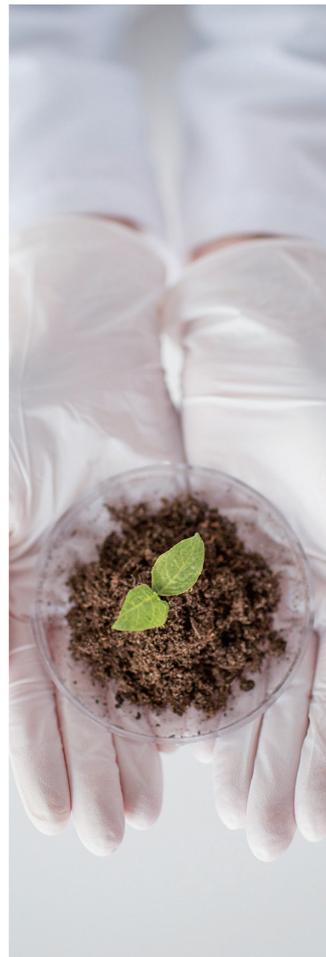




친환경 연료첨가제

POWER-Z[®]

온실가스, NOx 및 미세먼지 저감을 위한 연료첨가제





Power-Z 소개

대기오염 방지

- 미세먼지(PM) 배출감소(약 50%)
- NOx 배출감소(약 20~30%)

기기의 안정화

- 폭발부 세정효과
- Boiler tube의 Soot 제거효과
- Economizer의 Soot 제거효과

기대효과

연료비의 절감

- 소형선박 약 5% 연료절감
- 대형선박 약 3% 연료절감

선박운영의 안정화 및 운항비용의 절감

- 카본제거효과 (600시간 사용 후)
- Sludge 개질화시켜 연료화 사용

3대 독자기술

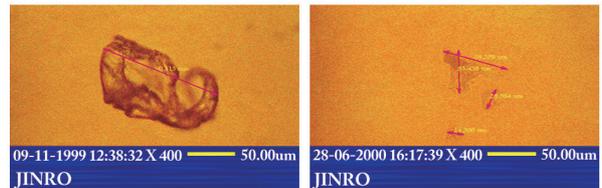
분산제 효과

- 저질류의 Bunker tank내의 Sludge를 연료화시킴
(기관의 안정화 및 연료소비율 감소)



연료의 초미립화

- 연료를 초미립화시켜 분사시 균질화(노즐분사과정)
- 무화효율을 극대화시킴(연소효율향상)



함산소물질의 함유

- 함산소물질을 함유하여 급속연소, 저온폭발을 유도함(NOx감소효과)
- 연소폭발시 산소성분 증가로 열효율 증가 및 과잉공기량을 감소(NOx감소효과)



Power-Z 소개

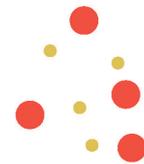
With POWER-Z



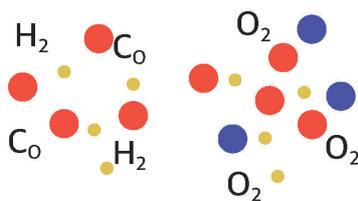
- 긴 탄소체인을 가진 연료입자를 짧은 탄소체인을 가진 연료입자로 분해
- 연료입자 크기가 작아진다
- 연료입자 수가 증가한다



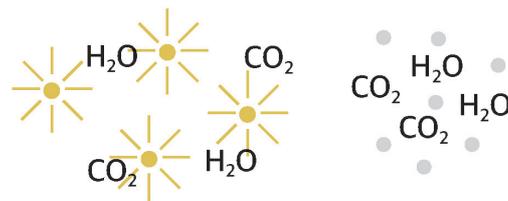
- 전체산소 표면적이 증가



- 낮은점화 Point 급속연소, 저온폭발



- 과잉공기량을 대폭으로 감소시켜 연료가 흐르는 양을 억제시키는 결과가 되어 연료의 소비량이 감소 (NOx 발생 저감효과)
- 완전연소되어 미연탄소 저감
- O₂가스량의 대폭증가로 열칼로리 증가



- 유해 배기가스 감소 (PM, NOx, CO)
- Soot & Hydrocarbon의 결정이 연하고 부드러운 미분상태로 제거



Power-Z 소개

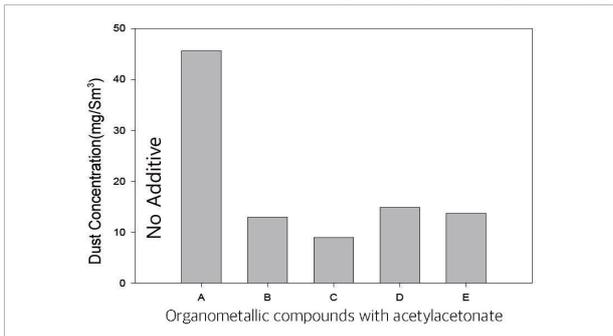
유용성 유기칼슘첨가제 개발의 전제조건

- PM (Dust) 저감성능이 기존의 연료첨가제에 비해 우수하여야 함
- 친환경적 물질 사용 (Environmentally friendly)
 - 국내 유통되는 첨가제의 구성성분 중 Fe, Ba, Mn 등은 대기환경보전법 제2조 관련 (별표1)에서 "대기오염물질"로 분류

■ 미세먼지(PM) 저감효과

- 첨가량 : 유기metal 기준으로 중유량의 약 30 ppm 첨가
- 대상 연소촉진제 시료 중 성능이 우수한 것은 Dust 저감효율이 약 50% 이상을 나타냄
- Fe, Ba, Mn 화합물은 유해성 문제가 따를 수 있음

0.2T/H 보일러, 연료 : 유황 1% 중유



- A : No additive
- B : Iron(III) compound
- C : Calcium compound
- D : Manganese(II) compound
- E : Barium compound

자료출처 : 환경부 핵심환경기술사업
(한국에너지기술연구원 최종보고서 2009년 03월)

유용성 유기칼슘첨가제의 연소촉진 반응원리

(Howard, J.B. and W.T. Kausch(1980) Soot control by fuel additives, Prog. Energy combust.SCI, 6,263-276)

- Fe, Mn, Na: 산화촉매로서 카본과의 산화반응을 촉진하여 미연탄소분 감소
- Ca, Sr, Ba: H₂O를 H와 hydroxyl radicals(OH radical)를 생성하여 고온에서 Soot 또는 가스 상의 Soot 전구체와 반응하여 Dust를 저감한다.
(Hydroxyl radicals production mechanism)



Power-Z 효과와 특징

01

연료류속의 미립자를 초미립자로 변하게 합니다.

연료류속의 미립자를 초미립자로 분산 개질시켜 각 원소의 산화 결합작용을 용이하게 합니다. (노즐의 분사과정)

02

연료유의 소비량이 감소됩니다.

파워제트 첨가로 인한 연소 폭발시의 화학반응으로 과잉 공기량을 대폭으로 감소시켜 열효율 상승효과로 연료의 소비량을 감소시킵니다.

03

완전연소시켜 열칼로리를 상승시킵니다.

연료류속의 타지 않는 물질을 가연성 물질로 개질시켜 연료가 보유하는 열 칼로리를 손실없이 완전연소하게 합니다.

04

단단하게 들러 붙어 있는 SOOT을 연하게 미분현상으로 만듭니다.

파워제트를 계속 사용하면 연소실내의 전열면에 단단히 붙어 있는 SOOT의 결정이 연하고 부드러운 미분현상으로 되어 제거 됩니다. (보일러 효율상승효과) 내연기관에서는 카본이 제거된후 기관을 보호하게 되며, 엔진효율을 상승시킵니다.

05

연료 TANK내의 SLUDGE를 분산시켜 연료화 합니다.

파워제트의 독특한 개질작용에 의해 기름속에 생성하는 SLUDGE물질을 COLLOID상태로 분산시킨 결과 연료 TANK내의 SLUDGE는 파워제트의 사용과정에서 연료화 됩니다. (연료 TANK 청소효과)

06

PM(Dust)을 줄이고 POWER를 올려줍니다.

연소시에 CO를 CO₂로 HC는 H₂O와 CO₂로 변화 시킴과 함께 배기 가스중에 미연탄소를 완전연소시켜 POWER를 향상시킵니다.

07

질소산화물(NOx) 생성량을 감소시킵니다.

급속연소 저온폭발하기 때문에 NOx를 억제시키며, 연소시에 과잉 공기량을 감소시키는 일(조정)로 인해 질소산화물(NOx) 생성량을 감소시킵니다.



적용분야 및 효과

선박분야 (상선, 여객선, 예인선, 어선 등)



- P-MAX 상승효과
- 연료탱크 내부의 침전된 슬러지(Sludge)가 대부분 연료화되어 제거됨 (2개월 이상 지속 사용권장)
- 연료절감효과 약 3~5% (운전환경에 따라 효과는 변경될 수 있음)
- 완전 연소 촉진, 급속연소 및 저온폭발로 엔진의 과열을 방지하여 배기가스 온도 약 10~20°C 저감효과
- 미세먼지(PM) 약 50%감소, NOx, HC 및 CO 약 20~30% 감소
- 분사노즐 (분사장치 세정효과), 밸브, 실린더 및 연소실 내의 카본(Carbon)을 제거하여 개방정비 기간을 연장시켜 수리비용 절감 및 기관 (Main Engine) 수명 연장

연료유	제품 Code	혼합비(Fuel to Power-Z)
180cst 미만	TBS - 1M - 0000	1000:1 (1 Ton : 1 Liter)
280cst 미만	TBS - 4M - 0000	4000:1 (4 Ton : 1 Liter)
280cst 이상	TBS - 6M - 0000	6000:1 (6 Ton : 1 Liter)



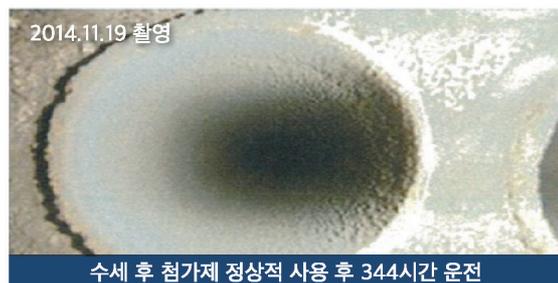
2014년 제주화력발전소 선박용 내연기관 (12K80MC-S 디젤엔진, 두산중공) 2호기 성능 TEST 완료
 "2014년 동반성장우수사례 우수상 수상 (2014.11.07 한국중부발전주식회사)"
 "2015년 우수발명품 우선구매추천선정 (한국발명진흥회장)"
 "2015년 대한민국발명특허대전 금상 수상 (산업통상자원부 장관상)"

■ 제주발전소 발전용내연기관(40MW 2행정기관 B&W 12K 80-MC-S) 성능 TEST 완료 (Power-Z 사용 전/후 사진)



■ 한진 SCARLE호 POWER-Z 사용전/후 Ecnomizer 상태 비교

(자료: HJSC호 자료)





적용분야 및 효과

중질유 사용시 반응현상 (보일러의 경우)



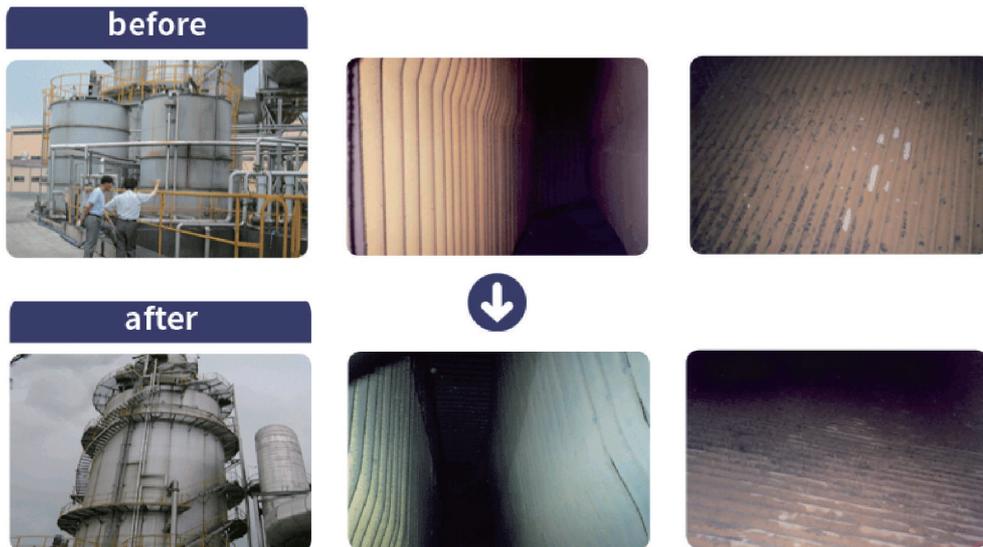
- 먼지(DUST)가 약 50% 감소된다.
- NOx (질소산화물) , CO등이 약 20%~30% 감소한다.
- 완전연소로 열칼로리가 대폭으로 상승하여 보일러 효율이 상승된다.(배기가스온도 약 10~20℃상승)
- 배기가스 열손실이 크므로 자동비례 제어보일러의 경우 2차공기를 약 10%~20% 감소시킨다. 또한, 기름공급량을 약 3%~5% 감소시켜 POWER-Z첨가전의 배기가스온도와 동일하게 유지시킨다.(NOx 저감효과임)
- 화염이 적황색에서 담황색 (오렌지색)으로 변한다.
- 노벽 및 연관의 SOOT 점차제거되면서 전열효과가 대폭상승한다.
- 연료중(탱크,이송라인)의 가연성 입자와 중합반응물(스라지류, 중금속, 파라핀회분)을 콜로이드화시켜 연료화 되므로 탱크의 바닥조, 침전조, 청소작업이 불필요하다.

적용	제품 Code	혼합비(Fuel to Power-Z)
Heavy oil	TBB - 1H - 0000	1000:1 (1 Ton : 1 Liter)
Heavy oil	TBB - 4H - 0000	4000:1 (4 Ton : 1 Liter)



적용분야 및 효과

파워제트 2개월 사용후 카본이 제거된 보일러 내부사진



경유 사용시 반응현상 (보일러의 경우)

- 미세먼지(Dust)가 약50%감소된다.
- 완전연소로 열칼로리가 대폭으로 상승하여 보일러 효율이 상승된다. (배기가스온도 약 10~20℃ 상승)
- 배기가스 열손실이 크므로 연료공급량을 줄여 주어야 한다. (예 10G -> 9G으로 교체한다)
- 노즐의 감소 교체와 더불어 유압을 낮추어야한다.
- 배기가스 온도가 상승하여 폐열손실이 발생하므로 공기량을 약 10%~20% 감소시켜야 한다. (NOx 저감효과임)
- 노벽 및 연관의 SOOT의 결정이 미세하게 점차 제거되면서 전열 효과가 대폭 상승하므로 보일러 효율이 상승된다.
- 연료탱크내 스탯지류를 콜로이드화시켜 연료화 되므로 청소작업이 불필요하다.
- 버너의 소음이 감소된다.





적용분야 및 효과

버스, 트럭, 승용차의 경우

- 완전연소 촉진으로 연료비 감소(연비개선)
- 차량의 출력(파워, 토크) 향상
- 엔진 소음 감소
- 배출가스(PM, NOx, HC)감소
- 카본제거 및 생성억제(엔진수명 연장)
- 연료분사장치 세정 / 동절기 엔진시동 양호
- 표준혼합비: 1000:1 (연료 1L: 파워젯 1mL)



■ 사용방법

주유前 먼저 POWER-Z를 연료주입구에 투입한 후 연료를 주입
(연료 탱크 내 연료량 + 주유할 연료량 합산한 전체 연료량을 기준 POWER-Z 투입량 결정)

- 혼합비율을 초과 사용하여도 엔진에는 무해함
- 매 주유시 사용(지속 사용시 최대의 효과)
- 처음 사용시 효과는 주유하고 약 1~2시간 이후에 나타남

제품소개



G50

- 용량 : 50mL X 6병 (휘발유 50~60리터 주유용)
- 휘발유 50~60리터 주유 시 50mL 1병 사용



D50

- 용량 : 50mL X 6병 (경유 50~60리터 주유용)
- 경유 50~60리터 주유 시 50mL 1병 사용



D100

- 용량 : 100mL X 4병 (경유 100리터 주유용)
- 경유 70~100리터 주유 시 100mL 1병 사용



D500

- 500mL 1병 (경유 400~500리터 주유용)
- 경유 500리터 주유시 500mL 1병 사용
- 50mL 단위로 눈금표시, 주유량에 따라 투입량 조절하여 여러번사용
- 버스, 트럭, 중장비(연료탱크 용량 400~500리터)등 대형차 전용



(주)한진해운의 연소축진제 성능시험 및 결과

TCS SYSTEM 개요 및 적용

■ 개요

선박의 운항 최적화를 위하여 다양한 녹색선박 기술(SCR, Silicon paint, Optimum Trim, Slow steaming etc)의 선박적용을 통한 Data의 수집, 검증한다. 이러한 Data를 토대로 국제 적합성 평가체계에 기반한 녹색 선박 기술 인증체계를 구축하고, 이 인증 체계를 통한 녹색 선박 기술을 검증하는 절차 및 기술적인 기준들을 개발하여 이 기준들을 국제해사 기구를 통해 국제표준으로 정립하고자 함.

■ 적용

정부지원 과제로 녹색 선박 TCS 시스템 구축을 통한 환경 친화적 선박 운항에 목적이 있음

- TCS (Testing, Certification, Standard System)
선박의 각 에너지 Flow 및 운항자료 관련 366여 종류의 자료를 1분 단위로 수집/저장, 계측 후 각 기기의 최적화 된 운전 상태로 유도 하는 시스템





(주)한진해운의 연소촉진제 성능시험 및 결과

MV HANJIN EUROPE 제원

■ 선체 제원

DELIVERY DATE	2012.05.04	LOA	366 M
CONTAINER CAPACITY	13102	HEIGHT	54.764
DEAD WEIGHT	140973	DRAFT	15.5553 M
BUILDER	HHI	SERVICE SPEED	23.7
GROSS TONNAGE	141754	FO CONSP_MT/DAY	236.4

■ 기관 제원

	MAIN ENGINE	GENERATOR ENGINE
MAKER	HYUNDAI-WARTSILA	HYUNDAI-HIMSEN
TYPE	12RT-FLEX96C	8H32/40 (2SETS)
		6H32/40 (2SETS)
BHP/RPM	68,640 KW/102 rpm	4,000 kw (8H32/40)
		2,950 kw (6H32/40)



(주)한진해운의 연소촉진제 성능시험 및 결과

성능 시험 결과

1. HANJIN EUROPE호 TCS SYSTEM 장착 선박 성능시험 결과
2. Mass flow meter 고장으로 Noon Report 활용
3. 영국제품과 Power-Z의 비교 Data 도출

■ 첨가제 운용현황 및 결과

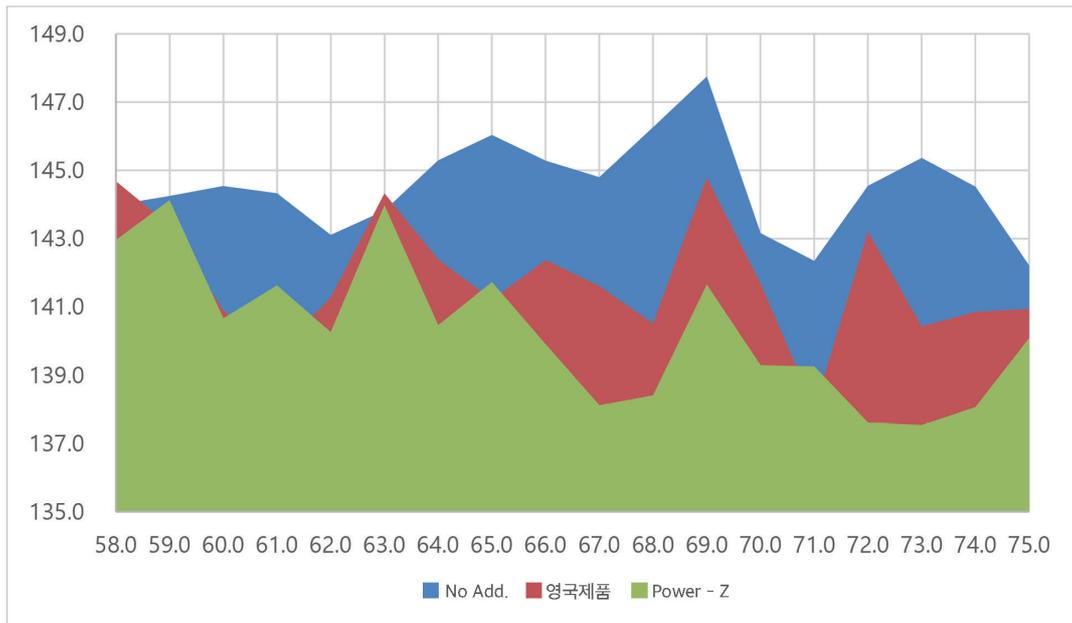
PERIOD	ADDITIVES	Fuel reduction rate
2012.05.12 ~ 2013.12.31	NO additives	0%
2014.01.01 ~ 2014.10.09	영국제품	1.5%
2014.10.20 ~ 2016.01.18	Power-Z	2.5%

RPM	조치방법	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	평균
첨가제	No Add.	144	144.2	144.5	144.3	143.1	143.8	145.3	146	146	144.8	146.3	147.7	143.2	142.3	144.5	145.4	144.5	142.2	144.5
	영국제품	144.7	143.4	140.9	139.7	141.3	144.3	142.4	141.2	142.4	141.6	140.5	144.8	141.7	138	143.2	140.4	140.8	140.9	142.3
	Power-z	143	144.1	140.7	141.6	140.3	144	140.5	141.7	139.9	138.1	138.4	141.6	139.3	139.3	137.6	137.5	138.1	140.1	140.8
절감율	영국제품	0.49	-0.55	-2.49	-3.19	-1.26	0.35	-2.00	-3.29	-2.00	-2.21	-3.96	-1.96	-1.05	-3.02	-0.90	-3.44	-2.56	-0.91	-1.5
	Power-z	-0.69	-0.07	-2.63	-1.87	-1.96	0.14	-3.30	-2.95	-3.72	-4.63	-5.40	-4.13	-2.72	-2.11	-4.78	-5.43	-4.43	-1.48	-2.5



(주)한진해운의 연소촉진제 성능시험 및 결과

첨가제별 연료소모율 비교



■ 각 RPM 별 연료소모율 계측결과

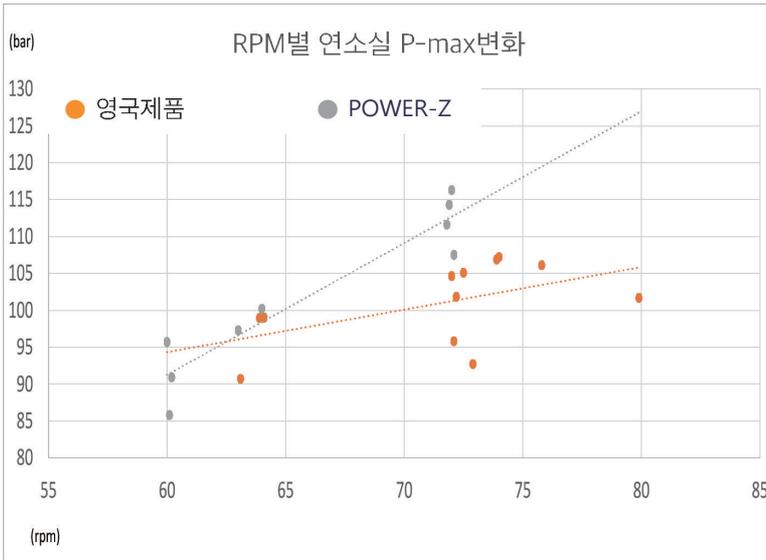
Power-Z는 영국 첨가제 대비 약 1.67배 가까운 2.5% 절감 효과가 계측 되었습니다.

RPM	60	60.1	60.2	63	63.1	63.9	64	64.1	71.8	71.9	72	72.1	72.2	72.5	72.9	73.9	74	75.8	79.9
영국제품				90.7	99.0		99.0				104.7	95.8	101.8	105.1	92.7	106.9	107.2	106.1	101.7
Power-Z	95.7	85.8	90.9	97.3			100.2		111.6	114.3	116.3	107.5							



(주)한진해운의 연소촉진제 성능시험 및 결과

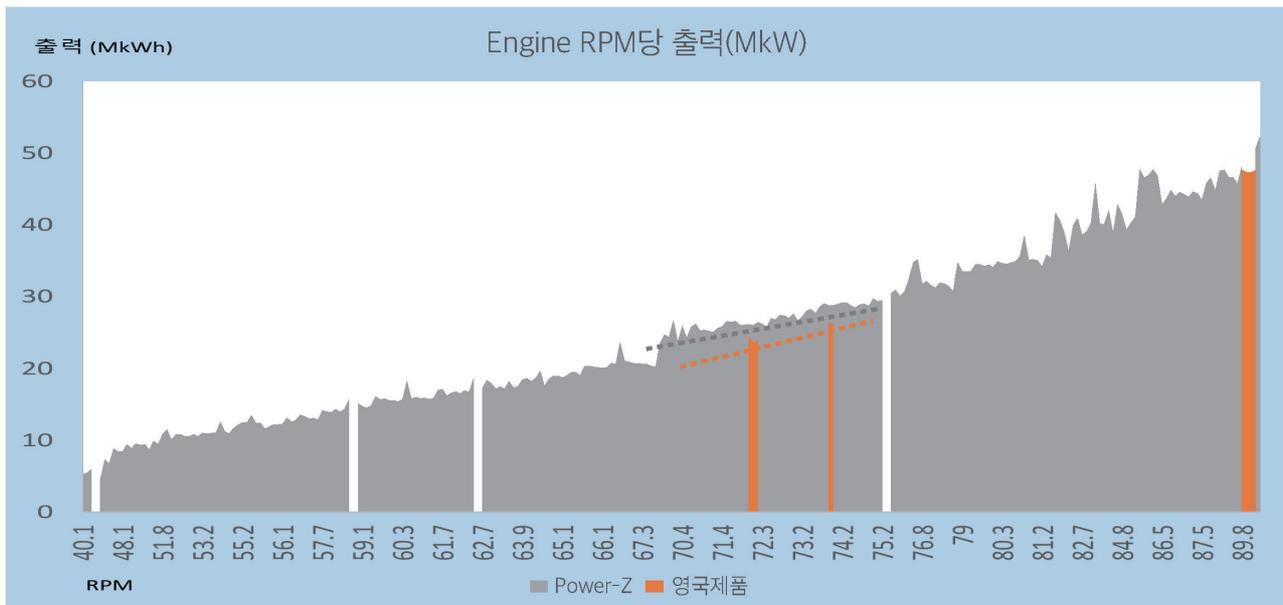
각 RPM 별 최고 압력 계측결과



Power-Z는 영국 첨가제 대비 P-MAX가 약 10 bar 높게 측정

이는 연료 소비량으로 환산하면, 단위 kWh당 최고 4g의 연료가 절감 되어 이론적 연료절감율 약 2.3% 기대

POWER-Z 제품이 영국제품 대비 RPM당 출력이 약 5~7% 증가함 (동일 RPM에서 출력이 증가됨.)



■ 한진Europe호 시험결과에 대한 종합의견

Power-Z는 영국 첨가제 제품 간의 비교결과 제주화력발전소에서 시행한 성능시험보고서 결과와 비슷한 경향의 결과 도출

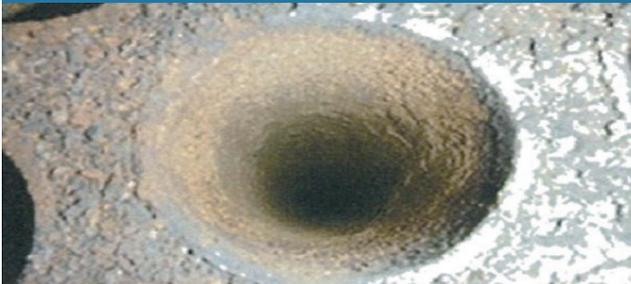


(주)한진해운의 연소촉진제 성능시험 및 결과

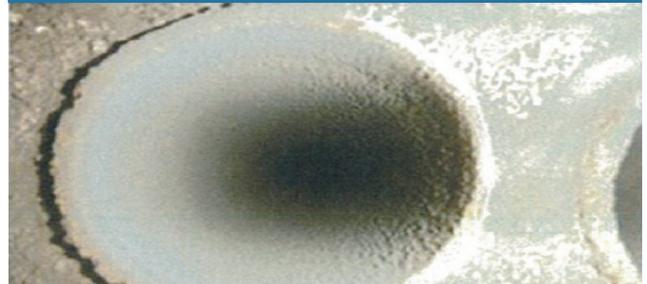
SOOT 제거효과

첨가제 사용 전, 후 Ecnomizer 상태 비교

2014.11.04 촬영
수세 후 첨가제 정상 사용되지 않은
초기 상태로 340시간 운전



2014.11.19 촬영
수세 후 첨가제 정상적 사용 후
344시간 운전



자료: HJSC호 자료

연료첨가제 효과 검증 History

첨가제 종류	시험기간	시험선박	LOAD	연료소비율
영국제품	2008.06.24 ~ 2009.04.28	HANJIN WASHINGTON	25~60% 평균	평균-1.4%
영국제품	2009.12.16 ~ 2010.07.22	OTHER 7 VESSELS	25~60% 평균	평균-1.45%
일본제품	2011.12.03 ~ 2013.01.10	HJES	25~60% 평균	평균-1.4%
첨가제 미투입	2012.5.12 ~ 2013.12.31	HANJIN EUROPE	20~50% 평균	0%
영국제품	2014.01.01 ~ 2014.10.09	HANJIN EUROPE	20~50% 평균	평균-1.5%
POWER-Z	2014.10.20 ~ 2016.01.18	HANJIN EUROPE	20~50% 평균	평균-2.5%



제주화력발전소 연소촉진제 성능시험 및 결과





제주화력발전소 연소촉진제 성능시험 및 결과

1. 시험대상설비 : 제주화력발전 내연 2호기(40MW)발전용 2행정 기관
Diesel Engine Generator / 두산엔진㈜ / 2009년 6월 9일 준공
2. 성능시험 주관 : 한국전력공사 인증 시험기관
환경측정 대행업체(NOx, PM 측정)
3. 사용 첨가제 : A첨가제, B첨가제 비교시험
· A 첨가제 : 국내 “테크노바이오”사 제품 [Power-Z]
· B 첨가제 : 영국 제품
4. 첨가제시험기간 : 2014. 3. 14 ~ 2014. 6. 03
테크노바이오 제품 : 2014. 3. 14 ~ 2014. 4. 23
영국제품 : 2014. 4. 24 ~ 2014. 6. 03

5. 평가결과

평가항목	평가방법	목표	LOAD	평가결과	
				테크노바이오 제품	영국제품
PM(Dust)	대기오염공정시험기준 (mg/m3)	40% 감소	75, 50, 30 %	-58.8%	-39.9%
NOx	대기오염공정시험기준(ppm)	15% 감소	75, 50, 30 %	-27.34%	-17.85%
연료소비율	ISO:3046(g/kWh)	2% 절약	75, 50, 30 %	-2.157%	-1.147%

TEST 결과 요약

- 첨가제 투입 전 시험과 첨가제A 환산연료소비율 비교(테크노바이오社)

(g/kWh)

시험항목	100% NR	75% NR	50% NR	30% NR
첨가제 투입전 (1,2차평균)	188.422	186.395	207.430	239.623
첨가제A 투입후 (2014.4.23)	186.913	185.103	202.833	231.087
차이	-1.509	-1.292	-4.597	-8.536
감소율	-0.801%	-0.693%	-2.216%	-3.562%



제주화력발전소 연소촉진제 성능시험 및 결과

• 첨가제 투입 전 시험과 첨가제B 환산연료소비율 비교(영국제품)

(g/kWh)

시험항목	100% NR	75% NR	50% NR	30% NR
첨가제 투입전 (1,2차평균)	188.422	186.395	207.430	239.623
첨가제B 투입후 (2014. 6. 3)	188.172	186.482	204.921	234.165
차이	-0.250	+0.087	-2.509	-5.458
감소율	-0.133%	0.047%	-1.210%	-2.278%

부하	100+75+50% NR 평균	75+50+30% NR 평균	50+30%NR 평균
첨가제A 감소율 (테크노바이오)	-1.237%	-2.157%	-2.889%
첨가제B 감소율 (영국제품)	-0.432%	-1.147%	-1.744%

1. NOx 측정치 비교(at SCR inlet)

(PPM)@13%O₂

부하	첨가제투입전 (3/14)	첨가제 A 사용중 (4/23)		첨가제 B 사용중 (6/3)	
		ppm <g/kwh>	감소율(%)	ppm <g/kwh>	감소율(%)
50% NR	1387.4 <16.6>	1068.0 <12.6>	-23.02	1158.2 <14.3>	-16.52
75% NR	1620.4 <21.5>	1092.0 <11.7>	-32.61	1340.3 <14.9>	-17.29
100% NR	1714.6 <22.4>	1262.2 <14.3>	26.39	1376.2 <15.4>	-19.74
평균감소율			-27.34		-17.85

2. PM(dust) 측정치 비교(at E·P inlet)

mg/m³

부하	첨가제투입전 (3/14) mg/m ³	첨가제 A 사용중 (4/23)		첨가제 B 사용중 (6/3)	
		mg/m ³	감소율(%)	mg/m ³	감소율(%)
50% NR	64.1	27.3	-57.4	39.2	-38.8
75% NR	100.8	40.9	-59.4	60.5	-40.0
100% NR	108.6	43.8	-59.7	64.2	-40.9
평균감소율			-58.8		-39.9

• 첨가제A: 테크노바이오사 / • 첨가제B: 영국 제품



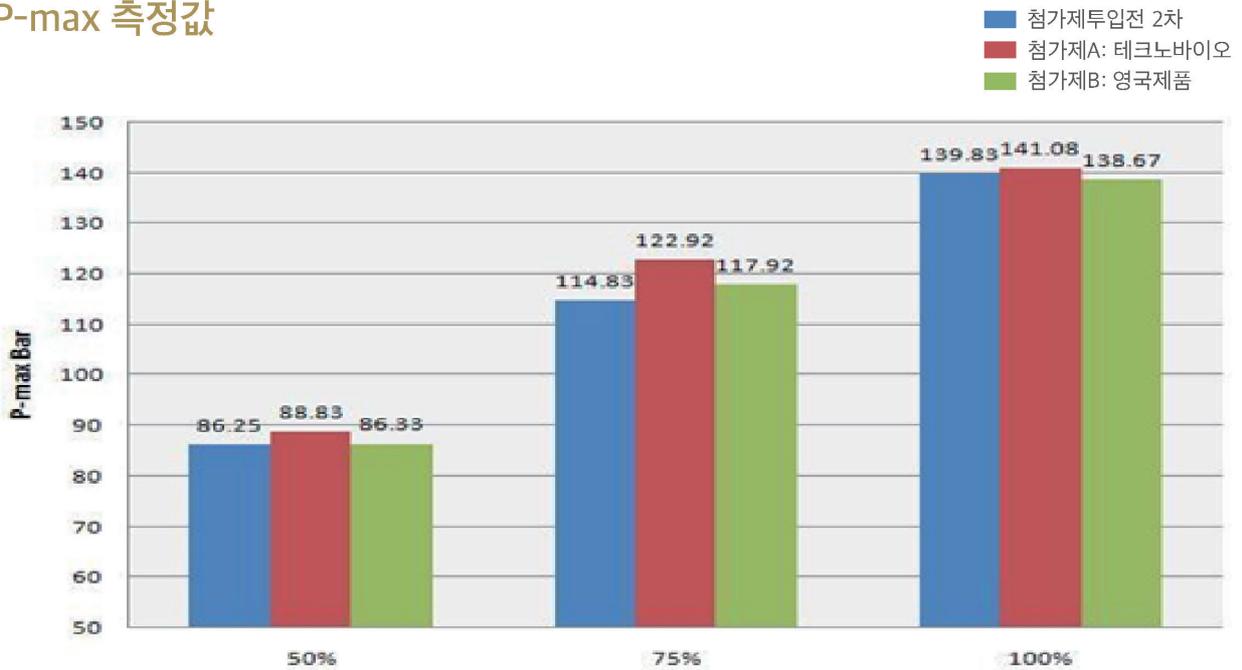
제주화력발전소 연소촉진제 성능시험 및 결과

내연 2호기 P-max 측정

부하	첨가제 투입전 2차 (4/24)	첨가제A (4/23)	첨가제B (6/3)
30% NR	-	-	-
50% NR	86.25	88.83	86.33
75% NR	114.83	122.92	117.92
100% NR	139.83	141.08	138.67

▶ P-max 측정치 비교

P-max 측정값



▶ 첨가제A와 첨가제B의 P-max 값을 측정한 결과 첨가제 A의 P-max가 더 높게 측정되었다.

▶ 각 부하 시험시 마다 전 실린더 12개를 측정하여 평균계산한 결과임.

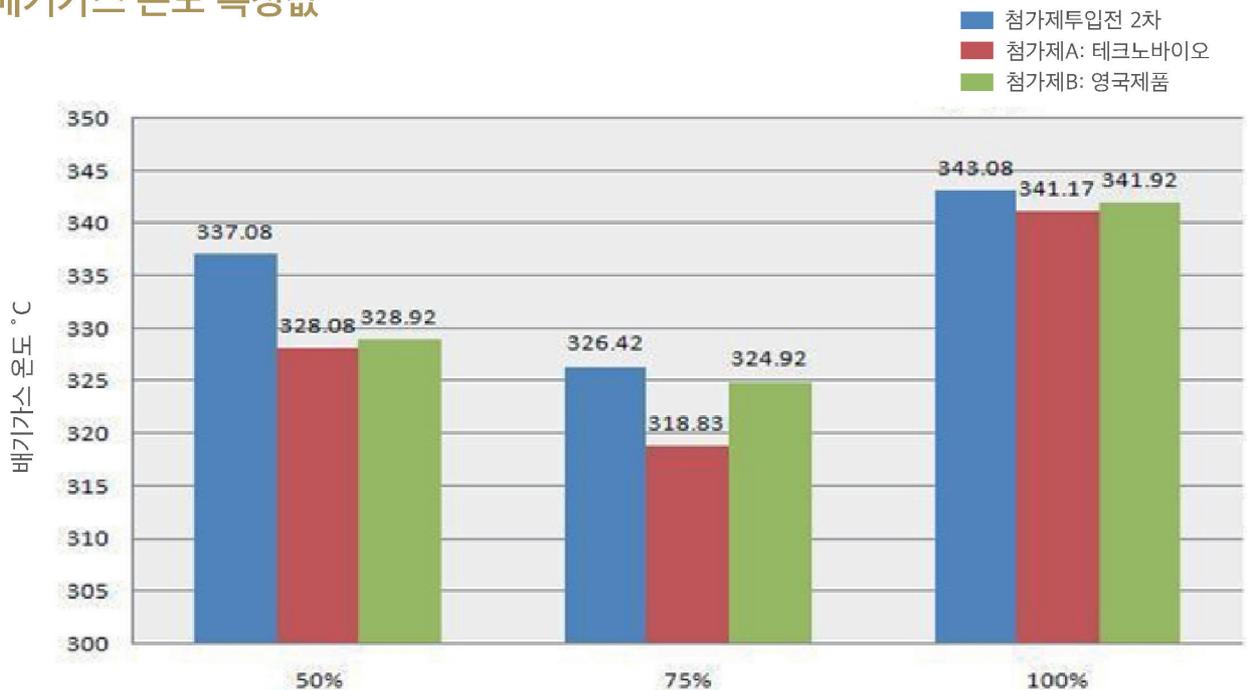


제주화력발전소 연소촉진제 성능시험 및 결과

내연 2호기 배기가스 온도 측정

부 하	첨가제 투입전2차 (4/24)	첨가제A (4/23)	첨가제B (6/3)
50% NR	337.08	328.08	328.92
75% NR	326.42	318.83	324.92
100% NR	343.08	341.17	341.92

배기가스 온도 측정값



▶ 각 부하 시험시 마다 전 실린더 12개를 측정하여 평균계산한 결과임.



제주화력발전소 연소촉진제 성능시험 및 결과

내연 2호기 Stuffing Box 상태 비교(Power-Z 사용 전 / 후)



Power-Z 사용 전 사진
(2014. 03. 12 10시 촬영)



Power-Z 사용 600시간 후 사진
(2014. 04. 09 14시 10분 촬영)

내연 2호기 피스톤 상태 비교(Power-Z 사용 전 / 후)



Power-Z 사용 전 사진
(2014. 03. 12 09시 56분 촬영)

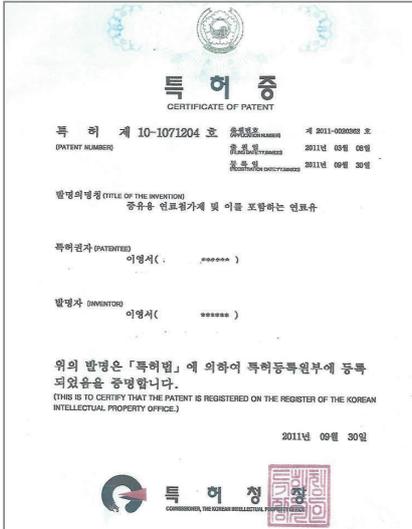


Power-Z 사용 600시간 후 사진
(2014. 04. 09 14시 촬영)

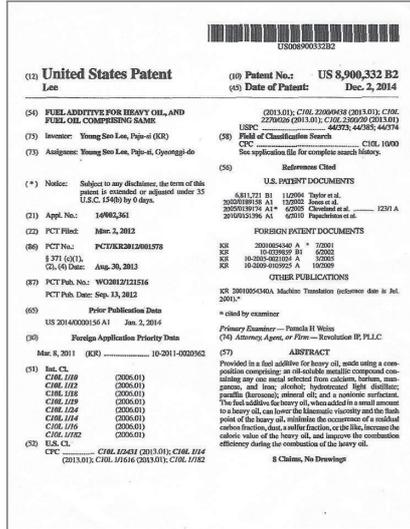


기타성과

국내 / 국제 특허 등록



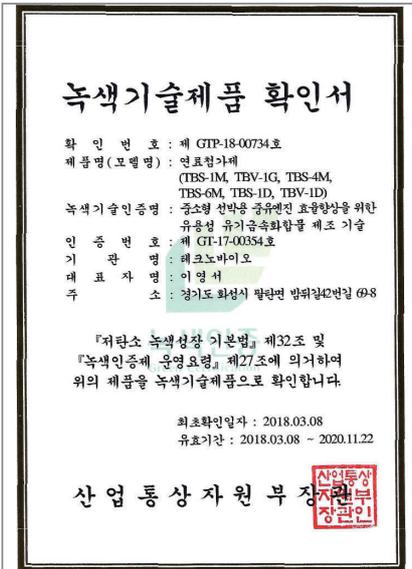
국내특허



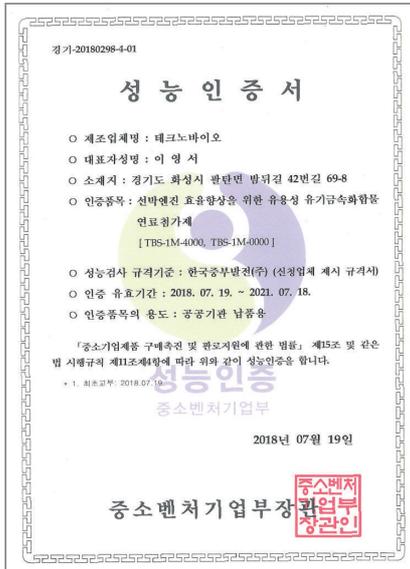
미국특허



중국특허



녹색기술제품 인증서



성능인증서



중국환경보호제품



기타성과

주요 거래처

■ 선박 / 해운회사

한진해운(주) (2014.10~)	서호선박(주) (2007.05~)
성산포수협 (2016.10~)	마중예선(주) (2014.06~)
삼부해운(주) (2015.11~)	오양선박(주) (2009.06~)
웰체인쉽핑(주) (2016.01~)	한려취핑(주) (2015.07~)
도리코(주) (2016.04~)	한성기업(주) (2015.06~)
목포해양대실습선 (2017.04~)	거성마린(주) (2014.04~)
마라도해운 (2016.10~)	태양해운(주) (2013.04~)
삼성해운(주) (2017.03~)	신아해운(주) (2013.06~)
대상해운(주) (2006.09~)	청남해운(주) (2013.09~)
광운선박(주) (2006.10~)	일광산업(주) (2016.11~)
극동수산(주) (2006.05~)	신광(주) (2011.11~)
남해선박(주) (2006.11~)	동해해운(주) (2017.06~)

■ 제지, 화학, 섬유 업체

한국제지(주)	한일섬유(주)
쌍용제지(주)	(주)세영섬유
쌍용C&B(주)	대덕섬유공업(주)
세림제지(주)	우남산업(주)
코오롱(주)	통인산업(주)
한솔케미칼(주)	빙그레(주)
백산(주)	외 다수업체
거성유지(주)	



제조원 : Technobio Co., Ltd.

경기도 화성시 팔탄면 밤뒤길 42번길 69-8

TEL : +82-31-352-1953 FAX : +82-31-352-6463

E-mail : technobio@technobio.co.kr

www.technobio.co.kr