



情報處理器機에 대한 電磁波公害對策

工學博士 李 根 喆

第1電算訓練院 院長

1. 서 론

정보화 및 자동화의 물결속에서 電磁 노이즈 공해가 어느새 사회적인 문제로 대두되고 있다. 전자화시대 필요악이라고 불리우는 노이즈 문제는 이제 더 이상 방치할 수 없는 지경에 이르렀고 있으며 그 부작용은 알게 모르게 우리들을 위협하고 있다.

본고에서는 전자잡음대책, 측정설비현황 및 EMI 規制機構에 대해서 간단히 기술하고자 한다. EMI(Electro Magnetic Interference)는 불필요한 전자파에 의한 간섭 또는 妨害로 설명되는데 한 기기에서 노이즈(雜音)가 발생하여 다른 기기에 영향을 미치는 것을 말한다.

EMC(Electro Magnetic Compatibility)는 외부 노이즈에 어떤 기기가 얼마나 견디는지, 즉 환경에서의 개념으로 설명된다. 이 두 개념은 동전의 양면으로서 노이즈 대책이라는 측면에서 보통 함께 사용된다.

EMI/EMC의 문제, 즉 電波障害는 종전에는 각종 전자 전기기기의 전원회로부터 발생하는

전파와 아마추어 무선(HAM) 등이 주요 원인으로 지적되어 왔는데, 최근 들어서는 메카트로닉스의 급속한 발전과 정보화 기술의 진전에 따라 디지털 기기로부터 나오는 광범위한 전자파에 의한 장애가 큰 문제로 대두되고 있다.

디지털 기기의 사용증가에 따른 이러한 문제는 이미 先進工業國에서는 국가 규격에 의한 규제 차원으로까지 발전되어 있으며 우리나라에서도 곧 이에 대한 규제가 강화될 전망이다.

전파장애의 문제는 노이즈에 의한 컴퓨터가 오동작하거나 데이터가 소멸되는 경우 또는 자동화 기기의 오동작에 의해 인명이 손상되는 경우 등에서 외적인 심각성이 대두되고 있지만 내적으로는 이런 不要電磁波가 인체에도 치명적인 영향을 미친다는 점에서 경제의 대상이 되고 있다.

광범위한 電磁波 중에서 가시광선보다 파장이 짧은 부분은 물질의 원자구조를 변화시키는, 즉 이온화시키는 에너지를 갖고 있다.

이 영역의 전자파는 따라서 이온화 電磁輻射라고 불리는데, 이는 암의 원인이 되는 등 건강에 해를 끼친다.

또한 체내 열효과라는 점에서 유의할 필요가 있다. 사람의 몸은 반도체 정도의 저항치를 갖고 있어서 여기에 전류가 흐르면 열이 발생한다. 발생된 열에 의해서 조직의 온도가 상승하고 다시 혈액순환에 의해 열이 빠져나가 균형을 이루게 되므로 같은 양의 열이 발생해도 혈관이 많은 부위와 적은 부위는 큰 차이가 나게 된다.

2. 電波雜音 대책

2.1 素子 레벨에서의 대책

논리소자에서는 오동작을 일으키는 한개의 노이즈 전압을 노이즈 마진(Noise Margin)이라고 하는데 이에 대해서 여러가지 정의가 있다. 일반적으로 DC, AC 에너지 노이즈 마진이 노이즈 免疫性的의 목표로 설정된다. DC노이즈 마진은 H레벨과 L레벨의 출력전압과 입력 전압의 차로 정의되고 이는 각 IC에서 결정된다. 노이즈에 대한 강도 목표치를 산출해내기 위해 TTL IC에 노이즈를 주입하고 誤動作을 일으키는 전압과 IC특성량과의 관계를 조사해 보면 유용한 자료를 얻을 수 있다.

가능한 한 노이즈 마진이 큰 IC를 사용해서 오동작을 막는 것이 좋다. IC 주위의 노이즈 원인은 L노이즈이다. IC에서는 대개 VCC와 接地 端子가 비스듬하게 멀리 떨어져 있어 L값이 커진다. 이 두개를 모두 양쪽 정가운데에 배치하면 L값을 줄일 수 있다. 또한 리드성이 있는지 없는지도 중요한 문제이다. 고밀도실장, 表面實裝에서 소자부품의 칩화는 노이즈 면에서도 매우 긍정적인 효과를 낳는다.

IC에는 대개 사용되지 않는 핀이 있다. 핀의 문제를 여러가지로 논의하기에 앞서 우선 電氣的回路 상으로 연결되어 있지 않은 金屬이 있다는 것은 좋지 않다. 사용되지 않은 핀은 반드시

접지에서 떨어진다. 직류적으로 떨어지지 않는 경우는 교류적으로 떨어진다.

이상에서 본 바와 같이 소자 레벨에서의 노이즈 대책의 대부분은 소자 설계단계에서부터 행해진다. 노이즈 기능을 내장한 IC의 개발과 블럭배치의 最適化 등이 과제로 떠오르고 있다. 노이즈를 고려한 CAD와 자동배선의 고려성이 높아지고 있다. 일반적으로 PCB 레벨에서의 대책으로는 와이어링(배선법), 접지, 쉘딩(차폐), 필더링, 회로부품의 5가지 방법이 쓰인다.

(1) 노이즈 대책부품: 노이즈를 줄이는 데에는 노이즈 對策部品の 선택이 중요한데 코스트면에서 보면 별로 좋은 방법으로 받아들이지 않는 메이커도 있다. 전원, 그라운드系의 임피던스를 낮추는데 없어서는 안될 부품이 側路콘덴서이다. 스위칭전류를 흡수하기 위해 필요한 側路콘덴서(Bypass Condenser)의 용량은 dt 사이에 허용되는 전압변동을 사용해서 dv/dt 에 의해 결정된다.

전원라인 특히 그라운드라인을 크게 하면 전원 그라운드계의 임피던스를 줄일 수 있지만 특성 임피던스를 작게 하는 방법으로 미니버스라 불리는 평행 스트립 선로가 사용된다. 이는 특성 임피던스를 줄이는 이외에도 配線에서 쓸데없는 부분을 없애고 루프를 작게 하는 것이다.

페라이트비드는 주파수 의존성을 갖는 저항기나 임피던스 소자로 생각될 수 있는데 노이즈에 대해서는 직렬로 설립된다.

주파수 특성은 대략 100MHz 정도인데 역으로 이용해서 적당히 信號를 둔화시키면 遲延時間은 변화하지 않아 輻射 노이즈를 줄일 수 있다. 輻射 노이즈 대책에 대해서는 커먼모드코크가 쓰이기도 한다.

(2) 배선: 마그네틱輻射는 전류가 흐르는 루프의 면적에 따라 달라지므로 루프를 작게 하는 와이어링이 대책의 기본이다. 즉 輕薄短少, 고밀

도실장화 등이 이에 관련이 된다. 고주파 노이즈에 대해서는 인덕턴스에 의한 임피던스가 종종 커진다. 따라서 歸路線은 그라운드면이 되며 基板에서 배선 이외의 공백부분은 가능한 도체로 남겨두어야 한다.

전원 그라운드라인의 임피던스를 줄임으로써 다른 회로에의 노이즈 결합을 억제할 수 있다. 전원 그라운드라인은 넓으면서도 가깝게 하는 편이 좋다. 또한 최근들어 급진전되고 있는 PCB의 多層化는 궁극적으로 노이즈 대책법이라고 해도 과언이 아니다.

2.2 쉴딩과 필터링

노이즈를 발생시키는 기기와 그 방해를 받는 기기의 사이를 노이즈가 지나가는 길은 기기의 본체로부터 직접 복사되는 것과 전원선으로부터 복사되는 것 그리고 전선을 따라 電導되는 것 등 크게 세가지로 나눌 수 있다.

복사 노이즈에 대한 대책의 기본은 쉴드(차폐)이고 완전한 쉴드에 성공하면 1백20db 이상의 감소효과를 볼 수 있다. 그런데 실제로 기기에서는 放熱用的 기구라든지 표시용의 창 등을 만들기 위해 안락이 연결되는 공간이 필요하다. 이 때문에 기기를 완전히 쉴드할 수는 없다.

이러한 경우 부품, 유닛, 장치, 기기와 같은 영역별로 나누어 인접하는 영역사이를 쉴드함으로써 전체의 쉴드효과를 높이는 방법으로 사용한다.

영역의 분리에서 그 分離度를 떨어뜨리는 요인은 領域사이에서 전원을 공급한다든가 신호를 받는다든가 하는 선에 생기는 전도 노이즈와 그 노이즈 발생시 복사되는 것에서 찾을 수 있다.

이 전도 노이즈를 줄이고 결과적으로 복사 노이즈를 억제하기 위해 필터링이 필요하다. 유닛과 장치에 사용되는 회로부품 및 소자의 선정, 장치나 기기내의 레이아웃과 접지의 처리 등 노

이즈 대책은 다양하다.

(1) 필터링에 의한 輻射 노이즈 대책

정보처리장치나 가전용 전기기기와 같이 그 크기가 대상으로 하고 있는 노이즈의 波長보다 작은 경우에는 기기 本体로부터의 직접 복사가 적고 복사는 주로 장치나 기기의 전원, 신호선에서 생긴다.

이같은 복사 노이즈에 대한 대책은 곧 영역의 분리라는 방식에 바탕을 둔 電導 노이즈 대책에 사용되는 노이즈필터는 회로망적 입장에서 보면 2端子對回路網이고 특별한 경우를 제외하면 로우패스필터 구성으로 연결된다.

분포용량이 작은 인덕터 및 리드선이 갖는 自 己 임피던스가 작은 콘덴서의 개발이 노이즈 필터의 高帶域化 高減衰量化를 달성할 수 있는 주요 요소이다.

(2) 노이즈 필터에 의한 대책

전원공급 부분에서의 대책은 노이즈 필터의 가장 효과적인 사용 방법으로서 여기에 적합한 필터는 노이즈필터는 AC 電源接續용 소켓과 기기의 内部回路 외의 접속 부분에 2連管通形의 라인 바이패스용 콘덴서를 갖춘 필터를 일체화시킨 전원 인렛소켓타입이 쓰일 수 있다.

한편 기기의 신호접수부분에서의 대책으로는 관통형의 노이즈 대책부품은 영역분리의 단점에서도 기기 및 장치의 쉴드와 조합되어 사용될 수 있다.

이것에 의해서 신호를 받는 선로에서의 電導 雜音을 억제하고 나아가 복사 노이즈를 줄일 수 있다. 정보처리장치의 인터페이스케이블 등에 의한 신호의 접수부분에 페라이트비드를 裝着해서 노이즈를 줄이기도 한다.

또한 PCB에서의 대책으로는 콘덴서나 인덕터를 사용하는 것인데 보통 임피던스가 높을 때

는 콘덴서를, 낮은 경우에는 인덕터를 사용한다. 그런데 실제 회로에서는 作動上에서의 임피던스를 알기 어렵기 때문에 보통 콘덴서와 인덕터를 조합시킨 필터를 쓰는 경우가 많다.

2.3 電導雜音對策

EMI(발생)와 EMS(오동작)에서 약간 다르다. 그러나 복사잡음대책과 비교하면 대책기술 그 자체는 전자기의 범위에서 처리할 수 있고 파장의 개념이 없는 것이 쉬운 점이다. 대책의 핵심은 필터링인데 바리스터나 다이오드 대책도 일반적으로 이용된다.

EMI는 대책하는 주파수영역이 결정되어 있는데 비해서 EMS는 범위가 없으며 수백 Hz의 주파수로부터 수백 MHz의 높은 주파수에 걸쳐 넓게 분포하는 잡음이 대상이 된다. 그만큼 대책 부품도 널리 사용되므로 코스트다운에 힘을 기울여야 한다.

EMI대책은 주파수영역 결정내의 대책만으로 충분하다고 할지라도 서독과 같은 10kHz~30MHz에 규제되는 규격에 맞추려면 단순한 대책만으로는 어렵다.

(1) 10~150 kHz에서의 대책을 보면 비대칭성분의 대책으로 감쇠시키는 편이 유리하다. 콘덴서로는 대용량이 사용될 수 있고 필터의 콘덴서는 누설 전류관계 때문에 수천 PF 외에는 사용될 수 없는데 비대칭성분을 경감시키는 데는 선간의 콘덴서가 이용될 수 있으므로 누설전류의 우려가 없다.

인덕터는 노멀모드용 초크코일을 사용하며 부하전류가 그대로 자성체에 영향을 주게 된다.

노멀모드용으로 사용하는 초크코일의 자성 재료는 암분자성이라고 불리는 금속분말을 압축성형한 링 형태의 자심이다. 초크코일은 자심의 실효투율이 낮기 때문에 큰 인덕턴스를 얻기가 어렵다. 그리고 150 kHz~10MHz의 주파수대

에서는 커먼모드 성분에만 주목해서는 오히려 輕減시킬 수 없다. 또 대개의 전원필터는 이 대역의 감쇠량에 유의해서 설계되어 있다.

단순한 회로에서도 정수의 선정에 의해 충분한 효과를 얻을 수 있다. 여기에 사용되는 커먼모드 초크는 1개의 磁性材料에 많은 가닥으로 捲線해서 만든 것인데 커먼모드 성분에서만 효과를 발휘한다. 콘덴서는 누설전류관계로 3천 3백 PF 정도의 것을 사용한다.

(2) 다이리스터 : 이 잡음은 스위칭 때에 발생하는 急激한 動作에 의한 스펙트럼이 문제가 된다. 이 동작시간을 늦추면 넓게 분포하는 스펙트럼을 억제할 수 있다. 대책에는 한 번 발생한 잡음을 필터와 실드로 차폐시켜 외부로 방출되지 않도록 하는 방법과 잡음원에 직접 작용시켜 감소시키는 방법이 있다.

雜音源에 대한 직접적인 대책이 앞으로의 개발과제이며 이에 필요한 부품도 하루 속히 개발되어야 한다.

(3) 필터 : 단순한 실수에 의해서도 방지효과가 크게 떨어질 수 있으며 이때에는 아무리 비싼 필터라도 성능이 제대로 발휘되지 않는다. 요즘의 필터는 漏洩電流가 제한되는데 누설전류는 필터 안에 있는 라인어스간 콘덴서에 의해 좌우된다.

페라이트를 사용한 小形製品이 등장하고 있는데 매우 높은 임피던스가 필터입출력간에 나타난다.

자성재료의 특성에서 NS더스트코어는 純鐵粉末을 압축성형해서 만드는데 페라이트코어는 NS더스트코어에 비해 높은 투자율을 가지고 있다. 주파수에 상한선은 磁性材料 고유의 공명현상으로 결정된다.

페라이트코어는 어느 정도 세기의 자계에서도 쉽게 포화현상이 나타나지만 더스트코어는 큰 자기에서도 좀처럼 자기포화가 일어나지 않는다. 노멀모드 초크코일과 같은 부하 전류를 흘리면

서 자음의 방지에 인덕터로서 사용하는 경우, 부하전류에 의한 자기포화의 문제를 해결해야만 한다.

3. 雜音測定設備 현황

종전에는 전자기기로부터 복사 노이즈를 評價하는 시험설비로서 옥외에 설치된 시험장이 가장 최적이라고 생각되었다. 그러나 옥외 시험장은 TV신호나 市民無線 밴드 (CB) 등의 周辺雜音과 供試체복사 잡음을 구별하기 힘들고 試驗場의 상태나 측정 데이터가 기후의 영향을 받게 되며 시험장에 따라 측정치가 다르게 나온다는 사실이 알려지면서 이에 대한 재평가가 이루어졌다. 특히 전자기기의 EMC 성능으로서 중시되는 免疫評價 시험에서는 전파범위 제한을 넘어서는 전력을 공시체에 조사해야만 하므로 외부와 전자적으로 독립되어 있는 시설내에서의 작업이 필요한 것이다. 따라서 遮蔽室內의 自由空間에 가까운 특성을 갖는 電波暗室을 만들 수 있다면 EMC 성능평가에는 최적이라고 할 수 있다. 3M 법에 의한 전파암실이 그중에서도 관심의 초점이 되고 있다.

종래의 마이크로파용 전파암실과 비교할 때 3M 법 전파암실은 동작주파수의 파장에 비해 시험장의 규격이 작고 시험장의 측정허용편차가 크며 시험영역에 대한 정의가 다르다.

이에 따라 전파암실의 설계에서는 마이크로파 전파암실과 같이 準광학적인 레이트 리스법이 적용될 수 없으며 특히 동작주파수의 하한선에서는 경험적으로 전파암실 규격과 형상을 결정하는 경우가 많다.

半波長 다이폴안테나를 사용하는 실내시험장의 쉴드벽은 朱錫鍍金 강판을 납땜으로 접속시켜 만든다. 그의 패널 방식, 스테인리스 방식, 용접방식 등의 쉴드시스템이 실용화되어 있지만

1백데시벨 이상의 쉴드성능을 내는 데는 초기 특성과 내구성면에서 이들 방식이 조금 문제가 있다.

쉴드시스템의 성능을 결정하는 중요한 요소로서 쉴드 문(도어)이 있다. 핑거스톡이라고 불리는 립스프링으로 문과 주위의 벽을 전기적으로 접속해서 필요한 쉴드성능을 얻어낸다. 이 방식은 핑거의 수명이 짧다는 점이 문제로 등장하고 있지만 材質과 판의 두께를 잘 선택하면 5년 이상은 쓸 수 있다.

電波吸收체에는 페라이트와 抵抗체를 조합시킨 복합형 전파흡수체가 사용된다. 파장이 긴 저주파 쪽의 전파를 페라이트에 흡수시키고 파장이 짧은 고주파 쪽의 전파를 저항체에 흡수시키는 주파수 분담형의 재료이다.

이 복합형 전파흡수체는 피라밋형 흡수체에 비해 1/2~1/3로 줄어드는 전파암실의 有效體積을 2배로 늘리는 장점을 갖는다. 또 기계적인 수명이 15년 이상이어서 建設費와 維持費를 줄일 수 있다.

3M 법 전파암실의 사이트감쇠량을 보면, 공시체를 설치하는 범위내에서 측정된 사이트감쇠량이 理論值 ± 4 dB 이내에 모두 들어간다. 간단하고 설치비용이 싼 실내시험장으로는 쉴드룸에 페라이트흡수체를 붙인 전파암실이 있다. 쉴드벽에 두께 8.5mm의 페라이트타일을 붙이면 30~300MHz에서 反射波가 적은 시험장이 구성된다.

평가대상이 디지털기기이지만 이 동작주파수에서 잡음 스펙트럼은 모두 커버된다. 사이트감쇠량의 편차는 이론치 ± 3 dB 이내이므로 옥내 실험장으로서 충분히 실용화 될 수 있다.

시장동향면에서 실내시험장의 형태는 FCC 파일링을 목적으로 한 高情度의 설비와 저가격, 간이형태로서 동작주파수가 한정된 설비로 분극화 될 전망이다.

EMC평가용 실내시험장에 남은 문제로는 實機相關과 10M 범용 시험장의 구성법 등이 있다.

實機상관에서는 안정된 雜音源의 조달법이 문제이다. 현재 파일링 신청에 즈음해 임의로 선택되고 있는 실기는 잡음 스펙트럼이 편중되어 있다든지 출력이 불안정한 점 등 잡조기로서 문제가 많다. 정확도를 향상시키기 위해서는 출력이 안정된 白色雜音을 輻射하는 체적 잡음원의 개발이 선결되어야 한다.

10M 범용 시험장에서는 시험장의 크기와 수직 偏波대책이 문제로 등장했다. 이 문제들을 해결할 높은 正確度의 실내시험장은 2년 이내에 실용화될 것이다.

(1) 오픈사이트(Openfieldtest Site)

전자기에서 방사되는 防害波는 오픈사이트에서 측정하도록 되어 있다. 오픈사이트란 주변에 전파를 반사할 수 있는 구조물(건물, 울타리, 架空전선, 나무 등)이 없는, 넓은 대지위의 測定場所를 말한다. 기술진보에 대응하기 위해 DISPR/A는 PUD16의 개정 때 오픈사이트에 관한 기술기준을 수정할 것을 검토하고 있다. 미국에서는 FCC에 대해 CBEMA(미국제산기 및 사무용기기연합회)가 계산기로부터 나오는 전자노이즈에 관한 FCC의 측정법(MP4)을 변경하도록 제안하고 있다. ANSI(미국규격청)에서는 C63.4-1981 전기, 전자기로부터 발생하는 10kHz에서 1GHz까지의 노이즈 측정법의 개정에 대해 현재 심의중이다.

(2) 사이트 감쇠량

오픈사이트는 준공 때 사이트감쇠량을 측정해야 한다. 이 작업은 1) 사이트의 구조가 EMI 측정 때 주위의 反射로 방해받을 수 있는지의 여부, 2) 測定器(안테나, 전계강도측정기 등)의 성능확인, 3) 측정방법 및 주어진 측정치의 계산처리방법 등 EMI측정에 관련된 모든 것의 종합적인 평가를 하는 것이다. 사이트 감쇠량의

측정은 EUT(시험대상기기) 대신에 송신 안테나로부터 수신 안테나까지의 전파파의 전파특성을 測定하게 된다. 사이트 감쇠량은 한마디로 [송신 레벨-수신 레벨(송신측 케이블손실+수신 안테나 별론 손실+수신안테나 손실)]의 식으로 정리될 수 있다. 손실을 측정하기 위해서는 송수신 안테나의 소자를 빼내어서 별론(BALUN, 안테나측의 平衡回路와 출력코빅터 측의 평형회로를 조정하기 위한 회로)의 밸런스측끼리 접속시켜 손실을 측정하면 좋다. 일반적으로는 밸런스측에 직접 배전하는 것이 어려우므로 케이블의 손실만을 측정해서 별론의 손실분으로 1dB을 더해도 좋다. 이같이 해서 얻어진 감쇠량의 실측치를 이론치와 비교 검토해야 한다.

(3) 사이트감쇠량의 이론치

구체적으로 감쇠량의 특성을 기술기준으로 나타내고 있는 FCC OST-55가 일반적으로 사이트를 평가할 때의 기준으로 사용되는 경우가 많다. 이 사이트 감쇠량은 측정거리 3M 사이트에 대한 것으로 電磁界를 80MHz 이상의 주파수에서 幾何光學의으로 FAR-FIELD의 계산식을 사용해서 얻은 것이다. 80MHz 이하의 주파수에서는 많은 사이트에서의 實測値를 참고로 해서 받은 것이다. 이 基準値에 대해 사이트에서의 측정치는 80MHz 이상에서는 2 데시벨 이내의 再現性을 얻을 수도 있지만 여기서 3 데시벨을 넘는 경우는 사이트 構造上에 결함이 있거나 측정방법에 문제가 있다고 판단할 수 있다. 사이트 감쇠량으로 理論値는 예로부터 많은 사람들에 의해 연구되어 왔고 해석방법도 다르지만 공학적으로는 거의 같은 수치로 모아지고 있다. 정밀하게 사이트감쇠량을 측정해서 사이트의 整合性을 평가하고 사이트의 결함을 찾아내며 측정법의 妥當性을 평가하기 위한 기준을 얻기 위해서는 정확한 사이트 감쇠량의 解析法을 이용해야 한다.

4. EMI 規制機構

이에 EMI 규제기구에 대해 알아보면 CISPR 국제무선장해 특별위원회라 칭하고 있으며 현재 우리나라도 상공부 산하 공업진흥청이 CISPR 회원으로 등록, 활동하고 있다. 이에 따라 공업진흥청내에 국내 위원회를 구성하여 CISPR에서 발행하는 공식문서를 검토, 적용여부를 판단 및 우리나라의 의견을 작성하여 CISPR에 건의하기 위하여 준비하고 있다. CISPR 규격은 특정국가의 규격은 아니지만 국제적인 규격으로서 각국의 방해파 관련 규격의 근간을 이루고 있어 기본적으로 규격을 이해하는데 도움이 될 것이다.

특히 CISPR 규격은 국제적인 勸告規格으로서 自國의 사정에 따라 이를 부분적으로 수정, 수용하고 있는 실정이다. 그러므로 최근 동향은 국제간 허용치 및 측정법을 통일하여 측정법으로 인한 마찰을 해소, 편리를 도모하기 위해 同규격을 통일하려 노력하고 있다. FCC 미국 연방통신위원회로서 9kHz~3천GHz 주파수 대역을 주기능으로 정부에 귀속되지 않는 의회산하의 기관이다.

FCC의 규정대상은 전자, 전기 통신제품은 모두 승인을 받아야만 미국내에서 판매와 사용이 가능하며 이 업무의 주 관할처는 FCC의 메릴랜드 시험소이다. FCC의 인증을 획득하는 방법으로는 첫째, FCC공인시험소에 시험만 의뢰하고 시험성적서를 발급받아 신청자가 직접 認證申請書 및 구비서류를 작성, FCC에 직접 신청하는 방법과 둘째, 同시험소가 모든 절차를 대행하는 방법이 있다. 특히 FCC의 인증승인이 안된 제품은 승인을 획득할 때까지 판매, 대여를 하지 않는다는 라벨을 제품에 부착하여야 한다.

현재 독일 내에서 노이즈와 관련된 기관은 ZZf, FIZ, VDE로 모든 기기에 대한 인가업

무를 관장한다.

ZZF기관은 전기통신기기의 중앙인가국으로서 독일 우정성의 기술기관의 하나로 통신기나 무선 주파기기의 인가를 위한 사양을 발행, 모든 인가업무를 실시한다. 또 ZZf는 우정성이 또 다른 기술기관으로 RF장비와 통신기기의 승인에 이 사양을 적용한다. 특히 독일지역은 TV, 오디오, VCR통신기기의 수출을 위해서는 DBP승인라벨을 제품에 부착해야 되며 산업, 과학, 의료용기기는 제조업자 스스로 판매한다. 해당기기가 규격(ZZF)에 적합하다고 판단될 경우 DBP에 직접 보고하는 방법이 있다.

일본은 현재 가정용 기기에 대해서는 전기용품 취체법으로 정보처리기기는 VCCI 규격에 의해서 규제되고 있다. 특히 정보처리기기의 규격은 최근에 발효된 것으로 정보처리기기의 일본 지역수출을 위해서는 반드시 취득해야 한다. 이는 규정상으로 강제 규격은 아니지만 업체의 自律規制에 의해서 요구된다.

한국은 90년 9월 체신부로부터 電波障害檢定規格이 告示完了되었으며 이 법이 시행되므로 말미암아 電磁波規格面에서는 선진국 대열에 끼었으나 기업체의 기술은 몇몇 대기업을 제외하고는 아직도 성숙되지 않은 상태이다. 이에 정부는 어려움을 극복하기 위해 정부가 매년 실시하는 시험에서 公認指定試驗機關을 지정, 권한을 위임하고 개인 사설시험소를 공인지정시험기관으로 인정함으로써 승인을 받는데 따른 시간을 절약하고 중소기업이 보유해야 될 人力과 裝備를 절약할 수 있도록 정책을 펴고 있다.

5. 구미의 EMI 技術動向

유럽과 미국의 공공기관들은 풍부한 예산을 바탕으로 EMI 평가 및 EMC技術向上에 힘쓰고 있다. 일본에 비해서는 비교적 理論的 研究

에 주력하고 있는 편이다. 각종 규격에 대한 접근 방식은 국제적인 통일을 위해 주로 국제규격인 CISPR에 따르고 있다.

N. EMP (Nuclear Electromagnetic Pulse) 즉 핵폭발로 발생하는 강렬한 임펄스 電磁波나 Tempest 즉, 계산기나 타이프라이터에서 나오는 輻射전자파에 대한 대책에도 관심이 높아 시험방법이나 대책용 부품 등의 개발이 활기를 띠고 있다. EMI 측정기기의 개선에도 크게 진전을 보아 자동화(성력화) 및 고감도와 쪽으로의 개발이 진척되고 있으므로 복잡한 EMI 측정방법이 완전 자동화될 날도 멀지 않다.

미국 FCC (Federal Communications Commission)의 주요업무는 전기기기 등의 EMI시험, 시험방법의 개발, 기술정보의 개발, 기술정보의 발생, 技術基準의 작성 등이 주요업무이며 볼티모어 근처의 FCC 랩에는 현재 40여명(2/3가 엔지니어)이 근무하고 있다.

해당 제품에 클레임이 발생한 경우나 또는 업체의 覬覦이 있을 경우에 제품을 샘플링해서 시험한다. 샘플 입수를 위해서는 메이커에 문서로 제출을 요구하거나 직접 출장을 나가 창고에서 골라 封印시켜 가져 온다. FCC는 측정용 안테나로 다이폴 안테나를 사용할 것을 추천하고 있다.

FCC가 개발한 로보트 안테나를 사용해도 무방하다. 디트로이트 근처의 포드자동차 공장에 들어서면 EMC빌딩이 있다. 여기에는 전파暗室이 있고 이안에 자동차를 넣어 20MHz~18GHz의 輻射 및 免疫性を 측정한다. 면역성의 強度는 최대 200V/m이지만 보통 100V/m으로 실시한다. 또한 60Hz에서 5kV/m이상의 면역성을 시험할 수 있는 거대한 TEM, CELL도 있다.

한편 서독은 전기기술자협회인 VDE는 대개 CISPR의 원칙에 따른다. CISPR PUB14 및 22를 곧 VDE 규격에 적용할 예정이며 특히 10

~150kHz는 변경없이 그대로 적용된다. CISPR/B42의 제안에 대해서는 EC의 새로운 가이드라인이 없는 한 현 VDE규격이 그대로 적용될 것이다. 면역성은 앞으로 모든 분야의 기기에 적용할 것을 검토중이다. PC(퍼스컴)의 경우 본체만 측정할 때에도 PC의 회로전부가 가동되어야 한다. 이를 위해 周辺機器를 접속해야 하는데 여기서 노이즈는 측정대상에서 제외된다. 周辺機器로는 시뮬레이터를 사용되지만 노이즈가 아주 작은 것을 쓰는 것이 좋다. 서독의 EMI 관련업체는 이 FTZ(중앙전기기술국)에서 기안되고 상부기구인 체신부가 확정짓는다. 無線 방해조사과가 EMC문제를 맡고 있으며 무선기기, 가전기기, ISM기기 정보기기 등에서 나오는 무선장해를 조사, 시험한다. 라디오 TV 등을 측정하는 지하측정실과 VDE0872의 면역성 규격을 측정하기 위한 셀드룸(전자파차폐실)이 있다.

3M 및 10M 짜리의 오픈사이트가 30M간격으로 설치되어 있고 현재 30M 짜리도 검토되고 있다. 시장에 나와있는 가전제품을 샘플링하기 위해 메이커의 차고에 가서 직접 보인, 출하할 수 있는 권리를 FTZ를 갖고 있다.

한편 영국은 BS (British Standard) 규격을 작성할 때 CISPR 규정을 거의 그대로 적용하며 BC, CENELEC 등과 밀접한 관계를 갖고 있다. 영국의 DTI (Department of Trade and Industry) 연구소는 기기의 면역성 특성을 증시하고 있으며 시험방법으로는 逆 300m 법, TEM, CELL 법, 스트립라인법 및 전류주입법 등을 사용한다. 이 연구소는 온도시험槽 이외에 소금물을 분무할 수 있는 항온조 등의 환경 시험설비와 측정용 안테나를 움직일 수 있는 매우 간편한 오픈 사이트를 갖추고 있다. 이 밖에 미국의 Chemerics社, 서독의 R&S社, 스위스의 HAE FLY社 등이 노이즈 대책기술에서 앞서가고 있다.