

# 직업인에 대한 전자파 인체노출량 평가

김병찬 한국전자통신연구원 책임연구원

다양한 주파수대역의 전자파(EMFs, electromagnetic fields)에 노출되는 환경에서의 인체영향(adverse health effect)에 관한 관심이 고조되면서 최근 국제통신연합(International Telecommunication Union)의 통신 부분 표준화 섹터인 ITU-T(telecommunication standardization)에서는 기지국, 방송국 등을 포함하는 통신 시설(radiocommunication site)에서 근무하는 직업인(workers)의 전자파 안전성에 대한 연구가 시작되었다. 여기서 말하는 직업인의 의미는 단순히 전자파에 노출되기 쉬운 환경에서 근무하는 사람들이 아니라, 전자파에 지속적으로 노출되는 환경에 연관되는 업무에 종사하면서 끊임없는 학습을 통해 자신이 전자파에 노출되고 있다는 것을 사실을 정확히 인지하고 있는 사람들을 말한다. 일반인(general public)의 경우 자신의 노출상황을 제대로(혹은 정확히) 알지 못하고 있다는 점에서 비교가 된다. 사실 직업인에 대한 전자파 노출평가는 오래된 주제로써 지금까지 여러 국제/지역 표준화기구와 개별 국가에서 평가방안 수립에 관한 시도가 있어 왔다. 직업인에 대한 노출평가 방안을 수립함에 있어 부딪히는 어려움 중의 하나는 수많은 노출의 형태를 어떻게 일반화(generalization)할 것인가에 있다.

직업인들에 대한 노출량 평가를 수행함에 있어 고려해야 할 중요한 문제는 위에서 언급한 것처럼 어떤 근거를 바탕으로 노출 환경(exposure environment)을 일반화하여 표준화된 측정방법(standard assessment method)을 제시할 것인가에 있다. IEC 62232 및 ITU K.91, K.100 등의 국제표준에서 정하고 있듯이, 통상 전자파 원(EMF source)으로부터 충분히 멀리 떨어져 있는 원거리장(far-field region)에서 수행되는 일반인들에 대한 노출 평가 방법은 전자파 원으로부터의 거리에 상관없이 측정지점의 지면으로부터 일정 높이만큼 떨어진 몇 개의 위치에서 시간 평균값(time averaging)을 측정하고, 이들 값의 공간 평균값(spatial averaging)으로 노출량을 정의한다. 그러나 직업인들이 근무하는 환경은 일반인들과 비교할 때, ① 전자파 원으로부터 비교적 가까운 거리에 있고(far or near-field) ② 전자파 원으로부터 복사되는 전자파의 강도가 측정 위치에 따라 각기 다르며 ③ 직업인의 작업동선(working track)에 따라 동일한 전자파 원에 의해서도 노출 레벨이 달라지기 때문에 전자파 원으로부터의 거리에 따른 노출 환경 고려가 필수적이다. 전자파 원으로부터의 거리가 가까울수록 노출 레벨(exposure level)은 커지기 때문이다. 문제는, 직업인들이 근무하는 수많은 작업장(work places) 별로 서로 달라질 수밖에 없는 전자파 원으로부터의 거리와 노출 레벨의 관계를 어떻게 일반화하여 규정하고 측정절차를 수립할 것인가이다. 예를 들어, 노출 레벨을 측정할 지점이 전자파 원으로부터

터 근거리장(near-field) 영역에 위치할 경우 원거리장에서와는 달리 전기장강도 및 자기장강도를 모두 측정하여 기준레벨(reference levels)과 비교하여야 한다. 이러한 어려움으로 인해 직업들에 대한 노출량 평가에 대한 연구는 직업인 자체 보다는 작업장 곧, 전자파 원으로부터의 다양한 거리를 감안하여 수행되어 왔다.

2018년 5월 ITU-T SG 5의 관련 연구반인 Question.3(반장; Fryderyk Lewiski, 폴란드)에서는 직업인들에 대한 전자파 인체영향 평가에 관한 권고안인 K.workers(제목: Assessment and management of compliance with RF EMF exposure limits for workers at radiocommunication sites)에 대한 제정 작업을 승인하였고, 2018년 9월에 첫 번째 드래프트를 검토하였는데 여기에는 직업인에 적용되는 노출기준, 직업인 분류, 특별한 위험군(임신, 임플란트 기기 사용)의 관리, 보호조치 방안, 측정 및 평가방법에 관한 내용을 담고 있으며, 2020년 제정을 목표로 하고 있다. 본 권고안의 제정 방향은 작업장이 아닌 직업인을 중심으로, 기 제정된 일반인에 대한 평가 방안을 적용하는 것으로 진행이 되고 있다. 하지만, 보다 정확한 직업인 노출량 평가를 위해서는 직업인들이 처한 서로 다른 전자파 노출환경을 고려해야 한다는 점을 부각할 필요가 있다.

5G 혹은 더 진보된 통신환경에서는 직업인들 역시 더 복잡한 전자파환경에 노출될 것으로 예상되는 만큼 우리나라에서도 직업인 관련 노출량 평가 연구를 보다 정밀하고 광범위하게 수행할 필요가 있다. 이를 통해 다양한 작업장에서의 노출 레벨에 대한 데이터가 누적될 경우, 매우 의미 있는 case-study로써 국제표준에 반영할 수 있는 여지가 많은 것으로 본다.