

# KATS'

## 기술보고서

### 희토류 분야 산업현황과 표준화 동향

작성 | 한국생산기술연구원 김택수 수석연구원  
(032-850-0409, tskim@kitech.re.kr)

감수 | 국가기술표준원 기계소재표준과 이종현 연구관  
(043-870-5373, leejh@kats.go.kr)

제 101 호  
2017.08.30



국가기술표준원



## CONTENTS

<b>1. 히토류 개요</b>	<b>04</b>
가. 정의 / 04	
나. 특성 및 용도 / 04	
다. 주요 응용 분야 / 06	
<b>2. 산업 현황</b>	<b>09</b>
가. 국제 동향 / 09	
나. 국내 동향 / 10	
<b>3. 표준화 동향</b>	<b>13</b>
가. 국제 표준화 동향 / 13	
나. 국내 표준화 동향 / 14	
<b>4. 시사점</b>	<b>15</b>



발 간 등 록 번 호

11-1411095-000009-07

# KATS'

## 기술보고서

### 희토류 분야 산업현황과 표준화 동향

작성 | 한국생산기술연구원 김택수 수석연구원  
(032-850-0409, tskim@kitech.re.kr)

감수 | 국가기술표준원 기계소재표준과 이종현 연구관  
(043-870-5373, leejh@kats.go.kr)

제 101 호  
2017.08.30



국가기술표준원

## 1. 희토류 개요

### 1. 희토류 개요

#### 가) 정의

- 희토류(Rare earth elements, REE)는 원자번호 57번부터 71번까지의 란탄(La)계 15개 원소와 21번의 스칸듐(Sc)과 39번의 이트륨(Y)을 더한 17개 원소를 총칭하며, '자연계에 매우 드물게 존재하는 금속 원소'라는 의미로 희토류라 부름.

표 1. 주기율표상의 희토류

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La족	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac족	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og
란타넘족			La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
악티늄족			Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
													희토류 원소 17종				

#### 나) 특성 및 용도

- (화학적 특성) 희토류 원소들은 최외각전자수가 2개로써 화학적 특성이 서로 비슷하며, 중성자수가 다른 원소들에 비해 많기 때문에 강한 자성을 가짐.
  - 최외각전자들은 산소와 쉽게 결합되어 산화물 형태를 이루고 있어 광물들은 자연 상태에서 안정하게 존재하며, 이에 따라 원소를 추출해내고 분리하는 것이 매우 어려움.
  - 그러나 정제된 희토류 원소들은 전자전이가 쉽게 되고 음(+)과 양(-)의 양면성을 가지고 있어, 열전도성이 우수하며 다른 원소들에 비해 전기적 성질, 자성, 발광 특성이 탁월함.
- (용도) 희토류는 전기 및 하이브리드 자동차, 풍력 발전, 태양력 발전 등에 사용되는 영구자석의 제조에 꼭 필요한 물질이며, 형광체, 광섬유, 촉매, 디스플레이, 의료용 산업분야의 소재 및 철강 등 구조용 합금의 필수 첨가원소로써 미래 신산업의 핵심적 재료임.



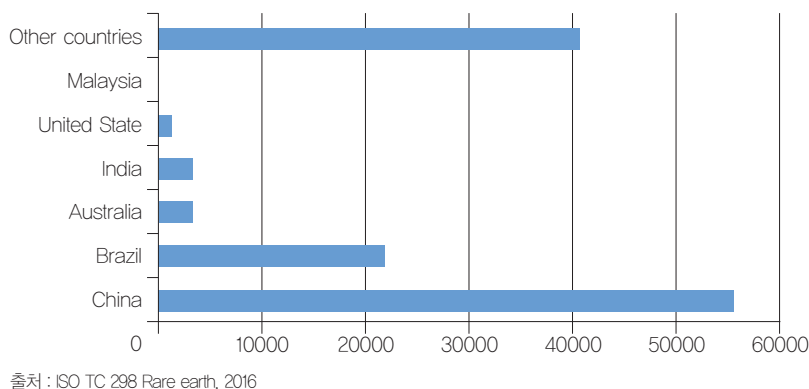
표 2. 희토류의 종류와 용도

원자 번호	이름	기호	용도	원자 번호	이름	기호	용도
21	스칸듐	Sc	항공우주용 경량 알루미늄-스칸듐(Al-Sc)합금, 수은(Hg) 등의 첨가제	64	가돌리늄	Gd	중성자 흡수제, 레이저, 철(Fe) 및 크로뮴(Cr) 합금의 첨가제, 녹색 형광체
39	이트륨	Y	레이저, 마이크로파 필터, 고온초전도체	65	터븀	Tb	녹색 형광체, 희토류 자석, 레이저
57	란타넘	La	고굴절 유리, 발화합금, 수소 저장, 특수 광학 유리	66	디스프로슘	Dy	희토류 자석, 레이저
58	세륨	Ce	화학적 산화제, (유리와 세라믹의) 착색제, 연마제	67	홀뮴	Ho	레이저, 착색제, 원자로 제어봉
59	프라세오디뮴	Pr	고강도 마그네슘(Mg) 합금 첨가제, 희토류 자석, 레이저	68	어븀	Er	레이저, 바나듐(V) 합금의 첨가제
60	네오디뮴	Nd	희토류 자석, 레이저, 착색제, 고체 레이저	69	톨륨	Tm	휴대형 X-선 방출원, 청색 및 녹색 형광체
61	프로메튬	Pm	원자력 전지	70	이터븀	Yb	철(Fe)계 합금의 첨가제, 레이저
62	사마륨	Sm	희토류 자석, 레이저, 중성자 흡수제	71	루테튬	Lu	석유화학 촉매, 고굴절 렌즈, 양전자 단층촬영
63	유로퓸	Eu	형광체(적색과 청색), 레이저, 형광 유리				

● (편재성) 세계 최대의 희토류 매장국은 중국으로 매장량이 약 5,500만톤 (48.4%)에 달함.

- 희토류 광물은 바스트나사이트(bastnasite), 모나자이트(monazite) 등이며, 국내 서해안에도 매장되어 있으나 경제성 부재로 국내 생산은 전무한 상황
- 희토류는 매장량은 적지 않으나 채굴 가능한 광산이 적고, 채광, 정제, 분리 과정에서 발생하는 환경오염 문제로 주로 중국에서만 생산이 이루어지고 있으며, 중국이 전 세계 생산량의 90% 이상을 차지하고 있음
- 희토류 원소는 원광으로부터 화합물을 제조하고 유독한 산성용액을 사용하여 수많은 단계를 거치는 분리정제 과정을 거쳐야 하므로 기술적/환경적 장벽이 높음

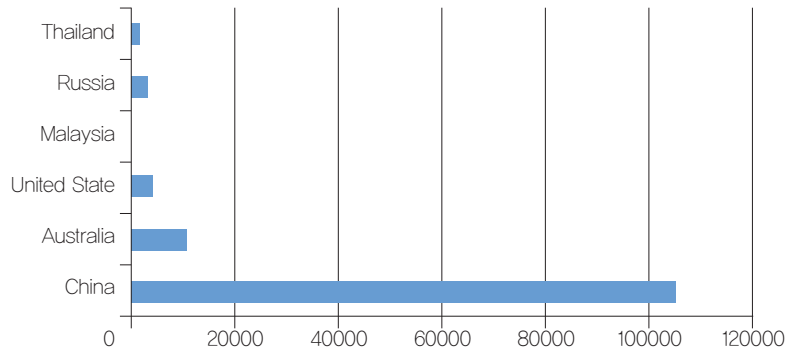
그림 1. 2015년 희토류 매장량 현황



1. 희토류 개요

1. 희토류 개요

그림 2. 2015년 희토류 생산량 현황



출처 : ISO TC 298 Rare earth, 2016

- (전략 자원)** 2010년 중-일간의 동중국해 섬들에 대한 영유권 분쟁에서 중국은 일본에 희토류 수출금지라는 경제적 조치를 외교적 수단으로 사용함. 희토류는 21세기 최고의 전략자원으로 등장하고 있으며, 가격 또한 급등하고 있음. 희토류를 전량 수입에 의존하고 있는 우리나라는 국내외 희토류 광산을 직접 개발하는 등 안정적 수급을 위한 대책 마련이 필요함.

다) 주요 응용 분야

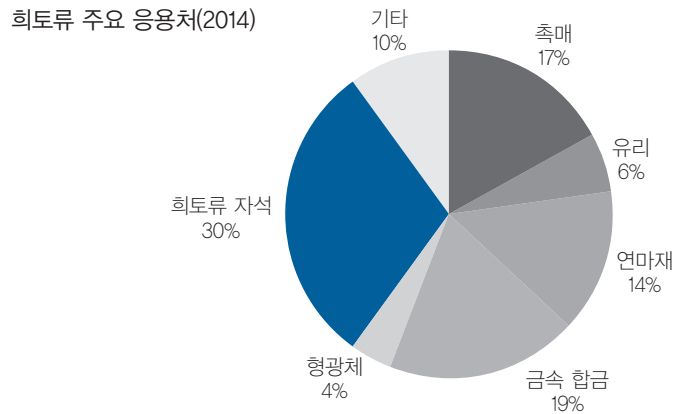
- 희토류는 금속의 합금, 영구자석, 촉매, 유리/렌즈, 형광물질, 레이저 등의 관련 산업분야에 응용되고 있으며, 희토류 원소들은 비슷한 화학적 특성을 가지고 있으면서도 완전히 다른 특성을 나타내고 있어 응용 분야가 다양함.

표 3. 산업 분야별 희토류 주요 용도

산업 분야	주요 용도 (사용 원소)
금속 합금	철강(Y, Yb, Gd, La), 알루미늄 합금(Sc, La), 마그네슘 합금(Pr, Ce, La), 몰리브데넘 합금(La)
촉매	유체분해용촉매(Lu, Nd, Sm), 자동차 촉매(Ce)
영구자석	Nd 자석(Nd, Dy, Pr, Tb), Sm-Co자석(Sm)
유리	유리 연마(Ce), 착색(Ho, Nd, Pr, Er)
형광체	브라운관(Eu), LCD 및 LED(Eu, Gd, Ce, Tm, Tb)
레이저	레이저 매질(Nd, Er, Yb, Y)
기타	인공치아 및 모조다이아몬드(Y)



그림 3. 2014년 기준 희토류 주요 응용처 및 점유율



자료 출처: 미국 Critical Materials Institute, Rare Earth:Market Disruption, Innovation and Global Supply Chains, Annu. Rev. Environ. Resour. 2016,41:199-222

#### ● 희토류 자석

- 희토류의 가장 큰 응용분야는 희토류 영구자석임. 전기자동차 한 대를 움직이는 데 필요한 영구자석에는 희토류 원소가 약 1kg 정도 포함되어 있음. 영구자석의 합금조성은 사마륨-코발트(Sm-Co) 및 네오디뮴-철-붕소(Nd-Fe-B)계가 주를 이루고, 가격이 저렴한 철계 자석에 비해 자기적 특성이 우수하여 부품 소형화 및 경량화가 가능함.
- 코발트(Co) 가격이 급격하게 증가하면 사마륨-코발트(Sm-Co) 보다 철(Fe)을 사용하는 네오디뮴-철-붕소(Nd-Fe-B)계 자석이 더 널리 이용되고 있음.
- 이 밖에도 컴퓨터용 하드디스크, 풍력발전, MRI 등에 사용하는 영구자석에 필수적으로 사용되고 있으며, 희토류 가격 상승에 가장 크게 기여한 응용분야임.
- 네오디뮴(Nd)계 자석에는 네오디뮴(Nd) 뿐만 아니라 첨가물로 디스프로슘(Dy), 프라세오디뮴(Pr), 터븀(Tb) 등이 사용되며, 특히 네오디뮴(Nd)과 디스프로슘(Dy)이 자기적 특성을 결정하는 중요한 원소임.
- 전기자동차의 시장 확대와 함께 필수 부품인 모터용 자석의 수요가 급격히 증가하고 있으며, 이는 희토류 산업 확대에 가장 큰 영향을 주고 있음.

#### ● 촉매

- 석유화학분야에서 유체분해용 촉매(Fluid Cracking Catalyst, FCC)로써 루테튬(Lu), 네오디뮴(Nd), 사마륨(Sm) 등을 사용하고 있으며, 탄화수소 분해, 수소화 등을 위한 강력한 촉매로 사용됨.
- 산화세륨(Ce<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)은 자동차 배기가스 성분으로 유독한 일산화탄소(CO)를 이산화탄소(CO<sub>2</sub>)로 산화시키는 촉매로 이용됨.

## 1. 희토류 개요

### 1. 희토류 개요

#### ● 형광체

- 희토류 원소는 에너지를 얻은 후 방출할 때 청색, 적색, 녹색과 같은 가시광선을 방출하는 특징을 바탕으로 형광체로 응용됨.
- 기존 컬러 TV 브라운관에는 1대당 약 0.5~1g 정도의 유로퓸(Eu)이 사용되었고, 유로퓸(Eu)을 비롯한 가돌리움(Gd), 세륨(Ce), Tm(툴륨), Tb(터븀) 등은 LCD 후방조명의 핵심 부품인 냉음극형광램프(CCFL), LED 조명의 칩(Chip), 수지에 사용되는 등 현대 첨단 조명 장치에 필수적인 원소임.

#### ● 유리용 연마재 및 착색제

- 산화세륨( $CeO_2$ )은 정밀 광학 유리를 연마하고 광택을 내는데 사용됨.
- 홀뮴(Ho)은 유리를 노란색 또는 붉은 색으로 착색하는데 사용되고 모조 다이아몬드인 큐빅 지르코니아( $ZrO_2$ )를 노란색 혹은 복숭아색으로 만드는데 첨가됨. 마찬가지로 네오디뮴(Nd), 프라세오디뮴(Pr) 등의 원소가 착색을 위해 사용됨.

#### ● 금속의 합금 원소

- 희토류 합금은 란타넘(La)을 중심으로 Ni-MH(nickel-metal hydride)전지용 합금으로 사용됨.
- Ni-MH전지는 Li-ion 배터리보다 에너지 밀도는 조금 떨어지지만, 사고시 안정성이 높다는 장점으로 하이브리드 자동차, 전기자동차의 전지에 사용이 기대됨.
- 철(Fe)합금의 연성을 부여하고, 알루미늄(Al)합금과 마그네슘(Mg)합금의 고온 안정성 향상을 위해 란타넘(La) 원소 첨가
- 또한 이터븀(Yb)의 첨가는 스테인레스강의 강도를 향상시키고, 가돌리늄(Gd)은 고온산화 저항성을 크게 향상시키는 등 철강계 재료의 필수적 합금원소임.
- 알루미늄(Al)에 스칸듐(Sc)을 첨가하면 알루미늄의 강도, 탄성 등을 증가시킬 수 있음. 이를 이용하여 대표적 경량소재인 알루미늄(Al)합금의 합금 원소로 사용되며 군용기, 자전거, 골프채 등 다양한 분야에 응용

#### ● 기타 응용 분야

- 네오디뮴(Nd), 어븀(Er), 이터븀(Yb) 등의 다른 희토류가 소량 포함된 이트륨 알루미늄 가넷(Yttrium aluminium garnet, YAG,  $Y_3Al_5O_{12}$ )은 고출력 고체 레이저의 매질로 가장 많이 이용되는 원소임.
- 이트륨(Y)은 산화 지르코늄( $ZrO_2$ , 혹은 지르코니아)을 상온에서 안정화시키기 위한 안정화제로 사용됨.
- 3mol.%의 이트륨(Y)이 첨가된 산화 지르코늄( $ZrO_2$ )을 부분 안정화 지르코니아(partially stabilized zirconia, PSZ), 8 mol.%의 이트륨(Y)이 첨가된 지르코니아를 완전 안정화 지르코니아(fully stabilized zirconia, FSZ)라 통상적으로 명함.
- PSZ의 경우 치과용 크라운으로 쓰이는 대표적인 세라믹 소재이며, 큐빅 지르코니아로도 불리는 FSZ는 모조 다이아몬드 및 커터 등으로 응용됨.

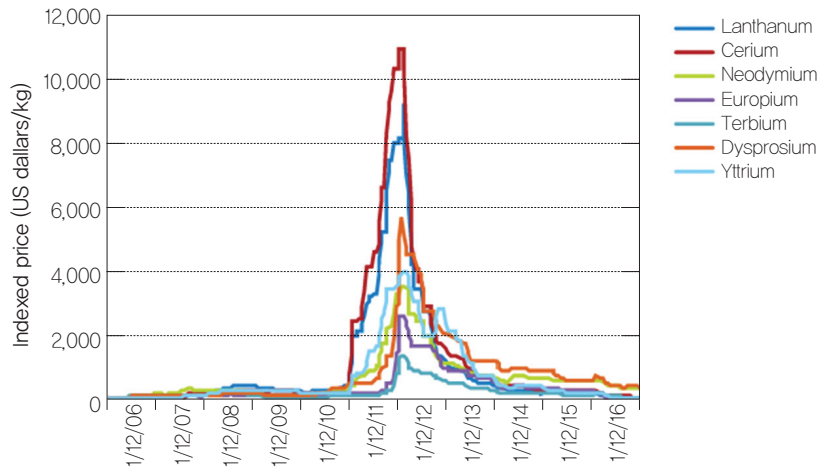




## 2. 산업 현황

### 가) 국제 동향

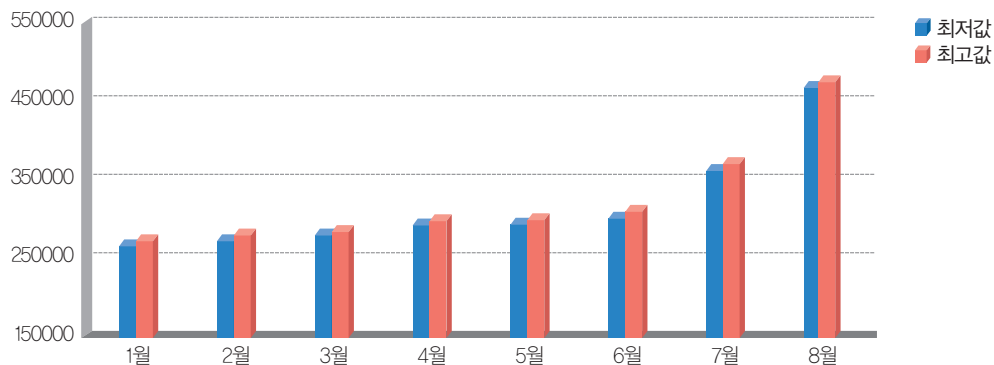
그림 3. '06~'16 10년간 주요 희토류 원소 가격 추이



자료 출처: 미국 Critical Materials Institute, Rare Earth:Market Disruption, Innovation and Global Supply Chains, Annu. Rev. Environ. Resour. 2016,41:199-222

- 희토류 가격은 '11년~'12년에 정점을 이루었다가 현재는 그 당시 가격의 20% 수준으로 크게 하락했음.
  - 단가 하락의 원인은 전 세계 경기침체와 중국내 수출통제가 줄고 중국 업체간 경쟁이 심화되었기 때문으로 판단 (한국무역협회)
  - 하지만 '17년 현재 대표적 희토류 원소인 네오디뮴(Nd)과 디스프로슘(Dy)의 중국 수출 가격이 급격히 증가하고 있음PSZ의 경우 치과용 크라운으로 쓰이는 대표적인 세라믹 소재이며, 큐빅 지르코니아로도 불리는 FSZ는 모조 다이아몬드 및 커터 등으로 응용됨.

그림 4. '17년 네오디뮴(Nd) 산화물 가격 추이

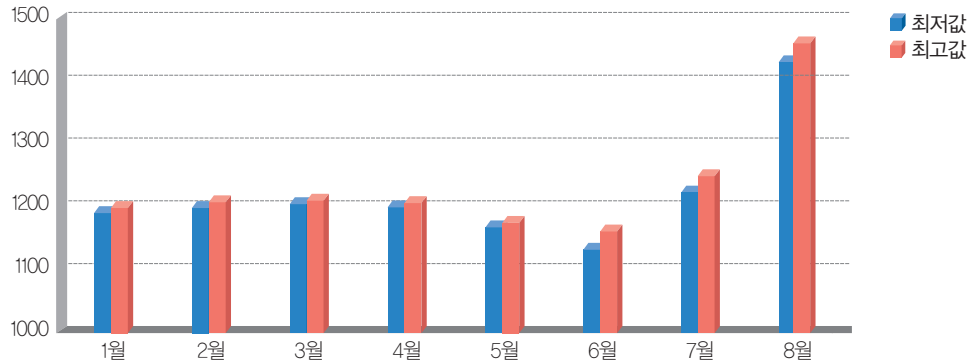


자료 : 2017.08 현재 중국 판매가 기준, INFO-RE 제공 정보 활용

## 2. 산업 현황

## 2. 산업 현황

그림 5. '17년 디스프로슘(Dy) 산화물 가격 추이



자료 : 2017.08 현재 중국 판매가 기준, INFO-RE 제공 정보 활용

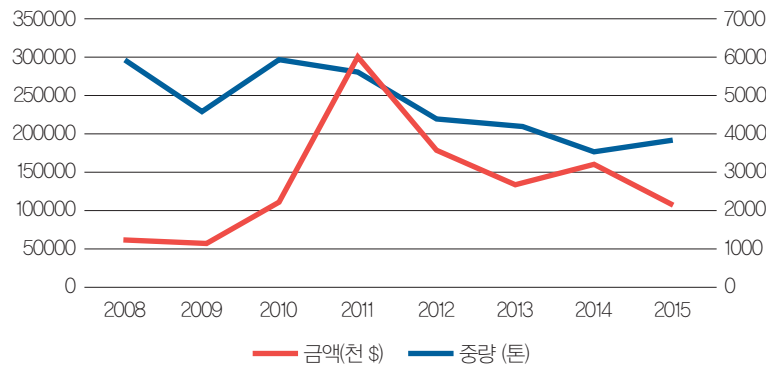
- 희토류 관련 채광과 생산에서 세계를 선도하는 중국은 '17년 08월까지 진행된 "Baotou 희토류 물질 가공 프로젝트"를 통해 3천톤의 영구자석 물질을 생산 개시하였는데, 33개 기업이 참여하고 60억 위안을 투자하는 생산을 점차 확대하고 있음.
- '17년 05월 기준, 중국 Shanghai ROCO Magnetic, Shandong Aike Technology, Zhejiang Sheensen Magnetics 등 주요 네오디뮴-철-붕소(Nd-Fe-B)계 영구자석 생산 업체의 전년대비 생산량이 크게 증가한 것으로 확인되며, 희토류 영구자석의 사용량과 중요성이 점차 증대하고 있음.
- 우리나라와 같이 희토류 생산량이 전무한 일본은 중국과의 영토분쟁에서 중국의 수출금지 조치를 당한 후 자구책으로 파나소닉, 히타치(HITACHI)社 등에서 하드디스크 내 네오디뮴-철-붕소(Nd-Fe-B)계 자석을 재활용하는 기술개발을 활발히 진행 중.

### 나) 국내 동향

- 희토류는 미래 신산업의 핵심소재로써 필수 불가결한 원소임에도 국내 생산량이 전무하기 때문에 해외로부터의 수급 안정성이 매우 중요함.
- 일반적으로 국내 전자업체 등 최종수요자가 희토류 합금/산화물 등을 수입하고, 이를 가공하여 사용하거나 완제품 형태로 수입하는 경우가 대부분임.
- 우리나라는 희토류 원광으로부터 1차 가공품을 생산하기 위한 산화물화 및 합금화 기술이 부족하기 때문에, 산화물은 중국에서, 합금은 일본, 독일 등에서 수입하고 있음. 그러나 국내 수요가 점차 증가함에 따라 희토류 관련 정련, 환원, 합금화, 재활용화 등 산학연 프로젝트 및 관련 기업의 수가 증가하고 있음.
- 수입되는 희토류의 총량은 감소하는 것으로 보고되나, 희토류의 가장 큰 수요처인 영구자석 분야는 2016년 급격한 증가를 보인 것으로 확인됨에 따라, 영구자석 분야에서 많이 사용되는 네오디뮴(Nd), 디스프로슘(Dy)의 가격 상승과 이로 인한 전반적인 희토류 물질의 가격 상승이 예상됨.

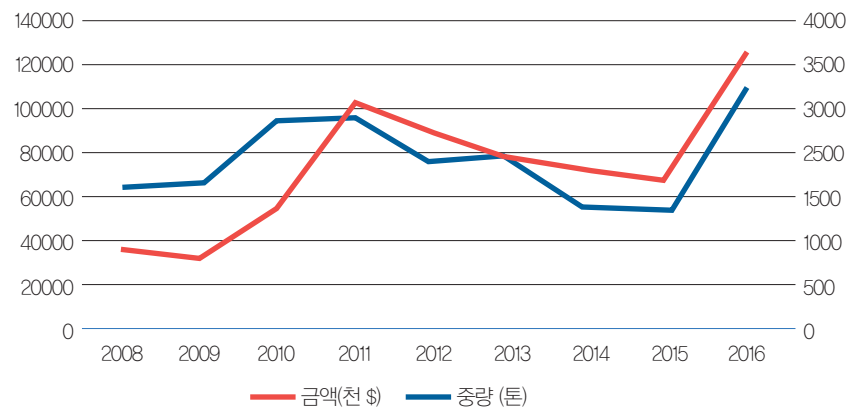


그림 6. 2008~2015 국내 희토류 수입 현황



출처 : 2016희소금속 통계집, 한국희소금속산업기술센터

그림 7. 2008~2016 영구자석 관련 국내 희토류 제품 현황



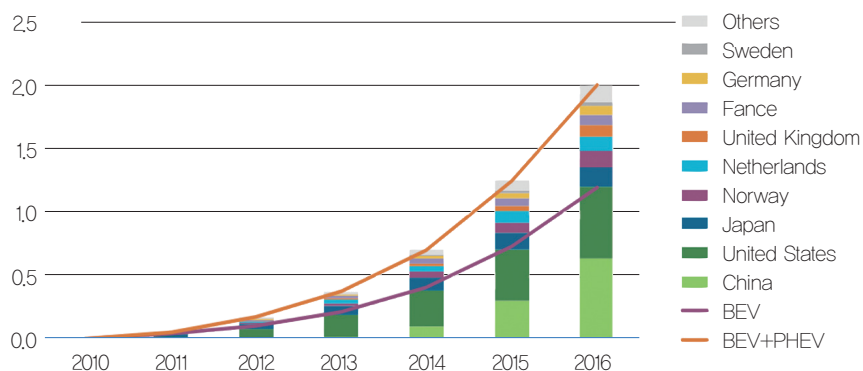
출처 : 2016희소금속 통계집, 한국희소금속산업기술센터 및 관세청

- 희토류 영구자석의 수요 증가에 대한 가장 큰 원인은 국내외 친환경 자동차(전기, 하이브리드 등) 산업의 급격한 성장과 직접적인 관계가 있음
  - 세계 전기차 시장은 선진국의 친환경 추세 및 중국의 전기차 산업 육성과 관련하여 급격히 성장 중 (2016년 누적판매량 200만대 돌파)

## 2. 산업 현황

## 2. 산업 현황

그림 8. 전기차 시장의 성장



출처 : International Energy Agency, Global EV Outlook, 2017

- 친환경 자동차에는 니켈-수소전지(란타넘(La), 세륨(Ce)), 모터용 자석(네오디뮴(Nd), 디스프로슘(Dy), 프라세오디뮴(Pr) 등), 센서류(이트륨(Y)), LCD 및 LED 화면(유로퓸(Eu), 이트륨(Y), 세륨(Ce) 등) 등 희토류 관련 부품이 필수적으로 사용됨.
- 희토류 관련 수요가 점진적으로 증가하고 있음에도 불구하고, 국내 희토류 관련 기술, 관리 체계, 재활용 산업 등 자원 관련 산업인프라는 전반적으로 부족함.



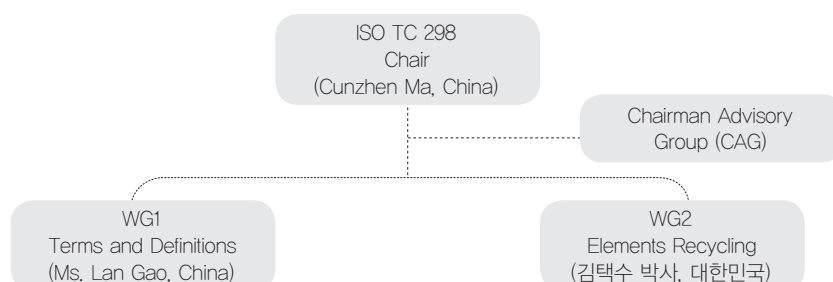
### 3. 표준화 동향

### 3. 표준화 동향

#### 가) 국제 표준화 동향

- (기존 국제 표준화 동향) 2015년 이전에는 희토류를 포괄적으로 다루는 Technical committee(TC)가 존재하지 않았음
  - ASTM D3989 "Standard Test Method for Total Rare Earth Metals in Paint Driers by EDTA Method"에서 EDTA (Ethylenediaminetetraacetic acid)를 이용한 도로건조제 내의 희토류 분석방법에 관한 표준이 규정되어 있음
  - IEC TR 62518에서 사마륨-코발트(Sm-Co7) and 네오디뮴-철-붕소(Nd-Fe-B)등의 자석을 500C~2000C로 온도를 변화시켰을 때의 자성 특성에 대한 기술보고서(Technical Report, TR)가 등록되어 있음
  - ISO/TC 79(경량금속과 그 합금), ISO/TC 132(철계합금), IEC/TC 68(자석용 합금과 철강, Magnetic alloys and steels), ISO/TC 207(환경 관리), ISO/TC 82(채광) 분야에서 희토류를 다루고 있으나, 합금 등에 포함될 수 있는 일부 희토류를 언급하는 수준에 그치고 있음
- (ISO/TC 298) 희토류 산업의 발전에 따라 용어, 재활용, 친환경 원소분리 등 국제적으로 표준화의 중요성이 부각되면서, ISO/TC 298 (Rare earth)이 2015년 중국의 주도로 신설되었고, 2016년 10월 중국에서 첫 번째 TC회의가 개최됨.
  - (작업범위) 희토류와 관련된 모든 제품의 취급 및 시험방법의 표준화
    - \* 희토류 관련 물질(산화물, 염, 금속, 합금, 제품, 부산물 등)의 채광, 정·제련, 추출 및 변환 등에 관련된 표준화
    - \* 희토류의 안전하고 지속가능한 산업 발전을 위한 친환경 재활용, 패키징 등의 안전과 자연친화적 기술 관련 표준 포함
  - (참여국 및 예상 전략) 정회원 7개국 (한국, 캐나다, 중국, 일본, 미국, 인도, 호주) 및 준회원 22개국(프랑스, 멕시코, 덴마크, 말레이시아, 이집트, 포르투갈, 아르헨티나, 이란, 쿠바, 네덜란드, 폴란드, 파키스탄, 남아프리카공화국, 사우디아라비아, 핀란드, 이스라엘, 스웨덴, 스위스, 베트남, 스페인, 이탈리아, 체코)
    - \* 자원 보유국 (중국, 호주, 캐나다 등) : 광물로부터의 표준 개발
    - \* 희토류 자원 수입국 (미국, 일본, 인도 등) : 광물 보유국과의 무역 관련 이슈
    - \* 희토류 부품 생산국 (대한민국 등) : 부품의 재활용 등 자원 순환 구조 확보
  - (조직도) 의장자문그룹(Chairman advisory group, CAG)과 두 개의 작업반(Working Group, WG)으로 구성. WG 2의 경우 '17년 6월 캐나다 회의에서 설립에 합의하고, 의장자문그룹에 한국생산기술연구원 김범성 박사가 선임됨.
  - (현황) TC 운영 초기로 현재까지 제정된 표준은 없고, 5개의 project가 진행 중

그림 9. 2017년 8월 현재 ISO TC 298 구성 현황





### 3. 표준화 동향

### 3. 표준화 동향

#### 1) WG1 (Terms and definitions, 용어 및 정의)

- 컨비너 : Ms. Lan GAO (중국)
- WG1에 속한 2개의 표준은 중국에서 제안한 희토류 광물, 산화물, 화합물, 금속, 합금 등에 대한 용어와 정의에 관련된 표준임.
- WG1은 각종 희토류 물질에 대한 국제표준을 개발할 계획이고, 국내에서도 중국 주도의 표준화에 의한 불이익을 방지하기 위해 표준 개발에 참여 중.

#### 2) WG2 (Elements Recycling, 원소 재활용)

- 컨비너 : 김택수 박사 (한국)
- 희토류 생산량이 전무한 국내에서는 이미 유통되고 있는 희토류의 체계적인 재활용이 중요함.
- 국제 표준의 개발과 홍보를 통한 희토류 재활용 산업 육성을 위해 우리나라에서는 희토류 관련물질 재활용 쪽에 초점을 맞춘 표준 개발을 진행중.
- 대한민국에서는 현재 3개의 표준을 제안하고 개발 진행중. (프로젝트 리더 : 생기원 김택수 수석연구원 1개, 김범성 센터장 2개, 아래 표에 정리)
- WG2는 우리나라가 컨비너를 맡고, 국제 희토류 재활용 산업 활성화 및 이를 바탕으로 한 전반적인 국내 희토류 산업 활성화를 위한 표준 개발을 선도하고 있음.

표 4. ISO TC 298 표준 개발 진행 현황

순번	제목 (표준 번호)	제출국(제출인)	진행 현황
1	Rare earth - Terms and definitions - Part 1: Minerals, oxides and other compounds (ISO/AWI 22444-1)	중국	AWI*
2	Rare Earth - Terms and definitions - Part 2: Rare earth metals and their alloys (ISO/AWI 22444-2)	중국	AWI
3	Rare earth - Elements Recycling - Communication formats for providing recycling information on rare earth elements in by-products and industrial wastes (ISO/AWI 22450)	한국 (한국생산기술연구원 김범성 센터장)	AWI
4	Rare earth - Elements recycling - Measurement method of rare earth elements in by-products and industrial wastes (ISO/AWI 22451)	한국 (한국생산기술연구원 김택수 수석연구원)	AWI
5	Rare earth - Elements recycling - Method for the exchange of information of rare earth elements in by-products and industrial wastes (ISO/AWI 22453)	한국 (한국생산기술연구원 김범성 센터장)	AWI

\*AWI : Approved Working Item 단계로 초안 단계 표준 개발이 진행중

#### 나) 국내 표준화 동향

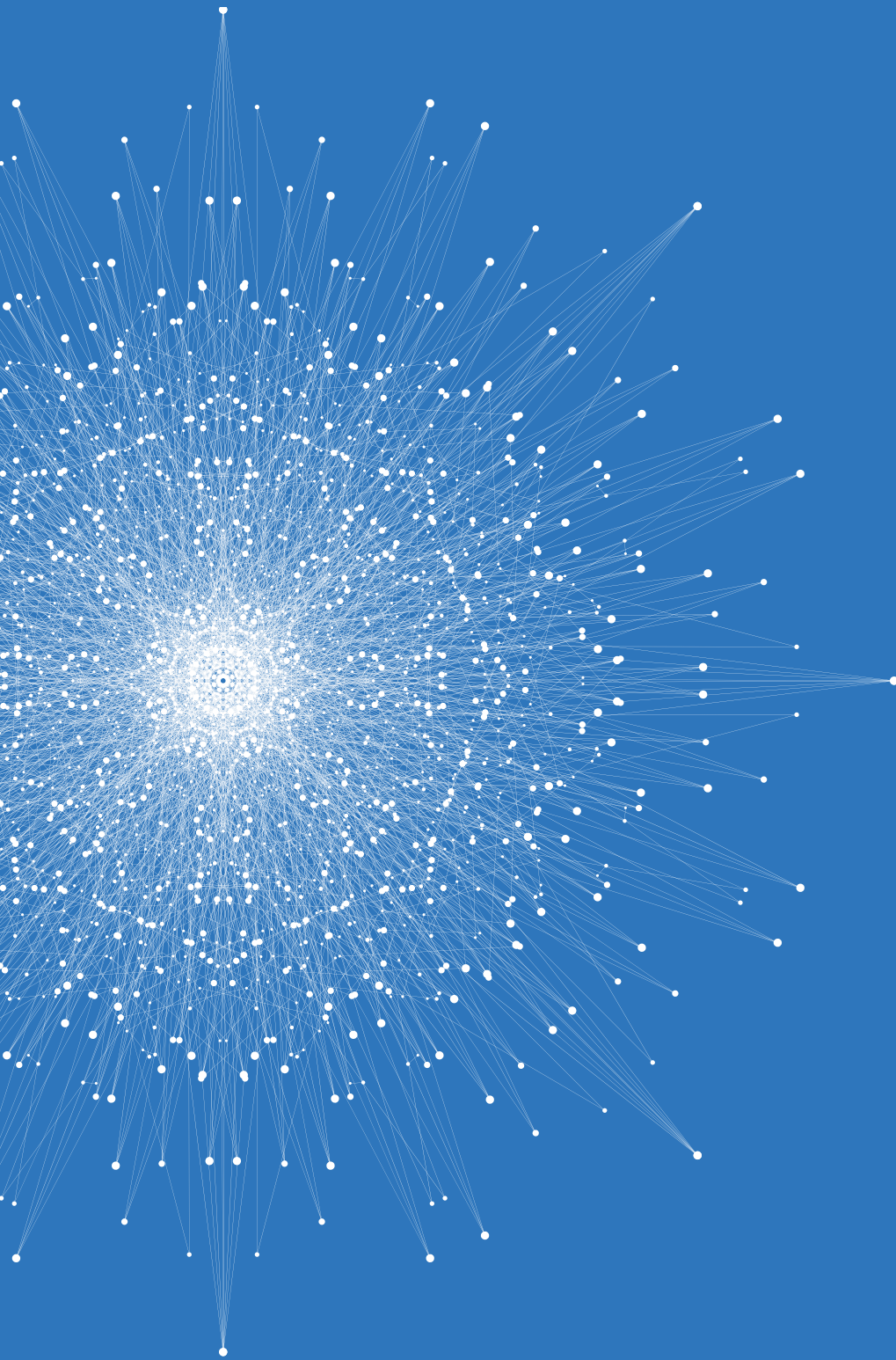
- 한국산업표준(KS) 등 희토류 관련 국내 표준은 외국 표준 도입에 그치고 있음
  - 예) 특정 물질 (광물 및 마그네슘 금속) 내부에 함유되어 있는 희토류를 분석하는 방법 혹은 분류에 대한 표준 (KS E 3098: 광석의 희토류 분석 방법, KS D ISO 2355: 마그네슘 및 마그네슘 합금의 희토류 원소 분석 방법-무게분석법 등)
- 중국 등 국제 희토류 선도 국가가 자국의 체계화된 표준을 국제 표준화하려는 추세에 있어, 국내 표준을 개발 후 국제 표준화시키는 전략은 글로벌 추세에 뒤처질 위험이 있음
- 희토류 산업 및 표준화의 후발주자로서, 국내 희토류 산업의 활성화를 위하여 국제 표준을 선제 개발하고 이에 대응하며, 이의 홍보 및 국내 표준화를 통한 기술 보급 전략이 바람직할 것으로 판단
- 이를 위해 국가기술표준원 및 한국생산기술연구원 희소금속산업기술센터를 중심으로 산·학·연·관으로 11명으로 이루어진 희토류 전문위원회 (대표위원 : 한국생산기술연구원 김택수 수석연구원을) 2016년 6월 신설하였고, 주기적인 회의를 통해 KS 제·개정 작업 및 국제표준화 대응을 통한 산업활성화 안건 등을 논의 중



## 4. 시사점

### 4. 시사점

- 국내 주요 산업에 필수적 물질인 희토류는 자원의 편재성이 두드러지는 분야로써 우리나라는 전량 수입에 의존하고 있음.
  - 중국의 희토류 자원 무기화 등에 대비한 국가 차원의 전략적 접근이 필요.
  - 정부 차원의 지원을 통한 희토류 관련 중소·중견기업의 산업 토대 마련 및 국내외 희토류 표준의 개발과 보급으로 기업의 접근을 용이하게 하는 등 다각적 접근을 고려해야 함.
- 희토류 관련 국제 표준기구인 ISO TC 298은 2015년에 신설되어 초기 단계에 있어, 임원 진출을 통한 표준화 리더십 제고가 필요한 시점.
- 대한민국의 경우 희토류 연구소가 중심이 되어 WG 2 컨비너 수임 등 TC 298에 참여하고 있으나, 국내 산업계의 전문가 육성을 통한 기업 중심의 표준화 활동이 요구됨.



## 국가기술표준원

발 간 국가기술표준원 표준정책과  
연락처 043-870-5341~49

KATS 기술보고서의 저작권은 국가기술표준원에 있습니다.  
본 기술보고서를 인용하거나 발췌하실려면 위 연락처로 연락 주십시오.