



Electric
Electronics
전기전자

TC동향보고서

TC 68

Technical Committee
Trend Report

TC동향보고서

TC 68

Technical Committee Trend Report

Electric
Electronics
전기전자

I. IEC/TC68분야 현황

- 1. 정의 2
- 2. 중요성 2

II. IEC/TC 68분야 산업동향 및 분석

- 1. 시장 및 산업동향 7
- 2. 기술 발전 동향 12

III. IEC/TC 68분야 국제표준화 활동 현황

- 1. IEC/TC 68분야 표준화 활동 현황 16
 - 가. TC 조직 구성
 - 나. TC 68 의장, 간사, 컨베너 등 현황
 - 다. 한국 국제표준 전문가 참여 현황
- 2. 분야별 표준개발 현황 18
 - 가. TC 68 주요 표준 개발 현황
 - 나. 한국 주도 국제표준 개발 현황
 - 다. TC 68 주요 이슈 및 동향

IV. 해당분야 국가표준 대응활동 현황

- 1. COSD 조직 소개 25
- 2. TC 68 전문위원회 활동 현황 27
- 3. COSD 활동 성과 28
- 4. 2022년 COSD 제안 국가표준 리스트 29

총괄책임자

김지혜 과장

실무담당자

장지현 주임

1. 정의

○ IEC/TC 68 (자성합금 및 자성강)

- 명칭 : Magnetic alloys and steels

- 기술내용 : 자성합금 및 강 of 자기적 특성에 관해 생산자와 사용자에게 관련 정보를 제공하고 물리적 특성 측정에 적절히 대응할 수 있게 하는 내용의 표준이다.

- 활용분야 : 자성합금 및 강을 사용하는 생산자와 사용자 관련 전 분야에 적용되며 전기전자제품 관련 전 분야에 적용된다.

- 전기기술의 사용과 밀접한 관계가 있는 합금 및 강 of 자기 및 기타 물리적 특성에 관련된 국제표준을 만드는 역할을 한다. IEC/TC 68은 항상 IEC/TC 51 및 ISO/TC 17의 활동과 상호간 조화되도록 조정 된다.

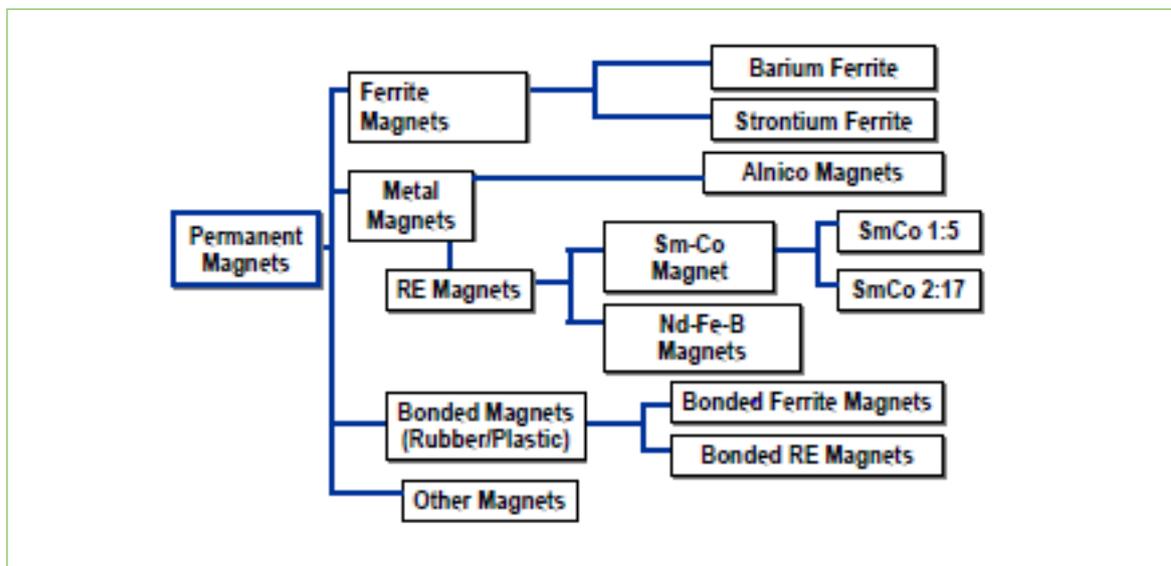
2. 중요성

[영구자석 분야]

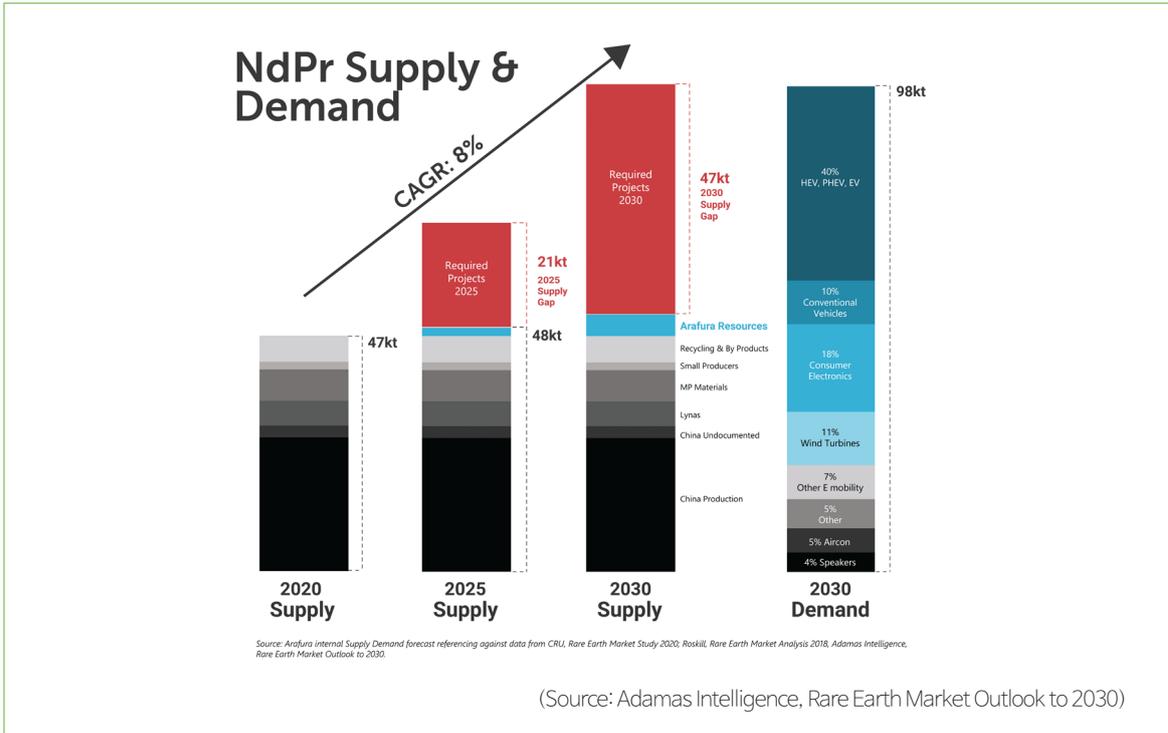
○ 영구자석은 소비자 가전, 산업용 기계, 자동차 등의 분야에서 사용되며, 오늘날의 대부분 전기전자 제품의 핵심 소재로 사용되고 있다.

○ 영구자석은 음향기기, 가전기기, 자동차 등에 이용되며, 전기전자제품이 정밀화, 다기능화, 자동화, 소형화, 경량화, 박막형화, 고급화 되어감에 따라 영구자석의 중요성은 커지고 있고, 고부가 가치를 창출할 수 있는 중요한 기능성 부품이다.

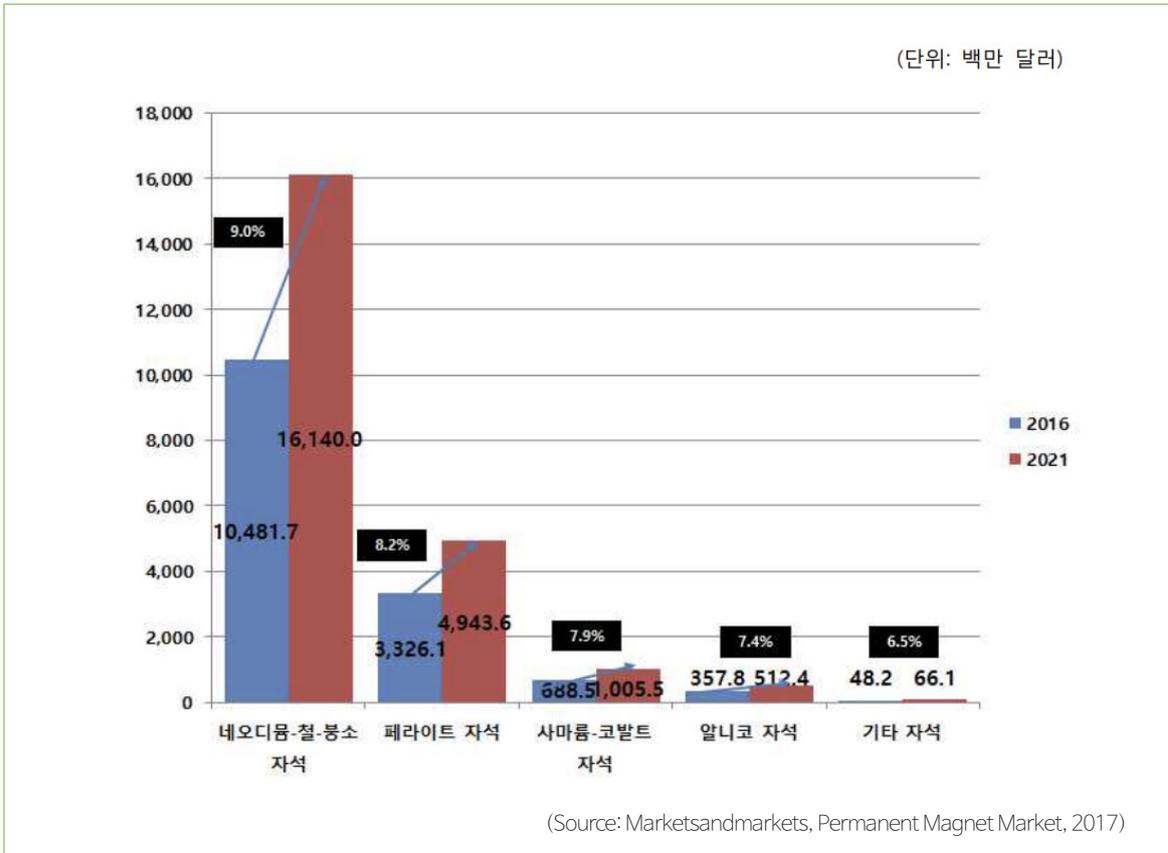
- 영구자석의 대표적인 응용 부품은 중·소형 모터이며, 중·소형 모터에 사용되는 자성재료는 모터구조가 소형 경량 박막형화 되어감에 따라 가공이 용이하고 복잡한 형상으로 성형이 가능한 방향으로 진행되고 있다.
- 최근 에너지 생산과정에서 환경과 안전의 중요성이 높아지면서 풍력과 같은 신재생 에너지의 비중도 급격하게 증가하고 있고, 내연기관 자동차에서 전기자동차로의 전환 등 에너지 시스템 전반에 거대한 변화가 시작되었고 경자석의 중요성이 높아지고 있다.
- 특히 강력한 자기력을 나타내는 희토류 영구자석은 희토류 자원이 한정되어 있다는 자원적 문제, 공급 증가율이 세계적 수요증가율에 미치지 못하는 수급의 불안정성 문제 그리고 영구자석의 보자력을 향상시켜 고온 안정성을 경제적으로 확보해야 하는 등 당면한 문제를 해결하기 위한 다양한 기술적 접근방법이 어느 때보다 활발히 시도되고 있고 산업적 성과가 나타나고 있다.



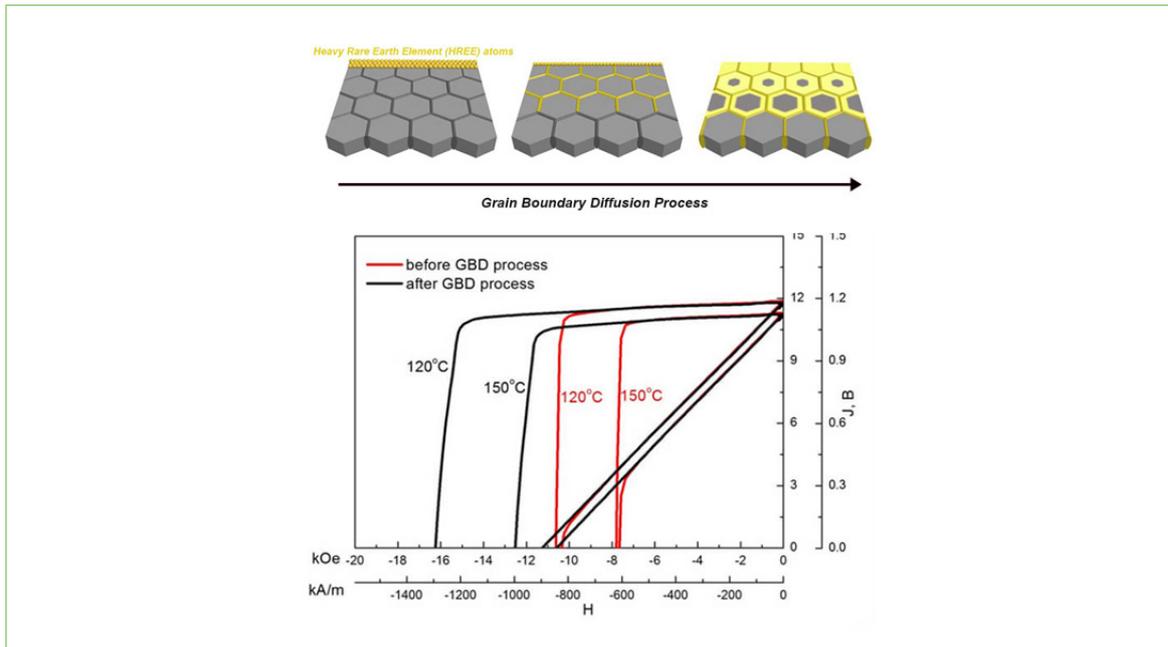
[그림 1] 영구자석의 종류



[그림 2] 희토류 NdPr 수요예측



[그림 3]



[그림 4] GBDP 모식도와 자기특성 향상 효과

[전동기 및 변압기 분야]

○ 전동기 및 변압기

- 자성합금 및 자성강의 주요 사용처는 전동기와 발전기, 그리고 변압기의 코어이다. 전동기의 경우, 회전 혹은 직선 운동이 필요한 압축기나 가전기기의 모터, 그리고 산업용 회전기에 주로 사용되어 왔다.
- 신재생 에너지와 관련하여 풍력 및 태양광 발전시스템이 유럽과 미국시장을 중심으로 성장하고 있다. 에너지 저장 기술이 급성장함에 따라 발전기의 용량이 기존 1 MW 이하 급에서 3~5 MW급으로 개발하여 최근 발전 단지에 설치하기 시작하였다. 이에 따라 발전기 크기도 점차 커지게 되나, 발전기 중량의 최소화하기 위한 기술 개발이 시급한 상황이다.
- 한편 하이브리드차 및 전기차 기술 발전으로 구동계가 기존 내연기관에서 구동모터로 변모함에 따라 모터 수요가 급증하고 있으며, 특히 유럽이 탄소세 부과를 강화하고 미국도 전기차 보급에 속도를 내면서 글로벌 자동차 회사들이 전기차 출시에 집중하고 있다. 내연기관 자동차보다 비교적 진입장벽이 낮아 전기차 산업에 '07~'16년 동안 많은 업체가 도전하였지만 대부분 양산에 실패하고 일부 기업만 생존한 상황이다. 하지만 기존 내연기관 자동차사들이 전기차 개발에 집중하면서 전기차 시장의 확장 속도가 가파르다. 이로 인해 자성 강도의 사용처가 다변화되고 재료의 품질도 저철손과 고투자율 강증으로 개발하도록 유도하고 있다. 모터 시장의 급성장 및 수요 다변화로 모터 재료의 부족에 직면하고 있으며, 사상 유래 없는 고유가 행진과 원자재 가격 상승 요인과 더불어 모터 재료 가격을 급등시키고 있다.

- 변압기는 설치 후 30~40년이 경과되면 노후 관리 차원에서 교체해야 한다. 변압기 교체 주기가 도래하고 있는 미국을 비롯한 선진국을 중심으로 변압기 수요가 증가하고 있다. 반면 중국/인도/아프리카 등 산업 개발이 필요한 지역에는 전력 공급망 구축이 활발히 전개되고 있다. 발전소에서 전력 소비 지역까지 이르는 장거리 송배전에 효율적인 운용을 위해 필수적으로 사용되는 변압기의 수요는 줄어들지 않고 있다.

1. 시장 및 산업동향

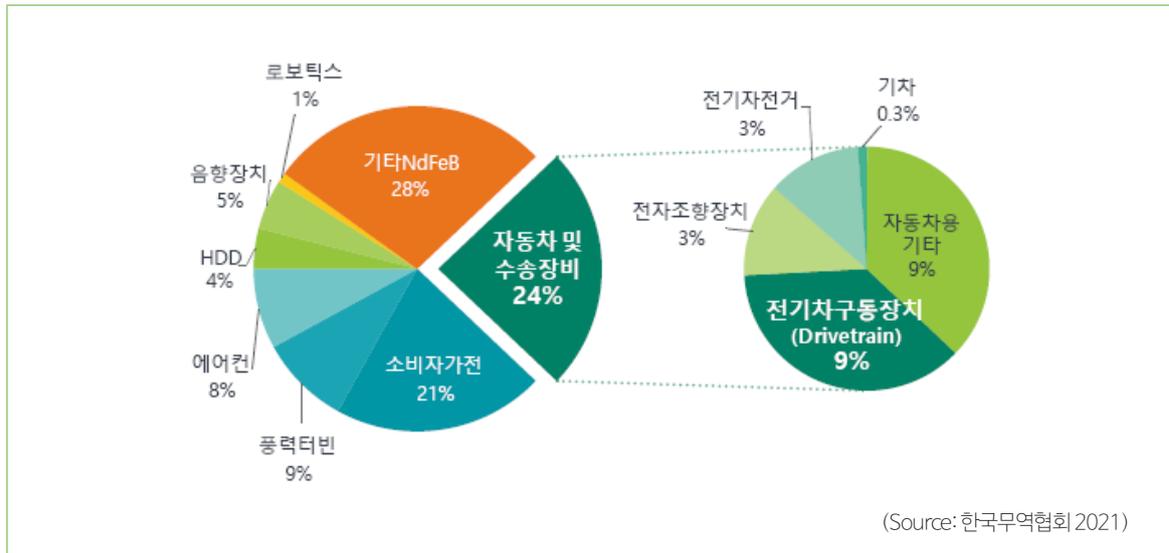
가. 국내 시장 및 동향

○ 페라이트 영구자석 산업 동향

- 세계의 페라이트 자석 시장 규모는 2021년에 64억 달러에 달하고, 2022-2027년간 3.7%의 CAGR로 성장하여 2027년에는 79억 달러에 달할 것으로 예측된다.
- 희토류에 비해 가격이 월등히 저렴해 유니온 머터리얼, 태평양금속 등 국내 대표 페라이트 자석 생산업체가 고성능 페라이트 자석 개발을 위한 연구를 수행하고 있다.

○ 희토류 영구자석 산업 동향

- 희토류 영구자석 분야에서 국내 산·학·연 기관들의 주된 연구는 공정 개선을 통한 희토류계 영구자석의 성능 향상연구였으나, 2000년 초반부터 중국의 희토류 자원 수출제한으로 촉발된 희토류 원소의 가격 급등으로 전 세계적인 신 자성소재에 대한 관심이 높아졌고, 고품질의 신 자성소재 개발이 필요에 따라 국내에서도 희토류 저감 혹은 대체 소재 개발에 대한 연구가 진행되고 있다.
- 현재 국내에서는 대부분의 산업용, 자동차용 및 풍력 발전기용의 희토류 영구자석은 전량 중국, 일본에서 수입하고 있다. 1990년 이후 (주)쌍용, (주)삼성전기, (주)LG금속 등의 대기업에서 희토류자석 사업화를 진행하였으나, 사업 초기 희토류자석에 관련한 물질 특허 문제 및 중국과의 제조비용 문제 등을 해결하지 못하여 사업화로 이어지지 못했고, 2000년대 이후에는 (주)자화전자, (주)성림첨단 등의 중견기업에서 다시 희토류자석 사업에 참여하기 시작하여 내수시장 중심으로 수입 및 후처리를 진행해 오고 있다. 현재 희토류 자원의 전략 무기화 및 수출제한 정책, 중국과 일본 기업간의 특허분쟁 및 라이선싱 계약 등 미래산업의 핵심이 될 자성소재 선점을 위한 치열한 경쟁이 계속되고 있고 국내에서도 수급 안정성을 위해 지속적인 사업화 모델 발굴과 동향 파악이 이루어지고 있다.



[그림 5] 네오디움 영구자석의 활용(2019년, 중량기준)

○ 전동기 및 변압기

- 전기강판은 모터나 발전기에 사용되는 무방향성 전기강판과 변압기에 주로 사용하는 방향성 전기강판이 있다.
- 전기강판은 일반강과는 다른 기능성 제품으로 철손(Core loss)과 자속밀도(Flux Density, Magnetic Induction) 등의 자기적 특성이 가장 중요하다. 하지만 인장강도나 경도 같은 기계적 특성이나 내식성 등의 화학적 특성은 타제품에 비해 중요도가 낮은 편이다.
- 특정 주파수와 자기장에 자성재료가 놓여있을 때 재료에 흐르는 자속밀도가 높으면 우수한 자기적 성질을 갖게 되며, 이때 재료에서 발생하는 전력 손실을 철손이라 한다. 이러한 철손은 전기기기의 손실 중 20~60%를 차지하여 기기의 주요 성능인 효율에 큰 영향을 주는 인자이다.
- 기존에는 상용주파수인 50 Hz와 60 Hz에서 자성재료의 자기 분극이 1.5 T 혹은 1.7 T로 형성될 때 철손을 주로 측정하였다. 이는 가전모터나 발전기의 동작영역을 반영한 지표였다. 하지만 전기차의 구동모터는 빠른 회전이 필요하고 이로 인해 코어 내에 발생하는 자기장의 동작 주파수도 높다. 따라서 구동모터에 적합한 400Hz 혹은 800Hz 등의 높은 주파수에서 자기적 특성을 평가하기 시작하였고, 자성재료를 개발하는 방법도 다변화하고 있다.
- 산업통상자원부는 2018년 10월부터 전동기 최저효율기준을 프리미엄급(IE3)으로 상향의무화를 발표하였고, 이로 인해 제조 및 수입되는 전동기의 최저효율기준을 만족해야 하며 기준에 미달되면 판매

거래가 금지된다. 전기연구원 분석 결과에 따르면 국가 전력소비량에서 전동기가 약 54% 차지하여, 본 정책은 국가 차원의 에너지 절감을 위한 강력한 조치로 풀이된다. 기존 IE2 등급에 비해 전동기 효율을 최대 2.8% 향상해야 하기 때문에, 전동기 설계의 최적화뿐만 아니라 재료의 고급화가 필수적이다.

- 구동모터 코어에 요구되는 자성 재료는 기존 가전모터에 사용하던 전기강판으로는 불충분하다. 낮은 회전속도를 갖는 가전모터에 비해 차량 속도에 적합한 고속회전으로 인해 코어의 회전자기장 속도 역시 증가해야 한다. 따라서 재료의 물성인 철손이 발생하는 조건도 달라져 상용주파수가 아닌 400~800 Hz 정도의 높은 주파수에서 철손이 작은 재료를 개발하기 시작하였으며, 그 두께도 개발 초기 0.35mm에서 점차 얇아져 0.27mm 혹은 0.25mm 제품을 주로 사용하고 있다. 한편, 모터의 회전속도가 기존 8,000 rpm에서 최근 20,000 rpm으로 고속화되고 있기에, 회전자 코어의 피로나 강도도 매우 높은 수준을 요구한다. 이를 부응하기 위해 전기강판의 고강도 제품이 필요하여 관련 기술 개발에 박차를 가하고 있다.

- 유럽연합에서 발표한 변압기의 에코 디자인(Eco design) 규제가 21년부터 발효되어 기존 변압기의 무부하손실보다 약 10% 저감해야 한다. 국내 변압기사에서 제조하고 수출하는 변압기의 사양이 고급화됨에 따라 국내 변압기 설계 기술이 선진화되고 있다. 변압기 철심 설계로 무부하손을 저감할 수 있는 기술적 한계가 있어 방향성 전기강판의 저철손 강종의 개발이 시급하게 부각되었다. 이로 인해 전기강판의 두께가 기존 0.30 mm, 0.27 mm에서 0.23 mm로 보다 얇은 제품을 주로 사용하게 되었고, 최근들어 보다 박물화되어 0.2 mm를 요구하고 있다.

나. 해외 시장 및 동향

[영구자석 분야]

○ 중국, 친환경 필수 영구자석 소재의 자원 전쟁

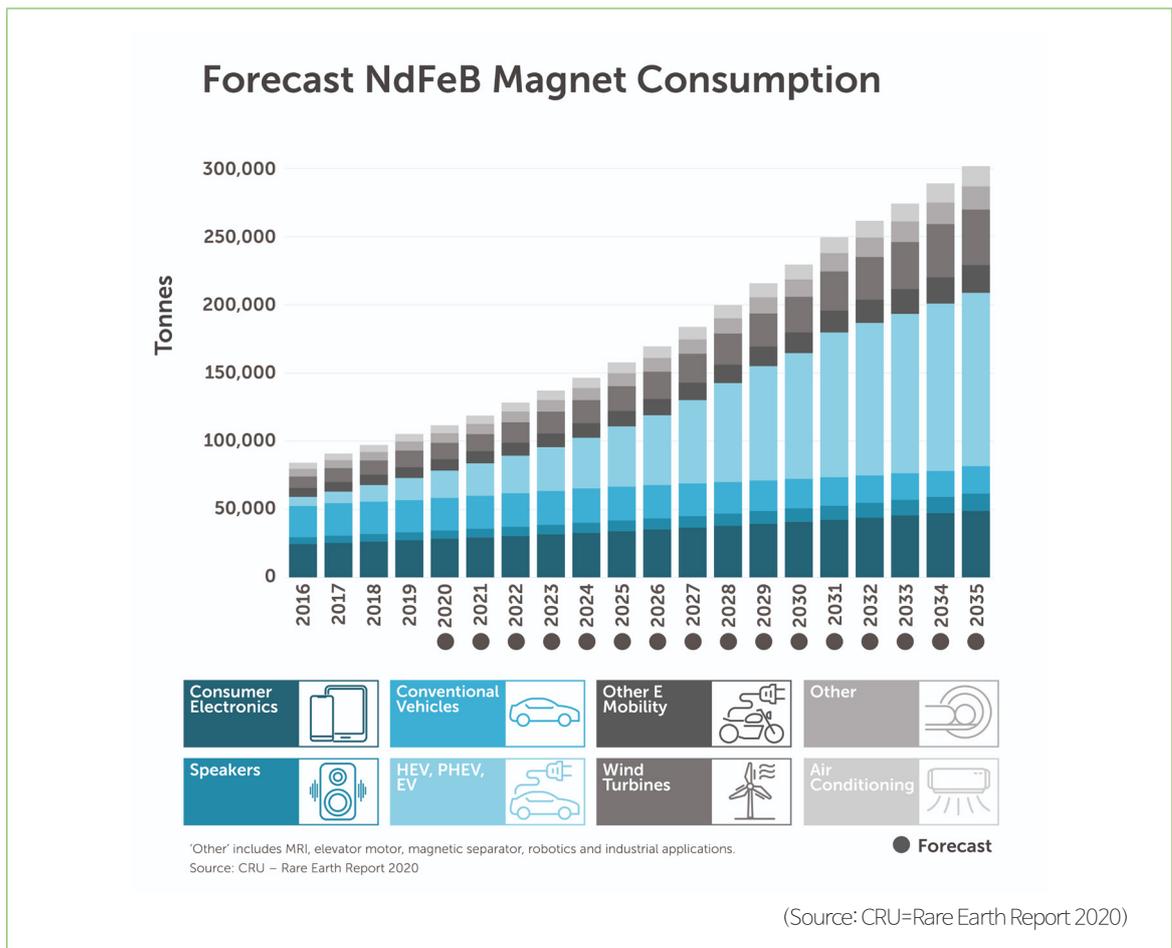
- 중국을 희토류 영구자석 제조 기지로 활용하는 세계적 생산체제인 현재의 글로벌 공급망이 형성되기 시작한 것은 1990년대부터였다. 원소재와 영구자석을 모두 포괄하는 글로벌 공급망은 중국을 중심으로 형성되기 시작했으며, 이러한 중국 의존 글로벌 공급망은 2010년대 미국과 중국간 자원전략경쟁이 시작되면서 문제가 되기 시작했다. 최근 글로벌 팬데믹과 우크라이나 전쟁은 미·중 전략경쟁으로 시작된 글로벌 공급망 재편(global supply chain restructuring)을 더욱 가속화시키고 있다.

- 자원 무기화의 서막은 2020년 하반기 이후 시작된 전기차 붐과 해상 풍력터빈 설치 증가 때문이다. 영구자석은 풍력터빈과 전기차 모터 등에 필수적인 부품이다. 최근 세계적으로 투자되는 10 MW 직접

구동식 해상 풍력터빈은 약 7톤의 희토류 영구자석을 필요로하며 전기차 모터에는 2~3kg의 희토류 영구자석이 들어간다.

○ EU, 역내 희토류 소재 특수자석(magnet) 생산 확대 지원 추진

- EU 집행위는 첨단산업 분야 기술경쟁력 강화의 일환으로, 전기자동차 모터에 필수적인 희토류 소재 특수자석 생산 확대를 위한 관련 산업 활성화 방안을 준비하고 있다. 최근 미국, 영국, EU 등은 탄소배출절감 목표 달성과 對중국 기술경쟁의 일환으로 전기자동차 및 풍력 터빈용 초강력 특수자석 생산 역량 확대를 추진중에 있다. EU는 작년 희토류 등 친환경 전환 필수 원자재의 對중국 의존도 완화를 위해 유럽 원자재동맹(ERMA)를 발족, 역내 희토류 채광, 가공, 특수자석 등 생산 확대를 도모하고 있다. 탄소중립 달성 목표 연도인 2050년에는 영구자석 생산을 위한 희토류 등 수요가 현재 대비 10배 증가할 것으로 전망하고 있다.



[그림 6] 그림 Nd-Fe-B 영구자석 수요전망

- 독일, 미국, 한국은 2019년에 이어, 지난해 중국산 영구자석 희토류의 최대 3대 수입국이며, 베트남과 태국이 덴마크와 이탈리아를 대체해 뒤를 이어가고 있다. *(2020년 중국산 자석 희토류 수입국 순위 : (1위)독일, (2위)미국, (3위)한국, (4위)베트남, (5위)태국)

베트남과 러시아로 향한 수출이 재작년 대비 두 배 이상 증가하면서, 중국은 전체적으로 2020년에 아시아태평양 국가에 더 많은 재료를 수출하고 있다.

반면, 코로나-19의 영향으로 대부분의 유럽 국가로의 수출은 두 자릿수로 감소하였다. 한편, 미국으로의 수출은 작년 12월 1일 발효된 중국의 새로운 수출 통제법에도 불구하고 12월 수출량이 전년 동월 대비 62.8% 증가하였다. 이는 새로운 수출 통제법이 영구자석 희토류와 같은 제품에는 영향을 주지 않는 것으로 보인다.

[전기강판 분야]

- 글로벌 에너지 정책에 의해, IEC 60034-30-1에서 전동기 효율을 등급화하여 점점 고효율 의무화되었다. 이에 따라 전동기 설계 고급화가 필수적이며, 가격이 저렴하여 주로 사용하던 알루미늄 도체를 구리로 대체하기 시작하였다. 특히 코어 재료로 사용하는 전기강판의 두께는 0.5 mm에서 점차 0.35 mm, 0.30 mm로 얇아지고 고가의 저철손 제품을 채용하기 시작하였다.

- 미국의 테슬라가 순수 전기차 시장을 이끌고 있고, 글로벌 탄소 중립 정책에 따라 기존 자동차사들도 완전 전동화 전략에 속도를 내고 있다. GM은 전세계 모빌리티의 미래를 선도하기 위해 전기 및 자율주행차 기술에 350억 달러 이상 투자하기로 발표하였고, 2030년에 완전 자동화를 선언하였다. FORD 역시 2030년까지 전동화 비중을 40%까지 확대하기로 발표하였으며 300억 달러를 투자하는 등 연쇄적으로 자동차 시장의 규모가 커지는 계기가 되었다. 이로 인해 구동모터의 재료인 자성재료의 수요가 급증하여 미국 및 유럽, 그리고 아시아를 중심으로 당분간 전기강판 공급 부족 사태로 이어지고 있다.

2. 기술 발전 동향

[영구자석 분야]

○ Bonded magnet의 자기 특성 한계를 극복한 이방성 Nd-Fe-B계 본드자석

- HDDR법은 종래의 초급냉법으로만 가능하다고 생각되어왔던 Nd-Fe-B 화합물의 미세 결정구조를 단순히 수소 중에서 열처리하는 것으로 실현가능한 것으로, 제조하는 NdFeB 이방성 본드자석용 자성 분말 소재를 제조하는 기술이다. HDDR은 Hydrogenation(수소화), Disproportionation(상분해), Desorption(탈수소), Recombination(상재결합)의 머리글자만 따서 부르는 수소 중의 열처리법이다. 이방성 NdFeB 본드자석재료에 대한 연구는 1989년 일본의 Mitsubishi materials corporation에 의하여 최초 보고되었다. 이 방법은 종래의 GM사에서만 공급되던 급냉법의 분말에 비해 이방성을 부여할 수 있어서 잔류자속밀도와 자기에너지적이 비약적으로 향상된다고 하는 점에서 주목을 이끌었다. 개발에 성공 후 1990년초 Neomet corporation 및 Magnequench사가 양산을 시작하였으나, 당시 분말의 대량생산 시 특성 불균일이 발생하고 상대적으로 조대한 분말을 자장 중에 성형하여 본드자석으로 제조하는 자장성형기술이 안정적으로 개발되지 못한 상황이어서 상용화되지 못하였다. 그 후 2000년대에 접어들면서 일본의 Aichi Steel사에서 대량생산이 가능한 분말공정에 성공하여 MAGFINE이라는 상품명으로 d-HDDR NdFeB 이방성 분말이 상용화되었다. 실제 활용에 있어서는 Toyota, Bosch 등 해외 선진의 모터업체에서 새로운 이방성 본드자석을 채택해 고성능, 고효율의 모터가 출시되어 자동차용 모터산업에 새로운 시장을 개척하고 있으며 이를 탑재한 자동차의 경쟁력을 한층 높여 놓았다.

○ 중희토류 저감형 NdFeB계 영구자석

- Nd자석 등 희토류 자석의 해외 기술 개발은 주로 일본내의 자석 생산기업을 중심으로 중희토류 원소인 Dy 또는 Tb의 사용량을 저감하기 위한 연구가 가장 실효적 성과를 내고 있으며 일본 정부의 지원하에 대학 및 연구소와 함께 공동으로 활발한 연구를 진행하고 있다. 일본의 희토류 자석 관련 테마를 크게 나누면 Dy 사용량을 저감하는 기술개발, Dy의 사용 없이 고성능의 자석제조 기술개발 등이며 전자의 경우 구체적이고 집중적인 연구가 수행되고 있는 기술이라고 할 수 있다. Dy, Tb의 사용량을 저감하는 방법으로 실용화가 진행되고 있는 것은 입계 확산법이라는 기술이다. 결정 입계 확산법은 ShinEtsu, Hitachi금속, TDK등의 자석제조 기업이 개발을 하였으며 ShinEtsu와 Hitachi금속은 입계 확산법을 적용한 Nd-Fe-B 자석의 판매를 시작하였고 TDK도 2011년부터 양산에 적용하기 시작하였다.

○ NdFeB 자석용 입계확산 공정(Grain boundary diffusion process for NdFeB sintered magnets)

- 희토류 소결자석 가운데 Br이 가장 높은 주상은 Nd₂Fe₁₄B이기 때문에 Nd₂Fe₁₄B를 주상으로 하고, 주상의 Nd 원자를 대체하기 위해 소량의 Dy 또는 Tb 원소를 추가하면 보자력이 향상된 (Nd, Dy)₂Fe₁₄B 또는 (Nd, Tb)₂Fe₁₄B가 형성된다.
- 최근 개발된 GBD공정은 자석 표면에 Dy나 Tb을 코팅한 다음 결정립 주변의 Nd가 많은 조성상을 녹이는 온도 이상에서 진공 열처리를 함으로써 Dy나 Tb이 결정립계를 따라 확산되어 주상의 결정립 주위에 (Nd, Dy, Tb)₂Fe₁₄B core-shell 구조를 형성하도록 하는 방법이다.
- GBD 공정은 가공된 자석 표면에 적용되어 균질한 물질에 포함된 HRE에 비해 더 적은 양의 Dy 또는 Tb(Heavy Rare Earth: HRE)를 사용하여 보자력을 향상시킨다.
- GBD 공정은 일반적으로 이미 최종 모양에 가깝게 가공된 소결자석으로 시작된다. 세척 단계 후 자석은 순수한 금속, 산화물, 불화물, 수소화물 및 합금(HRE-Cu, Nd-HRE-Cu 등) 형태의 HRE 함유 소스로 코팅된다. HRE 소스는 HRE 분말 현탁액에 담그거나, 진공 챔버에서 HRE 요소를 스퍼터링 하거나, 다른 적절한 코팅 기술에 의해 표면에 적용될 수 있습니다. 코팅 후 자석은 소결 온도보다 낮은 온도에서 열처리되어 HRE 소스가 자석으로 확산되도록 한다. 열처리 후 자석은 최종 모양으로 가공될 수 있다.
- 입계 확산 공정의 가장 중요한 특징은 높은 Br을 유지하면서 H_{cj}를 향상하는 것이다. 기존의 방법과는 달리 값비싼 Dy나 Tb 원소는 주상으로 들어갈 필요가 없으므로 기존의 고 보자력 Nd소결자석보다 사용량을 크게 줄일 수 있어 54SH 및 N52UH와 같은 이전에는 상상할 수 없었던 새로운 등급을 제조할 수 있다.

○ 희토류 영구자석에서의 Nd 대체 기술

- Nd-Fe-B계 자석은 일반적으로 약 30wt.%의 희토 금속을 포함하고 있는데, 이때, Nd를 기본으로 사용 분야에 따라 Nd의 일부를 Pr, Dy, Tb 등으로 치환하여 사용하고 있다. Nd는 중희토 금속인 Dy, Tb 보다 저렴하고 자원이 풍부하지만 Ce, La과 같은 다른 경희토 금속에 비해 생산량이 적고 가격이 높다. Ce(또는 La)-Fe-B계 자석은 Nd-Fe-B계 자석에 비해 고유 자기특성이 낮기 때문에 Ce/La을 첨가하면 보자력, 포화자화, 내열특성 모두 크게 저하됨. 그러나 자석의 가격 대비 자기특성(가성비)을 비교해 보았을 때 Ce(또는 La)-Fe-B계 자석이 Nd-Fe-B계 자석보다 우수할 수 있다. 실제 다상 구조를 가지는 소결자석의 Ce/La 첨가량에 따른 가성비는 Ce/La의 첨가량이 증가할수록 더 크게 증가한다. 따라서 Ce/La이 첨가된 Nd 저감형 Nd-Fe-B계 자석은 향후 Nd-Fe-B계 자석의 수요가 늘어남에 따라 예상되는 희토 자원의 수급과 공급의 불균형 문제를 해결해 줄 중요한 자성소재 중 하나로 대두되고 있다.

○ 표준화 동향

- 초전도 자석을 이용한 개방 자기 회로에서 영구 자석 재료의 자기특성 측정방법

- EV/HEV, 풍력발전기 등 고성능 자석 소재의 적용이 확대되고 있는 산업의 수요가 증가하고 있음. 보자력 2 MA/m 이상을 갖는 NdFeB 및 Sm2Co17 소결자석 재료의 자기특성을 정확하고 빠르게 결정하기 위해 JPNC는 방법 표준화 전단계인 TR 63304에 기반한 초전도 자석을 이용한 개방 자기 회로에서 영구자석 재료의 자기특성 측정법을 일본산업 표준(JIS C 2500, 2022)으로 발행하였고, NWIP를 제안하고 있음. 이러한 세라믹 초전도(SCM) 방법은 보자력이 2 MA/m 이상인 영구자석 재료의 자기특성을 결정하는데 특징이 있다. 이로써 IEC 60404-5에 명시된 폐쇄 자기 회로의 측정방법에 있어서 보자력이 1.6 MA/m보다 높은 자성재료의 요크 극 부분의 포화 효과로 인해 발생할 수 있는 오류를 줄일 수 있을 것으로 전망한다.

- 신조성 영구자석을 포함한 개정

- IEC 60404-8-1:2015는 기술적으로 중요한 경자기 특성을 가진 영구자석의 주요 자기특성 및 치수 허용 오차에 대한 최소값을 지정하고 있다. 참고용 개정 부분에는 재료의 밀도와 화학 조성 범위에 대한 값을 제공하고 있으며 자성재료에 관한 일부 추가 물리적 데이터 및 기계적 참조 값은 정보 및 비교 목적으로 제공하고 있다. 2015 버전에는 이전 판과 관련하여 최근 개발된 등방성 Sm-Fe-N 본드 자석과 La 및 Co를 치환기로 사용하는 고에너지 페라이트가 포함되었다. 한편, IEC/TC 68에서는 2025년 출판 목표로 IEC 60404-8-1 개정 활동을 하고 있다. 최근 10년간 희토류 저감을 위한 신조성 및 신공법의 소재개발이 활발히 이루어졌고, 상업화되기 시작한 영구자석 소재가 개정판에 포함될 예정이다. REFeB Hot deformed magnet, anisotropic FEFEB bonded magnets 등이 포함될 예정이다.

[전기강판 분야]

○ EU 표준화 동향

- EU 집행위원회에서 시작한 에너지 효율 강화에 따라 전기전자제품의 에코디자인 건에 관한 유럽 표준 제정이 법제화되었다. 유럽을 시작으로 전 세계가 에코디자인 법령 이행방안에 필요한 기기 효율 규제가 엄격화되어 기기에 사용되는 재료 역시 고급화로 발전하는데 크게 기여할 것으로 전망된다.

- 전기강판의 경우 두께 0.65 mm에서 점차 얇아져 0.23 mm까지 강종 등급화가 되었으나, 최근 0.2 mm 혹은 0.18 mm에 대한 등급을 규정하고 이에 적합한 기준 특성을 논의하고 있다. 또한 자성재료를 평가하는 방법이 각국의 편이에 따라 다른 점들이 있었으나, 이를 일치화하는 작업도 진행 중이다.

○ 에너지 절감 측면

- 미래 모빌리티 시대에 맞춰 모터의 사용 범위와 시장 규모는 무한히 증가할 것으로 예상된다. 실제로 20년전 승용차 1대당 사용되는 모터의 수는 수십여 개에 불과했지만, 현재 출시되는 고급 차량에는 100개 이상의 모터가 사용된다. 모터 수요가 많아지나 크기는 작아지고 소음도 줄어들고 있다. 한정된 에너지를 활용하여 에너지 효율 극대화하기 위해선 코어 재료인 전기강판 고급재의 사용은 불가피하고 그 수요가 기하급수적으로 증가할 것으로 예상된다.
- 세계 각국의 정부는 에너지 소비 절감을 위해 전력의 발전, 송배전에 사용되는 변압기 및 충전기기와 가전제품 등에 대해 에너지 효율 등급 규제 제도를 운영하고 있으며, 점차 등급의 기준도 상향되어 적용하는 추세이다.

1. IEC/TC68분야 표준화 활동 현황

가. TC 조직 구성

- 명칭: 자성합금 및 자성강(Magnetic alloys and steels)
- 파급효과
 - (기술적 파급효과) 전기기술 사용에 적합한 합금 및 강의 자기적 특성 및 기타 물리적 성질에 관련된 표준기술 개발
 - (경제적 파급효과) 우리 실정에 적합한 국제표준기술의 제정으로 국내제품을 해외 수출시 시험방법의 차이로 발생할 수 있는 불필요한 비용, 시간 절감으로 국내제품의 해외수출 증진
- 작업반(3)
 - WG 1 : 전기강판 및 철계 비정질 재료의 자성재료 분류 및 규격
 - WG 2 : 연자성 및 약한 자성 재료의 측정 방법
 - WG 4 : 철-니켈, 철-코발트, 철-알루미늄 및 철-알루미늄-실리콘의 자성합금
 - WG 5 : 경자성 재료의 사양 및 측정 방법
- 프로젝트 팀(1)
 - PT 63311 : 영구자석에 대한 MPF 측정 방법의 표준 개발

나. TC/SC 의장, 간사, 컨비너 등 현황

- 의 장 : Mr. Cario Stefano Ragusa(IT)
- 간 사 : Ms. Richard Daniel Knobloch(DE)
- 간 사 국 : 독일(Germany)
- P - 멤버 : 13개국(호주, 벨기에, 중국, 덴마크, 프랑스, 독일, 한국, 미국, 영국 등)
- O - 멤버 : 14개국(우크라이나, 스페인, 세르비아, 폴란드, 파키스탄, 노르웨이 등)

- 총 회 일 정 : 2019.09.10.-2019.09.12. 독일(뒤셀도르프)
2022.11.08.-2022.11.11 일본(오사카)

[표 1] IEC TC68 WG별 컨비너

구분	Title	Convenor
WG1	Classification of magnetic materials and specifications for electrical steels and iron-based amorphous materials	Mrs Valérie DUSSEQUE
WG2	Measurement methods for soft and feebly magnetic materials	Mr Stefan Erik Siebert
WG4	Magnetic alloys of iron-nickel, iron-cobalt, iron-aluminium and iron-aluminium-silicon	Mr Joachim Gerster
WG5	Specifications and measurement methods for hard magnetic materials	Mr Masaaki Tokunaga
PT 63311	Project Team for the development of a Standard of a MPF measurement method for permanent magnets	Mr Vittorio Basso

다. 한국 국제표준 전문가 참여 현황

- WG1 & WG2 멤버 = 손대락 위원장(한남대학교), 심호경 위원(포스코), 류권상 위원(한국표준과학연구원) 참여
- WG5 멤버 = 김효준 위원((주)맥스막) 참여

2. 분야별 표준개발 현황

가. TC 68 주요 표준 개발 현황

[표 2] IEC TC68 표준 개발 현황 ('22년 10월 기준)

TC/SC	간사국	제정 국제표준 수 (Published)	개발중 국제표준 수 (Under Development)	부합화 표준 수	부합화 비율(%)
TC68	Germany	36	7	27	75%

○ TC68 '22년 10월 기준으로 표준 28종이 부합화 제정되었으며 7종이 개발 중에 있다.

[표 3] IEC TC68 KS 부합화 제정 표준 27개 ('22년 10월 기준)

표준번호	표준명	Stability date	ICS
IEC 60404-1	자성 재료 - 제1부: 분류 Magnetic materials - Part 1: Classification	2024	29.030
IEC 60404-2	자성 재료 - 제2부: 엠프스타인 방법에 의한 전기 강대와 강판의 자기 특성 측정방법 Magnetic materials - Part 2: Methods of measurement of the magnetic properties of electrical steel strip and sheet by means of an Epstein frame	2025	29.030 17.220.20
IEC 60404-3	자성 재료 - 제3부: 단일 강판 시험기에 의한 전기 강판과 강대의 자기 특성 측정방법 Magnetic materials - Part 3: Methods of measurement of the magnetic properties of electrical steel strip and sheet by means of a single sheet tester	2025	29.030 17.220.20
IEC 60404-4	자성 재료 - 제4부: 연자성 재료의 d.c. 자기 특성 측정방법 Magnetic materials - Part 4: Methods of measurement of d.c. magnetic properties of magnetically soft materials	2025	29.030 17.220.20
IEC 60404-5:2015	자성 재료 - 제5부: 영구자석(경자성) 재료 - 자기 특성 측정방법 Magnetic materials - Part 5: Permanent magnet (magnetically hard) materials - Methods of measurement of magnetic properties	2028	29.030 17.220.20

표준번호	표준명	Stability date	ICS
IEC 60404-6	자성 재료 - 제6부: 링 시편을 사용하여 20 Hz에서 200 kHz까지 범위의 주파수에서 연자성 금속 및 분말의 자기특성 측정방법 Magnetic materials - Part 6: Methods of measurement of the magnetic properties of magnetically soft metallic and powder materials at frequencies in the range 20 Hz to 100 kHz by the use of ring specimens	2023	29.030 17.220.20
IEC 60404-7:2019	자성 재료 — 제7부: 개방 자기 회로에서 자성 재료의 보자력 측정 방법 Magnetic materials - Part 7: Method of measurement of the coercivity (up to 160 kA/m) of magnetic materials in an open magnetic circuit	2025	29.030 17.220.20
IEC 60404-8-1:2015	자성 재료 — 제8-1부: 개별 재료의 규격 - 강자성 재료 Magnetic materials - Part 8-1: Specifications for individual materials - Magnetically hard materials	2025	29.030 17.220.20
IEC 60404-8-3:2005	자성 재료 — 제8-3부: 개별 재료의 규격 — 반공정 상태에서 냉간 압연된 합금 및 비합금 전기 강판과 강대 Magnetic materials - Part 8-3: Specifications for individual materials - Cold-rolled electrical non-alloyed and alloyed steel sheet and strip delivered in the semi-processed state	2025	29.030 17.220.20
IEC 60404-8-4:2022	자성재료 - 제8-4부: 개별 재료의 규격 - 완제품 상태의 냉간 압연된 무방향성 전기 강판과 강대 Magnetic materials - Part 8-4: Specifications for individual materials - Cold-rolled non-oriented electrical steel strip and sheet delivered in the fully-processed state	2026	17.220.20 29.030
IEC 60404-8-5:2020	자성 재료 — 제8-5부: 개별 재료 — 기계적 특성과 자기 투자율에 따른 강판과 강대 Magnetic materials - Part 8-5: Specifications for individual materials - Electrical steel strip and sheet with specified mechanical properties and magnetic polarization	2030	29.030 17.220.20
IEC 60404-8-6:2016	자성 재료 — 제8-6부: 개별 재료의 규격 — 연자성 재료 Magnetic materials - Part 8-6: Specifications for individual materials - Soft magnetic metallic materials	2024	29.030

표준번호	표준명	Stability date	ICS
IEC 60404-8-7:2020	자성 재료 - 제8-7부: 개별 재료의 규격 - 완제품 상태의 냉간 압연된 방향성 전기 강판과 강대 Magnetic materials - Part 8-7: Specifications for individual materials - Cold-rolled grain-oriented electrical steel strip and sheet delivered in the fully-processed state	2024	29.030
IEC 60404-8-8:2017	자성 재료 - 제8-8부: 개별 재료 - 중간 주파수용 얇은 자기 강대 Magnetic materials - Part 8-8: Specifications for individual materials - Thin electrical steel strip and sheet for use at medium frequencies	2024	29.030
IEC 60404-8-9:1994	자성 재료 - 제8-9부: 개별 재료 - 소결 연자성 재료의 규격 Magnetic materials - Part 8: Specifications for individual materials - Section 9: Standard specification for sintered soft magnetic materials	2024	29.030 77.140.50
IEC 6 0404-8-10:2009	자성재료 - 8-10부: 개별 재료의 규격 - 릴레이용 자성재료 (철 및 강) Magnetic materials - Part 8-10: Specifications for individual materials - Magnetic materials (iron and steel) for use in relays	2024	29.030
IEC 60404-9:2018	자성 재료 - 제9부: 자기 강판과 기하학적 특성 측정 방법 Magnetic materials - Part 9: Methods of determination of the geometrical characteristics of electrical steel strip and sheet	2024	29.030 77.140.50
IEC 60404-10:2016 RLV	자성 재료 - 제10부: 중간 주파수에서 자기 강판과 강대의 자기적 특성 측정 방법 Magnetic materials - Part 10: Methods of measurement of magnetic properties of electrical steel strip and sheet at medium frequencies	2024	29.030 77.140.50
IEC 60404-11:2021	자성 재료 - 제11부: 자기 강판과 강대의 표면 절연 저항을 결정하기 위한 시험방법 Magnetic materials - Part 11: Methods of measurement of the surface insulation resistance of electrical steel strip and sheet	2024	29.030 77.140.50
IEC 60404-12:1992	자성 재료 - 제12부: 적층 사이의 절연 코팅의 온도 특성 평가 지침 Magnetic materials - Part 12: Guide to methods of assessment of temperature capability of interlaminar insulation coatings	2023	29.030 77.140.50

표준번호	표준명	Stability date	ICS
IEC 60404-13:2018	자성 재료 — 제13부: 전기 강판과 강대의 밀도, 전기 비저항 및 적층률의 측정 방법 Magnetic materials – Part 13: Methods of measurement of resistivity, density and stacking factor of electrical steel strip and sheet	2024	29.030 77.140.50
IEC 60404-14:2002	자성 재료 — 제14부: 강자성 재료 시편을 인출법 또는 회전법에 의한 자기 쌍극자 모멘트 측정 방법 Magnetic materials – Part 14: Methods of measurement of the magnetic dipole moment of a ferromagnetic material specimen by the withdrawal or rotation method	2026	77.220.20 29.030
IEC 6 0404-15:2012	자성 재료 — 제15부: 약한 자성 재료의 상대 투자율 측정 방법 Magnetic materials – Part 15: Methods for the determination of the relative magnetic permeability of feebly magnetic materials	2026	77.220.01 29.030
IEC 60404-16:2018	자성 재료 — 제16부: 단일 강판 시험기에 의한 철-기반 비정질 강대의 자기적 특성 측정방법 Magnetic materials – Part 16: Methods of measurement of the magnetic properties of Fe-based amorphous strip by means of a single sheet tester	2024	77.220.20 29.030
IEC 60404-17:2021	자성 재료 — 제17부: 단일 강판 시험기와 광 센서를 사용한 방향성 전기 강판과 강대의 자기변형 특성 측정 방법 Magnetic materials – Part 17: Methods of measurement of the magnetostriction characteristics of grain-oriented electrical steel strip and sheet by means of a single sheet tester and an optical sensor	2024	77.220.20 29.030
IEC TR 61807:1999	경자성 재료의 고온 자기 특성 — 측정 방법 Magnetic properties of magnetically hard materials at elevated temperatures – Methods of measurement	2030	17.220.99 29.030
IEC TR 62981:2017	단일강판 시험방법과 엡스타인 시험방법에 의한 방향성 전기강판의 자기 측정의 연구 및 비교 Studies and comparisons of magnetic measurements on grain-oriented electrical steelsheet determined by the single sheet test method and Epstein test method	2025	29.030

[표 4] IEC TC 68 개발 중인 표준 7개 ('22년 10월 기준)

표준번호	표준명	Working Group	Current Stage
PNW 68-711 ED1	Magnetic materials – Part XX: Permanent magnet (magnetically hard) materials – Methods of measurement of the magnetic properties in an open magnetic circuit using a superconducting magnet	WG5	PRVN
IEC 60404-1-1/ AMD1 ED1	Amendment 1 – Magnetic materials – Part 1-1: Classification – Surface insulations of electrical steel sheet, strip and laminations	WG1	ACD
IEC 60404-3 ED3	Magnetic materials – Part 3: Methods of measurement of the magnetic properties of electrical steel strip and sheet by means of a single sheet tester	WG2	RPUB
IEC 60404-8-1 ED4	Magnetic materials – Part 8-1: Specifications for individual materials – Magnetically hard materials	WG5	PCC
IEC 60404-8-3 ED4	Magnetic materials – Part 8-3: Specifications for individual materials – Cold-rolled electrical non-alloyed and alloyed steel sheet and strip delivered in the semi-processed state	WG1	ACD
IEC 60404-12 ED2	Magnetic materials – Part 12: Methods of test for the assessment of thermal endurance of surface insulation coatings on electrical steel strip and sheet	WG2	APUB
IEC 63311 ED1	Permanent magnet (magnetically hard) materials – Method of measurement based upon the pulsed field magnetometry (PFM) technique	PT 63311	ACD

나. 한국 주도 국제표준 개발 현황

○ IEC TR 62383* : projector leader (손대락 위원장, 한남대학교)

○ IEC TR 62581 : working group member (손대락 위원장, 한남대학교)

○ IEC TR 62797 : working group member (손대락 위원장, 한남대학교)

* IEC TR 62383은 전동기의 코어에서 발생하는 고조파 자기유도성분에 의한 에너지 손실의 증가에 대한 기술보고서로, 중요성을 인정받아 IEC 1906상을 수상하였다.

다. TC 68 주요 이슈 및 동향

[국제투표권 중심으로]

○ 영구자석(경자성) 재료 - 펄스자기장법(PWM)에 의한 측정방법 (68/651/NP)

- 이 표준은 시편의 체적이 균일하다는 가정하에서 영구자석 재료의 자속밀도, 자기분극을 측정하는 방법이다. 개방자기회로에서 펄스자기장(PWM)법으로 측정하는 것을 기술하고 있다.
영구자석에 대한 자기특성측정은 IEC 60404-5에서는 폐자기회로에서, IEC 60404-7에서는 개방 자기회로에서, IEC 61807에서는 높은 온도에서 규정하고 있다.

○ 자성재료 - XX부 : 영구자석(경자성) 재료 - 초전도 자석을 사용한 개방자기회로에서 자기특성측정 (68/711/NP)

- IEC 60404 시리즈 중 하나인 이 표준의 목표는 초전도 자석(SCM)을 사용하여 개방자기회로에서 영구 자석의 DC자기특성을 측정하는 방법에 대한 일반원리와 상세한 기술을 정의한다.
이 측정 방법은 IEC 60404-8-1에서 규정하고 있는 영구자석 재료에 적용가능하다.
두 종류의 측정방법이 있다:
 - SCM-진도시편 자력계(VSM) 방식
 - SCM-축출 방식

○ 자성재료 - 1-1부 : 분류 - 전기강판, 강대 및 적층의 표면 절연 (68/708/RR)

- 많은 P-회원국에서 적극적인 찬성을 하였으며(68/707/RQ 참조), IEC 60404-1-1의 부속서를 발간 하기로 동의를 하였다. 이 표준은 전자기적으로 응용되는 곳에서 효율을 개선하기 위하여 새로운 표면 절연에 대한 분류를 소개하는 부분에 중점을 두고 있다.
회원국에서 Project Leader의 제안이 없어서 TC68의 의장과 간사는 2022년 11월 8일 오사카에서 개최되는 TC 68회의에서 Magnus Lindenmo를 project leader로 제안하고 있다.

○ 자성재료 - 8-3부 : 각종 재료의 규격 - 반공정으로 생산되는 합금 및 비합금의 냉간 압연된 전기강판 (68/705/CD)

- IEC 60404-8-3 ED3를 개정하는 작업으로 68/676/RQ의 결과에 따라 수행한다.
- 두 번째 CD는 첫 번째 CD(68/691/CD)로부터 회원국 위원회로부터 받은 지적사항을 해당 문서에 적용하였다. 이 표준(안)에 대하여 회원국들로부터 의견을 받는 상황이다.

○ 자성 재료 - 8-1부 : 각종 재료의 규격 - 영구자석(경자성) 재료 (68/714/CD)

- 60404-8-1의 4판에서는 새로운 이슈에 대하여 나열하고 있다.
- 최근 개발된 고온에서 형상안 이방성 REFeB 자석 및 이방성 HDDR REFeB 본드자석
- La와 Co를 첨가한 고에너지 Ca-La-Co 페라이트 자석
- 신형의 높은 등급의 REFeB 및 RE2Co17 소결자석과 REFeN 본드자석

○ 자성재료 - 12부 : 전기강판과 강대의 표면 절연 코팅의 열적 안정성의 시험 방법(68/698/CDV)

- 전기강판과 강대를 구입한 사람은 공정에서 이들 강판이 높은 온도에서 노출되기 때문에 표면 절연 코팅의 열적 안정성이 중요하다. 아레니우스 방정식을 사용한 노화율의 (부속서 A 및 IEC 60216-1:2013) 가정으로부터 노화 추정 가능하다.

○ 자성재료 - 3 부 : 단일강판 방법에 의한 전기강판의 자기특성측정 방법 (68/699/CDV)

- 최신 CD(68/687CD)를 바탕으로 Project Leader의 책임하에서 투표용 위원회(안)이 작성되었다. 이 부는 무방향성 및 방향성 전기강판을 전력 주파수에서 교류자기특성을 측정하는데 적용된다.

- 현재 진행되는 프로젝트 중 60404시리즈는 국내 산업계 수요가 높은 표준으로 향후 발간되는 시리즈를 주시하여 부합화할 필요가 있다.

1. COSD 조직 소개

가. 조직 소개

- 기관명 : (사)한국전자정보통신산업진흥회
- 주 소 : 서울특별시 마포구 월드컵북로 54길 11 전자회관 12층
- 대표자 : 한중희
- 설립목적 : 전자산업(“정보산업 및 전기용품제조업”을 포함한다. 이하 같다)의 진흥을 위한 사업 효율적으로 수행함과 아울러 전자산업에 관한 정책의 입안 및 수행에 적극 협조함으로써 전자산업의 건전한 육성과 회원 상호 간의 친목을 도모하며 국민경제 발전에 기여함.

나. 기관 조직도



기관 조직도

[표 5] KEA 참여 연구원

성명	직위	비고
김지혜	과장	총괄책임자
유원경	차장	참여자
도창욱	팀장	참여자
이규민	과장	참여자
장지현	주임	참여자

다. 기관 역량

- 포상내역(기관수상)**

내역	시기	발행처
대통령 표창장	2015년 10월 23일	행정자치부장관
단체표준화대상	2014년 10월 14일	산업통상자원부장관



기관 역량

2. TC 68 전문위원회 활동현황

가. 전문위원회 명단

[표 6] IEC/TC 68 전문위원회 명단

No.	성명	소속	직책
0	김성희	국가기술표준원	주무관(당연직)
1	손대락	한남대학교	명예교수
2	김기현	영남대학교	교수
3	김우철	(주)아모그린텍	이사
4	김효준	(주)맥스막	대표
5	류권상	한국표준과학연구원	책임
6	박재윤	인천대학교	교수
7	심호경	포스코	수석
8	장지현	한국전자정보통신산업진흥회	주임(간사)

나. 2022년 전문위원회 개최(2회)

○ 1차 회의(2022.08.25) / 2차 회의(2022.09.07)

- KS제정(안) KS C IEC 60404-17 표준 기술 검토 (1종)

3. COSD 활동 성과

가. 2022년 부합화 제정 표준

개요	표준성격	전달 표준
	표준명 (영문)	Magnetic materials — Part 17: Methods of measurement of the magnetostriction characteristics of grain-oriented electrical steel strip and sheet by means of a single sheet tester and an optical sensor
	표준번호	KS C IEC 60404-17:2021
	한글명	자성 재료 — 제17부: 단일 강판 시험기와 광센서를 사용한 방향성 전기 강판과 강대의 자기변형 특성 측정 방법
	기술심의회	전기응용 기술심의회(C)
	전문위원회	자성합금 및 합성강(IEC/TC68)
	적용분야	<p>IEC 60404의 이 부분은 50 Hz 또는 60 Hz로 인가된 교류 자기장 하에서 자기변형 특성의 측정을 위해 IEC 60404-8-7에 명시된 방향성 전기 강판 및 강대에 적용된다.</p> <p>이 표준은 방향성 전기강판 및 강대의 자기변형 특성을 단일 강판 시험기와 광센서를 이용하여 측정하는 일반적인 원리와 기술적 세부 사항을 정의한다.</p> <p>비고 1 자기변형 측정을 위한 가속도계 방법[5]도 정립된 방법이다. 그러나 가속도 방법은 시험 시편에 하중을 가하게 됨으로 무응력이 아니다. 따라서 외부에서 가해지는 인장 응력이나 압축 응력에서 자기변형을 측정하는 것에 더 적합하다. 이 표준은 무응력에서의 측정이 포함되어 있으므로 최적의 방법으로 광센서 방법을 제공한다.</p> <p>이 표준은 다음 측정에 적용된다.</p> <ul style="list-style-type: none"> — 나비형 폐곡선 — 피크-피크 값 λ_{p-p} — 제로-피크 값 λ_{0-p} <p>자기변형 특성은 설정된 자기분극의 피크 값 및 설정 자화 주파수에서 정현파의 2차 유도 전압에 의해 측정된다.</p>
주요 내용	이 표준은 방향성 전기강판 및 강판의 자기변형 특성을 단일 강판 시험기와 광센서를 사용하여 측정하는 일반적인 원리와 기술적 세부 사항을 정의하기 위하여 제정되었다.	
활동 경과	<ul style="list-style-type: none"> - 7~8월 : IEC/TC 51 전문위원(류권상 박사)의 표준안 번역 - 8월 1~3주 : IEC/TC51 전문위원회 서면 검토 - 8/29 : IEC/TC51 제2차 전문위원회 온라인 개최(ZOOM) - 9월 1주 : 회의 결과 반영 표준 위원회 회람 - 9월 3~4주 : 표준 수정 및 예고고시 신청(국표원) 	
참고문헌	<ul style="list-style-type: none"> - KS C IEC 60404-16, 자성 재료 - 제16부: 단일 강판 시험기에 의한 철-기반 비정질 강대의 자기적 특성 측정 방법 - KS C IEC 60404-2, 자성 재료 - 제2부: 엡스타인 방법에 의한 전기 강판과 강판의 자기 특성 측정 방법 	

나. 정책대응

- 국제투표 민원대응

[표 7] 국제투표 의견제출

항목	TYPE(단계)	투표기한	검토의견
51/1416/DC	DC	2022-08-19	이견없음
51/1415/CD	CD	2022-09-30	이견없음
51/1420/CD	CD	2022-12-02	진행중

4. 2022년 COSD제안 국가표준 리스트

가. KS 제정(1종)

No.	표준번호	표준명	페이지수	시급성/필요성
4	IEC 63093-4	Magnetic materials – Part 17: Methods of measurement of the magnetostriction characteristics of grain-oriented electrical steel strip and sheet by means of a single sheet tester and an optical sensor	93	방향성 전기강판 및 강대의 자왜 특성을 단일 시트 테스터와 광학 센서를 사용하여 측정하는 일반적인 원리와 기술적 세부 사항을 정의

나. KS 확인(12종)

No.	표준번호	표준명	중점사항
1	KS C 1004	금속 저항 재료의 열 기전력 시험 방법	도래 확인 (2017.12.27, 확인)
	KS C 2139	자성 재료의 큐리 온도 측정 방법	
3	KS C IEC 60404-11	자성 재료 — 제11부: 자기 강판과 강대의 표면 절연 저항을 결정하기 위한 시험방법	도래 확인 (2017.01.02, 개정)
4	KS C IEC 60404-12	자성 재료 — 제12부: 적층 사이의 절연 코팅의 온도 특성 평가 지침	도래 확인 (2017.12.27, 확인)
5	KS C IEC 60404-13	자성 재료 — 제13부: 전기 강판과 강대의 밀도, 전기 비저항 및 적층률의 측정 방법	
6	KS C IEC 60404-7	자성 재료 — 제7부: 개방 자기 회로에서 자성 재료의 보자력 측정 방법	
7	KS C IEC 60404-8-3	자성 재료 — 제8-3부: 개별재료의 규격 — 반공정 상태에서 냉간 압연된 합금 및 비합금 전기 강판과 강대	
8	KS C IEC 60404-8-5	자성 재료 — 제8-5부: 개별 재료 — 기계적 특성과 자기 투자율에 따른 강판과 강대	
9	KS C IEC 60404-8-8	자성 재료 — 제8-8부: 개별 재료 — 중간 주파수용 얇은 자기 강대	도래 확인 (2017.12.27, 확인)
10	KS C IEC 60404-8-9	자성 재료 — 제8-9부: 개별 재료 — 소결 연자성 재료의 규격	
11	KS C IEC 60404-9	자성 재료 — 제9부: 자기 강판과 기하학적 특성 측정 방법	
12	KS C IEC 61807	경자성 재료의 고온 자기 특성 — 측정 방법	

Technical Committee Trend Report

Electric
Electronics
전기전자

TC동향보고서
TC 68