

나노기술을 응용한 광촉매 제품의 표준화 추진

- 기술표준원, 일본 산업기술종합연구소와
표준화국제공동연구 -

- 기술표준원은 최근 빠르게 상용화되고 있는 나노기술을 응용한 광촉매 제품의 성능을 평가할 수 있도록 일본 산업기술종합연구소와 공동으로 시험평가방법을 개발하여 표준화를 추진하기로 하였다.
- 광촉매란 빛을 쬐이면 자신은 변하지 않고 화학 반응을 일으켜 공기나 물에 포함된 각종 오염물질을 분해·제거하는 신소재이다.
최근 들어 광촉매는 대기 및 수질 정화제, 변기, 타일, 욕조, 벽지 등의 건설자재, 공기정화기, 에어컨, 정수기, 냉장고 등의 가전제품, 자동차, 농업 및 의료 등, 여러 분야에서 사용이 급증하고 있다.
그러나, 광촉매 제품의 성능시험평가방법이 아직 표준화되어 있지 않아 소비자들이 제품의 성능을 믿고 사용할 수 없을 뿐만 아니라 시장에서의 유통질서가 문란해질 우려가 있으며, 또한 생산업체가 신제품을 개발하는데도 방해가 되고 있다.
현재 광촉매 관련기술에서 세계최고기술을 확보

하고 있는 일본은 광촉매 산업을 범정부적으로 집중 육성하고 있으며, 미쓰비시경제연구소의 조사에 따르면 일본 국내시장의 규모가 작년 300억 엔에서 '05년에는 무려 1조 엔으로 급 신장할 것으로 추산하고 있다.우리나라의 광촉매 관련제품의 시장규모는 아직 정확히 파악되고 있지 않으나, 최근 공기정화기나 에어컨의 필터, 각종 항균·방오 도료 등을 개발하여 상품화하고 있어 향후 국내 광촉매 시장도 급속히 확대되고 나아가서는 신규산업의 창출도 가능한 분야이다.

일본 및 EU 국가들은 자국의 광촉매 제품성능시험평가방법을 국제표준으로 제정함으로써 세계시장을 선점하고자 부단한 노력을 경주하고 있다. 일본은 광촉매 제품성능시험평가방법에 대하여 많은 연구를 수행한 결과, 이미 대기정화성능시험방법 등 5건의 표준규격(안)을 작성하여 국제표준규격으로 추진하고있을 뿐만 아니라, 금년 4월에는 나고야에서 아시아·태평양 지역의 10개국 대표를 초청하여 광촉매 제품의 표준화에 관한

국제회의의 개최를 계획하는 등 국가 간의 경쟁이 치열한 실정이다.

이에 따라 기술표준원에서는 국내 산학연 전문가들로 구성된 광촉매표준화추진위원회를 구성하고 대기정화, 수질정화, 항균, 방오 등 4개 분과를 설치·운영하여 표준화작업에 박차를 가하고 있으며, 그 일환으로 광촉매 관련 표준화연구를 주도하고 있는 일본 산업기술종합연구소와 표준화 국제공동연구를 추진하기로 한 것이다.

광촉매 해설자료

1. 광촉매란

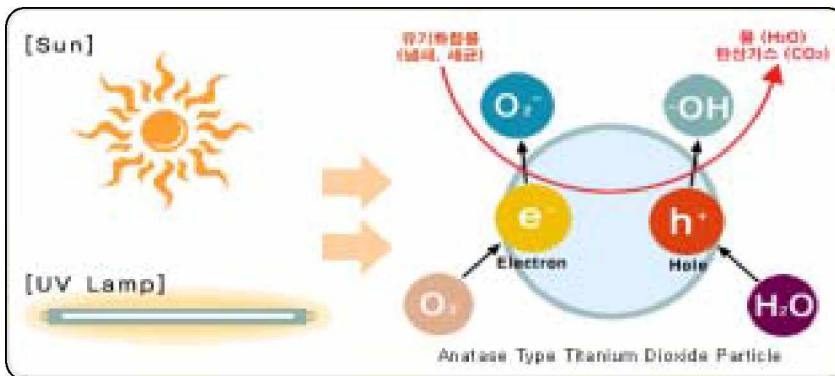
□ 촉매란

촉매란 자기 자신은 변화하지 않으면서 다른 물질의 화학반응을 촉진시키거나 지연시키는 물질을 말한다. 촉진시키는 물질을 정촉매, 지연시키는 물질을 부촉매라 한다.

□ 광촉매란

광촉매란 광(光)을 받으면 촉매 반응을 일으키는 물질이다. 광촉매중 이산화티타늄이 가장 많이 사용되고 있다. 이는 이산화티타늄이 내산성, 내알칼리성 등이 좋으며 인체에 무해하기 때문이다. 각종 오염물질을 무해한 물질로 변화시켜주는 친환경적 소재이다.

□ 광촉매 이산화티타늄의 유기물 산화분해



< 광촉매 이산화티타늄의 산화분해 반응경로 >

이산화티타늄 광촉매는 n형 반도체로서 자외선(400nm)을 받으면 전자(Electron), 전공대(Electron Hole)가 형성되어 강한 산화력을 가진 하이드록시 라디칼과 슈퍼 옥사이드를 생성한다. 이 하이드록시 라디칼과 슈퍼 옥사이드가 유기 화합물을 산화 분해시켜 물과 탄산가스로 변화시킨다.

이런 원리로 공기중 오염물질을 산화 분해시켜 무해한 물과 탄산가스로 변화시키고 수중의 오염 물질인 유기화합물을 분해시켜 물과 탄산가스로 변화시키게 된다. 또한 세균도 유기 화합물이므로 광촉매의 강한 산화작용에 의해 산화분해 되어 살균된다.

□ 광촉매의 용도

환경정화 : SOx, 다이옥신 처리, 폐수처리, 폐가스 및 지하수 정화

도 로 : 터널 내벽, 도로 가드펜스, 반사경, 도로 표지판, 방음벽

주택설비 : 변기, 타일, 욕조, 벽지, 유리, 창샷쉬, 블라인드, 조명카바

건설자재 : 내벽재, 외벽재

가 전 : 공기 정화기, 에어컨, 냉장고, 정수기, 식기 건조기

자 동 차 : 자동차용 에어컨, 창유리, 조명카바, 자동차 실내 자재

농 업 : 비닐하우스, 토양 살균제, 살충제

일 용 품 : 식기, 칼, 국자, 수저, 도마, 유리컵

점포설비 : 옥외간판, 옥내벽, 전등

의 료 : 암치료

□ 광촉매의 작용

강한 산화 반응력 이용 : 살균, 항균, 탈취, 유기물 분해

초친수성 이용 : 자정작용(self cleaning), 김서림 방지

3. 광촉매의 응용분야

□ 환경정화

- 대기정화

광촉매가 코팅된 허니컴과 UV Lamp을 조합하여 대기중 오염된 유기 화합물을 산화 분해하여 무해한 물과 탄산가스로 변화시킨다. (예 : 다이옥신처리 System, SOx 처리 System, 대기정화 System)

- 수질정화

광촉매가 코팅된 허니컴과 UV Lamp을 조합하고 여과장치를 부착하여 폐수중 유기 화합물을 분해하고 지하수중 유기화합물을 산화분해하여 물과 탄산가스로 변화시킨다. (예 : 지하수정화 System, 폐수 처리 System, 폐기물정화 System)

□ 도로

도로관련, 터널내벽, 도로 가드레일, 반사경, 도로 표지판, 방음벽에 광촉매 이산화티타늄을 코팅하면 광촉매의 초친수성에 의한 자정작용으로 항상 청결하게 유지시켜 준다. (예 : 광촉매코팅 터널내벽 오염방지 System, 광촉매코팅 도로표지판, 광촉매코팅 방음벽, 광촉매코팅가드레일, 광촉매코팅 반사경)

□ 주택설비

욕실의 변기, 벽면 타일, 욕조 등에 광촉매를 코팅하면 욕실의 냄새가 제거되고 곰팡이가 생기지 않으며, 욕실이 항상 청결하게 유지된다. 특히, 공중화장실에 광촉매코팅 변기, 타일 등으로 시공하면 항상 깨끗하고 쾌적한 환경을 유지시켜준다. 가옥의 벽지, 유리창, 창샷쉬, 블라인드, 조명카바등에 광촉매 코팅 제품을 사용하면 실내의 공기를 정화시켜주어 쾌적한 환경을 유지시켜 준다.

□ 건설자재

- 내벽재

사무실등 실내공간 인테리어용 내벽재료에 광촉매 코팅자재를 사용하면 광촉매의 유기물 산화분해 작용으로 사무실 공기를 쾌적하게 유지시켜 준다. 특히, 흡연실등에 광촉매 코팅자재를 사용하면 흡연실의 담배냄새를 제거하여 준다.



- 외벽재

건물외벽에 광촉매 코팅자재를 사용하면 광촉매의 강한 산화분해 작용에 의해 벽면을 오염시키는 유기물을 산화분해 시키고 광촉매의 초친수성에 의해 빗물에 의한 자정작용(self cleaning)으로 먼지등이 씻겨 내려가 항상 건물외벽을 청결하게 유지시켜준다.

□ 가전

- 공기정화기, 에어컨등에 광촉매 코팅필터를 부착하여 공기중의 유기물을 분해하여 맑은 공기를 제공하여 준다.

- 냉장고에 광촉매 코팅자재를 사용하면 냉장고 속의 냄새를 광촉매의 강한 산화분해반응으로 제거해주고 세균을 살균시켜 냉장고내에서의 음식물 부패도 방지하여준다.

- 정수기의 필터는 무기물이나 부유물은 여과에 의해 제거되나 용해되어있는 유기물은 제거가 되지 않는다. 여기에 광촉매 코팅 필터를 사용하면 용해되어 있는 유기물을 산화분해시켜 제거해 주며 특히, 정수된 물이 물탱크에 저장되는 과정에서 물탱크내에 세균의 번식으로 물이 오염된다. 물탱크에 광촉매 코팅재료를 사용하면 정수기 물의 2차오염을 방지할 수 있다.

- 식기건조기내에 세균번식으로 건조된 식기등이 오염된다. 이런 세균오염을 방지하기 위하여 식기건조기에 광촉매 코팅된 재료를 사용하면 식기의 세균오염을 방지할 수 있다.

□ 자동차

- 자동차용 에어컨에 광촉매 필터를 사용하면 차내 공기를 쾌적하게 하여 주며 특히 자동차 실내 자재에 광촉매 코팅 자재를 사용하면 광촉매의 강한 산

화분해 반응에 의해 자동차 실내의 냄새를 제거하여 실내공기를 쾌적하게 유지시켜 준다.

- 자동차 창유리 조명카바에 광촉매 코팅제품을 사용하면 광촉매의 초친수성효과에 의해 김서림 방지, 오염방지 등으로 자동차를 청결하게 하여준다.

□ 농업

- 비닐하우스에 광촉매가 코팅된 비닐을 사용하면 광촉매의 초친수성 효과에 의해 비닐하우스의 천정에 맺힌 물방울이 떨어지지 않고 비닐하우스 벽면을 타고 흘러 내린다. 그러므로 비닐하우스 천정으로 부터 떨어지는 물방울에 의한 농작물 피해를 줄일 수 있다.

- 토양 살균제, 살충제등으로 광촉매를 사용하여 토양에 있는 균이나 해충을 제거 할 수 있다.

□ 일용품

식기, 칼, 국자, 수저, 도마, 유리컵 등에 광촉매를 코팅하면 광촉매의 강한 살균력에 의해 주방용품을 청결하게 유지시켜 준다.

□ 점포설비

옥외간판에 광촉매 코팅제품을 사용하면 광촉매의 강한 산화분해 작용과 초친수성에 의한 자정작용(self cleaning)에 의해 간판을 항상 청결하게 유지시켜준다. 옥내벽 전등등에 광촉매 코팅제품을 사용하면 점포내의 냄새를 없애주고 전등의 외부오염에 의한 조도의 감소를 방지하여 실내를 보다 밝게 유지시켜준다.

□ 의료

암치료제로서 광촉매를 암세포에 삽입하고 UV Lamp 로 빛을 비춰주면 광촉매의 강한 산화분해 반응에 의해 암세포를 분해시켜 암세포의 성장을 억제하고 암세포를 죽여 암을 완치할 수 있다. ♣