



전자파 실드재의 최근 동향

栗原 英雄 / 大平製紙(株) 第一事業部 製紙技術部 部長

1. 머리말

휴대전화의 급격한 보급처럼 디지털 기기가 급속히 보급돼 각종 기기는 고속동작처리화나 경량 소형화에 따라 고집적화·고밀도화가 진행되고 있다.

이들 기기에서 사용되고 있는 전자파가 기기에서 누설되는 것으로 여러가지 장애를 발생시키는 원인이 되고 있다.

이 문제에 대응하기 위해 이들 기기에서 어떤 방법으로 전자파를 내지 않게 하는가라는 것이 전자파 장애(EMI Electro Magnetic Interference) 대책이다.

또 현재의 전자파 대책은 전자파의 누설을 제어함과 동시에 외부에서의 전자파에 대해 어떻게 저항력을 갖는가 라고 하는 전자 양립성(EMC Elector Magnetic Compatibilty)이 요구되고 있다.

이런 전자파 장애를 막기 위한 재료인 전자파 실드재료에 대해 설명한다.

2. 전자파 장애

전자파의 발생원을 분류하면 자연잡음과 인

공잡음으로 분류된다.

자연잡음에는 천둥 등의 대기잡음, 태양계잡음, 우주잡음이 있으며 정전기는 雷放電현상의 일종으로써 자연잡음의 범위에 넣고 있다.

인공잡음에는 스파크(불꽃)방전, 코로나방전, 그로우방전, 지속진동, 전자적 스위치, 펄스 발생원으로 생기는 잡음이 있다((그림 1)).

우리들 주위에 있는 정보통신기기나 가전제품, 각종 수송교통수단, 공장기기, 산업용로봇, FA관련장치, 의료기기 등에서 발생하는 전자파도 인공잡음이다.

이들 기기에 들어가는 디지털회로가 작동하는 수단이 되는 펄스신호가 높은 주파수 성분을 가지고 이것이 신호반사나 유도현상을 가지고 있어 전자파 장애의 원인이 되고 있다.

이들 전자파 장애가 일어나기 쉬운 원인이 되는 것은 전자기기의 고집적도화·소형화에 의하며 종래는 회로설계의 단계에서 전자파의 방사를 적게 하도록 전자부품의 배치나 배선에 의해서 고려하고 있었다.

그러나 회로기판의 소형화에 의해 전자부품 사이의 거리가 짧게 되는 등으로 부품 사이에서 서로 간섭해 잡음이 높아지고 있는 것으로 전자기기의 하우징 재료가 경량화를 위해 금속에서

을 지향하고 있는데 저희 보론이 개발한 코팅제의 경우 Aging과 투명성이 보장할 수 있습니다. 아직까지 필름을 손톱으로 긁었을 때 자국이 남는 경우가 있어 이의 보완에 주력하고 있습니다”라고 설명하는 배 부장은 (주)보론의 경우 연구소 개념의 규모가 작은 업체이므로 부가비용이 없어 실용화됐을 경우 물량이 충분하면 경제성면에서도 경쟁력을 가질 수 있다고 자신했다. 배 부장은 이를 실현하기 위해 도전성 코팅제를 이를 필요로 하는 업체들과의 눈높이 맞추기와 국내 산업현황에 맞는 제품에 접근하기 위한 노력을 동시에 경주하고 있다.

18여년 전부터 유기화학 분야에 종사하면서 국내에 계면활성제의 기술적 도입을 주도하기도 했던 배 부장은 이 분야의 종합적 물성을 파악하고 있기 때문에 개발 과정의 여러 관문들을 무난히 넘길 수 있었다고 전제하고 현재 이 분야에 대해 대기업 연구소에서도 실험을 통해 분석하고 있으나 국내에 물성에 대한 가이드라인이 확실하지 않아 어려움을 겪고 있는 것 같으면서 제품 자체의 물성을 파악하지 못하고는 완성된 제품에 접근해 갈 수 없음을 조언하기도 했다.

(주)보론이 개발한 도전성 코팅제의 실용화 단계에서 가장 먼저 핸드폰의 LCDE에 적용하기 위해 노력하고 있다는 배 부장은 품질은 현 수입품의 70% 정도이지만 가격대가 1/10 내지 1/20 정도이므로 중국, 대만 등에 수출하는 저가 보급형에 적용할 수 있을 것으로 전

망하고 있다면서 현재 몇몇 국내 업체들과 접촉 중이라고 밝혔다.

한편, 배 부장은 이 도전성 코팅제가 가장 유용하게 쓰일 수 있는 포장산업으로의 접근에 어려움이 있다고 설명했다.

현재는 대부분 계면활성제 타입을 쓰고 있는 실정이지만 모든 유저들이 드라이 타입의 도입을 절실히 필요로 하고 있어 시장성은 충분하지만 단지 문제가 되는 것은 10배 이상 차이가 나는 가격이라는 것이다.

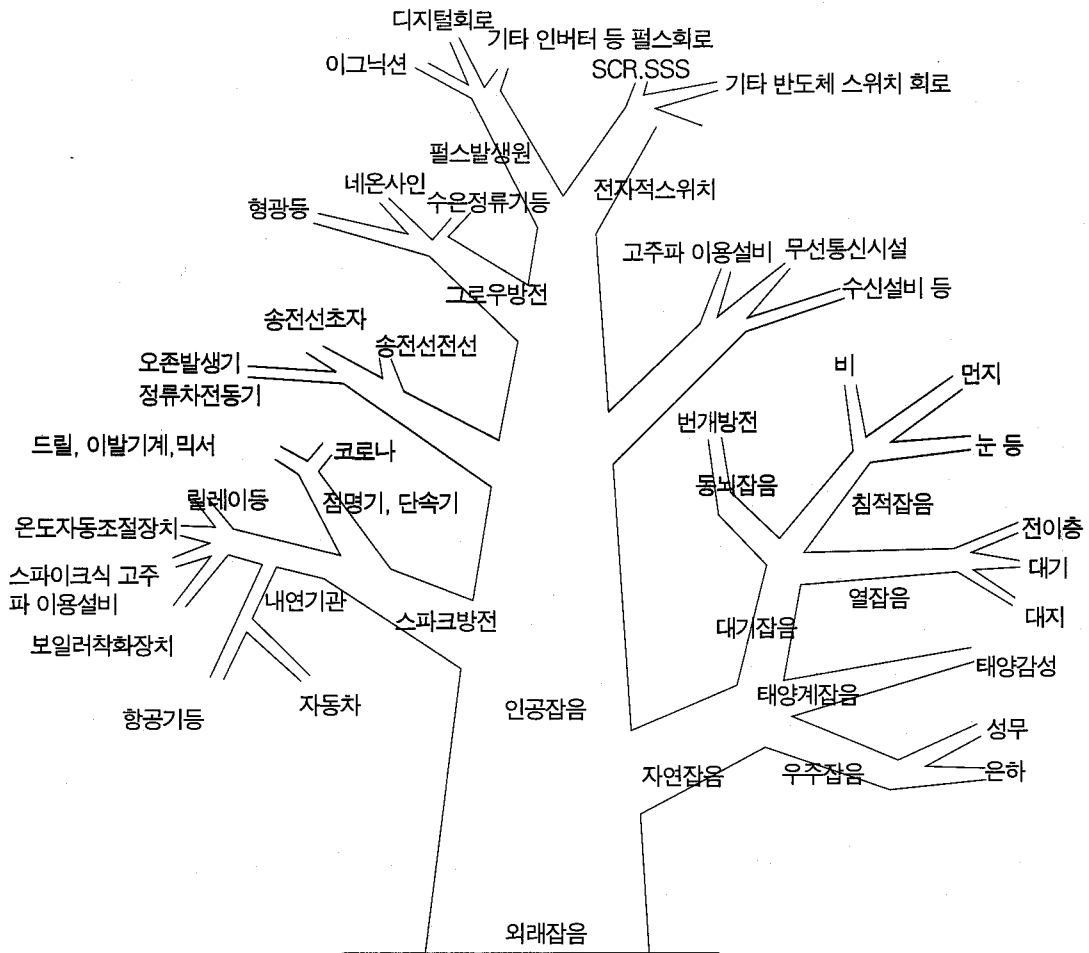
“소비자들이 가격의 차이만큼 생산성이 우수한, 국산 제품을 널리 사용한다면 보급률이 높아지는만큼 소비자 스스로가 가격경쟁력을 높여야 한다는 인식이 필요합니다”라는 배 부장은 이에 대한 대안으로 현재 보편적으로 사용되고 있는 투명도 10¹⁰제품을 저가형으로 개발해 놓은 상태라고 덧붙였다.

또한 아그파 필름에서 특허를 보유하고 있고 전량 수입에 의존하고 있는 인화지의 경우도 기존 특허를 뛰어넘을만한 기술적 노하우를 가지고 있다고 밝히는 배 부장은 2년 정도 보완실험 후 실용화를 위한 사업을 추진 중이라고 덧붙였다.

회사의 사활을 걸만큼의 투자와 IMF로 인한 어려움을 끈게 넘기고 이제 그 결실을 눈앞에 두고 있는 (주)보론의 자신감과 긍지를 이야기하는 배 부장에게서 중소기업의 꺾이지 않는 힘과 땀으로 일구어내는 우리 경제의 밝은 내일을 투영해 본다. ☐

윤지은 기자

[그림 1] 전자파 발생원



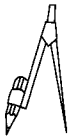
전자파를 실드하는 능력이 없는 플라스틱으로 급속히 치환되고 있는 것, 가정내에서의 디지털 기기의 보급, OA기기의 일반 업무공간으로의 진출 등이다.

실제로 휴대전화에 의해 의료기기가 오동작을 한 문제나 전자파나 자계의 인체에 미치는 영향의 문제에 관해 화제가 되고 있다. 이렇게 전자파에 의한 장애는 생명에 관계되는 문제가 되고 있으며 1996년 1월1일부터 구주에 있어서 EMC지령이 발행되고 있으며 이것에 의해 구주

를 겨냥해 제품을 만들고 판매하는 기업은 제품에서 전자파를 발생해 다른 기기에 영향을 미치지 않는 것, 또 외부에서의 전자파에 의해 기기가 문제를 일으키지 않는 것을 증명하지 않으면 안되게 되었다.

3. 전자파실드 대책

컴퓨터로 대표되는 전자기기가 전자파를 내지 않고 밖으로부터의 전자파에 영향을 받지 않



기 위한 전자파실드 대책에 관해서는 여러가지 방법이 있다.

일반적으로 전자파 장애의 전달은 전자기기가 상호 관련한 신호케이블이나 전원케이블을 끼워 전달되는 전도성의 전자파 방해와 공간에서 기기에 방사되는 방사성 전자파 장애의 2가지로 대별된다.

이들 전자파실드의 대책 중, 전자기기의 하우징 도전화에 관해서는 후술하겠지만 기본적인 대책은 회로설계에 의한 대책이며 그 외의 대책으로서 프린트기판에 페스트도공, 그라운드링, 필터 기타 전자파 대책부품이 사용되고 있다.

하우징의 도전화 방법을 [그림 2]에 나타냈다. 이 방법 중 하우징을 금속화하는 방법은 실드방법으로서는 최선이겠지만 현재의 경량·소형화의 흐름에 역행하고 있으며 사용할 수 없는 하우징에 도전플라스틱을 사용하는 방법은 10년 정도 전에는 장래 보급될 것이라 생각됐지만 금속의 가루나 섬유 등의 균일 분산이 어렵고 하우징의 표면에 금속이 노출되기 때문에 화장도장이 필요하며 수지 중에 금속을 넣는 것으로 기기

의 경량화 흐름에 맞지 않는 다른 이유에서 보급하지 않아 거의 사용실적이 없다.

남는 무전해 도금과 진공증착이 일본내에서는 주류이며 해외에서는 도전도료가 대량으로 사용되고 있다.

최근에는 컴퓨터에 사용되고 있는 CPU의 클럭주파수가 450MHz에 달하고 있으며 노이즈 주파수도 수 GHz의 고주파수 영역까지 광대역이 되고 있으며 종래의 전자파실드재 만으로는 EMC 대책이 곤란해지고 있다.

이 때문에 기기의 내부에 시트상의 전자파흡수체를 배치하는 것으로 노이즈 대책이 유효한 수단이 되고 있다.

이것들의 전자파 흡수체는 종래부터 페라이트 등의 자성체를 취급하고 있던 메이커, 도료메이커에서만 만들고 있으며 금후 집적도가 높아지고 소형경량화가 진행됨에 따라 사용범위가 넓어질 것이라고 생각된다.

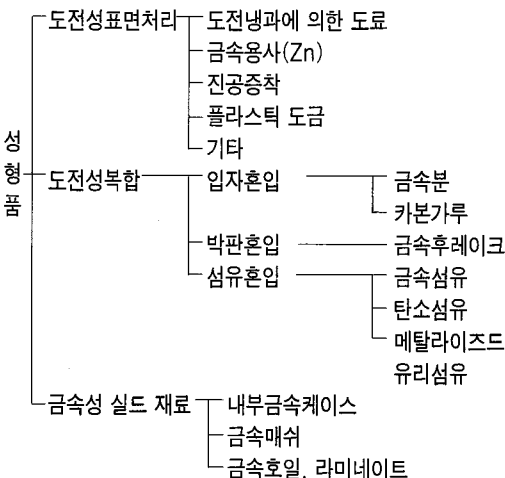
4. 건축물의 전자파실드재 대책

이미 10년 이상 전부터 건축물 관계의 전자파실드 필요성이 주장돼 실드빌딩이 만들어지고 있지만 PHS나 사내 LAN의 보급, 연구개발의 비밀유지, 금융기관의 컴퓨터정보 기밀유지 또는 국가기관의 기밀유지를 위해 전자파실드 대책을 세운 건물의 필요성이 증가하고 있다.

이것은 건물내에 배치된 OA기기가 오동작을 일으키지 않는 것은 원래 OA기기에서 나오는 전파를 도시하는 것에 의한 정보의 도시를 막는 것에 있다.

또 와이어레스마이크를 많이 사용하는 극장

[그림 2] 하우징의 도전화방법



〔표 1〕 오크텍 EMS 물성데이터

항 목		EA050-W2(표준치)	EA050-2T(표준치)
두께		135 μ m	215 μ m
평량		1559/m ²	2159/m ²
밀도		1.1	1.0
인장강도	(MD)	17kg/15mm	30kg/15mm
	(CD)	11kg/15mm	15kg/15mm
신장	(MD)	10%	19%
	(CD)	4%	10%
도전층의 면적당 저항율		2.5 $\times 10^0 \Omega/\square$	3.5 $\times 10^0 \Omega/\square$
EMI	(100MHz)	45dB	50dB
실드효과	(500MHz)	30dB	39dB
전해	(1,000MHz)	25dB	30dB

이나 방송국의 스튜디오에도 밖에서 침입하는 전자파를 막고 또 실내에 어지럽게 날고 있는 전자파를 밖으로 내지 않게 하기 위해 전자파실드 대책이 실현되고 있다.

건축물의 전자파 침입 및 방사경로 안의 커다란 경로는 벽, 마루, 천장, 창이고 여기에 사용되는 전자파 실드재료로서는 금속을 가공한 재료가 주로 사용되고 있다. 제지메이커에서도 이 분야에 대응하기 위해 무기섬유를 포함해 각종 필름에 도전섬유를 배합시켰으며 건재용 전자파실드지의 개발도 진행되고 있다.

5. 시트모양 전자파 실드재

가공메이커나 종이메이커도 각종의 실드재를 상시하고 있으며 용도나 재료별로 서술한다.

전자파실드지 필름 : 필름이나 종이의 도전화

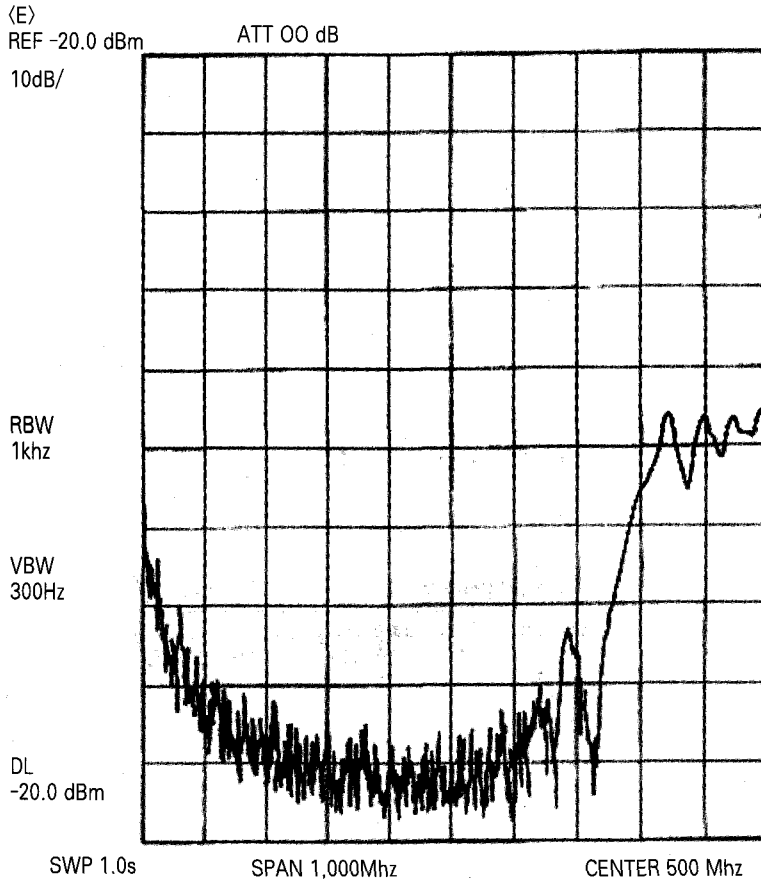
는 일반적으로는 도전성 필러의 內填으로 행해지고 있으며 도전성 필러로서는 도전성 섬유(스텐레스섬유, 니켈도금 카본섬유, 기타)가 사용되고 있다.

제지메이커 수개사가 참여했지만 각각 문제점을 안고 있어 철수한 메이커도 있다.〔표 1〕에 三島제지의 아라미드섬유와 도전섬유를 사용해 제조한 오크텍 EMS의 데이터를 나타냈다.

▲금속박 테이프 : 금속박(철박, 동박, 니켈박, 알루미늄박 등)과 필름을 라미네이트한 실드재가 각사에서 판매되고 있다. 이들은 하우징의 실드재, 하우징내 부품의 실드재, 실드룸용 내장재, 의료용 기기의 전선 실드재로서 사용되고 있다. 예를들면 알루미늄박과 필름을 라미네이트한 후 필름면에 압착할 때 공기 빼기도 겸해 히트셀제를 스트라이프에 도공하는 것으로 플랫케이블의 양면에 열압착해 실드재로서 사용



[표 2] 프로마 L-100전계 전계실드효과



되고 있다.

금속박에 도전성 점착가공을 실시한 전자파 실드 점착테이프도 각사에서 판매되고 있으며 이것들은 조인부의 실드나 콘넥터의 실드,하우징 내부의 부분실드에 사용되고 있다. [표 2]에 다이닉 프로마 L-100의 電界실드효과를 나타냈다.

알루미늄라미네이트지 : 알루미늄과 종이를 라미네이트한 후 합판 등과 첩합시킨 게임기나 파칭코대의 전자파 실드재로서 사용된다.

▲ 전자파 실드백 : 미국에는 MIL81705C라

는 전자파 실드포장재료의 규격이 있으며 백으로서 일반적으로 보급되고 있지만 일본에서는 아직 미발달의 분야이다. 전자파 실드재의 동향에 관해 서술했지만 전자파 실드의 방법은 이미 확립되고 있으며 새로운 기기 혹은 부품에 대해서 어느 실드재료를 사용하는가, 성능이나 코스트, 적용의 용이성도 포함해 선택의 문제가 되고 있다.

금후는 각종 소재를 조합한 실드재(예를들면 전자파 실드기능과 흡수기능을 병행한 재료 등)의 개발이 이미 진행되고 있다고 생각한다. [ko]