

2024년 11월 14일
TANAKA 홀딩스 주식회사

**세계 최초^{*1}, 나노 크기의 결정입자를 가진 백금 소재
제조 기술 개발 성공**

순도 99.9% 이상의 순백금으로

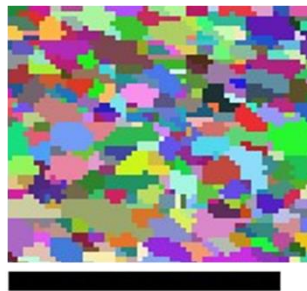
세계 최고 수준의 비커스 경도 500HV 이상 및 강도 2000MPa 달성
가공성이 우수하여 폭넓은 산업으로의 응용이 기대됨

다나카 귀금속 그룹의 핵심 기업으로서 산업용 귀금속 사업을 전개하는 다나카귀금속공업 주식회사(본사: 도쿄도 주오구, 대표이사 사장 집행임원: 다나카 코이치로)는 백금(플래티넘, Pt) 소재의 결정 입경^{*2}을 나노 크기로 제어한 벌크체^{*3}를 세계 최초로 개발했다고 발표했습니다.

본 신기술은 일반적인 금속 벌크체의 평균 입경이 적어도 약 10 μ m 정도인 반면, 평균 결정 입경을 나노 크기로 제어할 수 있으며 일반 백금 소재의 10배의 경도와 4배의 강도를 가진 순도 99.9% 이상의 고순도 백금 소재를 제조할 수 있습니다.



<본 기술로 제조한 백금 소재(원통형과 링형) >

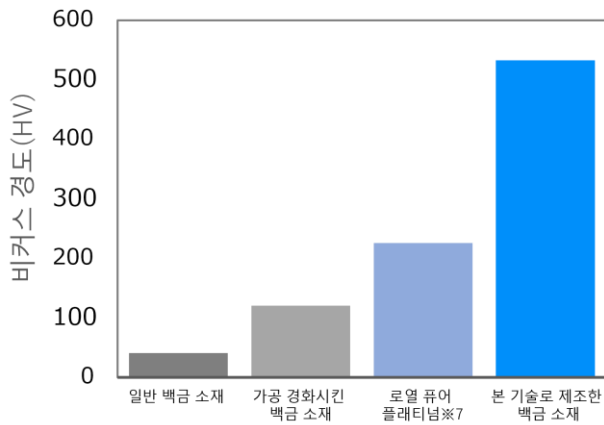


<본 기술로 제조한 백금 소재의 EBSD^{*4} 이미지 >

결정 입경	μ m
Avg.	0.05
MAX	0.27

귀금속을 포함한 금속 소재는 결정입자 크기를 작게 할수록 각 금속의 특성이 강해진다고 알려져 있습니다. 최근 철강 소재 및 비철금속은 강한 가공에 의해 매우 큰 소성 변형^{*5}을 가하거나 재결정 조직을 형성함으로써 결정 입경 크기의 나노화를 실현하였습니다. 금속 소재는 강한 가공에 의해 일시적으로 가공 경화^{*6}가 발생하지만, 순도가 높은 귀금속 소재의 경우 몇 시간~며칠 만에 결정을 구성하는 원자의 재배열 및 새로운 결정입자의 핵 생성과 성장이 일어나 소재의 경도가 저하(연화)되는 현상이 현저하게 나타나는 등의 이유로 강한 가공에 의한 결정입자를 미세화하는 것이 매우 어려웠습니다.

이번에 다나카귀금속공업은 제조 공정을 최적화하여 백금의 결정 입경을 나노 크기로 제어하면서 벌크화하는 데 성공했습니다. 본 기술로 제조된 백금 소재는 경도 및 강도가 일반 백금보다 현격히 향상됩니다. 이것은 소재 전체가 고밀도로 소각 입계, 대각 입계 또는 전위를 비롯한 격자 결함이 존재하기 때문이며, 순백금임에도 불구하고 일반적으로 알려진 백금의 특성과는 전혀 다른 특성을 나타냅니다. 고순도의 백금이면서 높은 기능을 발현하는 신규 소재로서 전자산업 및 우주항공 분야 등 폭넓은 산업에 적용이 기대됩니다.

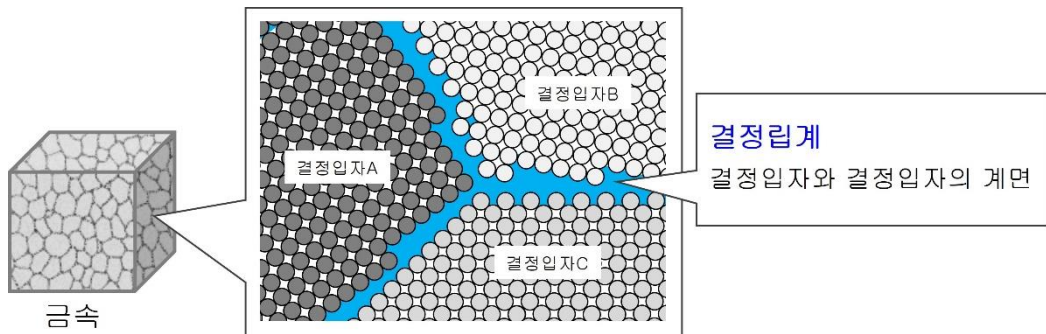


최대 강도 MPa (N = 3)	
일반 백금 소재	본 기술로 제조한 백금 소재
498	2,003

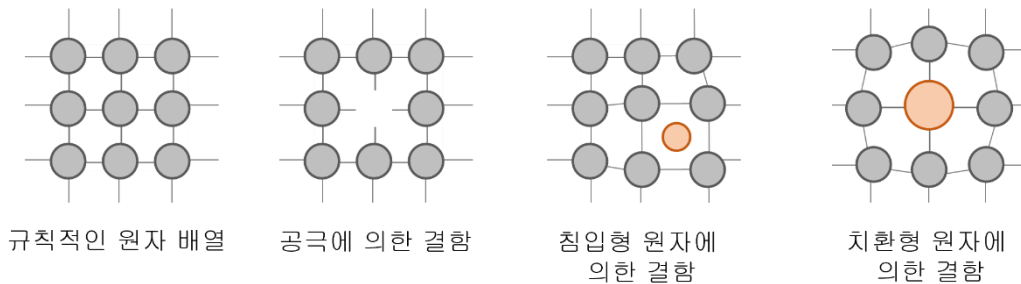
<3 점 굽힘 강도 비교>

■나노 결정입자 소재 개발

많은 금속 소재는 다결정체이며 작은 결정입자로 구성됩니다. 금속은 구성하는 결정입자를 미세화함으로써 소재의 특성이 향상된다고 알려져 있습니다. 결정입자가 작을수록 소재 전체에 대한 결정립계 또는 전위를 비롯한 격자 결함이 높은 비율로 존재하게 됩니다. 나노 스케일의 결정 입경을 가진 소재에서는 일반적으로 알려진 금속 소재의 물성이나 특성이 논의되는 상태와 비교하여 격자 결함의 비율이 비교할 수 없을 만큼 많아지므로 기존 소재와 크게 다른 특이한 물성 및 특성이 생깁니다.



<결정입자 및 결정립계 설명>



<대표적인 격자 결함>

(※1): 2024년 10월 30일 현재, 자사 조사(백금 소재의 벌크체 특허, 논문 조사에서 발체)

(※2) **결정립, 결정 입경:** 금속 소재는 원자가 규칙적으로 배열된 구조를 가집니다. 이 구조에서 원자 배열 방향이 다른 각각의 영역을 결정입자라고 하고 결정입자의 크기를 결정 입경이라고 합니다.

(※3) **벌크, 벌크체:** 물질 표면이 아닌 내부의 3차원적인 결합을 가진 원자 덩어리를 벌크라고 합니다. 그 벌크 구조를 가진 고체를 벌크체라고 합니다.

(※4) **EBSD:** 결정 구조를 가진 물질에 전자선을 조사하여 물질 표면에서 발생하는 후방 산란 회절을 분석하여 물질의 결정 정보(결정계, 입경, 배향성 등)를 조사하는 기법입니다.

(※5) **소성 변형:** 물질에 외력을 가하여 발생한 변형 중 외력을 제거해도 원래대로 돌아가지 않는 변형을 말합니다.

(※6) **가공 경화:** 금속에 응력을 가함으로써 소성 변형이 축적되어 금속이 딱딱해지는 현상입니다.

(※7) **로열 퓨어 플래티넘:** 순도 99.9%를 유지하면서 일반 순백금 소재보다 경도 및 강도가 높은 다나카귀금속 공업의 독자적인 소재입니다.

회사 정보

■다나카귀금속 그룹 소개

다나카귀금속 그룹은 1885년 창업 이래 귀금속을 중심으로 한 사업 영역에서 폭넓은 활동을 전개해 왔습니다. 일본에서는 톱클래스의 귀금속 취급량을 자랑하며, 오랜 기간에 걸쳐 산업용 귀금속 제품의 제조·판매 및 자산용이나 보석품으로서의 귀금속 상품을 제공하고 있습니다. 귀금속 분야에 종사하는 전문가 집단으로서 일본 내외의 그룹 각사가 제조, 판매, 그리고 기술 개발에 연계 및 협력하여 제품과 서비스를 제공하고 있습니다.

2023년도(2023년 12월말 결산)의 연결 매출액은 6,111억엔, 5,355명의 직원이 있습니다.

■산업 사업 글로벌 웹사이트

<https://tanaka-preciousmetals.com/kr/>

■제품 문의 양식

다나카귀금속공업주식회사

<https://tanaka-preciousmetals.com/kr/inquiries-on-industrial-products/>

■보도기관 문의처

TANAKA 홀딩스 주식회사

<https://tanaka-preciousmetals.com/kr/inquiries-for-media/>