

전자기장 노출에 대한 외국의 법제화 동향

김 남

충북대학교 전기전자공학부

I. 서 론

100여년의 짧은 역사를 갖는 전기의 발명으로 이루어진 과학기술의 발전은 20세기 후반 정보화 사회로의 급속한 변화를 가져왔다. 이에 따른 전력설비, 전파통신을 위한 무선설비 및 전자기기의 급격한 사용 증가로 인한 과다한 전자파 발생이 인체에 유해할 수 있다는 개연성이 날로 커지고 있으며, 이에 대한 일반인의 우려가 점점 커지고 있다. 특히 60Hz 송전선로 주변에 거주하는 어린 아이들에게 소아 백혈병 발생율이 높다는 뉴스가 자주 보도되어 일반 국민들에게 불안감을 증폭시키고 있다. 최근 인체 건강유해 문제와 관련하여 전자파 노출을 법적으로 제한하려는 움직임이 활발히 진행되고 있는 때에 본 고에서는 전자기장 노출에 대한 외국의 연구 및 법제화 동향에 대해 설명하고자 한다.

전자기장 노출에 대한 생체 영향 연구는 동물 실험과 인체 팬텀(phantom)의 모의실험을 통해 이루어지고 있으며, 최근에는 자원자 연구(voluntary research)를 통해 보다 실제적인 연구가 수행중이다. 이처럼 전자기장의 인체 유해성에 대한 연구가 활발히 진행되고 있는 이유는 여러 다양한 실험 결과 중 일부에서 전자기장에 노출된 경우 열적(thermal) 또는 비열적(athermal or nonthermal) 효과가 발생하는 것으로 밝혀져 이에 대한 적절한 대책이 필요하게 되었기 때문이다.

수십년 전부터 선진 각국에서는 전자기장 노출에 대한 인체보호기준을 제정하여 권고안(reco-

mmendation) 또는 지침서(guideline) 등으로 제시하다가 각종 연구를 통해 인체 유해 가능성이 발표되면서 보다 강력한 규제가 요구되어 전자기장 노출에 대한 기준이 강제적인 규제(regulation or mandatory)로 법제화되고 있다. 특히 미 연방통신위원회(FCC)는 이동통신 단말기에 대한 전자파 국부 흡수율(SAR: specific absorption rate)에 대한 강제기준을 시행하여 생산되는 제품 및 설비, 수입되는 이동 통신 기기에 대한 강력한 제재를 가하고 있다. 이와 함께 휴대폰 단말기 제조업체(CTIA) 스스로가 소비자의 올바른 선택을 위한 정보로 SAR 값을 공개하기로 결정하여 전자기장에 대한 인체 유해 문제에 대해 피동적인 자세에서 적극적인 자세로 전환하고 있다.

II. 전자파 생체영향 연구

1. WHO의 EMF 국제 공동 연구

국제보건기구(WHO)에서는 국제 EMF 프로젝트(International EMF Project)를 통해 10년에 걸쳐 전자기장 노출에 대한 국제적인 지침을 개발하기 위한 시범 전자기장 노출에 대한 건강 및 환경 영향을 연구하고 있다. 가장 우선적으로 셀룰라 전화기에 이용되고 있는 RF 대역에 대한 연구가 수행되고 있으며, 장시간에 걸친 낮은 레벨의 RF 노출에 대한 영향을 조사하기 위해 900~2000MHz의 주파수 대역에 대해 연구가 집중되고 있다. 세포실험(in vitro) 및 생체

실험 (in vivo) 연구가 중심이 되며, 공학적으로 검증하기 어려운 부분에 대해서는 역학연구와 자원자 연구를 통해 전자기장 노출에 대한 연구가 이루어지고 있다. 극저주파(ELF) 대역에 대해서는 몇몇 역학조사가 송전선 근처에 거주하는 소아의 백혈병 발병률의 증가를 제시하였으나, 이러한 결과가 전자기장에 의한 것인지 다른 환경적 요인에 의한 것인지는 아직 밝혀지지 않고 있다.

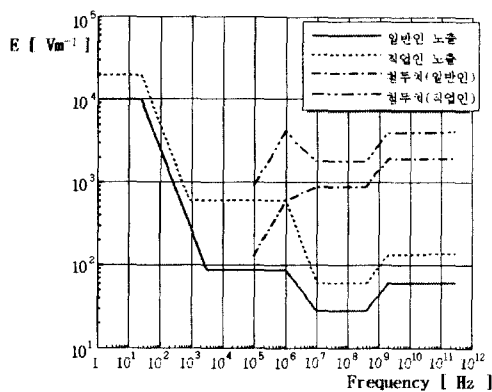
2. ICNIRP의 연구 동향

ICNIRP(International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection : 국제비

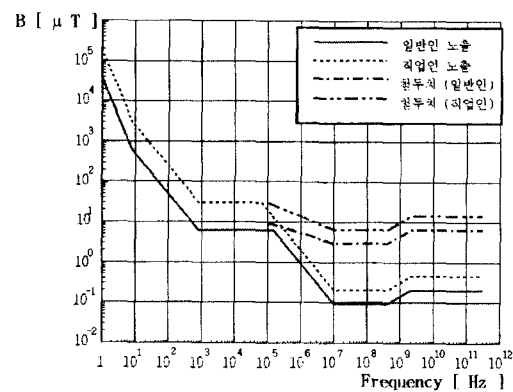
전리방사위원회)에서는 1998년 4월 출간된 "Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric, Magnetic and Electro-magnetic Fields(up to 300 GHz)"에서 0Hz 이상 300GHz 이하의 광범위한 대역폭에 대해 시변 전계, 시변 자계 및 전자파 노출에 대한 인체 보호기준을 제시하였다. 이 기준은 한국전자과학회가 1999년 5월 국내 처음으로 발표한 "전자기장 노출에 대한 인체 보호기준"의 근간이 되고 있다. 이보다 앞서 1994년에는 정자계 (static magnetic field)에 대한 노출지침을 발표하였고, 1996년에는 휴대폰과 기지국과 관련한 건강 영향에 대해 보고한 바 있다. ELF에 대한 건강

<표 1> 시변 전자계에 대한 일반인의 노출 기준 (평형상태의 rms 값)

주파수 대역	전기장 강도 [Vm ⁻¹]	자기장 강도 [Am ⁻¹]	자속 밀도 [μT]	등가 평면파 전력밀도 S _{eq} [Wm ⁻²]
1Hz까지	-	3.2×10 ⁴	4×10 ⁴	-
1~8Hz	10000	3.2×10 ⁴ /f ²	4×10 ⁴ /f ²	-
8~25Hz	10000	4000/f	5000/f	-
0.025~0.8kHz	250/f	4/f	5/f	-
0.8~3kHz	250/f	5	6.25	-
3~150kHz	87	5	6.25	-
0.15~1MHz	87	0.73/f	0.92/f	-
1~10MHz	87/f ^{1/2}	0.73/f	0.92/f	-
10~400MHz	28	0.073	0.092	2
400~2000MHz	1.375f ^{1/2}	0.0037f ^{1/2}	0.0046/f ^{1/2}	f/200
2~300GHz	61	0.16	0.20	10



<그림 1> 시변 전기장의 노출 기준레벨 그림



<그림 2> 시변 자기장의 노출 기준레벨

위험에 관한 문서는 2001년까지, RF 전자기장에 대한 문서는 2003년에 출간할 예정이다. ICNIRP의 3kHz~300GHz의 주파수 대역에 대한 일반인의 노출제한 지침을 <표 1>에 나타내었다.

3. 각국의 연구동향

선진 외국에서는 오랜 기간에 걸쳐 RF 전자기장에 의한 생체 영향에 대한 연구가 활발히 진행되어 왔다. 미국은 50년 전부터 RF 전자기장에 대한 연구를 시작하여 왔으며 최근 들어 전자기장 노출이 암의 진행 과정에 미치는 영향, 중추 및 말초 신경에 미치는 영향 등의 실험연구를 통해 전자기장 노출에 의한 생물학적 영향에 대한 연구가 활기를 띠고 있다. 과거의 실험실 연구에서는 주로 열적 효과인 체온 상승에 의한 연구가 주가 되었지만, 최근에는 뇌암과 관련하여 전자기장의 비열적 작용에 대한 논란이 일고 있다. 그러나, 아직 전자기장 노출에 의한 비열적 효과는 직접적인 증거를 제시할 단계에 이르지 못하는 못하고 주로 역학조사에 의한 연구가 이루어지고 있다. 북미에서는 RF 뿐 아니라 송전선 주변 지역의 ELF 전자기장에 대해서도 매우 높은 관심을 보이고 있다. 캐나다에서는 전력회사인 Hydro-Quebec이 1986년 6월 전자기장의 생물학적 영향에 관한 연구계획을 수립하여 전력회사에 종사한 근로자에 대한 근무 환경, 근무 연수, 개인의 병력, 생활 패턴, 건강기록부 등의 방대한 데이터 베이스를 구축하여 연구를 지속적으로 수행하고 있다.

유럽에서도 RF 대역의 전자기장과 생체의 상호작용에 대한 연구가 계속되고 있으며, 중심이 되는 대역은 이동 통신 주파수이다. 유럽에서는 지난 1992년 전자기장의 생의학적 영향에 대한 프로그램인 COST 244를 채택하여 현재 유럽의 21개국이 연구에 참여하고 있으며 135개의 연구소에서 다양한 연구과제를 수행하고 있다.

영국 정부가 휴대폰의 과다 사용이 건강에 악영향을 미칠 수 있다는 경고문을 모든 휴대폰에 끼워서 판매하도록 했다. 경고문은 휴대폰을 장

기간 사용하는데 따른 영향의 과학적 불확실성을 소비자들이 인식하도록 유도하고 특히 어린이들에 대한 잠재적 건강위험에 초점을 맞추고 있다. 이 같은 조치는 휴대폰에서 나오는 전자파가 두뇌에 영향을 줄 수도 있다는 우려 때문에 나온 것으로 2000년 5월에 발표된 영국 정부 공식 조사상으로는 휴대폰이 건강을 해친다는 증거는 발견하지 못했으나 해롭지 않다는 것도 증명하지 못했다.

일본에서는 우정성 통신국에서 EMC와 관련한 CISPR 업무와 전자파 인체영향에 관한 정책을 담당하고 있다. 전자기장의 인체영향에 대한 연구는 1997년 'Committee of the Study on Human Exposure to EMF'를 조직하고 본격적으로 진행되었다. 1998년 3월 우정성 연구그룹이 "기존의 'Radio-Radiation Protection Guidelines'를 정부 강제기준으로서 권고한다"는 보고서에 따라 1998년 10월 1일 개정된 규칙을 발표하고, 1년간의 경과기간을 거쳐 1999년 10월 1일부터 강제 규격으로 시행하고 있다. 우정성은 휴대전화로부터 나오는 전자파와 뇌종양과의 인과관계가 일각에서 지적됨에 따라 이를 규명하기 위해 2년간 도쿄와 오사카지역에서 본격적인 역학조사를 실시하기로 결정했다. 우정성 산하 생체전자환경 연구 추진위원회에 국립암센터와 뇌외과의 전문가를 비롯, 전자파에 정통한 연구자, 통신사업자로 구성되는 분과위원회를 두고 뇌종양환자와 건강한 사람으로 나눠 휴대전화 사용실태와 발병 증상 등을 면담 조사할 방침이다. 이와 함께 우정성은 세계보건기구(WTO)와 국제암연구기관(IARC), 프랑스와 독일, 스웨덴, 미국 등 13개국이 참가하는 국제조사에도 참여할 방침이다.

III. 전자파 노출기준의 법제화 동향

1. 미국의 법제화 동향

1969년 이후 연방정부기관이 전자파 인체영향 평가를 고려함에 따라 미연방통신위원회(FCC)

에서는 송신기와 설비들로 인한 인체의 RF 전자 기장 노출문제를 중점적으로 검토하게 되었다. 1982년 민간기구인 미국표준협회(ANSI)와 국가방사보호위원회(NCRP)에서 인체보호기준을 발표한데 이어, 1996년 8월 이동 및 휴대 기기에 관한 새로운 지침을 발표하였다. 이 지침에 따라 새로운 지침이 적용되기 전 과도기를 거쳐 아마추어 서비스의 경우에는 새로운 지침은 1998년 1월 1일 이후에 제출된 신청에만 적용되도록 하였고 2000년 9월 1일부터 모든 기존 설비와 기기에 새로운 지침을 준수하도록 강제기준을 제정하였다. FCC 지침에는 노출이 발생하거나 노출 대상이 되는 개인의 상황에 따라 직업인에 해당하는 관리환경(Controlled environment) 노출 한계와 일반인의 비관리환경(noncontrolled environment) 노출한계인 두 종류로 나누어진 다. 직업인이란 그들의 직업으로 인해 노출되고

노출의 잠재성에 대해 충분히 인식하고 있으며 노출에 대한 통제를 행사할 수 있는 사람을 말하며, 일반인이란 노출에 대한 인식과 통제를 행사할 수 없는 경우를 말한다.

미국의 보호기준에 따르면 방송국 등 대출력 무선국에 한해 인체보호기준을 초과하는 지역에 대해서는 민간인의 출입을 통제하는 등 기준의 엄격한 시행을 수행하고 있다. 국내의 수출시장의 가장 큰 비중을 차지하는 미국의 SAR 규제치는 임의의 세포 1g에 대한 1.6W/kg으로 세계에서 가장 엄격한 값으로 디지털 방식에서는 크게 문제되지 않으나 아날로그 방식으로 동작하는 단말기에서는 기준 값을 초과하는 모델이 몇 개 있다. 미국에서는 미연방통신위원회에서 규제하고 있어서 FCC의 SAR에 대한 인증서가 발급받지 못하는 경우 판매가 금지되고 있다. 미국 내에서 시판되는 이동통신단말기에 대한 SAR 값

〈표 2〉 비관리환경에 대한 최대허용노출치(IEEE/ANSI C95.1)

Part A 전자기장 ^(a)				
1 주파수 영역(MHz)	2 전기장강도(E) (V/m)	3 자기장강도(H) (A/m)	4 전기장밀도(S) 전기장, 자기장 (mW/cm ²)	5 평균시간 E ² , S 또는 H ² (분)
0.003~0.1	61.4	163	(100, 1000000) ^(a)	6 6
0.1~1.34	61.4	16.3/f	(100, 10000/f ²) ^(a)	6 6
1.34~3.0	823.8/f	16.3/f	(180/f ² , 10000/f ²) ^(a)	f ² /0.3 6
3.0~30	823.8/f	16.3/f	(180/f ² , 10000/f ²) ^(a)	30 6
30~100	27.5	158.3/f ^{1.668}	(0.2, 940000/f ^{3.336}) ^(a)	30 0.0636/f ^{1.337}
100~300	27.5	0.0729	0.2	30 30
300~3000			f/1500	30
3000~15000			f/1500	90000/f
15000~300000			10	616000/f ^{1.2}

Part B 무선주파수대역 유도 및 접촉전류 ^(c)			
주파수 영역	최대전류(mA)		접촉
	두발	한발	
0.003~0.1MHz	900f	450f	450f
0.1~100MHz	90	45	45

주: (a) 전자기장 강도로 나타낸 노출치는 인체의 수직단면과 동일한 면적(투사면적)에 대해 공간적인 평균을 취함으로써 얻어진 값이다.
 (b) 이러한 등가 평면파 전력밀도 값은 근역장 조건하에서는 적절하지 않으나 통상 고주파에서의 MPE 값을 쉽게 비교하기 위해 사용되며 이 값을 나타내 주는 계측기들도 있다.
 (c) 위에 주어진 전류 제한치는 대전된 물체를 접촉할 때 순간 방전에 의한 놀람 반응과 화상을 적절히 보호하지 못할 수 있다는 사실을 주의하여야 한다.

에 대한 상세한 정보는 FCC 웹 사이트(www.fcc.gov/oet/fccid)에 이동통신단말기에 표시된 FCC ID를 입력하면 기기의 전자파 흡수율을 알 수 있으며 이것이 소비자의 선택 요건으로 작용하고 있다. IEEE SCC34 SC2에서는 2000년 8월 23일 'Draft Recommended Practice for Determining the Spatial-Peak Specific Absorption Rate(SAR) in the Human Body Due to Wireless Communications Devices: Experimental Techniques'의 제목으로 전자파 흡수율 측정 기준의 초안을 작성하였으며, 9월25일 위원회 투표를 완료한 상태나 아직도 미세한 자구 수정 등으로 최종안이 나오기까지는 시간이 더 걸릴 것으로 예상된다.

2. 유럽의 법제화 동향

유럽에서는 민간 전문기관의 축적된 전문적인

연구분석을 토대로 검증된 분야부터 권고기준과 강제기준을 단계적으로 법제화하여 정립하고 있다는 점에서 체계적인 법제화 단계에 있다고 할 수 있다.

1998년 6월 EU 집행위원회가 인체의 전자파 노출을 규제하기 위한 규제지침을 발표하였다. 이 규제지침은 전자파 방출수준을 평가분석하고 위험을 사전에 방지할 수 있도록 범 유럽적인 차원의 적용을 목표로 하고 있다. EU는 일반인에 대한 인체보호기준 권고안을 회원국내 기준의 단일화를 목표로 EC 지침을 제정하여 발표하였으며 현재 유럽의 몇몇 국가는 이 기준보다 더 엄격한 기준을 채택하고 있다.

특히, 스위스는 2000년 2월부터 전력선과 이동전화기지국 및 방송국에서 방출되는 전자기장에 대해 매우 엄격한 기준을 채택하였는데 국제적으로 가장 많이 사용되는 국제비전리복사위원회

<표 3> EC의 비흡수율 한계

구 분	6분의 시간 간격과 몸 전체에서 평균하는 SAR	6분의 시간 간격과 손, 손목, 발, 발목 이외의 조직 10g ^(a) 에서 평균하는 SAR	6분의 시간 간격과 손, 손목, 발, 발목 조직 10g ^(a) 에서 평균하는 SAR	임의의 조직 10g ^(a) 에서 평균하는 SA
근로자	0.4W/kg	10W/kg	20W/kg	10ml/kg ^(b)
일반인	0.08W/kg	2W/kg	4W/kg	2ml/kg ^(b)

주: (a) 표면의 평평한 조직이 아니라 입방체로서 10g의 부피가 선택되어야 한다.
 (b) 300MHz 이상의 주파수에서 10μs 이하의 지속되는 pulse에 대해서.

<표 4> EU의 전자기장 강도와 전력 밀도-일반인

주파수 (MHz)	전기장 강도의 RMS값 [V/m]	자기장 강도의 RMS값 [A/m]	평균 전력 밀도 [W/m ²]
0.01~0.042	400 ^(a)	16.8 ^(a)	
0.042~0.68	400 ^(a)	0.7/f ^(a)	
0.68~10	275/f	0.7/f	
10~400	27.5	0.07	2
400~2,000	1.37 · f ^{1/2}	3.64 · 10 ⁻³ · f ^{1/2}	f/200
2,000~150,000	61.4	0.163	10
150,000~300,000	0.158 · f ^{1/2}	4.21 · 10 ⁻⁴ · f ^{1/2}	6.67 · 10 ⁻⁵ · f

주: (a) 전기장 또는 자기장에 대해서만 노출될 때의 기준 값이다. 두 요소(E, H) 모두에 대한 단일 소스의 노출은 독립적인 두 소스에서 동시에 복사되는 것이라고 간주되어야 한다.

(ICNIRP) 기준보다 100배 정도 낮은 0.04W/m² 값이다.

이탈리아의 경우, 일반인과 직업인에 대해 모두 3GHz까지의 주파수 범위에 대해 규제치를 제안하였다. 일반인에 대해서는 3-3000MHz까지의 주파수 범위에서 1W/m²을 넘지않도록 하고 있으며, 학교나 병원 등의 주요 공공 장소에 대해서는 0.1W/m²로 기타의 장소에 비해 10배나 낮은 값으로 규제하고 있다. 유럽 각국에서도 미국과 마찬가지로 각국의 적합성 레벨을 부착하게 하고 사후관리를 통한 규제를 가하고 있다.

3. 아시아의 법제화 동향

일본은 1990년 전기통신기술 심의회(TTC)에서 “전파이용에 있어서의 전파방호지침”을 발표하였고, 1993년 민간기구인 전파산업회에서

TTC지침서에 근거한 “전파방호 표준규격(RCR STD-38)”을 발표하였다. 1998년 10월 우정성에서는 전파법 시행규칙을 개정, 1999년 10월부터 무선기기에 대해 인체보호기준을 초과하는 지역은 민간인 출입을 제한하는 방호시설설치가 의무화되었으며 전파강도의 산출방법, 측정방법 등을 별도로 고시하여 본격적으로 강제규정으로 시행되고 있다. 일본의 전자파 인체영향 연구는 우정성에서 주도하고 있으며, 1997년 EMF에 대한 인체노출 위원회라는 새로운 위원회를 조직하고 연구비를 조성하여 국가 주도의 본격적 연구를 시작하였다. 2000년 말까지 측정기준에 대한 연구를 완료하고, 이를 검토한 후, 2001년 상반기부터 우정성에서 규제한다는 방침을 세워 놓고 있다. 중국에서는 현재 여러 기관에서 제출한 전자기장 노출에 대한 인체보호 안을 검토 중에 있으며

〈표 5〉 일본의 일반환경 하의 전자기장 강도 지침(조건 G)

주파수 f	rms 전기장강도 E[V/m]	rms 자기장강도 H[A/m]	전력밀도 S[mW/m ²]
10kHz~30kHz	275	72.8	-
30kHz~3MHz	275	2.18f[MHz] ⁻¹ (72.8-0.728)	-
3MHz~30MHz	824f[MHz] ⁻¹ (275-27.5)	2.18f[MHz] ⁻¹ (0.728-0.0728)	-
30MHz~300MHz	27.5	0.0728	0.2
300MHz~1.5GHz	3.54f[MHz] ^{1/2} (27.5-61.4)	f[MHz] ^{1/2} /237.8 (0.0728-0.163)	f[MHz]/1500 (0.2-1)
1.5GHz~300GHz	61.4	0.163	1

주: 평균시간은 6분임.

〈표 6〉 일본의 국부 흡수 제한치

	관리환경	일반환경
전신 SAR	0.4W/kg	0.08W/kg
국부 SAR	10W/kg 20W/kg(팔다리)	2W/kg 4W/kg(팔다리)
접촉전류	10mA 접촉위험이 방지되어 있지 않고 주파수가 100kHz-100MHz 이내인 경우	45mA 접촉위험이 방지되어 있지 않고 주파수가 100kHz-100MHz 이내인 경우

주: 평균시간은 6분임.

〈표 7〉 일본의 전자기장 인체노출에 대한 복사방호지침의 운용 구분

적합성 평가대상 무선국				적합성 평가면제 무선국
전자기장 강도 기준	기준	일반환경 기준 ^(a)	관리환경 기준 ^(b)	
전자기장 강도 기준	대상 무선국	특정 장소에 위치하여 동작		(1) 20mW 미만의 평균전력을 가져서 명백히 SAR 기준을 만족하는 무선국 (2) 주로 이동 중에 사용되는 차량에서 사용되는 무선국 (3) 비상시 구출 및 복구의 목적으로 일시적으로 사용되는 무선국
	대상 무선국의 예	(1) 방송국의 방문자나 일반대중이 접근할 수 있는 지역 (2) 일반대중이 접근할 수 있는 이동전화기지국에 인접한 지역	(1) 방송국의 유지 혹은 감시인이 접근할 수 있는 지역 (2) 이동전화기지국의 유지 혹은 감시인이 접근할 수 있는 지역	
	운용	공식(강제 표준)†	자율규제(민간기준)	
	기준	일반환경 기준 ^(a)	관리환경 기준 ^(b)	
국부흡수기준 ^(c)	대상 무선국	인체로부터 특정거리 내에서 사용되는 무선국. 현재, 공인된 SAR 측정 기술을 가진 무선국에 제한		
	대상 무선국의 예	(1) 휴대용 전화장치 (2) 휴대용 아마츄어 무선장비	경찰이나 소방관서에서 사용되는 휴대용 업무 무선장비의 일부	
	운용	무선주파수 법령에 기초한 무선설비의 기술표준적합성 인증의 일부로서 운용. 관리환경 기준에 적합할 때만 labeled. SAR 측정방법에 관한 국제표준이 완성되기 전까지는 자율규제(민간기준)으로 운용.		
	기준	일반환경 기준 ^(a)		

주: (a) 전자파 인체노출에 관한 적절한 관리가 예견되지 않는 환경
 (b) 전자파 인체노출에 관한 적절한 관리가 예견되고 방출원이 규정되는 환경
 (c) 주파수범위 100kHz-300MHz에서는 전자기장 방출원으로부터 20cm, 주파수범위 300MHz-3GHz에서는 전자기장 방출원으로부터 10cm 이내에서 적용.
 † 99년 10월 이후

〈표 8〉 중국의 일반인에 대한 전자기장 노출 기준(안)

주파수 대역 (MHz)	전기장 강도 (V/m)	자기장 강도 (A/m)	전력밀도 (W/m ²)
0.1-3	40	0.1	4
3-30	$67/\sqrt{f}$	$0.17/\sqrt{f}$	$12/f$
30-3,000	12	0.032	0.4
3,000-15,000	$0.22\sqrt{f}$	$0.001\sqrt{f}$	$f/7500$
15,000-300,000	27	0.073	2

곧 국제기구와 어느 정도 조화를 이루는 규격이 나올 예정이다. 또한 이동전화에 대한 전자기장 노출 표준안을 준비하여 내년에 발표할 계획을 가지고 있다. 기준 안에 따르면 직업인의 경우 6분 동안의 연속적인 노출에 의해 전신 평균 SAR 값이 0.1W/kg이 넘지 않도록 해야 하며, 일반인의 경우 전신 평균 SAR 규제치를 직장인

보다 5배 낮은 값인 0.02W/kg으로 규제하려고 하고 있다.

IV. 결 론

전자파 인체영향 문제는 최근 전자파의 이용이

급속히 증가하고 국민들의 인체 유해 여부에 대한 관심이 높아지면서 사회적인 문제로 대두되기 시작하였다. 또한 동물 실험 연구, 지원자 실험 연구, 역학 연구 등을 통하여 전자기장이 생체에 어떤 영향을 미치는가에 대한 결과와 분석에 따라 전자파의 인체유해 여부, 노출량 기준 설정 및 법제화를 통한 강제 규제 등에 대한 논쟁이 점점 가열되고 있는 실정이다. 이미 세계의 선진국들은 전자기장 노출에 대한 규제치를 법제화하여 국민의 건강을 위해서 뿐 아니라 자국의 기술 장벽에 의한 이동 통신 기기의 수입을 막는 정책을 추진하고 있다.

국내외의 전자기장 노출에 대한 법제화 동향에 대해 간단하게 살펴보았다. 이제 전자파에 대한 노출기준은 권고안이 아닌 강제성을 가지게 된다. 휴대폰에 대한 국내의 규제치는 10g법에 의거하여 인체조직 10g당 SAR 값이 2W/kg을 넘지 않도록 규정하고 있다. 현재 휴대폰 업계의 SAR값은 이 규제치를 넘지 않지만 국내의 수출 시장의 미국 의존성을 감안한다면, FCC의 SAR 규제치인 1g당 SAR값이 1.6W/kg을 넘지 않도록 설계하여야 할 것이다. 또한, SAR 값은 여러 조건이나 설계 파라미터에 따라 민감하게 변화하기 때문에 휴대폰 제조업자는 이를 고려하여 업계에서부터 SAR 값을 저감할 수 있도록 하여야 하겠다.

현행 전파법에 따르면 "무선설비는 인체에 위해를 주거나 물건에 손상을 주지 아니하도록 정보통신부령이 정하는 바에 의하여 시설을 하여야 한다"라고 규정하여 무선설비의 시설자 및 운영자, 이동통신 제조업체에 대해 인체보호 기준을 준수하도록 하고 있다. 전자파의 인체유해 여부, 노출량 기준 설정 및 법제화를 통한 강제규제 등에 대한 논쟁이 확증된 과학적인 근거만을 가지고 기준을 정하던 시대에서 혹시라도 있을지 모르는 예방적인 접근(precautional approach) 방식으로 전자기장 유해 문제에 대한 근본 정신이 변하고 있어 이에 대한 빠른 대응책이 요구되

고 있다. 국제기구에 의한 인체보호기준 제정이 이루어지고 있으며 각국이 이 국제 기준보다 더 엄격한 기준을 자국의 기준으로 적용하려는 움직임이 있는 가운데 국내에서도 이에 대한 중장기 계획 수립 및 구체적인 대응 방안을 마련하고 있는 것은 매우 바람직하다고 보겠으며 체계적인 연구 시스템을 구축하여 대응해 나가야 할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] N. Kim, "Oversea's Legislation Trends for EMF Exposure," 제4회 전자기장의 생체 영향에 관한 워크숍, 한국전자파학회, 2000. 10.
- [2] IEEE SCC34 SC2, "Draft Recommended Practice for Determining the Spatial-Peak Specific Absorption Rate (SAR) in the Human Body Due to Wireless Communications Devices: Experimental Techniques," 2000.
- [3] 한국전자파학회, 전자기장 노출에 대한 인체 보호 기준, 1999.5.6
- [4] ARIB STD-T56, "Specific Absorption Rate(SAR) Estimation for Cellular Phone," 1998.
- [5] CENELEC prEN 50XXX-1, "Product standard to demonstrate the compliance of mobile telephones with the basic restrictions related to human exposure to electromagnetic field," 2000.
- [6] FCC OET 65, "Evaluating Compliance with FCC-Specified Guideline for Human Exposure to Radiofrequency radiation," FCC, 1997.

저자 소개



金 男

1981년 2월 연세대학교 전자공학과 졸업, 1983년 2월 연세대학교 대학원 전자공학과 졸업(석사), 1988년 8월 연세대학교 대학원 전자공학과 졸업(박사), 1992년 8월 ~1993년 8월 : 미 Stanford 대학 방문교수, 2000년 2월~2001년 2월 : 미 Caltech 방문연구원, 1989년 2월~현재 : 충북대학교 전기전자공학부 교수, <주관심 분야 : EMF, 마이크로스트립 안테나, 마이크로/광 신호처리>