



spirax
sarco

Vol.115 / Dec. 2017

보일러 및 건조기, 소각로 배기가스 폐열 회수를 통한 에너지 절감

Water Treatment

보일러 급수 순수 처리장치 비교<이온교환수지 vs RO>
생산수 회수율 92%의 고효율 EasiRO 시스템

AS사례

AV13 압력평형식 에어벤트(스팀용)



에너지 절감 사례 03
 보일러 및 건조기, 소각로
 배기가스 폐열 회수를 통한 에너지 절감

WaterChem People _ EasiRO 시스템 08
 이온교환수지 vs RO
 EasiRO 시스템

After Service 12
 AV13 압력평형식 에어벤트 (스팀용)

News 14
 2018년 스팀기술연수교육 안내
 2018 스팀트랩 진단사 자격 검정 안내

New product 16
 청정 스팀 발생기(Clean Steam Generator)



에너지
 절감 사례

발행 : 한국스피어텍스(주)

<http://www.spiraxsarco.com/global/kr>

발행인 : 정경만

편집인 : 좌운전

편집 : 이미경

디자인 : 에디커뮤니케이션서비스

인쇄 : 예원

Steam People의 모든 내용은 인터넷 홈페이지 <http://www.spiraxsarco.com/global/kr> 에서도 만나
 실 수 있습니다. 본문 내용에 대한 문의사항이 있을 경우 홈페이지 Q&A 코너를 이용하시기 바랍니다.



한국스피어텍스(주)
 SGS센터 이상윤 부장



보일러 및 건조기, 소각로 배기가스 폐열 회수를 통한 에너지 절감

'지구촌'이라는 단어에서 연상되듯이 우리는 바야흐로 글로벌 경쟁시대에 살고 있다. 전세계 모두가 이웃이자 경쟁 관계인 시대, 기업이 국내생산 제품과의 경쟁뿐만 아니라 전세계 무수한 제품과 경쟁하여 판매에 성공해야 하는 시대인 것이다. 제품의 성능이나 가격적 측면에서 조금의 여유도 없다. 경제 전문가의 분석에 따르면 우리나라는 세계 수출시장 점유율 3.33%에 달하며, 세계 6위의 수출대국이다. 또한 무역 1조 달러를 돌파하고 무역의존도 100% 시대에 살고 있다. 이처럼 한국 경제의 초석은 바로 수출이다.

내수가 크지 않고, 자원부족으로 대부분의 원료를 수입해야 하는 우리는 이러한 글로벌 경쟁시대에 수출대국으로 살아남기 위해 과연 무엇에 집중해야 하는가? 그 해답은 그리 어렵지 않다. 혁신적인 사고를 바탕으로 좋은 품질, 기능이 우수한 제품을 생산해야 하고, 무엇보다 중요한 것은 이러한 제품에 가격경쟁력이 있어야 할 것이다. 그렇다면 이러한 가격경쟁력을 어떻게 만들 것인가? 산업별로 차이는 있으나 제품의 원가 중 약 15%의 비용을 차지하는 에너지 비용을 줄이는 방법을 한국스피어렉스사코 *ESPP 서비스의 하나인 배기가스 열 회수를 통한 에너지 절감에서 찾아보고자 한다.

* ESPP(Energy Saving Plan Package)

한국스피어렉스사코만의 전문적이고 차별화된 노하우를 바탕으로 수준 높은 엔지니어링 서비스를 제공하여 고객회사의 "생산설비의 효율적 이용, 에너지 절감, 탄소배출권 거래제 대응"을 가능하게 해드리는 특화된 종합서비스

배기가스 열 회수 시스템의 정의

산업현장에서 배기가스 발생공정은 여러 가지가 있다. 산업폐기물 또는 생활폐기물 소각장을 비롯하여 폐가스 소각용, RTO 생산공정을 높은 온도로 승온하기 위한 Fuel Gas Heater, 제품 건조설비, 그리고 스팀 또는 열매유 보일러의 배기가스가 바로 그것이다. 이렇듯 특정 폐기물을 소각하는 공정 또는 각종 히터 및 보일러시스템에서의 배기열을 최대한 회수하여 유효한 열(스팀, Hot water 또는 공정 예열)로 전환시키는 Application을 바로 배기가스 열 회수 시스템이라 정의한다.

배기가스 열 회수의 가치

그렇다면 이러한 배기가스 열은 얼마의 가치를 가지고 있을까? 예를 들어 산업용 폐기물을 소각하여 스팀을 생산하고, 발생된 스팀을 인근 공장에 판매하는 상황을 생각하여 보자. 공정의 운전조건으로는 아래 표 1과 같이 배기가스 유량 및 비중, 비열, 가동시간이 조사 되었으며, 발생된 스팀은 인근 공장에 톤당 40,000원의 가격으로 판매되고 있다. 이때 발생하는 폐열을 회수하여 스팀을 추가로 생산할 수 있다면 아래 표 2와 같이 절감량을 산출할 수 있다. 각종 배기가스는 다른 에너지절감 아이디어에 비해 손 쉽게 찾을 수 있으나 아이디어 실행에 있어 난관에 봉착할 수 있다. 즉 배기가스는 물에 비해 비열이 1/3 정도로 작아 동일한 열량의 열교환기라고 해도

부피가 크기 때문에 설치공간 및 투자 금액의 제약이 있을 수 있다. 그렇다면 이러한 배기가스 열을 어떻게 회수할 것인가를 알아보자.

배기가스 열 회수 방법

표 2에서와 같이 배기가스 온도가 400℃이며 2 bar g의 스팀을 생산한다고 하면 연간 698백만 원의 에너지 비용을 절감할 수 있다. 즉 배기가스 온도가 높을수록, 발생하는 스팀 압력이 낮을수록 많은 양의 에너지를 절감할 수 있다. 그러나 배기가스 열 회수를 검토할 때 반드시 배기가스 조성을 분석하여 황 산화물 등 특정온도에서 부식이 발생하는 여부와 추가로 설치되는 열교환기로 인하여 압력손실, 오염에 따른 효율저하, 마모현상 등을 면밀히 고려하여야 한다. 배기가스 열을 회수하는 방법은 크게 두 가지가 있다.

첫 번째 방법인 배기가스 열을 이용하여 스팀을 생산하는 것이다. 잘 알고 있는 것 처럼 열전달 매체는 크게 스팀, 물, 열매유로 나눌 수 있다. 그 중에 가장 사용이 용이한 것이 스팀이다. 스팀은 다른 유체에 비해 큰 열전달 용량(상 변화에 따른 큰 잠열량)을 가지고 있으며, 원료가 물이기 때문에 안전하고 쉽게 구할 수 있다는 점, 그리고 확산에 의해 이송되므로 별도의 구동원 없이 골고루 필요한 양이 공급되는 등의 특성이 있다. 배기가스 열을 이용하여 스팀을 생산하는 것은 이러한 점에서 비교적 쉬운 투자로 연결할 수 있다.

그림 1과 같이 소각로에서 배출되는 배기가스를 스팀 발생기(SGS Package)를 설치하여 스팀을 발생시키는 열원으로 활용할 수 있다.

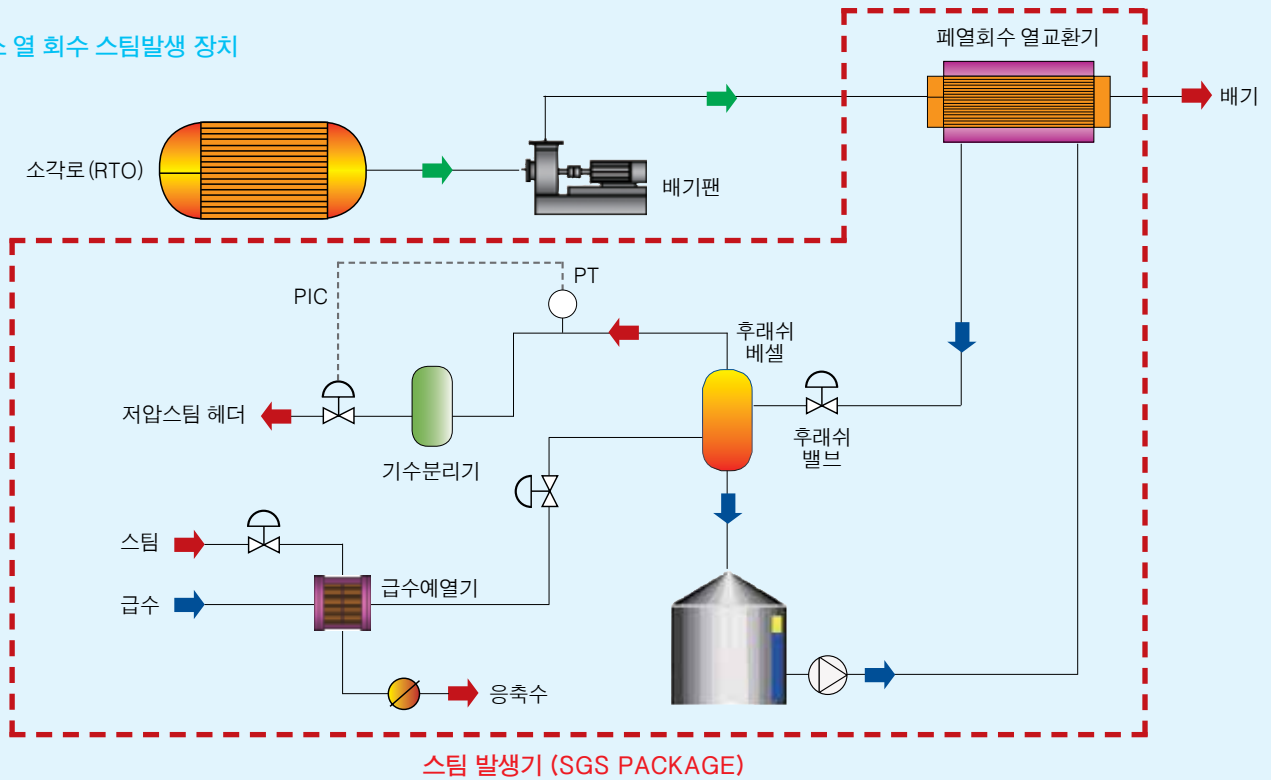
표 1. 소각로 운전 현황

배기가스 유량	10,000	Nm ³ /hr
배기가스 비중	1.29	kg/Nm ³
배기가스 비열	0.33	kcal/kg℃
스팀 단가	40,000	원/ton
공정 가동 시간	7,920	hr/년 (24hr/일 × 330일/년)

표 2. 배기가스 온도 및 저압스팀 발생효과

구분	스팀발생	저압 스팀발생 효과(백만 원/년)			
	압력(bar g)	5	3	2	0.5
배기가스 온도(℃)	400	656	682	698	735
	300	385	416	437	480
	200	113	151	175	225
	150	적용불가	18	44	98
	100	적용불가	적용불가	적용불가	적용불가

그림 1. 배기가스 열 회수 스팀발생 장치



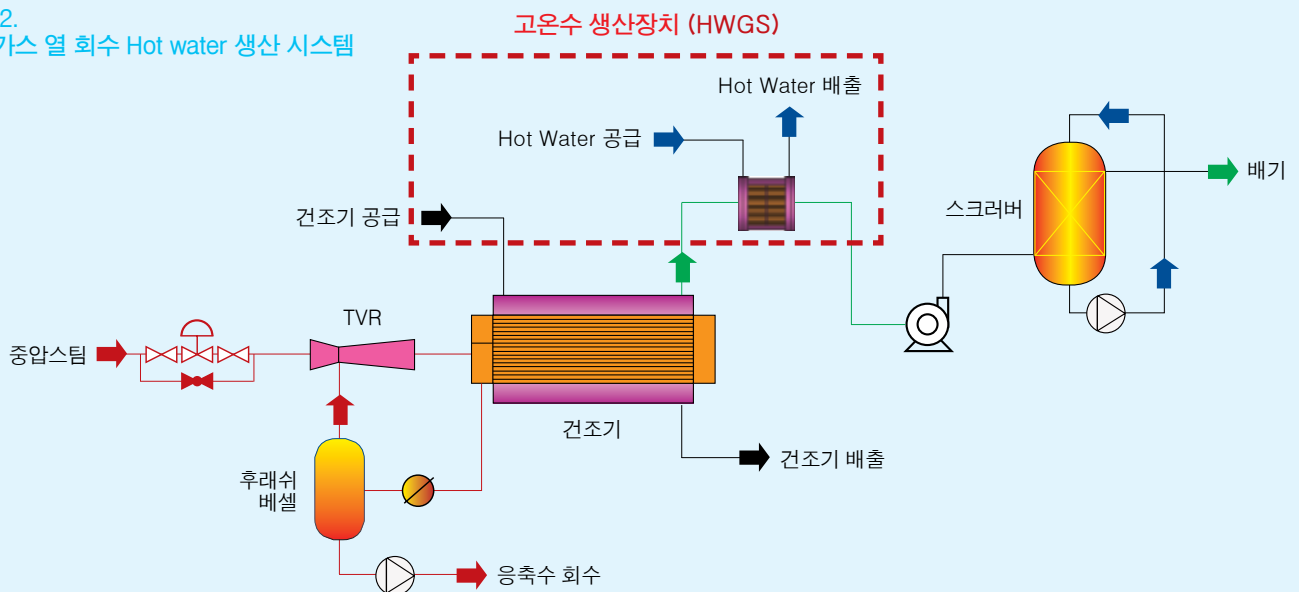
즉 소각로 배기라인에 폐열 회수용 열교환기를 설치하고, 스팀 발생 장치의 압력을 유지한 상태로 물을 순환시켜 스팀을 생산한다. 본 시스템은 배기열 발생처와 스팀사용 공정이 멀 때 또는 여러 개의 배기가스 발생원이 있을 때 이를 묶어 하나의 스팀 발생장치를 사용하고 자 할 경우 사용할 수 있다. 이렇게 발생된 스팀을 공정에 이용할 때 압력이 너무 낮아 사용이 불가능 할 경우에는 별도의 압축설비(TVR 또는 MVR)를 이용하여 중압스팀을 생산하여 사용할 수 있다.

두 번째 방법으로는 배기가스 열 회수를 통해 Hot water를 생산하여

이용하는 방법이다.

배기 열원이 스팀을 만들 만큼 온도가 높지 않거나, 스팀의 활용처가 마땅하지 않다면 물을 가열하여 고온수를 공정에 직접 이용하거나, 공정유체를 예열하는 곳으로 사용할 수 있다. 그림 2와 같이 생산된 Hot Water는 원거리 제품생산공정 예열용으로 이용되거나 아니면 Hot Water 자체를 공정에 이용할 수 있다. 또한 발생량 대비 사용처가 많지 않아 열량이 남을 경우에는 냉동부하를 일부 대체할 수 있는 흡수식 냉동기를 적용할 수도 있다.

그림 2. 배기가스 열 회수 Hot water 생산 시스템



에너지 절감 사례 - 보일러 및 건조기, 소각로 배기가스 폐열 회수를 통한 에너지 절감

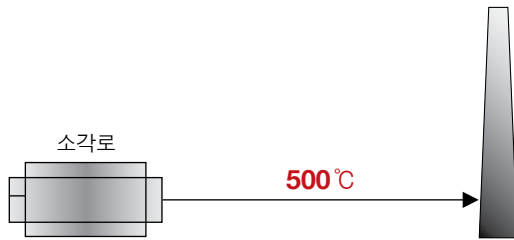


그림 3. 소각로 개선 전

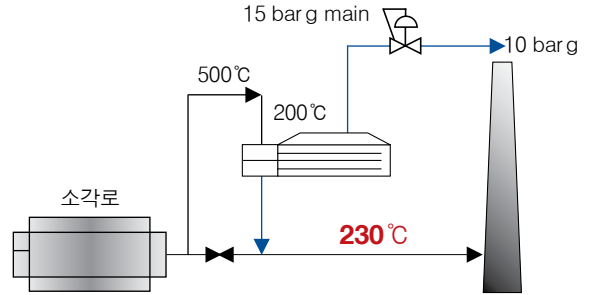


그림 4. 일반적인 스팀 발생(1)

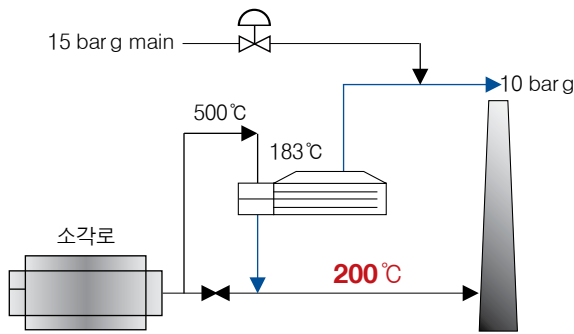


그림 5. 일반적인 스팀 발생(2)

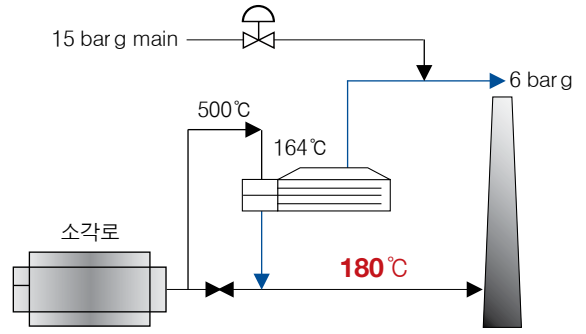


그림 6. 효율적인 스팀 발생

그렇다면 이미 배기가스 열 회수시스템이 구축되어 있다면 개선할 점이 없을가? 많은 고객사에 에너지 진단을 수행하여 보면 배기가스 열을 회수하고 있으나 개선이 필요한 경우가 있다. 위의 그림은 이러한 점을 잘 설명할 수 있다.

그림 3과 같이 소각로 배기가스 열을 회수하지 않는다면 반드시 회수 시스템을 구성하는 것이 바람직하다. 그러나 배기가스를 이용한 스팀 발생장치를 설치한 현장이라도 운전을 어떻게 하는가에 따라 절감효과가 달라 질 수 있다.

그림 4와 그림 5, 6을 비교하여 보면 확실한 차이가 발견된다. 그림 4의 경우는 소각로 배기가스를 이용하여 스팀을 발생시킬 때 현장에 공급중인 스팀 압력으로 생산하는 경우이다. 이렇게 되면 열교환기 열용량을 최대한 발휘하기 어렵고, 공정 스팀사용량에 따라 압력헌팅이 발생될 수 있다.

그림5의 경우는 그림4에 비해 좀더 개선된 모습입니다. 즉 스팀 발생기

에서는 현장에 사용중인 10 bar g로 스팀을 생산하여 공급하고, 부족한 스팀은 15 bar g로 보충하는 방식이다. 이렇게 되면 열교환기 운전조건이 개선됨에 따라 소각로 배기가스 열을 좀더 회수할 수 있으며 안정적인 압력으로 스팀을 공급할 수 있다.

그림6은 한단계 더 나아가 공정을 조사하여 스팀 사용압력이 낮으며, 소각로와 운전시간이 비슷하고 충분한 스팀 사용량이 확보된 공정을 찾아 스팀 발생기에서 생산된 스팀을 낮은 압력으로 공급하는 방식이다. 이렇게 시스템을 구성하게 되면 동일한 설비의 운전효율을 극대화하여 에너지 절감을 최대한 할 수 있다.

상기와 같이 현재 우리 공장에 배기열 회수설비가 설치되어 있다면 운전상태를 확인하고 개선할 점이 없는가 다시 한번 점검해야 하며, 아직 배기가스 열 회수 시스템이 설치되어 있지 않다면(통상 사용처가 불 분명하여 회수하지 못함) 전문가를 통해 정밀 진단을 수행해 보는 것도 좋은 방법이다.

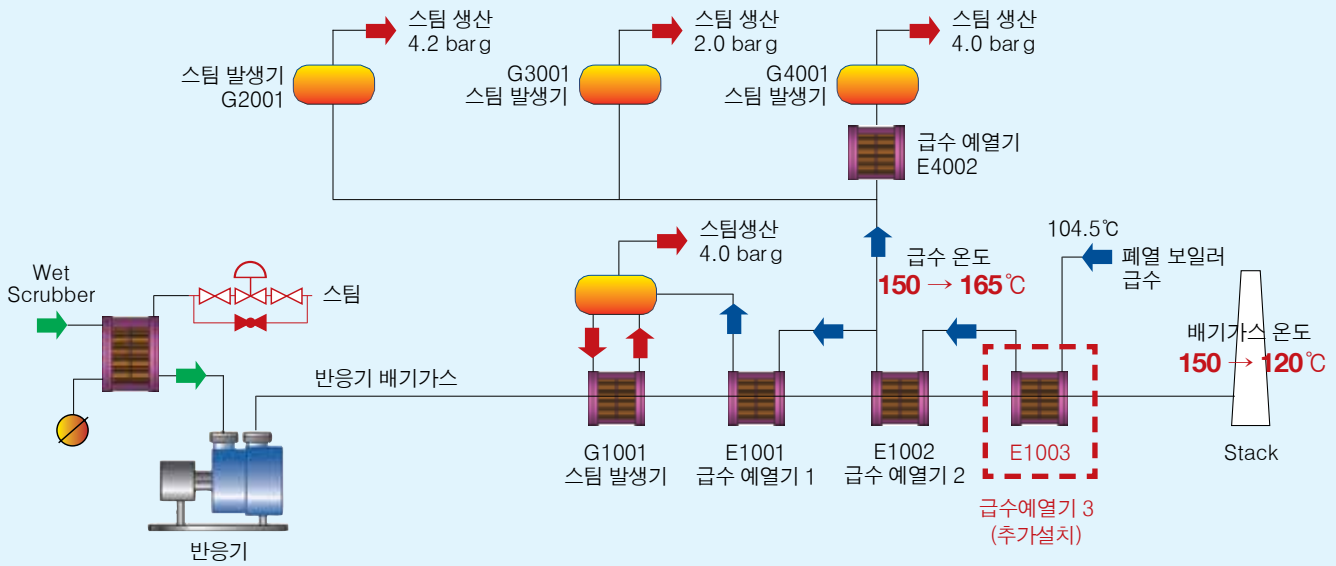
성공사례



대산지역 A사의 배기열 회수를 통해 스팀 발생량을 증가시킨 사례를 소개하고자 한다.

본 사례는 2017년 2분기에 투자하여 현재 공사가 완료되어 운전되고 있다. 그림 7에서와 같이 반응기에서 배출된 배기가스는 총 3단계를 거쳐 배기가스 열을 회수하였지만 여전히 150°C로 높게 배출되고 있었다. 여기에 배기열 추가 회수를 위해 E1003 급수 예열기를 신규 설치하였다. 그 결과 스팀 발생장치(G1001, 2001, 3001, 4001)에 공급되는 급수온도가 약 10~15°C까지 상승되면서 전체 스팀 생산량이 1,750 kg/hr 증가되었다.

그림 7. 반응기 배기열 회수를 통한 스팀 발생량 증가



구분	압력	전열	회수열량	급수온도		스팀 발생량	
				기존	변경 후	기존	변경 후
단위	bar g	kcal/kg	Mcal/hr	°C	°C	kg/hr	kg/hr
G1001	40	668.82	11,799	215.0	222.8	26,000	26,454
G2001	42	668.60	16,077	150.0	165.7	31,000	31,966
G3001	20	668.26	1,037	150.0	165.7	2,000	2,062
G4001	40	668.82	7,831	179.4	187.4	16,000	16,267
합계			36,743			75,000	76,750
						추가발생량	1,750

표 3. 배기가스 열 회수를 통한 스팀 발생량 변화표



본 개선공사에 약 5억원이 투자 되었으며, 투자회수기간(ROI)은 12개월 이내로 안정적으로 운전되고 있다. 이처럼 배기가스 열을 이용하여 보일러 급수를 승온하고, 승온된 급수를 전체 공장의 보일러에 공급함으로써 스팀 생산량을 늘린 사례이다.

배기가스 열 회수 시스템 검토 시 무엇보다 중요한 세가지는 아래와 같다
 하나. 배기가스 열을 안정적으로 사용할 수 있는 수요처 개발
 둘. 저온부식, 마모를 고려한 열교환기 안정성 확보
 셋. 열교환기 성능을 꾸준히 발휘할 수 있는 오염 방지대책
 마지막으로 이러한 아이টে을 성공하기 위해 에너지 진단을 시작으

로 설비시공, 시운전까지 일괄 진행할 수 있는 파트너와 함께 하는 것이다.
 한국스파이렉스스코 SGS영업부는 ESPP(Energy Saving Plan Package)를 통해 고객사의 에너지 절감 및 온실가스 감축을 통한 원가경쟁력 향상을 위해 늘 함께 할 수 있는 든든한 동반자가 될 것을 약속 드립니다. S

보일러 급수 순수 처리장치 비교 이온교환수지 vs RO

보일러 급수를 순수로 제조하는 장치는 크게 두 가지로 분류된다.

한 가지는 이온교환수지의 이온 선택성을 이용하는 이온교환수지시스템이고

또 다른 한가지는 반투막 RO멤브레인을 이용하여 TDS를 제거하는 RO시스템이다.

이온교환수지 시스템 운전 및 재생 메커니즘

TDS(Total Dissolved Solids)는 수중에 용해되어 존재하는 고형물로 +극성을 띠는 양이온과 -극성을 띠는 음이온으로 분류된다. 이온교환수지시스템은 이러한 이온의 극성을 이용하여 TDS를 H^+ 와 OH^- 로 교환하여 순수(H_2O)를 생산하는 장치이다.

양이온 교환수지 운전

양이온 교환수지는 H^+ 탭이라고도 하며, 그 이온선택성에 따라 H^+ 와 그 외 양이온을 서로 교환한다.

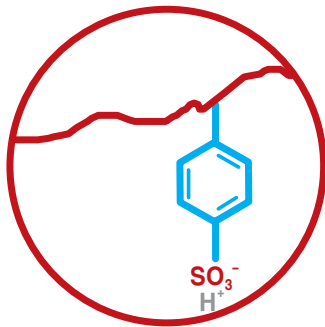


그림1.
양이온 교환수지 -
음극성 작용기 SO_3^- 를 가짐

대표적인 양이온 교환수지는 그림1과 같이 음극성을 띠는 SO_3^- 작용기를 가지고 이온 선택성이 가장 낮은 H^+ 로 치환되어 있다.

양이온 교환수지가 들어있는 양이온 교환수지탑에 원수가 유입되면, 우선 음이온은 그대로 통과하고 (음이온은 양이온 교환수지탑 후단에 설치된 음이온 교환수지탑에서 OH^- 와 교환된다) 양이온은 수지의 작용기인 SO_3^- 에 치환되어있는 H^+ 와 교환된다. 따라서, 양이온 교환수지탑을 통과한 물에는 음이온과 H^+ 만 존재하게 된다.

양이온 교환수지 재생

양이온 교환수지 작용기에 결합되어 있던 H^+ 와 양이온이 모두 교환되면 더 이상 교환반응을 할 수 없으므로, “재생”을 실시하여 양이온 교환수지를 H^+ 로 다시 치환해야 한다. 재생 시 적용되는 원리는 다량의 H^+ 를 계속 주입하여, 교환된 양이온을 탈락시키고 H^+ 를 다시 원래 상태로 수지에 결합시키는 것이다.

보통 양이온 교환수지 재생 시에는 5~10% 염산 또는 1~4% 황산을 30분 이상 주입한다. (1% = 10,000 ppm)

이렇게 다량의 H^+ 를 수지탑에 장시간 투입하면 기존 수지에 결합되어 있던 양이온이 비록 H^+ 보다 이온 선택성이 높더라도 탈락되고, 이온교환수지에 H^+ 가 다시 결합된다.

마지막으로 재생이 완료된 후에는 깨끗한 물로 “린스”를 실시하여 주입되었던 재생액을 완전히 씻어낸다.

이때 재생액을 충분히 주입하여 모든 수지를 H^+ 로 치환하는 것도 중요하지만 다량의 깨끗한 물로 “린스”를 충분히 실시해야만 운전 시 생산수에 재생액이 혼입되어 pH가 낮아지는 것을 방지할 수 있다. 재생과 린스에 사용된 물은 산성폐수이므로 폐수처리장으로 보내 처리한다.

음이온 교환수지 운전

음이온 교환수지는 OH^- 탭이라고도 하며, 그 탈염 원리는 양이온 교환수지의 반대로 생각하시면 된다. 음이온 교환수지의 이온 선택성은 다음과 같고, OH^- 의 이온 선택성이 가장 작으므로 음이온 불순물이 OH^- 와 교환되어 음이온 교환수지탑을 통과한 물에는 다른 음이온은 없고 OH^- 만 존재한다.

양이온교환수지의 이온선택성
 $Ca^{2+} > Mg^{2+} > Na^+ > H^+$

음이온교환수지의 이온선택성
 $SO_4^{2-} > HCO_3^- > Cl^- > SiO_2^- > OH^-$



한국스파이렉스사(주)
제품전략기획팀 정은숙 차장

이렇게 양이온 교환수지탑에서 양이온과 교환된 H⁺와 음이온 교환 수지탑에서 음이온과 교환된 OH⁻가 모여 순수 H₂O가 생산된다.

음이온 교환수지 재생

음이온 교환수지의 재생 시에는 일반적으로 2~8% 가성소다를 사용하여 이온교환수지를 OH⁻로 다시 치환시키고, 이 때도 역시 다량의 깨끗한 물로 “린스”를 완전히 실시해야 생산수가 오염되는 것을 방지할 수 있다.

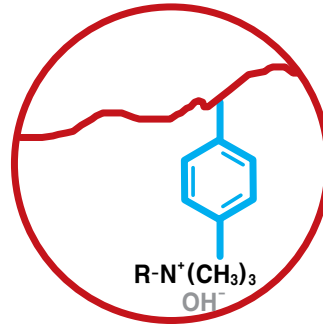


그림2.
음이온 교환수지 -
강한 양극성 작용기 N⁺(CH₃)₃를
가짐

RO 시스템 원리 (Reverse Osmosis 역삼투압 막 여과 시스템)

삼투현상(Osmosis)이란, 고농도의 유체와 저농도의 유체가 삼투막을 사이에 두고 양쪽에 존재할 때 저농도의 유체가 고농도로 이동하여 농도의 평형을 이루려는 현상이다. 이러한 삼투현상의 반대방향으로 인위적인 압력을 가해서 저농도의 유체, 즉 순수를 얻는 방식이 역삼투 (Reverse Osmosis) 이다.

RO 시스템에 사용되는 반투막을 멤브레인(Membrane)이라 하고, 이 멤브레인은 금속이온, 미생물 등 10⁻¹⁰ m 이상 입자를 가지는 모든 물질을 제거한다. RO 시스템을 보일러 급수용 전처리 설비로 적용 시에 수중 내 용존고형물의 99% 이상을 제거함으로써 다음과 같은 이점을 제공한다.

- 스팀 질 향상
- 운전 및 감시 자동 시스템
- 안정적인 급수 수질 유지
- 보일러 운전 농축도 증가
- 스케일 발생 경향 감소
- 보일러 설비 수명 증가
- 불로우다운양 감소에 의한 열 손실 감소

RO 시스템의 운영

RO 시스템의 관리 포인트 두 가지는 RO 시스템 전단 전처리 필터 점검 및 교체와 RO 시스템 생산수 수량 및 순도 관리이다.



그림3.
마이크로 필터 오염 사진

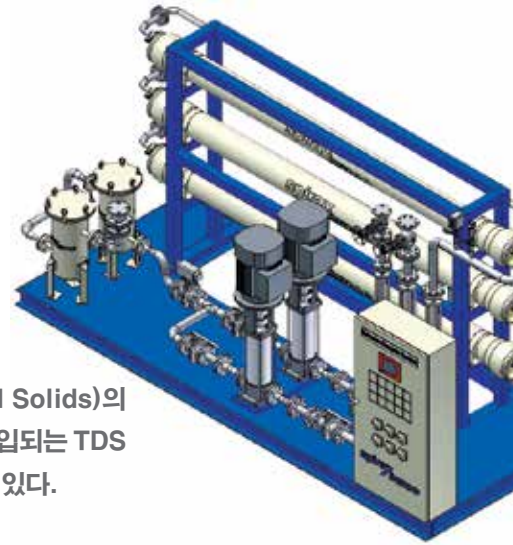
1. RO 시스템 전단 전처리 필터 점검 및 교체

RO 멤브레인의 효율 증대 및 보호를 위해 일반적으로 RO 시스템 전단에 마이크로 필터 및 활성탄 필터를 설치하는데, 이 전처리 필터는 원수 수질에 따라 다르기는 하나 시수를 원수로 사용하는 기준으로 1회/월 교체하여 사용하는 것이 바람직하다.

2. RO 생산수 수량 및 순도 체크

RO 멤브레인 전/후단 압력 차이가 초기 값보다 커지는 경우 그에 비례하여 생산수 유량이 감소한다. 차압이 관리 범위를 벗어나면 CIP(Clean In Place) 멤브레인 세정작업을 실시하여 생산수 수량을 확보해야 한다. 또한 RO 시스템을 통해 생산되는 순수의 순도를 체크하기 위해 생산수 TDS meter 및 필요에 따라 실리카 측정기, 경도 측정기 등이 설치되는데 이 순도 체크 장치는 지속적으로 모니터링 하면서 원하는 순도의 순수가 생산되고 있는지 확인하고, 순도가 관리 범위를 벗어날 경우 시스템을 점검하여 개선해야 한다. [W](#)

생산수 회수율 92%의 고효율 EasiRO 시스템



RO (Reverse Osmosis, 역삼투압정수장치)는 수중 용존 고형물 (TDS, Total Dissolved Solids)의 99%이상을 제거하여 순수를 제조하는 장치이다. 순수를 보일러 급수로 사용하면, 보일러로 유입되는 TDS 농도가 감소되어, 불로우다운량이 감소되며, 그에 따라 연료 및 용수 사용량을 크게 절감할 수 있다.

RO장치는 이온교환수지를 재생해 주어야만 계속해서 사용 가능한 이온교환장치와는 달리, 주기적으로(분기 1회 정도) 전처리 필터 교체 및 멤브레인을 세정(CIP) 함으로써 유지 관리된다.

이러한 RO장치의 유지보수의 편리성과 생산수 수질의 안정성 때문에 최근 순수제조장치로 이온교환장치보다는 RO를 선호하는 경향이 증가하는 추세이다.

하지만 RO장치의 경우 일반적으로 유입수의 75% 정도만 생산수로 회

수되고 나머지 25%는 농축수로 버려지는 단점이 있다.

원수의 비용이 비싼 지역일수록 버려지는 25%의 농축수가 큰 비용 손실일 수 밖에 없는데, 기존에 이온교환장치를 보일러 급수처리 장치로 사용하다가 교체하는 고객에게 스파이렉스사코의 EasiRO를 적용하여 생산수 회수율이 평균 92%의 고효율로 운전되고 있는 사례를 소개 하겠다.

생산수 회수율 92%의 고효율 운전 비결

1. 고효율 시스템 설계

RO성능은 생산수 회수율과 염제거율로 표현한다.

TDS 100 ppm인 보급수가 100m³/hr로 RO 시스템을 통과하여, 생산수가 TDS 1ppm, 시간당 75 m³/hr 생산될 때, 생산수 회수율 75%, 염 제거율 99% 이다. [그림 1]

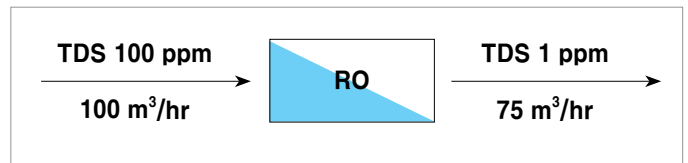


그림 1 : RO 흐름도

$$\text{생산수 회수율} = \frac{75 \text{ m}^3/\text{hr}}{100 \text{ m}^3/\text{hr}} = 75\%$$

$$\text{염 제거율} = 1 - \frac{\text{TDS } 1 \text{ ppm}}{\text{TDS } 100 \text{ ppm}} = 99\%$$

본 사례는 1차 RO에서 나온 25%의 농축수를 CW RO를 한번 더 통과시킨 후, 원수 저장조로 보내고, 1차 RO에서 생산된 생산수를 2차 RO에서 한번 더 처리함으로써 생산수 회수율과 염 제거율을 동시에 높인 사례이다. [그림 2]

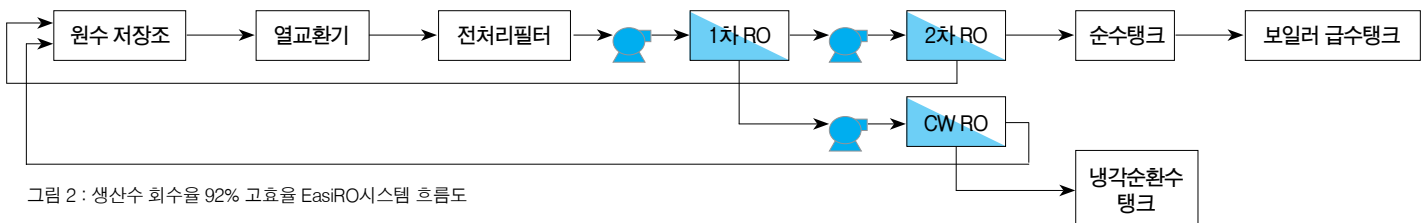


그림 2 : 생산수 회수율 92% 고효율 EasiRO시스템 흐름도

2. RO 전문가에 의한 철저한 운전 관리

본 현장에 적용된 CW RO는 TDS 농도가 높은 전 단계 RO의 농축수를 유입수로 사용하기 때문에 멤브레인 오염의 우려가 매우 크다. 전체 시스템이 설계대로 고효율로 운전되느냐 여부는 CW RO 관리가 성공적으로 이루어지는지에 달려 있다고 해도 과언이 아니다.

본 현장은 스파이렉스사코 EasiRO에 적용되는 수처리 영역관리 서비스(SWC WMIS)를 통해 관리함으로써, RO장비 전문가가 1회/주 현장을 방문하여 점검 및 교체, 멤브레인 세정 등의 유지 보수 관리를 철저히 실시하여 2015년 3월 운전부터 2017년 11월말 현재까지 평균 생산수 회수율 92%의 고효율로 운전 중이다. [W](#)

현장명 : A사 (인천 남구 송림동)

보일러 현황 : 60 ton/h, 40 ton/h, 20 ton/h 스팀 보일러

스팀 용도 : 발전용 터빈 사용 및 스팀 판매

EasiRO 용도 : 보일러 급수 용 RO설비

EasiRO 순수 생산용량 : 120 m³/hr

EasiRO 설계 시 주요 고려사항

- 안정적 순수 수질 유지 가능
- 재생관리가 필요 없는 보일러 급수 순수 처리 설비
- 생산수 회수율 90%이상

EasiRO 생산수 회수율을 최적의 상태로 유지하기 위한 부가 서비스 :

SWC-WMIS 서비스

- 주기적인 현장방문 관리 (공정별 유량, 압력, 순도 점검, 계측기 검교정 외)
- 소모품 교체주기 파악, 소모품 교체 용역서비스
- 시스템 및 공정 진단
- 점검 결과 보고서 및 브리핑



1. 멤브레인 세정 및 교체 작업

- 세정 주기 파악 / 세정 약품 납품 / 세정 작업
- 멤브레인 교체 주기 파악 및 교체 작업



2. 전처리 필터 개방 검사 및 교체 작업

- 전처리 설비 개방 검사 / 차압 점검
- 전처리 필터 교체 주기 파악 / 납품



3. 시스템 및 공정 진단

- 소모성 자재 상태 점검 / 교체 주기 파악 / 자재 납품
- 스팀시스템 전문 진단



4. 공정별 유량, 압력, 순도 점검 및 Trend 관리

- 공정별 유량, 압력 점검 및 Trend 관리
- 스파이렉스사코 실험실 정밀 수질 분석을 통한 순도 관리



5. 펌프 상태 점검 / 계측기 검교정

- 펌프 상태 / 압력 점검
- 계측기 검교정 실시



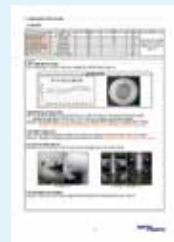
6. RO 약품 및 열교환기 상태 관리

- 약품 주입 상태 점검 및 관리
- 열교환기 상태 점검 / 열교환기 세관 작업



7. 점검 결과 보고서

- WMIS 점검결과 보고서
- Trend 관리
- 주기적인 브리핑





AV13

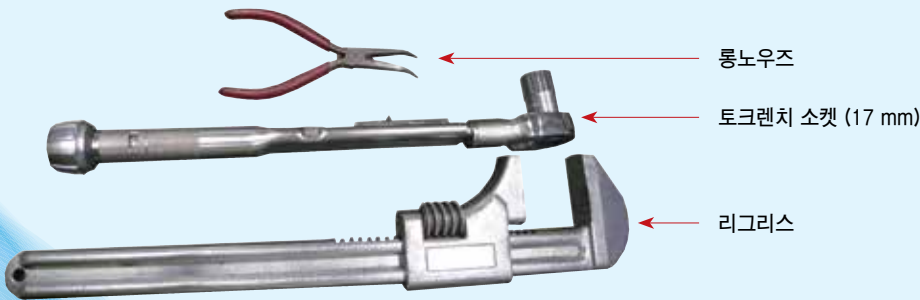
압력평형식 에어벤트 (스팀용)

AV13은 정비가 가능한 스팀용 압력평형식 에어벤트로 사용 가능한 최고 압력은 13 bar g이다. 스팀 주관 또는 설치 시 가장 공기가 잘 모일 수 있는 최상단에 설치하고 안전한 곳으로 배출될 수 있게 유도 배관 설치를 고려한다.

각부 명칭



공구



추천 조임값

명칭	규격	Nm
가스켓	50A/F	90-100
'O' 링	50A/F	50-60
시트	17A/F	35-40



안전정보

적정 자격을 갖춘 사람이 유지보수를 해야만 안전한 사용을 보증할 수 있다. 공구 및 안전장비의 적절한 사용 규칙을 준수해야만 한다.

차단 : 시스템에 갑작스러운 충격을 피하기 위해 차단밸브는 천천히 열고 닫아야 한다.

압력 : 안전한 작업을 위해서는 작업 구간의 압력을 차단하고 대기압 상태로 안전하게 배기해야 하며 압력계가 0을 지시하더라도 제품 및 시스템에 압력이 없다고 단정해서는 안된다.

온도 : 압력 차단 후 상온으로 냉각될 때까지 기다려서 작업자의 화상을 방지하고, 필요하면 보호 장비를 착용해야 한다.

폐기 : 이 제품은 'O'링 제외하고 재활용이 가능하며, 적절한 폐기 절차에 의하여 폐기한 경우 생태학적 위험은 없다.



한국스파이렉스사코(주)
AS팀 정유성 차장

분해 전 확인사항

AV13을 보수하기 전에 공급 라인 압력을 차단해야 하며 정비가 가능한 온도로 떨어진 상태에서 작업이 진행되어야 한다.
정비 후 조립할 때 모든 연결면이 깨끗한지 확인하고 조립되어야 한다. 조립이 완료되면 스톱밸브를 천천히 열어 누출 부위가 없는지 확인한다.

분해 및 조립순서

* 조립은 분해 역순으로 진행합니다.



AV13



캡 이완



캡 이완



캡 분리



스프링 분리



스프링



캡슐 분리



캡슐



플레이트 분리



시트 이완



시트 분리



전체 분해

2018년 스팀기술연수교육 안내



본 교육은 국내 유일의 교육과정으로 스팀 및 공정 유체 분야의 기술 향상과 에너지 절감에 대한 최신의 기술 지식을 보급하기 위하여 스팀관련 현장 실무자 및 엔지니어를 대상으로 실시하고 있습니다. 1982년 시작하여 매년 20회 이상의 정규과정과 특별과정을 실시해 오고 있으며, 2017년까지 약 16,600여 명 이상이 본 과정을 수료하였습니다.

교육과 관련된 자세한 사항은 당사 홈페이지 www.spiraxsarco.com/global/kr에서 확인하시기 바랍니다.

◆ 2018 스팀기술연수교육 일정 안내

MAR 03	MAY 05	JUN 06	JUL 07	SEP 09	OCT 10	NOV 11	DEC 12
STSC 1801 일반과정 07(수) ~ 09(금)	STSC 1805 식음료 및 헬스케어과정 10(목) ~ 11(금)	STSC 1807 일반과정 20(수) ~ 22(금)	STSC 1809 일반과정 04(수) ~ 06(금)	STSC 1812 정비과정 05(수) ~ 07(금)	STSC 1814 일반과정 17(수) ~ 19(금)	STSC 1816 ESPP를 통한 에너지절감과정 07(수) ~ 09(금)	STSC 1820 정유 및 석유화학과정 04(화) ~ 05(수)
STSC 1802 정비과정 14(수) ~ 16(금)	STSC 1806 일반과정 16(수) ~ 18(금)	STSC 1808 기초종합과정 25(월) ~ 29(금)	STSC 1810 대학(원)생과정 1차 11(수)	STSC 1813 일반과정 12(수) ~ 14(금)	STSC 1815 스팀보일러 하우스과정 24(수) ~ 26(금)	STSC 1817 일반과정 14(수) ~ 16(금)	STSC 1821 대학(원)생과정 2차 07(금)
STSC 1803 일반과정 21(수) ~ 23(금)						STSC 1818 스팀에서의 제어 및 모니터링 과정 21(수) ~ 23(금)	STSC 1822 일반과정 12(수) ~ 14(금)
STSC 1804 선박과정 28(수) ~ 30(금)			AUG 08 STSC 1811 일반과정 29(수) ~ 31(금)			STSC 1819 일반과정 28(수) ~ 30(금)	

※ 상기 일정은 당사의 사정에 따라 변경될 수 있으나 신청 전에 확인하여 주시기 바랍니다.

과정명	대상	기간	교육비(VAT 포함)
■ 일반과정	스팀 시스템을 관리하는 공무, 시설, 정비, 원동 및 열관리 담당자	2박 3일	583,000원
■ 정비과정	스팀 설비 정비 실무 담당자		
■ 선박과정	조선 회사의 설계, 시설, 정비, 원동 및 열관리 담당자		
■ 스팀보일러하우스과정	보일러 및 냉각수 시스템을 관리하는 운전, 공무, 시설, 열관리 담당자		
■ ESPP를 통한 에너지절감과정	산업체 및 빌딩의 스팀 및 유체 에너지 관련 담당자, 관리/운용자		
■ 제어 및 모니터링과정	스팀 시스템에서 계측제어, 스팀 설비관리 담당자(운전, 정비, 운용, 관리)		
■ 기초종합과정	스팀 시스템 실무 3년 이하의 초보자 또는 신입사원	4박 5일	990,000원
■ 식음료 및 헬스케어과정	식음료, 제약, 병원 및 헬스케어 회사의 설계, 시설, 정비, 원동, 생산부 실무자	1박 2일	473,000원
■ 정유 및 석유화학과정	엔지니어링 회사의 설계 담당자 및 석유화학 회사의 설계, 정비, 생산부 실무자		
■ 대학(원)생과정	스팀 시스템의 기초 교육을 원하는 대학생 또는 대학원생	1일	무료
특별과정	각 산업 현장에서 실무적으로 스팀 시스템을 관리하는 공무, 시설, 설비 등 열관리 담당자 (고객의 요청에 따라 단위 회사별 특별 과정을 실시할 수 있습니다. 원하시는 고객은 당사 영업사원과 협의해 주시기 바랍니다.)		

- ◆ 상기 일정은 당사 사정에 따라 변경될 수 있으니 신청 전에 원하시는 과정을 확인하시고 신청하여 주시기 바랍니다.
- ◆ 교육실 좌석이 30명으로 제한되어 있어 참가 신청을 선착순으로 접수하고 있습니다.
- ◆ 신청 신청 : 홈페이지 접속 → 교육 선택 → 참가신청서 양식 다운로드 → 참가신청서 작성 → Fax 또는 E-mail로 전송
- ◆ 신청 문의 : 한국스피락스사(주) 기술연수원 교육 담당자 Tel. 032-820-3080 Fax. 032-811-8855 E-mail. training@kr.spiraxsarco.com
- ◆ 신청 기간 : 2018년 1월 1일부터 선착순 마감 (과정별 최소 1개월 전까지 신청 요망)
- ◆ 교육일 이전에 사전 연락없이 교육 미참석 시 교육비 50%의 패널티 금액이 부과됩니다.

2018 스팀트랩 진단사 자격 검정 안내



스팀트랩 진단사란?

스팀 사용 설비에서의 에너지 절감을 위해 대표적으로 진단해야 할 장치인 스팀트랩의 작동 상태 점검 및 문제 해결의 숙련도를 검정하는 민간자격입니다.

한국스파이렉스사코 스팀트랩 진단사 사무국에서는 스팀트랩 진단사 민간자격 검정에 도움을 드리고자 스팀트랩 진단에 필요한 이론 및 실습을 포함한 교육과정인 스팀트랩 진단 교육과정을 당사 기술연수원에서 실시하고 있습니다. 자세한 사항은 스팀트랩 진단사 사무국 (T 032-820-3080)으로 문의하시거나 홈페이지를 참고하시기 바랍니다.

등급	내용	2018년 일정		기간	교육비 (VAT 포함)
Level 1	<ul style="list-style-type: none"> 스팀의 발생, 성질, 이용방법 스팀트랩 종류, 작동원리, 설치, 진단방법, 검정방법 스팀트랩 진단기 종류, 구조, 작동원리 	회차	교육 및 검정	3일 출퇴근 (16시간)	187,000원
		1차	2. 21 (수) ~ 23 (금)		
		2차	5. 23 (수) ~ 25 (금)	2박 3일	583,000원
3차	9. 18 (화) ~ 20 (목)				

* 2018년에는 Level1 정규교육, Level2 선택교육이 실시됩니다.

* 2018년부터는 출퇴근과 숙박 중에 선택하시어 교육을 받으실 수 있습니다. 숙박 시에는 상기와 같이 교육비가 추가됩니다.

* 검정료(33,000원)를 포함하면 출퇴근은 220,000원, 숙박은 616,000원 입니다.

새해 복 많이 받으세요!

스팀피플 고객 여러분, 새해를 맞이하여 지난 한해 동안 보내주신 성원에 깊은 감사를 드립니다.

새해에는 스팀피플 여러분 모두 소망하는 일을 성취하시기 바라며 언제나 웃음과 행복, 사랑이 가득하시길 기원합니다.

한국스파이렉스사코는 새해에도 더욱 더 발전된 모습으로 스팀피플 여러분과 함께 할 것을 약속합니다. 감사합니다.



청정 스팀 발생기

Clean Steam Generator

이제는 청정 스팀을 사용할 때입니다!

스파이렉스사코의 청정 스팀 발생기는 일반 스팀을 이용하여 청정 스팀을 발생시키는 장치로 병원 및 제약산업에서 멸균과 가습, 식음료산업의 스팀 직접 분사 공정에 최적의 솔루션을 제공합니다.

스팀의 순도	공급되는 물의 순도에 따라 화학적인 불순물을 포함하지 않는 스팀
스팀 품질	건도 95% 이상
위생 설계	• 적용처 산업의 GMP 기준에 따른 설계 • EC1935 인증 설계
내부 표면 마감	표준 밀(Mill) 표면 마감
스팀 발생 구조	리보일러 타입, ASME 코드와 "U" 스템프
용량	50~2,500 kg/h
자동화 시스템	PID 제어, PLC 터치스크린 (선택사양)
재질	316L 스텐레스강
적용처	• 전분, 주정, 제품 증숙, 유가공 등 스팀을 직접 분사하는 공정 • SIP (Sterilize In Process) • 제약, 바이오산업에서의 가습 • 병원에서의 멸균 및 가습
공급 적용 범위	모든 적용처

