

## 운송횟수 1/6 을 줄일 수 있는 Hardox® 450 콘크리트 믹서 드럼

콘크리트 믹서 드럼은 단단하고 물에 섞인 콘크리트에 의한 심한 마모에 지속적으로 노출되는 거친 환경에서 사용됩니다. 이와 더불어, 세계적으로 대형 수송차의 최대 허용 하중 규정이 갈수록 엄격해지고 있어 중량의 문제는 더 심각해 지고 있습니다.

레미콘은 튼튼해야 할 뿐만 아니라 가능한 가벼워야 합니다. 자체 중량이 적어야 더 많은 화물을 적재할 수 있고, 그래야 생산성을 높이면서 동시에 연료 소비 및 환경에 미치는 영향을 줄일 수 있습니다.

SSAB 의 고강도 강철을 사용하면 자체 중량을 대폭 낮춘 레미콘을 만들 수 있습니다. 까다로운 시장의 요구조건을 충족할 수 있는 단 하나의 제품은 바로 SSAB 의 내마모강판인 Hardox 450 입니다.

몇 년에 걸친 노력 끝에, SSAB 는 내마모강인 Hardox 제품의 두께가 얇은 제품을 제조할 수 있는 기술을 안정화하였습니다. 특히 새롭고 선구적인 퀀칭(급냉) 기법을 열연라인에 도입하여, 얇고 마모에도 강한 철강 제품 생산이 가능하게 되었습니다. 제품 개발 책임자인 Joachim Larsson 은 “우수한 절곡성과 심부까지 동일한 경도 그리고 뛰어난 표면 품질이 Hardox 박판 제품의 특징입니다.”고 말합니다.

Hardox 450 으로 만든 콘크리트 믹서 드럼은 제품 수명을 유지하면서 무게를 대폭 낮출 수 있어, 고객들에게 아래와 같은 혜택을 제공합니다.

- 마모와 찌그러짐에 강한 내구성을 지닌 믹서 드럼
- 매우 가벼운 믹서 드럼
- 적재 하중 증대를 통해, 대부분 경우 6 회 운송 중 1 회 절감 가능\*

*\* 일반 스틸에서 Hardox 내마모강판으로 바꾼 고객의 경험을 근거로 한 결과.*

### 최적의 솔루션 모색을 위해 새로운 마모 시험 기법 도입

“SSAB 의 혁신 운동의 선상에 있는 한 프로젝트의 목표는 Hardox 450 내마모강을 이용해 콘크리트 믹서 드럼의 개념 모형을 개발하는 것입니다.” SSAB 의 마모 전문가 Mikael Jungedal 의 설명입니다. 그는 “튼튼한 디자인, 가벼운 중량, 긴 수명을 모두 달성하는 것이 목표였습니다.”고 말을 이었습니다.

믹서 드럼 내부의 강한 마모성 및 부식성 환경을 보다 잘 이해하고자, SSAB 는 드럼에 적용할 수 있는 최적의 철강재 등급을 찾기 위한 새로운 마모 테스트 기법을 개발하였습니다. 이 마모 시험 기법은 1 회 시험에서 최대 34 개의 샘플에 대해 미끄럼 마모(혼합 중)와 충격 마모(하역 중) 두 가지 모두의 내마모성능을 평가할 수 있습니다.

SSAB 의 드럼 마모 시험장비는 Ø800x100mm 크기의 스틸 드럼 하나로 구성되는데, 드럼의 홀더 하나에 최대 34 개의 샘플을 드럼 내부에 면을따라 조립하여 동일 조건 하에 실험을 실시합니다. 현장에 맞추어 사용하는 방법에 따라 물을 이용한 다른 종류의 마모성 실험도 가능합니다. 슬라이딩 마모와 경미한 충격 마모 조건도 실험할 수 있습니다. 계측은 테스트 전후 샘플의

중량을 재는 방법으로 실시합니다. 보통 90 시간 동안 테스트를 진행하며, 23 시간을 주기로 마모유발 실험재료를 두 번 바꿉니다.

해당 프로젝트에서 여러 개의 스틸 샘플들을 슬라이딩 마모와 낮은 수준의 충격 마모 조건의 테스트를 진행했습니다. 이때, 콘크리트의 가혹한 조건을 시뮬레이션하기 위해 16-25mm 의 화강암과 물을 연마재료로 사용했습니다. 테스트 결과 SSAB 의 내마모강재인 Hardox 450 은 연강 S235 대비 4 배 이상의 뛰어난 내마모성을 나타냈습니다.

프로젝트의 또 다른 주요 목표는 3-4mm 정도로 얇은 두께의 Hardox 450 제품으로 콘크리트 믹서 드럼을 설계할 수 있는 가능성과 한계를 확인하는 것이었습니다. 임계 마모점과 드럼을 사용하는 동안 발생할 수 있는 부하 시나리오를 파악하기 위해 입자 유동 시뮬레이션, FE 시뮬레이션, 현장 계측 등을 실시했습니다.

### 주요 결과: Hardox 450 으로 최대 50% 중량 감소

연구 결과, Hardox 450 을 사용하면 제품 수명에 영향없이 매우 가볍고 튼튼한 콘크리트 믹서 드럼을 제조할 수 있음이 밝혀졌습니다. 드럼 본체와 나선형 핀구조날 모두 3mm Hardox 450 을 써서 만든 개념 모형의 중량은 현재 시장에서 사용 중인 기존 믹서 드럼보다 최대 50% 가볍습니다. 자체 중량 감소는 곧 유상 적재 하중 증가, 연료비 감소, 환경 영향 감소 등을 의미합니다.

### 레미콘 시장의 수요 이동

콘크리트 믹서 드럼에 대한 시장 수요는 대형 드럼을 가볍고 튼튼한 드럼으로 교체하는 방향으로 빠르게 이동하고 있습니다. Hardox 450 은 레미콘의 내마모성과 견고함을 위해 선택할 수 있는 최고의 제품입니다.

많은 SSAB 의 고객들이 이미 Hardox 철강제품의 장점을 충분히 인식하고 Hardox 내마모강판을 이용해 가벼운 레미콘을 생산하고 있습니다. 예를 들어 독일의 레미콘 제조사 Intermix 는 수년간 Hardox 450 을 이용해 성공적으로 레미콘을 제조하고 있습니다. 이 회사는 Hardox 내마모강을 이용함으로써 레미콘 트럭의 중량을 18% 줄이면서도 동일한 수명을 보장할 수 있었습니다.

### 콘크리트 분야의 종합 솔루션

콘크리트 믹서 드럼용 Hardox 450 내마모강 외에도 SSAB 는 여러 가지 시멘트산업에서의 문제에 대처할 수 있는 다양한 솔루션을 제공하고 있습니다. Strenx 700 MPa 고장력 구조용강을 사용하면 받침대와 하부 프레임을 가벼운 구조로 설계할 수 있습니다. Hardox 500 튜브도 현장 실험(Field Test)에서 뛰어난 결과를 보여주고 있습니다. 콘크리트 펌프용 Hardox 500 튜브는 내외부적으로 심한 마모가 발생하는 경우에 탁월하게 활용할 수 있는 튜브 제품입니다.

SSAB SHAPE\*는 콘크리트 제조 장비에서 Hardox 활용의 장점을 완벽하게 누릴 수 있는 맞춤형 솔루션을 제공합니다. 디자인과 제품 개발, 공정 분야 등을 위해 준비된 다양한 서비스를 통해 초기 설계부터 바로 용접이 가능한 모듈형 키트에 이르기까지 전 과정을 지원하여 장비 제조업체의 생산성 증가 및 제품 성능 향상이 가능하도록 지원하고 있습니다.

\* 자세한 내용은 웹사이트를 방문하십시오: <http://www.ssab.com/en/Products--Services/Products--Solutions/Value-Added-Services/SSAB-Shape--Tailored-Solutions/>

**HARDOX®**  
WEAR PLATE

**STRENX®**  
PERFORMANCE STEEL

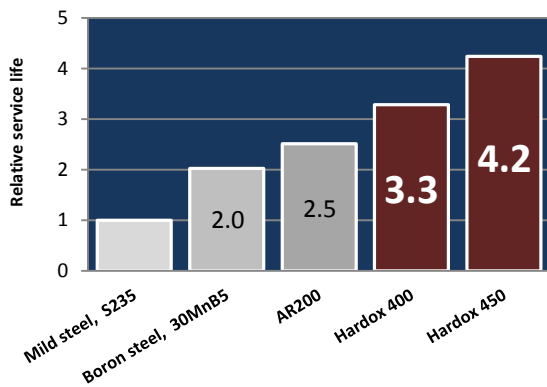


Hardox 450
Spiral / Fins
Drum / Barrel
Nose Cone
Hopper
Collector
Chute

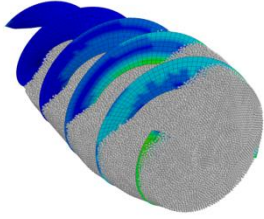
Strenx 700 MPa
Pedestal
Subframe
Pedestal



콘크리트 장비 제조업체들을 위한 SSAB 의 종합 솔루션으로는 Hardox 내마모 열연 후판 및 열연 박판, Hardox 튜브, Strenx 고장력 구조용강, 그리고 SSAB SHAPE 를 통한 디자인과 제품 개발 및 전체 공정을 지원할 수 있는 맞춤형 솔루션 등이 있습니다.



SSAB 의 드림 마모 실험 결과 Hardox 450 내마모 강판의 수명이 연강 S235 대비 4.2 배로 나타남.



입자 유동 시뮬레이션은 마모 패턴과 응력 분포를 분석하는 데 사용됩니다. 시뮬레이션 결과 나선형 핀(날)의 녹색 영역에서 마모도가 높게 나타났으며 이는 현장에서도 증명되었습니다.



SSAB 의 드럼 마모 시험장비는  $\varnothing 800 \times 100 \text{mm}$  크기의 스틸 드럼 하나로 구성되는데, 드럼의 홀더 하나에 최대 34 개의 샘플을 드럼 내부에 면을따라 조립하여 동일 조건 하에서 실험을 실시합니다.