종가능 빔	29	conservative estimate (of SAR)	엄격한 추정치 (SAR의)	46	electromagnetic radiation (EMR)	전자파 복사
13	anthropomorphic model	인체형 모델	30	controlled exposure	관리 환경 노출	47	electromagnetic spectrum	전자기 스펙트럼
14	area scan	표면분포 측정	31	cordless phone (cordless telephone)	무선 전화기	48	electromagnetic wave	전자기파
15	array factor	배열 인자	32	coverage factor	보상 인자	49	established adverse health effect	확립된 건강 역효과
16	averaging volume	평균하는 체적	33	crest factor	크레스트 인자	50	exposure quotient (EQ)	노출 지수
17	axial probe isotropy	프로브 축 등방성	34	dBm	dBm	51	ferromagnetic material	강자성체 (強磁性體)

52	Finite Difference Time Domain (FDTD) method	시간영역 유한차분 방법	71	heat capacity	열용량(熱用量)	90	localized exposure	국부 노출
53	finite element method (FEM)	유한요소법	72	Helmholtz coil	헬름홀쯔 코일	91	magnetization	자화(磁化)
54	flat phantom	평면형 모의인체(팬텀)	73	hemispherical probe isotropy	프로브 반구 등방성	92	Method of Moments (MoM)	모멘트법
55	flux density	선속(線束) 밀도	74	heterogeneous phantom	비균질 모의인체(팬텀)	93	microwave hearing effect	마이크로파(波) 청각 효과
56	Fraunhofer zone	프라우호프 영역	75	H-field probe	자기장 프로브	94	NCRP (The National Council on Radiation Protection and Measurements)	국립복사방호위원회
57	free space	자유 공간	76	homogenous	균질 모의인체(팬텀)	95	NIEHS (National Institute of Environmental Health Service)	미국국립환경건강연구소
58	Fresnel zone	프레넬 영역	77	ILO (International Labour Organization)	국제노동기구	96	NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health)	국립직업안전건강연구소
59	front-of-face device	얼굴 전면 사용 기기	78	in situ measurement	체내(體內)/현장(現場) 측정	97	nonthermal effect	비열적 효과
60	fundamental frequency	기본 주파수 (基本 周波數)	79	informative (annexes)	정보를 제공하는, 정보적 (부록)	98	non-uniform field	비균일 장(場)
61	gain (of an antenna)	이득(利得) (안테나)	80	intended use	의도적 사용	99	normal use position	정상 사용위치
62	general environment	일반 환경	81	intentional radiator	의도적 복사체	100	normative (annexes)	규범적 (부록)
63	general population	일반인	82	intermediate frequency	중간 주파수	101	NRPB (National Radiological Protection Board)	영국국립복사방호국
64	general population exposure	일반인 노출	83	International Agency for Research on Cancer (IARC)	국제자문위원회	102	occupational exposure	직업적 노출
65	general public	일반대중	84	International EMF project	국제 EMF 프로젝트	103	open circuit	개방 회로(開放回路)
66	grasping contact	잡는 접촉	85	ionizing radiation	전리성 복사	104	paramagnetic material	상자성체(常磁性體)
67	half power beamwidth	반전력 빔폭	86	ISM (Industrial Scientific and Medical) device	ISM 기기	105	permissible exposure level (PEL)	허용 노출 레벨
68	half wave dipole	반파장 다이폴	87	isotropic medium	등방성 매질	106	perturbed field	섭동(攝動) 장(場)
69	harmonics (harmonic frequency)	고조파(高調波) (고조파 주파수)	88	isotropic probe (sensor)	등방성 프로브 (센서)	107	phantom	모의인체(팬텀)
70	hazard	위해(危害)	89	local SAR	국부 전자파흡수율	108	phase pattern	위상 패턴

109	physical optics	물리 광학	128	SAR, peak spatial average	첨두 공간평균 전자파흡수율	147	TEM cell	TEM 셀
110	point source	점 원(點源)	129	SAR, whole body average	전신평균 전자파흡수율	148	temporal average	시간 평균
111	portable device	휴대기기	130	scattered field	산란 장(場)	149	thermodynamic state	열역학적 상태
112	quasi-static field	준정적 장(準靜的 場)	131	scattering	산란	150	time weighted average (TWA)	시간가중평균
113	quiet zone	무반사 영역	132	screening effect	차단 효과	151	touch current	접촉 전류
114	radiation	복사(輻射)	133	short circuit	단락 회로 (短絡 回路)	152	touching contact	닿는 접촉
115	reactive field	리액턴스성 장(場)	134	spatial average	공간 평균	153	transient exposure	일시적 노출
116	recipe	조성법(組成法)	135	specific heat	비열	154	transient field	과도 장(過度 場)
117	reconfigurable beam	재구성(再構成) 빔	136	specific heat capacity	비열 용량 (比熱 容量)	155	transmission line	전송선로
118	rectification	정류(整流)	137	spectrum (electromagnetic)	스펙트럼 (전자파)	156	travelling wave	진행파
119	reference dipole	기준 다이폴 (안테나)	138	spot measurement (point-in-time measurement)	스팟 측정 (순시(瞬時) 측정)	157	two-way radio	양방향 무선기기
120	RF burn	무선주파수 화상 (無線周波數 火傷)	139	standard (reference) person	표준 (기준) 인체	158	uncontrolled environment	비관리 환경 노출
121	risk	위험성	140	standing wave	정재 파 (定在波)	159	UNEP (United Nations Environment Programme)	유엔환경프로그램
122	risk assessments	위험성 평가	141	static field	정 전자기장 (靜 電磁氣場)	160	uniform field	균일 장(場)
123	risk communication	위험성(에 관한) 의사소통 (意思疏通)	142	steerable beam	조종가능 빔	161	unintentional radiator	비의도적 복사체
124	risk management	위험성 관리	143	stripline	스트립 선로	162	unipolar	단극(單極)의
125	risk perception	위험성 인지(認知)	144	susceptibility	감수성	163	vector field sensor (probe)	장(場) 벡터 센서 (프로브)
126	rotational field	회전 장(回轉 場)	145	system check (of SAR measurement)	시스템 검사	164	verification	검증
127	SAM (specific anthropomorphic mannequin) phantom	SAM 팬텀	146	system verification	시스템 검증	165	voxel	복셀

166	waveguide	도파관	185			204		
167	whole-body exposure	전신노출	186			205		
168	zoom scan	정밀체적분포 측정	187			206		
169			188			207		
170			189			208		
171			190			209		
172			191			210		
173			192			211		
174			193			212		
175			194			213		
176			195			214		
177			196			215		
178			197			216		
179			198					
180			199					
181			200					
182			201					
183			202					
184			203					

부록 12. 전자파 통합 연구 인프라 구축 계획안

전자파 통합 연구 인프라 센터 설립 추진 계획

2009. 11.

 **방송통신위원회**

- 목 차 -

I. 추진배경 및 필요성	103
II. 해외 유관기관의 연구체계 및 동향 ...	105
III. 문제점 및 개선방안	116
IV. 비전 및 추진체계	119
V. 추진계획	120
VI. 추진일정	122
VII. 추진예산	123

I. 추진배경 및 필요성

- u-city, 방송통신융합, 방송통신기기의 mobile화 및 개인화로 전자파사용이 보편화됨에 따라 전자파 인체노출 유해성 논란 증대
 - 전자파로 인한 태아, 어린이, 청소년에 미치는 유해성 연구결과 및 민원 급증
- ➔ 안전한 전자파 이용, 국민의 불안감 해소 및 국민건강보호를 위한 올바른 정보제공 및 일원화된 민원 대응 서비스 체계 필요

- 외국 수출 휴대전화의 전자파 인체영향 부적합 판정 사례 발생으로 국가이미지 및 산업체의 국제경쟁력에 영향
 - ※ LG전자 : 휴대전화 13만대 리콜(09년 캐나다), 삼성전자 : 휴대전화 14만대 리콜(09년 네덜란드), 디지털큐브 PMP 전량 리콜(06년 우리나라)
- ➔ 국제표준 평가기술, 각국의 연구동향 및 규제기준 등에 대한 기술 지원, 자문과 교육을 통한 관련 산업체의 대응 능력 강화 필요

- 미국, 일본, 유럽 등에 비해 전자파 인체영향에 대한 연구결과를 효율적으로 정책에 반영할 수 있는 통합 정책지원 체계 미흡
- ➔ 연구계획에서 연구결과 관리 및 홍보까지 효율적인 정책지원 체계 필요

- 전자파의 영향에 대한 국가차원의 정확하고 종합적인 연구 및 대책 마련 필요성 지적
 - ※ 열린우리당 서혜석의원(06. 4.), 한나라당 김영선의원(06. 10.)
- ➔ 전자파 인체영향에 관한 사회적 관심이 증가함에 따른 국가차원의 대응 필요

- 미국, 영국 등은 국제기구(IEC)를 통해 전자파 시험 대상기기에 대한 표준화를 확대하여 국민건강을 보호하고 국가간 무역경쟁력을 강화
 - EAS, RFID 등 새로운 측정방법의 국제 표준화가 활발히 진행되고 있는 반면 국내 기술기준 반영 및 국내 산업체 대응 미비
 - 선진외국의 경우 신규 기기에 대한 국제표준의 신속한 도입·적용으로 국가간 무역에서 자국의 산업체 보호 및 경쟁력 강화

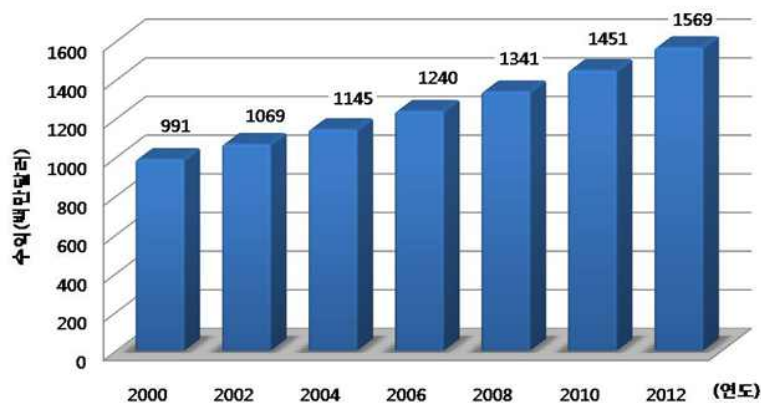


그림 1. 세계 전자파 시험 서비스 시장전망(Forst and Sullivan)

- ➔ 국내 산업체의 전문성 강화, 국제표준화 활동 참여 유도를 통한 국가 경쟁력 강화 필요

전자파로 인한 국민의 불안감 해소 및
안전하고 편리한 CLEAN 방송통신 환경 구현을 위해
「전자파 통합 연구 인프라 구축」 필요

II. 해외 유관기관의 연구체계 및 동향

1. 일본

□ 총무성(MIC, Ministry of Internal Affairs and Communications)
: 정부기관(정책수립)

- 1997년부터 “생체전자환경연구추진위원회(生体電磁環境研究推進委員會)”를 구성·운영하면서 국가주도의 연구체계 마련
 - 공학, 의학, 생물학, 산업체 등 각분야 전문가 20명으로 구성
 - 외국의 연구결과 평가 및 분석
 - 전자파 생체영향에 대한 안전성 평가에 관한 연구 계획 수립, 연구결과 평가
 - 최근 연구결과를 평가, 분석하여 MIC 전파방호지침에 반영
 - 전자파생체영향 연구보고서 발간(2007년, 2010년 예정)

※ 연간 연구예산 : 약 30억원 ~ 40억원

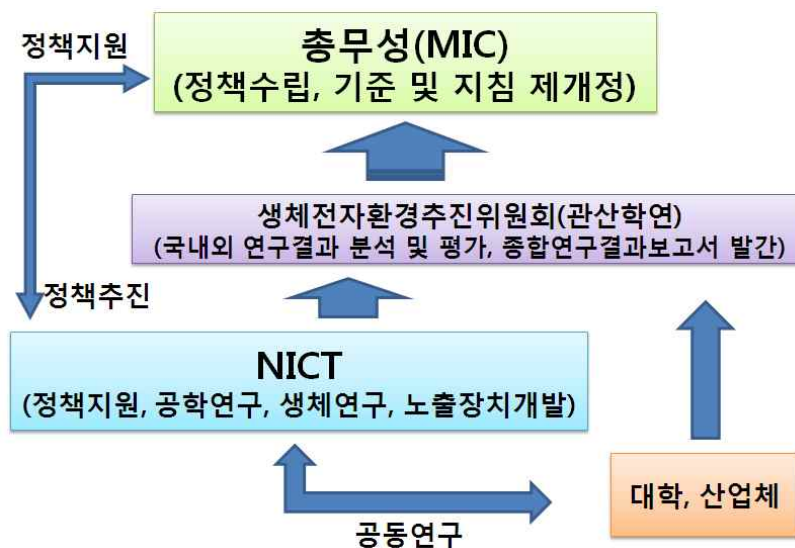


그림 2. 일본의 연구 체계

- 후생성, 통산성, 과학기술청, 환경청, 노동성 등 타 정부기관에서 극저주파 인체영향 연구 수행 및 부처간 긴밀한 협력체제 유지

□ NICT(국립 정보통신연구기구) : 연구기관(정책지원)

- 인체 노출량 표준 측정방법 마련 및 RF 전자파 인체보호기준의 과학적 근거 확립을 위한 생체의학 연구
 - ※ 2004년 통신종합연구소(CRL)와 통신방송기구(TAO)를 통합하여 설립
 - ※ 전자파인체영향 연구 인력 : 27명, 연간 자체연구예산 : 약 20 ~ 30억원, 연간 연구논문 발표 실적 : 약 30여건

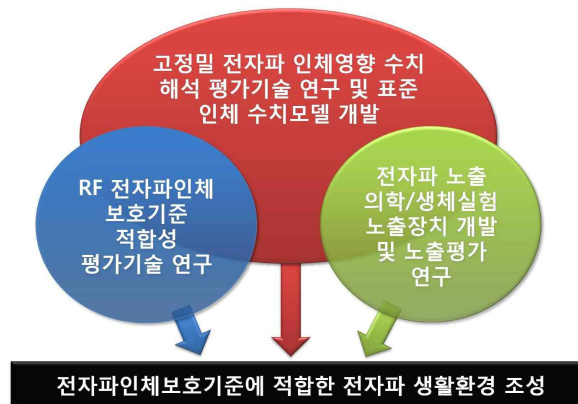


그림 3. NICT의 연구체계

○ 연구분야

- 1) 평가기술 표준화 연구 : 전자파 인체노출량 측정장치 개발, 표준 측정방법 연구, 인증시험방법 및 교정 기술 개발

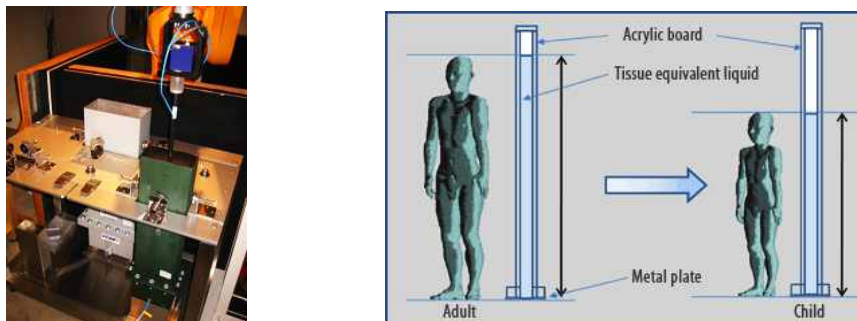


그림 4. a) 프로브 교정 시스템 b) VHF 대역의 인체노출량 평가기술 개발

- 2) 생체실험 연구를 위한 노출장치 개발 및 노출량 측정 방법 연구 : 동물 실험용 전자파 국부/전신 노출 장치, 휴대전화 전자파 뇌종양에 관한 역학연구, 기지국전자파 인체노출 증상에 관한 측정 시스템 개발 등

※ 생체실험연구는 관련 대학 또는 연구기관과 공동 연구 수행(NICT는 생체 실험에 필요한 노출장치 개발)

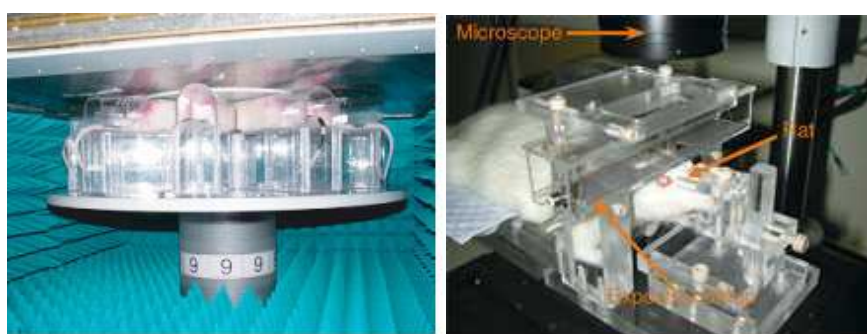


그림 5. 동물실험용 전자파 노출장치

- 3) 전자파 생체영향 수치해석 연구 : 일본 성인 남녀, 어린이, 임산부의 수치해석 인체 표준 모델 개발

※ 일본인 수치 인체모델 개발 : 방송국, 기지국, 휴대전화, RFID 및 중간주파수 대역 등에 대한 전자파 영향 수치해석 연구 수행

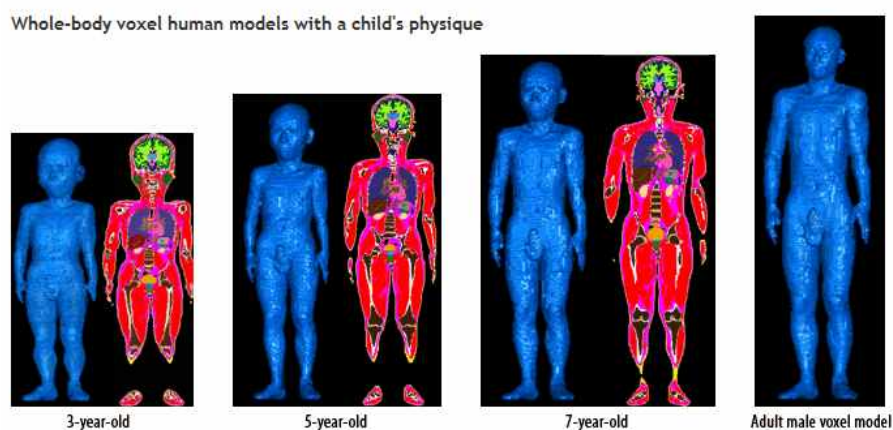


그림 6. 어린이 및 성인남녀 수치해석 모델

2. 영국

- HPA(Health Protection Agency, 건강보호국) : 정부기관 (정책수립, 연구업무 수행)
 - 2003년 일반인의 건강 보호를 위하여 특별히 설립된 기관으로 3개의 센터로 구성되어 있으며 “복사, 화학, 환경위험센터”에서 전자파 인체노출과 관련된 연구업무 수행
 - 노출량 평가방법 연구, 전자파 인체노출량의 수치해석적 평가를 위한 인체모델 개발 등
 - 전자파 인체영향 관련 연구업무를 수행하던 NRPB(National Radiological Protection Board, 국립복사선방호위원회)는 2005년 4월 HPA에 흡수 통합됨

3. 독일

- BfS(Federal Office for Radiation Protection, 연방복사방호국) : 정부기관(정책수립 및 연구수행)
 - 1989년 방사로부터 국민건강보호를 위해 설립된 연방환경부 소속의 정부기관으로 방사 보호를 위한 연구수행 및 지침 마련
 - 휴대전화에 대한 연구프로그램(German Mobile Telecommunication Research Programme, DMF) 수행
 - ※ 2002년 ~ 2007년까지 약 50여개의 프로젝트 수행, 예산 약 300억원
 - GSM과 UMTS 등 휴대전화 전자파에 의한 동물 및 세포실험 연구
 - 다양한 노출환경에서의 뇌에 대한 영향 연구

- 펄스파와 연속파에 노출된 여러 종류의 세포들의 단백질 형태, 신호전달, 기타 다른 기능들에 대한 연구
- 고출력 마이크로파에 노출되는 직업인의 건강 위험도 연구
- 휴대폰 중계기에서의 노출과 건강 상태에 대한 역학조사 등

4. 스위스

□ SAEFL (Swiss Agency for the Environment Forests and Landscape, 스위스 환경산림국토청) : 정부기관(정책수립)

- 전자파에 관한 법률 제정 및 규제

□ IT'IS(Information Technologies in Society) : 민간 연구기관

- 1999년 스위스 공과대학, 산업체 및 정부기관에 의해 설립된 독립 비영리 연구기관

※ 전자파인체영향 연구 인력 및 예산 : 32명, 약 50~60억원

※ 연간 연구논문 발표 실적 : 약 230여건

- 연구내용

1) 측정 및 평가 기술 연구

- 전자파 인체영향 연구를 위한 효과적인 실험 장비 및 분석 S/W 개발
- 산업용 및 개인용 전자파 사용 기기의 안전한 이용에 대한 평가 및 모니터링 장비 개발에 관한 연구
- 전자파를 이용한 의료 진단용 기기 개발에 관한 연구
- 전자파로 인한 간섭 최소화에 관한 연구 등

2) 건강 위험성 평가(Health Risk Assessment) 연구

- RF대역 뿐만 아니라 ELF 대역에 대한 동물 실험, 세포 실험 및 자원자 연구 등 생체영향 연구를 위한 전자파 노출장치 개발(유럽, 미국, 아시아 국가들과 공동 연구 수행)

⇒ IT'IS는 세계 각국의 대학과 산업체 및 정부기관과의 협력 네트워크를 구성하고 있으며 무선기술의 안전한 이용에 관한 연구기관으로 인정받고 있음

5. 호주

□ ACMA(Australian Communications and Media Authority, 호주통신미디어국) : 정부기관

○ 전자파인체보호기준 규제(ARPANSA 기준 적용)

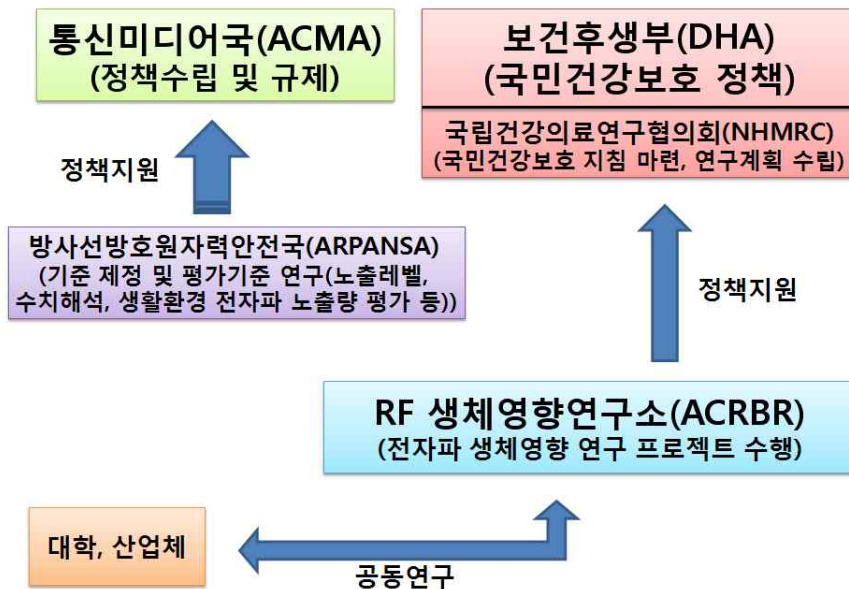


그림 7. 호주의 연구 체계

□ NHMRC(National Health & Medical Research Council, 국립건강의료연구협의회) : 정부기관

- 복지후생부(DHA, Department of Health and ageing) 기관으로 건강과 의학연구 계획 수립 및 국민 건강보호를 위한 지침 마련

□ ARPANSA(Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency, 방사선방호원자력안전국) : 정부기관

- 전리 및 비전리 방사로부터 건강 및 환경보호 임무 수행
- 전자파인체보호기준 제정
- 기지국의 전자파 노출레벨, 수치해석 연구, 가정에서의 저주파 자계강도에 관한 연구 수행

□ ACRBR(Australian Centre for Radiofrequency Bioeffects Research, 호주 RF생체영향연구소) : 연구기관(정책지원)

- 2004년 건강의료연구협의회가 설립하여 연구비를 지원하는 국립 RF 전자파 인체영향 연구기관
- ACRBR은 주로 국립보건의료연구센터 등 정부와 산업체로부터 연구의뢰를 받아 관련 관산학연 공동 연구 프로젝트 수행

※ 전자파인체영향 연구 인력 및 예산 : 34명, 연간 약 6~7억원으로 '04년부터 '08년까지 약 17건의 연구 프로젝트 수행

- 연구내용
 - 가정용 기기의 전자파 노출량 조사 연구
 - 휴대전화 사용자에게 대한 전자파 노출에 대한 역학연구
 - 인체 신경생체연구
 - 어린이, 청소년 및 노인 등 전자파 과민자에 대한 생체 영향 연구

- 전자파 과민성에 관한 연구
- 신경기능의 RF 전자파 영향에 관한 자원자 연구 등
- 분자 모델링 연구
 - 전자파 영향으로 인한 단백질 발현 또는 DNA 활동 변화에 관한 연구(메카니즘, 수치계산 및 실험 연구)
- 전자파 인체노출량 평가기술 및 수치해석 연구
 - 측정절차에 대한 평가, 다양한 인체모델에 대한 분석
 - 균질 인체유사액체와 비균질 인체유사액체에 관한 연구 등
- 설치류에 대한 생체영향 연구(동물실험 및 세포실험)

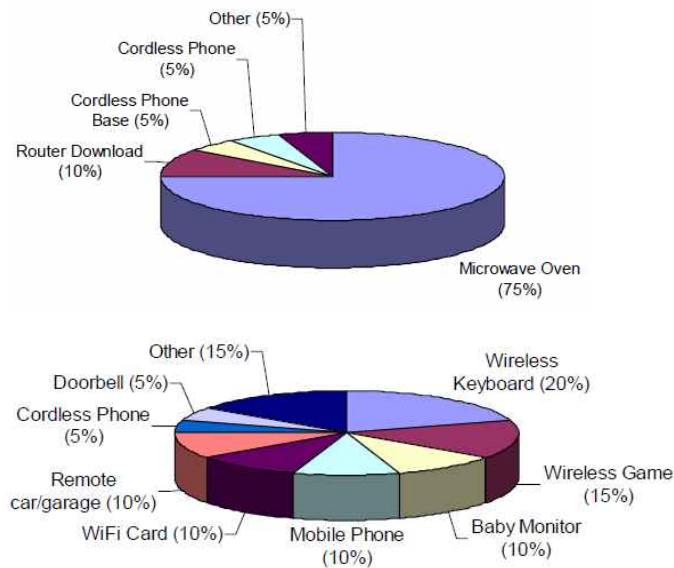


그림 8. 가정에서의 최대(좌) 및 최소(우) 전자파 노출 기기

6. 미국

- FCC(Federal Communications Commission, 연방통신위원회)
: 정부기관
- 전자파인체보호기준 제·개정, 평가기준 마련 및 인증 규제

□ HHS(Department of Health & Human Service, 보건복지부)
: 정부기관

- 전자파 인체노출로부터 국민건강보호를 위한 정책 수립 및 수행
- FDA(Food and Drug Administration, 식품의약품) :
“시설 및 방사선 건강센터”(CDRH)에서 전자파 인체노출에 대한 국민보호를 위한 연구 수행
 - 무선전화와 관련된 전자파 인체노출 영향 연구
 - 전자파를 복사하는 제품의 사용 및 제조자에 대한 규정과 지침에 대한 연구
 - 전자파를 복사하는 제품과 의료기기와의 영향에 관한 연구
 - 전자제품을 위해 제시한 성능표준에 대하여 FDA에 조언하는 연구
- NIEHS(National Institute of Environment Health Sciences, 국립환경건강과학연구소) : 전자파에 의한 인체안전 영향 연구 수행
 - 복사안전에 관한 정책 연구
 - 전자파복사시설 관리방법 연구
 - 전자파인체노출지침에 관한 연구

□ DOE(Department of Energy, 에너지부) : 정부기관

- 전자기장에 대한 인체영향 연구, 인체노출평가 및 전자기장 제어기술 연구 수행
 - NIEHS와 EMF-RAPID(Research and Public Information Dissemination) 프로그램 수행

- 60Hz 전원주파수 노출에 따른 인체 위험성에 대한 과학적 증거 도출
- 전자파 인체노출에 대한 인체건강 유해성 여부의 개연성 연구
- 신경퇴화성 질병 및 전자파에 대한 과민성 연구

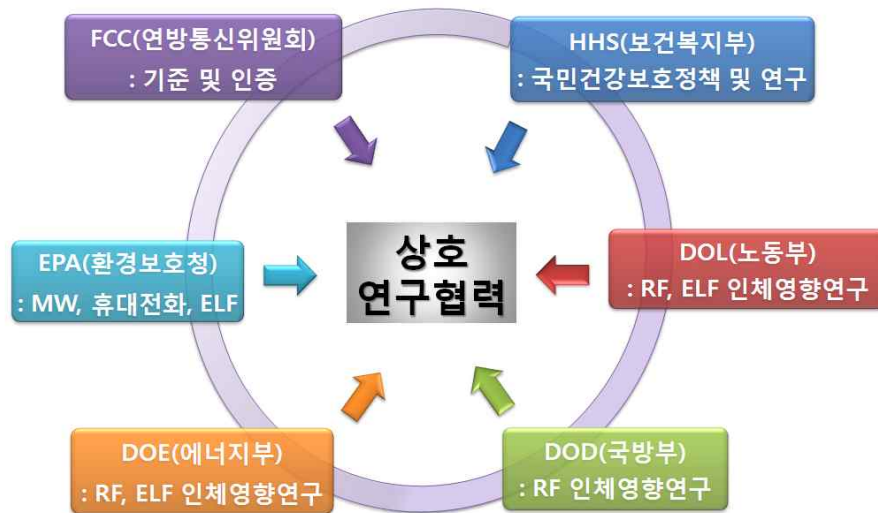


그림 9. 미국의 연구 체계

- EPA(Environment Protection Agency, 환경보호청) : 정부기관
 - 전자렌지의 전자파 인체노출, 휴대전화 장기사용에 따른 암 영향연구 및 전력선 전자기장의 인체영향 연구
- DOD(Deparment of Defence, 국방부) : 정부기관
 - RF 저출력 장기노출에 의한 인체영향 연구 및 RF 전자파 생체영향 연구
- DOL(Department of Labor, 노동부) : 정부기관
 - 전자렌지의 전자파 인체노출, 휴대전화의 전자파 노출 및 ELF 생체영향 연구

7. 우리나라

- KCC(Korea Communications Commission, 방송통신위원회)
: 정부기관(정책수립)
 - 전자파인체보호기준 제개정제개정제자파인체영향 정책수립

- RRA(Radio Research Agency, 전파연구소) : 정부기관(국립 연구기관)
 - 전자파 인체노출량 평가기술 연구 및 측정방법 마련
 - 노출량 표준 측정방법, 저감기술 및 수치해석연구 수행
 - EMF인체노출표준위원회 운영 : IEC 국제표준화 대응
 - ※ 연구인력 4명, 연간 연구비 : 0.6억원

- ETRI(한국전자통신연구원) : 연구기관
 - 전자파 인체노출량 평가기술 연구 및 측정방법 마련
 - 기지국 전자파 노출량 측정방법 및 수치해석 연구
 - ※ 연간 연구비 : 약 1억원 ~ 2억원

- 전자파학회 및 대학
 - 전자파 생체영향 연구(동물실험, 세포실험, 역학연구 및 전자파노출장치 개발)
 - KCC가 연구비를 지원하여 100% 외부기관 위탁용역 형태로 수행
 - 동물/세포 실험, 역학/자원자 연구, 인체보호기준 분석, 일반인 대상 홍보 등에 대한 계획(안) 마련
 - ※ 연간 연구비 : 약 6억원 ~ 7억원

III. 문제점 및 개선방안

□ 문제점

- 정부 정책기관인 KCC의 전문가 부재 및 담당자의 잦은 인사 이동으로 인한 연속적이고 체계적인 연구관리 미흡
 - 또한, 전자파 생체영향 연구결과에 대한 분석, 평가에 대한 전문성 부족으로 차기 연구계획 수립과 연계 추진이 어려움
- 연구결과의 통계관리가 이루어지지 못하여 연구 중복성 파악이 어려움
 - 현재까지 국내 수행 연구결과에 대한 DB 구축이 제대로 되어 있지 않으며, 연구결과에 대하여 일반 국민이 알기 쉽도록 홍보되고 있지 않음
- 전자파에 대한 민원이 증가함에도 이에 적절히 대응할 수 있는 체계가 없음
 - 민원 대부분의 경우 여러부처와 기관 및 대학 등을 경유하여 혼란을 주고 있음

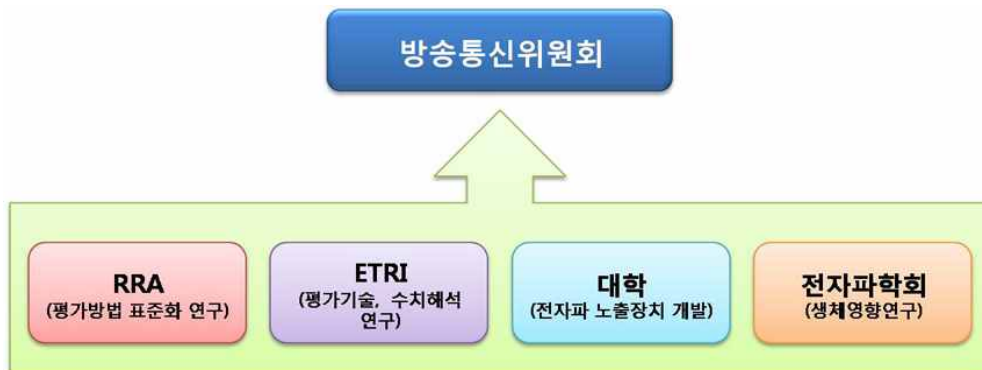
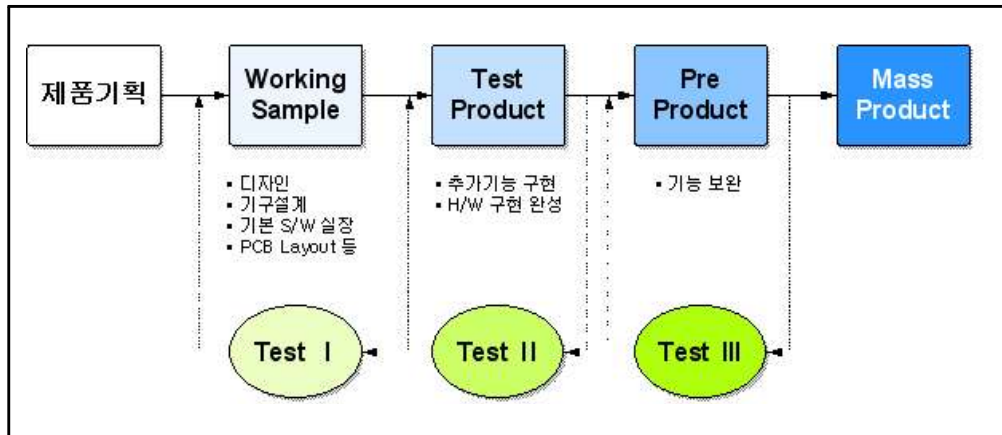


그림 10. 현재 우리나라 연구체계

□ 개선방향

- KCC의 연구관리 체계의 효율성, 연속성 및 전문성 확보를 위해 국립연구기관인 RRA에서 국내 전자파 인체영향 연구 결과 DB 구축(국내/외)에 대한 관리 업무 수행 및 KCC 지원
 - ※ 우리나라의 경우 조직체계와 연구기간이 유사한 일본의 연구 체계가 적합
 - 전자파노출장치 개발 및 관리에 따라 생체영향연구가 이루어지므로 지속성과 체계적 관리를 위해 국립연구기관인 RRA에서 수행할 필요가 있음(유사사례 : NICT)
 - ※ 생체연구의 경우 100% 외부 위탁에서 탈피하여 공동연구 필요
 - 전자파인체노출에 대한 사회적 문제로 인한 민원이 급증하고 있어 민원대응 일원화와 올바른 정보제공을 위한 체험관 필요
 - 외국의 경우처럼 타 부처간 유기적 연구 협력 체계를 구축하기 위한 정부기관(정부부처, 또는 정부연구기관)의 기능 필요
- ⇒ 기준, 평가방법, 생체실험, 역학조사 및 타부처간 협력 등 체계성 확보를 위해 단일 기관에서 통합 인프라 구축
- 산업체에 개발중인 새로운 전자파노출 기기에 대한 전자파 저감 및 대응 기술 제공을 위한 전자파노출량 평가 Test-bed 구축
 - 신규 기기에 대한 평가기술 지원, 시험 시설 제공 및 적합성 평가를 위한 기술자문 등 제품개발에서 인증까지 Total-solution 제공

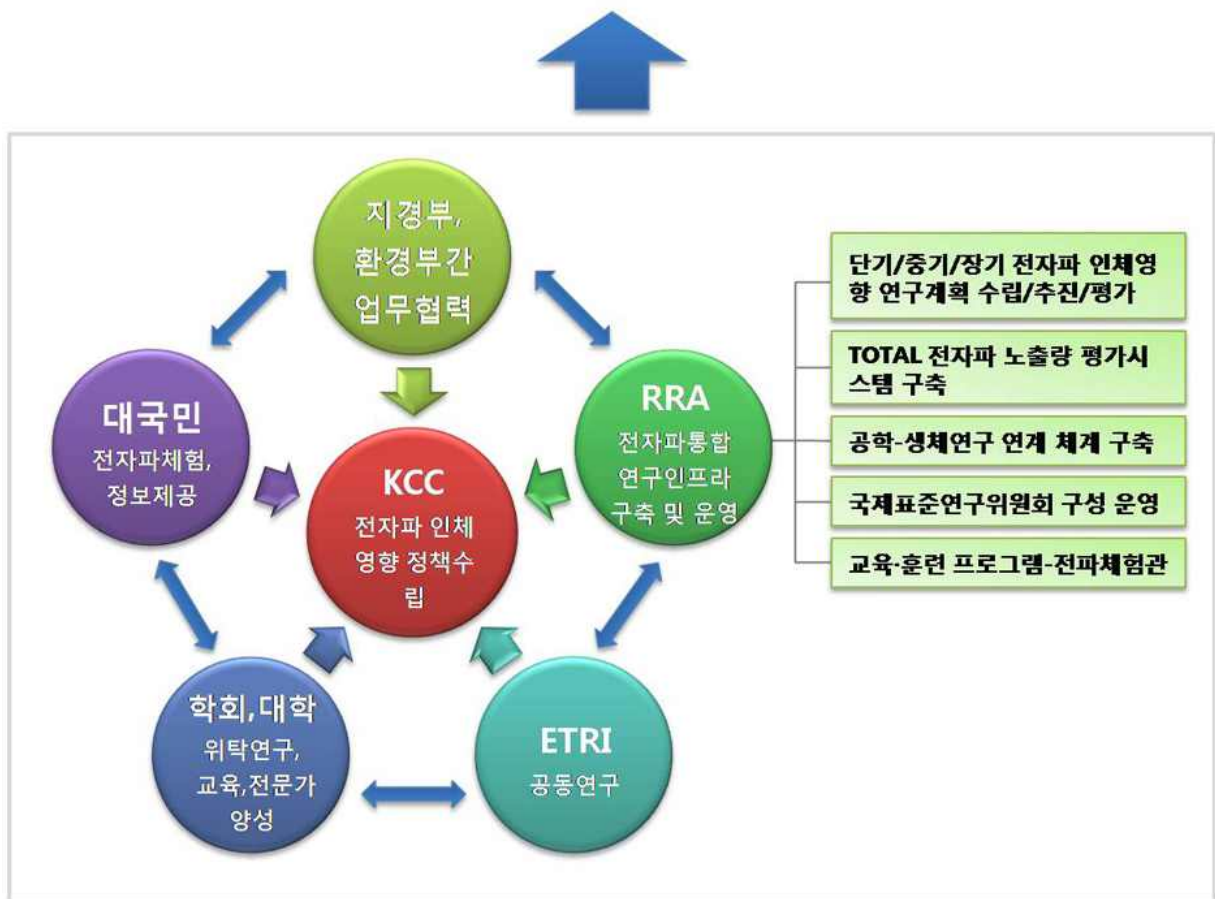


- 산업체와 학계의 전자파 인체영향 연구가 외국에 비해 미흡한 실정으로 연구 활성화를 위해 산업체와 학계를 연계하여 우수한 연구인력 양성을 위한 교육 프로그램 마련

IV. 비전 및 추진체계

□ 비전 및 체계

안전하고 편리한 CLEAN 방송통신 환경 구현



V. 추진계획

□ 추진계획

1. 주요추진업무

가. 전자파 통합 인프라 구축

- 부대설비 설계/구축 및 전자파 무반사실 설계 및 구축
- WiBro, 무선랜, Wearable PC 등 모든 무선통신기기 전자파의 인체영향 평가 시스템 구축
- 전기매트, 전자레인지 등 가전기기 전자파의 인체영향 평가 시스템 구축
- 고출력 무선국 운용자 등 직업인에 대한 RF Safety 프로그램 연구기반 구축

나. 전자파 평가시스템 개발

- 기지국, 중계기 등 무선국의 전자파 인체영향 모의 평가 시스템 개발
- 휴대폰 전자파의 보청기 영향 평가 시스템 구현
- 전자파 인체 흡수율 측정 프로브 교정 알고리즘 개발
- 전자파 체험 콘텐츠 기획/개발

※ 전자파 인체영향 평가 및 저감기술 연구, 산업체 기술지원, 전자파 체험 콘텐츠 개발, 찾아가는 전자파 민원대응 서비스 등 “전자파의 Total Solution” 체계를 구축

2. 주요기능 및 세부내용

가. 전자파 통합 연구

- 모든 무선기기, 무선국, 가전기기에 대한 전자파 인체 영향 평가 기술 연구
- 전자파 저감 기술 연구 및 전자파 인체보호기준 개정 연구
- 전자파 인체 흡수율 측정기준 및 전자파 강도측정 기준 개정 연구
- 동물/세포실험, 역학연구 등 전자파 인체영향 연구결과 DB 구축(국내/외)

나. 산업체 및 대국민 지원

- 전자파 인체영향 관련 국제표준화 대응 및 산업체에 동향 전파
- 산업체 종사자 대상 실습 및 강의 교육, 전자파 관련 언론 대응
- 일반인(학생, 주부, 어린이 등)대상 전자파 교육 및 지원 프로그램 개발
- 일반 국민 눈높이에 맞는 전자파 Q&A 책자 발간
- 전자파 포털 사이트 운영

VI. 추진일정

□ 추진 일정

○ 사업기간 : 2011년 ~ 2014년(4년)

○ 세부일정

구 분	'11년	'12년	'13년	'14년
○ 부대시설 설계/구축	→			
○ 전자파 체험 콘텐츠 기획/개발	→			
○ 전자파 무반사실 설계 및 구축		→		
○ 전자파 인체흡수율 측정 프로브교정 알고리즘 개발		→		
○ 휴대전화 전자파의 보청기 영향 평가 시스템 구현		→		
○ WiBro, 무선랜, Wearable PC 등 모든 무선통신기기 전자파의 인체 영향 평가시스템 구축			→	
○ 기지국, 중계기 등 무선국의 전자파 인체영향 모의 평가 시스템 개발			→	
○ 전기매트, 전자레인지 등 가전기기 전자의 인체영향 평가 시스템 구축			→	
○ 고출력 무선국 운용자 등 직업인에 대한 RF Safety 프로그램 연구 기반 구축			→	

Ⅶ.

추진예산

□ 추진 예산

○ 총 예산 : 26,800백만원

○ 세부내역

(단위 : 백만원)

구 분	'11년	'12년	'13년	'14년	합계
합 계	600	1,900	9,800	14,500	26,800
○ 부대시설 설계/구축	500	600	5,000	3,000	9,100
○ 전자파 체험 콘텐츠 기획/개발	100	500	1,000	1,500	3,100
○ 전자파 무반사실 설계 및 구축	-	500	500	4,500	5,500
○ 전자파 인체흡수율 측정 프로브교정 알고리즘 개발	-	200	400	500	1,100
○ 휴대전화 전자파의 보청기 영향 평가 시스템 구현	-	100	200	300	600
○ WiBro, 무선랜, Wearable PC 등 모든 무선통신기기 전자파의 인체영향 평가시스템 구축	-	-	1,000	1,500	2,500
○ 기지국, 중계기 등 무선국의 전자파 인체영향 모의 평가 시스템 개발	-	-	1,000	2,000	3,000
○ 전기매트, 전자레인지 등 가전기기 전자의 인체영향 평가 시스템 구축	-	-	400	800	1,200
○ 고출력 무선국 운용자 등 직업인에 대한 RF Safety 프로그램 연구기반 구축	-	-	300	400	700

[참고 1] 전자파 대책의 필요성



잇단 피해 호소...이동기지국 전자파 안전한가?
 [민속가짜]Ⓞ 이동기지국 전자파 관련 분변 실태
 [2009-10-24 10:35:41]

국민일보 "전자파 때문에 웃실겠다" 기지국 철거 하리
 [2009년 09월 27일 13:42] [2009년 09월 27일 14:42]

기지국 철거 현황 추이 (다중주거지역(가정))

연도	2002	2003	2004	2005	2006년
신청건	4	3	12	86	24

기지국 전자파 관련 민원 현황 (2002~2006년 다중주거지역)

구분	기지국 철거	전자파 문제 없음
세종 경기	77	15
부산 경남	17	4
충청 경북	1	3
광주 전남	6	0
대구 경북	4	3
전북	3	0
강원	6	1
제주	1	0
총계	115	20



inhomogeneous modelling

Maximized SAR [W/kg]



전자파 인체보호기준

적정거리 유지가 더 중요합니다

안전

<전자파로부터 국민 건강보호 대책 필요>

아시아투데이 ASIA TODAY
 [2009-02-11 16:50] 연세대학교

삼성휴대폰 내달만드서 전자파 기준초과로 14만대 리콜
 심혈관계 유일하게 기준치 초과해 ...인체 유해성 여부는 불확실

이동사들 기지국 설치 '고중'
 [2009-02-11 16:50] [2009-02-11 16:50]

LG, 캐나다 판매 휴대폰 'LG150' 전량 리콜
 지난해 세계적으로 알려진 리콜만 총 4건 ..전자파 유해 논란까지
 [2009-02-11 16:50] [2009-02-11 16:50]

디지털 큐브, 전자파 기준초과 PMP제품 전량 리콜...파장클뚫
 [2009-02-11 16:50] [2009-02-11 16:50]

디지털큐브(www.digital-cube.co.kr 대표 손국철)는 자사의 휴대용 멀티미디어기기(PMP) '아이스테이션 V430'에 대해 전량 자발적 리콜(무상수리)를 실시한다고 27일 공식 발표했다.

발표에 따르면 디지털큐브의 주요 PMP 제품인 '아이스테이션 V430'에 27일 정보통신부 산하 전자파연구소로부터 '부적합' 판정을 받은 것으로 확인됐다.

전자파 우려 커지면서 아바드 단지 반대 무모저

3G 중형 안팎엔 통화품질 물론 커져
 저전력 중계기 등 전광장 기념 락다

<전자파로 인한 경제적 손실 대책 필요>

[참고 2] 전자파 인체영향 유해 관련 주요 기사 사례

기 사 일	기 사 내 용	비 고
'07. 4. 22.	0 「 무선랜 전자, 어린이에게 치명적 」, 영국 인디펜던트 기사 - 내용 : 어린이를 포함한 일반인들에게 무선랜(Wi-fi) 전자파가 치명적일 수 있다는 보도로 전자파 피해에 대한 경고를 하고 있음.	
'07. 5. 9.	0 「 불법 중고폰 '목각폰'이 판친다 」, 한국일보 기사 - 내용 : 전자파 차폐도료가 도포되지 않은 케이스로 교체한 불법 중고폰(일명 '목각폰')의 유통에 따른 문제점을 보도	
'08. 3. 19.	0 「 가정용무선전화기 전자파논란 」, 경향신문 등 12개 신문 기사 - 내용 : 무선전화기는 기지국 등의 전자파강도 기준치에는 미달하나 휴대전화에 비해 28배~52배 센 전자파를 방출 한다고 발표	
'08. 5. 20.	0 「 휴대폰 전자파, 태아에도 위험! 」, 조선일보 기사 - 내용 : '임신중 하루 2~3회만 통화해도 아기 심신장애 확률 54% 높아져'라는 내용의 기사를 발표	
'08. 9. 30.	0 「 휴대전화 전자파 당신의 숨통 조인다 」, 시사저널 기사 - 내용 : 휴대전화의 전자파 유해성에 대한 논란이 유해론쪽으로 무게 중심이 기울고 있다며 설문조사, 일부 역학조사 논문, 측정 결과 등 자료를 기사로 발표 - 관련 기사 : 「설문응답자 93% “휴대전화 전자파유해할 것”」, 「7세 이전 어린이 심신장애 확률 80%」, 「집에서는 가전제품이 공격한다.」	
09. 1. 13.	0 「 중계기 피해 사례 자료에 대한 회신 요청 」 관련 민원 처리 - 질의내용 : 기존에 기사화된 50여종의 신문기사를 근거로 중계기(기지국) 전자파 인체영향 여부에 대한 질의	관악산 벽산타운 입주자 대표회의로부터 요청
'09. 1. 28.	0 「 LG전자. 캐나다서 휴대전화 전략 리콜 」, 캐나다 글로브 앤 메일 일간지 기사 - 내용 : LG전자의 일부 휴대전화가 SAR 기준을 맞추지 못해 4만 5천대 리콜한 내용을 보도	
'09. 2. 11.	0 「 삼성전자. 네덜란드서 전자파 기준초과로 14만대 리콜 」, 네덜란드 통신위원회에서 발표 - 내용 : 삼성전자의 일부 휴대전화가 SAR 기준치를 초과하여 14만대 리콜한 내용을 보도	
'09. 3. 19	0 「 전기매트 전자파 관련 문의에 대한 회신 요청 」 관련 민원 처리 - 질의내용 : 전기매트에서 발생하는 전자파에 대한 기준 및 인체에 유해한지 여부에 대한 질의	공정거래위원회로부터 요청

