

SCALE제거/ 녹방지/수질개선/보일러효율개선/냉동기효율개선

자화장치를 이용한 온실가스 감축



- 주식회사 파인클라임 / 이기봉 -

1. 사용처 및 효과



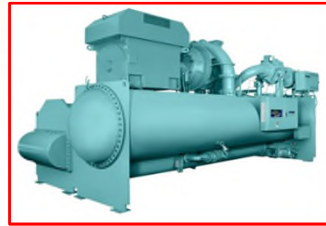
배관 스케일 제거



수질 개선



보일러 연료 절감



냉동기 효율 개선



차량/선박 연료 절감



식물성장 촉진, 살균

보일러 급수 배관
냉동기 냉수/냉각수 배관
냉각수 배관
상수관, 가정용 급수 배관

보일러 수질개선
냉동기 냉각수 수질개선
수영장/사우나/스파
양어장/양식장

산업용 중유/경유 보일러
LNG/LPG 보일러
가정용 보일러
요로&건조기&열풍기

산업 및 공조용 냉동기
(터보/스크롤/스크류/왕복동)
상업용&가정용 냉장/냉동기
에어컨/냉난방용 실외기

승용차/트럭/오토바이
건설 중장비, 농업용기계
기관차
대형선박, 여객선

대형농장
비닐하우스, 화훼시설
양어장/양식장

배관내부에 형성된
스케일을 제거하고
추가 생성을 억제

물 분자를 이온화, 중성화
물 입자가 미세화
물의 표면장력 감소

연료의 이온화, 미립화로
안전 연소

증발기와 응축기의
냉매 측에 형성된
오일 유착물을 제거, 억제

연료의 이온화, 미립화로
안전 연소

물분자의 이온화, 미립화로
세포 침투력과 흡수력이 향상
세포 향상성, 신진대사 촉진

온수, 냉수 열교환효율 개선
산화철을 환원시켜
흑독으로 전환

여과기 효율 개선
세척시간 및 역세척수 감소
살균 효과, 세척력 ↑

연소공기를 자화시켜
연소 효율성을 개선

낮은 증발온도에서 운전 개선
압축기 냉매액 유입 억제
압축기 토출압 저하, 온도 상승

연소공기를 자화시켜
연소 효율성을 개선
냉각수 열교환기 스케일 제거

토양 염분 제거
물 사용량 저감
세포핵 불안전 분열로 자멸

에너지 10~40% 절감
배관 부식방지
설비 수명 연장

수처리 약품비 절감 (90%)
에너지 및 인건비 절감
서비스 품질 향상

연료 절감 (10~20%)
대기 오염 물질 감소

냉동기 소비전력 감소
냉동기 COP 향상
냉동기 냉각능력 향상

연료 절감 (10~20%)
효율향상, 연비 개선
대기 오염 물질 감소

작물 수확량 증대, 촉진
작물의 품질, 당도 향상
물고기 폐사율 감소

3. 배관 스케일 제거

적용처	난방 배관	산업용 온수/냉각수 배관	냉동기 냉수/냉각수 배관	사출기/염색기 유체 이송배관	상수관 가정용 급수관
-----	-------	---------------	---------------	-----------------	-------------

배관 스케일 스케일이란 (+)이온 상태로 상태로 물 속에 녹아 있는 칼슘, 마그네슘, 실리카 등의 용해 고형분이 (-)이온 상태로 있는 중탄산, 황산, 염소, 실리카, 철 등의 성분과 결합하여 방해석으로 결정화되어 부착된 것이다. 배관이 산화되면 자철석, 적철석, 침철석, 레피토크로사이트 등의 형태로 존재하여 스케일을 축진한다.

스케일의 영향

1. 스케일은 열전도도가 0.7~3kcal/mh℃에 불과한 불량 도체로써 열전달을 방해하여 에너지 소비가 증가.
2. 전열면 과열로 손상을 일으켜 안전사고 유발 (강관은 350℃ 이상에서 열화) - 법으로 방지기 설치의무화
3. 전열면에 농담전지를 형성하여 전기화학적 부식을 일으킴.

스케일에 의한 연료 소비 증가	0.5 m/m	1 m/m	2 m/m	3 m/m	4 m/m	5 m/m	6 m/m
	1.1 %	2.2 %	4 %	4.7	6.3 %	6.8%	8.2~35 %

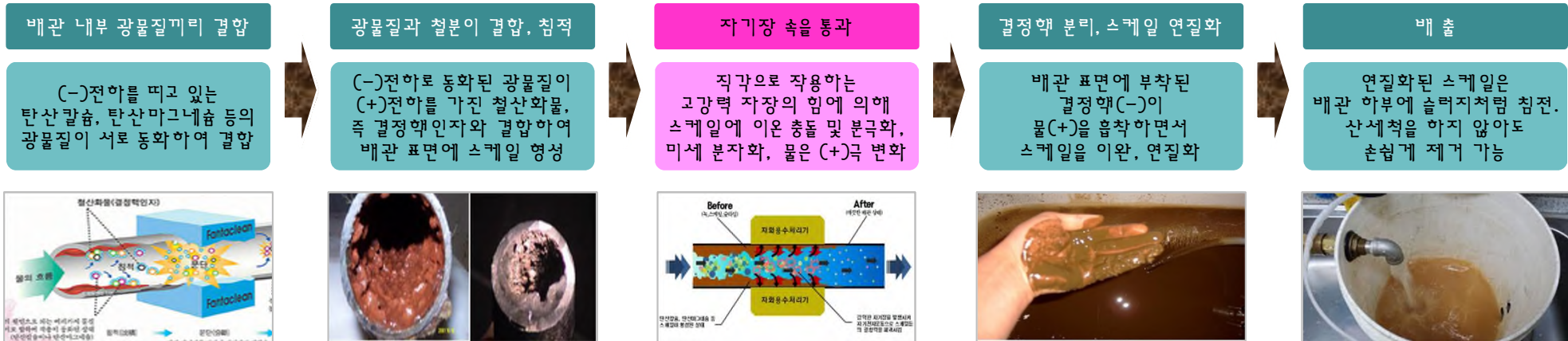


5년차 배관
연료 소비량 : **6.8% 증가**
(스케일:5mm)



10년차 배관
연료 소비량 : **8.2~30% 증가**
(스케일:6mm)

스케일 제거 원리



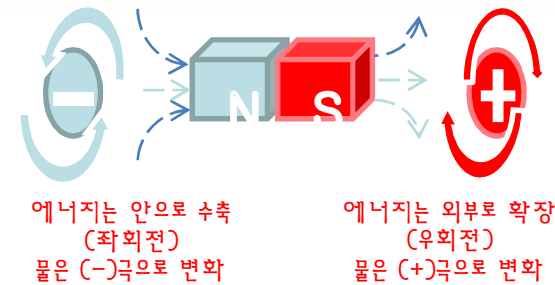
4. 수처리 비용 절감

적용처	보일러수, 냉각수	수영장	사우나, 스파	농작물, 식품	양어장
-----	-----------	-----	---------	---------	-----

자기장 속의 유체
 물은 SS극성을 가진 반 자성체 물질로써 자기장 속을 통과할 때 자기장과 반대방향으로 자화된다. 물분자는 수소와 결합하여 클러스터를 형성하게 되는데, 물분자가 자기장 속을 통과하면 전류가 발생하여 새로운 자기장을 형성하게 되며 이 때 유체에는 힘이 발생하게 된다. (로렌쯔의 힘)

S극 자기장의 물 분자
 (+)극에서는 오른쪽으로 확장되는 에너지가 발생하며, 전자는 오른쪽으로 회전하고 (+)극성으로 변한다. 물분자의 수소 결합은 약해지며 → 클러스터가 파괴되어 분자 크기가 미세화되고 → 표면장력이 작아져 물에서 많은 이온이 방출된다 → pH는 중성으로 바뀐다.

N극 자기장의 물 분자
 (-)극에서는 왼쪽으로 수축되는 에너지가 발생하며, 전자는 왼쪽으로 회전하고 (-)극성으로 변한다. 물분자의 수소 결합력은 커지며 → 힘이 안으로 수축/응고하여 클러스터의 크기가 커지고 → 분자의 크기 또한 커지며 → 표면장력이 증가하여 → 물에서 방출되는 이온이 적어진다 → pH는 변화가 없다.



자기장에서의 수질 변화	물 분자의 크기 (Hz)	샘물(122) > 빗물(119) > 증류수(118) > 수돗물(117) > 우물물(105) > 미네랄(94) > 온천수(79) > 신경세포(60)
--------------	---------------	-----------------------------------------------------------------------------------

분자의 미세화	물리적 변화	화학적 변화	성장촉진 / 살균	계면활성 / 기타
분자크기가 작아지고 분자운동 활발 분자가 세분화, 미립화되며 표면장력이 낮아진다. 세포에 대한 침투성이 좋아진다.	물분자가 H+와 OH- 이온으로 분리 pH가 상승하여 중화된다. SS극을 통과한 후 (+)극성을 띤다. 도전률이 높아진다.	전자가 방출되며 물이 이온화된다. 용수의 산성도를 낮추어 부식이나 스케일을 억제한다. (pH 11~11.8에서 부식 최소화)	세포의 흡수력 증가, 신진대사 촉진 식물성장을 촉진, 세포분열 촉진 병원균살균, 악취제거, 면역력 증가 병충해감소, 식품 보관성 향상	계면활성으로 세척력이 향상되고 오염물질 제거능력 개선된다. 세제 사용 감소로 환경이 개선. 이끼, 소금, 산, 염소 제거

마그네타이저 설치 효과	스케일 제거 (극성 변화)	내구성 향상 (적녹→흑녹)	열 전달 향상 (물분자 미세화)	펌프 전력 감소 (스케일,이끼제거)	화학처리물 제거 (석회,소금,산)	연수화, 중화 (pH조절제 불필요)	황산화환원균 제거 (디설포비브리오팀균)	악취/가스 제거 (황 화수소)	성장 촉진 살균/악취제거
--------------	----------------	----------------	-------------------	---------------------	--------------------	---------------------	-----------------------	------------------	---------------

5. 보일러 연료 절감

적용 연료	종류/경유	LNG	LPG	천연가스	기타 연료
-------	-------	-----	-----	------	-------

적용 처 (연료) 연료 배관 / (연소공기) 송풍기 급기 duct / (배가스) 연소가스 폐열회수 duct

연료절감 원리	연료	액체 혹은 기체 연료가 마그네타이저가 설치된 배관을 통과할 때 연료 분자가 강한 자기장에 의해 미립화되면서 공기-연료의 혼합비율이 향상되어 연소성이 개선되고 연료중의 탄화수소 연소율도 높아져 연료소비량이 줄게 된다.
	연소 공기	연소실에 공급되는 공기가 마그네타이저에 의해 자화되면 공기 분자가 미립화, 이온화되면서 분자 활동이 활발해지고 (MHD이론) 공기와 연료의 접촉성이 좋아지면서 완전 연소를 촉진하여 연료소비량이 줄게 된다.
	배 가스	에코노마이저나 급수 예열기 등 보일러 연도에 배가스 폐열 회수 설비가 있을 경우 배가스가 마그네타이저에 의해 자화되면 가스 분자가 미립화, 이온화되면서 그늘임이 전열면에 부착하는 것을 예방하여 전열효율이 개선되고 연료소비량이 줄게 된다.



그늘임 두께에 따른 연료소비 증가율

0.8 m/m	1.6 m/m	3.2 m/m
2.2 %	4.5 %	8.4 %



6. 냉동기 전력 절감

대상 설비	대형 냉동기 (터보/스크류)	왕복동 냉동기 스크롤 냉동기	항온항습기용 실외기	시스템 에어컨용 실외기	상업용/가정용 냉장고 실외기
-------	--------------------	--------------------	---------------	-----------------	--------------------



냉동기에 마그네타이저 설치 시의 잇점

1. 냉동기 증발 능력 및 응축능력 향상
2. 응축기 토출 압력 강화 및 토출온도 상승
3. 낮은 증발 온도에서도 설비 냉각 능력 개선
4. 압축기로 액냉매 유입 감소
5. 압축기 마모 및 기포 감소로 수명 연장
6. COP 향상, 소비전력 감소

적용 방법
 냉동기 전력 절감 : 냉매 배관에 설치하여 증발기/응축기 전열면 내부에 형성된 오일 유착물을 제거
 증발기 냉각능력 상승 및 응축기 토출압력 저하로 COP 상승, 소비전력이 저감. 스케일/이끼 제거효과
 펌프전력 절감 : 냉수 및 냉각수 배관에 설치하여 배관 내 스케일 제거로 배관저항을 줄여 소비전력 절감

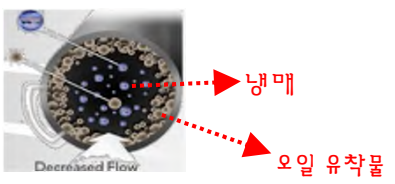
전력비 절감
오일 유착물 제거
 냉동기 냉매배관에 마그네타이저가 설치되면 증발기와 응축기의 냉매측에 침착된 오일 유착물은 이온화, 미립화, 연질화되면서 전열면에서 제거된다. (냉매와 순환) 이 때 증발기와 응축기의 전열효율이 좋아지므로 COP가 개선되고 냉동기 전력은 감소한다.

열교환기 스케일 제거
 냉수 배관과 냉각수 배관에 마그네타이저가 설치되면 마그네타이저에 의해 형성된 강력한 자기장에 의해 증발기와 응축기의 물측에 침착된 스케일이 제거되어 전열효율과 COP가 개선되므로 냉동기 소비 전력은 감소한다.

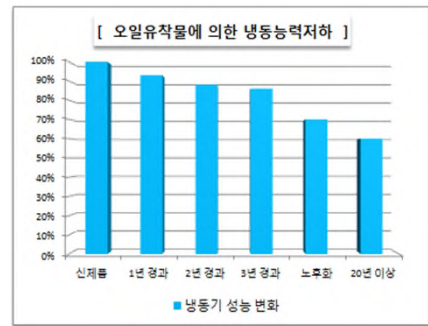
배관 내부 스케일 제거
 냉수 배관과 냉각수 배관에 마그네타이저가 설치되면 배관 내부에 형성되어 있던 스케일이 강력한 자기장에 의해 제거되면서 배관 저항이 감소하고, 물분자 역시 미립화되어 펌프 소비 전력이 감소하게 된다.

세관비용 절감 설비수명 연장
 냉수 배관과 냉각수 배관에 마그네타이저가 설치되면 배관내부 스케일 생성이 차단되므로 냉동기 효율 저하를 막기 위해 정기적으로 실시하는 화학 세관의 필요성이 없어진다. 또한 스케일에 의한 산화와 전기부식이 예방되고, 화학세관에 따른 손상이 줄어들어 설비수명이 증가한다.

냉각수 살균 이끼 제거
 냉각수 배관에 마그네타이저가 설치되면 강력한 자기장에 의해 냉각수에 서식하는 각종 미생물과 병원균이 파괴되므로 레지오넬라균 제거를 위한 약품 비용을 절감할 수 있다. 특히 살균을 위한 염소계 약품 사용이 억제되므로 배관 부식 염려를 해소할 수 있다.



오일 유착물에 의한 전력소비 증가 (ASHRAE)				
1년차	2년차	3년차 이후	10년차	20년차
7%	5% 증가	매년 2%	28%	최대 40%



7. 차량 연료 절감

대상 설비 화물 차량 승용차 건설 중장비 산업/농업용 차량 선박/열차

적용 방법 마그네타이저를 연료배관과 공기 급기 라인, 냉각수 라인에 설치하여 연료와 연소공기, 냉각수를 모두 자화 처리함으로써 완전연소를 촉진하고 연비를 개선하며, 배출가스를 저감

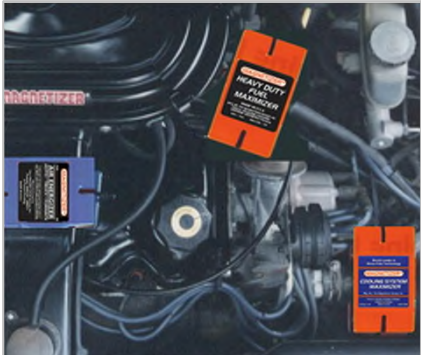
개선 효과 연료소비량 감소 액체 혹은 기체 연료가 마그네타이저가 설치된 배관을 통과할 때 연료 분자가 강한 자기장에 의해 미립화되면서 공기-연료의 혼합비율이 향상되어 연소성이 개선되고 연료중의 탄화수소 연소율도 높아져 연료소비량이 줄게 된다.

공기 연소성 개선 연소실에 공급되는 공기가 마그네타이저에 의해 자화되면 공기 분자가 미립화, 이온화되면서 분자 활동이 활발해지고 (MHD이론) 공기와 연료의 접촉성이 좋아지면서 완전 연소를 촉진하여 연료소비량이 줄게 된다.

배출가스 감소 연소성 개선으로 완전 연소가 이루어지므로 연비가 개선되고 배출가스 중의 카본 및 탄화수소, 일산화탄소, 질산화물 성분이 감소

냉각효율 향상 마그네타이저를 냉각수 라인에 설치하면 라디에이터와 실린더 자켓 내부의 스케일이 제거되기 때문에 엔진 냉각 효율이 개선되면서 연료소비량이 감소

엔진 수명 연장 엔진의 냉각 효율이 향상되면 엔진의 압축압력도 낮아지기 때문에 소음과 진동이 줄어들고 엔진 수명도 연장



마그네타이저 설치 후 연료/배출가스 저감 효과 (미,브라질,인도 검증사례)

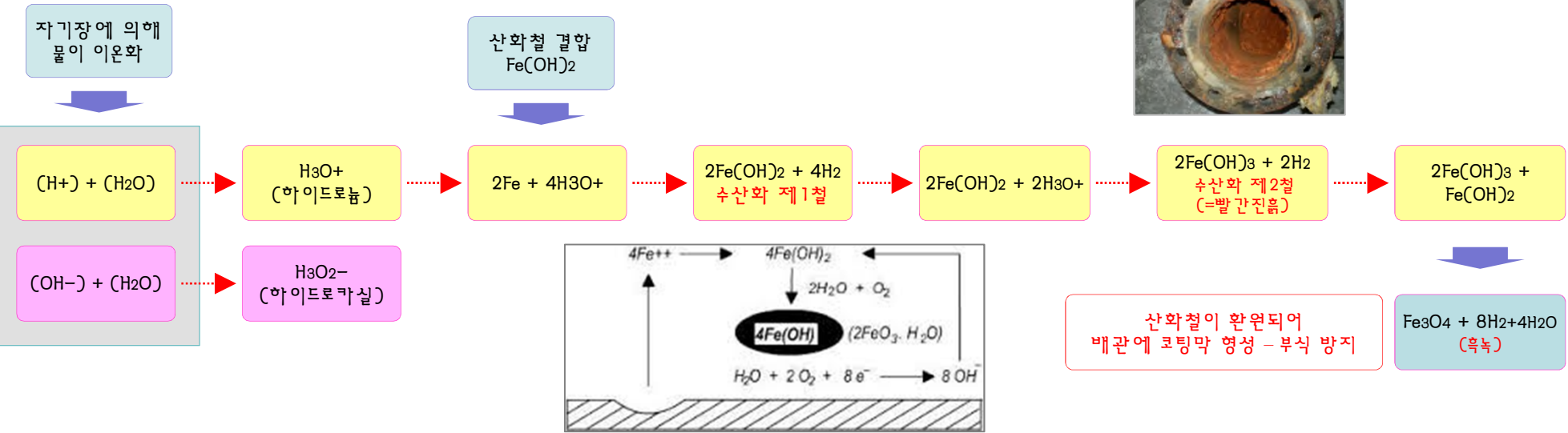
연비	연료소비량	탄화수소	CO	NOx	SOx
4.5~20% ↑	8~20% ↓	15~85% ↓	11~84% ↓	20~73% ↓	최대 40%

8. 배관 부식 방지

적용 연료	중유/경유	LNG	LPG	천연가스	기타 연료
-------	-------	-----	-----	------	-------

녹의 형태
 녹은 배관에 포함된 철 성분이 산화되어 발생하며 ... $2Fe(OH)_3$
 배관 내부에서 자철석이나 적철석, 침철석, 레피도크로사이트의 형태로 존재한다.
 배관에 생성된 녹은 적색을 띄며 재질을 약화시켜 수명을 단축한다.

녹의 제거 원리
 마그네타이저의 강력한 자기장을 통과한 물은 H^+ 이온과 OH^- 이온으로 분리되어 (-)이온이 증가하는데
 이 중 H^+ 이온이 물분자와 결합하면서 하이드로늄 이온으로 바뀌고
 이것이 산화철과 결합하여 수산화 제1철과 2철로 변환하며, 흑녹인 Fe_3O_4 형태로 바뀌어 녹이 제거된다.



9. 농작물 성장 촉진

실험 작물	사 과 (성장속도, 당도)	오 이 (수확량, 길이, 즙)	토마토, 피망 (과실수, 당도)	상 추 (성장속도, 과즙, 싱싱)	자주 개나리 기타
관개용수 자화	관개용수 배관에 마그네타이저를 설치하여 강력한 자기장을 형성해 줄 경우 물의 이온화 및 분극화, 미세화에 의해 토양과 식물 세포의 흡수력이 좋아져 성장을 촉진시키며 물 소비량이 줄어들고, 당도나 맛, 과즙의 양이 증가하여 다양한 품질 개선 효과를 거둘 수 있다.				
자화수의 효과	미네랄과 영양분 흡수 촉진, 토양의 입단화 촉진 - 뿌리의 성장 촉진에 영향을 미치는 덩어리와, 광물질을 해체 토양의 침투력 향상으로 보수력이 증진, 사질 토양의 염분 제거				
영 향	관개용수 절약, 인력 절감, 관리비용 감소, 펌프 소비전력 감소				
적용 사례	텍사스 (가뭄피해 ↓)	극심한 한발에서도 평년작의 94%에 달하는 수확을 거두고 관개용수의 사용량을 기존 사용량의 42%로 저감시키는 결과를 얻음.			
오레곤주 워싱턴주	자주개나리, 즉 Alfalfa 재배 농가에서 수확량 증가효과와 물 사용량 저감 효과 사과재배자 협회. 성장이 느린 종의 성장 속도가 빨라져 수익이 향상				
캘리포니아	상추 재배에 적용한 후 성장 시간이 단축되고 예외적으로 싱싱하고 과즙이 많아져 상품성이 개선됨. 수익 증가에 기여				
잉글랜드	오이 재배 농가의 86%에서 수확량이 증가한 것으로 보고됨. 오이의 즙이 많아지고 맛이 좋아짐.				



활용 사례



1. 보일러 급수처리

보일러 급수를 자화 처리함으로써 연료사용량과 약품, 유지비용을 절감

내 용	보일러 급수 배관에 자화기를 설치하여 수질을 개선하고 배관 내부의 녹과 스케일을 제거하여 연료를 절감
대상 설비	온수 보일러, (증기 보일러)
적용 방법	보일러 급수 배관에 강력한 자기장을 형성해주는 자석이나 전자기 코일을 설치
기대 효과	보일러 급수 이온화 및 중성화, 표면장력 감소로 연료소비량과 약품사용량이 감소하고 배관 수명을 연장
공 급 자	한국마그네타이저, 스케일 워쳐 외



구 분	세 부 설 명
현 황	보일러 수질관리는 에너지 절감과 설비 보존을 위해 가장 중요하게 다뤄야 할 사항 중 하나이다. 일반적으로 수질관리를 위해 연수기나 청관제, 부식억제제, 방청제 등의 화학약품을 사용하고 있으나 중소기업의 경우 이에 대한 전문지식이 없어 관리 사각지대에 있으며, 수질관리 부실로 부식, 녹, 경도성분의 관리를 제대로 못해 설비 노후화가 빨라지고, 스케일 증가로 상당한 수준의 에너지 손실이 발생하고 있다. (배관 내 스케일 두께가 6mm일 때 에너지 소비량은 35% 증가)
적용 검토	자화기를 이용한 수처리 장치는 오래전부터 알려져 왔으나 국내에서는 정확한 성능 검증이 이루어 지지 않아 실제 현장에 설치한 사례는 많지 않은 실정이다. 그러나 일부 대기업의 경우 성능이 검증된 자화기를 이용하여 다양한 분야에서 에너지를 절감하고 있으며 해외 유수의 기업이나 기관에서도 자화기를 설치하여 에너지를 절감하거나 오염물질 배출을 저감하는 사례가 수 없이 보고되고 있다. 추천제품의 경우 산업용의 경우 자력이 11200G로써 영구자석만으로 강력한 자기장 형성이 가능하고, SS단일극성을 이용함으로써 일반 제품과는 다른 원리로 뛰어난 절감효과를 보이고 있어 유용한 에너지&온실가스 감축 수단으로 적극적인 도입이 필요한 제품이라 하겠다.
예상 효과	1.스케일 제거로 5~40% 연료절감 2.배관 내부의 녹을 환원 시켜 수명을 연장, 3. 물을 중성으로 전환 4. CaCo3를 이온화하여 제거 5.황산화물에 의한 배관 손상 방지 6.물속 발생가스에 의한 유해물질과 약취 제거 7.황산 환원균 발생 억제

2. 스케일 제거

온수 배관, 공정 냉각수 배관 스케일 제거로 열전달률을 개선, 연료를 절감

내 용	배관 내부 스케일을 제거하여 열전달 능력을 향상시킴으로써 연료소비량을 절감
대상 설비	열교환기 온수배관, 공정 냉각수 배관
적용 방법	배관 외부에 강력한 자석을 부착
기대 효과	연료 35% 절감 (스케일 두께 6mm기준) 비관내부의 녹을 환원시켜 수명을 연장
공 급 자	한국마그네타이저, 스케일 위치 외

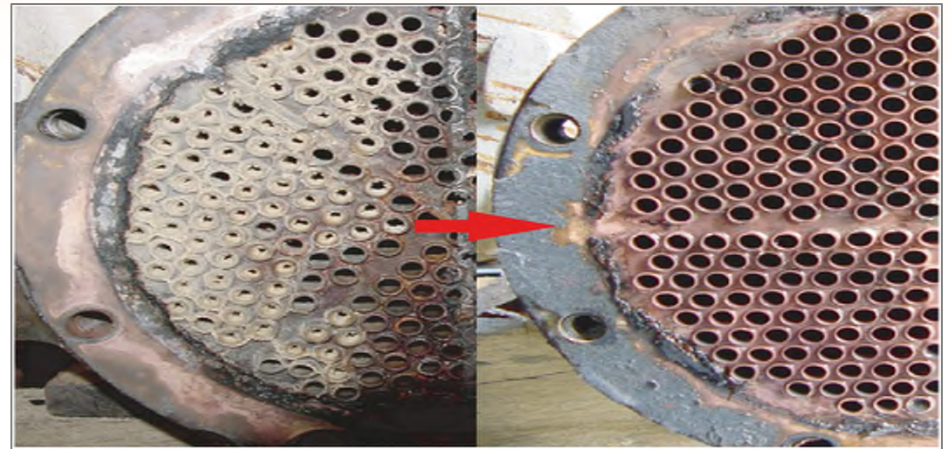


구 분	세 부 설 명
현 황	난방용 온수배관이나 급탕 열교환기, 공정 냉각수 배관은 오래 사용할수록 물속의 탄산칼슘이나 탄산 마그네슘 이온이 결합, 침착하여 스케일을 형성하게 되며, 배관 내부의 물은 이온화되면서 배관의 철 성분과 결합하여 녹을 발생시키고 부식을 촉진하게 된다. 배관 내부에 형성된 스케일과 녹은 유체 사이의 열전달을 방해하여 에너지 사용량이 급격히 증가하게 되나 급탕 배관의 경우 공급수에 직접적으로 약품을 투입할 수 없고, 공정용 가열/냉각 배관 역시 적절한 수처리 수단이 없어 배관 내부의 스케일은 사실상 방치 상태에 있으며 열교환기 역시 1년에 1~2회 정도 정기적으로 화학세관하는 것 외에는 특별한 대안이 없는 실정이다.
적용 검토	추천 제품의 경우 이미 전세계적으로 수많은 적용사례와 공급실적을 가지고 있고, 배관 내부의 녹과 스케일 제거 매커니즘이 또한 과학적으로 규명되어 있다. 기술적으로는, SS 단일 극성을 가진 강력한 세라믹 계열 영구자석을 이용하여 다른 자화장치와는 다른 원리로 뛰어난 절감효과를 보이고 있어 유용한 에너지&온실가스 감축 수단으로 적극적인 도입이 필요한 제품이라 하겠다.
예상 효과	1.스케일 제거를 통한 연료절감 2.배관 내부의 녹을 환원 시켜 수명을 연장, 3. 물을 중성화 4. CaCo3를 이온화하여 제거 5.황산화물로 배관 손상 방지 6.물속 발생 가스에 의한 유해물질과 악취 제거 7.황산 환원균 발생 억제 및 살균 효과

3. 냉수/냉각수 스케일 제거

냉수/냉각수 배관의 스케일 제거로 냉동기 소비전력 절감 및 냉동능력 향상

내용	냉수/냉각수 배관에 자화기를 설치하여 스케일을 제거하여 냉각효율 개선, 소비전력 절감, 냉동능력 향상
대상 설비	냉동기의 냉수 배관, 냉각수 배관
적용 방법	냉수/냉각수 배관에 강력한 자기장을 형성해주는 자석이 나 전자기 코일을 설치
기대 효과	스케일 제거로 냉동능력과 냉각능력이 향상 펌프 소비전력이 감소하고, 냉각수 비산 억제, 살균
공급 자	한국마그네타이저, 스케일 워쳐 외

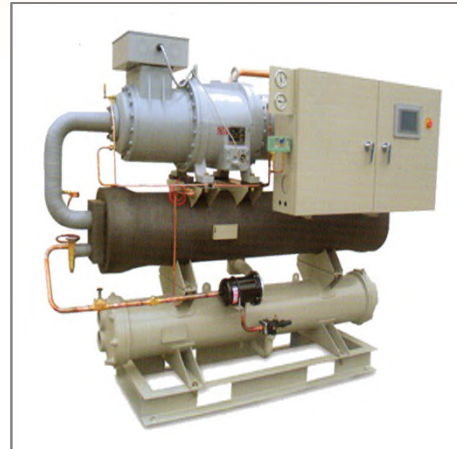


구분	세부 설명
현황	냉동기 냉수 및 냉각수 배관 역시 오래 사용할 경우 물속의 탄산칼슘이나 탄산 마그네슘 이온이 결합, 침착하여 스케일을 형성하게 되며, 배관 내부의 물은 이온화되면서 배관의 철 성분과 결합하여 녹을 발생시키고 부식을 촉진하게 된다. 배관 내부에 형성된 스케일과 녹은 유체 사이의 열전달을 방해하여 냉동기 전력 소비량을 급격히 증가시키지만 냉동기를 정기적으로 화학 세관하는 방법 외에는 아직 적절한 대안이 없는 실정이다. 대기업의 경우 부식억제제와 스케일방지제를 주입하여 어느 정도 관리가 되고 있으나 중소기업은 이에 대한 전문지식이 없어 사실상 방치 상태에 있다고 볼 수 있다. 냉각수의 경우에는 하절기에 레지오넬라균이 번식하기 좋은 조건을 가지고 있고, 냉각수 비산에 의해 주변을 오염시키는 보건상의 심각한 위해 요인이 있다.
적용 검토	추천 제품의 경우 이미 전세계적으로 수많은 적용사례와 공급실적을 가지고 있고, 배관 내부의 녹과 스케일 제거 매커니즘이 또한 과학적으로 규명되어 있다. 기술적으로는, SS 단일극성을 가진 강력한 세라믹 계열 영구자석을 이용하여 다른 자화장치와는 다른 원리로 뛰어난 절감효과를 보이고 있어 유용한 에너지&온실가스 감축 수단으로 적극적인 도입이 필요한 제품이라 하겠다.
예상 효과	1.스케일 제거를 통한 전력 소비량 감소 (8%) 2.냉각 능력 향상 (25%) 3. COP 개선 (20%) 4.압축기 토출압력 유입 감소 5. 낮은 증발온도에서도 설비의 가열능력이 강화 6. 압축기 토출압력 저하, 토출온도 상승 7.상승 냉각효율 개선에 따른 냉각수 비산 손실 저감. 8.자기장에 의한 세포학 사멸로 항균효과 발생

4. 냉동기 오일유착물 제거

냉동기 냉매 배관의 이 침착물 제거로 효율을 개선하고, 소비전력을 절감

내 용	냉매 배관에 자화기를 설치하여 오일 침착물을 제거, 냉각 효율 향상으로 냉동기 성능 개선 및 소비전력 감소
대상 설비	중대형 냉동기, 식품용 냉장/냉동기
적용 방법	각 냉동기의 냉매 배관에 강력한 자기장을 형성해주는 자석이나 전자기 코일을 설치
기대 효과	냉매배관 내부의 스케일 제거로 열전달 효율이 향상, 냉동기 소비전력이 감소하고 냉각능력이 증대,
공 급 자	한국마그네타이저, 스케일 워쳐 외



구 분	세 부 설 명
현 황	냉동기 냉매 배관 역시 오래 사용할 경우 냉매와 함께 순환되고 있는 오일이 이온화 되면서 배관표면과 본자결합을 하게 되는데 이것은 증발기나 응축기 내부에 오일 침착물을 형성하여 열전달 효율을 급격히 떨어뜨리게 된다. 냉매배관 내부에 형성된 오일 침착물은 냉동능력을 설치년차에 7%, 2년차에 5%, 3년차부터 2%씩 떨어뜨리게 되어 20년 이상 사용된 냉동기의 경우 냉동능력은 최대 40%까지 감소하며 냉동기 소비전력은 이에 따라 급격히 증가하게 된다. 증발기나 응축기의 물 접촉 부분은 정기적인 화학 세관을 통해 스케일을 제거할 수 있으나 냉매측 배관은 내부 스케일을 제거할 수 있는 수단이 전혀 없어, 효과적으로 오일 유착물을 제거할 수 있는 수단이 매우 절실하다 하겠다.
적용 검토	추천 제품의 경우 이미 전세계적으로 수많은 적용사례와 공급실적을 가지고 있고, 배관 내부의 녹과 스케일 제거 매커니즘이 또한 과학적으로 규명되어 있다. 기술적으로는, SS 단일 극성을 가진 강력한 세라믹 계열 영구자석을 이용하여 다른 자화장치와는 다른 원리로 뛰어난 절감효과를 보이고 있어 유용한 에너지&온실가스 감축 수단으로 적극적인 도입이 필요한 제품이라 하겠다.
예상 효과	1.오일 유착물 제거를 통한 전력 소비량 감소 2.냉각 능력 향상 3. COP 개선 4.압축기로 액냉매 유입 감소 5. 낮은 증발온도에서도 설비의 가열능력이 강화 6. 압축기 토출압력 저하, 토출 온도 상승

5. 실외기 오일 유착물 제거

실외기 냉매 배관의 Oil 침착물 제거로 효율을 개선하고, 소비전력을 절감

내 용	냉매 배관에 자화기를 설치하여 오일 침착물을 제거, 냉각 효율 향상으로 실외기 성능 개선 및 소비전력 감소
대상 설비	시스템 에어컨 및 패키지 에어컨 실외기
적용 방법	실외기 냉매 배관에 강력한 자기장을 형성해주는 자석이 나 전자기 코일을 설치
기대 효과	냉매배관 내부의 스케일 제거로 열전달 효율이 향상, 냉동기 소비전력이 감소하고 냉각능력이 증대,
공 급 자	한국마그네타이저, 스케일 워쳐 외



구 분	세 부 설 명
현 황	냉동기 냉매 배관 역시 오래 사용할 경우 냉매와 함께 순환되고 있는 오일이 이온화 되면서 배관표면과 분자결합을 하게 되는데 이것은 증발기나 응축기 내부에 오일 침착물을 형성하여 열전달 효율을 급격히 떨어뜨리게 된다. 냉매배관 내부에 형성된 오일 침착물은 냉동능력을 설치년차에 7%, 2년차에 5%, 3년차부터 2%씩 떨어뜨리게 되어 20년 이상 사용된 냉동기의 경우 냉동능력은 최대 40%까지 감소하며 냉동기 소비전력은 이에 따라 급격히 증가하게 된다. 증발기나 응축기의 물 접촉 부분은 정기적인 화학 세관을 통해 스케일을 제거할 수 있으나 냉매측 배관은 내부 스케일을 제거할 수 있는 수단이 전혀 없어, 효과적으로 오일 유착물을 제거할 수 있는 수단이 매우 절실하다 하겠다.
적용 검토	추천 제품의 경우 이미 전세계적으로 수많은 적용사례와 공급실적을 가지고 있고, 배관 내부의 녹과 스케일 제거 매커니즘이 또한 과학적으로 규명되어 있다. 기술적으로는, SS 단일극성을 가진 강력한 세라믹 계열 영구자석을 이용하여 다른 자화장치와는 다른 원리로 뛰어난 절감효과를 보이고 있어 유용한 에너지&온실가스 감축 수단으로 적극적인 도입이 필요한 제품이라 하겠다.
예상 효과	1.오일 유착물 제거를 통한 전력 소비량 감소 2.냉각 능력 향상 3. COP 개선 4.압축기로 액냉매 유입 감소 5. 낮은 증발온도에서도 설비의 가열능력이 강화 6. 압축기 토출압력 저하, 토출 온도 상승

6. 유체이송배관 슬러리 제거

유체 이송배관의 침착물을 제거하여 순환펌프 소비전력을 절감

내 용	약품이나 식품, 화학 공장의 원료나 제품 이송배관 내부에 형성된 침착물 제거로 이송펌프 소비전력을 절감
대상 설비	식품, 의약품, 제지, 화학물질 이송펌프
적용 방법	유체 이송 배관 외부에 강력한 자기장을 형성해주는 자석이나 전자기 코일을 설치
기대 효과	이송배관 내부의 침착물 제거로 유체 흐름이 개선되고 펌프 소비전력이 절감. 자기장에 의한 살균효과
공 급 자	한국마그네타이저, 스케일 워쳐 외



구 분	세 부 설 명
현 황	약품이나 원료를 이송하는 유체 이송 배관 역시 배관을 빠른 속도로 통과하는 유체가 이온화되면서 배관표면과 분자결합을 하게 되고, 배관 내부에 스케일과 같은 침착물을 형성하게 된다. 배관 내부에 형성된 침착물은 유체의 흐름을 방해하여 순환펌프의 소비 전력을 급격히 증가시키고, 가열이나 냉각, 교반, 혼합등의 과정에서 제품 품질에 악영향을 미치게 되지만 배관 내부에 형성된 침착물을 효과적으로 제거할 수 있는 수단이 없어 적절한 처리가 어려운 실정이다.
적용 검토	추천 제품의 경우 이미 전세계적으로 수많은 적용사례와 공급실적을 가지고 있고, 배관 내부의 스케일 제거 매커니즘이 또한 과학적으로 규명되어 있다. 기술적으로는, SS 단일 극성을 가진 강력한 세라믹 계열 영구자석을 이용하여 다른 자화장치와는 다른 원리로 뛰어난 절감효과를 보이고 있어 유용한 에너지&온실가스 감축 수단으로 적극적인 도입이 필요한 제품이라 하겠다.
예상 효과	1. 배관내 침착물 제거를 통한 펌프 소비전력 감소 2. 유체의 냉각/가열 능력 향상 3. 순환불량에 의한 품질악화 예방

7. 상수관 스케일 제거

상수관 내부 스케일 제거로 펌프 전력을 절감하고, 녹을 환원시켜 수명연장

내 용	상수관에 자화기를 설치하여 스케일과 녹을 제거함으로써 수질을 개선하고 전력을 절감, 배관 수명을 연장
대상 설비	상수도 배관, 건물/아파트 급수 배관, 산업체 급수배관
적용 방법	상수관 외부에 강력한 자기장을 형성해주는 자석이나 전자기코일을 설치
기대 효과	상수관 내부의 녹과 스케일 제거로 펌프 소비전력 절감. 산화철 환원으로 배관수명 연장. 자기장에 의한 살균
공 급 자	한국마그네타이저, 스케일 워쳐 외

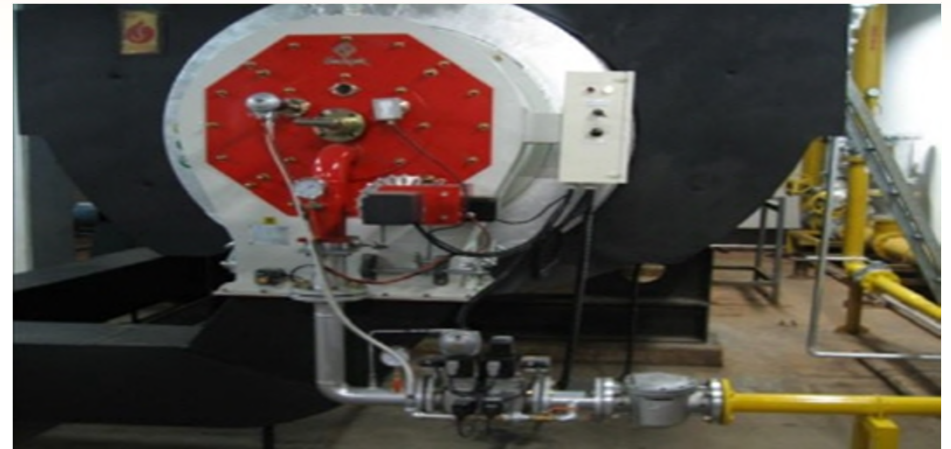


구 분	세 부 설 명
현 황	상수도 배관이나 건물/아파트, 산업체의 급수배관 역시 오래 사용할수록 물속의 탄산칼슘이나 탄산 마그네슘 이온이 결합, 침착하여 스케일을 형성하게 되며, 배관 내부의 물은 이온화되면서 배관의 철 성분과 결합하여 녹을 발생시키고 부식을 촉진하게 된다. 배관 내부에 형성된 스케일과 녹은 유체 흐름을 방해하여 이송 펌프의 전력소비량을 급격히 증가시키게 되나, 상수나 공정수에는 방청제나 방식제, 스케일 제거제 등의 약품을 직접 투입할 수 없어 배관 내부에 형성된 스케일과 녹은 사실상 방치 상태에 있다. 건물이나 아파트의 급수관은 취사나 세척용으로 사용하는 등 사실상 식수와 다름없어 위생상의 문제도 발생하게 된다.
적용 검토	추천 제품의 경우 이미 전세계적으로 수많은 적용사례와 공급실적을 가지고 있고, 배관 내부의 녹과 스케일 제거 매커니즘이 또한 과학적으로 규명되어 있다. 기술적으로는, SS 단일 극성을 가진 강력한 세라믹 계열 영구자석을 이용하여 다른 자화장치와는 다른 원리로 뛰어난 절감효과를 보이고 있어 유용한 에너지&온실가스 감축 수단으로 적극적인 도입이 필요한 제품이라 하겠다.
예상 효과	1. 배관 내부 스케일 제거로 유체흐름 개선 및 펌프 소비전력 절감 2. 녹으로 발생한 산화철이 환원되어 배관 수명이 연장 3. 칼슘이나 마그네슘이 용해되어 있는 물의 경우, 이온교환과 필터만으로 Ca, Mg를 90% 제거 가능 4. 가정용수에 발생하는 광물질 생성을 억제 및 제거 5. 보일러 내벽이나 배관에 Hard Scale을 생성하지 않고 바닥에 침전되는 느슨한 형태의 슬러지를 형성하므로 산처리 없이도 손쉽게 슬러지를 제거할 수 있다.

8. 연료 자화 처리

액체 및 기체 연료를 자화기로 이온화 미립화 시켜 연소 효율을 개선

내 용	LNG나 B/C, 경유 공급배관에 자화기를 설치하여 연료를 이온화, 미립화 시킴으로써 연소효율을 개선
대상 설비	유체 연료를 사용하는 보일러, 요/로, 선박, 발전기
적용 방법	연료 공급관 외부에 강력한 자기장을 형성해주는 자석이나 전자기 코일을 설치
기대 효과	자기장을 통과하는 연료의 표면장력이 감소하고 이온화, 미립화되면서 완전연소되어 연료소비량이 감소
공 급 자	한국마그네타이저, 스케일 위치 외



구 분	세 부 설 명
현 황	LNG나 CNG같은 기체연료, LPG, B/C, B/A 등의 액체연료, 차량용 휘발유나 경유 등의 모든 유체 연료는 연소장치에 따른 효율 차이는 있으나 어느 정도의 불완전 연소가 발생하여 에너지 낭비요인이 발생한다. 연료 공급배관에 자화기를 설치하여 적절한 자기장을 형성해줄 경우 자기장을 통과하는 연료가 이온화되면서 표면장력이 줄고 미립화하여 연소 효율을 개선할 수 있게 된다. 자화장치는 주로 수처리용이나 중질 연료의 연소효율 개선용으로 적용되어 왔으나 국내에는 실제 적용 사례가 많지 않아 보급이 필요한 실정이며 LNG와 같은 기체 연료도 상당히 큰 절감효과를 얻을 수 있으므로 다양한 적용처 개발을 통해 사용을 확산할 필요가 있다.
적용 검토	추천 제품의 경우 이미 전세계적으로 수많은 적용사례와 공급실적을 가지고 있고, 여러가지 절감효과가 과학적으로 잘 규명되어 있다. 기술적으로는, SS 단일 극성을 가진 강력한 세라믹 계열 영구자석을 이용하여 다른 자화장치와는 다른 원리로 뛰어난 절감효과를 보이고 있어 유용한 에너지&온실가스 감축 수단으로 적극적인 도입이 필요한 제품이라 하겠다.
예상 효과	1.연소 효율 개선으로 연료 사용량 절감 2. 배가스 중의 미연소 탄화수소 감소(매연감소) 3. 대기 오염물질 감소

9. 차량 연비 개선

자동차 연료를 자화기로 이온화 미립화 시켜 연소 효율을 개선

내용	차량 연료배관에 자화기를 설치하여 연료를 이온화, 미립화 시킴으로써 연소효율을 개선
대상 설비	버스, 승용차, 트럭, 중장비, 오토바이
적용 방법	연료 공급관 외부에 강력한 자기장을 형성해주는 자석이나 전자기 코일을 설치
기대 효과	연료의 표면장력이 감소하고 이온화, 미립화되면서 완전연소 되어 연료소비가 감소. 매연과 대기오염 감소
공급 자	한국마그네타이저,



구분	세부 설명
현황	LNG나 CNG같은 기체연료, LPG, B/C, B/A 등의 액체연료, 차량용 휘발유나 경유 등의 모든 유체 연료는 연소장치에 따른 효율 차이는 있으나 어느 정도의 불완전 연소가 발생하여 에너지 낭비요인이 발생한다. 연료 공급배관에 자화기를 설치하여 적절한 자기장을 형성해줄 경우 자기장을 통과하는 연료가 이온화되면서 표면장력이 줄고 미립화하여 연소 효율을 개선할 수 있게 된다. 자화장치는 주로 수처리용이나 중질 연료의 연소효율 개선용으로 적용되어 왔으나 국내에는 실제 적용 사례가 많지 않아 보급이 필요한 실정이며 LNG와 같은 기체 연료도 상당히 큰 절감효과를 얻을 수 있으므로 다양한 적용처 개발을 통해 사용을 확산할 필요가 있다.
적용 검토	추천 제품의 경우 이미 전세계적으로 수많은 적용사례와 공급실적을 가지고 있고, 여러가지 절감효과가 과학적으로 잘 규명되어 있다. 기술적으로는, SS 단일극성을 가진 강력한 세라믹 계열 영구자석을 이용하여 다른 자화장치와는 다른 원리로 뛰어난 절감효과를 보이고 있어 유용한 에너지&온실가스 감축 수단으로 적극적인 도입이 필요한 제품이라 하겠다.
예상 효과	1.차량 연료 사용량 감소(디젤 15.8%, 가솔린 8.68~20%) 2. 배가스중의 미연소 탄화수소 저감 4.차량 연비 개선(8% 이상) 4.실린더 내 카본이 적어지고 Soft카본으로 변성 5. CO 감소 (11.37%)

10. 수영장 수질개선

수영장 순환수를 자화시켜 에너지 비용을 줄이고 환경 오염물질 배출을 억제

내용	수영장 순환수 배관에 자화기를 설치하여 스케일을 예방하고 물 속의 환경 오염물질을 제거하여 환경을 개선
대상 설비	수영장
적용 방법	수영장 순환수 배관에 자화장치를 설치 (수처리 약품 불필요)
기대 효과	연료비용 40% 저감. 약품사용 없이도 물의 연질화, 석회/소금/산 등의 화학처리물을 제거하여 환경오염 감소
공급 자	한국마그네타이저,



구분	세부 설명
현황	수영장 순환수 배관 역시 오래 사용할수록 물속의 탄산칼슘이나 탄산 마그네슘 이온이 결합, 침착하여 스케일을 형성하게 되며, 배관 내부의 물은 이온화되면서 배관의 철 성분과 결합하여 녹을 발생시키고 부식을 촉진하게 된다. 수영장 배관 내부에 형성된 스케일이나 녹은 열전달 효율을 떨어뜨려 에너지 소비량이 증가하게 되나 방청제나 방식제, 스케일 제거제 등의 약품을 직접 투입할 수 없어 배관 내부에 형성된 스케일과 녹은 사실상 관리가 어려운 실정이다.
적용 검토	추천 제품의 경우 이미 전세계적으로 수많은 적용사례와 공급실적을 가지고 있고, 배관 내부의 녹과 스케일 제거 매커니즘이 또한 과학적으로 규명되어 있다. 기술적으로는, SS 단일 극성을 가진 강력한 세라믹 계열 영구자석을 이용하여 다른 자화장치와는 다른 원리로 뛰어난 절감효과를 보이고 있어 유용한 에너지&온실가스 감축 수단으로 적극적인 도입이 필요한 제품이라 하겠다.
예상 효과	1.부식이 없고 부드러운 수질 공급 가능 2. 화학약품을 사용하지 않고도 pH를 유지 가능 3. 이끼 생성이 억제되고 제거제 사용이 감소 4.수질 청정도 개선 5.배관에 스크이나 석회가 없어지고 관리가 용이 6. 펌프 소비전력이 감소

*Keep on asking,
and you will receive what you ask for.
Keep on seeking,
and you will find.*

감사합니다!

감사합니다!