TANAKA PRECIOUS METALS NAGOYA UNIVERSITY

PRESS RELEASE

2026년10월20일

TANAKA PRECIOUS METAL GROUP Co., Ltd.

국립대학법인 도카이 국립대학기구 나고야대학

TANAKA PRECIOUS METAL TECHNOLOGIES, 나고야대학과 공동 연구로 근적외선 및 단파 적외선 센싱용 무연 귀금속 양자 도트(Quantum Dot) 소재 개발

스마트폰부터 바이오메디컬까지 다양한 적외선 센싱 분야에 활용 가능

2027 년 1 월부터 샘플 제공 시작

TANAKA의 산업용 귀금속 사업을 담당하는 TANAKA PRECIOUS METAL TECHNOLOGIES Co., Ltd. (본사: 도쿄도 주오구, 대표이사 사장 겸 집행임원: 다나카 코이치로) 는 국립대학법인 도카이 국립대학기구 나고야대학 도리모토 연구실과의 공동 연구를 통해 **근적외선 영역의 빛에 반응하며 납(Pb)을 사용하지 않는 귀금속 양자 도트 소재를 개발**했습니다. 본 소재는 기존 납계 양자 도트 소재와 동등한 수광 파장 범위를 가지면서도 납과 카드뮴(Cd)을 포함하지 않아 스마트폰 등 소비자용 전자기기 및 생체 센싱 등 의료 분야에 응용될 것으로 기대됩니다. 2027년 1월부터 샘플 제공을 시작할 예정입니다.

본 소재는 2026년 11월 1일(일)~6일(금) 오키나와에서 개최되는 국제학회 'Okinawa Colloids' 및 같은 해 12월 16일(수)~18일(금)에 개최되는 'nano tech 제26회 국제 나노기술 종합전 및 기술회의'에서 소개될 예정입니다.



<귀금속 양자 도트 제품 사진>

■ 개발 배경

적외광을 이용한 센싱 기술은 3D 센싱, 웨어러블 기기, 스마트폰의 얼굴 인식 기능, 산업용 검사 카메라, 자동차용 LiDAR, 생체 센싱 등 다양한 분야에서 활용이 확대되고 있습니다. 이러한 적외선 센싱을 뒷받침하는 핵심이 적외광을 수광하는 수광 소재입니다.

이러한 수광 소재로는 기존에 인듐, 갈륨, 비소(InGaAs)가 주로 사용되어 왔습니다. 파장 1700 nm까지의 적외광을 고감도로 검출할 수 있지만, 진공 공정을 사용하는 등 제조 공정이 복잡해 양산 시 수율과 비용이 과제로 남아 있습니다. 또한 인듐(In)은 최근 AI 데이터센터용 차세대 고속 통신 반도체, 페로브스카이트(perovskite) 태양전지, 스마트폰용 디스플레이 등

최첨단 분야에서 수요가 급속히 확대되고 있는 반면, 수요에 비해 산출량이 제한적인 희소금속이어서 안정적인 공급이 과제가 되고 있습니다.

이에 반해 기존의 인듐, 갈륨, 비소를 사용하지 않는 적외선 수광 소재로는 인쇄 공정을 적용해 저비용으로 높은 센싱 성능을 구현할 수 있는 황화납(PbS)을 이용한 양자 도트 소재(반도체 나노입자)의 사용이 검토되고 있습니다.

양자 도트는 수 나노미터 크기의 반도체 입자로, 입자 크기를 제어하여 빛을 흡수하거나 발광하는 파장을 조절할 수 있다는 것이 특징입니다. 또한 센서에 적용할 때 대면적화에 적합한 인쇄 공정을 사용할 수 있어 InGaAs에 비해 약 10분의 1 수준의 비용으로 센서를 제조할 수 있는 것으로 알려져 있습니다. 그러나 대표적인 양자 도트 소재인 PbS는 RoHS 지침의 규제 대상 유해물질인 납을 포함하고 있어, 전 세계적으로 스마트폰 등 소비자용 전자기기에 채택되는 데 제약이 있습니다. 이러한 규제는 납이 인체 건강에 미치는 영향과 환경 부하 측면에서 우려되는 물질이라는 점에 기인합니다.

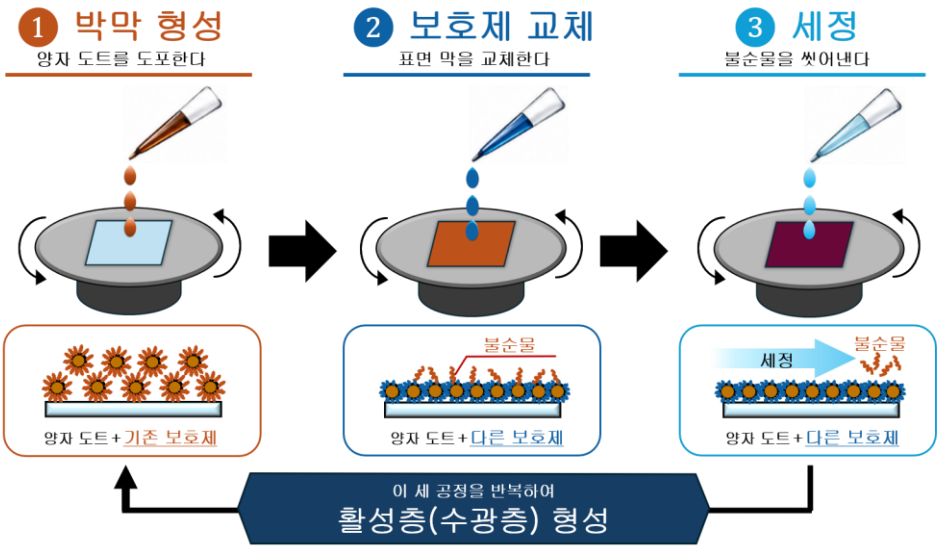
이러한 과제를 해결하기 위해 TANAKA와 나고야대학은 귀금속을 주성분으로 하는 무연 차세대 양자 도트 소재를 개발했습니다.

■ TANAKA가 개발한 귀금속 양자 도트 소재의 특징

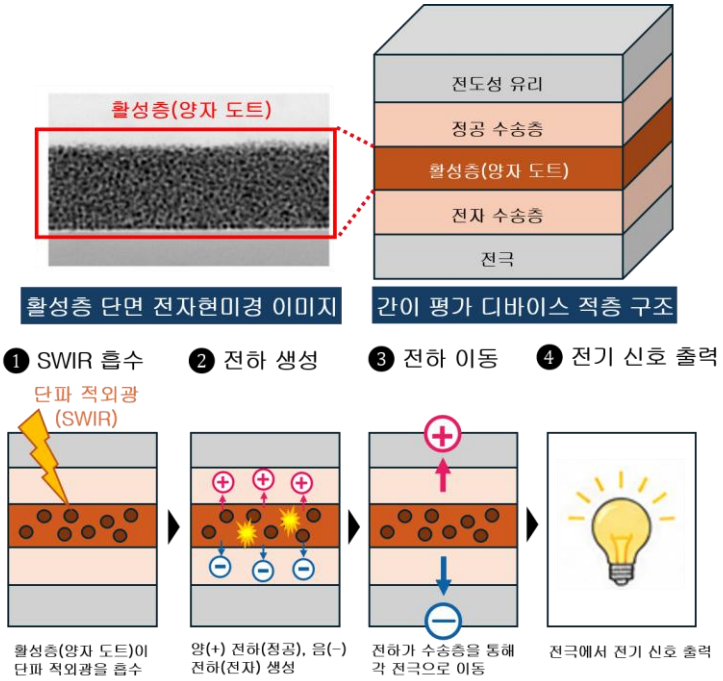
본 소재는 TANAKA가 나고야대학 도리모토 교수와의 공동 연구를 통해 개발한 귀금속을 주성분으로 하며 적외광 수광이 가능한 화합물 반도체 양자 도트 소재입니다. PbS 등 다른 양자 도트 소재와 마찬가지로 진공 공정이 필요하지 않고 대면적화에 적합한 인쇄 공정을 적용할 수 있어, 제조 공정의 간소화와 공정 비용 절감이 기대됩니다.

TANAKA의 성능 평가에서 이번에 개발한 은-황-텔루륨(Ag-S-Te) 양자 도트를 간이형 광센서의 활성층(수광층)에 적용한 결과, 파장 1200~1700 nm의 단파 적외광(SWIR)에 대해 최대 18.4%의 외부 양자 효율(EQE)을 달성했습니다. 이 파장대는 태양광으로 인한 노이즈와 악천후의 영향을 덜 받아 실외에서도 고정밀 센싱이 가능합니다. 또한 사람의 눈에 대한 안전성이 높고 물질이나 생체 내부를 투과하기 쉽다는 특징도 있습니다.

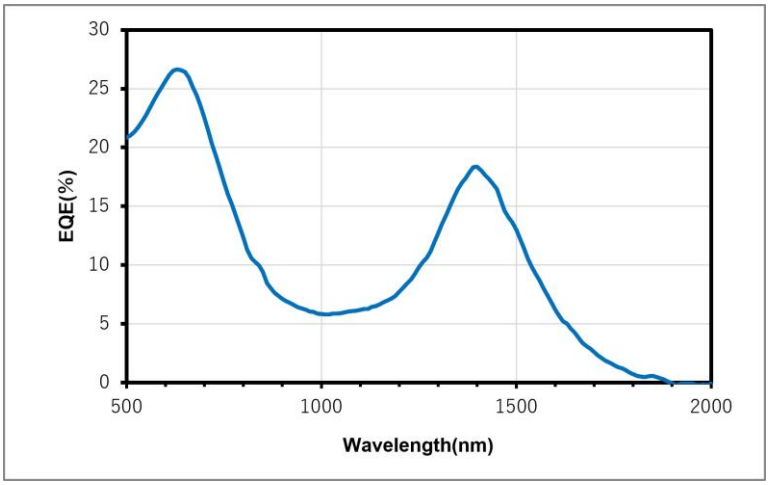
이를 통해 지금까지 비용과 납 규제 측면에서 고성능 적외선 센서를 적용하기 어려웠던 스마트폰 등 소비자용 전자기기(얼굴 인식 등의 3D 센싱)를 비롯해 자동차용 LiDAR, 산업용 검사 카메라, 생체 센싱 등 다양한 분야에서 실용화가 기대됩니다.



a) 인쇄 공정을 통한 Ag-S-Te 활성층(수광층) 형성 공정 개략도



b) 적층한 양자 도트 소재의 단면 전자현미경 이미지 및 간이 평가 디바이스의 적층 구조



c) 가시광~단파 적외광을 디바이스에 조사했을 때 외부 양자 효율(EQE)의 파장 의존성

TANAKA는 SWIR 센싱용 수광 소재뿐만 아니라 생체 친화성이 높은 원소를 사용해 적외광을 활용하는 발광 소재도 개발하고 있습니다. 이 양자 도트 소재는 특정 환부나 세포를 정밀하게 발광시켜 가시화하는 타겟 이미징에 응용할 수 있습니다. 귀금속을 이용한 양자 도트 소재는 납이나 카드뮴과 같이 생체 독성이 높은 유해물질을 포함하지 않아 바이오메디컬 분야에서도 활용이 기대됩니다.

■ 양자 도트양자점 소재의 맞춤화 기술과 재활용 기술

TANAKA는 나고야대학과의 공동 연구를 통해 양자 도트 소재의 조성 제어, 입자 크기 제어 및 표면 개질 기술 개발을 추진해 왔습니다. 이러한 기술을 활용해 흡광 및 발광 등 광학 특성을 맞춤화하고 공정 적합성을 높이는 등, 고객의 요구사항과 용도에 맞는 최적의 양자 도트 소재를 제안합니다.

또한 본 양자 도트 소재에는 귀금속을 주성분으로 사용하지만, TANAKA가 오랜 기간 축적해 온 귀금속 재활용 기술을 활용함으로써 소재 비용 절감에 기여합니다. 제조 공정에서 발생하는 자투리 소재와 고객의 평가 및 검토 과정에서 사용을 마친 샘플에서 귀금속을 회수 및 정제함으로써 도입 시 초기 평가 비용을 절감할 뿐만 아니라 양산 시 운영 비용 최적화에도 기여합니다.

■ 향후 전망

이번 개발을 통해 공급 제약이 우려되는 인듐 등 희소금속에 의존하지 않고 납 등 유해물질을 포함하지 않으며, 인쇄 공정을 적용해 우수한 양산성을 기대할 수 있는 소재를 제공함으로써 안전하고 지속 가능한 차세대 센싱 기술 실현에 기여합니다. TANAKA 는 오랜 기간 축적해 온 귀금속 소재 기술을 바탕으로 앞으로도 귀금속 양자 도트 소재의 성능 향상과 용도 개발을 추진하는 한편, 차세대 센싱과 바이오메디컬 등 다양한 분야에서 실제로 활용되는 것을 목표로 하고 있습니다.

[나고야대학 소개]

나고야대학은 1871 년에 설립된 임시 병원과 임시 학교를 모태로 150 년이 넘는 역사를 지닌 종합대학입니다. '자유활달'의 학풍 아래 세계 최고 수준의 교육과 연구를 추진하고 있습니다. 교육과 연구의 끊임없는 창의적 활동을 통해 용기 있는 지식인을 양성하는 한편, 학술 기반을 강화해 세계적으로 손꼽히는 지적 성과를 창출하고 사회에 기여하는 것을 대학의 사명으로 삼고 있습니다.

자세한 내용은 https://en.nagoya-u.ac.jp/ 에서 확인하실 수 있습니다.

회사 정보

■ TANAKA 소개

TANAKA 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.
2025년도(2025년 12월 말 결산)의 연결 매출액은 1,097,813백만 엔, 5,778명의 직원이 있습니다.

■ 산업 사업 글로벌 웹사이트

https://tanaka-preciousmetals.com

■ 제품 문의 양식

TANAKA PRECIOUS METAL TECHNOLOGIES Co., Ltd.

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

■ 보도기관 문의처

TANAKA PRECIOUS METAL GROUP Co., Ltd.

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