



# 감압증발장치(Rock D & E)

오우라코리아 (주)

- 창업일 : 1902年 ( 창사 117년 )
- 매출액 : 285억 8,100만엔( 18년9월실적)  
※그룹매출 406억엔
- 직원수 : 1,200 명
- 사업영역 : 석유제품과 LP가스판매, 환경 사업  
발전시스템 판매, 자동차 판매  
자동차리스, 자동차 부품·용품판매  
OA기기판매, 서적 및 DVD판매·대여
- 소재지 : 오사카시 나니와구 니혼바시니시  
1-5-9 (우) 556-0004



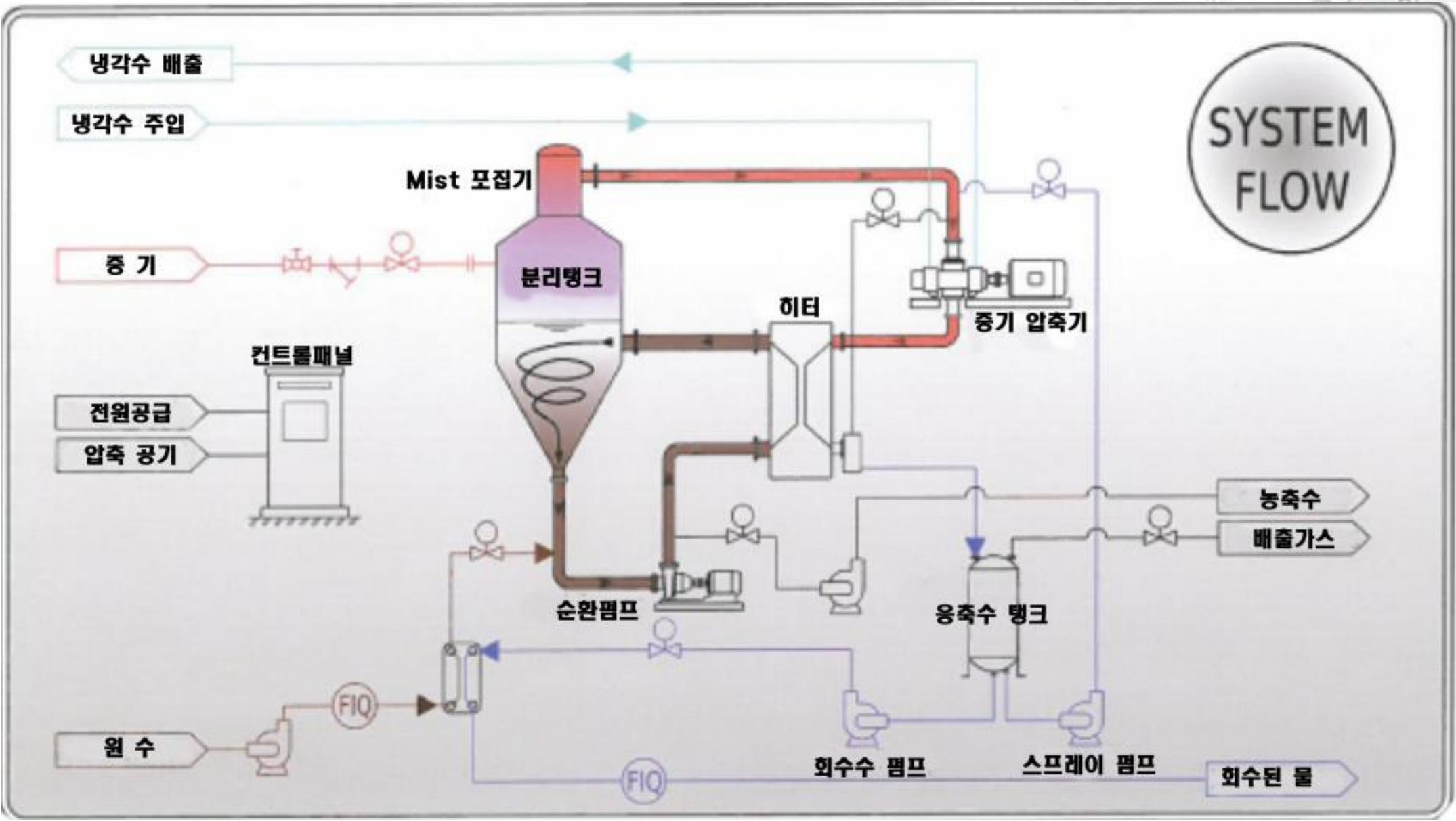
*Rock-E* 는 히트펌프의 방식을 채용하여 폐액의 수분을 효율적으로 제거하여 농축을 시키는 장치.

- 20 ~ 120m<sup>3</sup>/day의 대용량 처리가 가능
- 히트펌프 방식으로 도입 및 운영비가 절감됨
- 주열교환기에 플레이트를 채용하여 유지보수의 번거로움을 최소화
- 고급 IEC(Intelligent Evaporation Control) 기술을 사용하여 안정적인 운전이 가능



## ※ 대상 폐액

**높은 TDS, Oil & Grease, Heavy metal, High COD**



## MODEL & SPEC

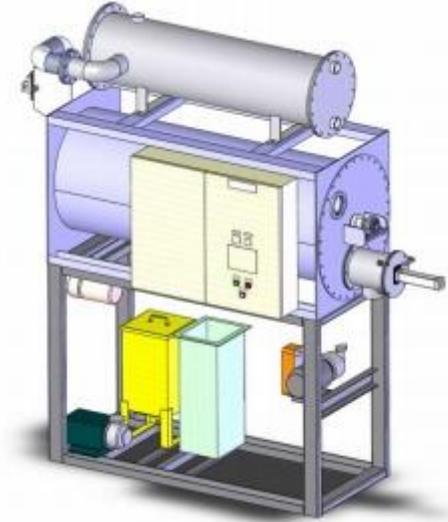
MODEL	TYPE-1	TYPE-2	TYPE-3	TYPE-4	TYPE-5	TYPE-6
<b>Capacity</b>	20m <sup>3</sup> /day	40m <sup>3</sup> /day	60m <sup>3</sup> /day	75m <sup>3</sup> /day	90m <sup>3</sup> /day	120m <sup>3</sup> /day
<b>Start up steam</b> 0.3-0.8MPa	200kg	300kg	450kg	540kg	600kg	600kg
<b>Power consumption</b> 3P380V50Hz	56kwh	91kwh	134kwh	145kwh	170kwh	220kwh
<b>Cooling water</b> 32C deg in 37C deg out	1,500 L/hr	2,500 L/hr	3,000 L/hr	4,500 L/hr	5,000 L/hr	6,000 L/hr
<b>Compressor air</b> 0.5MPa or above	5m <sup>3</sup> (N)/hr					
<b>Installation area</b> For reference	W:5,500 D:7,500 H:7,000	W:7,000 D:7,500 H:8,000	W:9,500 D:7,500 H:9,000	W:10,000 D: 8,500 H:10,500	W:10,000 D: 8,600 H:10,750	W:10,000 D: 9,000 H:10,750

**Rock-D**는 공장에서 배출되는 농축폐액을 감압한 후 가열하여 수분을 증발시켜 효율적으로 폐수 또는 슬러지를 농축·건조시키는 장치



# Rock-D 경제성 분석

- 종 류 : 1D-120 ( 물증발능력 100L/시간)
- 처 리 량 : 2,000 L/day
- 용 적 비 율 : 90% ( 10배 농축 )



도입전

산업폐기물 수거비용

2,000 L/day

×

260 day/year

×

30 円 / L

=

**15,600,000 円/year**

도입후

도입 이점

**10,920,000 円 / year**

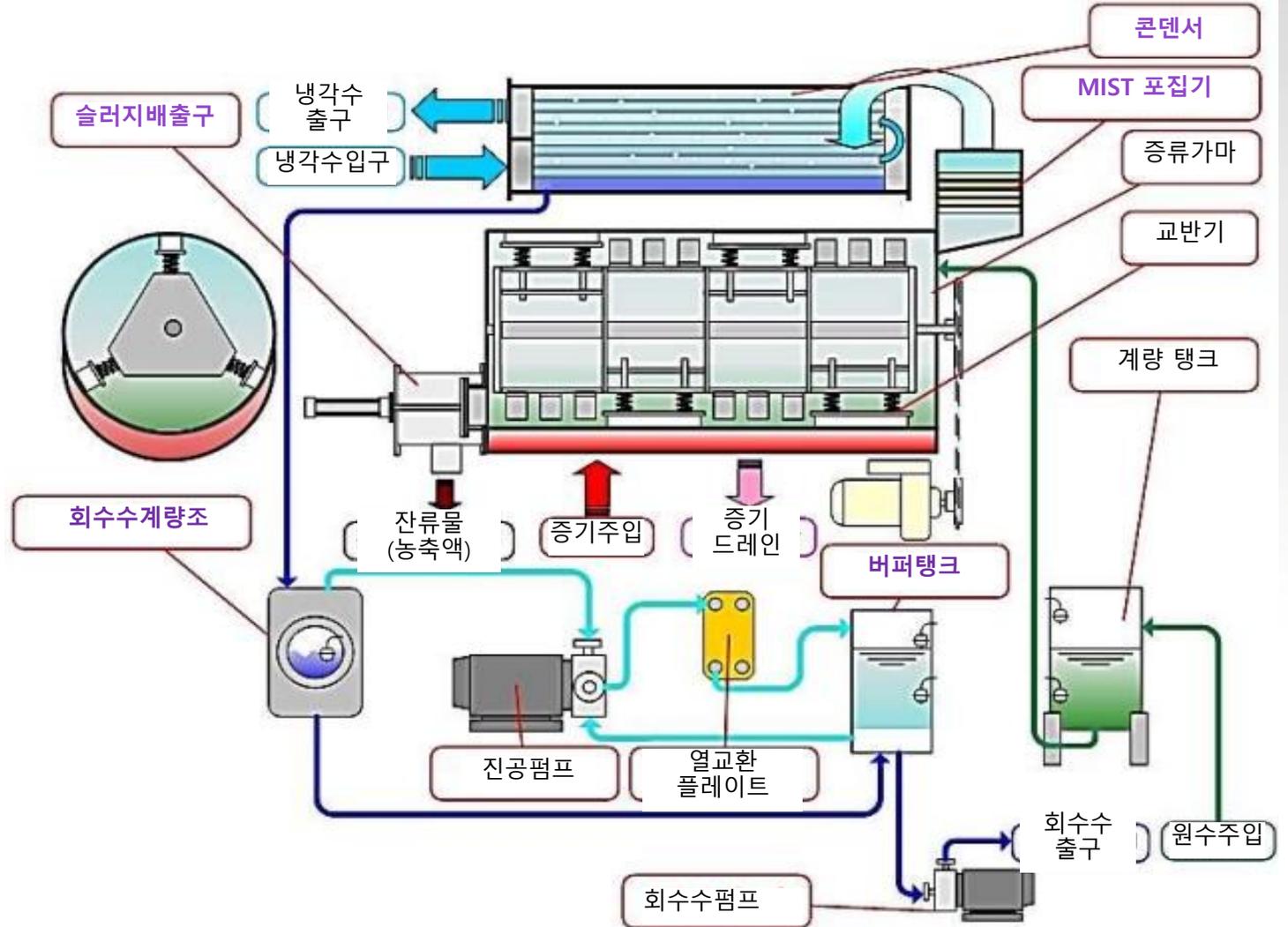
코스트 절감

운영비용 6.0 円 /L × 2000 L/day × 260 day/year

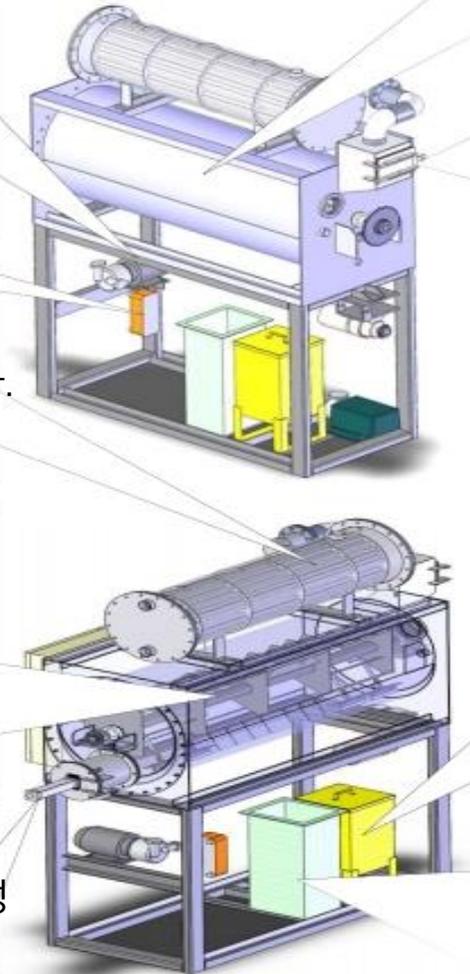
= **3,120,000 円 / year**

농축된 산업폐기물처리비용

200 L/day × 260 day/year × 30 円/L = **1,560,000 円/year**



## 장치구성



### 진공펌프

수봉식 진공펌프로 증류가마를 진공하며 흡입구에 공기 흡입라인을 마련하여, 밸브개폐에 의해 진공도를 조정합니다.

### 열교환플레이트

수봉식 진공펌프는 증기압의 영향을 받아, 높은 온도에서 진공성능 저하를 일으키기 때문에 진공펌프의 보급수를 냉각한다.

### 콘덴서

셸앤튜브 방식 콘덴서이며, 증류가마에서 발생하는 수증기를 냉각액체로 변환한다.

### 교반기

증류가마에 부설하고 교반과 배출을 겸한 구조로 되어 있다. 테플론 날개를 스프링으로 눌러 증류가마 내부에 밀착시켜 내벽면에 고착물 부착 및 열전달 효율저하를 방지한다.

### 슬러지배출구

증류가마에서 농축·건조된 잔류물을 처리공정이 완료되면 슬러지배출구에서 배출된다. 구동방식은 공기실린더로 피스톤밸브방식으로 개폐된다.

### 증류가마

감압가열상태에서 처리 폐액의 수분을 증발시키는 가마. 절연된 2중 구조로 가마 외부에서 증기에 의해 간접 가열한다. 증발상태는 본체 측 정면에 설치되어 있는 뷰포트에 의해 확인 할 수 있다.

### 미스트 포집기

내부에는 필터 5장 삽입하고, 처리폐액의 미스트를 감소시켜 회수된 물의 수질악화를 방지한다.

### 회수수계량조

콘덴서에서 응축 회수된 물을 받아 회수율을 측정한다. 플로트센서에서 액면을 관리하고 일정량이 되면 진공계통과 절연(대기 해제)하고 탱크 내에 쌓인 회수된 물을 회수탱크에 낙하시킨다.

### 버퍼탱크

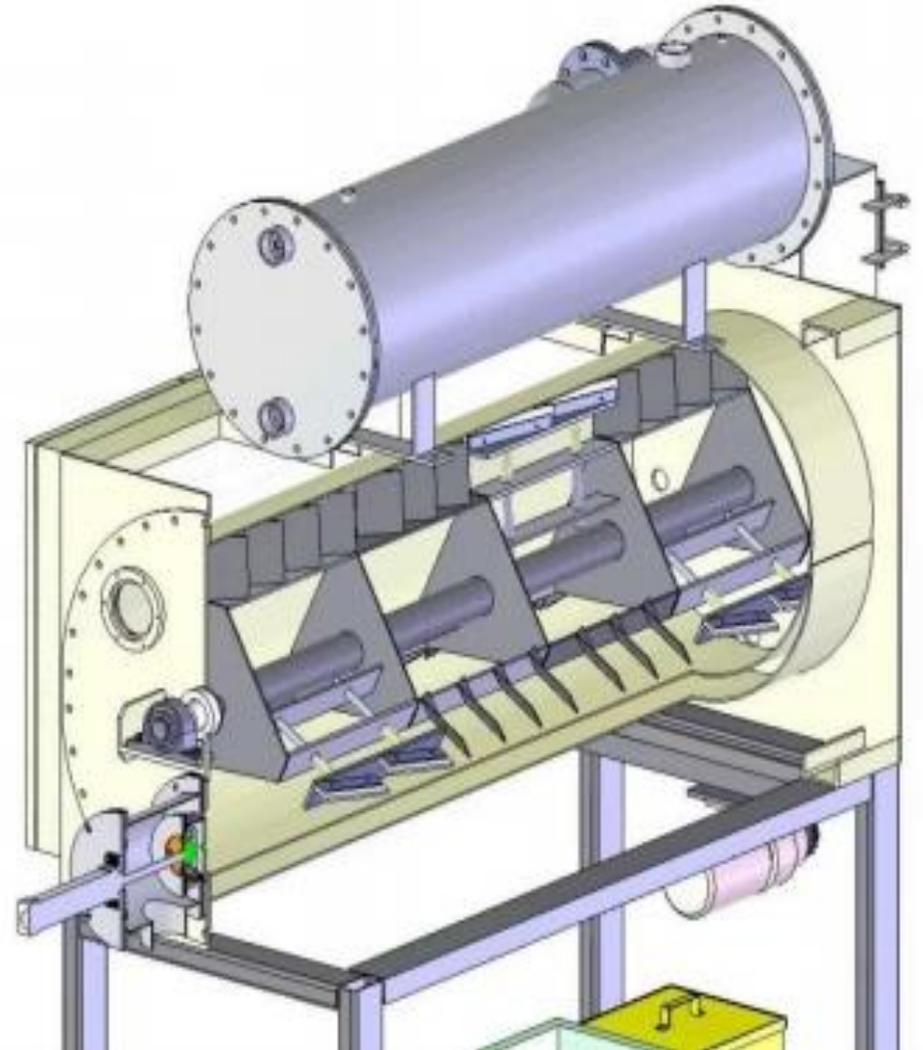
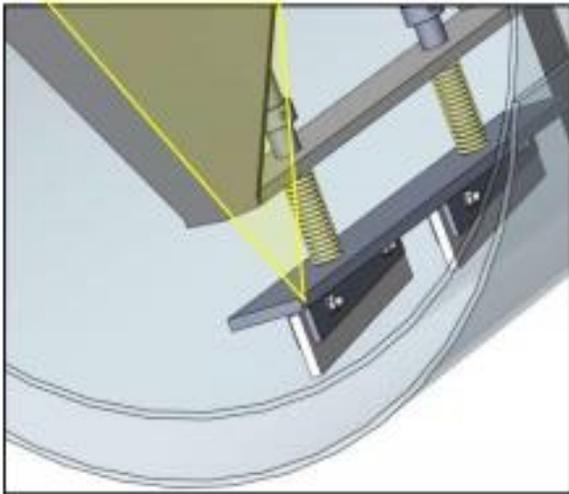
수봉식 진공펌프는 버퍼탱크의 물로 내부순환을 시키며 진공을 생성하고 유지한다. 버퍼탱크는 볼탭으로 수위를 항상 일정량 유지하며, 과량의 수돗물이 주입되면 오버플로 되어 회수 탱크로 유입되는 회수수와 함께 장치 밖으로 배출됩니다.

## Rock-D 장치의 특징

증류가마 내부에 독자적인 교반·배출 스크류(테플론판)를 내장하고 있다.

- 내부 벽면 스케일링 예방
- 각도를 주어 교반하면서 잔류물 자동 배출
- 구조가 간단하여, 취급이 용이

테플론 스크래퍼로  
벽면에 눌러붙는 현상 방지



## 처리에 부적합한 폐액은 ?

- 소포제를 주입해도 거품이 사라지지 않는 폐액
- 수지(열경화성물질)등을 함유하여, 수분이 증발되면 고착되는 폐액
- 물보다 끓는점이 낮은 물질을 함유한 폐액
- 수분을 증발시키면 화재나 유독가스를 발생하는 폐액

## 점검, 유지보수

- 본체수명 약20년 ( 현재실적17년 )
- 패킹류 정기점검 : 1~2회/1년
- 스크래퍼 교환 : 액체잔류물 1회/3년정도  
고체잔류물 1회/1년정도
- 미스트 포집기 : 기본 매일 세척
- 기 타 : 진공이상시, 모터 이상시

## 교반날개에 대해 ?

- 석출된 잔류물이 가마 내벽에 고착되지 않도록 테프론판 날개로 항상 가마내벽을 문질러 청소
- 처리대상물질이 한쪽으로 치우치지 않도록 교반을 정방향 ⇔ 역방향을 번갈아 운전
- 잔류물을 자동배출시키기 위해 테프론판 날개에 각도를 주어 슬러지배출구로 이송



# Rock-D 구성 (필요부속 기기)

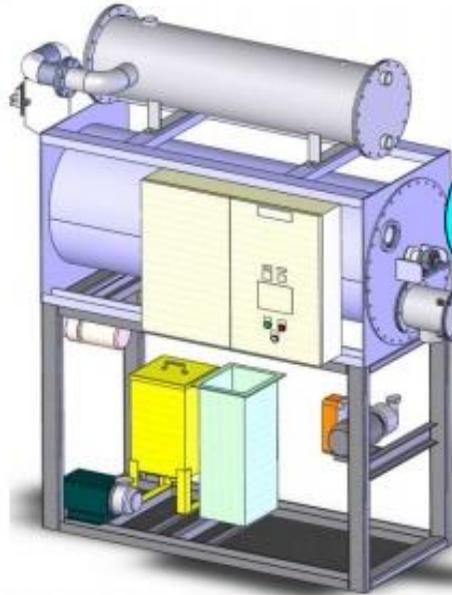
## 증기공급설비

- 보일러
- 연수기
- 약품탱크



열원 (스팀)

## Rock-D 시리즈



## 냉각수설비 (냉각타워)



순환펌프

냉각원

## 계측공기설비 (공기 압축기)



밸브류 작동원  
(계장공기)

※ 위의 각 부속기기들이 기존공장에 설치되어 있는 경우 신규설치가 필요 없음.

※ 각 부속기기들은 별도의 전원이 필요함.



냉각 타워 ( 80Rt )



보일러 ( 750kg/h )



냉각수순환펌프



2D-300형



소형 압축기

# Rock-D 설치지역(2017년 末 기준)

미국	1
싱가포르	2
필리핀	1
한국	2
대만	4
태국	16
중국	61
인도네시아	1

**計 312 台**

日本国内 224台  
海外 88台

홋카이도현	3
-------	---

니가타현	2
도야마현	2
이시카와현	0
후쿠이현	3

오카야마현	3
돗토리현	2
히로시마현	6
시마네현	1
야마구치현	4

시가현	11
교토현	1
나라현	3
오사카부	26
와카야마현	3
효고현	19

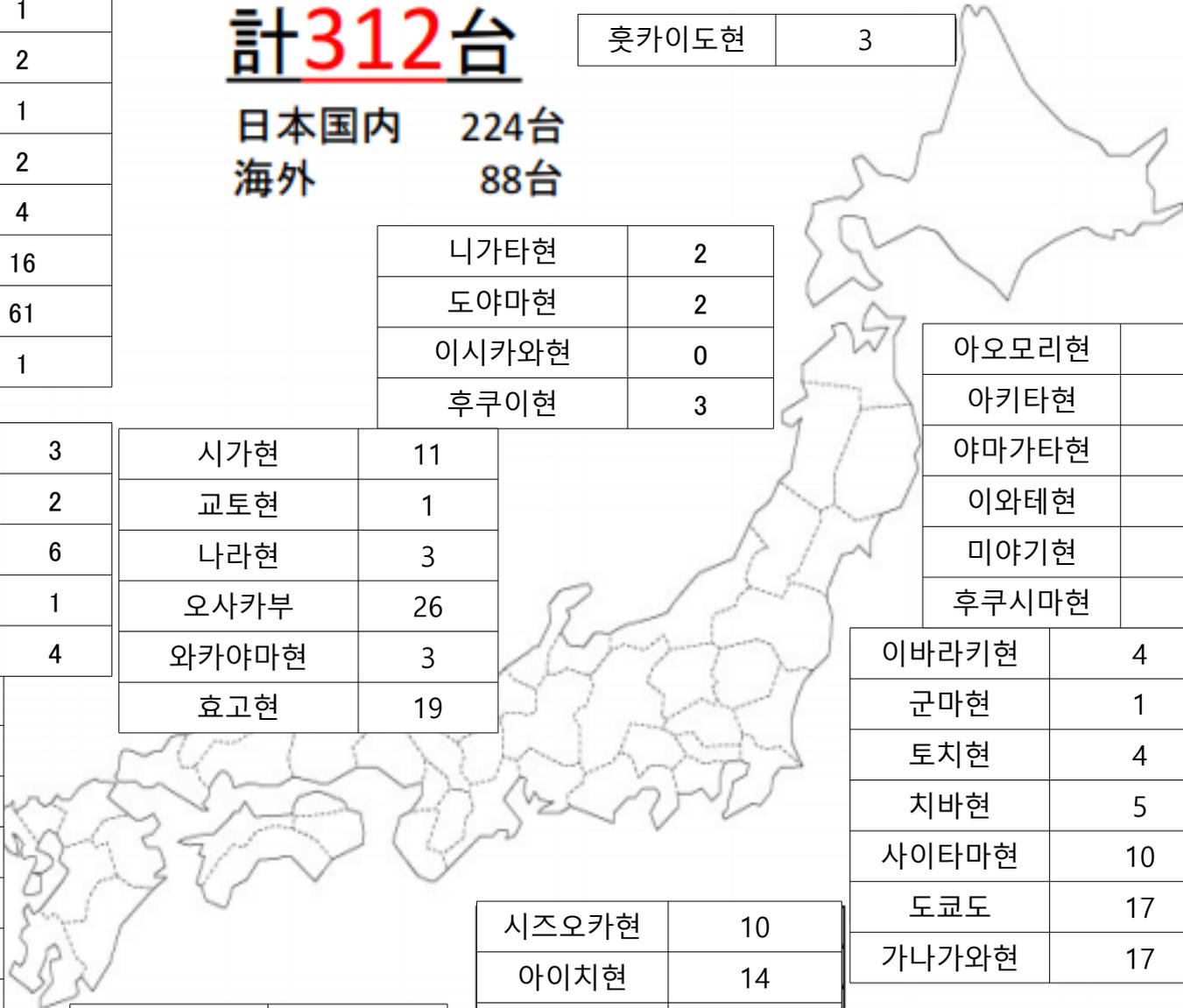
아오모리현	1
아키타현	1
야마가타현	1
이와테현	0
미야기현	0
후쿠시마현	8

후쿠오카현	11
사가현	1
나가사키현	0
오이타현	1
구마모토현	6
미야자키현	5
가고시마현	3
오키나와현	0

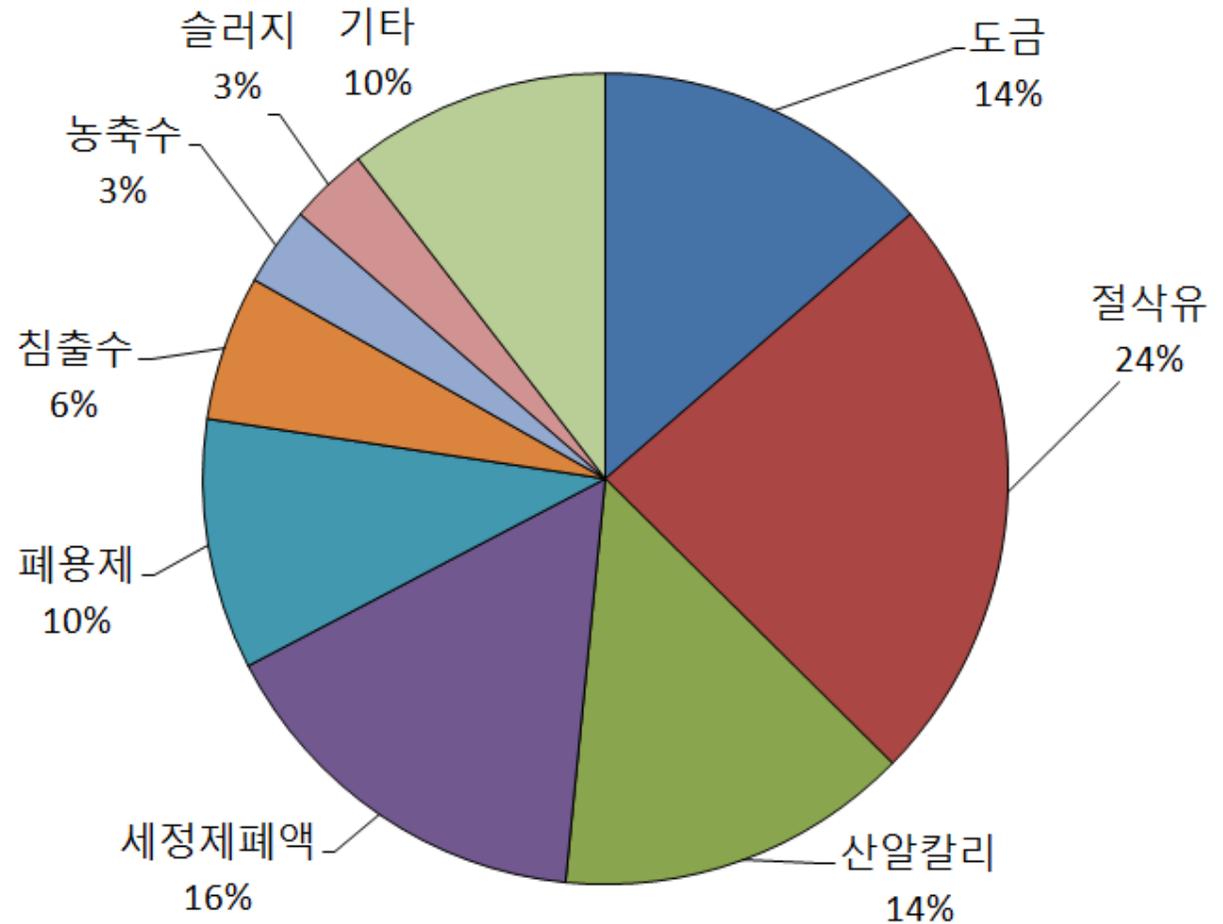
이바라키현	4
군마현	1
토치현	4
치바현	5
사이타마현	10
도쿄도	17
가나가와현	17

시즈오카현	10
아이치현	14
야마나시현	2
나가노현	7
기후현	4
미에현	7

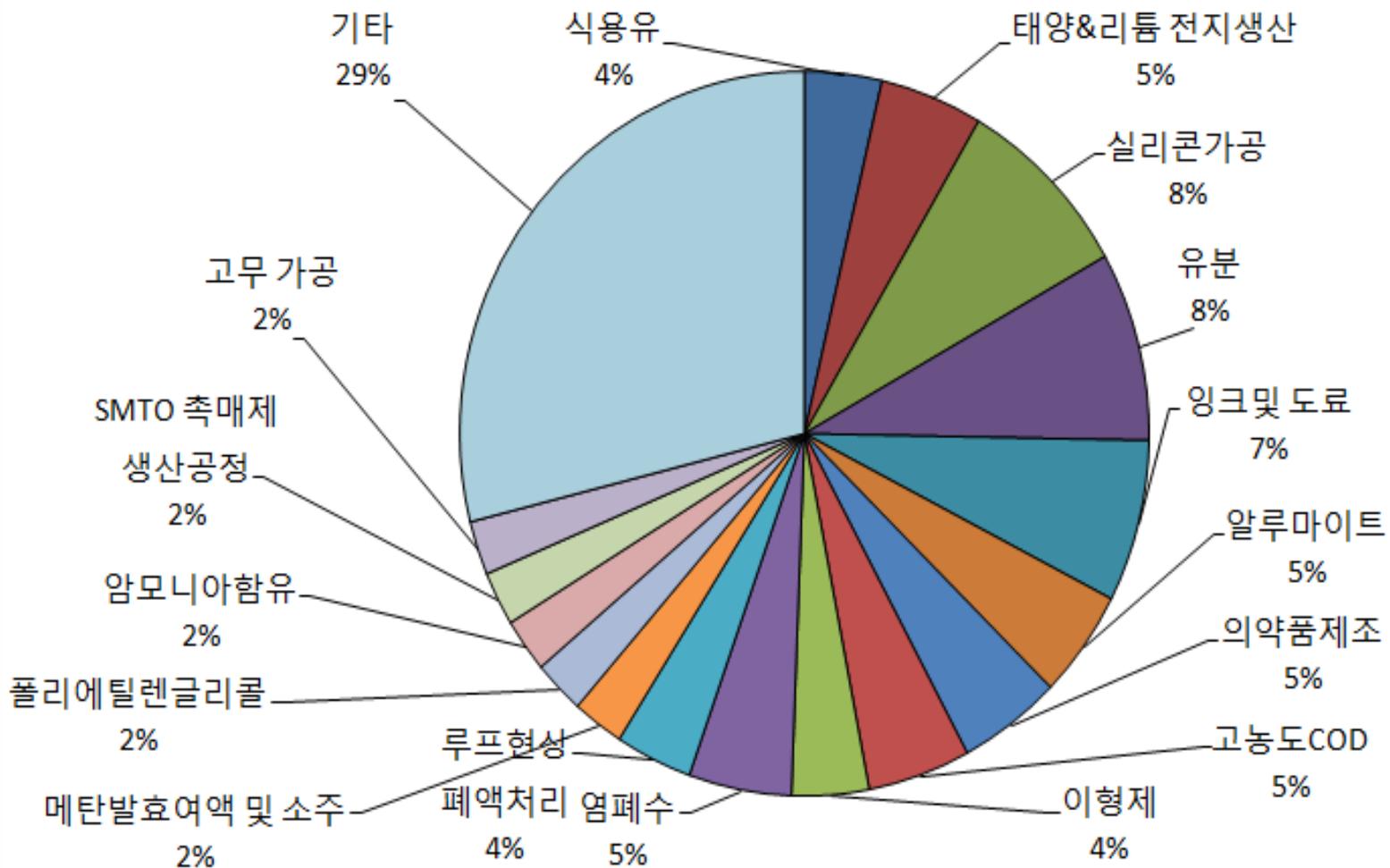
도쿠시마현	2
카가와현	1
에히메현	3
고치현	1



구분	개수
도금	26
절삭유	45
산알칼리	27
세정제폐액	30
폐용제	19
침출수	11
농축수	6
슬러지	6
기타	20
총 합계	190



구분	개수
식용유	3
태양&리튬 전지생산	4
실리콘가공	7
유분폐수	7
잉크및 도료	6
알루미늄	4
의약품제조	4
고농도COD	4
이형제폐수	3
염폐수	4
루프현상 폐액처리	3
메탄발효여액 및 소주폐수	2
폴리에틸렌글리콜	2
암모니아함유폐수	2
SMTO 촉매제 생산공정	2
고무 가공 폐수	2
기타	24
총 합계	83



## MODEL & SPEC

MODEL	1D70	1D120	2D70	2D120	1D300	3D120	4D120	2D300	3D300	4D300
<b>Capacity</b>	70 L/hr	120 L/hr	140 L/hr	240 L/hr	300 L/hr	360 L/hr	480 L/hr	600 L/hr	900 L/hr	1,200 L/hr
<b>steam</b> 0.3-0.8MPa	70.0 kg/hr	120.0 kg/hr	140.0 kg/hr	240.0 kg/hr	300.0 kg/hr	360.0 kg/hr	480.0 kg/hr	600.0 kg/hr	900.0 kg/hr	1200.0 kg/hr
<b>Power consumption</b> 3P380V50Hz	2.9 kwh	4.3 kwh	5.1 kwh	8.0 kwh	6.5 kwh	9.7 kwh	12.6 kwh	12.4 kwh	19.1 kwh	25.7 kwh
<b>Compressor air</b> 0.5MPa or above	5m <sup>3</sup> (N)/hr									
<b>Cooling water</b> 32C deg in 37C deg out	134 L/min	230 L/min	268 L/min	460 L/min	575 L/min	690 L/min	920 L/min	1,150 L/min	1,725 L/min	2,300 L/min
<b>Dimension</b>	W: 700 D: 2,224 H: 3,000	W: 850 D: 2,574 H: 3,150	W: 1,400 D: 2,224 H: 3,000	W: 1,700 D: 2,574 H: 3,150	W: 1,150 D: 3,724 H: 3,450	W: 2,550 D: 2,574 H: 3,150	W: 3,400 D: 2,574 H: 3,150	W: 2,300 D: 3,724 H: 3,450	W: 3,450 D: 3,724 H: 3,450	W: 4,600 D: 3,724 H: 3,450

\* Dimension에는 컨트롤 패널과 유지보수에 필요한 공간이 포함되어 있지 않습니다.

# Rock-D 설치사례(1)

도입실적 2-120



고객이름	M 사
위치	사이타마현 모치
업종	식품제조
도입기종	3D-300형
도입시기	2009년 12월
처리폐액	쌀뜨물
처리량	15,000L/day(24시간가동)



TEST No. 1310



수질항목	원수	회수수	제거율
pH	3.9/(14°C)	3.6/(14°C)	-
CODMn (mg/L)	35500	1000	97.18%
BOD-5 (mg/L)	42700	4400	89.69%
SS (mg/L)	39400	<2.0	99.99%
n-Hex (mg/L)	5010	1.2	99.97%

원수    슬러지    회수수    \*용적비율 : 71.35%

쌀뜨물은 폐수처리시설에 부하를 매우 높여, 처리 능력의 약화의 원인이 되고 있었습니다. Rock-D를 도입하여 COD를 약 97% 제거, BOD를 약 90% 제거, SS를 약 100% 제거, n-Hex을 약 99% 제거하여 폐수 처리 설비의 안정화를 달성했습니다. 또한 일부러 페이스트로 조정함으로써 돼지 먹이로 공급, 유출수 제로

**시설개선 !**

**제로 Emission !**

도입실적 2-177



TEST No. 1712



원수      슬러지      회수수

수질항목	원수	회수수	제거율
pH	7.2/(20°C)	6.2/(20°C)	-
CODMn (mg/l)	13700	12	99.91%
BOD <sub>5</sub> (mg/l)	43100	23	99.95%
SS (mg/l)	620	<2.0	-
n-Hex (mg/l)	50500	42	99.92%

\*용적비율 : 93.2%  
슬러지함수율 : 1.1%

고객이름	M 사
위치	시즈오카현 모치
업종	금속재료가공
도입기종	4D-300형
도입시기	2012년 3월
처리폐액	수용성 압연유
처리량	20,000L/day(24시간가동)

20,000L / day의 수용성 압연유 폐액을 처리하고 있었기 때문에 처분 비용에 큰 부담이 있었다. 하지만, Rock-D 도입으로 90% 이상 용적 축소에 성공, 또한 잔류 유분은 수분 함량이 낮아 양질의 때문에 유가 제품으로 회수가 가능하였습니다. 제로 배출의 달성과 상당한 비용을 절감했다.

**제로 Emission 달성 !**

**비용절감 달성 !**

# Rock-D 설치사례(3)

도입실적 2-222



고객이름	B 사
위치	야마가타현 모치
업종	식품제조
도입기종	2D-120형
도입시기	2012년 12월
처리폐액	페젤리
처리량	6,000L/day(24시간가동)

도입 이전에 대량의 페젤리가 발생하여 산업폐기물 처리비용이 늘어나 있었지만, 도입 후 산업 폐기물 처리금액이 약 70 % 감소되어 대폭적인 배출량 및 비용 절감을 달성.

TEST No. 1866



수질항목	원수	회수수	제거율
pH	3.7/(21°C)	3.9/(21°C)	-
CODMn (mg/L)	51600	6630	87.15%
BOD-5 (mg/L)	67500	30500	54.81%
SS (mg/L)	6170	<2.0	99.99%
n-Hex (mg/L)	750	6.0	99.20%

원수    슬러지    회수수    \*용적비율 : 69.94%

**산업폐기물 배출량 감소 !**

**큰 비용절감 달성 !**



TEST No. 2118



원수   슬러지   회수수



슬러지 배출

\*용적비율: 94.25%

도입실적 2-262

고객이름	○ 사
위치	군마현 모처
업종	식품원료가공
도입기종	1D-120형(폭발방지설비설치)
도입시기	2015년 3월
처리폐액	청소용 알코올 수용액 재생
처리량	2,760L/day(20시간가동)

도입전 세척용 알코올 수용액 (35 %)을 사용후 전량 산업 폐기물로 처분하고 있었지만, Rock-D로 증류 농도 조정하고 재활용을 실현. 산업 폐기물 처리 비용을 대폭 절감되었다.

**큰 비용절감 달성!**

# Rock-D 설치사례(5)

도입실적 2-282



TEST No. 2299



원수    슬러지    회수수

\*용적비율 : 96.42%

수질항목	원수	회수수	제거율
pH	9.7/(26°C)	9.0/(26°C)	-
CODMn (mg/l)	42	1.8	95.71%
BOD5 (mg/l)	9	3	66.67%
SS (mg/l)	60	<2.0	-
n-Hex (mg/l)	4.6	1.4	69.57%
Au (mg/l)	0.19	<0.01	-
Ca (mg/l)	73	<0.1	-
全窒素 (mg/l)	590	2.2	99.63%
塩素イオン (mg/l)	1820	<1.0	-
硫化物イオン (mg/l)	<0.1	<0.1	-
電気伝導率 (μs/cm)	21800	17	99.92%
Ni (mg/l)	28	<0.01	-
Na (mg/l)	5900	0.65	99.99%

고객이름	K 사
위치	나가노현 모치
업종	반도체부품제조
도입기종	2D-300형
도입시기	2014년 10월
처리폐액	도금공정 폐액
처리량	10,000L/day(24시간가동)

도입전 마이크로 플로우 → 필터 프레스 → 디스크 드라이어로 처리 하고 있었지만, 공정을 하나로 통합하여 처리 간소화 및 비용 절감 실현.

**처리시설개선 !**

**큰비용 절감 달성 !**

# Rock-D 설치사례(6)

도입실적 2-285



TEST No. 2280



원수   슬러지   회수수

\*용적비율 : 96.42%

수질항목	원수	회수수	제거율
pH	3.3/(24°C)	4.9/(24°C)	-
CODMn (mg/l)	30000	6640	77.87%
BOD <sub>5</sub> (mg/l)	※<2000	※<500	-
SS (mg/l)	<2.0	<2.0	-
n-Hex (mg/l)	4190	97	97.68%
n-Hex(鉱物) (mg/l)	30	1.4	95.33%
n-Hex(動植物) (mg/l)	4160	96	97.69%

고객이름	S 사
위치	인도네시아
업종	반도체부품제조
도입기종	3D-300형
도입시기	2014년 11월
처리폐액	생산공정 폐액
처리량	5,000L/day(24시간가동)

새 제품 제조 공정을 도입함에 있어 폐수 처리를 검토. 다양한 방식을 시도했지만, COD 수치가 걸림돌이 되어 결국 Rock-D로 처리를 선택. 회수된 물은 후단에서 생물학적처리를 이용. 폐액은 저비점 용제가 포함되어 있으며, 첫 유분을 15% 인하하는 것으로 회수 물의 COD 값을 억제하고 있음.

**처리시설개선 !**

**큰비용 절감 달성 !**

# Rock-D 설치사례(7)

도입실적 2-291



고객이름	○ 사
위치	야마가타현 모치
업종	스테인리스제품제조
도입기종	1D-300형
도입시기	2014년 12월
처리폐액	세정공정 린스폐액
처리량	1,000~2,000L/day(8시간가동)

TEST No. 2196



수질항목	원수	회수수	제거율
pH	6.3/(18°C)	5.8/(18°C)	-
CODMn (mg/l)	24	1.6	93.33%
BOD <sub>5</sub> (mg/l)	30	3	90.00%
SS (mg/l)	44	<2.0	-
N-Hex (mg/l)	42	<1.0	-
全リン (mg/l)	0.62	<0.05	-

원수      회수수  
\*용적비율 : 99.35%

신설 공장의 생산제품의 세정 공정에서 배출되는 린스폐액 처리에 Rock-D를 사용. 일반적인 폐수처리시설에 비해 매우 컴팩트하고 장소를 가리지 않아 관리가 편하다고 매우 만족하고 있음. 또한, 증기 공급 배관에는 고객의 자사 제품인 스테인리스 파이프와 밸브를 사용하고 있음.

**처리시설개선 !**

**큰비용 절감 달성 !**



감사합니다.

E-mail : [chiico@hanmail.net](mailto:chiico@hanmail.net)

Phone : 010-8424-2859

담당자 : 오우라코리아 최동호 부장