



CLEAN TECHNOLOGY SYSTEMS

비산배출시설관리제도와 대기오염방지기술

(주)듀어코리아

Clean Technology Systems

안산시환경기술인협회 정기세미나, 2018년 3월 27일

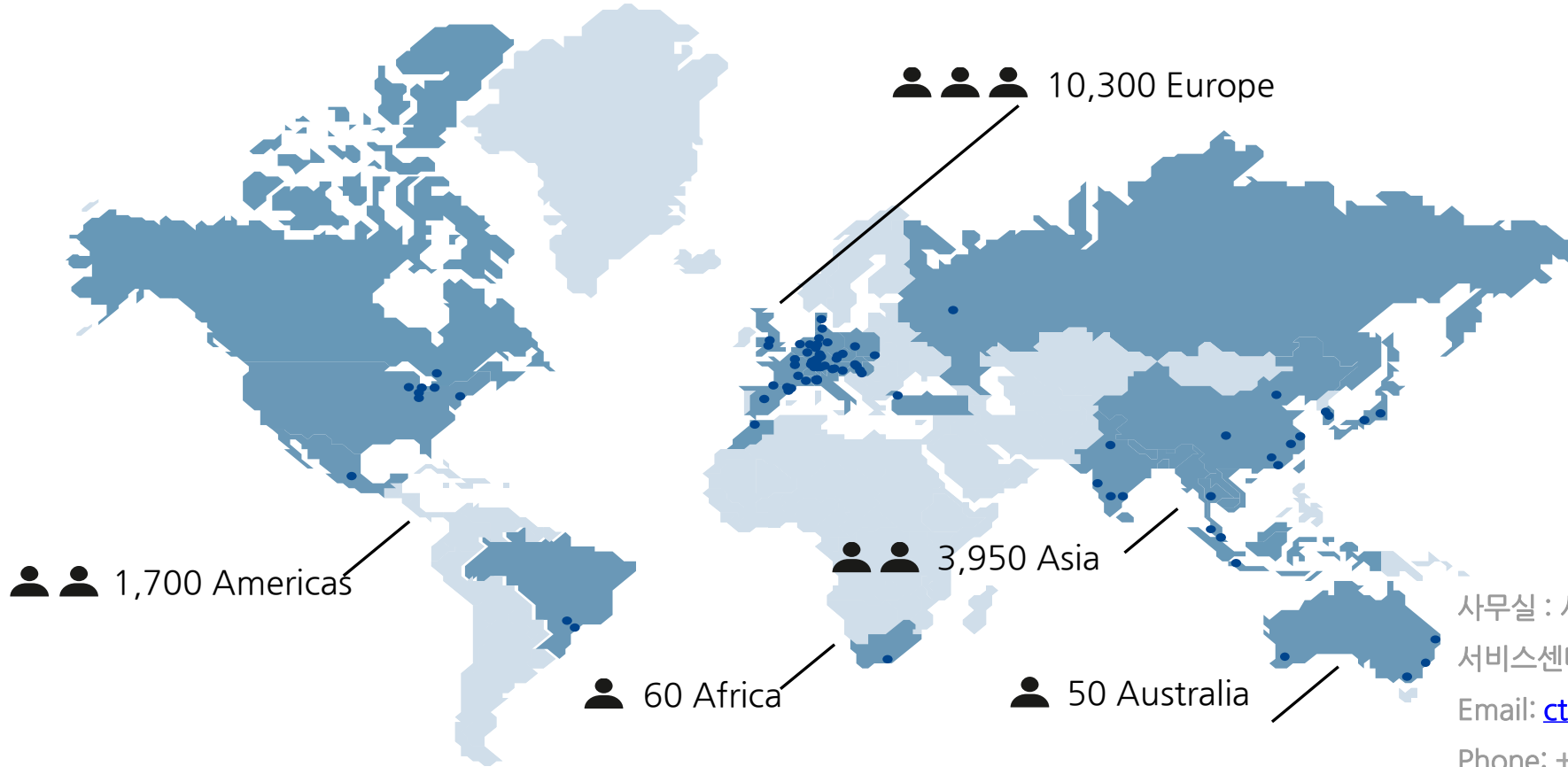
www.durr-korea.com



1. Dürr 그룹
2. (주)듀어코리아 / CTS (Clean Technology System)
3. 유해대기오염물질(HAPs) 비산배출시설 관리제도
4. Dürr의 기술
5. Dürr의 제품
6. Dürr의 특징·장점
7. 주요 고객사 및 실적

1. DÜRR 그룹

도장 플랜트, 생산자동화, 대기방지시설 전문, 28개국 92개 지사, 50개의 공장, 임직원 수 약 16,000명



사무실 : 서울 구로구 경인로 662, 디큐브시티 19층

서비스센터 : 울산

Email: cts.korea@durr.com

Phone: +82 2 6480 1146

1. DÜRR 그룹

자동차 도장플랜트 생산자동화 및 대기오염 방지시설 부문 글로벌 기술 선도 기업

Dürr AG
연 매출 약 4.4조원 (듀어코리아 1000억), 임직원 약 16,000명 (듀어코리아 170명)

Paint and Final Assembly Systems(PFS)	Application Technology(APT)	Clean Technology Systems (CTS)	Measuring and Process Systems	Woodworking Machinery and Systems
자동차 산업분야 도장공장 및 의장공장 시스템	로봇 기술을 이용한 도장자동화, 실링 및 글루잉 기술	대기오염 방지설비 및 에너지 효율화 기술	밸런싱 및 클리닝 시스템, 테스트(검사) 장비 및 필링 기술	목공용 기계류 및 시스템
€ 1.1 billion	€ 0.6 billion	€ 0.2 billion	€ 0.6 billion	€ 1.1 billion
3,400	1,900	500	3,000	6,000

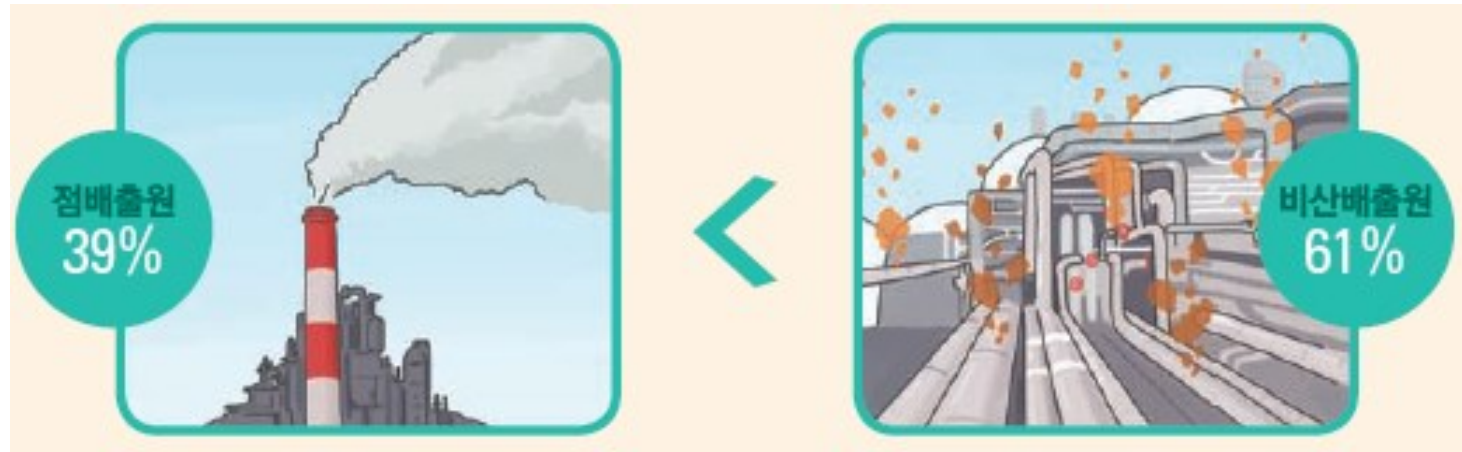
€ Sales
 Employees

3. 유해대기오염물질(HAPs) 비산배출시설 관리제도

현행 탄화수소류 배출규제 - 대기환경보전법 시행규칙 [별표8]

탄화수소 (THC로서)	1) 연속식 도장시설 (건조시설과 분무·분체·침지도장시설을 포함한다)	40ppm 이하
	2) 비연속식 도장시설 (건조시설과 분무·분체·침지도장시설을 포함한다)	200ppm 이하
	3) 인쇄 및 각종 기록매체 제조(복제)시설	200ppm 이하
	4) 시멘트 제조시설 중 소성시설(예열시설을 포함하며, 폐기물을 연료로 사용하는 시설만 해당한다)	60(13)ppm 이하

유해대기오염물질(HAPs)비산배출시설 관리제도 및 관련 법규



기존 점배출원 위주의 관리 → 점배출원 + 비산배출(비점배출원) 통합관리

- » 대기환경보전법 38조의 2
신고의무, 관기기준 준수, 점검 의무 규정
- » 동법 90조, 92조, 94조; 벌칙 및 과태료 규정
- » 동법 시행령 38조의 2; 저감대상업종 규정
- » 동법 시행규칙 51조의 2, 51조의 3
설치 운영신고, 시설관리기준 및 점검 규정
- » 업종 별 이행시기 및 기간 규정
- » 공통 적용 특정대기유해물질 35종(중금속 및 유해 화학류)과 업종별 적용물질 11종 해당

3. 유해대기오염물질(HAPs) 비산배출시설 관리제도

점오염원 → 비점오염원, 밸브/펌프 등 누출개소, 저장/출하시설 사례

목적

<p>현재</p> <p>굴뚝 등 점 배출원 위주의 오염물질 관리</p>	<p>개선</p> <p>점배출원뿐만 아니라 시설·공정 등에서 비산배출되는 오염물질 관리</p>
---	--

밸브 / 펌프

<p>현재</p> <p>비산누출시설 관리기준 미비 (ex: 개방식라인 개방)</p>	<p>개선</p> <p>비산누출시설 관리기준 준수 (ex: 개방식라인 밀폐·상시봉인)</p>
--	---

저장 / 출하

<p>현재</p> <p>저장시설의 시설관리 미흡</p>	<p>개선</p> <p>저장시설의 시설관리기준 강화, 방지시설 연결처리 등</p>
--------------------------------	---

혼합/반응시설

<p>현재</p> <p>부적정한 관리(개방) 또는 주요 시설(공정)만 관리</p>	<p>개선</p> <p>밀폐공간 내 설치 또는 포집시설 설치 (포집유속 0.5m/s 이상) ※ 밀폐공간 : 6면이 막힌 공간으로 정상조업중에는 개방면 없이 외기로 노출되지 않고, 내부 배출가스는 상단의 포집시설을 통해 방지시설로 전량 포집·처리되는 공간을 의미</p>
---	--

<p>현재</p> <p>관리 사각지대 존재</p>	<p>개선</p> <p>주기적 누출점검</p>
-----------------------------	---------------------------

<p>현재</p> <p>상부적하방식의 출하</p>	<p>개선</p> <p>하부적하방식의 출하 (출하과정에서 배출되는 관리대상 물질의 회수 또는 방지시설 연결처리)</p>
-----------------------------	--

3. 유해대기오염물질(HAPs) 비산배출시설 관리제도

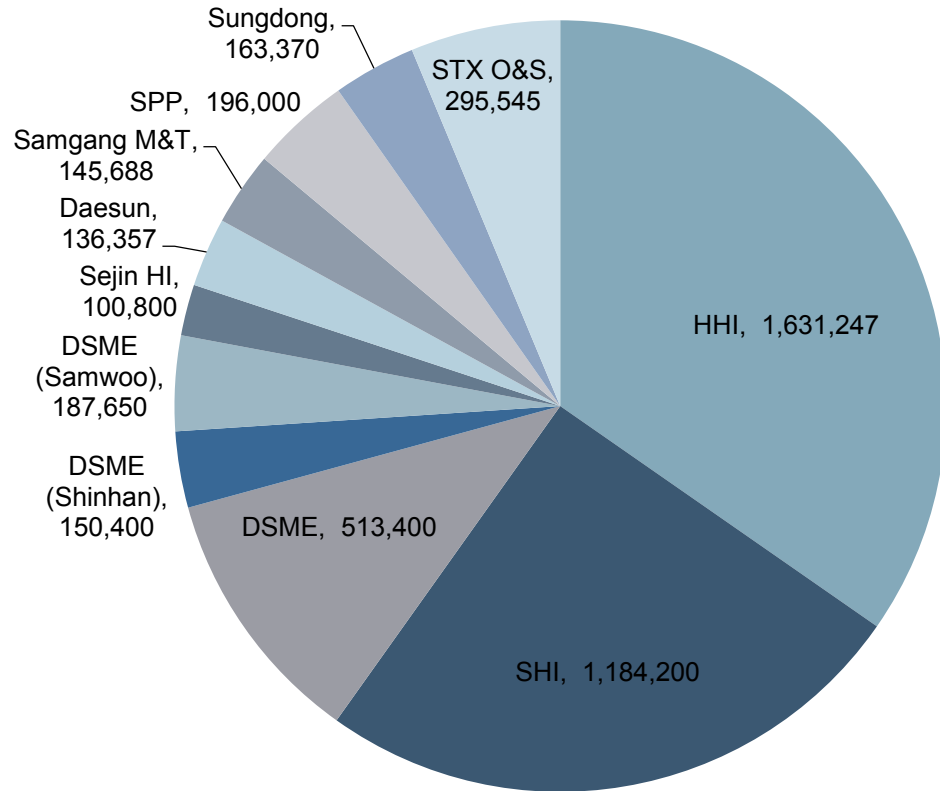
업종 분류 별 연도별 법규 적용 시기

구분	업종	
1단계 업종 (’15년 시행)	I 업종 (4개 업종)	원유 정제, 석유화학 기초화학물질 제조업 합성고무 및 수지, 기타플라스틱 제조업
	II 업종 (2개 업종)	철강, 제강업
2단계 업종 (’16년 시행)	I 업종 (2개 업종)	파이프라인 운송업, 위험물 보관업
	III 업종 (9개 업종)	접착제, 기타고무, 필름, 시트, 바닥재, 포장재 등 제조업 플라스틱 적층, 도포 및 표면처리 제조업 축전기 제조업, 절연선 및 케이블 제조업
	IV 업종 (3개 업종)	강선 건조, 선박 구성부품 제조업 기타 선박 건조업
3단계 업종 (’18년 시행)	III 업종 (11개업종)	표면처리 및 종이제조업, 벽지 및 장판지 제조업 직물 원단 염색 가공업, 기타 전자부품 제조업 냉간 압연 및 압출, 알루미늄 압연 및 압출 연신, 강관 제조업 도장 및 기타 피막처리업 금속가공, 자동차 부품, 자동차 동력전달장치 제조업

※ 대상업종: 대기환경보전법 시행령 제 38조의 2, 관리대상물질의 합이 전체 물질의 5%이상인 경우 해당

3. 유해대기오염물질(HAPs) 비산배출시설 관리제도

국내 조선사 총 49개사, 약 400만m³ 이상의 선박 도장공장이 VOCs 방지설비 검토 중



구분 \ 연도	2012	2013	2014	2015	2016
중/대형	9	9	10	9	8
소형	43	40	38	38	41
합계	52	49	48	47	49

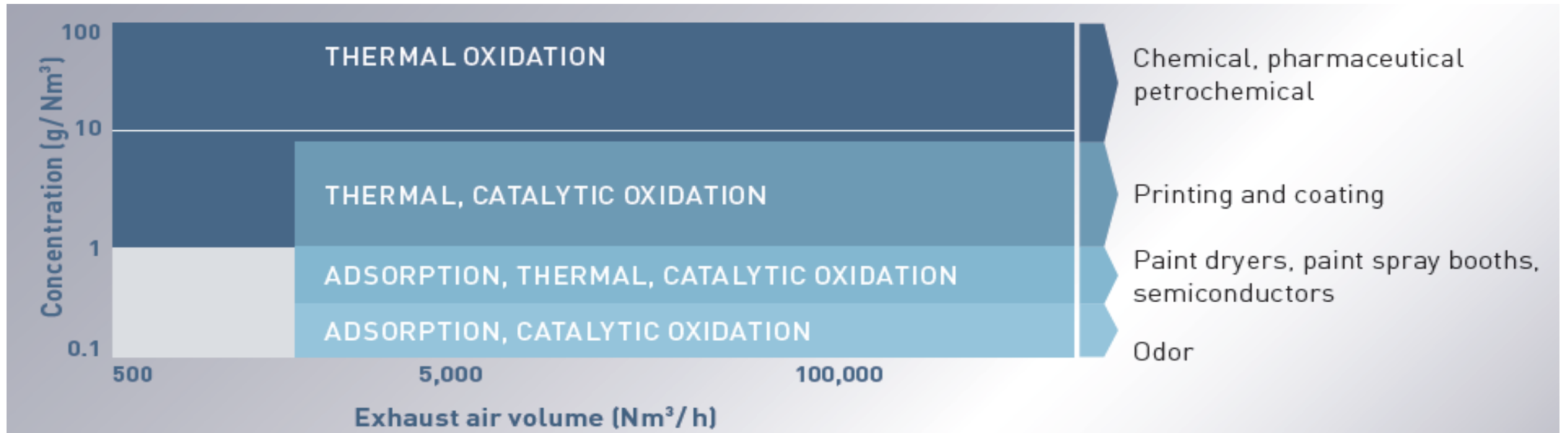
- » 2016현재 대형조선사 8개사, 소형 41사, 총 49개사
- » 총 용적 600만 m³ 이상 추정, 방지설비 검토대상은 400만 m³ 이상 추정

※ 자료 출처 : 논문, 홈페이지, KOSHIPA Shipbuilding yearbook 2017, V-world 를 통한 듀어코리아의 추정자료로서 실제와 상이할 수 있음

4. DÜRR 의 기술

적용 기술 및 분야별 최적 처리 기술







- ▶▶ Ecopure® RTO (Bed Type / Rotary Type) : 재생열 산화시설
- ▶▶ Ecopure® DFTO (Direct Fired Thermal Oxidizer) : 직접연소 열산화시설
- ▶▶ Ecopure® SCR (Selective Catalytic Reduction) 선택적 촉매환원
- ▶▶ Ecopure® CCF (Catalytic Candle Filtration) : 세라믹촉매 캔들필터



4. DÜRR 의 기술

듀어의 대기오염 방지기술



대기오염 방지기술					
Thermal Oxidation		Catalytic Oxidation			
재생열산화시스템 RTOe Regenerative Thermal Oxidizer  Bed Type	재생열산화시스템 RTO RL Regenerative Thermal Oxidizer  Rotary type Ecopure	직접연소열산화 DFTO Direct Fired Thermal Oxidizer  DFTO	소각로 VAR / TAR Thermal exhaust air purification  Incinerator	선택적 촉매환원 SCR Selective Catalytic Reduction  SCR	3 in 1 세라믹촉매 캔들필터 CCF Catalytic candle filter  CCF

4. DÜRR 의 기술

주요 제품: RTO, 농축기 복합 RTO, 직접 소각 시스템, CCF



로터리 타입 RTO & 타워타입 RTO



농축기(Concentrator) + RTO



VAR / TAR 직접 소각시스템



CCF(catalytic candle filtration)

- » 1998년 한국최초 Rotary RTO 설치
- » 로터리 RTO 특허 DÜRR USA & REECO
- » 사업영역: 해외사업 포함 설계부터 시운전까지 일괄 공급
- » 로터리/타워 타입 RTO, 농축기+RTO
- » VAR / TAR 소각처리 시스템
- » CCF(Catalytic Candle Filtration)
- » 듀어그룹 CTS 총 매출 : 약2500억원, 한국 약 300억원, 신용등급 BBB/현금흐름도 A
- » 실적 : 듀어그룹 4000기 이상, 한국 300기 이상
- » 환경설비 전담 서비스팀 8명 24시간 운영
- » 서비스 핫라인 : 1670 - 9973

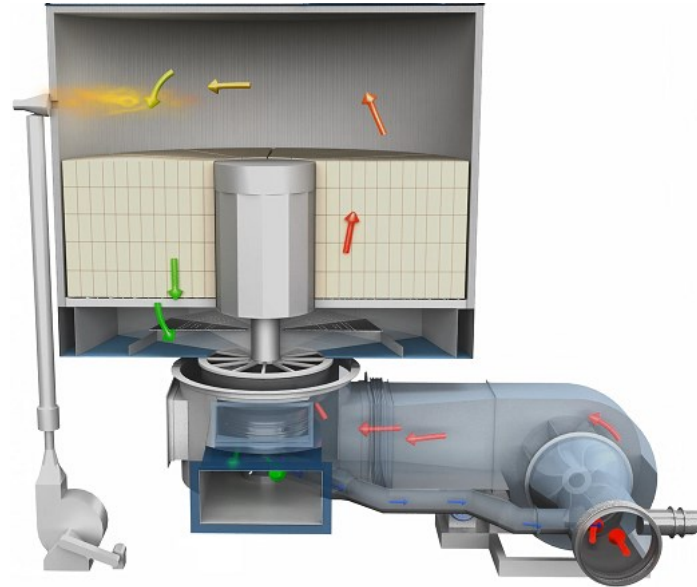
5. DÜRR 의 제품

Ecopure® RTO 시스템

- ▶▶ 화학 및 자동차 산업, 조선업 등 산업에 적합한 축열식 산화시스템
- ▶▶ 휘발성유기화합물(VOCs) 또는 악취 유발 오염물질의 처리에 적합



BED TYPE



ROTARY TYPE

Product line-up

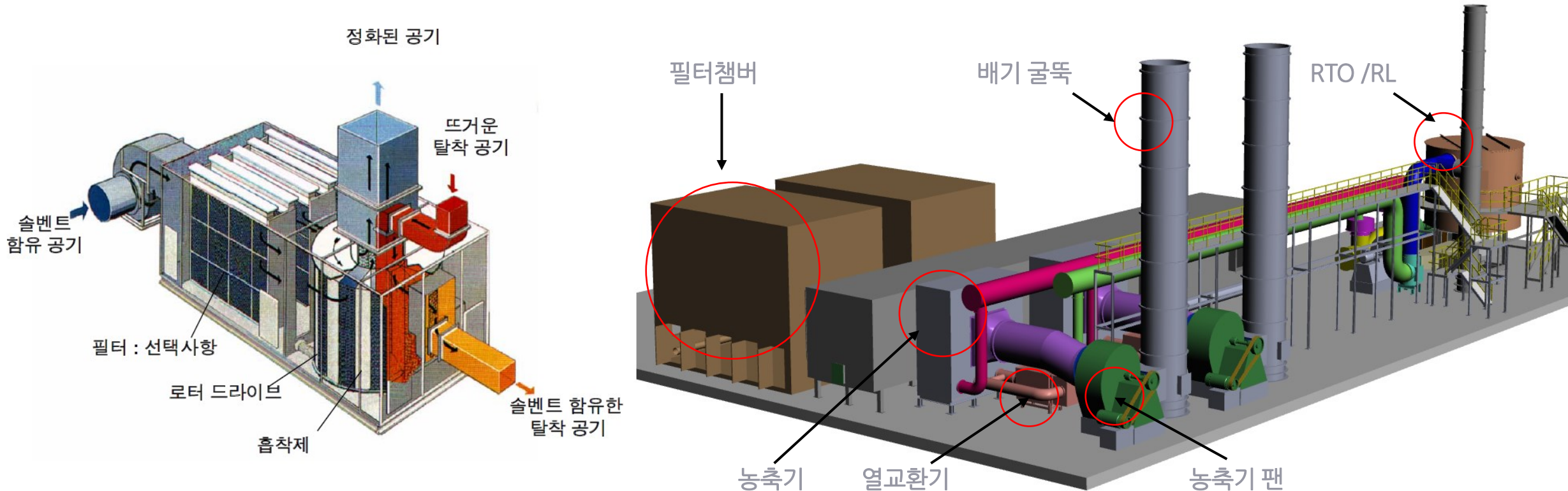
RTO Model	Airflow (Nm ³ /h)
RTO Bed Type	
RTOe 3010	10,000
RTOe 3020	20,000
RTOe 3030	30,000
RTOe 3040	40,000
RTOe 3050	50,000
RTOe 3060	60,000
RTOe 3080	80,000
RTOe 30100	100,000
RTO Rotary Type	
RL5	8,000
RL10	16,000
RL15	24,000
RL25	39,000
RL40	63,000
RL50	79,000
RL60	95,000
RL80	126,000

5. DÜRR 의 제품

농축기(Concentration) + Ecopure® RTO 시스템

- (1) 대풍량 저농도 배출가스를 흡착제(Zeolite)를 사용하여 흡착(농축)
- (2) 고온 열풍을 이용하여 흡착되어 있는 가스를 탈착하여 연소 설비로 이송
- (3) 연소 설비에서 탈착된 가스를 연소처리

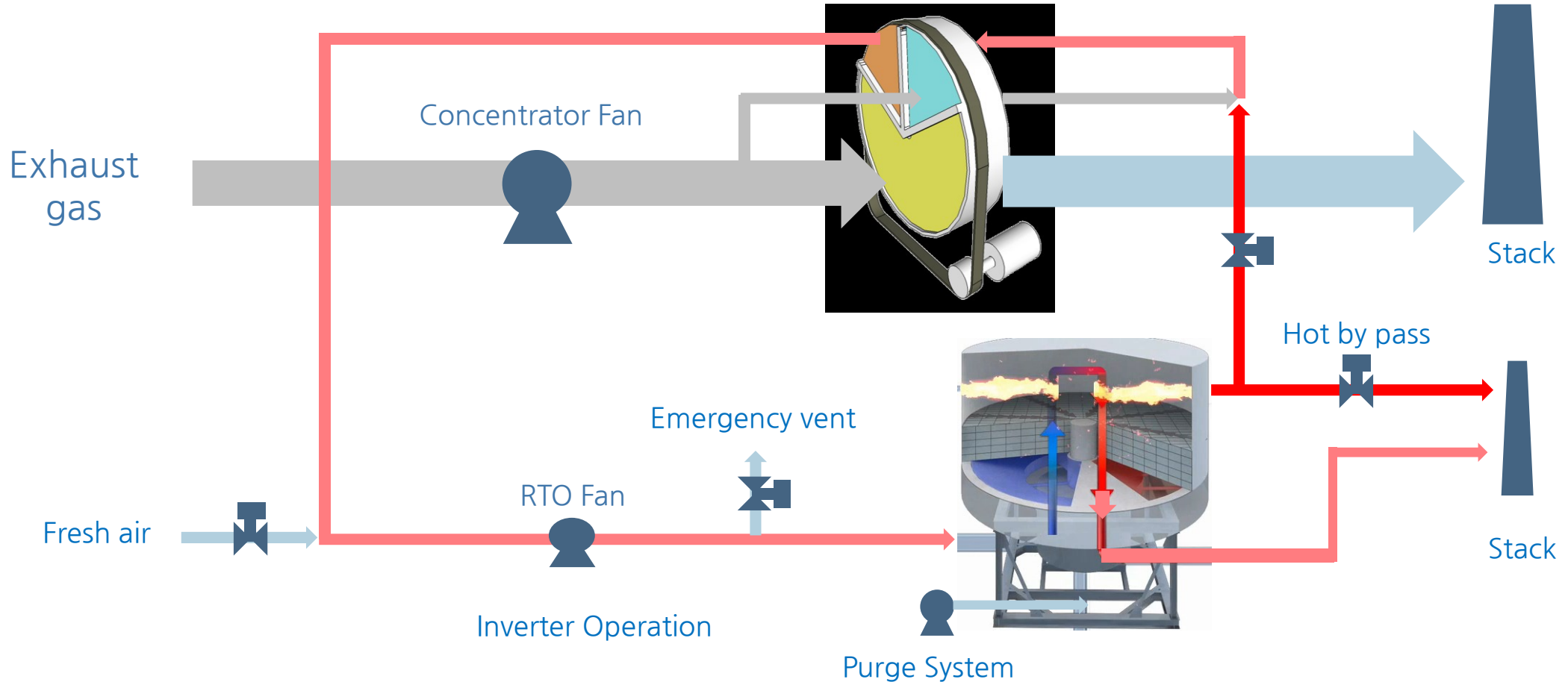
➔ 고농도로 농축된 가스를 연소 처리함에 따라 설비 규모, 투자비 및 에너지 비용 절감



5. DÜRR 의 제품



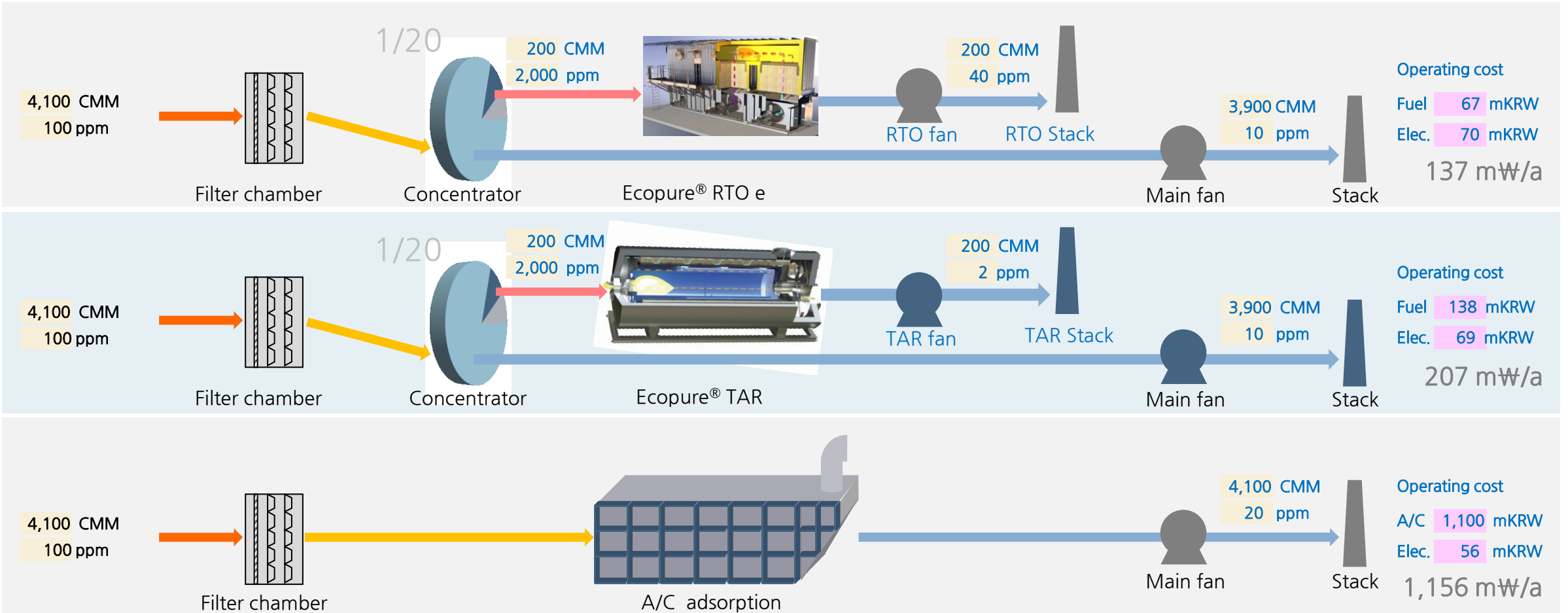
Concentration & Ecopure® RTO 시스템 - Flow diagram



5. DÜRR 의 제품



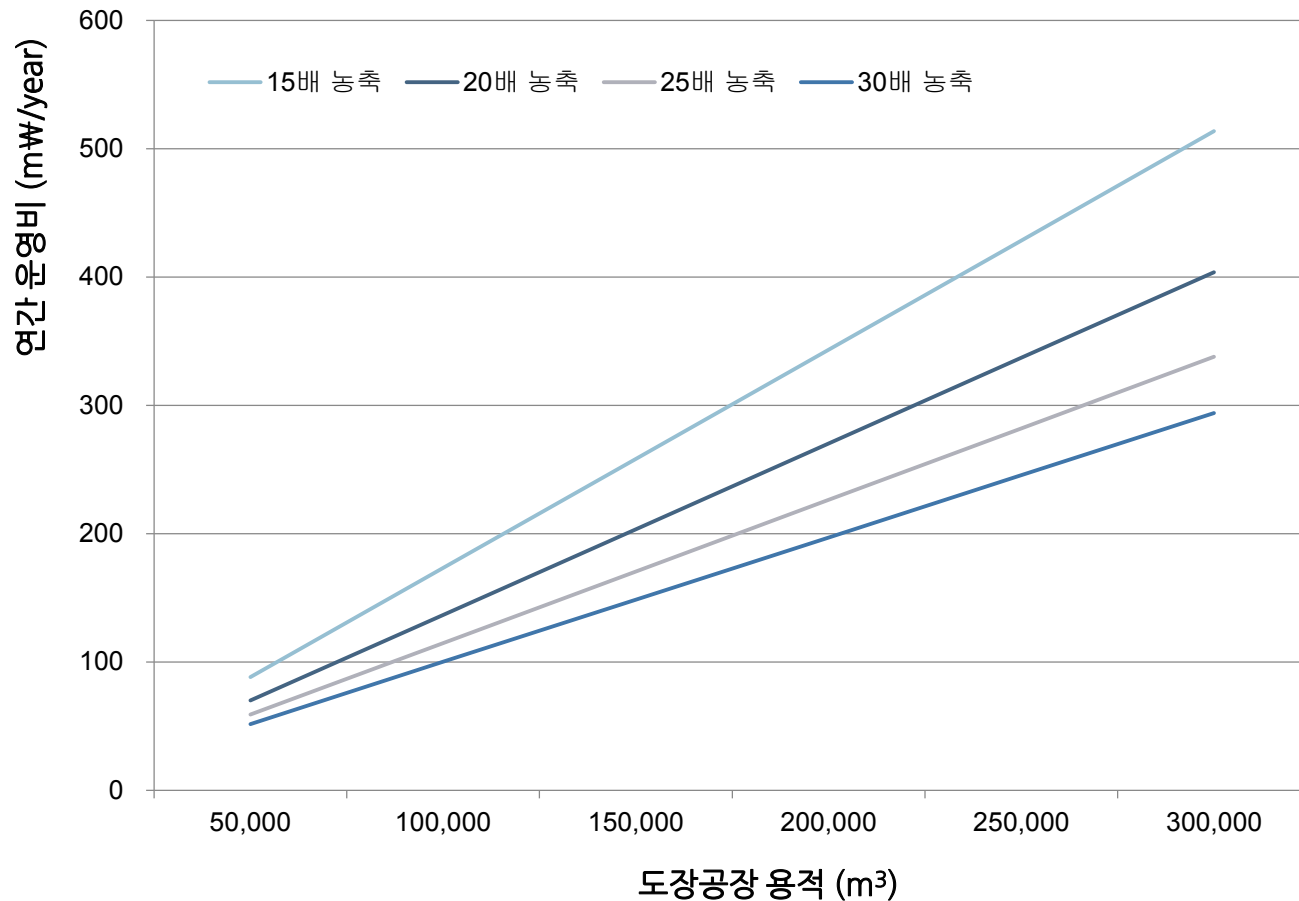
운영비 산출 시뮬레이션 (100,000 M³ 용적, 비연속식 선박 옥내 도장시설 사례)



주) LNG 650W/Nm³, 전기 100W/kWh, 활성탄 1,500W/kg 단가 기준, 조업시간 8hr/day기준, *듀어의 설비 기준으로서 현장여건에 따라 다를 수 있음.

5. DÜRR 의 제품

농축비 증대 및 Ecopure® RTO를 통한 운영비 절감



» 조선소 도장공장 용적 별 원단위 Utility 비용

도장공장 용적	농축비	Utility cost (KRW/m³)			
		15배	20배	25배	30배
50,000 m³		1,764	1,398	1,178	1,032
100,000 m³		1,732	1,367	1,147	1,001
150,000 m³		1,722	1,356	1,137	990
200,000 m³		1,717	1,351	1,131	985
250,000 m³		1,714	1,348	1,128	982
300,000 m³		1,712	1,346	1,126	980

주) LNG 650W/Nm3, 전기 100W/kWh, 조업시간 8hr/day, VOC 농도 200ppm 기준, *듀어의 설비 기준으로서 현장여건에 따라 다를 수 있음.

5. DÜRR 의 특징·장점

Dürr RTO 의 특징점

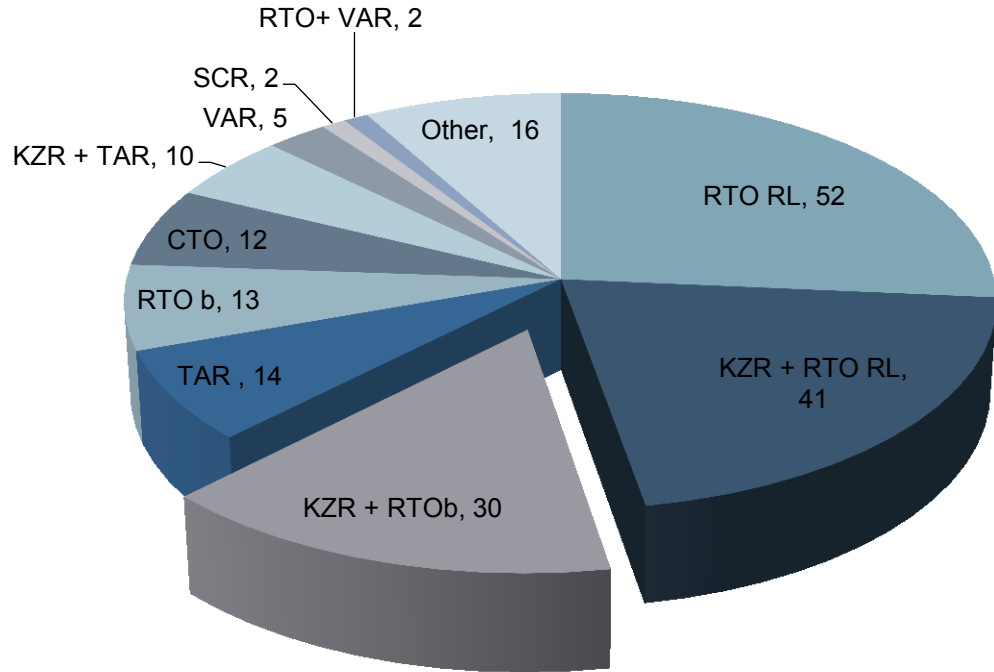
구분	특장점	비고
RTO 설계	가스연소설비 관련 세계 최고 원천기술 보유	RTO 원천기술 (Bed type, Rotary type 설계 시공 가능)
RTO 시공 능력	설계 제작의 표준화로 공기단축, 안전 우선의 시공	
RTO 시공 경험	DÜRR global 국내외 최다 시공 실적 보유	도장공장, 화공플랜트, 대형설비 시공 전문
사후 관리	Hot line service 운영 (1670-9973)	긴급사항 24시간 대응 (서비스 전문인력 8명)

Dürr RTO 의 운전 및 안전 시스템

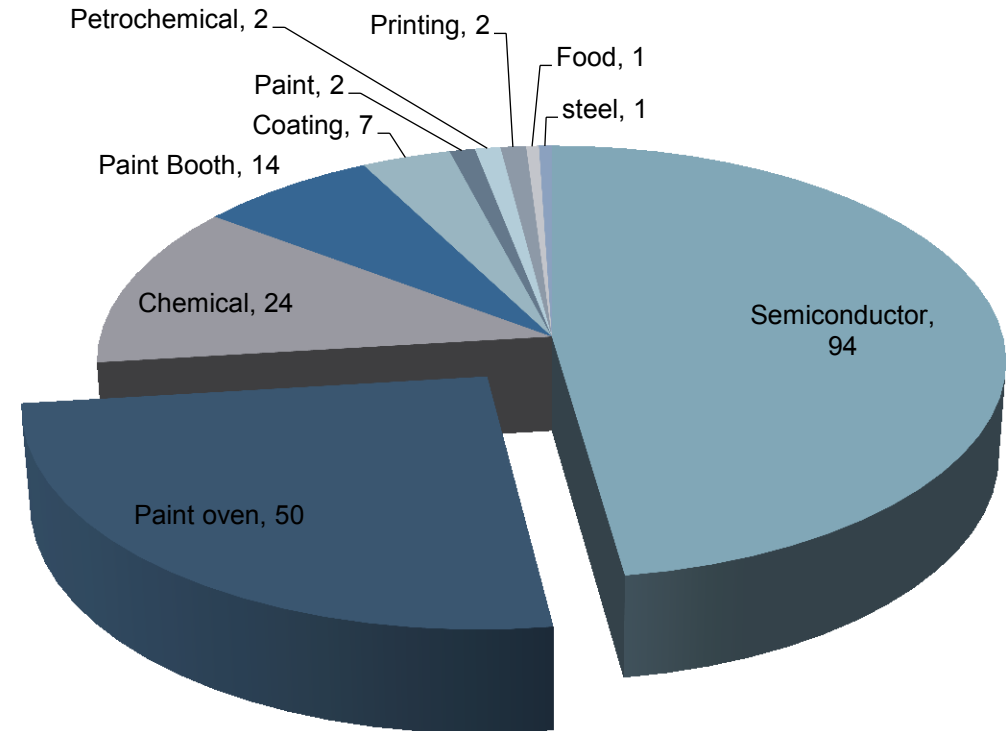
구분	내용	비고
Hot-standby mode	Hot-standby, set-back 모드 운전으로 에너지 비용 최소화	비연속식 HAPs 배출 공정에 적합
Online bake-out mode	운전 중 자동 베이킹-아웃 기능으로 축열체 관리	설비 수명연장 및 유지관리 용이
Inverter operation	현장 설정 차압에 맞게 비례적으로 송풍량 조정	일정량과 일정압력으로 배기유도
Fresh air supply system	초기 승온 단계에서 외기를 이용하여 연소실 온도 승온	안전 승온 프로그램
Emergency vent system	비상 시 공정가스를 외부로 배기하여 설비를 보호하는 시스템	긴급상황 시 안전절차에 따른 설비 정지
Hot by pass damper	설정 온도에 따라 개폐하여 노내 온도 조정	
Purge system	미처리 가스를 연소실에 밀어 올려 완전 연소	

7. 주요 고객사 및 실적

300 Set (국내 시장), 4,000 Set (글로벌 시장)



시스템



산업군

- ◆ KZR : Concentrator ◆ TAR : Recuperative Thermal Oxidizer ◆ VAR : Incineration of Exhaust Gases and Residual Liguides
- ◆ RTO RL : Regenerative Thermal Oxidizer (Rotary type) ◆ RTOb: Bed type RTO ◆ RTOb/e Dürr-bed type RTO

7. 주요 고객사 및 실적

주요 고객사

<p>화학</p>	
<p>자동차</p>	
<p>반도체 / 디스플레이</p>	



Dürr Korea Inc.
19F, D-Cube City 662,
Gyeongin-ro, Guro-gu Seoul
08209, Korea
02-6480-1044
seongcheol.han@durr.com
www.durr-korea.com
www.durr-cleantechnology.com

LEADING IN PRODUCTION EFFICIENCY

CLEAN TECHNOLOGY SYSTEMS