

전자파 저감부품 기술과 산업동향

김 철 수

(주) 이엠시스

I. 서 론

디지털 기술의 고속화와 통신기능을 갖는 각종 전자기기는 급속히 증가하고 있으며, 고주파 이용기기의 다양화와 높은 레벨의 노이즈를 발생시키는 인버터 등을 사용하는 전력기기들도 친환경 에너지 산업과 맞물려 수요 증가와 대용량화 추세에 있다. 휴대용 기기 수요도 급증하여 스마트폰의 경우, 2016년도 12억 2,100만 대로 전년도에 비해 9% 증가하였고, 스마트폰을 포함한 전체 휴대폰 수량은 무려 22억 5,000만 대로 추정된다. 태블릿형 단말기의 경우도 2017년에 4억 5,500만 대, 웨어러블 디바이스도 2017년도 2억 1,000만 대로 추정되고, 친환경자동차 중 하이브리드는 2017년 기준으로 10~16% 신장하고, 플러그인 하이브리드는 매년 25~39% 정도로 크게 신장하고 있다. 이와 같이 최신 첨단기능의 기기들은 열악한 노이즈 환경과 함께 공존해야 하는 시대에 있는 것이다. 이러한 환경 속에서 쾌적성, 신뢰성, 안전성 향상을 위해 수 많은 센서와 제어장치들과 구동장치 등으로부터 오동작을 발생시키지 않아야 하는 자동차 분야는 EMC 대책의 기술이 집약되고 있으며, 전자파 대책부품의 핵심적인 산업이라 하겠다. 이렇게 변화되는 전자파 환경에서 노이즈대책부품들의 동향과 주요 기업들의 전략 및 개발현황과 시장에 대해 살펴보고자 한다.

II. EMC 대책부품 동향

2-1 노이즈 필터

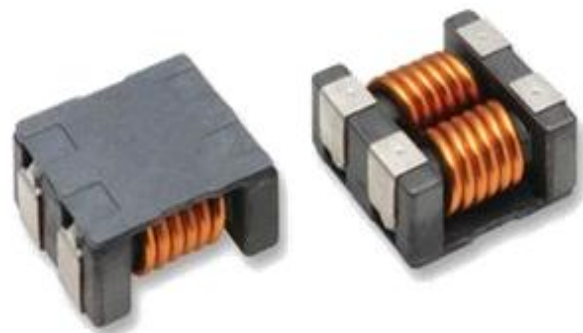
노이즈필터는 전원라인에 필수적으로 사용되며, 신호용이나 통신용 등 광범위하게 적용되고 있다. 인버터를 채용한 전력기기들은 Common Mode 성능을 강조한 대용량화 개발과 자동차 분야는 온도특성과 경량화, 가전기기분야는 PCB Type의 저가격, 휴대기기는 소형화에 노력하고 있다. 특히 에어컨 등 전기응용분야는 필터의 코스트 절감을 노력

중이며, 용도별로는 계측기나 PC 등에 사용되는 Inlet type은 점차 수요가 감소되고 있으며, 산업용 기기에 적용되는 Case type은 수천 A까지의 대용량화와 표준화에 관심이 있으며, PCB Type은 저 가격의 가전기기 제품들과 전원공급장치, 산업용 분야까지 확산되고 있다. 최근 휴대용 기기에 적용되는 1.6x0.8 mm 사이즈에 이상적인 감쇠 특성을 갖춘 칩 형태의 필터도 개발되었다.

2-2 코일, 인덕터

휴대용기기, 가전기기 등 대량수요에 적용되는 코일, 인덕터는 최근 급성장하는 자동차시장에 관심을 갖고 차량 탑재용의 코일구성을 강화하고 있다. 자동차의 ADAS를 비롯한 안전 대책과 기능강화에 따른 ECU 탑재 개수가 증가하면서 [그림 1]과 같은 파워 인덕터 수요가 증가하고 있다. 각 제조사들은 초소형 모델로 대 전류와 대응하고, 자동차 특유의 요구 사항인 고 신뢰성과 고온대응, 내진동과 내충격 등을 만족하는 신제품 개발에 박차를 가하고 있다. 국내에서는 (주)티엔씨에서 Flat wire의 자동권선시스템을 개발하여 소형화와 고 임피던스, 저 분포용량으로 주파수 대역이 넓고 온도특성이 좋은 코일을 개발하여 공급하고 있다.

2-3 페라이트 코어



[그림 1] 자동차 등에 적용되는 파워 인덕터

페라이트 코어는 코일과 필터의 기본부품으로 자동차 환경 등 적용분야의 변화에 대응하는 코일, 트랜스 등의 요구에 맞추어 새로운 재료의 개발이 가장 활발하게 움직이고 있다. 최근에 관심이 되는 코어재료 중 Mn-Zn계도 그중 하나로 core loss와 발열이 작아 뛰어난 온도특성으로 소형화와 슬립형이 가능하다. 고효율의 코일과 트랜스에 적용하고 있으며, 또한 이 코어를 이용하여 Common-Mode 특성과 Differential-Mode 특성을 동시에 갖는 하이브리드 코일을 개발되었다.

2.4 칩 비드(비드 코어 포함)

칩 비드는 휴대폰의 장착밀도가 높아져 비드의 소형화와 저 저항화 제품이 요구되어 관련 기업에서는 이러한 요구를 충족시키기 위하여 특성별로 상품종류를 확충해 왔으며, 그 결과, 최근에는 0603 타입(0.6×0.3 mm 사이즈)과 더불어 0402 타입(0.4×0.2 mm 사이즈) 등도 개발되었다.

2.5 서지 대책 부품

과전류의 일종인 서지노이즈는 낙뢰에 의한 뇌 서지 이외에 점점개폐에 따른 개폐서지 및 방전기에서 발생하는 방전서지 등 여러 종류가 있으며, 발생원에 따라 노이즈대책을 달리한다. 서지의 노이즈분포 주파수는 kHz에서 수백 MHz 정도까지 폭을 갖고 있고, 외부 낙뢰에 의한 큰 에너지에 대응하는 기존의 제품들은 보완되고 있으며, 최근에 개발된 제품은 정전기대책과 뇌 서지 대책의 서지흡수기는 매우 소형화 되어 칩 타입 3216 타입(3.2×1.6 mm 사이즈)도 개발되어 상품화 되었다.

2.6 배리스터(칩 배리스터 포함)

스마트폰을 비롯한 휴대용 모바일 기기는 소형화와 경량화 그리고 소모전력의 감소에 대응하기 위해 반도체 소자의 고집적화와 저전압화의 진행으로 휴대기기의 노이즈 내성 저하가 발생되고 있으며, 특히 인체와의 접촉이 빈번하고, 이 접촉에 의해 발생하는 정전기가 모바일기기 등에 문제를 발생시키고 있다. 이에 대응하기 위해 일본의 TDK는 0603의 소형 배리스터를 개발하였으며, 한국의 AMOTEC은 정전용량이 0.2 pF의 고성능배리스터를 개발해 공급하고 있다.

III. EMC 노이즈 대책 기술동향

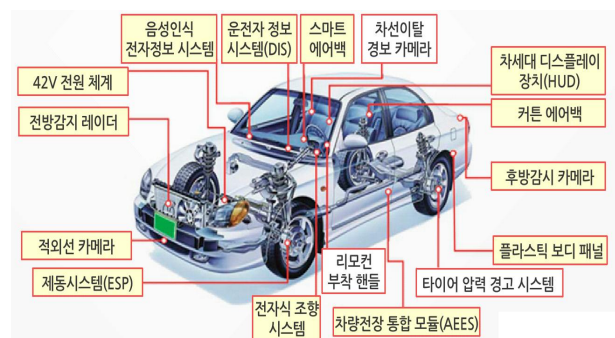
3-1 자동차 노이즈 대책

최근의 자동차는 [그림 2]처럼 각종 첨단 기능들이 탑재되고 있다. 전자제어장치(ECU)의 탑재 개수가 지속적으로 증가하고 있고, 특히 차량 내의 각종 통신시스템이 다양하고, 복잡해짐에 따라 통신시스템에 대한 노이즈 대책 강화 필요와 자동운전 관련한 장치들의 노이즈 대책과 ADAS 탑재로 카메라와 레이더 등의 오작동에 대한 강력한 대책이 요구되고 있고 있는 실정이다.

차량 내 LAN과 Ethernet 시스템의 노이즈 대책으로는 High Impedance를 갖는 고 투자율의 Ferrite Core와 정밀권선을 기반으로 한 고성능의 소형 CM Mode Filter를 개발하여 적용하고 있다. 일본 기업에서는 15~25 dB의 감쇄특성과 100 MHz 주파수 대역까지 성능을 갖는 CM Mode Filter와 CANBUS, FlexRay용(3.2×2.5×2.4 mm) 소형사이즈와 온도 범위도 -55 ~ +150 °C의 고 내열성, 고 신뢰성이 개발되고 있다.

3-2 스마트폰 노이즈 대책

스마트폰은 많은 기능탑재와 부품의 높은 장착밀도와 멀티밴드화를 위해 이용주파수의 복수화 등으로 인접부품 간 전자파 간섭에 대한 대책이 중요하게 대두되고, 이것은 고도의 전자파 대책이 필요해지는 것이다. 적용부품으로는 소형화된 0201 사이즈의 페라이트 칩 비드와 박막기술을 이용한 박막형 Common Mode Filter를 적용하고 있고, 복수 라인에는 array 타입 등이 채용되고 있으며, 차폐대책으로는 25



[그림 2] 첨단 기능을 탑재한 자동차

$\mu\text{m}\sim 1\text{mm}$ 의 극히 얇은 노이즈억제시트를 이용하여 IC 패키지 표면과 커넥터, FPC 등 노이즈 발생원과 전달경로에 붙여 효과적으로 노이즈를 억제하기 위하여 사용되고 있다.

3.3 산업용 기기 노이즈 대책

산업용 기기에는 모터 구동기와 ESS 등의 증가로 인버터 등에 대한 노이즈 대책의 중요성이 한층 높아지고 있다. 대책방법으로는 주로 공통 모드 초크코일과 필터를 혼합하여 사용하고 있으며, 가격문제와 전류용량의 증가로 소형화와 높은 감쇠특성을 요구하고 있다. 효과적인 필터 특성을 얻기 위하여 Case Type의 필터를 적용한다. 대 전류에 대응하고, 고 감쇠특성의 소형화 사이즈의 요구는 지속될 것이며 이에 대응하는 μ (초기 투과율)1만 3,500 페라이트 등도 개발되었다.

3.4 LSI 노이즈 대책

저 전압화와 고속화로 노이즈와 신호를 구별하기 어려워지고 있으며, 내 노이즈성 향상과 ESD 내성 저하에 대응하기 위하여 제너다이오드와 칩 배리스터를 탑재한 on-chip 보호회로와 L, C 부품을 사용한 노이즈저감 대책방법이 주로 사용된다. 최근에는 SSCG(스펙트럼 확산 클럭 제너레이터)를 사용하여 주파수를 약간 변동시켜 발진(주파수 변조)시킴으로써 노이즈를 낮게 하는 방사노이즈 대책 LSI도 개발이 진행되고 있다.

IV. 노이즈 대책부품 신제품 및 시장분석

4.1 기업들의 신제품 개발현황

시즈키전기제작소는 EV, PHV 자동차의 인버터 전용 노이즈 대책용 고 내열 필름 콘덴서를 무라타와 공동 개발하여 공급하고 있다. 이 필름 콘덴서는 셀프힐링 기능(short mode에서 고장을 방지하는 기능)을 가지고 있고, 용량은 $10\sim 20\ \mu\text{F}$ 이며, 정격전압은 450 V이다. 고온부하에서는 $125\ \text{C}/450\ \text{V}$ 에서 2,000시간 내열특성과 충격은 $-40\ \text{C}\Leftrightarrow 125\ \text{C}$ 1,000 사이클에 만족한다.

일본의 필터제조업체 FDK는 자동차에 특화된 각종 코일의 개발을 강화하고 있다. 이 회사는 페라이트 재료부터 초

크코일까지 다양한 제품군을 갖춰 자동차 시장을 겨냥하고 있다.

스미다코퍼레이션은 자동차용 CANBus와 $150\ \text{C}$ 에 고온에 대응하는 LED DMI 헤드램프에 적용되는 공통모드 초크코일을 개발하였으며, 100 MHz에서 640 Ω 의 임피던스 특성을 갖는다. 다무라제작소는 EV 및 태양광용 대 전류 공통모드 초크코일을 개발했다. 특징으로는 [그림 3]과 같은 개념의 비스듬히 옆으로 감는 edgewise 권선방법을 사용하여 높은 임피던스 특성과 고방열성을 실현하였다.

TDK는 ADAS용 수지전극 비드필터를 개발하였다. 이 필터의 전극구조는 바탕판의 전극에 수지전극을 분포시키고, 니켈-주석의 2층 도금으로 구성하여 기판의 균열이나 온도 변화에서 발생하는 열 충격에 의한 균열제거효과를 높여 고신뢰성과 최고 $150\ \text{C}$ 의 고온에 대응한다. 또한, 최신 개발된 자성분말을 채용하여 분말형상의 금속계 자성체를 폴리머로 피복한 것을 개발하고, 이것을 시트화하기 위해 신공법을 이용하여 1 MHz에서 μ 를 220까지 높여 시트두께를 약 20% 슬림하게 제작하여 스마트폰, 태블릿, 고주파 모듈의 노이즈 대책용으로 적용한다. 10 GHz까지 노이즈 억제기능과 임피던스 특성에 의해 고주파 전류 및 불필요한 전자계 공진을 억제한다.

TOKIN은 독자 코어성형기술과 페라이트 재료 기술을 이용하여 고정밀도와 직류중첩 특성이 뛰어난 Common-Mode 코일과 Differential-Mode 코일특성의 두 기능에 [그림 4]와 같이 소형화된 하이브리드 코일을 개발하였다. 이 하이브리드



[그림 3] Edgewise 권선방법



[그림 4] 소형화된 하이브리드 코일

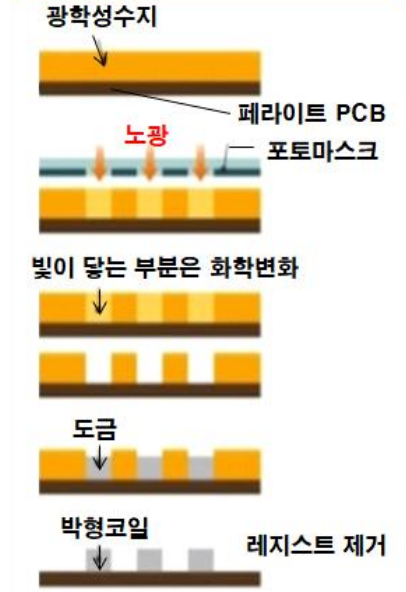
드 코일은 Mn-Zn 페라이트와 자성체 플레이트로 만들어진 복합코일로 일체형 성형기술을 이용해서 누설을 최소화 하였으며, 온도 특성이 뛰어나다.

소신전기는 LCC(Leakage Current Canceller) 내장 노이즈 필터를 개발했다. 이것은 누설전류의 증가 없이 소형화와 고 감쇠 특성을 가진다.

오키전선은 독자적 케이블 구조를 통하여 인버터 스위칭에 의한 전도노이즈 영향을 대폭 저감시킬 수 있는 차폐가 불필요한 모터구동 케이블 SYM 시리즈를 개발하였다. 이것은 어스 선의 인덕턴스를 최소화 하여 최대 20 %의 경량화와 유연성이 증가한 케이블로 가볍다. 또한, 얇으면서 짧고 작은 고속전송에 대응하는 FPC 커넥터의 기술도 개발하였다. 임피던스 정합을 위한 컨덕트 단면의 균일화와 그라운드 강화를 위해 개발 시 고도의 시뮬레이션 기술 등이 구사되고 있다.

스마트폰과 태블릿 등의 휴대정보 단말의 통신계 등 각종 모듈에 사용되는 새로운 고주파 인덕터가 개발되었다. 박막공법의 고정밀 고주파 인덕터는 기존의 페라이트에 도전재료를 패턴인쇄로 겹치는 적층타입과 다르게 코일패턴을 스퍼터링이나 증착기술로 [그림 5]의 박막코일 제조프로세서를 통하여 더 얇은 금속막으로 형성하여 고정밀도인덕터스와 고정밀도 매칭특성을 실현하였다.

KOA는 자기장 차폐기능이 갖는 폐자(閉磁)타입 인덕터를 개발하였다. 이 인덕터는 누설자속을 최대한 억제하는 구조로 설계되었으며, 20 % 정도의 허용전류를 높일 수 있는 특징이 있다. 또한, 단자전극에 금속판을 채용한 인덕터는 열 충격과 진동에 강한 내성을 보유하고 있다. 최근 요구가 높아진 고내열성에 대응하기 위하여 ~150 ℃ 내열을 보증하고 차량 실내에 있었던 전자기기와 모듈이 엔진 룸 근처



[그림 5] 박막코일 제조프로세서

에 배치되어도 온도에 대응하도록 개발되었다.

4-2 시장분석(부품별 세계시장규모)

<표 1>의 부품별 세계시장규모와 같이 2017년도 전자파 대책 수동부품의 세계시장 규모는 10조 5,273억 원으로 추정되며, 2020년에는 16조 3000억 원으로 예상되고 있다. 그 중에서 노이즈 대책용 콘덴서의 시장이 55 %를 점유하고, 코일 인덕터의 시장은 22 %로 2017년 기준 3조 3,200억 원으로 추정된다.

노이즈필터의 경우, 판매금액에서는 평균 2.3 %의 증가

<표 1> 부품별 세계시장규모 단위 :백만 엔

	2017년	2018년	2020년
노이즈용 콘덴서	795,186	813,825	848,657
코일 인덕터	332,202	339,988	354,540
노이즈필터	169,310	173,279	180,695
배리스터	48,367	49,501	51,620
CHIP 비드	39,298	40,220	41,941
페이트코어	38,979	39,893	41,600
서지 흡수기	37,955	38,844	40,507
노이즈억제시트	25,928	26,536	27,672
기타 제품	40,074	41,013	42,769

율을 보이거나, 수량에서는 2016년 이후 1 % 정도로 소폭 증가세를 보이고 있다. 이것은 자동차용과 대용량 전력기기 등의 수요로 시장이이동하면서 개당 금액이 상승하고 수량은 떨어지고 있다. 코일 인덕터의 경우는 2017년 기준 2.5% 성장에서 향후 매년 0.1~0.2 % 정도의 증가율이 감소할 것으로 예상되고 있으며, 수량 면에서도 2015년 1,114억 개에서 2016년 1,084억 개로 감소하는 경향을 보이고 있다. 이것은 노이즈필터와 마찬가지로 자동차용과 대용량 장치에 적용되는 수량은 증가하고, 가전기기들에 적용되는 수량은 축소되는 것을 알 수 있다.

V. 전자파 차폐의 기술동향

5-1 차폐재의 신제품 동향

5-1-1 열전도 플라스틱

315 ℃까지 열전도가 가능하도록 배합될 수 있는 열전도성 재질로 금속의 높은 열전도성과 플라스틱의 가벼운 특징을 가지고 있다. 열 가소성 폴리아미드, 폴리에테르에테르톤(PEEK), 폴리페니렌설파이드(PPS),액정폴리머(LCPs) 및 다른 엔지니어링 플라스틱으로 만들어진 재질로 세라믹, 탄소섬유 및 다른 충전재와 혼합할 수 있다.

5-1-2 전도성 플라스틱 혼합물

Micro-scale 섬유와 나노충전재(nanofillers)의 혼합으로 전도성이 개선되었으며, 폴리아미드로 만들어진 매트릭스에 저용점 합금(low melting alloy)이 더해진 전도성 탄소블랙과 탄소나노튜브 혼합과 탄소섬유를 기본으로 한 삼중혼합에 나노충전재를 더하여 전도성이 상당히 증가한 혼합물이 개발되었다.

5-1-3 그래핀

구리보다 100배 이상 전기가 잘 통하고 탄성도 뛰어나 늘리거나 구부려도 전기적 성질을 잃지 않는다. 그래핀 원자는 벌집 모양의 격자 무늬패턴으로 정렬되어 있고, 탄소나노튜브를 뛰어넘는 소재로 평가를 받으며, 꿈의 나노물질이라 불리고 있다. 그래핀 소재의 시장규모는 2030년까지 매년 20 % 이상 증가할 것으로 보이며, 세계시장규모가 600조

원에 이를 것으로 전망된다. 향후 5년 이내에 대량 양산이 이루어지면 경쟁 제품들과 상당한 시장 지배력을 공유할 것으로 예상하고 있다. 많은 응용에서 탄소나노튜브의 잠재적인 경쟁물질이 될 전망이며, 국내에서도 (주)창성에서 그래핀을 활용한 전자파 차폐용 코팅제를 개발했다. 기존의 산화 그래핀 대신 열·화학 처리를 통한 신공법을 이용한 그래핀을 사용으로 가격을 낮추는 동시에 전기전도성과 인크 분산성을 개선하여 그래핀 차폐필름의 장점을 극대화하면서 그래핀을 적용한 차폐필름은 최저가를 형성하고 있는 중국산 제품과 비교해도 30~40 % 가량 저렴해 가격 경쟁력이 있다고 한다.

5-1-4 2D 新나노소재 응용기술 개발

한국과학기술연구원에서는 ‘MXene’이라 불리는 2D 新나노재료, 전이금속 카바이드(Transition Metal Carbide)를 이용하여 전기전도성이 우수하면서도 가볍고, 저가이며, 가공성이 우수한 전자파 차폐소재를 개발했다. 전이금속 카바이드(MXene) 소재는 티탄늄(Ti)과 같은 중금속 원자와 탄소(C)원자의 이중 원자로 이루어진 나노물질로서 형상적으로는 1 nm(나노) 두께와 수 μm (마이크로미터) 길이를 가지는 이차원적인 판상구조를 가지는 2D 나노 재료이며, 표면에 다수의 친수기(물과 친화성이 강한 원자단)를 포함하고 있어, 용매에 분산이 용이하고, 고분자 복합체 제조가 용이하다. 또한, 우수한 전기전도성을 가지고 있어 전기전도성이 요구되는 다양한 필름, 코팅 제품 응용에 유리한 특성을 가진다. 이는 우수한 전기전도도(5000 S/cm)를 가지고 있을 뿐만 아니라, 45 μm (마이크로) 두께의 얇은 필름 상에서 92 dB라는 기존의 금속필름과도 비견될만한 우수한 결과를 나타냈다.

5-1-5 나노 구조의 전도성 폴리머

고전도성을 가진 나노구조폴리머의 개발이 상당히 진행되고 있다. 나노섬유를 이용하여 전자파 차폐용 피복과 정전기의 제거 및 유해 전자파차폐 및 흡수용으로 적용 가능성에 대하여 연구하고 있으며, 이를 이용한 전자파차폐 플라스틱의 적용에 대하여 관심을 가지고 있다. 이는 다양한 가공성과 가벼운 무게 그리고 대량 생산 가능성 등의 장점을 가지고 있다.

5-2 차폐 기능의 재료

5-2-1 전도성 플라스틱

〈표 2〉는 플라스틱을 전도성으로 만드는 방법으로 전도성 플라스틱은 카본기반 컴파운드를 이용하여 $10^2 \sim 10^4$ (ohms/sq)의 표면저항을 갖는 것을 전도성이라 하고, EMI 컴파운드, 흑연, 탄소나노튜브, 그래핀, 금속 등을 이용하여 $10^1 \sim 10^{-6}$ (ohms/sq)의 표면저항을 갖는 것을 고전도성이라 한다. 전도성 플라스틱의 기술적 문제로는 전도성 충전재 (fillers)를 사용하는데 이것은 유연성이라는 이상적인 특성을 유실시키는 단점이 있다. 충전폴리머를 잘 부러지게 만들어 많은 응용분야와 환경에 심각한 단점을 가지고 있으며, 항복강도, 열전도성, 전기 전도성, 강도, 유연성 및 색상범위에서 충전된 폴리머와 충전되지 않은 폴리머의 사이에서 상충이 자주 발생된다. 최근에는 전자파 차폐용으로 엘레스트머(탄성중합체)에 전도성 충전재를 추가하여 유연성 향상 등에 대한 연구 중이다.

5-2-2 금속섬유

지름 50 마이크론 (4~25 마이크론) 이하의 매우 가는 와이어로 이루어져 있고, 사용되는 재료는 니켈, 스테인레스강, 니켈 크롬(니크롬), 티타늄, 탄탈륨이며, 전자파 차폐용으로는 전도성 섬유를 성형 전에 플라스틱에 혼합하여 사용하며, 7 마이크론 섬유에서 35~50 dB의 EMI 차폐를 얻으려면 전 중량의 약 5~7 %가 필요하다. 금속섬유의 장점으로는 비 충

〈표 2〉 플라스틱을 전도성으로 만드는 방법

활성성분	장점	단점
카본블랙	가격대비 성능비 우수	전도율 제어
흑연	유동변형에 미치는 영향이 거의 없음	색상
탄소나노튜브	경량	가격
그래핀	나노튜브보다 저비용	기계적면에서 약함
탄소/강 섬유	강도	이방성*
금속피막입자	영향	비쌈
고유전도성 플라스틱(ICP)	제어하기 쉬움	컴파운딩 어려움
고유소산고분자 (IDP)	착색성	전도율 스펙트럼

전 수지와 동등하며, 기본수지 성질의 최소한의 변경으로 뛰어난 내 마모성과 내식성 및 비충전 수지와 유사한 수축으로 비용적인 면에서 효율적이라 할 수 있다.

5-2-3 자기장 차폐재료

〈표 3〉은 저주파 자기장 차폐에 사용되는 대표적인 재료이며, Ni-Fe 합금(80 % Ni)인 경우, 최대 투자율이 400,000의 좋은 특성을 가지고 있다.

5-2-4 차폐방법별 비용분석

〈표 4〉는 금속캐비넷을 기준으로 차폐방법별 비용분석(제곱피트당 달러)과 차폐방법과 관련된 총 원재료 비용과 인건비(제곱피트당 달러)로 구성되고, 차폐재료의 제품등급, 두께, 무게, 요구차폐 수준과 주문의 규모, 마스킹의 정도(노동집약적), 차폐부품의 복잡도, 2차 작업 등이 포함되어 있으며, 개스킷의 차폐, 이음매와 개구부의 밀봉, 내외부 추가 차폐는 제외되었다.

〈표 3〉 자기장 차폐재료

재료	포화 (가우스)	투자율(μ)		감쇠 (dB)
		최대	초기*	
Ni-Fe 합금 (80 % Ni)	8,000	400,000	60,000	100
Ni-Fe 합금 (48 % Ni)	15,000	150,000	12,000	85
규소강	20,000	5,000	3,000	62
1010 탄소강	22,000	3,000	1,000	58

〈표 4〉 차폐 방법별 비용분석(제곱피트당 달러)

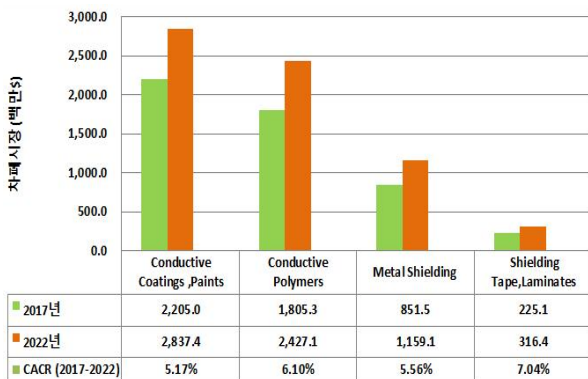
차폐방법	비용	상대비율
차폐된 금속캐비넷	1.65~1.95	1.0
전도성 도료	2.15~2.45	1.4
무전해 도금	2.70~3.00	1.6
진공 금속피막	3.85~4.10	2.2
전도성 플라스틱	4.25~4.40	2.4
탄성중합체	4.25~4.40	2.4
적층판/막	4.50~4.80	2.6
기타 제품	2.00~2.30	

5-3 차폐시장규모

차폐시장규모는 [그림 6]에서와 같이 세계차폐시장규모는 2017년에는 50억 8,600만 달러, 2022년에는 67억 4,000달러로 매년 6~8% 성장이 예상되고 있다. Conductive Coatings와 Paints 부분이 2017년도 22억 5백만 달러, 2022년에는 28억 3,700만 달러로 가장 큰 시장을 차지하고 있고, 분야별 시장규모에서는 소비자가전 분야는 2017년도 16억 7백만 달러 규모로 연 6.2% 성장하고 있으며, 자동차분야는 2017년도 8억 2,330만 달러에서 2022년 11억 4천만 달러로 연 6.44%로 가장 빠른 성장이 예측된다.

특히 스마트폰시장은 2017년 7억 9,390만 달러에서 2022년에는 16억 8,100만 달러로 큰 시장이다. 지역별로는 아시아태평양이 자동차 및 전자시스템 장비의 증가와 4G/LTE 인프라 증가로 전 세계시장의 39.6%를 점유하고 있으며, 그중에서 중국 시장이 가장 가파르게 성장하고 있다. 북아메리카도 전기 및 하이브리드 자동차 시장 확대로 연 5.35% 신장을 기대하고 있다.

재료별 시장동향을 살펴보면 차폐테이프는 다양한 응용분야를 가진 경제적인 솔루션으로 자동차수요가 증가함에 따라 수많은 배선 및 커넥터 등에 사용되고 있으며, 전도성 도료와 페인트시장은 2017년에서 22억 5백만 달러에서 2022년에는 28억 4천만 달러로 약 5.17% 성장을 예측하고 있다. 자동차용도는 기관재료에 전자파차폐 제공 및 제어모듈, ABS, 에어백 제어시스템 등에 적용된다. 가전제품은 플라스틱 인클로저와 스마트 폰, 웨어러블기기, 가전제품 등에 사용되고 있다.



[그림 6] 세계 차폐시장규모

금속차폐는 기관레벨의 차폐 어플리케이션에 가장 널리 사용된다. 자동차산업은 다양한 인클로저와 자동차의 속도와 온도문제로 인하여 금속차폐시장의 성장요인으로 보인다. 자동차용 시장규모는 2017년 8억 5,115만 달러, 2022년에는 11억 1,159만 달러로 연평균 성장률은 5.56%로 예상되고 있다. 전도성 고분자의 전도성 폴리머는 전도성이 뛰어나 표면이 좋고 유연한 가벼운 재료로 가전제품에 필수적이다. 자동차 산업에서도 연평균 6.93%의 성장이 예상되며, 시장규모는 2017년에는 18억 5백만 달러, 2022년에는 24억 2,710만 달러가 예상되고 있다.

VI. 맺음말

전자파 대책부품들의 개략적인 기술 및 시장 현황에 대해 알아보았다. 전자파 대책용 부품과 차폐산업의 첨단기술들은 전자산업의 성공을 견인하는 주요한 요소이다. 휴대형 무선제품의 증가, 컴퓨터, 의료용 전자장비, 각종 제어시스템 및 군사, 우주항공분야와 자동차 및 소비자 제품 등 전자 관련 제품은 기능이 고도화되고 있어 EMC 환경이 더욱 취약해지게 될 것이다. 다양한 휴대용기기의 증가와 최근에 빠르게 전자화 되어가는 자동차시장 등은 노이즈대책부품의 수요를 증가시킬 것이다. 2017년도 전자파 대책 수동부품은 10조 5,273억 원, 2020년에는 16조 3,000억 원의 시장과 차폐시장부문은 2017년에는 50억 8,600만 달러, 2022년에는 67억 4,000달러로 시장이 예측된다. 그러나 원재료를 비롯하여 일반부품과 전자파대책부품시장은 일본이 주도하고 있으며, 국내의 소재 부품업체는 대부분 중소기업으로 전문 인력, 고가 장비 등의 부족으로 기술개발 환경이 열악한 상태이다. 세계시장에서 점유율을 상승시키고 제품의 트렌드에 앞서는 신제품의 개발을 위해 세트업체와 부품업체와의 긴밀한 협조와 정부의 고급인력 양성과 부품개발의 지원을 확대하고, 대학과 연구소는 부품업체의 기술향상을 위해 적극 지원할 수 있는 체계를 만들어야 할 때이다.

참고 문헌

- [1] 김철수, "EMC 대책부품 시장의 동향과 전망", EMC FEST, 2017년 10월.

[2] 김철수, "전자파 차폐관련 소재의 국내외 산업실태 및 기술동향", 산업교육연구소, 2017년 12월.
[3] BCC Research. "EMI/RFI: Materials and Technologies", Aug. 2016.
[4] 日本エコノミックセンター, "EMC 노이즈대책시장의 실

태와 장래전망", 2017년 7월.
[5] 김철수, "EMI Filter의 산업동향", 전자과학회 전자파기술, 2008년 5월.
[6] 김철수, "EMC 대책기술의 현황", 전자과학회 전자파기술, 2010년 1월.

≡ 필자소개 ≡

김 철 수



1980년 4월: LG전자중앙연구소 비디오사업부
1984년 1월: 나우정밀(주) 중앙연구소
1988년 1월: (주)동일기연 기술연구소
1999년 11월: (주)이엠시스 대표이사
2010년 3월 ~ 현재: 서경대학교 전자컴퓨터공학과 박사과정
[주 관심분야] EMI Filter, EMC Analysis Equipment,

EMI/EMC,