LowCarbon

Authorized agency

OCEANCARE
BEST SOLUTION YOUR PARTNER

LCLS(SOx 환원 촉매 첨가제) 를 이용한 Sulfur cap 2020 대응(안)

KM Ocean Care

T : +82 - 51 - 961 - 9710
F : +82 - 51 - 441 – 9706
M : +82 - 10 - 6616 - 8764
Email : km@oceancare.co.kr

1. 규제 및 대응 현황

황산화물 배출 기준 강화

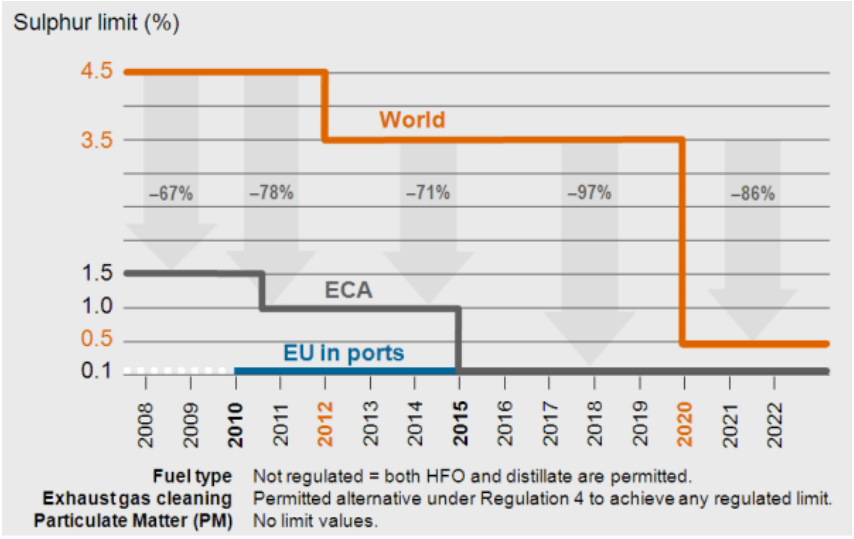
규제 현황

Sulfur Cap 2020 발효

- Global 연료유 황함량 3.5% → 0.5% 강화
- S0.5% 연료 보유 금지 (세정장치 선박 제외)

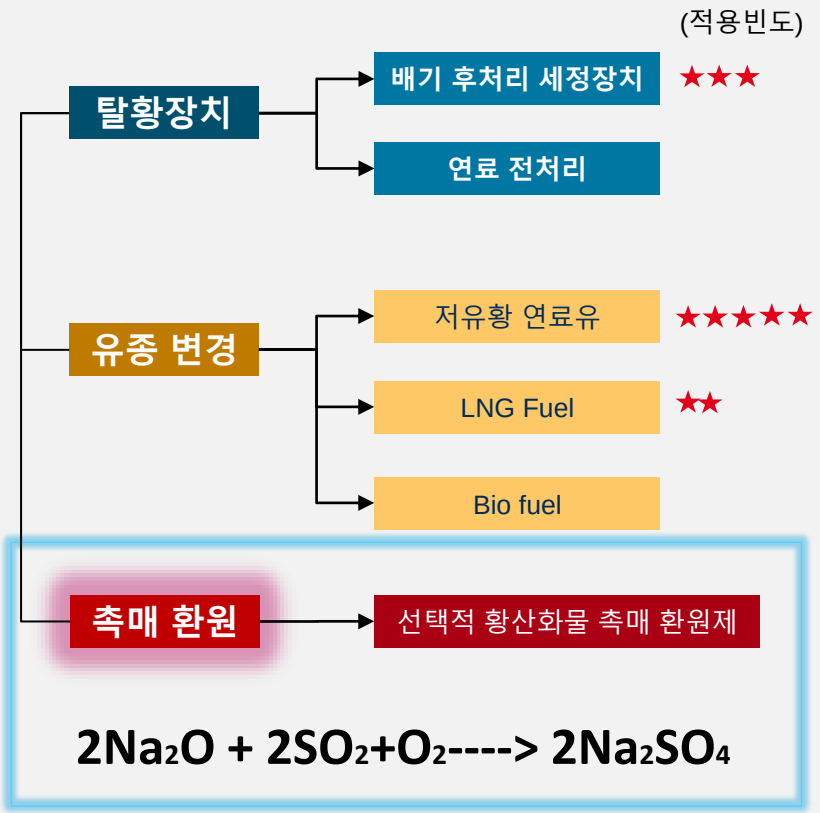
SOx ECA 황산화물 배출 규제 강화 (2015)

- 연료유 황함량 0.1% 이하 강화



IMO sulphur limits for years 2008-2020 (% mass).

해운사 대응 현황



2. 선사 주요 이슈

배기가스 세정장치

경제성
- 과다한 투자 비용 : 100 ~ 600 억원
- OPEX 증가 : 연간 2~10억 (전력 및 연료소모 포함)
- 연료소모량 증가 (연소효율 감소 및 발전기 운전)
- 폐기물 처리 비용 증가

작업 용이성
- 기관실 용적 제약
- 발전 용량 제약성
- 선체 보강/진동/소음 및 화재 예방

유지 관리
- 설비 유지 보수 Man power 증가
- 부식 관리
- 업무 복잡성에 따른 업무 효율 저하

선박 안전성
- 세정수 배출 금지 확산에 따른 대응
- 선체 보강/진동/소음 및 화재 예방 검토
- 복원성
- 제품 신뢰성에 대한 의문

저유황 연료

경제성
- LSFO / MGO/ ULSFO 고가 연료유 사용 (원가 경쟁력 약화)
- 연료 효율 감소 (관리 및 물리적 손실)

연료 관리
- 연료의 다양한 특성으로 인한 관리 애로
  - 혼합 안전성 및 Filter clogging 관리

기기 신뢰성
- 기기 이상 마모 및 누설
- 정비 수명 단축
- 감항성 상실 위험 증가

탈황 촉매제의 운용 (연료 전처리)

1. 제품명 / 제조사 : 엘씨엘에스 (LCLS) / LowCarbon

2. 판매처 : ㈜광문오션케어

- 선박 Energy & Environment solution 전문 업체
- LowCarbon 공식 판매 대리점

3. 사 양 : 연료 혼합형 촉매 첨가제

4. SOx 감소 메커니즘

-. 연료유 LCLS 혼합 → 엔진/보일러 투입 → 열 + 화학반응 → NaSO (황산염의 무해물질 방출)

-. 혼합비율에 따라 100 % SOx 감소

(SOx 100 ppm 기준 : 3.5% 첨가시 70%, 6.0% 첨가시 100% 감소 , 한국기계연구원 시험)

4. LCLS 장점

친환경성

2차 오염 없음

1. 연소 화학 반응으로 무해한 황산염 대기 배출됨
2. 세정 방식의 경우 배출수의 pH 관리 필수
3. SOx 감소 뿐만 아니라 Nox까지 20~30% 감소됨
4. Open type 세정 방식의 배출수 규제 확대에 대한 대응

JH-Oil (Blending oil)
LCLS 투입 전,후

경제성

CAPEX 감소

-. 세정 방식 대비 1~5% 수준

OPEX 감소

1. 세정 방식 대비
   -. 전력소모 300~500 kW
   -. M/E Fuel penalty 2~3%
   -. 세정수 중화제 비용
   -. 정비 비용 등
   연간 3~10 억원 절감 효과
2. 저유황 연료 대체 방식 대비
   -. 연료 톤당 100 ~ 200불 절감

효율성

설비 설치 용이성 우수

1. H2L Unit(Mixing unit) 와 모니터링 설비만 갖추면 됨
2. 촉매 저장 탱크 배관작업
3. 세정 방식 적용 일부 선박은 발전용량 부족으로 증설

엔진 효율

1. 세정 방식 대비 연소효율 향상
2. 저점도 연료의 누설 및 분무 문제 해결
3. 세정 방식 선박 중 전력 부족으로 지속적 발전기 병렬운전 불요

신뢰성

장비 안정성 높음

1. 세정 방식 대비 매우 심플한 설비로 고장요소 및 정비 항목이 매우 적음
2. 저유황 연료 사용에 따른 연료 특성에 따른 관리 및 저장 관리의 위험 해소
3. 저점도 연료 사용에 따른 기관고장율 증가 해소

SOx 대응 기술로써 가장 **친환경적**이며, **경제적인** 해법으로써

- 선박의 유종변화에 따른 **위험요소를 제거**하고,
- 해운산업 악화에 따른 경제적 위기 극복을 위한 **원가 경쟁력을 강화**하며,
- 안전운항을 지향할 수 있는 근무 환경 조성을 위한 **승조원의 업무 부담을 감소 하는**

이 모든 혜택을 드립니다.

5. 제품 구성 및 개요

HFO TK

$SO_x \longrightarrow 2Na_2SO_4$

LCLS (촉매첨가제)

- 수용액
- 인화점 : 250℃ 이상
- 연료유 혼합되어 연소과정에서 SOx를 NaSO 환원 촉매 역할

LCLS TK

Mixing unit

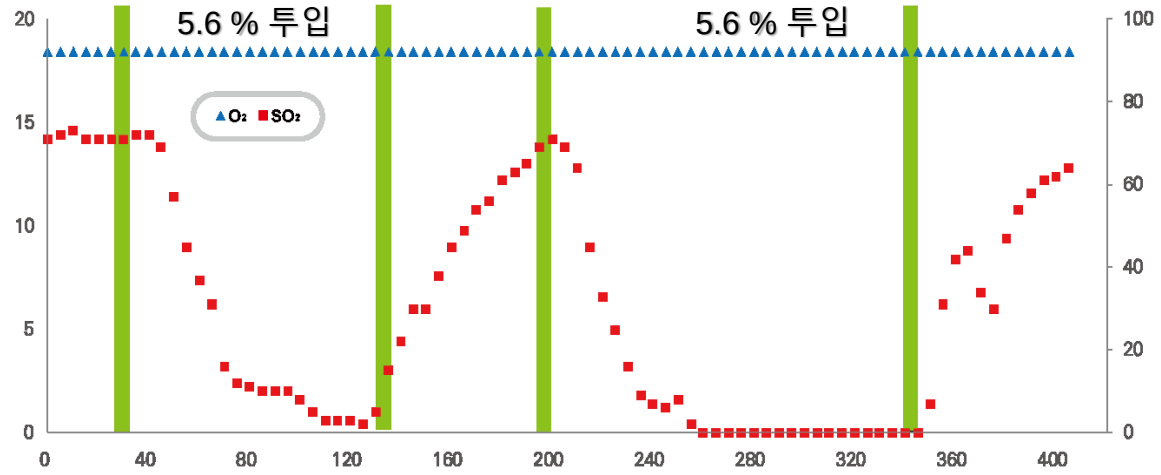
- 촉매 첨가제와 연료유를 일정 비율로 희석하는 장비

Gas monitoring system

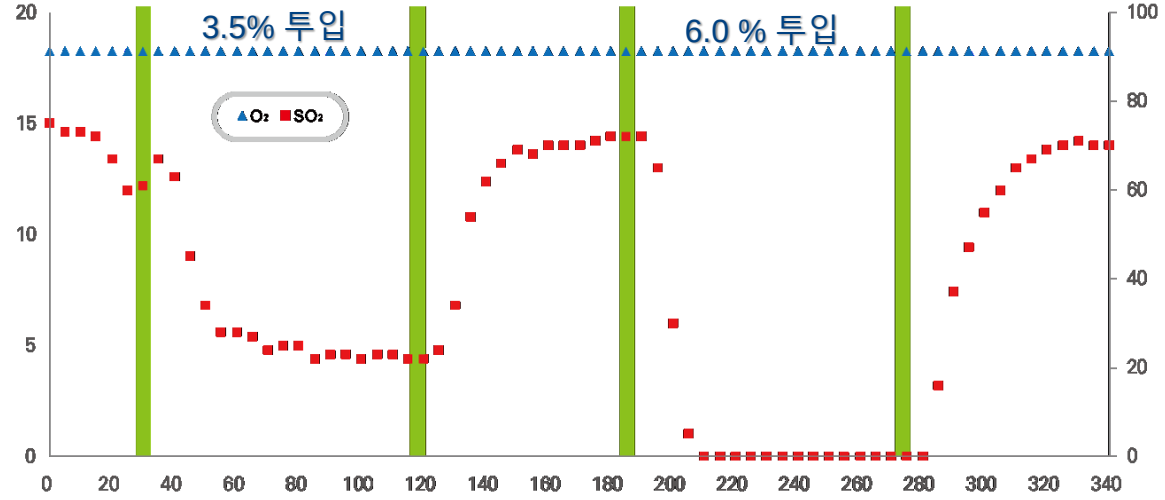
형식승인 제품으로 18개월 이상 기록 저장

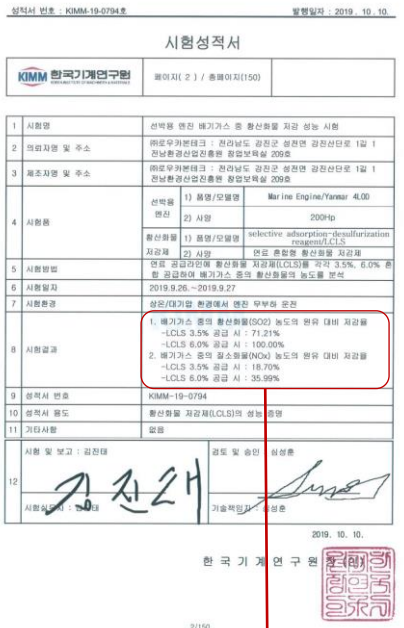
6. LCLS 효과성 검증

LCLS 5.6 % 투입 : SOx 90 ~ 100% 감소



LCLS 3.5 ~ 6 % 투입 : SOx 75 ~ 100% 감소





시험성적서

KIMM 한국기계연구원

1	시험명	선박용 엔진 배기가스 중 황산화물 저감 성능 시험
2	의뢰자명 및 주소	㈜로우카본테크 : 전라남도 강진군 성전면 강진산단로 1길 1 전남환경산업진흥원 창업보육실 209호
3	제조자명 및 주소	㈜로우카본테크 : 전라남도 강진군 성전면 강진산단로 1길 1 전남환경산업진흥원 창업보육실 209호
4	시험품	선박용 엔진 1) 품명/모델명: Marine Engine/Yanmar 4LO0
		2) 사양: 200Hp
		황산화물 저감제 1) 품명/모델명: selective adsorption-desulfurization reagent/LCLS
		2) 사양: 연료 혼합형 황산화물 저감제
5	시험방법	연료 공급라인에 황산화물 저감제(LCLS)를 각각 3.5%, 6.0% 혼합 공급하여 배기가스 중의 황산화물의 농도를 분석
6	시험일자	2019.9.26.~2019.9.27
7	시험환경	상온/대기압 환경에서 엔진 무부하 운전
8	시험결과	1. 배기가스 중의 황산화물(SO2) 농도의 원유 대비 저감율 -LCLS 3.5% 공급 시 : 71.21% -LCLS 6.0% 공급 시 : 100.00% 2. 배기가스 중의 질소화물(NOx) 농도의 원유 대비 저감율 -LCLS 3.5% 공급 시 : 18.70% -LCLS 6.0% 공급 시 : 35.99%
9	성적서 번호	KIMM-19-0794
10	성적서 용도	황산화물 저감제(LCLS)의 성능 증명
11	기타사항	없음
12	시험 및 보고 : 김진대	검토 및 승인 : 이성훈

2019. 10. 10.

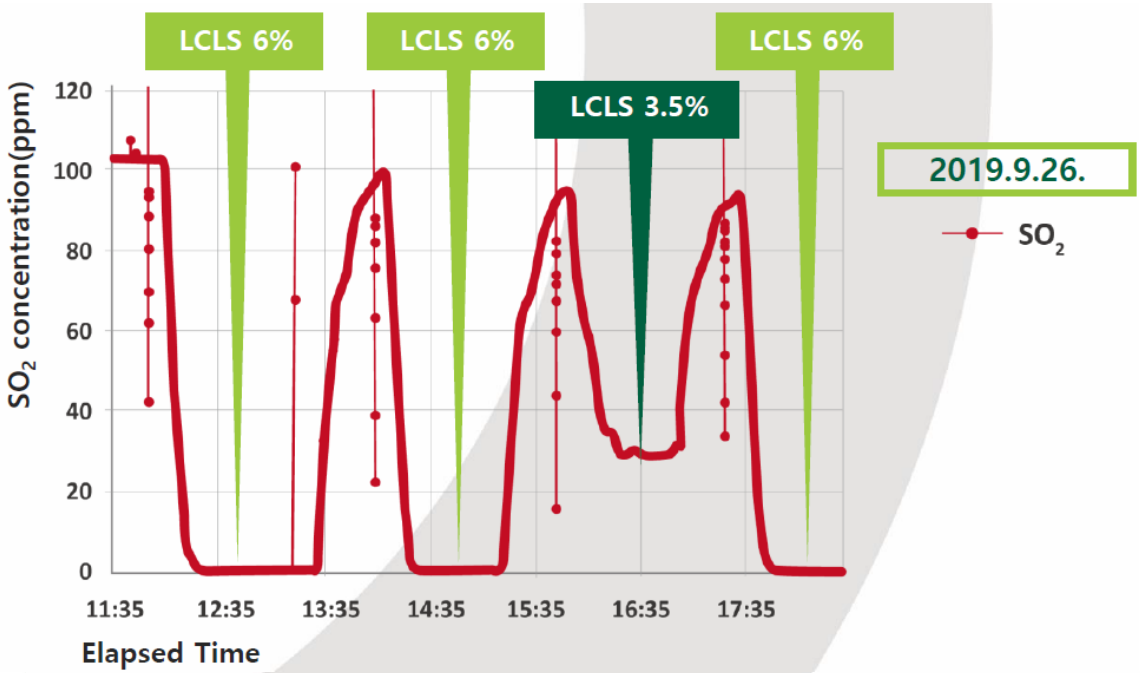
한 국 기 계 연 구 원

2/150

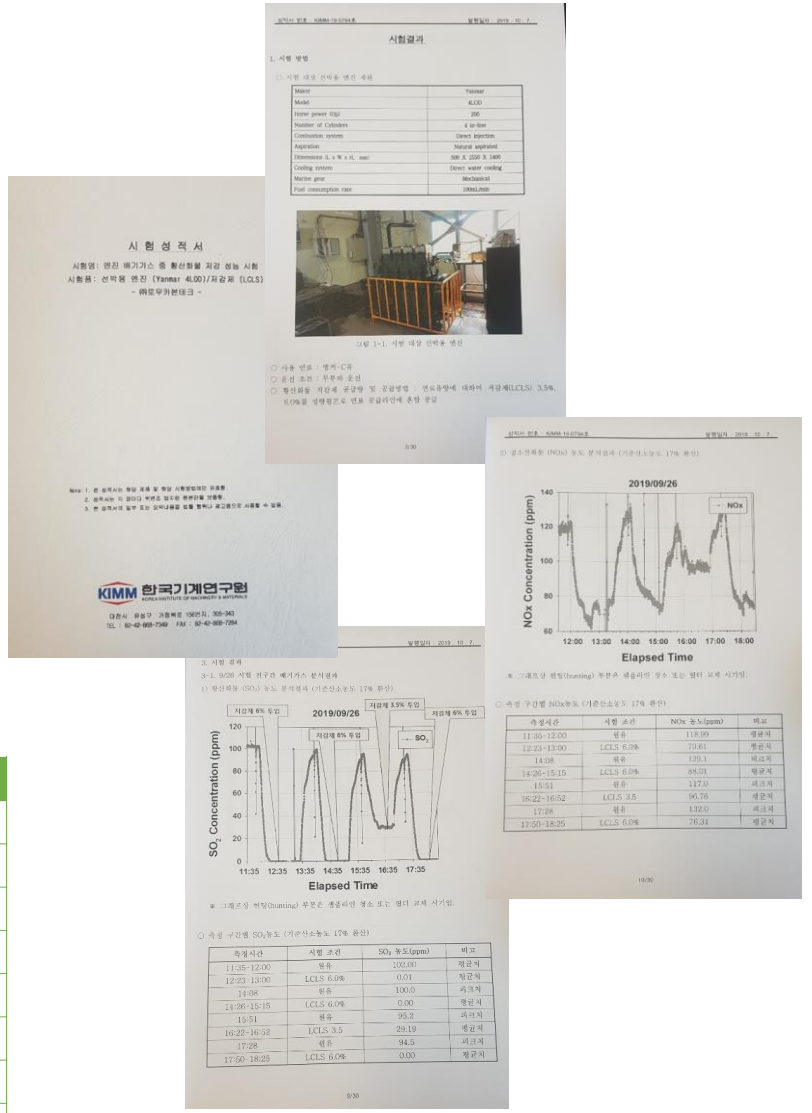
1. 배기가스 중의 황산화물(SO2) 농도의 원유 대비 저감율
   -LCLS 3.5% 공급 시 : 71.21%
   -LCLS 6.0% 공급 시 : 100.00%
2. 배기가스 중의 질소화물(NOx) 농도의 원유 대비 저감율
   -LCLS 3.5% 공급 시 : 18.70%
   -LCLS 6.0% 공급 시 : 35.99%

시험결과

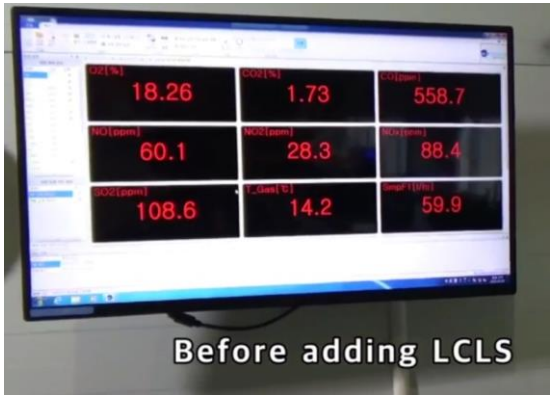
6. LCLS 효과성 검증 (한국기계연구원 Yanmar 4LOD)



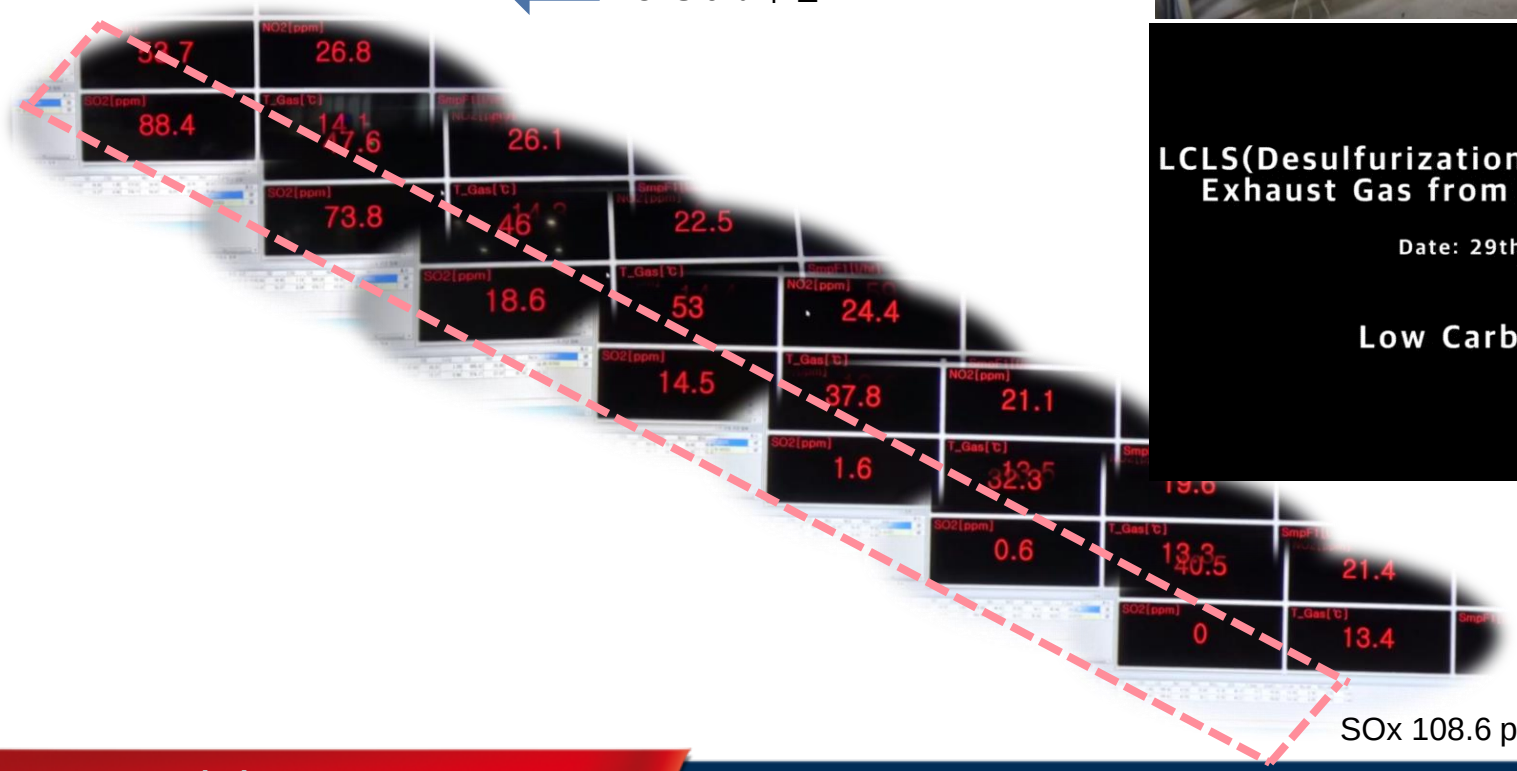
측정시간	테스트 조건	SO2 농도 (ppm)	특이사항
11:35-12:00	No LCLS	102.00	Averaged
12:23-13:00	LCLS 6.0%	0.01	Averaged
14:08	No LCLS	100.0	Peak value
14:26-15:15	LCLS 6.0%	0.00	Average
15:51	No LCLS	95.2	Peak value
16:22-16:52	LCLS 3.5%	29.19	Averaged
17:28	No LCLS	94.5	Peak value
17:50-18:25	LCLS 6.0%	0.00	Averaged



6. LCLS 효과성 검증



LCLS 6% 투입



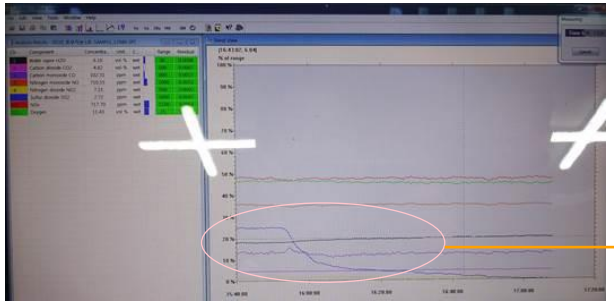
LCLS(Desulfurization Catalysts for Vessel Oil)
Exhaust Gas from a Marine Engineen Test

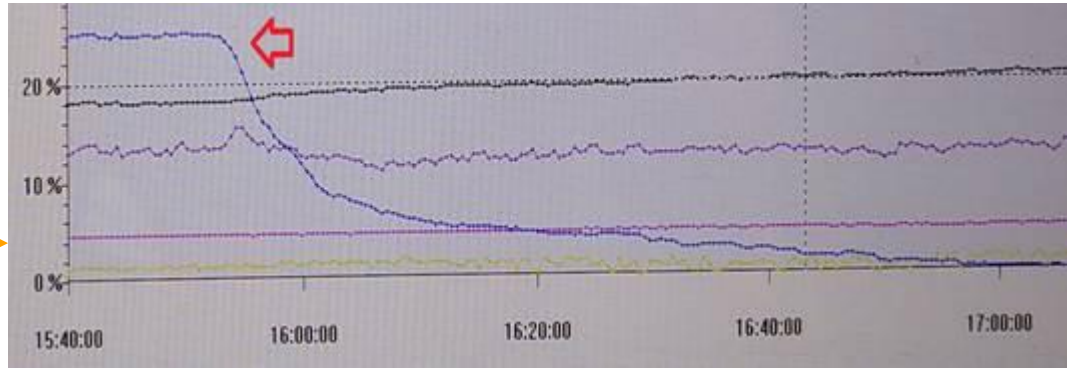
Date: 29th of February 2020

Low Carbon R&D Center

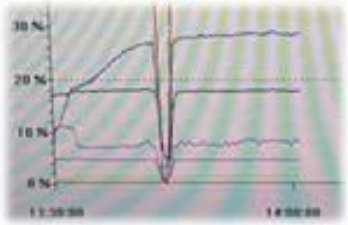
SOx 108.6 ppm → 0 ppm

6. LCLS 효과성 검증 (한국조선해양기자재 연구원_5L23/30)



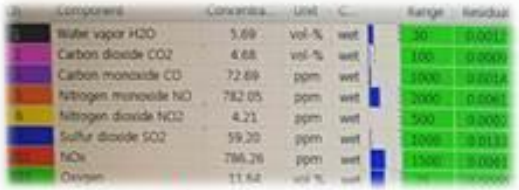


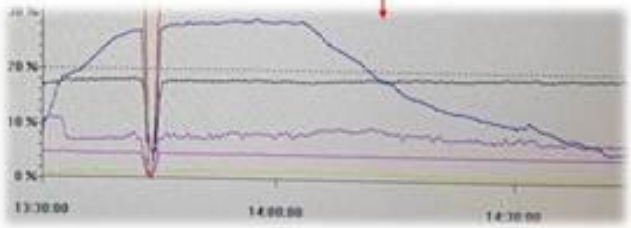
투입 전



80% 감소

투입 후





시 험 성 적 서

한국조선해양기자재연구원
부산광역시 영도구 해양로 435(우 49111)
Tel 051-400-5000, Fax 051-400-5010

시험성적서 번호 : KOMERI-0223-20T2050
http://www.komeri.re.kr
Korea Marine Equipment Research Institute

1. 의 뢰 자
○ 회 사 명 : (주)로우카본
○ 주 소 : 전남 강진군 성전면 강진산단로1길 1, (재)전라남도환경산업진흥원 209호
○ 접수일자 : 2020. 05. 28

2. 시험대상품
○ 시 료 명 : 전처리 탈황촉매
○ 모 델 명 : 전처리 탈황제
○ 제품번호 : LCLS 2020

3. 시험규격 : 신청자 요구사항
4. 시험기간 : 2020. 06. 04 ~ 2020. 06. 04
5. 시험장소 : □ 고정시험실 ■ 현장시험
(주소 : 경상남도 사천시 송포공단길 78 선박배기가스시험연구동)
6. 시험결과 : "시험결과" 참조

이 성적서 위의 내용은 의뢰자에 의해 제공된 시료에 한하며, 용도 이외의 사용을 금합니다.

확인	시험실무자	기술책임자
	성 명 : 김종립	성 명 : 김민

본 시험성적서는 "KS Q ISO/IEC 17025, KOLAS 인정"과 관련 없으며, 시험결과는 의뢰자의 제공한 시험대상품에 한하고, 한국조선해양기자재연구원장의 사전 서면승인 없이 성적서의 전부 또는 일부를 복사하여 사용할 수 없음.

발행일 : 2020. 07. 06

(재)한국조선해양기자재연구원장 (인)

KOMERI-Lab-P-7, 8-03(1) 페이지(1) / 총(6)

LowCarbon

OCEANCARE
BEST SOLUTION YOUR PARTNER

공식 판매 대리점

KM OceanCare / (주)광문오션케어

- 대표이사

  배 한 경 (裵 漢 經)

- 주요 업무

  Ship Energy Saving & Environment Solution

- 주소

  부산광역시 영도구 남항서로 85 , BISC 418호

- 연락처

  Tel. 051-710-7390

  Fax. 070-4275-1812

  E-mail. km@oceancare.co.kr