조달청우수제품지정 벤처기업인증 ISO 14001 ISO 9001 녹색인증 고효율에너지기기 INNOBIZ 기술혁신형중소기업

www.dkboiler.co.kr

Scale Buster

Power Z

배관갱생공법의 으뜸 물리적 배관부식 방지제품



SINCE 1955 Kiturami

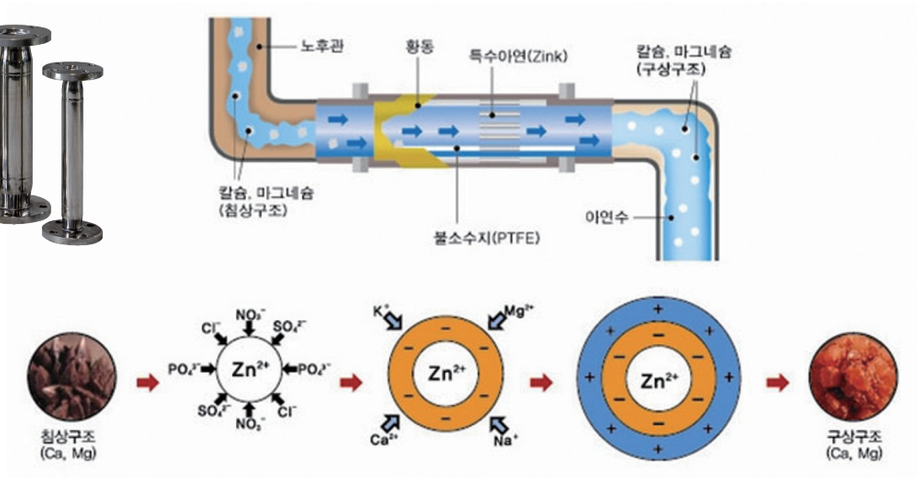
(주)동광보일러

DongKwangboiler Co.,Ltd.

▶ 스케일버스터의 구조 및 원리

스케일버스터의 구조 및 원리





1. 구조

- 외부 : 스테인레스
- 내부 : 초강력 특수 자석 장착

2. 원리

1) 녹 방지원리

아연은 철보다 이온화 경향이 크기 때문에 철이 이온화되기 전에 먼저 이온화 되어 철을 음극보호하여 부식을 방지합니다.(희생양극법)
아연전자는 물 속에서 산소(O_2)를 만나 OH^- 가 되어 환원반응으로 부식을 방지하기도 합니다.

▶ 금속의 이온화 경향

K 〉 Ca 〉 Na 〉 Mg 〉 Al 〉 Zn 〉 Fe 〉 Ni 〉 Sn 〉 Pb 〉 (H) 〉Cu 〉 Hg 〉 Ag〉 Pt 〉 Au

2) 스케일 방지원리

아연이온이 스케일 생성이온(Ca^{2-}, Mg^{2+}, K^{+})들을 구상구조로 변화시켜 스케일을 방지하고 제거 합니다.
물 속의 이산화탄소와 반응을 일으켜 기존 스케일은 제거 합니다.

3) 누수 방지원리

스케일버스터에서 방출된 전자(Fe^{-})는 녹(FeO_3)과 반응하여 마그네타이트(Fe_3O_4)로 변환시킵니다.
마그네타이트는 물속에서 산화되지 않는 안정적이고 단단한 조직이므로 배관의 수명을 연장시키게 됩니다.

<주요 효과>

- 녹을 마그네타이트화 함으로써 배관수명 연장
- 물때 생성 방지 및 제거 (항생·항균 효과)
- 침상구조가 구상화하면서 연수효과 발생
- 누수방지
- 스케일 방지 및 제거
- 수질개선

▶ 제품 제원

제원(설계기준)

1. 최대 압력 : 10bar(20bar 이상은 주문 제작)
2. SF450 이상은 주문 제작



구분		배관경		A 배관경 (mm)	B 길이 (mm)	C 외경 (mm)	중량 (kg)	최대유량 (m^2/h)	유효거리 (m)
형식	타입	mm	Inch						
나사 타입	DF15	15	½	15	120	30	0.4	0.57	60
	DF20	20	¾	20	180	44	1.3	1.83	100
	HF20	20	¾	20	260	44	2	1.83	130
	HF25	25	1	25	300	57	3.4	3.53	200
	HF32	32	1 ¾	32	330	63	4.4	5.79	270
	HF40	40	1 ½	40	360	69	5.3	9.04	330
플랜지 타입	SF50	50	2	50	491	100	20	14.1	500
	SF65	65	2 ½	65	491	110	25	23.8	570
	SF80	80	3	80	491	140	37	36	670
	SF100	100	4	100	501	180	50	56	800
	SF125	125	5	125	540	210	71	88	900
	SF150	150	6	150	560	250	91	127	1,000
	SF200	200	8	200	610	300	144	226	1,200
	SF250	250	10	250	630	350	187	353	1,400
	SF300	300	12	300	630	410	335	508	1,500
	SF350	350	14	350	650	505	452	690	1,700
	SF400	400	16	400	720	582	630	904	1,900
	SF450	450	18	450	700	632	910	1,140	2,240
	SF500	500	20	500	900	704	1,450	1,400	2,450
	SF600	600	24	600	1100	810	2,200	2,030	3,010

※ 유속 2m/sec 기준, 안전 유효거리는 최대 유효거리 대비 70~80%, 본 사양은 2012년 이후 생산된 제품 기준임

주의 사항

1. 설치 시 스케일 부스터에 연결된 전/후 배관에 접지 연결
2. 설치 시 과도한 열 또는 충격을 주거나 비틀면 안됨
3. 제품 및 확인점검구 설치 위치 선정시 반드시 당사 기술진과 상담
4. 유효거리, 통수방향에 대한 도면 확인 후 확인점검구 설치
5. 효과적인 관리를 위하여 사용 후 5~10년 이내 내부 청소 실시(내부 청소비는 소비자 부담)

적용 가능한 배관 종류

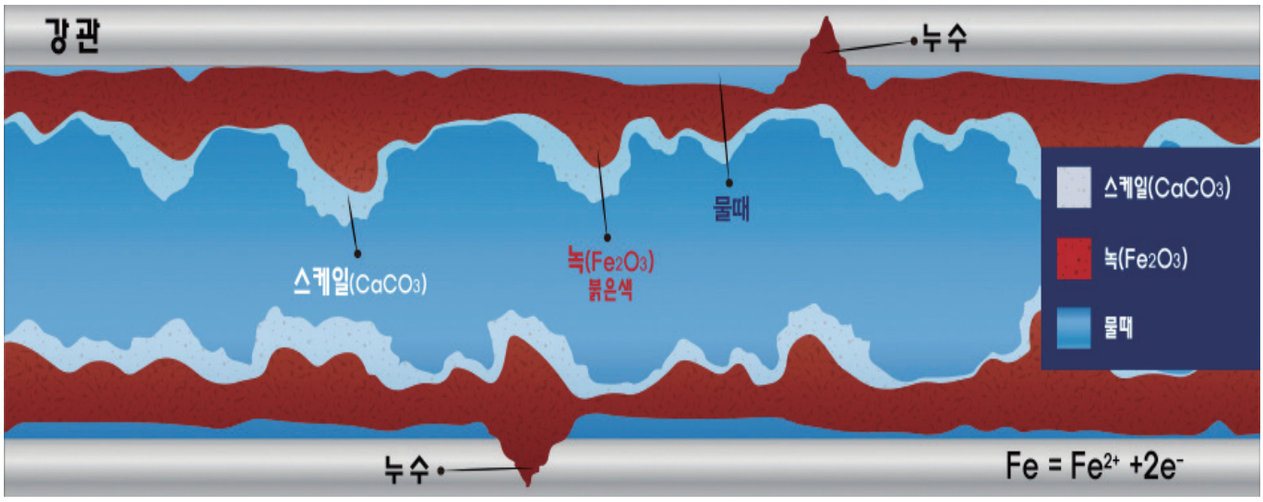
덕타일주철관, 에폭시라이닝관, 스테인레스강관, 동관, 강관, PVC관, PE관, HI-3P관, 기타 모든 종류의 배관

적용 가능한 시설

공업용수, 공장 냉각수, 쿨링타워, 보일러, 열교환기, 상수도관로, 옥내급수관(급수, 온수, 난방, 냉방)등

▶ 배관의 부식

배관 부식의 4가지 유형



물때 Slime

물속의 무기물과 유기물의 결합에 의해 생성된 물질로 **세균이 증식하여 수질 악화**의 원인이 됩니다.

녹 Rust

철이온(Fe^{2+})이 물(H_2O)과 산소(O_2)로 인해 붉은색의 산화철을 형성, 정기적으로 누수의 원인이 되어 **배관수명을 단축**시키게 됩니다.

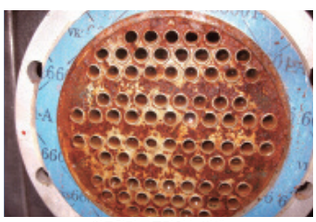
스케일 Scale

칼슘과 마그네슘이 주성분입니다. 스케일은 탄산칼슘($CaCO_3$) 등의 형태로 물때와 녹등이 부착되어 **물의 흐름을 방해**하며 모든 배관에서 발생합니다.

누수 Leakage

배관 내부의 녹 발생이 주원인이며, 특정 부위의 지속적인 산화현상으로 부식이 가속화되어 결국 누수로 **배관교체의 고비용이 발생**됩니다.
누수는 싱크홀(땅꺼짐)의 주원인입니다.

배관 부식의 4가지 유형


열교환기 공급라인 녹 발생


코일식 열교환기 스케일 발생


냉각수 노즐 스케일 발생

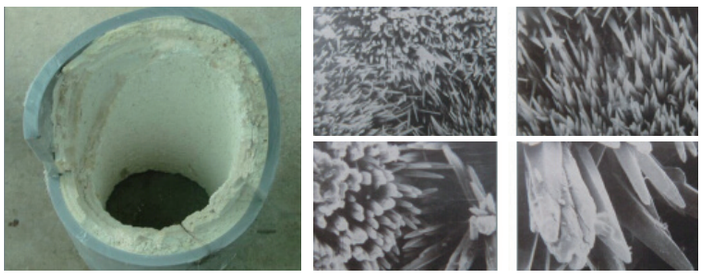

냉각탑 슬라임 발생

▶ 스케일 (Scale)

스케일 (Scale)이란?

일반적으로 스케일(관석)은 물 속의 무기물(Ca^{2+}, Mg^{2+}, SO_2)이 배관에 달라 붙어 형성됩니다. 이런 스케일 입자는 침상구조의 형태여서 배관에 쉽게 달라붙게 됩니다. 또한 스케일이 생성되면 미생물 번식에 의한 분비물로 물때가 많이 생성됩니다.

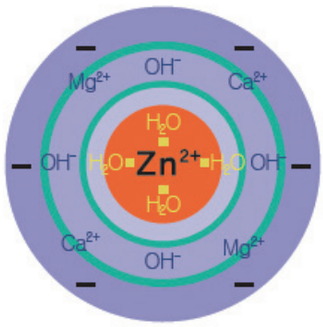
$Ca^{2+} + 2(HCO_3^-) \rightarrow CaCO_3$(스케일) $+ CO_2 + H_2O$



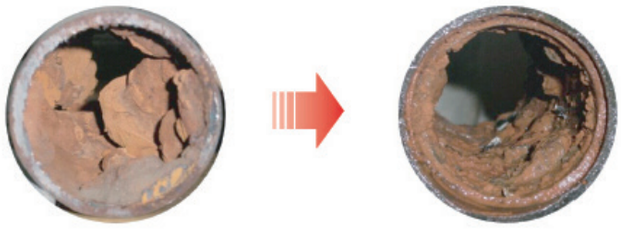
스케일($CaCO_3$, $MgSO_4$) 확대 사진

스케일의 방지·제거 원리

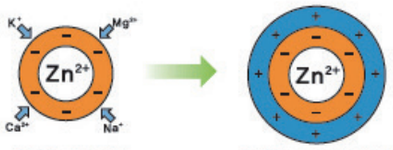
스케일버스터에서 발생되는 아연 이온에 물 분자가 결합하고 이에 OH^- 이온이 결합되어 강력한 활성화 착물을 형성합니다. 유입수와 배관에 생성된 미생물과 무기물에 의한 스케일이 활성화 착물에 결합되고 용존 이산화탄소가 스케일과 반응하여 물때, 스케일의 생성을 방지하고 제거합니다.



아연이온의 활성화 착물



아연이온의 활성화 착물과 유리이산화탄소를 이용한
스케일 및 물때 제거 효과



$CaCO_3$ 침상구조 $CaCO_3$ 구상구조 변환

$CaCO_3 + CO_2 + H_2O = Ca(HCO_3)_2$

(스케일) (유리이산화탄소) (물) (중탄산 칼슘)

스케일이 생성되는 배관 및 설비

스테인레스관, PVC, PE, 주철관, HI-3P, 보일러, 열교환기, 쿨링타워 등

※ 스케일버스터 설치 후 스케일은 점진적으로 대부분 제거 됩니다.
※ 스케일은 미네랄이므로 이온화되어 물 속으로 녹아서 제거되더라도 음용수 기준에 전혀 문제가 없습니다.
※ 기존 부식된 배관보다 탁도, 색도 증발잔류물, 철, 아연, 구리, 망간 등이 줄어듭니다.

▶ 설치효과 확인

1단계 : 확인점구를 통한 육안 확인



확인점검구 설치장면

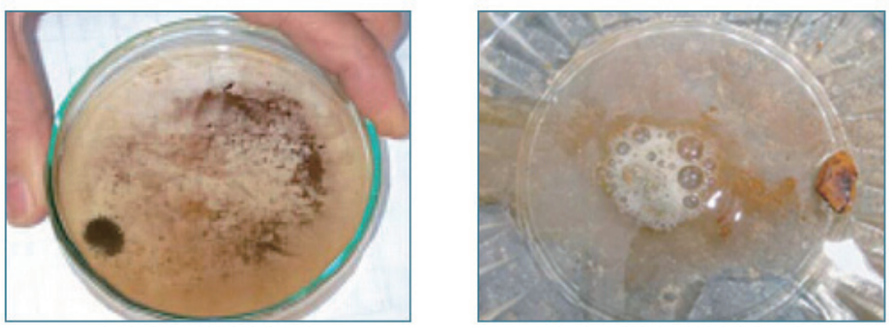
확인점검구는 스케일버스터의 효과를 육안으로 확인하기 위해 유효거리 내의 배관을 일부 절단하여 배관상태 관찰 후 설치합니다.

이때 우회배관을 설치하면 단수에 따른 불편 없이 주기적으로 효과를 관찰할 수 있습니다.

확인점검구는 관계자 및 본사 기술진 입회 하에 6개월마다 개봉하며 녹(Fe_2O_3)의 마그네타이트(Fe_3O_4) 변환과 스케일 제거여부를 관찰합니다.



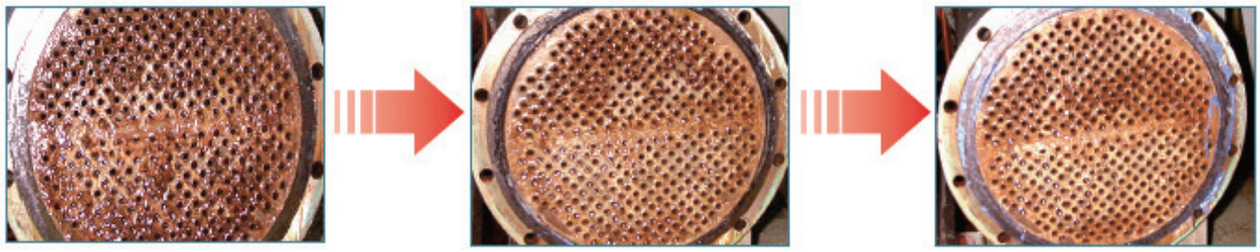
설치 전 | 1차 확인 | 2차 확인



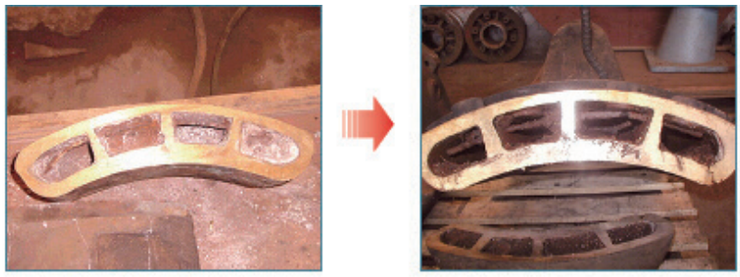
녹과 뻘의 구분(자석테스트) | 녹과 스케일의 구분(염산테스트)

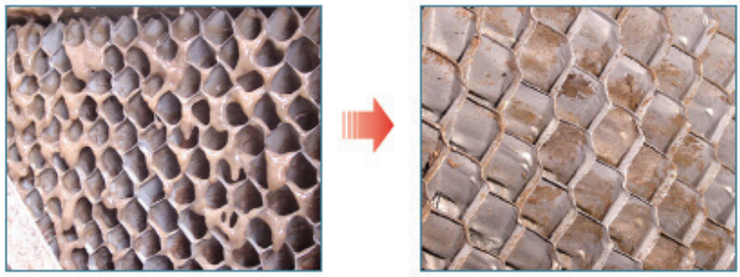
※ 배관 내 부식물질인 녹, 스케일, 뻘 등을 구별하여 변화상태를 현장에서 확인 할 수있습니다.

▶ 설치효과 확인



설치 전 | 설치 45일 경과 | 설치 5개월 경과





설치 전 | 설치 후



스테인레스관 스케일 제거

2단계 : 과학적 분석 확인

1. **전자주사현미경(Scanning Electron Microscope),**
   X-선 회절분석(X-Ray Diffraction) :
   SEM 및 XRD 촬영을 통하여 마그네타이트로의 변환을 확인합니다.

2. **수질분석 :**
   스케일버스터 설치가 음용수 수질을 부적합하게 만들지 않는다는것을 확인하기 위하여 음용수 기준의 수질 분석을 실시합니다.

▶ 수처리기를 사용한 공장 배관 및 설비관리 시스템



건강한 수돗물 공급

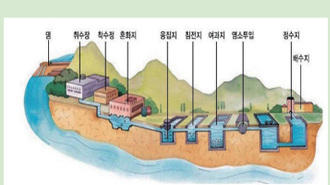
국내 수돗물의 원수

우리나라 수돗물의 원수는 천해의 자연 환경과 물의 순환 과정을 통해 양질의 Natural water로 각종 미네랄과 에너지가 함유되어 있습니다. 이러한 양질의 원수를 정수한 수돗물은 건강한 물입니다.

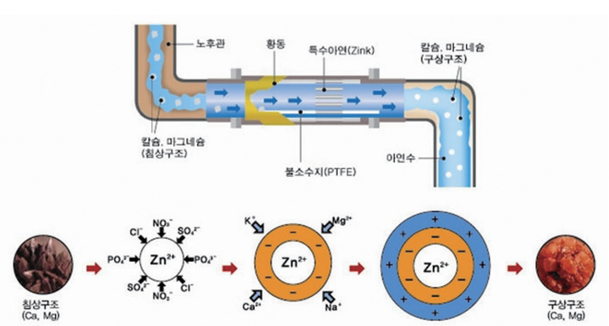
수돗물의 생산·공급 과정

- **Natural water**를 이용
- 단계별 정수 시설을 거쳐 부유물질, 중금속, 세균을 제거

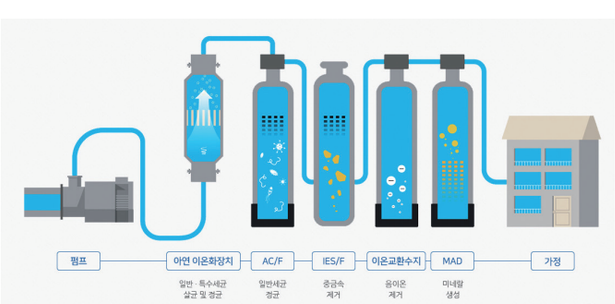
"미네랄과 에너지가 함유된 건강한 수돗물을 공급"



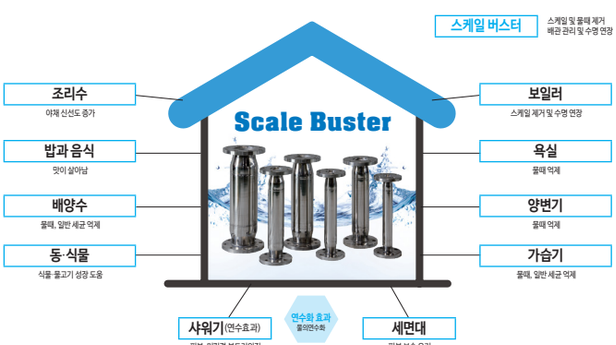
배관내 물때, 스케일, 녹 제거 / 배관수명 연장 / 수질 개선



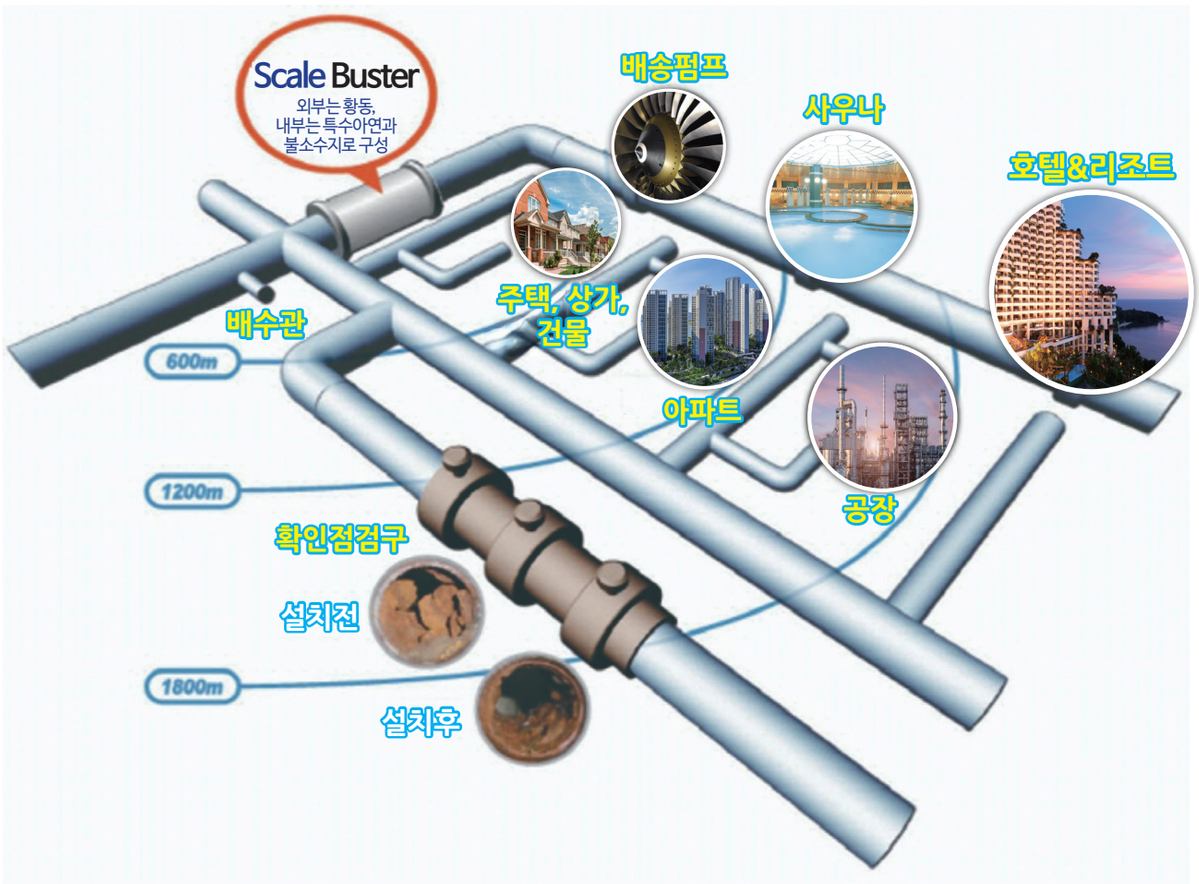
자연미네랄 그대로 살리고 유해물질 제거 방식



수돗물 미네랄 살리고 유해물질 제거



▶ 주요 사용처 & 설치위치

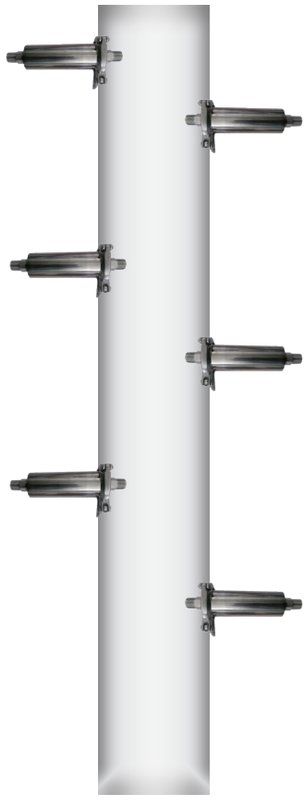



히터


냉각장비


냉각탑


물탱크




에어컴프레셔


보일러


열교환기

설치 위치

반드시 펌프 토출구 이후에 설치하고
메인 배관에 연결된 설비장치의 경우
설비 전 단계에 설치

▶ 자화 육각수를 사용하시면?

- 물입자(클러러스터)가 작고 용해도가 증가 산소농도가 증가합니다.
- 정균, 명균, 항균작용을 합니다.
- 부패와 식중독 예방과 세균 억제와 물을 정화하는 효과가 있습니다.
- 스케일(녹) 제거 및 방지로 열효율을 극대화 및 유지 보수비 절감,
- 피부보호(아토피, 무좀, 주부습진 등) 피부질환개선 화장품의 보습효과 향상으로 탄력이 생기고 화장이 잘받는다.
- 애견미용(냄새가 나지않고 털 윤기가 흐른다) 세탁시 멸균과 삶은 효과가 있어 전기세 절감효과.
- 헹굼이 잘되고 수건등 세탁시 세제 감소, 고기나 생선을 육각수에 담근후 요리시 냄새가 덜나고 맛이 좋아짐
- 과일, 야채 등은 세제를 사용하지 않고 세척해도 농약성분 잘 세척되고 신선도가 오래감



자화육각수의 성질

1. 표면장력이 증가됩니다.
2. 용해도가 증가됩니다.
3. 산소농도가 증가 합니다.
4. 전도율이 증가 합니다.
5. 점도가 증가 합니다.
6. 증발이 빨라 집니다.
7. 결빙속도가 빨라 집니다.
8. 정균작용(대장균, 포도당균)을 합니다.



대용량(특수주문)



가정용

▶ 적용 효과

15년 이상 효과

구 분		효 과	효과가능성
직접효과		1) 배관수명 연장(2~3배) – 기존 녹의 마그네이트로의 변환 – Pin hole 방지	○
		2) 기존 scale, slime 제거	○
		3) 녹, 스케일, 슬라임의 신규 생성 방지	○
경제적 효과	수질 관리 분야	1) 배관관리 약품비용 절감	○
		2) 폐수처리 비용 절감	
		3) 슬러지 처리 비용 절감	
		4) 약품투입 장치 관리비용 절감	
		5) 수질개선 효과	○
		6) 일반세균 감소 또는 박멸	○
		7) 1)~4) 관련 인건비 절감	
	정비 분야	1) 관련 장비의 내구성 증가(2배 이상) – 열교환기 및 각종 장비의 교체주기 연장	○
		2) 냉각수라인 및 관련 장비의 세관/세정 비용 절감	○
		3) 각종 소모성 비품 사용량 감소	○
		4) 열 교환기 내부의 스케일 제거로 열효율 증가 (1mm 제거시 4~8% 효율증가)	○
		5) 1)~4) 관련 인건비 절감	○
	정비 분야	1) 친환경 설비 구축(환경오염 방지)	○
		2) 관련 시스템의 정비시간 단축 및 안정화로 생산성 향상	○
결론		약품사용 절감 및 수질오염 방지, 장비 수명연장으로 효율적 관리	○

Scale Buster

POWER Z

부식억제장치 / 수질개선 / 배관수명 연장 / 경제적 효과 탁월



전국 서비스 대리점 (대표번호 : 1670-8919)

[귀뚜라미그룹/산업용 보일러 부분]
SINCE 1955 Kiturami
(주)동광보일러
DongKwangboiler Co.,Ltd.

본사 · 공장 : 충남 아산시 수장로 67
영 업 본 부 : 서울시 구로구 경인로53길 15
중앙유통단지 업무A동 701호
TEL. 1670-8919 **FAX.** (02)6258-8990

www.dkboiler.co.kr

제품구입 및 A/S 문의는 전국 어디서나

제작 : JM에드 2025. 12