

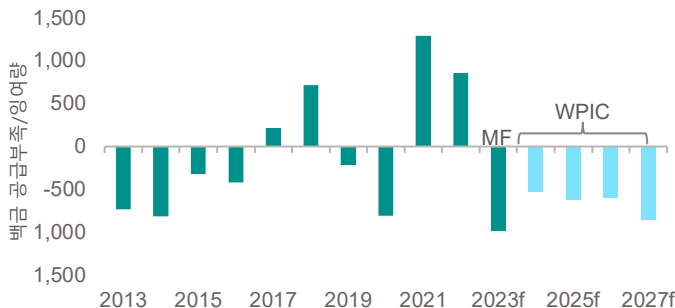
플래티넘 에센셜

팔라듐의 5 개년 수급 전망과 수소 경제에 사용되는 백금을 해방시키는 팔라듐의 역할

본 협회의 2027년까지 2년~5년 시장 전망에 따르면 백금 수급은 2023년부터 공급 부족 상태로 전환될 것으로 보인다. 최종 사용자 자동차 부문에서 백금이 팔라듐의 대체재로 사용되는 추세가 지속되면서 다년간의 백금 공급 부족은 수소 경제 성장이 급속히 가속화되는 시기에 누적보유고를 감소시키고 시장을 압박할 것이다. 이 보고서에서는 다금속 광석체의 고정된 1차 공급 역학을 설명하기 위해, 백금족 금속(PGM) 수요가 결과적으로 시장 불균형을 자체적으로 해결하는 방식에 대한 조사를 싣고 세계백금투자협회(WPIC)의 5개년 팔라듐 전망을 소개한다. 백금이 팔라듐을 대체하는 추세는 상호간 가격 차이가 좁혀질 때까지 계속될 것으로 예상되지만, 백금 시장의 공급 부족이 지속되고 팔라듐이 공급 과잉 상태에 들어간다면 결국 대체가 반전될 것으로 예상된다. 여기에서 중요한 것은 이런 현상으로 인해 2020년대 중후반에 예상되는 수소 경제의 급속한 성장에 필요한 백금의 공급이 가능해질 것이라는 점이다. 즉 핵심 에너지 전환 기술 개발에 백금이 걸림돌이 되지 않을 것이라는 의미이다.

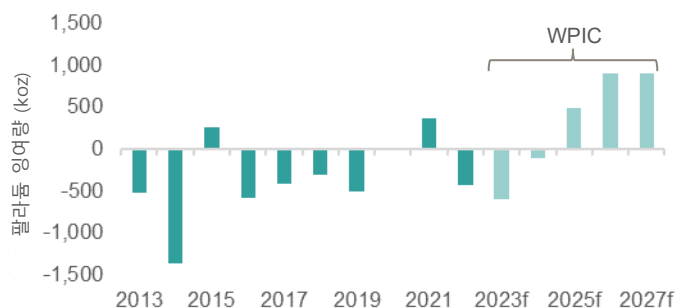
팔라듐 수요는 2019년에 정점을 찍으면서 8년 연속 공급 부족을 기록했다. 코로나 19 기간 동안 자동차 생산 영향으로 팔라듐의 공급 과잉이 발생한 후, (반도체 부족 등의) 공급망 차질, 배터리전기차(BEV) 보급률 상승, 백금의 대체 등으로 인한 지속적인 수요 문제에도 불구하고 2021년과 2022년에 공급 부족이 다시 발생했다. 2025년까지 자동차 절대매출량이 팬데믹 이전 수준으로 회복됨에 따라 자동차 부문 팔라듐 수요는 안정화될 것으로 예상된다. 그러나 2022년과 2027년 사이 팔라듐 재활용 공급이 1.2 Moz 증가하면서 2025년부터 팔라듐 시장의 공급과잉이 시작되어 2027년까지 잉여량이 897 koz에 달할 것이며, 팔라듐의 잉여 상태는 연속적으로 증가할 것이다. 반면 백금은 지속적으로 심각한 시장 공급부족 상태로 진입해 2027년까지 부족분이 851 koz에 이를 것으로 예측된다. 이렇듯 갈리는 시장 균형은 2020년대 후반에 백금이 팔라듐으로 역대체되는 인센티브로 작용하여 수소 경제를 위한 백금 공급이 확보될 수 있을 것으로 보인다.

도표 1: 백금은 2023년부터 시장 공급부족 상태에 진입할 것으로 예측된다.



출처: 메탈 포커스(Metals Focus) 2013~2023f, WPIC 리서치 2024~.

도표 2: 팔라듐은 2025년부터 시장 공급과잉 상태가 될 것으로 예측된다.



출처: 메탈 포커스 2013~2022, WPIC 리서치 2023~.

*WPIC 자체 공급 조사는 미래 전망 가이드언스를 포함해 발표된 공급 데이터만을 기반으로 하며, 조정 사항이 있을 경우 명기되어 있다. 이는 WPIC 회원 또는 본 협회의 플래티넘 쿼터리 보고서를 독립적으로 작성하는 메탈 포커스의 견해를 대변하지 않는다. 수요 데이터는 공식 데이터를 기반으로 하지만 WPIC의 자체 분석을 포함한다.

Edward Sterck

Director of Research

+44 203 696 8786

esterck@platinuminvestment.com

Wade Napier

Analyst

+44 203 696 8774

wnapier@platinuminvestment.com

Jacob Hayhurst-Worthington

Associate Analyst

+44 203 696 8771

jworthington@platinuminvestment.com

Brendan Clifford

Head of Institutional Distribution

+44 203 696 8778

bclifford@platinuminvestment.com

World Platinum Investment Council

www.platinuminvestment.com

Foxglove House, 166 Piccadilly

London W1J 9EF

2023년 9월

내용.....	2
개요.....	3
백금:팔라듐 촉매변환기의 역사	4
2023 년~2027 년 팔라듐 전망: 핵심 내용.....	9
팔라듐 공급 전망.....	11
팔라듐 수요 전망.....	13
부록: 팔라듐 수요의 역사.....	18

WPIC의 팔라듐 전망은 백금 전망을 뒷받침하여 PGM 간의 시너지 효과에 대한 개요를 제공한다.

내용

도표 3: WPIC 팔라듐 2023 년~2027 년 수급 전망

	메탈 포커스 예측치†			WPIC 팔라듐 예측치*				
	2020	2021	2022	2023f	2024f	2025f	2026f	2027f
팔라듐 공급								
정제 광산 생산				총합 가이드선 범위 중간점 기준 생산량				
- 남아공	2,002	2,726	2,238	2,323	2,578	2,598	2,577	2,582
- 짐바브웨	382	407	404	376	467	471	468	471
- 북미	994	897	822	705	819	855	889	906
- 러시아	2,826	2,617	2,790	2,485	2,485	2,777	2,777	2,777
- 기타				225	225	225	225	225
- 생산업체 재고 이동	229	236	234					
총 광산 공급	6,434	6,882	6,487	6,114	6,574	6,925	6,936	6,961
총 재활용	3,151	3,374	2,792	3,082	3,198	3,528	3,734	3,921
총 공급	9,585	10,256	9,280	9,196	9,773	10,454	10,670	10,882
팔라듐 수요								
자동차	7,997	8,048	8,061	8,107	8,259	8,379	8,260	8,472
장신구	175	209	224	224	224	224	224	224
산업	1,526	1,572	1,504	1,465	1,394	1,362	1,289	1,289
총 투자	-104	59	-74	1	1	1	1	1
- 바와 코인	12	23	18	1	1	1	1	1
- ETF	-116	36	-92	0	0	0	0	0
총 수요	9,595	9,889	9,715	9,796	9,878	9,966	9,773	9,985
수급 밸런스	-10	367	-435	-600	-106	487	897	897

팔라듐은 2023 년과 2024 년에 공급 부족 상태에 머물러 있다가 2025 년부터는 공급 과잉 상태로 바뀔 것으로 예측된다.

내연기관 자동차 생산 감소에도 불구하고 백금을 대체하는 팔라듐으로 인해 계속 비슷한 수요가 유지된다.

팔라듐의 재활용 공급이 크게 증가하면서 잉여가 생겼다.

출처: 메탈 포커스 2020~2022, WPIC 리서치 2023~.

도표 4: WPIC 2024 년~2027 년 백금 수급 전망

	발표된 플래티넘 쿼터리 예측치 †				WPIC 예측치*			
	2020	2021	2022	2023f	2024f	2025f	2026f	2027f
백금 공급								
정제 광산 생산					총합 가이드선 범위 중간점 기준 생산량			
- 남아공	3,298	4,678	3,915	3,873	4,262	4,304	4,257	4,227
- 짐바브웨	448	485	480	502	502	603	603	603
- 북미	337	273	263	284	311	321	331	336
- 러시아	704	652	663	647	624	624	624	624
- 기타	202	208	201	205	204	205	204	204
- 생산업체 재고 이동	-84	-93	43	0	0	0	0	0
총 광산 공급	4,906	6,204	5,565	5,511	5,902	6,056	6,019	5,993
총 재활용	1,997	2,079	1,691	1,682	1,869	1,832	1,868	1,861
총 공급	6,903	8,283	7,256	7,193	7,771	7,888	7,886	7,854
백금 수요								
자동차	2,324	2,555	2,897	3,255	3,605	3,713	3,708	3,845
장신구	1,830	1,953	1,899	1,861	1,831	1,829	1,860	1,886
산업	2,018	2,538	2,245	2,628	2,406	2,508	2,461	2,513
총 투자	1,536	-56	-640	433	460	460	460	460
- 바와 코인	571	324	225	403	310	310	310	310
- ETF	507	-241	-558	30	150	150	150	150
- 거래소 보유 재고	458	-139	-307	0	0	0	0	0
총 수요	7,709	6,990	6,401	8,176	8,302	8,510	8,489	8,705
수급 밸런스	-806	1,293	854	-983	-531	-621	-602	-851

† 플래티넘 쿼터리 보고서 및 데이터는 WPIC를 위해 메탈 포커스가 독립적으로 준비한 자료이다.

* WPIC 예측치와 분석은 공개 자료에 근거한다.

반대로 백금은 2023 년부터 계속 심한 공급 부족 상태를 유지할 것으로 보인다.

출처: 메탈 포커스 2020~2023, WPIC 리서치 2024~.

개요

이 팔라듐 전망은 본 협회 [플래티넘 에센셜](#) 2년~5년 백금 전망을 뒷받침하는 자료로 백금과 팔라듐의 역사적 시너지 효과와 수소 경제를 실현하는 데 있어 백금의 중요한 역할을 뒷받침할 팔라듐의 핵심 역할을 설명한다. 수년에 걸친 백금 시장의 공급 부족이 예상됨에 따라 기존의 백금 누적보유고가 급속히 고갈될 것으로 보이며 이는 결국 수소 경제 성장 속도에 제동을 걸 수 있는 시장 상황 악화로 이어질 가능성이 있다. 다행히도 다른 백금족 금속(PGM)으로 대체할 수 있는 백금의 기존 최종 사용처들이 있어서 녹색 수소에 병목 현상이 발생하지 않도록 할 수 있다. 이런 기회에는 촉매변환기용 백금이 팔라듐으로 대체되는 것, 일부 산업 응용 분야에서 백금 촉매 대신 팔라듐 촉매가 사용되는 것 등이 포함된다.

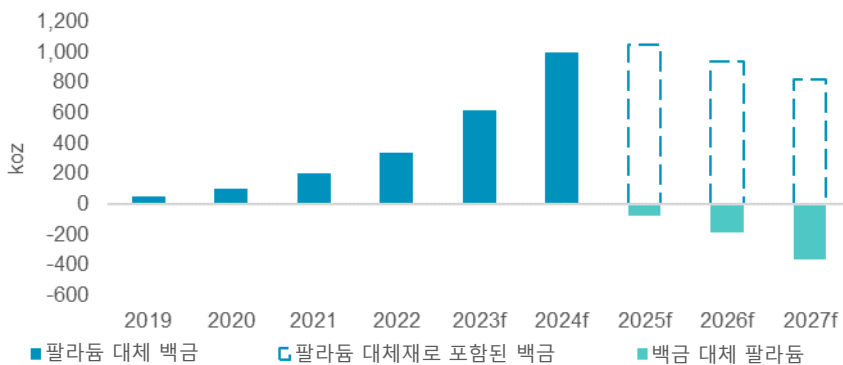
이 보고서에서는 자동차 부문에서의 대체 이슈에 초점을 맞추고 있지만, 일부 산업 응용 분야에서 팔라듐 촉매가 백금을 대체할 수 있다는 점, 하지만 그 잠재적인 양을 추정하기가 어렵고 의미있는 양에 이를 가능성은 낮다는 점에 주목할 필요가 있다.

이 보고서는 백금에 대한 전망과 함께 팔라듐 시장의 동인을 분석한다. 대체적으로는 가격 등가가 이루어질 때까지 팔라듐을 대체하는 자동차 부문의 백금 수요 증가가 지속될 것으로 추정되지만, 2025년부터 팔라듐 시장이 공급 과잉 상태에 들어갈 것으로 보이기 때문에, 이 균형이 뒤바뀌어 촉매변환기 부문에서 팔라듐이 백금의 대체재가 될 수 있다고 볼 수도 있다.

이미 언급한 바와 같이 수소 경제 부문에서 이런 이유로 수소 산업에 필요한 백금이 풀려날 것이다. 물론 대체는 신모델에서만 빠르게 일어나는 일이고 일반적으로 7년 정도라는 모델의 수명 기간의 제약을 받기 때문에 대체 과정이 오래 걸려서 처음에는 적은 양에 해당하긴 할 것이다. 따라서 우리가 보아 온 팔라듐 대체재로서의 백금을 풀어내는 것도 오랜 시간이 걸릴 것으로 보이므로 2025년에 시작될 것으로 예측하고 있다. 2027년까지 백금 대체용 팔라듐은 이미 366 koz에 도달할 것으로 예상되며, 그 이후로도 계속 증가할 것이다.

팔라듐 시장이 잉여 상태에 들어감에 따라 촉매변환기 및 산업용 촉매에서 팔라듐이 백금 대체재로 사용될 가능성이 높아 보인다.

도표 5: 팔라듐이 백금을 대체하는 시기가 2025년에 시작될 것으로 예상되지만 그때까지 이미 발생한 팔라듐 대체재로 내장되어 있는 백금을 되돌리려면 시간이 걸릴 것이다.



출처: 메탈 포커스 2019~2023, WPIC 리서치 2024 및 그 이후

백금:팔라듐 촉매변환기의 역사

백금과 팔라듐은 일반적으로 로듐, 금, 니켈, 구리를 포함한 다른 백금족 금속(PGM)과 함께 발견되는 다금속 광석의 부산물이다. 백금과 팔라듐은 로듐과 함께 자동차 배기가스 배출을 억제하는 촉매변환기의 핵심 구성요소이다. 생리화학적 차이가 있긴 하지만 PGM 그룹의 일부로서 많은 응용 분야에서 어느 정도, 특히 촉매변환기에서 상호 교환적으로 사용할 수 있을 정도로는 서로 충분히 유사하다.

대체의 작동 방식에 대한 개요

대체의 역사적 주요 동향을 설명하기 전에 이 과정에 대한 대략적 개요를 제공할 필요가 있어 보인다. 밀접하게 그룹화된 전이 원소들인 백금족 금속들은 서로 유사한 생리화학적 성질을 가지므로 다양한 응용 분야에서 어느 정도 비슷한 역할을 수행하면서 다양한 효과를 낼 수 있고, 원소마다 더 적합한 용도들이 있다. 자동차 배기가스 제어에 사용되는 백금과 팔라듐의 경우, 촉매에 사용되는 백금은 황으로 인한 부작용에 훨씬 덜 취약한 경향이 있고, 촉매에 팔라듐을 일부 사용하면 고온에서 안정성이 높아진다. 지난 20 년간 연료의 황 함량이 감소함에 따라 촉매에 사용하는 백금과 팔라듐은 1:1 비율로 서로 교체 사용이 가능하게 되었다.

촉매변환기에 사용되는 백금족 금속의 상대적 비율 설정은 차후 규제 인증을 받기 위해 신차 모델 엔진이나 새로운 배출 규제 수준 관련 배출 제어 시스템 개발 중에 이루어진다. 그 시점에서 해당 비율은 (일반적으로 7 년인) 차량 플랫폼의 수명기간으로 제한되어 있다. 이후 가격 변동으로 촉매변환기의 경제성이 불리한 방향으로 바뀐다 하더라도, 배출 제어 시스템을 재설계하고 인증 절차를 다시 거치는 것이 비용이나 리스크를 정당화하게 될 가능성은 매우 낮으며 특히 승용차의 경우 더욱 그렇다. 특정 연도에 생산되는 차량의 15% 정도가 개발 중 대체가 쉽게 이루어질 수 있는 신모델인 것으로 추정된다. 결과적으로 대체 프로세스의 밀물과 썰물은 상당한 기간에 걸쳐 진행되며, 일례로 현재 진행 중인 팔라듐 대체용 백금은 향후 수년 동안 고정되어 있을 것이다(도표 5 참조).

이전 [플래티넘 쿼터리](#)에서 2023 년 촉매변환기 부문에서 백금이 팔라듐을 대체하는 양이 615 koz 일 것으로 예측한 바 있다. 본 협회의 2 년~5 년 백금 수급 전망에 따르면 팔라듐을 대체하는 백금이 계속 증가해 2025 년까지 연 1 Moz 에서 정점을 찍을 것으로 보인다. 그러나 역사적 선례들을 보면 팔라듐이 백금으로 대체된 경우나 그 반대의 경우나 가솔린이나 디젤 구동계에서 새로운 현상이 아니며, 쌍방향으로 밀물과 썰물처럼 오고 가는 가운데 금속 가용성, 공급 안정성, (상대적 가격 및 촉매 효과 같은) 경제성의 함수이다.

소비재 가격은 수급 불균형의 영향을 받는다. 공급 과잉의 경우, 소비재 가격은 비경제적인 공급이 줄어들 때까지 하락할 것이라고 보통 예상되며, 또는 새로운 수요가 시장에 유입될 정도까지 가격 하락이 일어난다. 반대로 공급이 부족한 시장의 경우, 소비재 가격은 새로운 공급이 시장에 유입될 때까지 상승할 것이라고 예측되는데, 또는 높은 가격으로 인해 수요가 줄어들게 된다.

원석에 포함된 백금족 금속이 다금속적 성질을 갖는다는 것은 생산의 경제성을 결정짓는 다양한 가격 입력 값이 존재한다는 뜻이고, 이에 공급 부문이 특정 원자재 하나의 변화하는 부침에 반응할 가능성은 낮다. 따라서 1 차적인 광산 공급은 (완전히는 아니지만) 매우 가격 비탄력적이다.

백금족 금속들은 생리화학적으로 유사성을 가져 많은 응용 분야에서 서로 어느 정도 상호 교환적으로 사용될 수 있다.

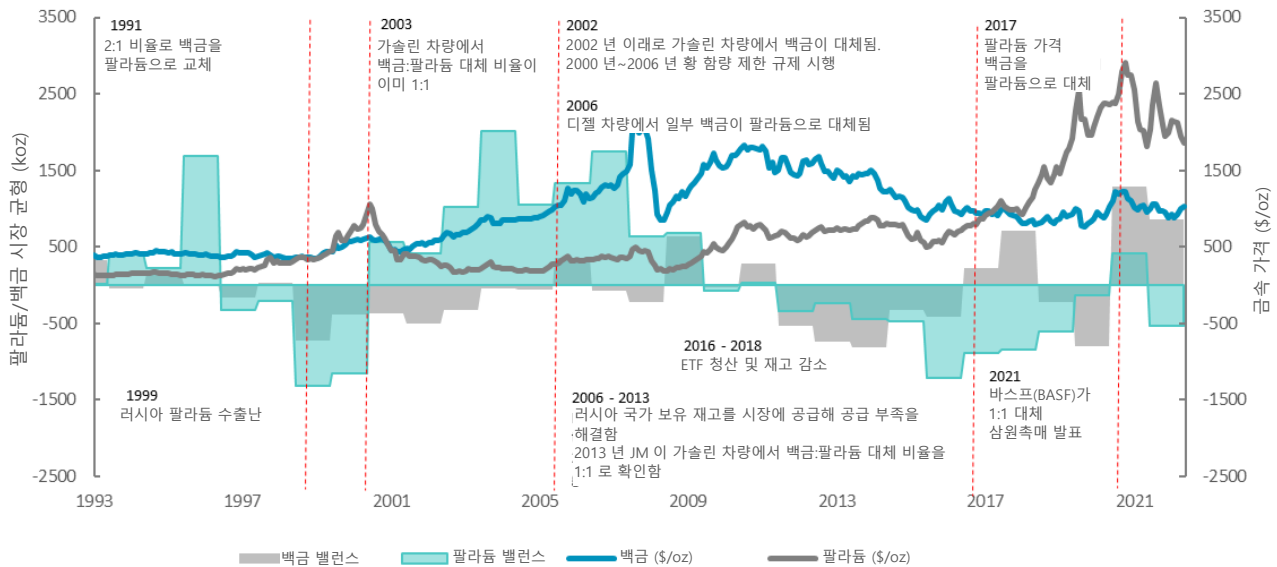
팔라듐을 대체하는 백금의 양이 2023 년에 615 koz, 2025 년에는 1 Moz 가 넘을 것으로 예상된다.

백금의 팔라듐 대체는 가격 차이가 좁혀질 때까지 계속될 것으로 예상된다.

그러나 자동차 부문에서 시장 불균형 발생시 역사적으로 백금족 금속을 상호간에 교체 사용해 왔기 때문에 백금과 팔라듐의 대체 가능성은 어느 정도 시장의 균형을 잡는 데 도움이 된다.

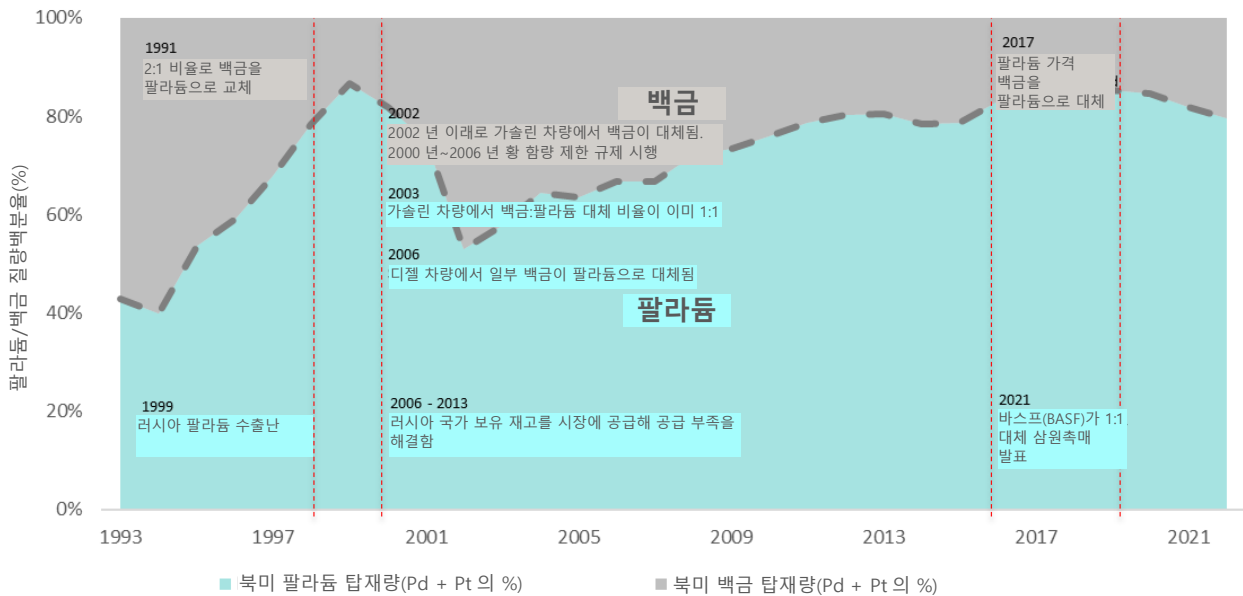
다음 섹션에서는 수요와 공급의 기초요건에 따른 역사적 대체 시기를 풀어 분석해 보고자 한다 (도표 6). 또한 미국의 경우를 예로 들어 상업용 차량에 사용되는 백금 대 팔라듐의 비율도 살펴볼 것이다 (도표 7). 상당한 대체가 1990년대 후반, 2000년대 초, 2017년 이후에 일어났다. 이 역사를 살펴봄으로써 현재 및 향후 5년 시장의 형세에 대한 중요한 통찰을 얻을 수 있을 것이다.

도표 6: 과거 선례를 보면 금속의 가용성과 경제적 가능성에 따라 가솔린과 디젤 구동계가 쌍방향으로 대체된 것을 알 수 있다. 백금과 팔라듐 사이의 대체는 공급의 안정성과 그에 따른 가격 변동으로 변화가 유도되는 상황인 원재료의 잉여 또는 공급 부족 후에 발생해 왔다.



출처: 블룸버그(Bloomberg), 존슨 매티(Johnson Matthey), 메탈 포커스(Metals Focus), WPIC 리서치

도표 7: 북미 시장은 경제와 연관된 가격 변화에 가장 빠르게 반응하는 시장 중 하나이다. 북미 차량의 경우, 배기량이 큰 엔진들이 있어 대체 기회가 발생했을 때 비용을 크게 절감할 수 있다.



출처: 국제자동차제조업자기구(OICA), 존슨 매티, 메탈 포커스, WPIC 리서치

1991 년~1997 년: 가격 요인으로 팔라듐이 백금을 대체하다

배기가스 오염 물질에 따라 유해성이 적은 배기가스로 효과적으로 전환하기 위해 필요로 하는 온도가 다르다. 팔라듐, 백금, 로듐 모두 특정한 촉매 온도 범위에서 탁월한 성능을 발휘한다. 초창기였던 1980 년대에는 질소산화물(NO_x) 저감과 CO/HC 산화에서 백금-로듐 촉매의 역할이 두드러졌다. 1990 년대 후반에 황을 제한하는 규제가 등장하기 전까지 연료에 황 함량이 높을 때 황산화물에 의한 촉매 피독에 대한 저항성이 있는 백금이 필요했다. 황 피독에 대한 불완전성을 보완하기 위해 처음에는 1990 년대 초에 2 대 1 의 비율로 팔라듐이 백금을 대체했다. (1993 년~1997 년부터 팔라듐의 2.8 배였던) 백금의 가격 프리미엄과 팔라듐의 지속적 시장 과잉으로 인해 대체가 시작되었다.

1999 년~ 2002 년: 팔라듐 수출난으로 인해 가용성이 감소하면서 팔라듐이 백금으로 대체되다.

1990 년대 후반 수출 쿼터제에 대한 관료적 관성으로 인해 러시아의 연간 팔라듐 수출량이 3 년 동안 절반으로 감소했다. 그 결과 1999 년에 심각한 팔라듐 공급 부족이 발생했고, 단기적으로 팔라듐 가격이 크게 상승하면서 팔라듐 가격 리스크를 피하기 위해 상당한 양의 백금으로의 역대체가 공격적으로 이루어지기 시작했다. 이 역대체는 1 대 2 의 비율로 백금을 사용해 팔라듐을 대체한 것이었다. 당시 대체 과정이 오늘날보다 훨씬 빠르게 이루어질 수 있었던 이유는 당시 배기가스 제어에 엔진 점화 전자 장치의 통합이 적었고, 모든 오염물질에 대한 배기가스 제한이 현저히 낮았기 때문이다.

역사적 선례에서 백금과 팔라듐 간 대체의 기회들이 강조되고 있다.

2002 년~2007 년: 팔라듐 잉여와 저유황 연료로 인해 신차 촉매에 사용되는 팔라듐 사용량이 증가하다

2002 년 러시아의 수출 제한이 완화된 가운데 서방에서 저유황 연료가 개발되면서 가솔린 차량 촉매 변환기에 팔라듐이 다시 사용되기 시작했고 그 이전 몇 년 동안의 역대체율은 크게 둔화되었다. 이 기간 동안 유럽에서 디젤 승용차의 인기가 높아지면서 백금은 주로 디젤 차량에, 팔라듐은 가솔린 차량에 사용된다는 인식이 널리 퍼지게 되었다. 이는 디젤 엔진의 작동 온도가 낮아서 팔라듐의 황 피독성이 더 강조되었기 때문이다. 그러나 디젤 배기가스 제어장치에 팔라듐이 제한적으로 도입될 수도 있었는데, 이는 먼저 디젤이 지배적이었던 대형 차량 시장에서, 그리고 일부 승용차 부문에서도 낮아진 팔라듐 가격의 이점을 누리려는 이유에서 나타난 현상이었다.

2007 년~2016 년: 러시아 정부의 팔라듐 비축 물량 판매로 시장 공급이 적절하게 유지되다.

러시아의 수출 제한 완화가 지속되면서 2007 년~2011 년은 (국영 기관 고크란(Gokhran)이 보유하고 있던) 러시아의 비축량 판매가 계속된 시기였다. 이로 인해 시장에 충분한 공급이 유지되었고 이로 인해 가솔린 차량에서 팔라듐의 백금 (역)대체율 사용량이 증가했으며 그보다 작은 규모였지만 디젤 차량에서도 사용량이 증가했다. 2012 년부터는 팔라듐 시장이 지속적 공급 부족 시기로 전환했다. 그러나 팔라듐 가격은 이 불균형에 대응하지 못했고 고크란의 팔라듐 판매가 점차 줄어들어 2013 년에는 공식적으로 종료되었지만 남아있던 보유량이 스위스로 옮겨져 시장에 계속 공급되고 있다는 소문이 많았다. 이런 상황에서 2015 년부터 시작된 팔라듐 ETF 상품의 투자 회수와 맞물리면서 2016 년까지 팔라듐으로의 대체 변동 상황이 유지되었다.

2016 년~현재: 러시아의 누적보유고가 고갈되고 자동차 제조업체들이 심각한 팔라듐 공급 부족에 맞춰 팔라듐을 백금으로 대체하다.

9 년 연속 팔라듐의 공급 부족이 이어지면서 러시아와 스위스의 팔라듐 재고가 고갈되었고, 이것이 2010 년대 팔라듐 ETF 상품 투자 회수의 점차적인 속도 감소와 맞물리면서 팔라듐 가격은 결국 매우 악화된 시장에 반응하게 되었다. 팔라듐 가격은 2017 년에 백금 가격을 넘어섰고, 지속적인 팔라듐 공급 부족이 예측됨에 따라 대체에 대한 기대감이 다시 생겼다. 2018 년에 팔라듐에 대한 백금의 조기 대체 기미가 있었지만 자동차 제조업체들은 어떤 구체적인 내용도 확실시하거나 부인하지 않으려 했다. 이는 아무리 공격적으로 대체한다고 해도 팔라듐 공급 부족을 해결할 수 없었고, 팔라듐의 가격이 \$300/oz 에서 거의 \$3,000/oz 까지 치솟은 심각한 원가 상승의 상황에서 백금의 수요 증가만 더 선명해지게 만들고 백금 가격 상승 관련 리스크를 초래할 위험이 있었기 때문에 이해할 만한 일이었다. 확인되지는 않았지만 상당량의 팔라듐에서 백금으로의 대체가 빨리 일어났던 것으로 보이며, '중국 5/6'과 '유로 6d' 관련 규제 강화로 인해 이미 시스템 재설계가 필요했던 신규 모델에서 발생하여 제조업체가 비용이 많이 드는 촉매 구성 변경 결정을 피하면서도 비용 효율적인 대체를 달성할 수 있게 되었다.

가솔린 후처리 시스템용 '신규' 삼원촉매의 개발이 발표되면서 백금의 팔라듐 대체율이 더욱 높아졌다. 1 대 1 대체 비율로 팔라듐을 절약할 수 있는 상당한 최종 수익 인센티브와 팔라듐의 공급 안정성에 대한 우려가 이러한 변화를 지속적으로 촉진하여 확인된 바 2023 년 최소 615 koz, 현재까지는 누적 총 1,300 koz 이상의 백금 수요 증가가 있었다.

백금이 팔라듐보다 할인된 가격으로 계속 거래되고 있기 때문에 팔라듐 대체용 백금이 2025 년부터는 연간 1.1. Moz 이상으로 정점을 찍을 것으로 예상된다. 자동차 연간 생산량의 약 15%에 불과한 신규 차량 모델에서만 대체가 이루어진다는 것을 감안할 때 대체 예측량이 실현되기까지는 오랜 시간이 걸릴 것으로 예상된다. 그러나 아래에 설명되는 바와 같이 이러한 과정은 수소 경제를 위한 백금이 서서히 풀려나는 데 도움이 될 것이다.

역대체

올해(2023 년)부터 백금은 지속적 시장 공급 부족에 돌입하고 팔라듐은 2025 년부터의 연속적인 시장 잉여 상태를 향하고 있는 가운데, 백금과 팔라듐의 가격 차이는 결국 해소될 것으로 예상된다. 결과적으로 백금이 팔라듐을 대체하는 추세는 둔화되다가 팔라듐이 백금을 대체하는 역대체가 시작되는 2025 년부터 중단될 것으로 추정한다. 2025 년부터 그렇게 대체 추세가 전환될 것으로 보지만, 점진적으로 변화하는 기존 7 년 수명 플랫폼을 기반으로 하는 신차 모델에서만 거의 독점적으로 대체가 일어날 것이기에 2025 년도 여전히 팔라듐 대체용 백금의 양이 정점을 찍을 것으로 예상된다.

(시간이 지남에 따라 더 엄격해지는 배출가스 규제 기준을 충족시키기 위한 팔라듐 탑재량의 증가를 반영하면서) 자동차 폐기물 부문에서 더 높은 품질의 팔라듐 재활용이 증가하고 1 차 공급은 비탄력적이어서 2025 년부터는 지속적인 공급 과잉이 예상된다. 공급 과잉 시장에서는 공급이 보통 수요에 맞춰 조정된다. 그러나 팔라듐 공급 문제의 경우 다른 금속과 함께 얻어지는 부산물이기 때문에 가격 면에서 상대적으로 비탄력적이다. 예를 들어 노르니켈(Nornickel)이 전 세계적으로 팔라듐 광산 생산의 약 40%를 공급하더라도 핵심적인 니켈 생산에 비하면 장기적인 생산 계획에서 주요 동인이 될 만큼 중요하고 지속적인 중요한 수익 창출원이 되지 못한다. 한편 남아공 일부 사업장에서는 최근 가격에서 팔라듐이 중요한 수익 창출의 동력이 되었고 로듐 가격의 상승으로 기록적인 수익성을 이끌어 냈지만 생산을 확대하려는 공동의 노력은 없었다. 그렇게 팔라듐의 공급면에서의 대응 잠재력은 제한되어 있기에 팔라듐 가용성이 높아지는 상황에서 잠재력이 더 기대되는 쪽은 수요 측면이다. 대조적으로 백금 시장의 경우 자동차 및 산업 응용 부문의 수요 증가 및 아직 미미한

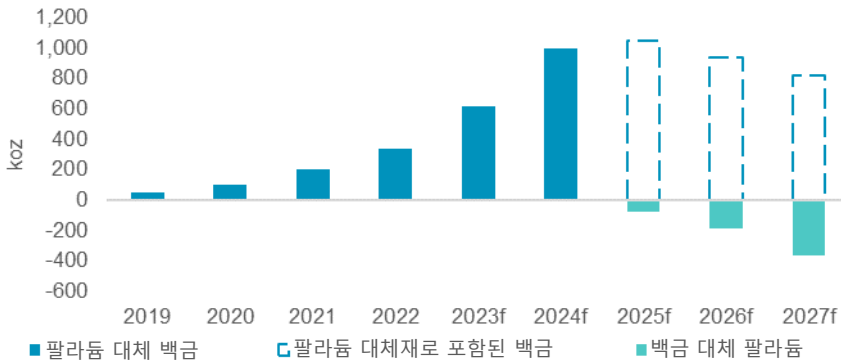
가격 차이와 공급 안정성에 대한 우려로 팔라듐 대체용 백금의 양이 현재까지 누적 1,300 koz 이상 증가했다.

팔라듐 광산 공급은 다금속 원석 처리의 부산물이어서 상대적으로 가격이 비탄력적이다. 수요 부문이 팔라듐의 공급 과잉에 더 탄력적인 반응을 보일 수 있다고 본다.

초기 단계 수준이기는 하나 (수소연료전지차나 전해조 등) 녹색 수소 관련 부문에서의 급속한 수요 증가로 지속적 공급 부족 상황에 돌입할 것으로 예상된다.

백금 시장이 타이트해지고 팔라듐이 공급 과잉 상태로 들어가면서 자동차 제조업체들이 대체 추세를 전환해 신차 모델에 적용할 가능성이 높다. 우리 기본 사례에 의하면 역대체는 신차 모델에 제한된 비율로 진행될 것으로 보이며, 앞서 언급한 바와 같이 연간 자동차 생산량의 15% 정도가 될 것으로 추정된다. 이로 인해 2027년까지 추가적인 연간 팔라듐 총 수요가 약 366 koz가 될 것이라고 보며, 그 이후로도 계속 증가할 것으로 예상된다.

도표 8: 팔라듐 대체용 백금의 양이 매년 615 koz 증가해 2025년에 정점에 이를 것으로 보인다. 그 이후에는 팔라듐의 가용성이 역대체를 촉진할 것이라고 본다.



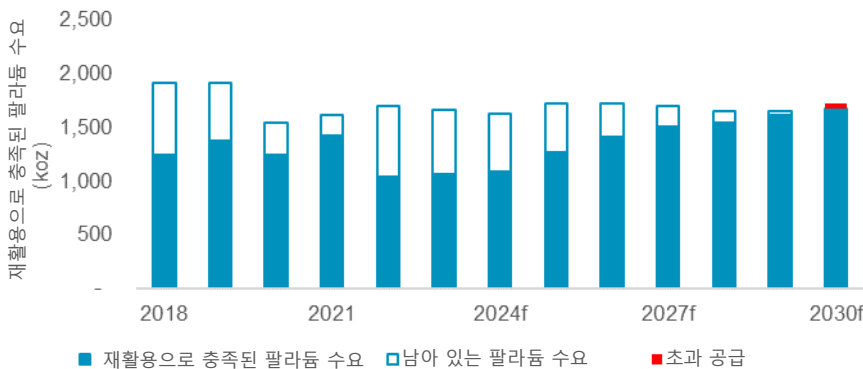
출처: 메탈 포커스 2018~2023, WPIC 리서치 2024~.

공급 안정성에 대한 우려가 재활용 믹스로 완화되다

최근 지속되고 있는 백금의 팔라듐 대체 현상의 또 다른 요인 중 하나는 전 세계 팔라듐 시장에서 (팔라듐 광산 공급의 40% 대 백금 광산 공급의 11%를 차지하는) 러시아의 막대한 공급량이었으며, 특히 러시아의 우크라이나 침공의 영향이 있었다.

이는 향후 몇 년간 유효한 우려이지만, 앞으로는 재활용 부문에서 팔라듐의 공급이 상당히 증가할 것으로 예측한다. 도표 9 번을 참조하고 평균 폐차 수명이 약 12 년이라는 것을 감안할 때 재활용 팔라듐의 공급 증가는 향후 수년 동안 재활용될 차량, 특히 북미 및 유럽에서 팔라듐 비중이 더 커진 차량들이 작용한 결과이다. 실제로 본 협회의 연구에 따르면 2029 년 및 2030 년까지는 유럽과 북미 팔라듐 재활용 공급량이 확인된 자동차 부문 수요량을 초과할 것으로 예상된다.

도표 9: 북미 팔라듐 시장은 재활용 공급량이 확인된 수요량을 초과하면서 2030년까지 순환성을 획득할 것이다.



출처: WPIC 리서치, 존슨 매티, SFA (Oxford) 2013~2018, 메탈 포커스 2019~2022, WPIC 리서치 2023~.

자동차 최종 사용처에서 팔라듐 대체용 백금의 양이 2025년에 1 Moz를 넘어선 수준에서 정점을 찍을 것으로 예상된다.

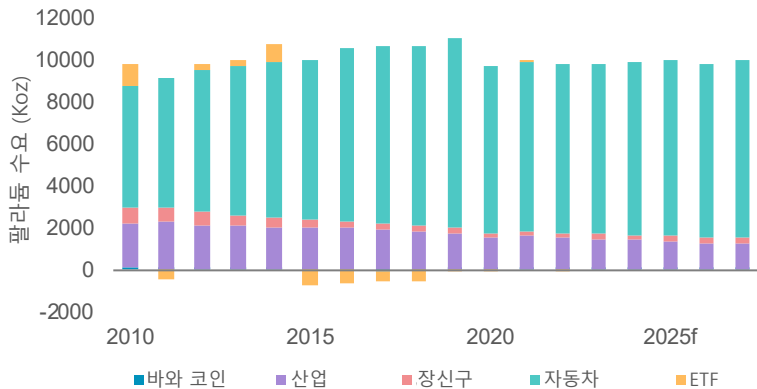
백금 대체용 팔라듐의 양이 2027년까지 366 koz에 이를 것으로 예상되며, 이는 최근 추세의 역변화이다.

2030년까지 북미에서 확인된 자동차 부문 수요를 공급이 넘어서면서 폐팔라듐 공급이 증가하면 국내 중요 금속 안정성이 증가할 수 있다.

2023 년~2027 년 수급 전망

WPIC 의 팔라듐 5 년 전망이 보여주는 가장 큰 특징은 지난 10 년간의 팔라듐 공급 부족에서 지속적인 공급 과잉 시장으로의 전환이다. 자동차 부문 팔라듐 수요는 완만하게 증가하여 8,500 koz 에서 최고점을 찍지만, 여전히 코로나 19 이전 기록인 9,000 koz 에 미치지 못하는 수치이기도 하다. 이는 산업 부문 수요의 감소와 장신구 부문 수요의 정체로 인해 부분적으로 상쇄된 것이다.

도표 10: 산업 부문 및 장신구 부문에서의 수요 감소로 자동차 부문에서의 수요 증가가 상쇄되어 전반적으로 코로나 19 이전 기록보다 낮은 수준의 수요에 머무르게 된다.



출처: 존슨 매티, SFA (Oxford) 2013~2018, 메탈 포커스 2019~2022, WPIC 리서치 2023~.

공급량이 예측 기간 동안 누적 1.2 Moz 이상 증가하면서 공급 측면의 동인이 예측에 결정적인 영향을 미쳤다. 공급량 증가의 가장 큰 동인은 예측 기간 동안 수명이 다해 폐기된 차량으로 인한 폐기물 공급이다. 이 차량들은 상업용 차량에 더 엄격하게 배출가스 기준이 적용되는 시기에 출시되어 전반적으로 팔라듐을 더 많이 사용하고 있고, 따라서 일반적으로 백금족 금속의 탑재량이 더 많다. 총 공급량은 집계된 공식적인 회사 가이던스의 중간점을 기준으로 러시아 및 남아공 공급량이 과거 수준으로 회복됨에 따라 추가적 탄력을 받을 것이다. 러시아 기업들에 대한 제재의 영향과 남아공의 사회정치적 문제, 바스켓 가격 문제, 전력 공급 문제 등을 고려할 때 이는 도전적인 공동 목표를 보여주는 것일 수 있다.

공급 측면의 동인이 예측을 결정짓는데, 공급 증가의 가장 큰 동인은 폐기물 공급으로, 수명이 다해 폐기되는 팔라듐 탑재율이 높은 가솔린 차량이 그 뒷받침이 되고 있다.

2023 년~2027 년 관련 핵심 내용은 아래와 같다 (모든 수치는 2022 년부터 2027 년에 해당하는 증감량으로 제시되었음).

- **총 광산 공급**은 제련소 유지보수 후 러시아와 남아공 광산 공급의 정상화로 인해 7% 증가할 것으로 예측된다. 리스크 요소는 남아공의 순환단전, 그리고 OEM 공급업체에 영향을 미치는 서방의 대러시아 제재에 대한 러시아의 적응도이다.
- **재활용 공급**은 2027 년까지 40% 증가할 것으로 예측되며, 그 원인은 배기가스 규제가 성숙한 지역에서 폐차 시점에 이른, 팔라듐 탑재량이 많은 차량에 있다.
- **자동차 수요**는 2027 년까지 5% 증가할 것으로 예측된다. 이 증가는 촉매변환기에서 팔라듐이 백금을 대체하는 역대체 현상과 더 엄격해진 배출 규제 기준 및 구동계의 하이브리드화로 탑재량이 증가한 데서 기인한다.
- **산업 수요**는 전자기기 및 의료 부문에서 더 저렴한 세라믹이나 기본 금속을 찾는 절감과 대체 추세에 지속됨에 따라 해당 기간 동안 14% 감소할 것으로 예상된다.

우리는 2023 년 팔라듐 시장이 600 koz 라는 심각한 공급 부족 상태에 머물러 있을 것으로 예측하며, 그 원인은 제련소 유지보수와 전력난이 저조한 수요 프로파일과 맞물려 공급에 영향을 주기 때문이다. 수요 증가를 앞지르는 2 차적 공급 증가의 복합적

효과로 인해 팔라듐 공급이 전년 대비 계속 증가하고 공급 과잉 상태가 지속되는 시기에 아직 돌입하지 않은 2024 년에 공급 부족량은 106 koz 까지 완화될 것으로 예측한다. 팔라듐은 지속적 공급 과잉 상태에 진입하는 동시에 백금은 지속적인 공급 부족 상태에 들어갈 것으로 예상된다.

도표 11: 2023 년~2027 년 WPIC 팔라듐 수급 전망

	메탈 포커스 예측치†			WPIC 팔라듐 예측치‡				
	2020	2021	2022	2023f	2024f	2025f	2026f	2027f
팔라듐 공급								
정제 광산 생산				총합 가이드런스 범위 중간점 기준 생산량				
- 남아공	2,002	2,726	2,238	2,323	2,578	2,598	2,577	2,582
- 짐바브웨	382	407	404	376	467	471	468	471
- 북미	994	897	822	705	819	855	889	906
- 러시아	2,826	2,617	2,790	2,485	2,485	2,777	2,777	2,777
- 기타				225	225	225	225	225
- 생산업체 재고 이동	229	236	234					
총 광산 공급	6,434	6,882	6,487	6,114	6,574	6,925	6,936	6,961
총 재활용	3,151	3,374	2,792	3,082	3,198	3,528	3,734	3,921
총 공급	9,585	10,256	9,280	9,196	9,773	10,454	10,670	10,882
팔라듐 수요								
자동차	7,997	8,048	8,061	8,107	8,259	8,379	8,260	8,472
장신구	175	209	224	224	224	224	224	224
산업	1,526	1,572	1,504	1,465	1,394	1,362	1,289	1,289
총 투자	-104	59	-74	1	1	1	1	1
- 바와 코인	12	23	18	1	1	1	1	1
- ETF	-116	36	-92	0	0	0	0	0
총 수요	9,595	9,889	9,715	9,796	9,878	9,966	9,773	9,985
수급 밸런스	-10	367	-435	-600	-106	487	897	897

출처: 메탈 포커스 2020~2022, WPIC 리서치 2023~.

도표 12: 2023 년~2027 년 WPIC 팔라듐 수급 전망

	발표된 플래티넘 쿼터리 예측치 †				WPIC 예측치‡			
	2020	2021	2022	2023f	2024f	2025f	2026f	2027f
백금 공급								
정제 광산 생산					총합 가이드런스 범위 중간점 기준 생산량			
- 남아공	3,298	4,678	3,915	3,873	4,262	4,304	4,257	4,227
- 짐바브웨	448	485	480	502	502	603	603	603
- 북미	337	273	263	284	311	321	331	336
- 러시아	704	652	663	647	624	624	624	624
- 기타	202	208	201	205	204	205	204	204
- 생산업체 재고 이동	-84	-93	43	0	0	0	0	0
총 광산 공급	4,906	6,204	5,565	5,511	5,902	6,056	6,019	5,993
총 재활용	1,997	2,079	1,691	1,682	1,869	1,832	1,868	1,861
총 공급	6,903	8,283	7,256	7,193	7,771	7,888	7,886	7,854
백금 수요								
자동차	2,324	2,555	2,897	3,255	3,605	3,713	3,708	3,845
장신구	1,830	1,953	1,899	1,861	1,831	1,829	1,860	1,886
산업	2,018	2,538	2,245	2,628	2,406	2,508	2,461	2,513
총 투자	1,536	-56	-640	433	460	460	460	460
- 바와 코인	571	324	225	403	310	310	310	310
- ETF	507	-241	-558	30	150	150	150	150
- 거래소 보유 재고	458	-139	-307	0	0	0	0	0
총 수요	7,709	6,990	6,401	8,176	8,302	8,510	8,489	8,705
수급 밸런스	-806	1,293	854	-983	-531	-621	-602	-851

† 플리태늄 쿼터리 보고서 및 데이터는 WPIC를 위해 메탈 포커스가 독립적으로 준비한 자료이다.

‡ WPIC 예측치와 분석은 공개 자료에 근거한다.

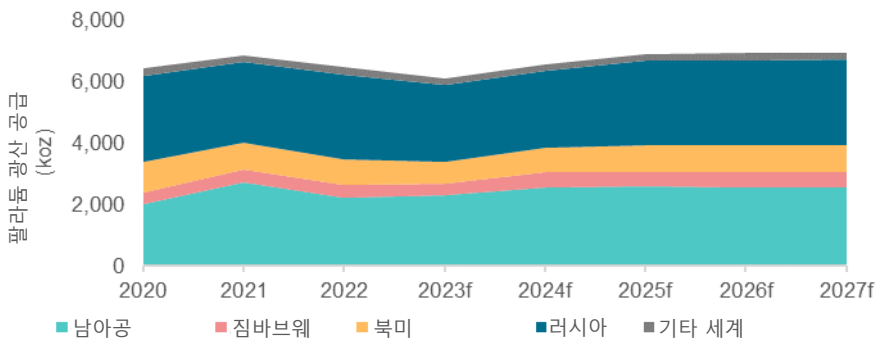
출처: 메탈 포커스 2020~2023, WPIC 리서치 2024~.

팔라듐 공급 전망

1 차 광산 공급

전 세계 모든 생산업체에 대해 공개된 공식 가이드언스의 중간점을 기준으로 보면 팔라듐 광산 공급은 2023 년에 6% 하락할 것으로 예측된다. 이는 남아공의 경우 전력난이 있는 것처럼, 많은 광산 회사들이 지역 내 정제시설의 유지 보수 및 운영상의 어려움으로 인해 공식 가이드언스를 하향조정했다는 것을 보여준다. 현재 상황에서 회사 가이드언스를 종합해 보면 볼 때 생산이 4 년(2024 년~2027 년) 평균 6,849 koz 로 정상화될 것으로 예상되며, 이는 바로 전 5 년 평균인 6,770 koz 와 1% 이내로 유사한 수치이다.

도표 13: 전 세계 팔라듐 광산 공급 전망



출처: 메탈 포커스 2020~2022, WPIC 리서치 2023~.

남아공의 경우 2023 년 정제된 팔라듐 광산 공급에 대한 가이드언스는 (코로나 19 이전 시기인) 2015 년~2019 년 평균 생산량 대비 10% 감소를 보여준다. 1 차 공급은 2024 년~2027 년에 코로나 19 이전 수준을 회복할 것으로 예상되지만, 생산량의 경우는 2025 년부터 정제될 가능성이 크다. 이 지역 자본 투자는 바스켓 가격의 변동성과 인플레이션 및 경기 침체 위험으로 인해 투자 결정에 부담이 있어 기본적으로 기존 생산 수준을 유지하는 쪽에 초점을 맞추고 있다. 금리 상승 또한 신규 프로젝트에 어려움을 주며, 이에 상응하는 원자재 가격의 상승이 뒷받침되지 않는 한 기대 수익에 영향을 미치게 된다.

러시아 (노르니켈) 연간 광산 생산 가이드언스에 의하면 제련소 유지보수 계획으로 인해 2023 년에는 전년대비 11% 감소가 예상된다. 대러시아 제재에도 불구하고 노르니켈은 현재까지 계획된 수준의 생산량을 유지해 왔다. 제련소 재건은 서방의 OEM 전문 기술 없이 진행될 것이며, 제재 속에서 이루어지는 노르니켈의 프로젝트 실행이 향후 생산 기대치에 대한 통찰을 제공해 줄 수 있을 것이다. 제련소 재건은 현재 2024 년에 완료될 예정이다. 노르니켈 측은 확장 계획을 밝힌 적이 있는데, 이는 리튬-이온 배터리에 필요한 1 등급 니켈 생산량을 늘리고자 한 것으로 그렇게 되면 팔라듐의 (그리고 팔라듐보다는 적게 백금도) 생산량도 늘어나게 될 것이었다. 러시아의 우크라이나 침공 이후 받게 된 제재로 인해 노르니켈은 중장기 가이드언스를 철회했고, 확장 계획은 불명확한 채로 있다. 그러나 제재가 인도네시아가 NPI 를 배터리 수준의 니켈로 전환하는 시설 증설 및 확대와 맞물리면서 노르니켈 계획의 경제성에 변화를 가져왔을 수 있으며, 이로 인해 계획에 의문이 제기될 수 있다.

그 외 짐바브웨 광산 생산량이 예측 기간(2023 년~2027 년)에 95 koz 증가할 것으로 예측되며, 광부들이 짐바브웨의 얕은 작업 깊이와 더 안정적인 전력 공급을 선호하기 때문에 추가 상승 여지가 있을 것으로 보인다. 북미 가이드언스에서는 스틸워터(Stillwater) 광산에서 손상됐던 굴착 샤프트의 수리 계획 및 캐나다 니켈 광산에서의 부산물 생산 확대로 팔라듐 생산량이 201 koz 증가할 것이라는 점을 강조한다.

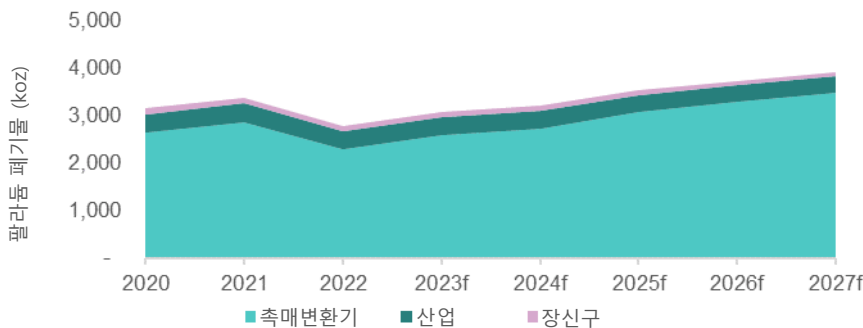
전력 공급 차질 문제가 남아공 광산 공급에 계속 영향을 미치고 있지만 반드시 2024 년 및 더 장기적인 가이드언스에 완전히 반영된 것은 아니다.

2 차 공급

산업 및 장신구 부문의 감소로 인해 부분적으로 상쇄된 촉매변환기 재활용량으로 인해 2 차적인 팔라듐 폐기물 추가량은 증가할 것으로 예측된다. 여기에서 쓰인 재활용 생산량 예측 방법론은 차량 모델, 적재량, 폐차 시점 차량 평균 연식의 과거 추세를 기반으로 하고 있다. 우리는 백금족 금속 가격 변동에 따른 회수율 변화에 맞춰 조정을 시도하지 않는데 이는 1) 차량 파쇄 및 스크랩화 산업의 경제성 측면이 가격 조작 관련 단기적 시도만 허용한 것으로 보이기 때문이고, 또한 우리가 2) 백금족 금속 가격을 예측하지 않기 때문이다.

이미 강조한 바와 같이 2010 년대에 차량에 탑재된 팔라듐 증가량이 재활용업체로 흘러 들어가기 시작해 재활용되는 팔라듐 공급량 증가를 뒷받침하는 주원인이 될 것이다. 대조적으로 이 기간 동안 촉매 변환기에 사용되었던 백금은 디젤 차량과 공정상의 제약을 받는 것으로 알려져 있는 탄화규소 기판에 점점 더 편중되어 재활용률에 있어서 제한을 받는다.

도표 14: 자동차 촉매장치 재활용을 통한 팔라듐의 생산량은 전 세계적으로 2022 년 수치 기준 52% 상승할 것으로 예상되며, 2027 년에는 1.2 Moz 증가한 3.5 Moz 에 이를 것으로 보인다.

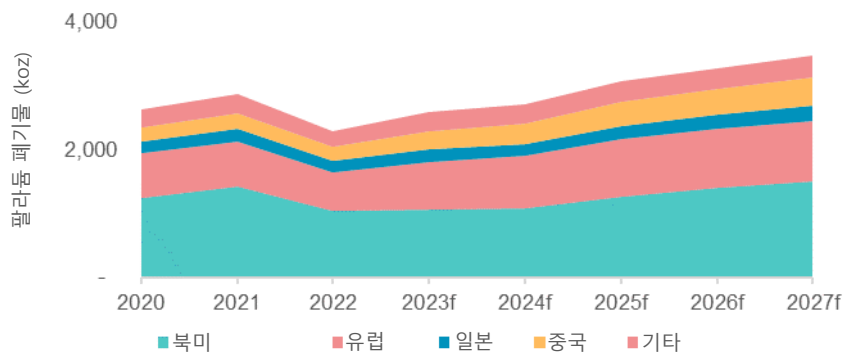


팔라듐 폐기물 공급량이 2027 년까지 2022 년 수치 기준 52% 증가할 것으로 예측된다.

출처: 메탈 포커스 2020~2022, WPIC 리서치 2023~

수명이 다한 촉매 변환기를 통한 팔라듐 재활용 공급의 증가는 특히 유럽과 북미에서 두드러지며, 2027 년 예측되는 재활용량이 각각 1,500 koz 와 950 koz 로 사상 최고치이다. 서구 시장에서 자동차 재활용률은 2 차 공급망이 잘 구축되어 있기 때문에 현재의 수준을 꾸준히 유지할 것으로 보인다. 중국의 재활용 부문은 발전하고 있으며, 재활용률이 예측 기간 동안 7% 상승하여 자동차 폐기물 재활용 공급량은 2022 년 213 koz 에서 2027 년 444 koz 로 2 배가 될 것으로 예측된다. 이는 부분적으로 중국에서 나오는 수명이 다한 차량들이 이제 의미있는 수준의 백금족 금속, 즉 주로 팔라듐을 함유한 배기가스 제어 시스템을 갖춘 최초의 차량이 된다는 것을 뜻한다.

도표 15: 유럽과 북미가 재활용 팔라듐 공급을 주도하고 있는 가운데 중국이 빠르게 성장하고 있다.



출처: 메탈 포커스 2020~2022, WPIC 리서치 2023~.

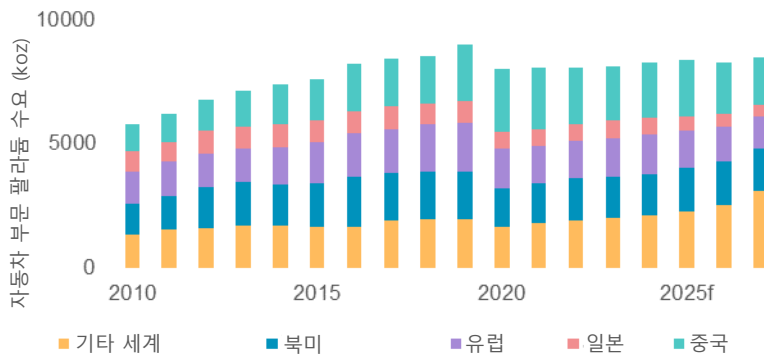
팔라듐 수요 전망

자동차 수요

자동차 부문에서 백금족 금속의 수요는 각 지역별 역학관계에 따라 형성될 것이다. 물론 북미, 유럽, 중국의 시장에서도 모든 차량의 역할과 속한 지역이 현재 기술력을 가지고 배터리 전기화를 시키는 데 적합한 것은 아니지만, 이 지역들의 성숙한 자동차 시장들은 점진적으로 전기이동성 쪽으로 전환할 것으로 보인다. 또한 전기화가 ('기타 국가들'에 포함되어 있는) 신흥 경제국들의 주요 특징이 될 것으로 예측하지만 동시에 총 차량 보유 대수 증가 대비 전통적인 내연기관 자동차의 전반적 증가도 있을 것으로 보인다. 추가적으로 이런 지역들에서 점점 더 강화되는 배출 규제 법안을 채택함으로써 전기차 보급률이 증가하더라도 자동차 부문의 백금족 금속 수요도 증가할 것이다. 팔라듐 수요는 5년 기간 동안 CAGR 1.2%로 증가해 2027년까지 8,500 koz를 초과하여 코로나 19 이후 최고치를 기록할 것으로 예상된다.

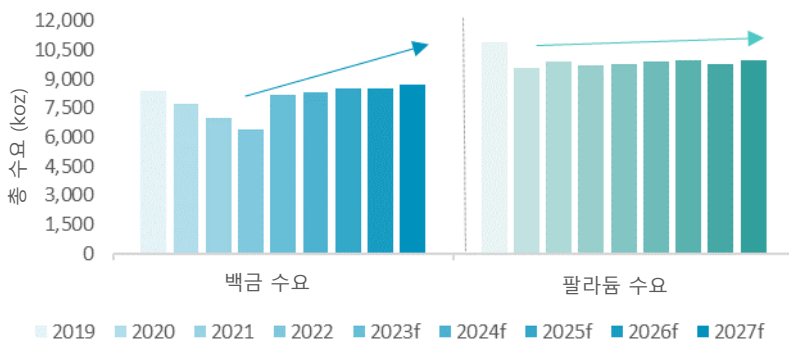
지리적 생산 추세

도표 16: 각 지역별로 상이한 추세로 인해 2027년까지 자동차 부문에서 팔라듐 수요가 코로나 19 이후 불황기 대비 6% 증가한다.



출처: 존슨 매티, SFA (Oxford) 2013~2018, 메탈 포커스 2019~2022, WPIC 리서치 2023~.

도표 17: 코로나 19 이전 수준을 넘어서는 백금 수요의 증가가 정제된 팔라듐 수요 전망과 대조를 이루고 있다.



출처: 메탈 포커스 2019~2022 (팔라듐) 및 2019~2023 (백금), WPIC 리서치 2023~.

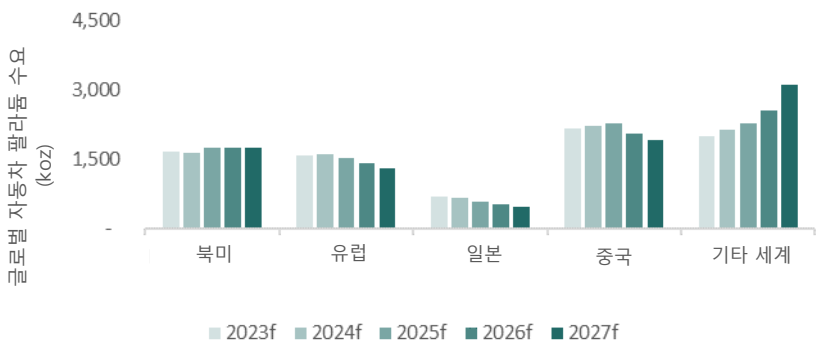
장기 금리 상승과 구매력 약화로 인한 전망치 하향 조정에도 불구하고 자동차 생산은 2027년까지 증가할 것으로 예상된다. 경차 생산은 2027년까지 연평균 성장률 2.8%로 2018년 이전 5년 증가율이었던 2.3%를 넘어서면서 코로나 19 이전 수준인 약 93 M를 다시 한번 초과할 것으로 보인다. 단기적으로 이런 증가는 코로나 19 및 반도체 위기로 인해 생산량이 감소했던 시기 이후 억눌려 있던 차량 교체 수요가 주도할 것으로 보인다. 또한 자동차 제조업체의 재고가 여전히 역사적으로 낮은 수준에

구동계 전동화 추세가 지속됨에도 불구하고 신흥 경제국들에서 배출가스 규제가 점차 강화됨에 따라 자동차 부문의 팔라듐 수요가 꾸준히 증가하게 될 것이다.

머물러 있어서 일부 업체와 딜러가 재고를 보충하는 일이 생겨 자동차 생산이 강화될 수 있다고 본다. 우리의 기본 사례 전망은 이와 같지만 금리 상승에 따른 금융 비용이 이 전망에 무시할 수 없는 상당한 리스크이기도 하다. 하지만 2024년부터 금리가 하락할 것으로 예상되는 만큼 재정적 압박은 완화될 것이다.

총 차량의 수는 증가하지만, 백금족 금속의 수요 증가에는 미묘한 차이가 있으며 변화하는 구동계 믹스에 따라 지역적으로 결정될 것이다. 팔라듐 수요는 주로 '기타 지역'에서의 가솔린 경량차 증가와 하이브리드화의 증가 (하이브리드 차량은 더 낮은 배기가스 온도에서 배출량 감소 목표를 충족시키기 위해 기존 내연기관 차량보다 더 많은 백금족 금속 탑재량을 필요로 함)에 힘입어 중국과 서구에서 증가하는 배터리 전기차 보급율을 상쇄할 것이다.

도표 18: 기타 세계에서의 팔라듐 수요는 내연기관 차량 판매 증가와 더 엄격해진 탑재량으로 인해 62% 증가한다. 북미는 예측 기간 내내 하이브리드화가 증가하면서 높은 수준의 팔라듐 수요를 유지한다. 반면 중국과 유럽에서는 배터리 전기차 보급율이 증가 추세에 있다.



출처: 메탈 포커스 2020~2022, WPIC 리서치 2023~, 국제자동차제조업자기구(OICA).

자동차 전동화, 수소연료전지차(FCEV)와 백금족 금속(PGM) 수요

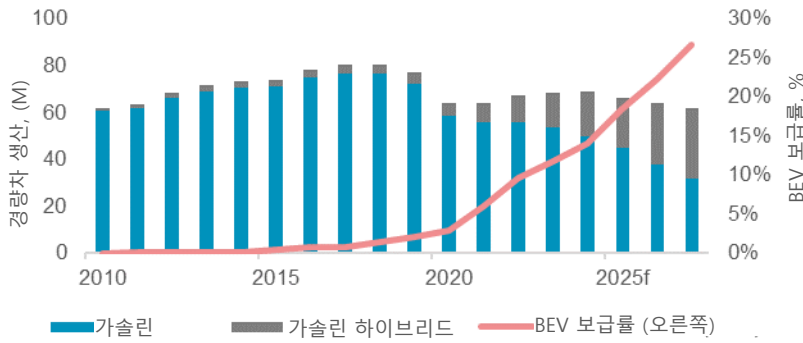
배터리 전기차(BEV)로의 전환이 가속화되면서 향후 팔라듐 수요에 대한 우려가 커지고 있으며, 특히 그 수요가 내연기관 차량에 들어가는 배기가스 처리 시스템에 (전체 팔라듐 수요의 약 80%로) 크게 의존하고 있다는 점을 감안할 때 더욱 그렇다. 이는 (약 40%만이 자동차 부문이고) 더 다양한 최종 수요 시장들이 있는 백금과 대조적이다. 배터리 전기차 생산은 2022년에 전년 대비 73% 증가했다. 우리 예측으로는 배터리 전기차 생산이 2022년~2027년에 연평균 성장률 26%로 2500만 대에 달하고, 전 세계 보급률은 27%에 이를 것으로 예상된다. 그러나 차량의 역할이나 지역에 따라 현재 기술로 배터리 전기화에 적합하지 않은 차량들도 있다는 많은 자료가 나와있다.

하이브리드 차량은 완전한 전기화로 가는 과도기적 단계의 솔루션을 제공하며 충전 인프라가 부족하거나 이동 거리가 긴 지역에서 높은 채택률을 보일 것으로 예상된다. 북미가 55%로 가장 높은 가솔린 하이브리드 차량 보급률을 보일 것이며, 전통적인 내연기관 차량 판매 감소에도 불구하고 2027년까지 자동차 부문 팔라듐 총수요를 78koz 증가시키는 데 기여할 것이다. 전 세계적으로 볼 때 하이브리드 채택 증가로 순수 내연기관 차량 판매 감소량이 상쇄됨에 따라 가솔린 내연기관과 가솔린 하이브리드에 대한 2027년 종합적 전망은 2020년 수준 대비 보합세를 유지할 것으로 보인다. 이런 추세가 배터리 전기차 보급률 증가와 상충되지 않는다는 점에 주목할 필요가 있는데, 차량 소유에 대한 지속적 열망으로 인해 전체 경량차 생산량이 증가할 것으로 보이기 때문이다. 중요한 것은 동급 기존 내연기관 차량에 비해 하이브리드 차량이 보통 10%~15% 더 많은 백금족 금속을 함유한다는 것이다. 이는 더 낮거나 덜 효율적인 배기 온도에서 작동할 때 배출가스 규정 기준을 맞추기 위한 것이다 (하이브리드 내연기관 엔진의 스탑-스타트 기능의 사용으로 인한 온도 변화의 함수). 이와는 별개의 문제로, 기본 사례 구동계 예측에 반영되지는 않았지만 잠재적 리튬 부족으로 인해 배터리 전기차 생산량이 제한될 수 있다는 리스크에 대해 보고한 바 있다.

북미 및 '기타 세계'에서의 하이브리드화 증가와 경량 가솔린 차량 증가가 자동차 부문 수요를 뒷받침하고 있다.

하이브리드는 전기화가 어려운 지역에서 중개적 솔루션을 제공한다. 동급 전통적 내연기관 차량보다 10%~15% 더 많은 PGM을 탑재하고 있어서, 하이브리드 차량이 폭넓게 채택될수록 자동차 부문 팔라듐 수요가 증가하게 된다.

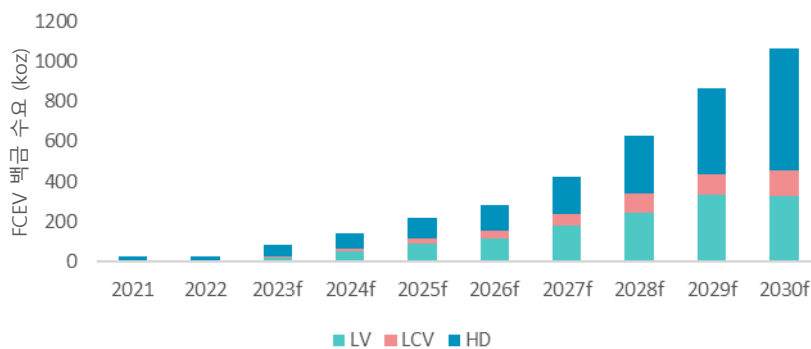
도표 19: 자동차 부문 팔라듐 수요는 당분간 유지될 것으로 보인다. 하이브리드 차량의 팔라듐 탑재량 증가로 전통적 내연기관 차량 생산 감소량이 상쇄된다.



출처: WPIC 리서치, 국제자동차제조업자기구(OICA).

수소연료전지차(FCEV)는 2030년까지 거의 150만 대에 달할 것으로 예상되는 빠른 성장세를 보이고 있다. 이는 그 시점 기준 자동차 시장 점유율 2% 미만에도 불과하지만 수소차는 성능 및 활용도가 높은 분야에서 두각을 나타낼 것이다. (동급 배터리 전기차에 비해) 비교적 가벼운 구동계 덕분에 배터리 중량으로 인한 적재 용량 손실이 최소화되며, 빠른 연료 충전이 가능해서 장거리 및 고용량 활용 운송 수단에 적합하다. 이런 장점으로 인해 주로 상업용 및 대형 운송 부문에서 비용 효율적인 친환경 운송 솔루션으로 자리 잡았다. 대형 수소 연료전지는 디젤 연료전지보다 최대 8배 많은 백금을 함유할 수 있으며, 2030년까지 수소연료전지차 부문의 백금 수요는 연간 약 1,000 koz에 이를 것으로 예상된다. 백금이나 이리듐과 다르게 팔라듐의 경우 양성자 교환막(PEM) 연료 전지 작동 온도에서 촉매 활성도가 낮고 촉매 피독에 대한 저항성도 낮아서 현재 수소연료전지차 촉매에 사용되지 않는다. 따라서 팔라듐은 수소 경제의 다른 분야에서 사용되며, 현재 기술력에 큰 변화가 있지 않은 한 백금처럼 자동차 부문에서 수요가 급증하는 일은 없을 것이다.

도표 20: 수소연료전지차 부문에서의 응용으로 2030년까지 1,000 koz 이상의 수요가 백금 자동차 부문에 추가될 것이다. 그 주요 동인은 대형 차량 부문이다.



출처: 메탈 포커스 (2021~2022), WPIC 리서치 2023~.

법제화

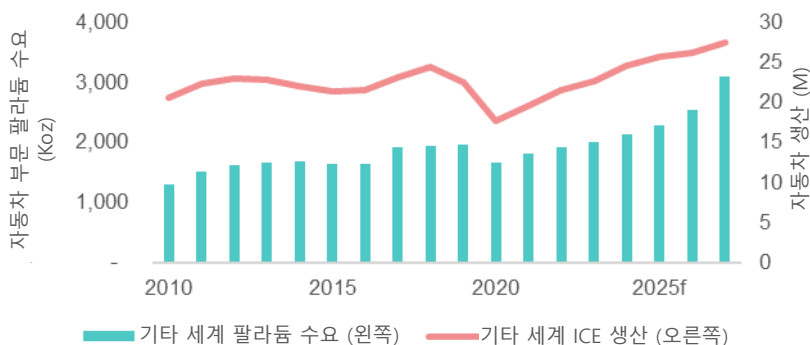
각국이 배기가스 관련 법규 및 검사 방법을 강화하려는 노력을 기울임에 따라 배기가스 기준이 수요 역학을 계속 형성해 나갈 것이다. 일례로 인도의 '바라트 6 단계'(Bharat Stage 6) 채택이나 미국의 '티어 3'(Tier 3) 규제의 단계적 시행 같은 경우 수요를 강화시키고, 신차 모델들이 이처럼 더 높은 규제 기준을 지키는 상황에서 점진적으로 수요 증가를 가져올 것이다. 반면, '유로 7'(Euro 7) 규제는 2027년 이후로 연기될 것으로 예상되는 가운데 해당 예측 기간 동안 유럽 자동차 부문의 팔라듐 수요가 216 koz 감소할 것으로 보인다.

FCEV 수소연료전지차의 성장으로 백금 수요 증가에 박차가 가해질 것이다. 팔라듐의 경우, 같은 수혜를 누리지는 못하고, 수소 경제의 다른 분야에 사용될 것이다.

자동차 부문 개발도상국 인도 같은 곳에서 배출규제가 더 강화되는 것은 서구 국가들 수요 및 (이미 서구의 기준을 따라잡았고 일부 지역에서는 서구의 기준을 넘어선) 중국의 수요까지도 뒤처지게 하는 결과를 가져온다. 그럼에도 불구하고 인도와 같은 국가에서 배출가스 관련 법규의 발전과 내연기관에 편향된 차량 수요의 증가는 과거 중국이 겪어온 과정과 거의 유사하다. 이런 추세는 복합연간성장률(CAGR) 10.1%라는 높은 수치로 2027 년에 이르는 예측 기간 동안 가장 큰 수요가 있는 지역이 될 것으로 보이는 '기타 지역'에서의 팔라듐 수요 증가에 대한 가이드 역할을 해준다.

신흥 경제국들이 배출가스 규제 법안을 발전시키고 예측 기간 동안 가장 큰 수요 지역이 됨에 따라 자동차 수요 부문에서 '기타 지역'의 연간성장률이 10.1%를 기록할 것으로 예상된다.

도표 21: '기타 지역'에서 배출가스 기준에 따르는 내연기관 자동차 생산이 증가하면서 (2022 년~2027 년 기준) 팔라듐 수요가 62% 증가한다.



출처: 국제자동차제조업자기구, WPIC 리서치, 존슨 매티, SFA (Oxford) 2013~2018, 메탈 포커스 2019~2022, WPIC 리서치 2023~.

미국의 경우 자동차 배기가스를 줄이고 공기의 질을 개선시키기 위해 '티어 3' 배출가스 규제를 단계적으로 도입하고 있다. 이런 규제는 오염물질을 더 엄격하게 제한해 더 효율적인 촉매변환기를 사용하도록 할 뿐만 아니라 신규 차량이 이런 규제 기준에 맞게 설계됨에 따라 팔라듐 수요에 긍정적인 영향도 미치고 있다. 배터리 전기차 보급율이 높아지고 있는데도 북미의 내연기관 차량 하이브리드화 수준으로 인해 예측 기간 동안 자동차 수요 부문에서 팔라듐 수요가 유지된다.

그러나 유럽연합(EU)의 경우, 당초 2025 년경에 도입할 계획이었던 배출가스 기준인 '유로 7'(Euro 7)이 약화되고 업계의 반대와 기술적이고 법적으로 복잡한 문제들로 인해 도입이 지연될 것으로 예상되고 있다. 한편으로는 이런 지연으로 인해 향후 내연기관 차량 관련 부하가 줄어들고, 다른 한편으로는 향후 내연기관 차량의 구입 부담이 크게 줄어들어서 내연기관 차량의 생산량이 증가하는 결과를 낼 수 있다. 모든 것을 감안할 때, 유럽에서 증가 중인 배터리 전기차 보급율이 계속 주요 동인으로 작용해 유럽 자동차 부문에서 팔라듐 수요를 점차 감소시킬 것으로 보인다.

요약하면, 보다 엄격한 배기가스 배출 기준의 도입은 향후 수년간, 내연기관 차량 생산이 감소해 가는 긴 구간을 지나는 동안 팔라듐 수요 전망을 형성하는 데 중추적인 역할을 계속해 나갈 것이다. 이런 조건에서 수요는 유럽, 북미, 중국에서 신흥 경제국들 및 전기화가 어려운 지역으로 이동한다.

산업 수요

총 산업 수요는 2027 년까지 14% 감소하여 약 1,300 koz 까지 떨어질 것으로 예상된다. 이러한 수요 감소는 소비자 전자기기 부문에서 팔라듐에 대한 수요가 위축되고 다층 세라믹 칩 커패시터(MLCC) 및 치과 관련 등의 응용 분야에서 대체가 일어나면서 가속화되고 있다. 팔라듐은 (국방 기술처럼) 고신뢰성 MLCC 응용 분야 및 반도체 리드프레임에 매우 중요한 소재이다. 그러나 가격 상승으로 인해 절감 및 대체 노력이 이어지고 있다. 리드프레임에 사용되는 팔라듐은 안정적으로 유지되고 있으며, 가장 가까운 대체품인 금이 2023 년 현재 프리미엄 가격에 거래되면서 팔라듐이 가진 고비용의 단점이 가려지고 있다. 전자기기 부문의 수요 감소는 MLCC 사용 감소에

전자기기 및 의료 응용 분야에서 비용효율적인 비금속과 세라믹 제품으로의 대체가 증가하면서 팔라듐 수요는 낮아질 것으로 예상된다.

따른 것으로, 총 전자기기 수요는 2023 년~2027 년 동안 -5.0%의 연평균성장률로 감소할 것으로 예측된다.

치과 수요는 전 세계적으로 치과 의료 서비스에 대한 접근성이 개선되었음에도 불구하고 꾸준히 감소하고 있다. 비금속 합금, 세라믹, 레진과 같은 저렴한 대체재가 등장하면서 이러한 감소세는 가속화되고 있다. 최대 치과 시장인 일본에서는 팔라듐 합금이 국가의료보험에 포함되어 있다. 그러나 보조금 한도를 초과하는 가격으로 인해 치과 의사들이 미지급금을 지불하고 있다. 어쩔 수 없이 치과 진료는 보험 제도가 완전히 보장되는 저비용 대체품 쪽으로 전환하고 있으며, 그 결과 예측 기간 동안 수요가 감소할 것으로 예상된다.

화학 수요는 2023 년에 전년 대비 8%가 급증하면서 500 koz 에 근접하고 2024 년까지 그 추동력을 유지할 것으로 보인다. 이런 수요 증가는 2016 년 중국의 13 차 5 개년 계획이 남긴 영향과 관련이 있으며, 이전에 낙후되어 있던 산업에 대량 화학물질 설비가 증설되었다. PGM 중 특히 팔라듐은 PTA, VAM, 질산과 같은 다양한 대량 화학물질에 핵심 촉매제이다. 초기 산업 공장 용량 증설이 수요의 대부분을 주도하고, 그 후에는 내부적 재활용과 매년 약간의 추가분이 있을 것이다. 시장 포화로 인해 석유화학 부문의 설비 증설이 둔화됨에 따라 화학 부문 수요는 2023 년 490 koz 에서 정점을 찍은 후 중장기적으로 약 420 koz 에서 안정화될 것으로 예상된다.

표 1: 팔라듐 기반 촉매제가 중요하게 사용되는 화학 제품:

전구물질제품	생성물
고순도 테레프탈산 (PTA)	폴리에스터
비닐아세트산 (VAM)	폴리비닐 아세트산과 폴리비닐 알코올
질산	비료

장신구 수요

오늘날 장신구 부문은 팔라듐 수요에서 차지하는 비중이 미미하여 연간 총 수요의 약 2%에 불과하며, 이는 앞으로도 크게 변하지 않을 것으로 예상된다.

수소: 팔라듐 산업 수요의 잠재력

그린 수소는 백금 편향적인 분야지만 수소 경제 내에는 팔라듐의 기회도 분명히 있다. 팔라듐은 수소 정제, 수소 저장, 수소 운반체를 위한 촉매 역할을 할 수 있다. 또한 해양 탈탄소화를 위한 옵션으로 무탄소 연료인 암모니아가 연소할 때 발생하는 유해물질인 아산화질소를 줄이는 데도 중요한 역할을 할 수 있다.

수소 정제는 다양한 공급원에서 생산된 수소에 있는 불순물을 제거하기 위해 필수적이다. 연료 전지 및 기타 응용 분야에 수소의 순도가 매우 중요한 것이다. 배기가스 처리 시스템에서와 마찬가지로 팔라듐, 백금, 백금/팔라듐 합금이 이 정제 과정에서 촉매 역할을 한다.

한편, 액상유기수소운반체(LOHC)가 안전한 수소 운반과 저장을 위한 솔루션으로 부상하고 있다. 팔라듐과 백금은 LOHC 의 수소화 및 탈수소화를 촉매하여 수소의 흡수 및 방출을 용이하게 한다. 초기에는 이 기술 부문에서 팔라듐 사용이 지배적이었지만 상호호환이 가능하면서 더 저렴한 백금에 자리를 내주게 되었다.

팔라듐은 (메탈 포커스에 의하면) 2023 년 수소 PGM 수요의 1%에 불과하지만 팔라듐 시장은 아직 초기 단계에 있고 그 응용 분야도 대체적으로 초기 개발 단계에 있다. 백금의 경우 PGM 수소 부문 수요에서 67%라는 압도적인 점유율을 차지하며 특히 FCEV 같은 대용량 응용 분야에서 강세를 보이는데 이는 백금이 열악한 작동 조건에서 최적의 활성도를 보이기 때문이다. 이에 비해 팔라듐은 LOHC 및 정제와 같은 일부 공정에서 가격에 민감한 대안으로 존재한다. 자동차 촉매 추세를 반영하듯 팔라듐 잉여가 증가하고 백금 공급 부족은 심화됨에 따라 중장기적으로 산업용 팔라듐 화학 부문 수요가 증가할 것으로 예측된다.

팔라듐의 화학 부문 수요는 2023 년 정점을 찍은 후 중국에서 생산 용량 증설이 둔화되면서 감소된 상태로 이어질 것이다.

부록: 팔라듐 수요의 역사

과거에 있었던 동인을 알면 팔라듐에 대한 전망에 맥락을 적용하거나 이해를 더하는데 도움이 된다. 팔라듐의 촉매적 특성, 상대적 풍부함, 백금 대비 과거 가격 할인으로 인해 다양한 최종 용도에 사용되게 되었다. 그 용도란 자동차 촉매변환기부터 과산화수소 및 석유화학 생산 등의 산업 응용 분야, 전자기기 부문에서 반도체 제조부터 의료 응용 분야에 이르기까지 다양한 분야에 걸쳐 있다.

하지만 그렇게 다양한 용도가 있다고 해도 전체 수요의 약 80%가 촉매변환기에 집중되어 있어서 매우 편중되어 있다. 이러한 추세는 산업용 팔라듐에 대한 수요가 2010 년 25%에서 오늘날 15%에 지나지 않는 수준까지 감소하면서 지난 10 년간 지속되어 왔다. 팔라듐의 기초요건과 그에 따른 전망은 자동차 부문의 추세 및 그 부문 내에서의 용도와 밀접하게 연관되어 있다.

자동차 부문에서 팔라듐은 그 촉매적 특성으로 인해 유해 배기가스를 줄이는 데 도움을 줌으로써 가솔린 차량 촉매변환기에 있어 필수 구성요소가 되었다. 팔라듐은 일산화탄소(CO)를 이산화탄소(CO₂)로 산화시키고 질소산화물(NO_x)을 질소와 산소로 변환시키는 등의 반응을 촉진시켜 이런 유해한 오염물질의 대기중 배출을 줄인다. 디젤 차량의 경우, 백금이 황 피독에 대한 내성이 더 강해서 선호되는 촉매이긴 해도 그와 함께 소량의 팔라듐도 사용된다.

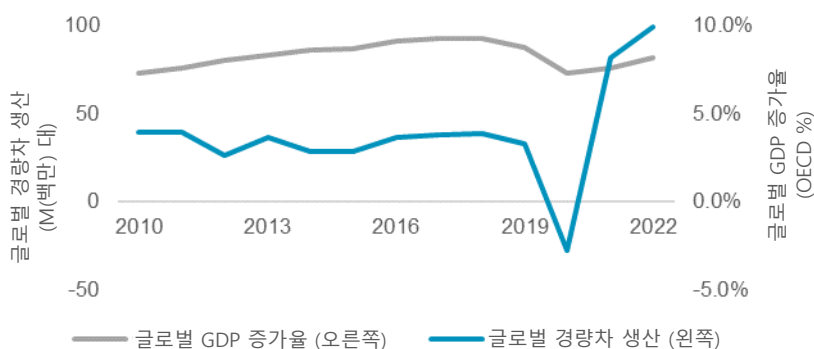
지난 10 년 동안 팔라듐 수요는 기록적인 증가세를 보였으며, 2019 년에는 사상 최고치인 11 Moz를 기록했다가 코로나 19 로 인해 급격히 하락한 바 있다. 그 이후로 코로나 19 와 반도체 위기, 배터리전기차의 시장 점유율 증가, 가솔린 차량에서 백금으로의 대체로 인한 자동차 부문 백금 수요 제한 등으로 팔라듐 수요는 저조한 상태에 있게 되었다.

팔라듐 수요의 동인

팔라듐 촉매변환기 수요는 다음과 같은 네 가지 동인에 의해 결정된다.

첫째, 단기적으로 자동차 부문 팔라듐 수요에 가장 큰 영향을 미친 것은 전 세계 자동차 생산량이다. 간단히 말해, 팔라듐을 함유한 차량이 더 많이 생산될수록 팔라듐 수요도 증가한다. 그러나 장기적으로 배기가스 규제가 강화되면서 자동차 생산량 증가보다 팔라듐 수요 증가가 훨씬 더 커졌다. 2010 년~2019 년의 기간 동안 자동차 생산은 7,750 만대에서 9,230 만대로 19% 증가했다. (이후에 더 다루겠지만) 차량의 적재량 증가와 함께 크게 증가한 생산량으로 인해 팔라듐 수요는 사상 최고치인 11,000 koz에 달했다.

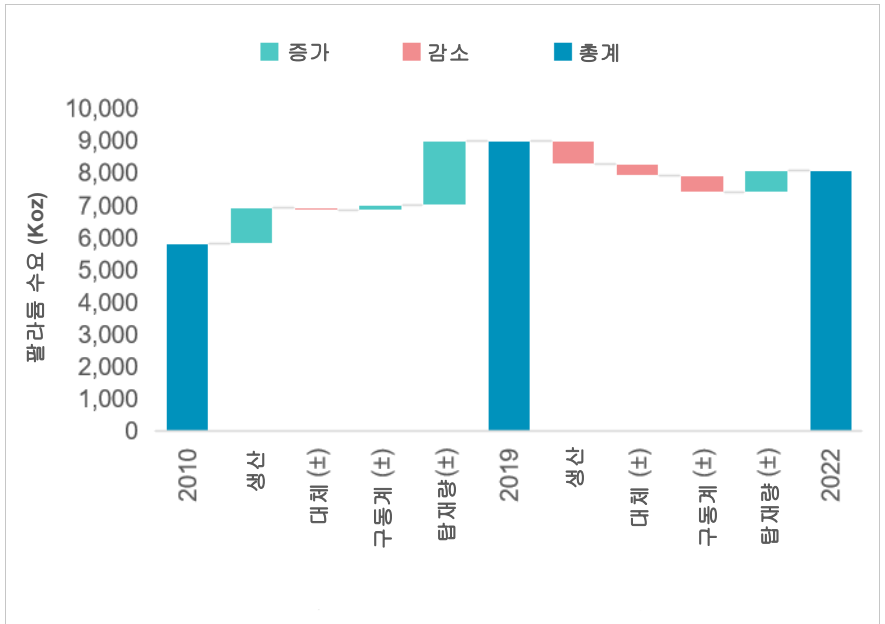
도표 22: GDP (국내총생산)와 자동차 생산량은 밀접하게 관련되어 있다. GDP 전망치가 높다는 것은 생산량이 많고 소비자 구매력이 강하다는 것을 의미한다.



출처: 경제협력개발기구(OECD), 국제자동차제조업자기구, WPIC 리서치.

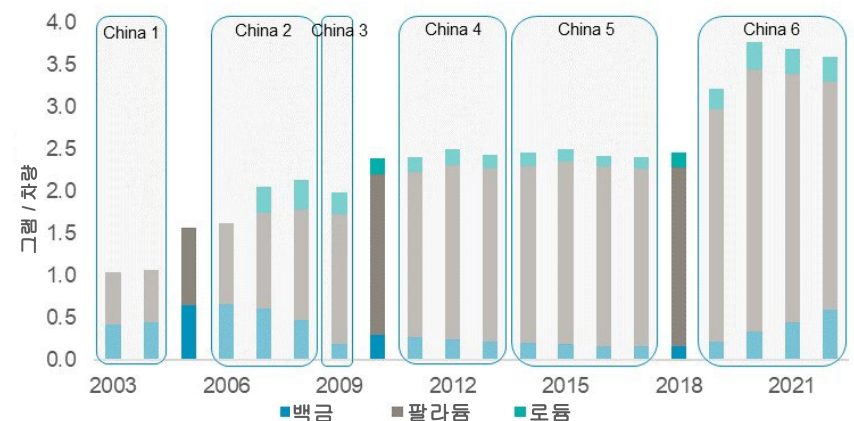
둘째, 더 강화된 배출가스 기준 도입이 팔라듐 수요의 핵심 동인이다. 미국의 '티어 3'이나 '유로 6'나 '중국 6' (도표 19 참조) 같은 배출가스 규제 및 전 세계적으로 시행된 그 파생 규제들로 인해 모든 종류의 차량의 PGM 탑재량이 증가했다. 이중 일부는 절감으로 인해 상쇄되었지만 대부분의 경우 각 차량에 탑재된 팔라듐의 양 증가로 이어졌다. 다른 각도에서 설명하자면 세계 최대 자동차 제조국인 중국의 경우 2010 년 이래로 차량당 팔라듐 탑재량이 약 60% 증가했다. 전 세계적으로 볼 때 이러한 탑재량 증가는 2010 년 수준 대비 연간 수요에 2,000 koz 나 기여하는 중추적인 역할을 한 것이다.

도표 23: 자동차 생산량과 팔라듐 탑재량 증가로 자동차 부문 팔라듐 수요가 2019 년에 사상 최대치를 기록했다. 아래 도표가 2010 년, 2019 년, 2022 년 자동차 부문 팔라듐 총 수요와 그 동인을 보여준다.



출처: 국제자동차제조업자기구, WPIC 리서치, 존슨 매티, 국제청정교통위원회(ICCT), SFA (Oxford) 2013~2018, 메탈 포커스 2019~2022, WPIC 리서치.

도표 24: 중국의 PGM 탑재량이 2010 년 이후 약 60% 증가했으며, 집단으로 운행되는 가솔린 차량 관련 팔라듐이 주요 수혜를 입었다.



출처: 국제자동차제조업자기구, WPIC 리서치, 존슨 매티, 국제청정교통위원회, SFA (Oxford) 2013~2018, 메탈 포커스 2019~2022, WPIC 조사.

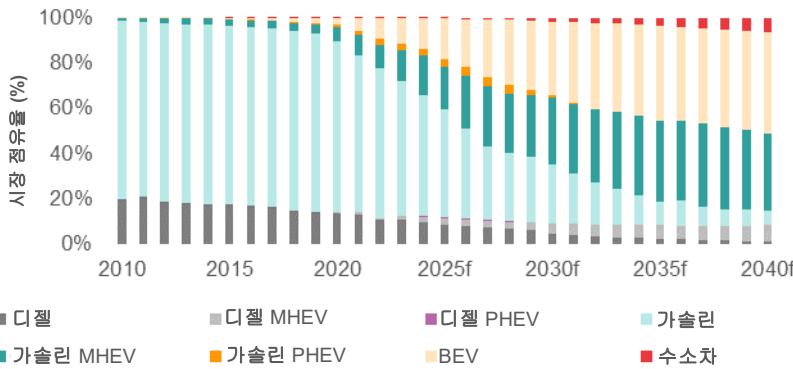
셋째, 배기가스 배출 기준을 충족하기 위한 PGM 탑재량은 차량마다 다르다. 팔라듐은 주로 가솔린 차량과 가솔린 하이브리드 차량에 들어가며, 디젤 차량의 경우 소량의 팔라듐만 들어간다. 과거 차량에 들어가는 팔라듐의 양은 엔진 크기에 비례해서, 3.0L 차량이 배기가스 기준을 맞추기 위해서는 1.5L 차량보다 2 배 많은 팔라듐을 탑재해야 했다. 따라서 경상용차 부문에서의 증가와 고급 대형차량에 대한 소비자의 선호, 그리고 특히 디젤게이트 이후로 생긴 디젤보다 가솔린 차량을 선호하는 경향 등이

팔라듐의 수요 역학에 긍정적인 영향을 미쳤다. 일반적으로 서구에서는 대형 엔진이 더 많이 사용되어 PGM 함유량이 더 높은 가운데, 중국과 신흥 시장에서는 소형 엔진이 더 많이 사용될 것으로 예상된다.

북미의 경우가 이런 추세를 잘 보여준다. 북미의 소비자들은 대형 가솔린 픽업트럭과 SUV를 선호하며, 평균 경차의 엔진 크기는 (2019 년~2021 년의 경우) 3.1L 로 1.6L 인 중국과 차이를 보인다. 연간 자동차 생산량이 더 낮은데도 북미가 2018 년까지 팔라듐 수요에서 가장 큰 점유율을 기록했다. 이후 중국이 더 엄격한 배기가스 기준을 도입하면서 추월했다.

실제로 2015 년 이후 구동계 선호도는 '디젤게이트'의 여파로 큰 영향을 받았다. 유럽에서는 이 사건으로 소비자들이 디젤에서 가솔린으로 이동하면서 (2015 년~2019 년 사이에) 백금 수요는 161 koz 감소하고, 팔라듐 수요는 295 koz 증가했다. 더 최근에는 내연기관 차량 대신에 BEV 시장 점유율이 증가하면서 글로벌 팔라듐 수요가 (2019 년~2022 년 동안) 약 500 koz 감소했고, 대신 하이브리드 차량의 증가로 추가적인 BEV 보급량이 상쇄되었는데, 하이브리드 차량의 경우 배출 기준 충족을 위해 10%~15% 더 높은 PGM 탑재를 필요로 하기 때문이다. 이는 내연기관의 경우 지속적으로 작동하지 않기 때문에 온도 변동성이 더 커지기 때문이다.

도표 25: 2023 년까지 하이브리드화 및 BEV 채택이 증가한 것을 알 수 있다. 이런 추세는 2027 년까지 지속될 것으로 예상된다.



출처: 국제자동차제조업자기구, WPIC 리서치.

마지막으로, 기술 개발이 팔라듐 기본 수요의 마지막 기동 역할을 한다. 2019 년에 바스프(BASF)는 워시코트 배합을 개선시키고 가솔린 차량의 배기가스 처리 시스템의 저온부에서 1:1 대체 비율이 여전히 상업적으로 가능하다는 것을 증명하면서 삼원촉매 개발을 발표했다. 팔라듐은 2012 년 이후로 지속적인 공급 부족 상태에 있었고 그 결과 2017 년부터 백금 대비 프리미엄 가격에 거래되었다. 이 가격 차이로 인해 제조업체들이 팔라듐을 백금으로 대체하기 시작하면서 팔라듐 수요가 줄어들었다. 현재까지 팔라듐을 대체하기 위해 1,300 koz의 백금이 사용된 것으로 추산하며, 이는 높은 탑재율을 부분적으로 상쇄하고 차량 생산량은 회복시킨 것으로 추정된다.

WPIC 는 백금 투자 시장의 발전을 위해 설립되었습니다.

세계백금투자협회(World Platinum Investment Council, WPIC)는 백금에 대한 투자 소유권을 늘리기 위해 2014 년 남아프리카공화국의 주요 백금족 금속(PGM) 광산업체들이 설립한 단체입니다. 본 협회는 실행 가능한 통찰과 목표 지향적인 개발에 기반하고 있습니다. 이에 [플래티넘 퀴털리](#), [플래티넘 퍼스펙티브](#) (월간), [플래티넘 에센셜](#) (현재 월간) 등을 통해 투자자들이 충분한 정보에 근거한 결정을 내릴 수 있도록 정보를 제공합니다. 또한 투자자, 상품, 투자 경로, 지역적 특성에 따라 백금 투자 가치사슬을 분석할 뿐만 아니라 시장 효율성을 강화하며 모든 다양한 조건 하에 있는 투자자들에게 비용 효율이 높은 더 다양한 상품을 제공하기 위하여 파트너 업체들과 협력하고 있습니다.

WPIC 은 투자 자문 제공 관련 규제를 받는 기관이 아닙니다. 자세한 사항은 [고지 및 면책조항](#)을 참조하세요.

중요 고지 및 면책 조항: 본 문서는 교육을 목적으로 한 일반 간행물입니다. 발행처인 WPIC은 세계 유수의 백금 생산업체들이 백금 투자 수요에 걸맞은 시장을 형성하기 위해 설립한 단체입니다. WPIC의 사명은 실행 가능한 통찰과 타겟화된 개발을 통해 투자자들의 백금 현물 수요를 자극하는 것과 투자자들이 사실에 근거한 결정을 내릴 수 있도록 백금에 대한 정보를 제공하는 것, 그리고 금융기관과 시장 참여자들과 협력해 투자자들이 필요로 하는 상품과 투자 경로를 개발하는 것입니다.

본 간행물은 증권 판매를 제안하거나 매수를 권유하는 것이 아니며 그렇게 해석되어서도 안 됩니다. 발행처는 이 간행물에 언급된 증권 혹은 상품과 연관된 그 어떤 종류의 거래도 권유 혹은 주선할 의도가 없으며, 그에 관련된 충고를 제시하거나 거래를 대리하지도, 유도하지도 않습니다. 이 간행물은 세금이나 법률, 또는 투자에 관련된 조언을 제공하기 위한 것이 아니고 투자 혹은 증권의 매도와 매수, 또는 보유를 추천하거나 투자 전략 혹은 거래에 나서기를 권고하는 것으로 해석해서는 안 됩니다. 발행처는 증권 중개인이나 독립투자자문업자(RIA)가 아니며 미국법이나 영국 금융서비스 시장법(Financial Services and Markets Act 2000), 고위 경영진 인증제도(SMCR, Senior Managers and Certifications Regime), 또는 영국 금융감독원(FCA, Financial Conduct Authority)에 등록되어 있지 않습니다.

이 간행물은 특정 투자자를 대상으로 하거나 투자자 개인에게 맞춰진 투자 조언이 아니며 그렇게 받아들여져서도 안 됩니다. 투자 결정을 내리기 전에는 반드시 적절한 전문가의 조언을 받으셔야 합니다. 투자나 투자 전략, 증권, 또는 관련 거래가 투자 목적과 재정상태, 그리고 투자위험감수도에 적절한지에 대한 판단의 책임은 본인에게 있습니다. 특정 사업이나 법적 상황, 그리고 세금과 관련된 사정에 대해서는 투자와 법률, 세무, 또는 회계 전문가와 상담하셔야 합니다.

이 간행물은 신뢰할 수 있는 것으로 간주되는 정보에 기반해 작성되었습니다. 하지만 발행처와 콘텐츠 제공자가 정보의 정확도나 완전성을 보장할 수 있는 것은 아닙니다. 이 간행물에는 지속적인 산업 성장 예상을 포함한 미래 상황 예측이 포함되어 있습니다. 발행처와 메탈 포커스는 이 간행물에 과거의 사실이 아닌 미래 예측성 발언이 포함되어 있고, 실제 결과에 영향을 미칠 수 있는 위험 요인과 불확실성이 포함되어 있다는 사실을 인지하고 있으며, 발행처와 콘텐츠 제공자는 이 간행물이 제공하는 정보에 기반해 발생한 손해 혹은 손실에 그 어떠한 책임도 지지 않습니다. WPIC의 로고와 서비스 마크, 소유권은 전적으로 WPIC에 있습니다. 그 이외의 상표의 소유권은 각각의 상표권자에게 있습니다. 특별한 언급이 있는 경우를 제외하고 발행처는 각각의 상표권자에 소속 혹은 연계되거나 관련되어 있지 않으며 후원 또는 승인을 받거나 기반을 두지 않습니다. WPIC은 제3자의 상표에 대한 어떤 권리도 주장하지 않습니다.

WPIC Research MiFID II Status

세계백금투자협회(The World Platinum Investment Council, WPIC)는 제 2차 금융상품투자지침(MiFID II) 규정에 따라 콘텐츠와 서비스에 대한 내외부의 검토를 거쳤습니다. 그 결과에 따라 WPIC 리서치 서비스 이용자와 해당 회계감사/법무부서에 다음과 같은 사항을 강조하고자 합니다::

WPIC의 리서치는 명백히 소규모 비금전적 혜택 범주(Minor Non-Monetary Benefit Category)에 포함되며 모든 자산운용자들은 이를 무료로 활용할 수 있습니다. 투자기관들은 WPIC 리서치를 자유롭게 공유할 수 있습니다.

1. WPIC은 금융상품 관련 사업을 운영하지 않습니다. 시장 조성이나 세일즈 트레이드, 트레이딩, 혹은 주식 거래에도 참여하지 않습니다. (어떠한 종류의 유인책이나 권유도 제공하지 않습니다).
2. WPIC의 콘텐츠는 다양한 경로를 통해 모든 이해관계자들에게 보급되며, MiFID II (ESMA/FCA/AMF) 규정에 따라 “소규모 비금전적 혜택 범주”로 분류될 조건을 만족합니다. WPIC의 리서치 결과는 WPIC 홈페이지를 통해 무료로 제공됩니다. WPIC은 리서치 통합 플랫폼에 그 어떤 허가요건도 요구하지 않습니다.
3. WPIC은 소비자들에게 리서치 서비스에 대한 대가를 요구하지 않으며 앞으로도 요구하지 않을 것입니다. WPIC은 기관 투자자들에게 무료로 자유롭게 이용 가능한 콘텐츠에 대한 대가를 요구하지 않는다는 점을 명백히 밝힙니다.

보다 자세한 정보는 WPIC 홈페이지에서 확인할 수 있습니다:

<http://www.platinuminvestment.com/investment-research/mifid-ii>