

기업의 경제적 수익창출 1인자

이액형 도장장비 적용을 통한 휘발성유기화합물질 배출 최소화 및 폐도로 절감 사례

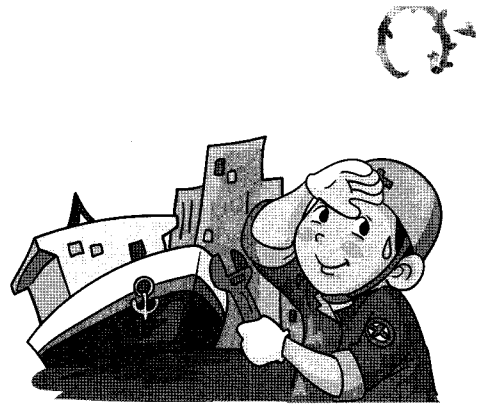
삼성중공업은 신개념선박을 개발함으로써 세계 조선산업의 변화와 혁신을 선도하고 있으며, 친환경 선박 도장공법을 통해 휘발성유기화합물질(VOC) 배출을 감소시키는 등 저탄소 녹색성장에 일익을 담당하고 있다.

현재 국내 조선업의 VOC (휘발성 유기용제) 배출량 관련하여 살펴보면 국내 상위 9개 조선소에서 배출하는 VOC양은 2006년 기준 약 40천톤에 달하고 있다.

친환경 선박 도장 공법을 조선업 도장 공정에 본격적으로 확대 적용하게 되면 도장 공정에서 유기 용제의 사용량을 최소화할 수 있고 절감된 VOC량을 CO₂로 환산하고 ECX(European Climate Exchange)와 같은 탄소배출권 시장이 국내에서도 본격화 될 경우 이를 통해 기업에서도 경제적인 수익을 추구할 수 있다.

삼성중공업의 녹색혁신전략

삼성중공업은 지난 34년간 세계 유수의 해운선사들로부터 850여척의 선박을 수주하며 세계 최고의 선박 건조 능력을 공인받고 있으며 drill ship, 초대형 컨테이너선, LNG선, FPSO(Floating production storage and Offloading)등 고기술 고부가가치 선박을 건조하고 있다. 또한 세계 최초로 쇄빙 유조선을 건조해 극지방 원유 운송의 새 지평을 열었으며 해상에서 LNG를 생산할 수 있는 LNG-FPSO와 같은 신개념선박을 개발함으로써 세계 조선산업의 변화와 혁신을 선도하고 있습니다. 아울러 풍력 발전과 같은 친환경 에너지 개발 사업 등을 통해 환경 친화적 경영을 추구하고 있으며 작업자의 안전과 건강을 최우선으로 하는 친환경 안전 경영원칙을 지켜나가고 있다. 삼성중공업은 1996년 녹색경영을 선포한 이래, 자연과 조화된 깨끗한 지구환경 보존과 무공해 사업장을 위해 관리시스템을 구축하여 실천하고 있으며 조선업계 세계 최초로 ISO 14001 인증('96)을 Lloyd로부터



획득, 환경경영 우수상 수상('99 ~ '00) 및 세계 Green Award를 수상하였고 업계 최초로 VOC(Volatile Organic Compounds) 제거설비 중 대표적인 RTO(Regenerative thermal oxidizer) 설비를 현장에 설치 운영하고 있다.

이액형 도장장비 추진 배경

현재 조선산업에 적용되는 중방식용 도료는 철 구조물로 제작된 선박 및 해양 구조물의 수명을 좌우하는 매우 중요한 목적을 가지고 있다. 일반적으로, 조선 산업에서의 도장 작업 대부분은 블록 내부의 협소한 공간에서 이루어지는 수작업 공정으로 여기에 사용되는 도료는 일반적으로 용제가 30~50%가 포함되어 있는 용제형 도료이다. 가장 일반적인 도장 방법은 작업자가 직접 도료의 주제와 경화제를 정해진 비율로 수동으로 혼합하고 스프레이 펌프(도장기)로 분사하여 도장하는 '일액형 에어리스 스프레이(Airless spray)'라고 불리는 방법이다. 그러나 이와 같은 도장 방법은 도장 작업자가 쉽게 도장을 하기 위해 신너(유기용제)를 도료량의 약 10%이상 혼합하여 사용하기 때문에, 작업 시 다량의 분진이 발생하고 또한 기존 도료에 포함된 용제와 추가 사용한 신너는 도료의 경화 과정에서 외부로 배출되어 VOC(Volatile organic compounds, 유기휘발물질)가 다량 발생하게 된다. 또한, 액상의 주제와 경화제를 18L ~ 100L 단위로 섞어서 사용함에 따라, 작업 후 남은 도료는 자체 경화되어 재활용이 불가능한 폐도료가 발생되고 이때, 발생된 폐도료는 산업 폐기물로 처리해야 되며 소각 처리됨으로써 결과적으로 THC (Total hydro carbon)를 방출하게 된다.

따라서, 유기 용제량이 최소화된 고 점도의 도료를 적용할 수 있고 주제와 경화제를 개별적으로 공급함으로써 폐도료 발생량을 최소화 할 수 있는 이액형 도장기의 적용을 시도하였으나 다양한 혼합비를 갖는 여러 종류의 도료를 사용해야 하는 국내 조선소의 특수한 사정 및 외산장비의 높은 가격 등의 이유로 적용이 활성화가 되지 못하는 실정이었다.

이액형 도장장비 적용실적 및 효과

삼성중공업 산업기술연구소에서는 대책과제를 통하여 2005년도부터 약 3년간 국산 이액형 도장기를 개발하였다. 개발된 이액형 도장기는 도장작업이 실 투입되어 적용되었으며 도장 중 신너에 의한 분진 발생이 현격히 줄어들어 작업자로부터 호평을 받을 수 있었다. 본 국산 이액형 도장기는 [그림 1] 2008년 6월부터 도장 공장에 12대가 고정 설치되어 운용되고 있으며 LNG선을 비롯한 FPSO(Floating production storage and Offloading), Drill ship 등 다수의 선박 및 해양 구조물의 도장작업에 사용되고 있다.



손민영 |
삼성중공업(주) 산업기술연구소
수석연구원
tel.055-630-7804 |
minyong.shon@samsung.com



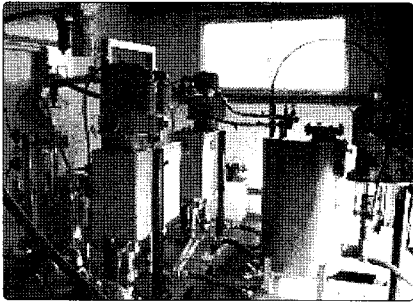


그림 1. 현장에 설치되어 운용중인 이액형 도장기

“개발된 이액형 도장기는
 신너의 희석 없이 高점도 도료의 도장 작업이
 가능하게 되어 신너 및 유기 용제의
 대기 배출을 억제할 수 있게 되었으며,
 폐도료 발생 감소 등 산업 폐기물 처리에 따른
 환경오염 문제를 줄이고 있다.”

개발된 이액형 도장기는 여러가지 장점을 가지고 있다. 그림 2와 같이 신너의 희석 없이 高점도 도료의 도장 작업이 가능하게 되어 신너 및 유기 용제의 대기 배출을 억제할 수 있게 되었다. 폐도료 발생 측면에서도 2007년도 기준 전체 도료 출고량의 4.0%였던 폐도료가, 이액형 도장기가 적용된 2008년 6월 이후 1.7%로 낮아졌고 지속적으로 감소하고 있음을 확인하였고 따라서 산업 폐기물 처리에 따른 환경오염 문제를 줄일 수 있었다. 그 외에도 작업자가 유기용제와 같은 유해한 작업 환경에 노출될 가능성을 줄일 수 있었고 용제 휘발에 따른 도장의 품질 문제를 해결할 수 있었으며 외산 장비 대비 약 50%이하의 무게와 50%이하의 가격으로 장비를 제작하게 되었다.

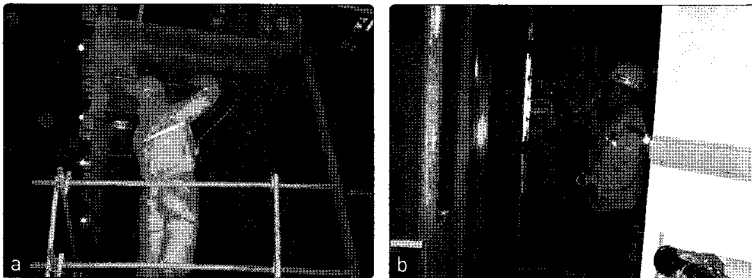


그림 2. 도장 방법별 분진 발생 비교. (a) 일액형 도장기, (b) 이액형 도장기

향후 녹색혁신 추진 계획

삼성중공업은 환경 친화적인 도장이 가능한 이액형 도장기의 확대 적용을 지속적으로 추진하고 있으며 아울러 유기용제가 함유되지 않은 선박용 무용제형 도료를 개발하여 선박 및 해양 구조물에 적용할 계획을 가지고 있으며 또한 지속적인 친환경적 도장재료 개발, 도장장비 개발 및 작업자 교육을 통해 녹색 경영을 추진해 나갈 것이다. 특히 이액형 도장기와 무용제 도료를 기반으로 하는 도장 자동화 시스템 개발 등의 도장 혁신을 통해 세계 1등 조선의 위상을 확고히 할 것이다.

