

# 전자파 적합성 시험용 CISPR 표준 의사 손에 관한 연구

조광윤<sup>0</sup>, 송승현\*, 최제익  
ETRI, 한국기술연구소

## A Study on the CISPR Standard Artificial Hand for the Electromagnetic Interference Measurement

Kwang-Yun Cho<sup>0</sup>, Sung-Hyun Song  
ETRI, Korea Technology Research Co.\*  
choky@etri.re.kr

### 요 약

우리 인체 조직의 유전율, 도전율 등 전자기적 특성은 조직의 종류와 주파수에 따라 달라진다. 국제무선장해특별위원회(CISPR)는 30MHz 이하 주파수에서 사람이 손으로 휴대하고 작동하는 제품에 대하여 전자파시험을 실시할 경우 사람 손에 의한 영향이 반영되도록 반드시 의사손을 사용하도록 규정한다. CISPR 표준의사손은 전자파의 전도특성을 고려하여 인체 등가의 RC 직렬회로와 파지한 사람 손 부위를 모의하는 금속박으로 구성된다. 본 논문에서는 제작한 의사손의 주파수특성을 제시하고, 헤어드라이기에 의사손을 연결된 상태와 연결되지 않은 상태 그리고 사람이 직접 손으로 파지한 상태에서 실시한 전자파시험결과를 기초하여 의사손이 전자파시험결과에 미치는 영향에 대한 분석결과를 기술하였다. 분석결과 특정주파수대역에서 전자파시험결과와의 차이가 크게 나타났으며, 특히 30MHz 이상의 주파수대역에서 보다 큰 편차를 보였다. 따라서 30MHz 이상의 주파수대역에서도 사람의 손 뿐만 아니라 인체전신이 전자파시험결과에 큰 영향을 미칠 수 있다는 사실을 확인할 수 있었으며, 앞으로 새로운 CISPR 국제표준화 연구가 필요함을 파악할 수 있었다.

### 1. 서론

우리 인체의 조직(tissue)은 두뇌, 피, 근육, 뼈, 등으로 구분되며, 이들 조직의 유전율, 도전율 등의 특성은 주파수에 따라 달라진다. 사람 손의 조직은 주로 근육, 뼈, 피로 구성되어 있으며, 낮은 주파수대역에서는 전자기적 전도성을, 높은 주파수대역에서는 전자기적 복사특성을 중시한다. 국제무선장해특별위원회(CISPR)에서 규정한 전자파 시험방법에는 사람의 손이 전자파시험결과에 주는 영향을 무시할 수 없으므로 사람의 손을 대신에 의사손을 사용하여 전자파시험을 하도록 규정하고 있다. CISPR 표준의사손은 전기공구, 휴대용믹서, 전화기 핸드셋, 조이스틱, 키보드 등 주로 사람이 휴대하여 동작하는 기기의 전자파시험에 주로 적용된다. 의사손을 사용하는 제품들은 금속 부분에 직접적으로 대지 접지에 접속되는 연결선은 없고 다만 전원선을 통해서만 연결된다는 특징이 있다. 전자파에 노출된 인체가 비접지상태의 기기에 접촉되는 경우 접지점으로부터 인체를 통하여 대지로 흐르는 접촉전류가 발생하게 된다. 이에 대한 인체의 전도성 전기적 등가회로는 인체저항(R)과 정전용량(C)이 결합된 직렬회로로 볼

수 있다. 인체의 저항은 피부의 습기, 염분, 기름기 그리고 피부의 접촉면적, 압력 및 접촉전압의 크기에 따라 달라진다. 독일 프라이베르거 연구소에서 연구한 결과에 의하여 인체저항은 50V 접촉전압에서 약 1,700Ω 정도 되며, 사람의 손에 습기가 있는 경우에는 피부표면의 각질층 저항이 매우 작아지므로 접촉면에 의한 저항 값의 변화는 거의 무시되고 인체 내부의 저항만 측정되므로 약 500Ω 정도 된다고 한다. 또한, 인체의 정전용량은 남녀 성별에 따라 다소 차이가 있다.

<표 1> 사람의 성별에 따른 인체정전용량

성별	평균 정전용량(pF)
남자	100 ~ 300
여자	150 ~ 500

국제무선장해특별위원회는 사람 손이 피시험체에 닿는 부분을 모의하여 그 위치에 일정한 크기의 가늘고 긴 얇은 금속박을 감싸도록 규정하고, 의사손 회로는 연결선으로 대지 접지시켜 시험하도록 규정하고 있다. 금속박은 보통 60mm 폭의 것을 사용하도록 규정하지만 컴퓨터 키보드처럼 사람 손이 광범위로 접촉하는 큰