

비즈니스 인사이트 (Business Insight)

세계 2위 매장량 보유

베트남 희토류 산업



베트남



희토류 산업

● 베트남 희토류 산업 관련 주요 이슈

● 베트남 희토류 산업 관련 정책



기술 발전과 더불어 수요 급증한 희토류

희토류(rare earth)는 주기율표의 중앙에 위치한 17가지 금속 원소를 가리키며, 특이한 형광성, 전도성, 자기성을 지니고 있어 합금이나 혼합 시에 유용하다. 지질학적으로 희토류 원소는 특별히 희귀하지는 않으며, 전 세계 여러 지역에서 발견되며 일부는 구리나 주석과 유사한 양상으로 나타난다. 그러나 높은 농도로 발견되는 경우는 드물며, 대부분은 다른 원소와 섞여서 매장되어 있다. 원소의 화학적 특성으로 인해 희토류 원소만을 분리하는 것은 매우 어렵고, 생산과정에서 발생하는 폐기물에 방사성 물, 독성 불소, 산 등이 포함되어 있어 환경 문제를 불러일으키기도 한다. 한편 희토류는 현대 사회에서는 스마트폰, LED 조명, 하이브리드 자동차, 자석, MRI 조영제, 촉매, 합금 등 다양한 분야에서 핵심 원자재로 활용되고 있어 많은 산업들이 희토류에 의존하고 있다.

희토류라는 용어는 1788년 스웨덴의 이터비(Ytterby)에서 발견된 특이한 검은 암석에서 나왔다. 해당 암석은 이전에 발견된 적이 없어 ‘희귀(rare)’하다는 이름이 붙었으며, 18세기 당시 지질학 용어로 ‘토(earth)’는 산에 녹는 암석을 의미했기 때문에 ‘토’라는 용어가 함께 사용되었다. 이후 19세기 유럽 화학자들이 새로운 원소 발견에 적극적으로 나서며 다수의 희토류 원소가 발견되었고, 20세기 원자 물리학의 발전과 함께 희토류는 과학적, 지정학적 중요성을 갖추게 되었다. 1939년 중국의 희토류 연구는 핵분열의 발견으로 이어졌으며, 맨해튼 프로젝트(Manhattan Project)에서 희토류 연구는 핵심 문제를 해결하는데 중요한 역할을 하였다. 냉전 시대에는 미국과 소련 간의 군비 경쟁으로 희토류를 비롯한 다양한 분야에서 정부 지원 연구가 확대되었고, 기업 및 산업 분야에서의 연구는 소비자용 제품 개발로 이어졌다. 희토류 원소는 배터리, 휴대 전자기기, 하이브리드 자동차 등 다양한 분야에서 널리 사용되며, 특히 스마트폰의 등장은 희토류 응용 분야가 도달한 현 수준을 보여준다.

한편 세계 경제 구조의 변화로 인해 희토류 생산업과 첨단 제조업의 지리적 위치가 이동하면서 글로벌 희토류 무역 또한 변동을 겪고 있다. 미국은 과거에는 세계 최고의 제조품 수출국이었으나, 제2차 세계대전 이후 미국 정부는 국제 무역 협정을 통해 해외 시장을 개척하는 데 주력했다. 글로벌 규제의 완화와 통신 비용의 하락으로 인해 제조업체들은 생산을 가장 효율적으로 할 수 있는 지역에 공장을 설립하는 추세를 보이고 있다. 1980년대부터 1990년대까지 많은 미국 기업은 낮은 임금과 덜 엄격한 규제를 갖춘 국가로 생산 시설을 이전했으나, 이로 인해 미국 내의 공장 폐쇄와 일자리 감소가 발생하기도 했다. 미국 외의 국가들도 무역과 제조업을 촉진하기 위해 노력해왔으며, 이러한 변화는 글로벌 희토류 무역에 큰 영향을 미치고 있다.

중국의 희토류 원소 산업은 1970년대 후반 중국 공산당 정부의 노력과 함께 발전했다. 1976년에 중국 공산당의 지도자가 된 덩샤오핑(Deng Xiaoping)은 정치적 통제를 유지하면서도 시장과 경제 개혁을 통해 국가의 번영을 추구하고자 했으며, 1978년 이후 중국은 세계 무역 시장에 진입하여 글로벌 제조 강국으로 발돋움했다. 중국의 희토류 원소 생산량은 1978년부터 1995년까지 연간 40%씩 증가했으며, 1990년대에는 수출도 급증하면서 전 세계 희토류 금속 가격 하락을 초래했다. 가격 하락에 따른 경쟁에서 생산업체들은 중국 가격에 맞추지 못해 폐업하거나 생산량을 줄였다. 이후 중국 기업은 외국 투자를 통해 해외 희토류 기업의 지배주식을 인수하기 시작했으며, 1995년에는 미국의 자석 생산 회사 마그네퀼치(Magnequench)가 중국 기업에 인수되었다.

기술 발전과 더불어 수요 급증한 희토류

2010년 희토류 위기는 중국의 희토류 수출 제한으로 시작되었다. 이는 중국과 일본 간 해양 분쟁으로 인해 발생한 국제적 사건으로, 무역 금지 조치가 발동되었고, 이로 인해 중국 어부가 체포되어 수많은 화물의 운송이 지연되었다. 이 화물에는 희토류 산화물이 포함되어 있었는데, 이는 일본의 첨단 기술 제조에 필수적인 상품이었다. 결과적으로 희토류 금속의 가격은 급등하였고, 각국 정부는 희토류 부족에 대한 대안을 강구할 필요성을 절감하였다. 이에 희토류 채굴 및 생산업에 대한 관심이 높아졌으며, 일각에서는 아마존 열대우림을 개방해 희토류를 채굴하거나, 해저에서 희토류를 추출하거나, 심지어 달에서 희토류를 채취하는 등 대담한 해결책을 제안하였다. 그러나 2012년 미국, 일본, 유럽연합(EU)이 세계무역기구에 제소해 중국의 수출 쿼터가 완화되었고, 가격이 2009년 수준으로 떨어졌다. 2015년경에는 중국 생산업체 외에는 희토류 생산의 수익성을 확보하기 어려워졌으며, 이에 희토류 생산업의 호황이 사그라들어 대담한 희토류 개발계획 대부분이 사장되었다.

희토류 원소는 미래에 양자 컴퓨팅과 재료 과학부터 의료 응용 분야와 친환경 기술 발전에 이르는 제 분야에서 매우 중요한 역할을 수행할 것으로 전망된다. 풍력 발전과 전기자동차의 증가로 희토류 자석과 배터리에 대한 수요가 높아지면서 새로운 광산과 가공 공장이 전 세계에 설립되고 있다. 극한 환경에서의 채굴과 폐광에서의 희토류 추출과 같은 혁신적인 생산 기술도 등장하고 있다. 하지만 이러한 신기술은 가격 상승이나 정부의 지원이 뒷받침되는 상황에서만 실행 가능할 것으로 보인다. 또한, 재활용과 설계 개선을 통해 희토류 사용량을 줄이고 재활용을 더욱 촉진하는 노력도 계속되고 있다. 한편 희토류의 미래 전망을 평가하는 데 중요한 지점은 희토류 산업에서 절대적인 영향력을 행사하는 중국 정부와 생산업체들의 지속가능한 희토류 채굴 산업 추진 여부이다. 중국은 희토류 채굴로 인해 발생하는 환경오염 및 지역

피해를 경감시키는 데 관심을 보이고 있으나, 생산 과정에서 오염이 가장 심각하게 발생하는 공정을 외곽 지역으로 옮기는 데 그치는 등 한계를 갖고 있다. 따라서 희토류 금속의 지속 가능하고 사회적으로 공정한 생산은 궁극적으로 소비자와 제조업체가 윤리적으로 생산된 재료에 대해 더 많은 비용을 지불할 의향이 있는지에 달려 있으며, 각국 정부 또한 지속 가능한 생산 방식을 보장할 메커니즘을 구축해야 할 것으로 진단된다.

세계 희토류 매장 및 생산 현황

전 세계 희토류 매장량은 약 1억 3,000만 톤으로 추정된다. 중국은 장시(Jiangxi)와 푸젠(Fujian)성 등의 지역을 중심으로 약 4,400만 톤의 희토류 산화물 환산량(REO)을 보유해 세계 최대 매장량을 보유하고 있다. 중국 다음으로는 베트남, 브라질, 러시아 등이 매장량 기준 주요 희토류 국가로 꼽힌다. 미국도 230만 톤으로 추정되는 상당한 매장량을 보유하고 있다. 한편 2022년 희토류 산화물로 환산한 전 세계 희토류 원소 생산량은 약 30만 톤이다. 중국과 미국은 세계 희토류 생산업 부문에서도 선두를 달리고 있다. 중국은 세계 총 생산량의 약 70%에 달하는 21만 톤의 생산량을 자랑하며 수년째 세계 최대 희토류 생산국 자리를 지키고 있다. 미국은 2022년 약 43,000톤의 바스트네사이트(bastnäsite) 광물 정광과 250톤의 희토류 화합물을 생산해 세계 2위의 희토류 생산국으로 등극했다. 캐나다, 그린란드, 호주도 희토류 생산에 상당한 비중을 차지했다.

중국이 장악한 세계 희토류 시장…대안 발굴 필요

현재 세계 희토류의 생산 및 공급량의 95%는 중국이 통제하고 있으며, 중국은 이러한 독점을 통해 수출량을 조절하며 가격을 좌우하고 있다. 예를 들어 2023년 10월 20일 중국은 국가 안보 강화를 이유로 거의 모든 전기차 배터리에 사용되는 광물인 흑연의 수출 규제를 강화하겠다고 발표했다. 아클라라 리소스(Aclara Resources)의 CEO 라몬 바루아(Ramon Barua)는 “중국의 전략 광물에 대한 통제가 계속 확대되고 있으며, 희토류가 다음 타깃이 되는 것은 놀라운 일이 아니다”라고 말했다. 중국의 수출 통제 강화는 희토류 시장에서 중국의 독점적인 지위를 강화하고 미국의 견제에 대응하기 위한 조치로 풀이된다. 미국은 희토류의 주요 생산국 중 하나로 꼽히나 희토류의 최대 수입국 중 한 곳이기도 하며, 2021년 기준으로 미국의 희토류 수입의 거의 4분의 3이 중국에서 발생했다.

광산기업들은 서방과 중국 간의 지정학적 긴장이 희토류 광물의 안정적인 공급을 위협하는 가운데 중국이 게르마늄, 흑연 등의 원자재에 대한 수출 제한을 지속할 경우 공급이 더욱 악화될 수 있다는 우려를 표하고 있다. 이에 캐나다, 독일, 호주의 몇몇 주요 광물 탐사기업들은 전기 자동차에 사용되는 주요 금속에 대해 프리미엄 가격을 요구하는 대신 품질과 공급 일관성을 보장해 지배적인 생산자이자 가격 결정권자인 중국으로부터의 의존도를 낮출 계획이다. 로이터통신(Reuters)에 따르면 토론토 증권거래소(TSX, Toronto Stock Exchange)에 상장된 아클라라 리소스와 호주의 아이오닉 희토류(Ionic Rare Earths)와 같은 광산업체들은 중요 광물 시장에 대한 중국의 장악력을 완화하고 시장이 가격을 결정할 수 있도록 하기 위한 조치를 논의하고 있다. 캐나다 광산업체 네오 퍼포먼스 머티리얼즈(Neo Performance Materials)와 독일의 바쿰슈멜체(Vacuumschmelze)도 비슷한 계획을 논의하고 있는 것으로 알려졌다. 희토류 채굴 프로젝트를 개발하는 데는 수십 년이 걸릴 수 있으며, 투자자들의 위험 회피로 인해 중국 외의 국가에서는 실행 가능성이 떨어지는 것으로 평가된다. 베트남, 말레이시아, 미얀마가 중국을 대체할 수 있는 대안으로 떠오르고 있지만, 최종 생산은 아직 요원한 상황이다. 이에 기업들은 희토류 공급 통로의 다변화를 위해 희토류 정광을 생산 원가에 자본 비용을 더한 가격으로 판매하여 광산의 수익성을 유지하는 등의 방안을 고심하고 있다.

베트남 희토류 산업 현황

최근 베트남은 여러 이유로 희토류의 탐사 및 개발을 서둘러 추진하고 있다. 첫째, 중국의 희토류 생산 및 수출 제한으로 공급망 문제가 발생하면서, 적절한 대체재가 없다면 전 세계 각국의 다양한 첨단 산업이 큰 어려움에 직면할 것으로 예상된다. 둘째, 베트남의 석유와 가스에 대한 의존도가 줄면서 희토류가 대체 수입원으로 각광받고 있으며, 희토류의 가격 상승은 이를 뒷받침하고 있다. 셋째, 희토류는 전기 자동차, 태양광 패널, 풍력 발전과 같은 청정 에너지 기술의 핵심 부품으로 활용되어, 베트남이 지속가능한 개발을 위한 COP26 약속을 이행하는 데 핵심 역할을 할 것으로 기대된다. 넷째, 베트남의 희토류 매장량이 상당한 규모로 추정되어, 국내외 투자자들에 대규모 희토류 채굴 프로젝트에 투자하려는 동기를 부여하고 있다. 마지막으로, 희토류를 사용하는 대형 제조업체들은 중국을 대체할 안정적인 공급원을 찾고자 하며, 베트남은 이러한 기업들에게 신뢰성 있는 대체 공급원으로 간주될 수 있을 것으로 예상된다.

베트남은 풍부한 희토류 매장량을 보유하고 있으나 희토류 산업의 본격적인 발전은 최근에 시작되었다. 베트남 정부는 2023~2030년 마스터플랜과 2050년까지의 비전을 승인해 희토류를 비롯한 천연자원의 탐사, 개발 및 사용에 대한 계획을 수립했다. 해당 정책이 주로 명시된 법률 조항은 투자법, 천연자원법, 계획법, 토지법, 법령 31, 법령 34, 법령 43, 그리고 결정 866호 등이다. 결정 866호에 따르면 베트남 정부는 2023년부터 2030년까지 8개의 희토류 광산 지역을, 2031년부터 2050년까지 1개의 광산 지역을 탐사할 계획이다. 베트남에서 가공되지 않은 원광석과 천연 광석의 수출은 금지되지만, 희토류를 가공한 제품은 수출 가능하다. 다만 결정 866호는 광산업체가 기술, 재정적 능력, 환경 보호, 희토류 산화물 및 염 함량 등에 대한 요구사항을 충족해야 한다고 명시하고 있다.

베트남 광산 개발 사업 관련 규제는 현지와 외국 투자자 모두에 대한 동등한 대우를 기본으로 하지만, 채굴 프로젝트에 투자하는 외국 투자자에게는 추가적인 규제가 부과된다. 법령 31에 따라 외국인 투자자는 ‘천연자원의 탐사, 개발, 가공 및 채굴’에 제한이 있으며, 구체적인 조건은 베트남의 단독 재량에 따라 결정된다. 베트남 당국의 검토 조건에는 현지 일자리 창출, 현지 콘텐츠 활용, 베트남 내에서의 대규모 프로젝트, 베트남의 참여 역할, 경제적 효율성 및 국가 정책과의 일치 등이 포함된다. 또한, 국경 지역 내에 위치한 광산 프로젝트의 건설 및 토지 문제는 베트남 정부의 사전 승인을 필요로 하며, 외국인 투자자의 토지 임대는 국방부,公安부 및 외교부의 승인이 필요하다. 즉 외국인 투자자의 경우 광산 및 정제소 건설 사업에 투자할 때 이러한 규정과 절차를 고려하여야 한다.

더불어 희토류 탐사를 진행하는 광업 회사들은 광물의 종류와 매장량에 따라 결정되는 로열티를 매년 지불해야 한다. 로열티는 희토류의 무게와 가격에 따라 12%에서 25%까지 다양하며, 국내 판매 또는 수출 여부에 따라 판매 가격 또는 수출 가격이 기준이 된다. 또한, 천연자원세는 세율과 희토류의 양에 의해 계산되며, 채굴이 상업적 운영을 시작했는지 여부와 상관없이 매년 지불해야 한다. 환경보호를 위해 광업 회사는 채굴 후의 복구를 위한 예치금을 베트남 환경보호기금에 납부해야 하며, 이는 프로젝트 복구 예상 비용을 기반으로 결정되며 채굴 후에 환불된다.

베트남 희토류 산업 전망: 세계의 관심과 기대, 부패 문제는 장애물

베트남은 중국에 이어 세계에서 두 번째로 풍부한 희토류 매장량을 보유하고 있다. 특히 베트남의 희토류 채굴 산업은 많은 국가들이 중국의 전략 광물 장악과 미국 및 동맹국과의 분쟁으로 인한 공급 차질에 대한 취약성을 우려하는 가운데 세계 각국의 관심을 모으고 있다. 조 바이든(Joe Biden) 미국 대통령은 동남아시아 국가들이 희토류 공급망을 구축하는 데 도움을 주기 위한 조치로서 베트남과 협정을 맺기도 했다. 로이터(Reuters) 통신은 전문가들과의 인터뷰를 통해 베트남의 희토류 산업 투자계획은 중국에 대한 의존도를 줄이기 위한 탈중국화 공급망 구축 시도의 일환이라고 분석했다. 일부는 베트남에 희토류 허브를 구축하는 것이 어렵다는 점을 인정하면서도, 중국이 여전히 우위를 점하고 있더라도 베트남이 희토류 공급망에서 경쟁력을 갖출 수 점할 수 있을 것으로 전망했다.

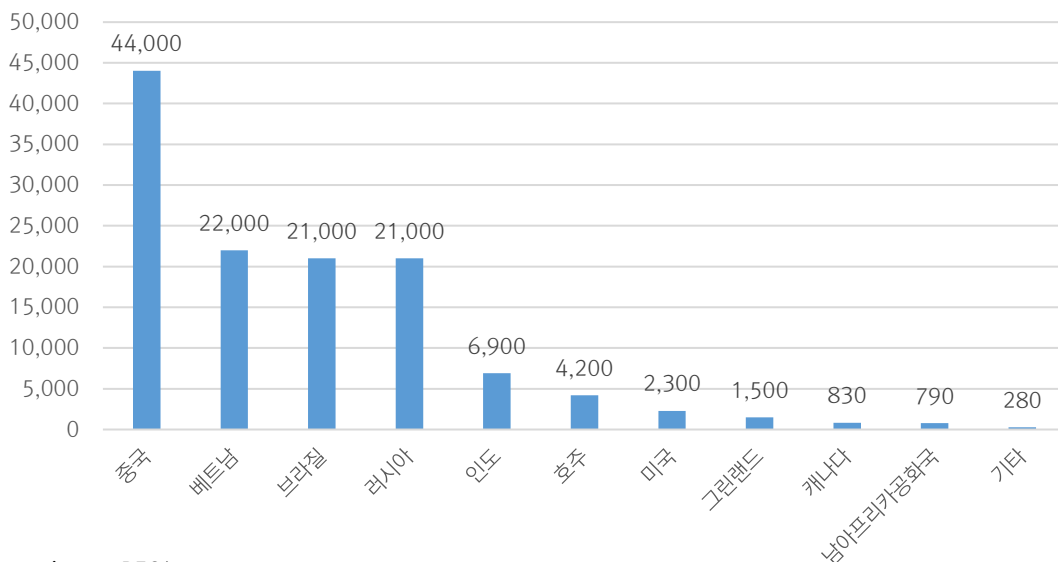
베트남 정부는 2023년 말까지 동파오 광산 구역을 경매에 내놓을 예정이다. 국영 광산업체 라브레코(Lavreco) 관계자에 따르면, 동파오를 효과적으로 개발하면 베트남은 희토류 생산국 중 선두주자로 도약할 것으로 기대된다. 동파오 광산에는 란타나이드인 세륨과 자석에 사용되는 프라세오디뮴 및 네오디뮴과 같은 물질이 풍부하며, 미국 지질조사국에 따르면, 이 광산의 생산량은 세계 최대 광산 중 하나인 마운틴 패스(Mountain Pass Mine)보다 약간 낮은 정도일 것으로 예상된다. 호주 블랙스톤 미네랄(Blackstone Minerals)의 임원 테사 쿠처(Tessa Kutscher)는 동파오 광산 투자가 성공할 경우 약 1억 달러(한화 약 1,298억 2,000만 원)의 가치를 창출할 것으로 전망했으며, 이에 블랙스톤은 입찰에 참여하고 전기차 제조업체들과 공급 계약에 대한 논의를 진행하고 있다. 베트남의 희토류 산업은 중국의 독점을 피해 대안을 제공할 수 있는 자원과 채굴, 가공 전문성을 갖추고 있다. 베트남은 2030년까지 연간 REO(Rare earth oxide, 희토류 산화물) 환산량 기준 최대 6만 톤을 생산하는 목표를 세우고 있으며, 중국은 작년에 21만 톤의 국내 할당량을 설정한 바 있다. 데이비드 메리맨(David Merriman) 프로젝트 블루(Project Blue) 연구 분석가는 이러한 목표를 달성하면 베트남이 10년 후 중국의 예상 생산량의 5%에서 15%를 생산할 수 있을 것이라고 설명했다.

그러나 베트남 정부의 부패 문제는 희토류 산업의 발전 및 투자 유치 확대를 위해 해결해야 할 과제로 꼽힌다. 베트남 주요 희토류 기업 중 일부는 불법 판매 및 부패 스캔들에 휘말린 바 있다. 베트남 경찰은 2023년 10월 20일, 채굴 및 세금 위반 혐의로 도안반후안(Doan Van Huan) 타이즈영 그룹(Thai Duong Group) 회장과 응웬반친(Nguyen Van Chinh) 수석 회계사 등 6명을 체포했다. 타이즈영 그룹은 희토류 광석과 철광석의 불법 판매로 2,550만 달러(한화 약 331억 410만 원)를 벌어들인 혐의를 받고 있다. 더불어 경찰은 옌바이(Yen Bai) 성의 21개 발굴 및 거래 현장과 다른 세 곳을 급습하여 약 1만 3,700톤의 희토류와 1,400톤 이상의 철광석을 압수했다. 베트남 희토류 JSC(Vietnam Rare Earth JSC)의 회장과 회계사 또한 희토류 거래에서 회계 규정을 위반한 혐의로 체포된 바 있다.

베트남 희토류 광산업의 낮은 수익성을 개선하는 것 또한 시급한 과제로 꼽힌다. 라이짜우-비미코 희토류 JSC(Lavreco)는 베트남 최대 희토류 광산인 동파오 광산을 소유하고 있음에도 불구하고, 2022년 2억 4,000만 동(한화 약 1,281만 6,000원)의 매출을 기록해 세후 이익이 0원이라고 밝혔다. 라브레코는 설립된 지 14년이 지났음에도 불안정한 재정 현황을 보이며 2020년과 2021년에도 낮은 매출과 이익을 기록하였다. 동파오 광산은 2014년에는 허가를 받았지만, 여전히 시장, 기술, 금융 등의 문제로 운영이 지연되고 있다. 라브레코는 4조 1,600억 동(한화 약 2,221억 4,400만 원)의 자본을 투자하여 동파오 광산에서 희토류 광석을 개발하고 가공하는 프로젝트를 추진 중이지만, 일본 파트너와의 협력이 중단되면서 프로젝트가 침체 상태에 있다. 2022년과 2023년에는 베트남 정부의 희토류 개발 계획에 따라 연간 200만 톤의 희토류 원광석을 개발할 예정이며, 라브레코는 빠른 시일 내에 광산에서 채굴과 가공을 시작할 파트너를 찾기 위해 노력하고 있다.

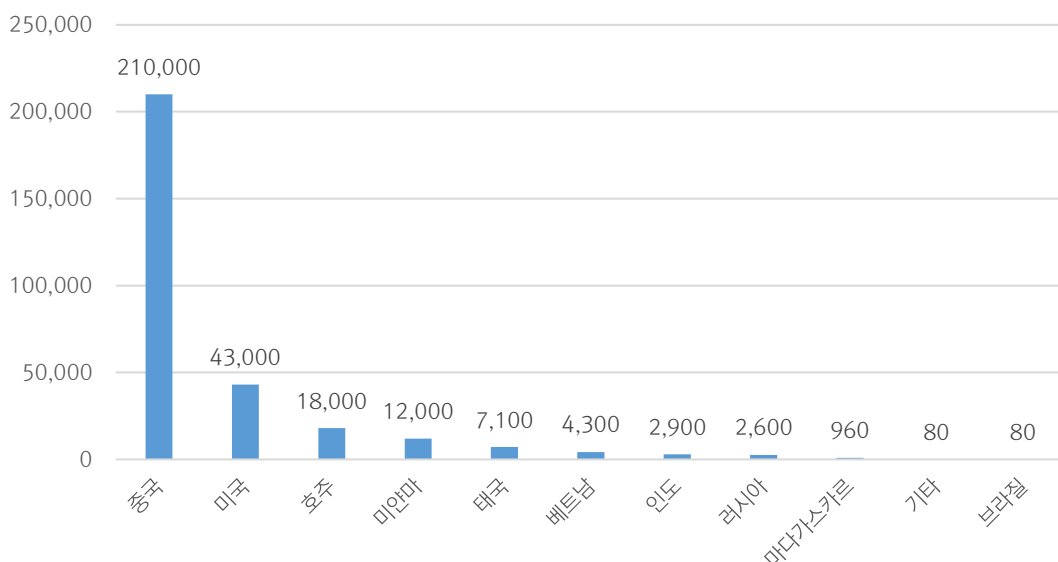
베트남 희토류 산업 관련 통계 자료

국가별 희토류 매장량(2022년)



단위: metric tons REO*

국가별 희토류 생산량(2022년)

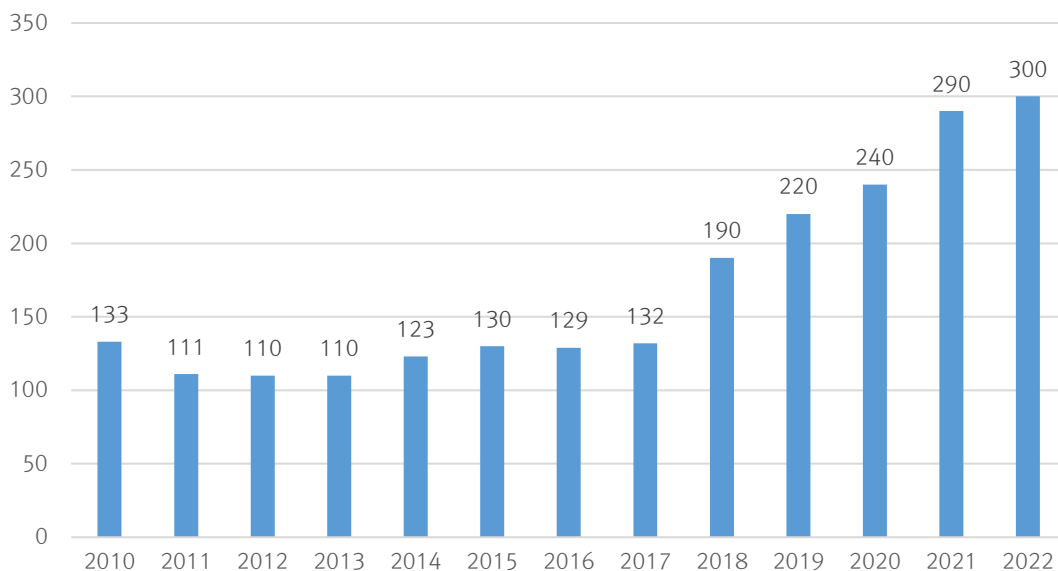


단위: metric tons REO

자료: Statista
* REO: rare earth oxide, 희토류와 산화물

베트남 희토류 산업 관련 통계 자료

전 세계 희토류 생산량 증감 추이(2010~2022)



단위: metric tons REO

자료: Statista

Decision 866(866/QD TTg)

2021~2030년, 2031~2050년 광물 탐사, 채광 가공 및 사용 계획에 관한 계획

주요 내용:

- 광물 자원에 대한 엄격한 관리
- 효율적인 광물 자원 개발·가공·활용
- 경제개발수요에 부응하며 환경보호·기후변화 대응을 위한 탄소중립 목표 달성
- 첨단기술과 장비를 활용하여 효과적인 광물 채굴과 가공산업을 형성하기 위한 투자 유치
- 매장량이 많은 주요 광물에 대한 채굴 허가는 충분한 생산능력을 가진 기업에만 부여
- 소규모 광산의 점진적 폐지로 광물 자원 개발의 대규모 집중 관리 추진
- 광물자원 탐사, 채굴 및 가공에 첨단 기술과 장비를 사용하여 환경 보호 및 안전 보장
- 2023년부터 2030년까지 희토류 광산 8개 지역 탐사
- 2031년부터 2050년까지 희토류 광산 1개 지역 탐사

Decree 31(/2021/ND-CP)

2021~2030년, 2031~2050년 광물 탐사, 채광 가공 및 사용 계획에 관한 승인

주요 내용:

- 외국인 투자에 대한 법령(Law On Investment)의 적용에 대한 후속 법령
- ‘천연자원의 탐사·개발·가공 및 채굴’ 관련하여 외국인 투자는 조건부로 허용됨
- 희토류 부문에 특화된 외국인 투자자 관련 법령은 아직 준비되지 않아, 해당 법령이 적용됨
- CPTPP5 국가의 광업회사는 베트남 정부 권한에 따라 하기 조건을 충족할 때 희토류 관련 투자가 허용됨
- 현지 일자리를 창출하고, 현지에서 원재료를 조달하여 제작한 제품을 해외로 수출할 수 있는 대규모 프로젝트
 - ① 베트남 정부와 기업이 프로젝트에 참여해야 함
 - ② 신기술 및 신제품 개발, 베트남 경제에 미치는 효용이 명확해야 함
 - ③ 베트남 경제의 경쟁력을 제고하는 프로젝트여야 함
 - ④ 베트남 경제, 산업, 문화와 관련한 베트남 정부의 정책 방향과 일치하고 베트남에 실질적이고 긍정적인 효과를 창출해야 함
 - ⑤ 베트남의 글로벌 경쟁력 제고에 일조해야 함

참고자료

- Science History Institute Museum & Library, History and Future of Rare Earth Elements.
- “Vietnam: Rare Earths Exploitation – A Promising Industry For Vietnam”, mondaq, 검색일 2023-12-4, <https://www.mondaq.com/oil-gas--electricity/1372030/rare-earths-exploitation--a-promising-industry-for-vietnam>
- “Rare Earths Exploitation – A Promising Industry For Vietnam”, Lexology, 검색일 2023-12-4, <https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=93fdb5e4-dc5b-4ec6-9c0a-a4800ad25312>
- VOA News, Vietnam's Rare Earth Sector on the Rise, 2023.11.30.
- Reuters, Western miners target China's rare earth metals grip with premium prices, 2023.11.08.
- VOA News, Vietnam Plans to Re-start Rare Earth Mining, 2023.10.29.
- Reuters, China's rare earths dominance in focus after it limits germanium and gallium exports, 2023.10.21.
- The Investor, Owner of largest rare earth mine in Vietnam posts zero profit in 2022, 2023.10.16.
- Reuters, Inside Vietnam's plans to dent China's rare earths dominance, 2023.09.25.