

전자파 장애와 대책

하덕용, 강태신

1. 서 언
2. 전자파 장애란
3. 불요 전자파에 의한 장애 발생 경로 및 사례
4. 규제 현황
5. 불요전자파 문제 해결을 위한 제언
6. 결 언

1. 서 언

최근들어 전기, 전자 기술의 발전과 고도정보화 사회의 진전에 따라 사무실, 공장, 가정등에 있어 전자화가 급속히 진행되고 있고, 또한 전파, 전기통신 기술의 발달과 전파 이용의 확대에 의해 정보를 전달하는 목적으로 전자파를 사용하는 전기통신과 전자 에너지를 통신 이외에 사용하는 설비 및 시스템은 빠른 속도로 증가하고 있다.

이로인해 불필요한 부산물로서 전자, 전기통신 기기에서 발생하는 불요파에 의한 무선통신에 의한 혼신방해외에 산업용 설비라든지 의료용 전자기기등의 기능장애 발생등 전자환경의 오염은 사회적으로 심각한 문제가 되고 있다.

사회적으로 이러한 불요 전자파에 의한 장애 방지 대책에 대해서는 현재 극히 일부기기에 대해 규제치가 정해져 있고 부분적 대책이 이루어지고 있지만 금후 각종 전자 기기의 보급 확대와 더불어 불요전자파에 의한 장애가 증대하고 다양화 해질것으로 예상되므로 종합적인 방지대책을 강구하는 것이 긴급한 과제로 보여진다.

이와 관련 당소에서는 이미 83년부터 전자파 공해 문제에 관한 기초자료 수집과 제 외국의 실태조사를

행한바 있으며 87년 10월 부터는 일부기기에 대한 전자파 규제와 관련된 측정 업무를 실시해오고 있다. 따라서 본고에서는 전자파 장애에 대한 간단한 소개설명과 함께 금후 이에 대한 종합적인 대책 안등을 제언하고자 한다.

2. 전자파 장애란

전자파 장애란 그 발생을 목적으로 하지않음에도 불구하고 발생되는 전파, 또는 목적으로하는 대상의 기기의 기능에 영향을 미치는, 전자파에 의한 장애라고 정의할 수 있다.

종래에는 전자파 장애의 주된 원인으로서 각종 전기, 전자기기의 전원 회로에서 발생하는 전자파와 아마추어 무선등이 지적되어 왔다.

그러나 전자기술의 급속한 발전, 정보화의 진전에 따라 디지털 기술을 사용하는 전자기기로 부터 발생 되는 넓은 주파수 범위의 전자파에 의한 장애가 커다란 문제가 되고 있으며, 전자파 장애원을 발생 형태별로 분류하면 그림 1과 같다.

여기서 “방사제한 기기”란 무선주파 에너지를 그 기기의 주위공간에 방사하는 것을 전제로하나 전자파 장애를 일으키지 않도록 주파수를 한정하거나, 또한

그 방사 레벨이 제한되어 있는 기기를 말한다.

“방사의도기기”란 정보를 전송하거나 또는 정보를 얻기 위해 공중선을 통해 무선주파 에너지를 의도적으로 주위공간에 방사하는 기기를 뜻한다.

“방사비의도기기”란 기기의 내부에 무선주파 에너지 발생원을 내장하고 있지만 그 에너지를 외부로 방사하는 것을 의도하고 있지 않은 기기를 말한다. 단 공업, 과학 및 의료용 장치의 응용분야에 있어서

한정된 정소에 대해 무선 주파 에너지를 발사, 물리적 또는 화학적 반응을 일으키는 기기도 있다.

“부차방사기기”란 본래 기기의 내부에는 무선주파 에너지를 발생시키는 기구가 포함되어 있지 않지만 그 기기의 사용시 무선주파 에너지를 발생, 방해 발생원이 되는 기기를 말한다.

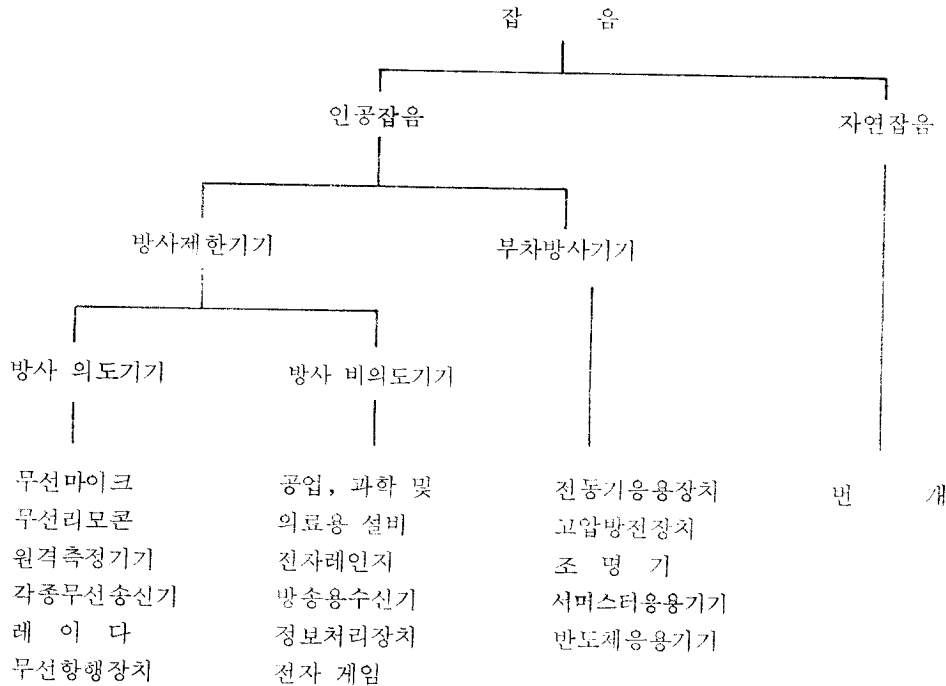


그림1. 방해 발생원의 분류

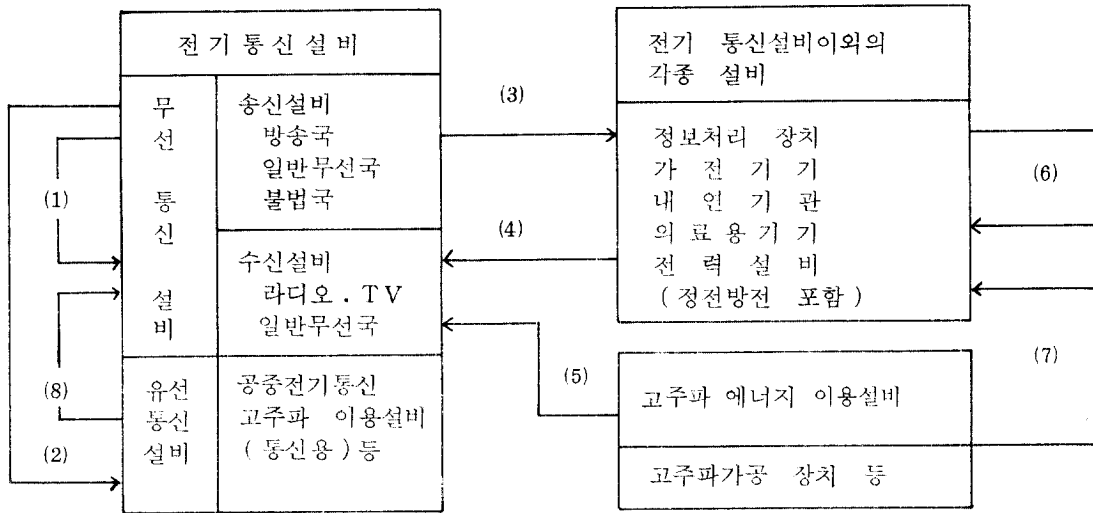
3. 불요 전자파에 의한 장애 발생 경로 및 사례

불요전자파에 의한 장애는 장애를 일으키는 측과 장애를 받는 측이 모두 여러가지 종류의 기기에 의해 발생되고 있으며 또한 그 장애 정도도 비교적 경미한 것으로 부터 생명에 직접 영향을 미치는 것등 중요한 장애까지 보고되고 있다. 또한 그 발생 형태에 대해서도 단속적인것, 일과성의 것등 여러가지

종류로 매우 복잡하다.

그중 그 장애가 단속적 또는 일과성의 것인 경우에는 근본적인 원인 규명이 용이하지 않은 경우가 많으며, 또한 장애 원인에 대해서도 단일 요인에 의한 것뿐만 아니라 여러가지 복합적 요인에 의해 발생하는 것도 상당히 많다.

장애발생 경로에 대해 정리해 보면 그림 2와 같다.



- 유형 (1) 송신설비로서부터 목적외의 수신설비에 대한 장애
 (2) 무선통신 설비로부터 유선통신설비에 대한 장애
 (3) 무선통신 설비로부터 전기통신 설비 이외의 각종 설비에 대한 장애
 (4) 전기통신 설비이외의 각종 설비로부터 무선통신 설비에 대한 장애
 (5) 고주파 에너지 이용 설비로부터 무선통신 설비에 대한 장애
 (6) 전기통신 설비 이외의 각종 설비 상호간의 장애
 (7) 고주파 에너지 이용 설비로부터 전기통신 설비 이외의 각종 설비에 대한 장애
 (8) 유선 전기설비로부터 무선통신 설비에 대한 장애

그림2 장애 발생 경로의 유형

수집된 사례는 실제 있을 수 있는 사례에 비하면 극히 일이라고 생각 되지만 특히 이들 사례중 국내 외적으로 사회적인 문제가 되었던 몇가지에 대해 열거해 보면 다음과 같다.

(1) 국 내

• 88년 5월 서울 서초동 삼풍 아파트의 엘리베이터 사고 이에 대한 명확한 규명은 안 이루어 졌지만 88년 4월 29일 입주 이후 20일 동안 엘리베이터 고장 55건을 비롯 하루 평균 20건 꼴인 4백 여건의 전자기기 고장이 발생한 것으로 보도되었으며 옥상 위를 지나가는 고압선 자장의 영향 가능성이 가장 클것으로 보고있다.(유형(6))

(2) 일 본

• 1985년 8월 직물 가공 메이커에서 직물 제품

을 검사하는 검색기의 옆에 배치된 검사 데이터 처리용 PC의 오동작이 반복되었다. 조사결과 직물에 대전하고 있었던 정전기에 의한 불꽃이 전자파를 발한 것으로 판명되었다(유형(6))

• 84년 12월과 86년 3월에 역구내에서 열차 무선의 운용이 불가능할 정도로 잡음이 들어와, 조사결과 20미터 떨어진 전자 오락실의 TV GAME에서 누설된 전자파로 판명되었다.(유형(4))

• 83년 10월 항공 관제용 Radar의 Monitor Display에 이상한 형태의 방해가 들어와 조사결과 근처 일반 가정의 옥상에 설치된 TV용 부스타가 발진한 것으로 판명되었다.(유형(4))

• 82년 3월, 공장내의 크레인의 방전 전자파에 의해 수치제어 선반 제어부가 오동작, 주축이 갑자기 회전하여 작업원이 휩쓸려 사망했다.(유형(6))

(3) 미 국

- 서부지역의 여러주의 경찰본부에서 사용하는 42MHz대 고속도로 통신시스템에 동전 투입에 의해 동작하는 전자계입기에 의한 방해발생(유형(4))

- PABX 전화 기기로 부터의 방해가 VHF대의 정부통신 업무에 발생(유형(8))

- 동해안 공항의 항공 보안 통신에 대해 1마일 떨어진 잡화점 내의 전자식 금전 등록기로 부터 방해 발생(유형(4))

불요전자파에 의한 장애를 방지하기 위해서는 어떠한 가정된 운용 조건, 설치 조건하에서 장애를 일으키는 측과 받는측의 양자에 대해 일정 기준을 정하는 것이 일반적이지만, 비록 이 기준을 만족하고 있다고 해도 기기의 적용 조건등에 따라서는 장애가 일어날 수 있다고 보며, 특히 복수의 기기로 부터의 발사의 중첩등 전자환경의 조건이 복잡한 경우에는 장애 발생에 대한 예측이 곤란 하게된다.

4. 규제 현황

국제전기 통신 조약 제35조의 3에는 “연합원은, 모든 종류의 전기기기 및 전기설비의 운용이 무선통신 또는 무선 업무에 유해한 혼신을 일으키는 것을 방지하기 위해, 실행가능한 조치를 취하는 것이 바람직 하다고 본다”고 규정되어 있으며, 이에 따라, 무선통신 규칙 제 18조 제2절 및 3절에는 “주관청은 어떠한 종류의 전기기기 또는 전기 설비도, 이 규칙에 따라 운용하는 무선통신 업무에 유해한 혼신을 일으키지 않도록 하기 위해 실행가능한 모든 필요한 조치를 취해야 한다”고 규정되어 있다.

국내에 있어서는 전파 관리법 제72조에 무선설비 이외의 설비로 10KHz 이상의 고주파 전류를 이용하는 설비에 대한 규정이 있고, 동법 제71조와 제73조에도 무선설비 이외의 각종 설비가 부차적으로 발생하는 전파 또는 고주파 전류가 무선설비의 기능에 장애를 주는 경우의 장애 제거 규정등이 있으며, 전파관리법 시행령 73조와 80조에는 의료용설비, 공업용 가열설비, 각종설비로 구분하여 기본파 또는 스퓨리어스 발사에 의한 전계강도의 최대 허용치를 규

정하고 있다.

이와 아울러 전기용품 안전관리법에 의해 지정된 전기용품(조리용 전열기구, 전동기구, TV, 전자레인지, 조명기구 등)은 상공부에서 정한 기술 기준을 만족시키지 않으면 제조 또는 수입 판매를 할 수 없도록 되어 있고, 전기사업법에 규정된 전기공작물(송배전 설비등)은 다른 전기 설비에 전기적 또는 자기적 장애를 일으키지 않도록 역시 상공부에서 정한 전기 설비 기술 기준을 만족시키도록 되어있으나 실제로는 전자파 장애에 대한 규제가 제대로 이루어지고 있지 않는 실정이다.

또한 정보처리장치등의 전자파 장애에 대해 국제적으로는 IEC(국제 전기 표준회의)의 CISPR(국제 무선 장애 특별 위원회)에서 1979년 부터 심의 되어 85년 9월에는 “정보기술 장치의 무선주파 방해 특성의 허용치 및 측정법”에 대해 권고가 만들어졌다(CISPR Publication 22)

그러나 국내에는 CISPR의 규정이라든지 미국 연방통신 위원회에서 정한 컴퓨팅 장치에 관한 규정 Part 15와 같이 정보처리 장치 및 전자사무용 기기에 대한 종합적인 규제 대책은 마련되어 있지않다. 그 대신에 전기통신 기본법 제30조에 의거 전기통신 기자재를 생산하거나 수입하고자하는 자는 그 전기통신 기자재의 형식에 관해 체신부장관의 승인을 얻도록 되어 있으며 제20조에 의해 체신부령으로 정해진 각 전기통신 기기에 대한 기술기준에 의거 형식승인 시 전자파 장애 시험을 받도록 되어 있다.

그러나 본 규정의 적용에는 여러가지 모순점이 있다고 생각되며 단순히 전기통신 기자재에 대한 형식승인 차원에서가 아니라 보다 광범위하고 능동적인 전자파 장애 대책 차원에서 대상기기의 설정과 규제안이 작성되어야 할것으로 생각된다.

5. 불요전자파 문제 해결을 위한 제언

각종 무선기기, 전자기기가 이후 더 광범위하고 여러분야에 걸쳐 사용될 고도 정보화 사회에 있어서, 불요전자파에 의한 장애를 방지하고 각종기기의

신뢰성 및 안전성을 향상시키고 더불어 주파수라고 하는 유한한 자원의 유효 이용과 공공 복지를 도모하고 보다 원활한 전기통신의 확보와 건전한 정보사회의 발전을 촉진하기 위해, 다음과 같은 몇가지 사항을 제언한다.

(1) 관계법령 및 기준의 정비

전자환경의 정비를 촉진하기 위해 관련된 모든 기준에 대한 재검토 작업과, 현행법령에 기준이 포함되어 있는 것에 대해서는 국제기준과의 정합성을 고려하여 재검토를 할 필요가 있다.

일예로 전기통신 기본법 제20조 및 전기통신설비의 기술기준에 관한 규칙 제9조 제2항의 규정에 의하여 데이터 단말장치(터미널류, 컴퓨터등의 데이터 처리장치)에서 발생한 디지털 정보를 통신망의 전송 특성에 적합하게 전송할 수 있도록 변조 및 복조를 행하는 데이터 통신용 변복조 장치(모뎀)에 대해서는 해당 표준규격서상의 불요파 복사조건에 관한 규정에 따라 규제를 행하고 있으나, 필수적으로 이와 같은 장치와 함께 사용되는 데이터 단말 장치에 대해서는 관계규정의 미비로 전혀 규제를 행하지 않고 있는 실정이다.

따라서 업계에 있어서의 자주규제를 실효성이 높은 것으로 하고 전자 환경의 정비를 종합적으로 진행하기 위해 기본법적인 정비, 대상기종의 확대와 아울러 인정업무, 시장발해 시험등의 실질적인 업무에 대한 지침을 국가에서 설정하여 자주규제가 업체 책임하에 실질적으로 이루어질 수 있도록 하는 것이 바람직하다.

(2) 전문대책 기구의 설치

불요전자파에 관한 대책을 체계적으로 수립하고 이를 환경공해적 차원에서 종합적으로 다루기 위해서는 현재 불요전자파 규제와 관련된 측정업무를 담당하고 있는 전파연구소를 중심으로하여 관계 부처 및 대상기기 생산업체간에 서로 연계가 이루어진 대책이 강구될 수 있도록 체계를 정비하여 직면하는 장애 방지 및 제거를 위한 검토, 기준책정을 위한 지원작업등의 검토 및 조정을 행하고 또한 장애의 사후처리를 신속히 행할 수 있도록 정부의 지방기

관, 예를 든다면 중앙전파관리소 각 지방분소에 신고, 상담 창구를 설치할 필요가 있다.

더우기 금후의 기준정비, 장애의 예방 및 제거등에 기여하기 위해, 전자 환경 레벨, 장애의 발생상황, 기술개발현황, 제외국 및 국제기관의 동향등 전자환경에 관한 여러가지 정보를 조사, 수집하고 필요에 따라 관련기관에 제공할 필요가 있다.

(3) 전자환경의 실태조사

전파의 이용확대에 따라 필연적으로 파생되는, 소위 부정적 요소에 대해 적극적으로 대처하고, 국가적 차원의 안전규격 책정에 필요한자료 수집을 위해서는 전파이용 시설 주변의 전자환경에 대한 실태조사가 필요하다고 본다.

우리나라의 무선국수는 88년 12월말 현재 104,286국으로, 이를 공중선 전력별로 구분해 보면 1W-10W의 소출력국이 73.2%, 10W-1KW국이 22.3%, 1KW를 넘는 대출력국은 4,738국으로 4.5%에 해당하고 주 사용 주파수대는 30-3,000MHz대에 약85% 이상이 분포되어 있다.

이중 인체에 영향을 미칠 가능성이 있는 대전력 무선국으로서는, 방송국, 원거리 통신국, 레이더등의 무선측위국등을 들 수 있고, 최근 인구의 도시집중, 과밀화에 따라 이러한 대전력 무선국의 주변에 인가가 밀집되고 있으므로 전자환경의 실태조사가 시급하다고 생각된다.

또한 비록 공중선 전력은 적어도, 사용자가 무선기에 귀, 입등을 가까이 밀착시켜 사용하는 경우에는 방사 전파의 영향이 우려된다.

그리고 고주파 이용 설비중, 대전력 공업용 가열 장치의 경우에는 가공 재료의 주입 사출등으로 인해 충분히 차폐가 이루어 지지 않고 있다. 따라서 이러한 상황을 고려 각종 무선기기 및 전자기기 상호간의 전자 간섭에 대한 조사와 아울러 전국적인 전자환경의 실태조사가 필요하다고 본다.

(4) Immunity 기준의 정비

전자파 방해와 관련된 규격으로는 능동방해(Active Interference) 규격과 수동방해(Passive Interference)규격이 있다.

전자는 방해를 내는 측의 규격, 후자는 방해를 받는 경우 방해를 배제(불감)하는 능력을 요구하는 것으로 일반적으로 Immunity라고 부르며, 이들 양자를 모두 대상으로 하여 고려하는 것을 EMC(Electromagnetic Compatibility)라 한다.

능동방해에 대해서는 오래전부터 규제규격이 제정되어 해마다 강화되고 있고, 그중에서도 전자방사를 목적으로 하지 않는 일반전자 기기에 의해 발생하는 불요방사에 대해서는 특히 문제시 되어왔다. 또한 위성방송의 이용과 더불어 1GHz 이상의 마이크로파 대역에 대한 규격도 제정되고 있는 실정이다.

반면에 수동방해는 수년전부터 방송 수신기에 대해 서독, 미국에서 규제를 행하고 있고, 기타 유럽 지역의 여러나라에서도 현재 유럽규격으로서 제정이 심의되고 있다.

또한 기타 전자기기, 특히 디지털 기기의 Immunity가 금후 전자계 양립성 즉 EMC 문제의 가장 중심이 될것으로 보여진다.

따라서 조속한 시일내에 이에 대한 기준 정립을 목표로 외국의 규제기준등에 대한 조사 검토와 아울러 현재 발생하고 있는 장애 방지를 위해 국제적 적합성을 고려한 잠정적인 국내 Immunity 기준의 정비도 필요하다.

(5) 측정장의 정비 및 민간활동의 지원

불요전자파 문제에 대한 대책을 원활히 수행하기 위해 측정장의 정비 확충을 도모할 필요가 있다.

이를 위해 국가 및 공적 시험 기관의 측정장을 가일층 정비하는 것과 아울러 이러한 시설들을 고가의

측정설비 마련이 어려운 중소기업체에서 이용할 수 있는 구체적 방안 마련도 요구된다.

또한 생산업체 및 사용자가 대책을 강구해 나가면서 전자환경에 관한 기술적 조언을 받는다는 것은 의미가 있는 것이므로 충분한 기술력을 갖춘기관에 의한 자문업무를 금후 가일층 확충할 필요가 있다.

(6) 불요전자파 문제에 관한 계몽, 홍보활동

생산업체 및 사용자가 불요전자파 문제에 관한 지식을 충분히 갖고 적극적으로 대책을 강구하며 또한 장애 방지를 위한 적절한 기기의 설치 및 운용이 이루어 지도록하고, 불요전자파 문제에 관한 문제의식을 환기하도록 하면서 필요한 정보를 주지시킬 필요가 있다.

이를 위해서는 관계 부처 및 업계에 의한 지도 및 홍보활동을 행할 필요가 있다.

6. 결 언

현재와 같이 국제화한 사회에 있어서는 전자환경에 관한 기준을 정비할 경우 그 기준은 상호무역을 촉진할 수 있는 것이 되도록 충분한 고려와, 국내기업의 기술수준등도 감안해야 할 것이며, 전파이용 질서를 유지함과 아울러 전자환경의 개선을 꾀하고 각종 전자기기등의 신뢰성 및 안정성등을 확보하여 고도 정보화사회의 건전한 발전에 이바지 하기 위해서는 종합적인 불요전자파 방해 방지 대책의 추진을 도모해 나가야 할 것이다.