

[전파자원] 전자파 인체보호 기준과 표준화

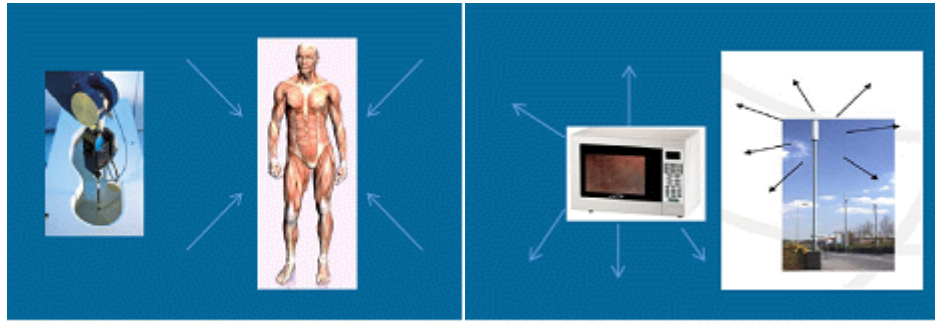
최근 전자파 인체영향에 대한 국민적 관심이 증가하고 있다. 일반인들은 매체를 통해 전자파가 건강에 나쁜 영향을 미칠 수 있다는 보도를 종종 접하고 있으며, 스마트폰이나 생활가전 등 전자파를 피할 수 없는 환경에서 생활하는 것이 일상화되어 전자파 인체영향에 관해 많은 관심과 두려움을 가질 수밖에 없는 게 사실이다. 전자파의 인체 유해성에 대한 연구는 현재도 지속적으로 진행되고 있고, 인체에 유해한지 무해한지에 대한 결론은 아직 과학적으로 정확하게 결론지어지지 않았다. 본 고에서는 이러한 전자파에 대한 개념과 인체보호를 위한 기준 및 전자파 인체보호 관련하여 어떠한 것들이 국제 표준화로 진행되고 있는지에 대해 국제전기통신연합(ITU) 활동을 중심으로 알아보려고 한다.

전자파가 인체에 미치는 영향이 있는가?

전자파(electromagnetic wave)란 전자기장, 즉 전기장과 자기장이 공간 속으로 퍼져나가는 일종의 파동이다. 이러한 전자파는 태양광이나 지구자기에 의해 유도되는 전자파 또는 우라늄에서 발생하는 감마선과 같이 자연적으로 발생하는 전자파와 휴대전화, 전자레인지, 고압전선 등 인공적으로 만들어진 전자파가 있다. 그럼 이러한 전자파가 인체에 영향을 미치는가에 대한 의문이 생긴다. 결론부터 말하면 전자파는 인체에 영향을 미친다. 전자파가 인체에 영향을 미치는 작용으로는 크게 자극작용과 열작용이 있다. 100 kHz 이하 저주파수에서 발생하는 유도전류는 말초신경과 근육에 자극을 주는 작용을 한다. 반면 100 kHz 이상의 주파수에서 발생하는 전자기장은 인체에 열을 발생시키는 작용을 주로 한다. 물론 이러한 영향이 인체에 유해한가에 대해서는 앞서 기술하였듯이 현재도 연구가 진행 중에 있다.

전자파로부터 인체를 보호하기 위한 기준은 있는가?

이러한 전자파가 인체에, 즉 유전체에 - 인체도 수분 등 유전물질로 이루어져 있으므로 - 자극 및 열적작용을 하므로 관련 국제기구 등에서는 인체 유해성에 대한 연구의 진행과 더불어 어느 정도의 전자파만 허용하라는 기준을 만들어서 권고하고 있다. 이러한 기준에는 크게 인체에 근접해서 사용하는 기기로부터 어느 정도의 전자파 에너지가 인체에 흡수되어서는 안된다는 전자파흡수율 기준과 전자파 발생기기에서 방사되는 전자기장의 강도를 정하는 전자파강도 기준이 있다.



<그림 1> 전자파 인체보호 기준 (전자파흡수율(좌) 및 전자파강도(우)) 개념

(출처: ITU, “With information and communication technologies(ICTs) everywhere, how safe is EMF?”, 2014.)

전자파흡수율(SAR, Specific Absorption Rate) 기준은 임의 인체조직 Kg 당 에너지(W)로 정의하고(W/kg), 인체 조직의 유전율 등 여러 조건을 고려하여 전신, 머리/몸통, 사지로 구분하여 기준을 정하고 있다. 반면 전자파강도 기준은 주파수 대역별로 전기장 강도(V/m), 자기장 강도(A/m), 자속밀도(μT) 및 전력밀도(W/m^2)를 정하고 있다. 이러한 두 개의 기준은 국제비전리방사위원회(ICNIRP: International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection), 국제전기전자기술자협회(IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers) 및 유럽전기표준화위원회(CENELEC: European Committee for Electrotechnical Standardization)에서 정하고 있는데 그 기준이 조금씩 다른 특징이 있다. 참고로 우리나라는 전자파흡수율은 IEEE 기준을 전자파강도는 ICNIRP 기준을 준용하고 있다.

전자파 인체보호 ITU 국제 표준화

전자파 인체보호 국제 표준화는 위에서 서술한 전자파흡수율 및 전자파강도와 관련되어 추진되고 있다. 국제전기통신연합에서는 ITU-T SG5의 Question 7/5 (Human exposure to electromagnetic fields (EMFs) due to radio systems and mobile equipment)에서 연구를 진행하고 있으며, 주요 권고(recommendations)는 다음과 같다.

- K.52 “전자파 인체노출에 대한 기준 준수 가이드(Guidance on complying with limits for human exposure to electromagnetic fields)”는 전자파 인체노출에 대한 안전한계치에 대하여 통신장비 및 이동전화 또는 관련 기기가 준수해야 할 가이드에 대해 다룬 권고로서, 일반적 규정과 계산방법 및 설치평가절차에 대한 표준이다.
- K.61 “통신장비 설치 시 인체노출 기준 준수를 위한 전자파 측정 및 수치해석 예측 가이드(Guidance on measurement and numerical prediction of electromagnetic fields for compliance with human exposure limits for telecommunication installations)”는 통신사업자가

인체노출 관련 허가 시 측정방법 및 수치해석 방법 등에 관한 표준으로 다양한 상황에서 노출량을 예측할 수 있는 수치해석 방법의 선택에 관한 내용도 포함하고 있다.

- K.70 “기지국 근처에서의 전자파 인체노출 저감 기술(Mitigation techniques to limit human exposure to EMFs in the vicinity of radiocommunication stations)”은 이동통신 사업자가 기지국 안테나 근처에서 총 노출량의 측정에 관한 표준이다.
- K.83 “전자기장 레벨 모니터링(Monitoring of electromagnetic field levels)”은 일반인들이 관심을 가지고 있는 특정 지역에서의 EMF에 대해서 장기간 동안 측정 및 모니터링을 어떻게 하는지에 대한 표준이다.
- K.91 “RF 전자파 인체노출에 대한 측정, 평가 및 모니터링 가이드(Guidance for assessment, evaluation and monitoring of human exposure to radio frequency electromagnetic fields)”는 9 kHz부터 300 GHz까지의 RF 주파수 범위에서 무선국 등 설치 시 전자파의 측정과 평가방법에 관한 표준이다.

안준오 (미래전파공학연구소 소장, juno@ifre.re.kr)