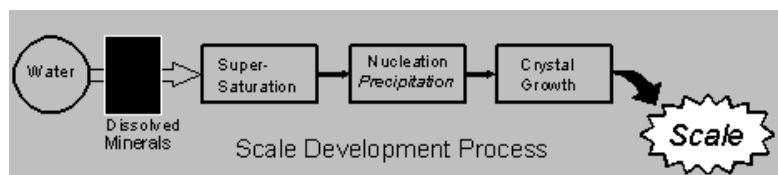
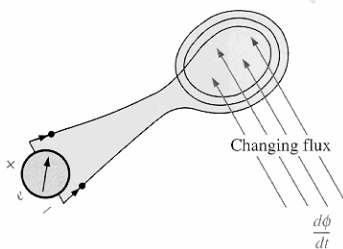
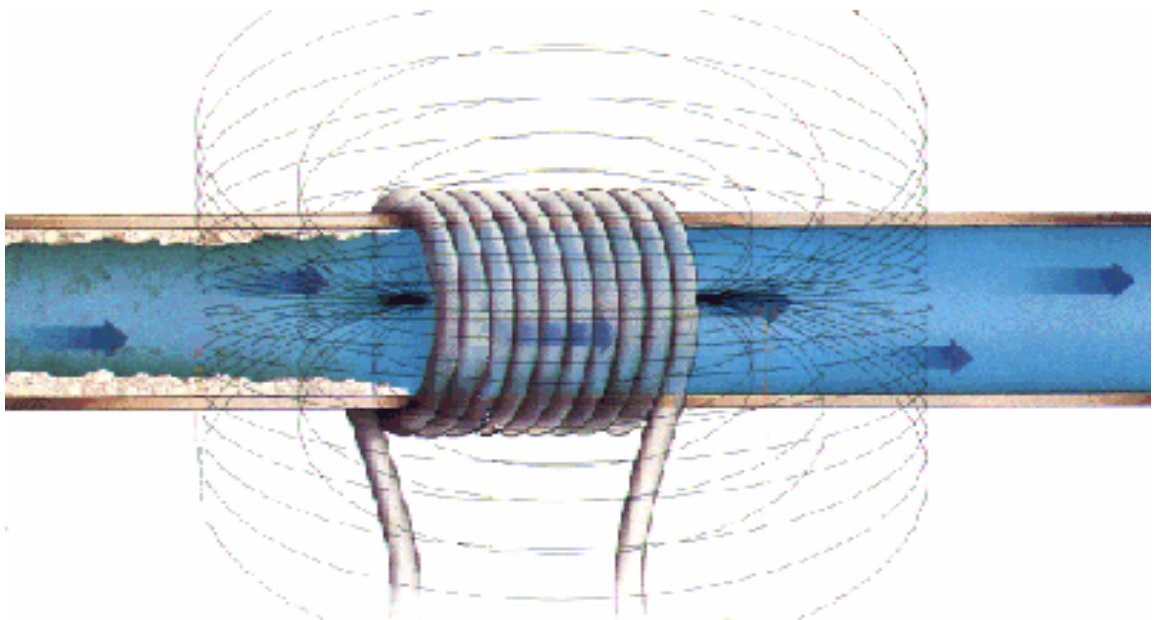
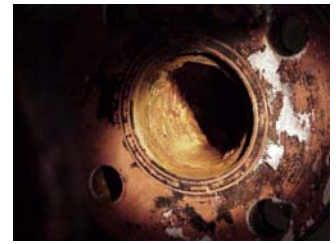


Electro Magnetic Water Control System

# SCALE *Catcher*

특허출원:10-2005-0122077(Equipment for preventing and removing scale in pipe line)



## 소개말씀

SCALECatcher 전자스케일처리장치(電磁除垢防垢裝置)는 1996 년 연구개발에 성공하여 2 년 가량의 시험을 거쳐서 포항종합제철(주), LG 화학(주), 세림제지(주), 현대강관(주), 인도네시아 동진세미켄(주), 중국수강공사코크스공장, 내몽고발전소, 연길맥주공장, 천진강철집단공사 등 기업체의 냉각시스템, 열교환기, 압축기, 보일러시스템, 세병기(洗瓶機)계통에 적용하여 현저한 효과가 나타나고 있으며 국내외적으로 많은 호응을 받고 있습니다.

## 제품소개

### ◆ 제품설명

SCALECatcher 전자스케일처리장치(電磁除垢防垢裝置)에서 채용한 전자수처리기술은 최첨단의 기술입니다.

본 설비는 주파수변조기술을 응용하여 전자신호를 발생하는 주설비와 전자장을 유체로 내보내는 코일로 구성되어 있으며 설치가 간단하고, 별도의 관리가 없이도 효과적으로 스케일 생성을 억제하고 제거하므로 주기적으로 설비의 청소와 부품의 교환이 필요한 타 설비와는 달리 반영구적,지속적으로 스케일의 억제 및 제거가 이루어 집니다.

또한 제거되는 스케일의 입자가 미세하여 배관이나 설비의 막히는 현상은 없습니다.

### ◆ 설비의 구성

- \* 전자신호발생원과 신호증폭시스템을 공유한 주설비 (외관사이즈:230\*300\*110mm)
- \* 전자장을 유체로 내보내는 코일부



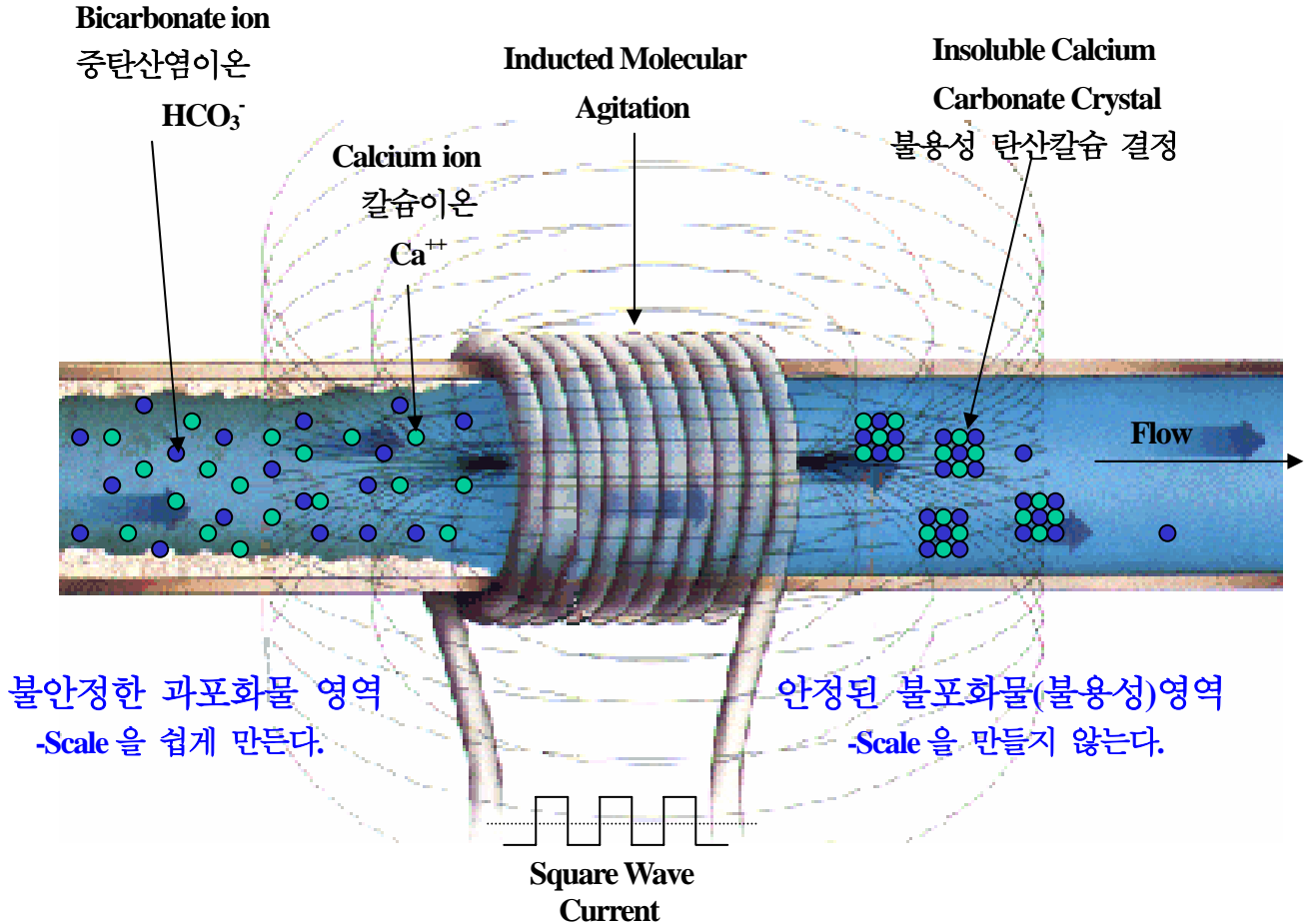
전자신호를 발생시키는 주설비



전자장을 유체로 내보내는 코일부

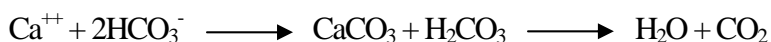
## 작동 원리

- **SCALECatcher** 전자스케일처리장치(電磁除垢防垢裝置)기술은 전기적인 신호를 이용하여 Pipe 내부에 자기장을 발생시켜 줌으로서 Pipe 내벽에 Scale 이 형성되는 것을 방지하여 주며, 기존에 형성되어있는 Scale 도 제거하여주는 첨단 기술이다.



과포화 상태의 불안정한 무기 이온들(광물질이온)이 전자장의 자기 공명에 의해서 부상 침전되면서 배관에는 부착되지 않는 미세한 불용성의 탄산 칼슘 핵(결정)을 만들고, 이것이 부분적으로 수화된 칼슘 및 중탄산염 이온들을 끌어당겨서 점점 커져서 불안정한 과포화상태의 유체는 안정된 불포화(불용성)유체로 변화되어 Scale 형성을 중단한다. (Scale 형성의 원인을 제거)

부상침전(Precipitation)의 과정은 다음의 화학 반응식과 같이 전개되며 이 과정에서 이산화 탄소( $\text{CO}_2$ )가 만들어 진다.



Scale 이온( $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ....)들을 빼앗기게 된 용수는 수용성이 극대화되어 기존에 형성되어 있던 Scale 을 이온으로 자연스럽게 녹여 내므로 설치 지점으로 부터 유체가 흐르는 진행방향으로 서서히 기존의 Scale 을 제거하게 된다.

## 효과

1. 경도 성분의 Scale 이 형성되지않아서 열전도 효율이 정상화되어 막대한 에너지 절감이 된다.

Scale 두께	0.5mm	1.0mm	1.5mm	2.0mm	2.5mm	3.0mm	3.5mm	4.0mm
연료 손실율	1.1%	2.2%	3.2%	4.0%	4.8%	5.7%	6.4%	6.8%

2. 배관, 설비 기기의 Trouble 방지 및 수명 연장에 따른 유지관리비 및 추가 설비비가 절감 된다.
3. 화학 약품의 남용으로 인한 수질 오염을 방지하여 수질 환경 개선에 기여한다.
4. 수처리 및 폐수 처리에 필요한 화학 약품 소모량이 감소된다.
5. Cycle of Concentration 이 증가하므로 Blow-Down 의 횟수가 감소되어 용수의 절감 및 수처리에 필요한 특정 약품이 Blow-Down 시 낭비되는 것을 줄여준다.
6. SCALECatcher 로 처리된 물은 전자가 풍부하게 생성되어 산화철(녹)의 생성을 억제하여준다.
7. 물의 성분, 맛에 변화를 주지않으며 미네랄 성분을 그대로 함유하여 건강에 유익하다.
8. 비누거품이 쉽게 생기고 물의 침투력이 좋아져 세척력이 좋아지며 세제, 물 사용량이 감소한다.

## 기술사양

1. 전원 : AC 220V 단상, 50~60 Hz.
2. 출력 : 6V \* 25W이하 (안전 및 절전형)
3. 설비 작동 시 추천 주변 온도 : <70°C
4. 수질경도 : 3000PPM이하에서는 배수 하지 않아도 되나 가능하면 700PPM이하에서 관리하는 것이 좋습니다.

## 용도

냉각탑(Cooling Tower), 증발기(Evaporator), 각종 열교환기, 급탕 공급설비, 폐수 처리설비, 공정 Line(냉각계통,식품,펄프,제지공정 등), 공조 System,기타 급수설비. (산업용,일반 용도로 구분 생산)

## 특장점

1. 모든 재질(일반강,스테인레스,동,PVC..)의 파이프에 적용이 가능합니다.
2. 배관의 절단이 없이 설치가 가능하므로 설비의 휴지가 필요 없으며 설치가 간단합니다.
3. 소모성 부품이 없고 별도의 관리 없이 반영구적(15년 보장) 으로 사용이 가능합니다.

## Question & Answer

**Q: SCALECatcher** 의 Control Unit 과 Coil 이 액체와 직접 접촉하지 않으면서도 Scale 이 제거될 수 있는 이유는?

**A: SCALECatcher** 는 기본적으로 Pipe 의 주위에 감아준 Coil 에 의해 생성되는 전자기장에 의해 작동된다. 이 전기장은 물리학적으로 Faraday 의 전자기 유도법칙으로 잘 알려진 소위 유도 전기장이라고 부르는 것이다. 따라서 유체(물)는 이 전기장의 영향으로 Scale 의 원인이 되는 결정의 성장에 변화를 받는 것이다.

**Q: SCALECatcher** 가 식용수로 사용되는 물의 질에 영향을 미치는가?

**A:** 아니다. **SCALECatcher** 로 처리된 물은 성분이 달라지지 않는다. 그러나 화학적인 수처리 장치는 물에서 칼슘이온을 제거하게 된다. 이러한 사실은 Boiler 등에는 도움이 될지 모르나 다음과 같은 이유로 해서 인체에는 도움이 되지 못한다. 경수에 포함된 금속성분들은 건강에 도움이 된다. 의학전문지에 의하면 연수 처리된 물을 마시는 사람은 물에 첨가된 소금 성분으로 인해 심장마비의 확률이 높아진다고 한다. 따라서 고혈압의 증상이 있는 사람은 연수 처리된 물을 마시지 않는 것이 좋다.

**Q: SCALECatcher** 에 의해 제거되는 Scale 의 종류는?

**A:** 석회석(Calcium Carbonate) Scale 은 거의 완벽하게 제거되며, 기타 정수에 의해 생기는 대부분의 Scale 이 해당된다. 또한 무기질 Scale 뿐만 아니라 유기질 (Slim 등)도 제거된다.

**Q: SCALECatcher** 에는 유지비용이 필요한가?

**A: SCALECatcher** 는 별다른 소모품이 필요 없다. 다만 경보장치나 LED 표시기 등을 정기적으로 점검하는 것으로 충분하다.



**Q:** SCALECatcher의 Control Unit은 주변온도에 의해 영향을 받지 않는가?

**A:** SCALECatcher는 주변 온도가 70℃까지 작동한다.

**Q:** 설비가 정상적으로 작동하고 있음을 어떻게 확인 할 수 있는가?

**A:** 지시등이 정상적으로 켜져 있는가를 확인한다.

**Q:** SCALECatcher가 제대로 작동하는지 어떻게 확인할 수 있는가?

**A:** 다음의 몇 가지 사항을 점검해 본다.

1. 기존의 Scale이 점차 제거되면 Pipe의 내경이 상대적으로 넓어지는 효과를 가져온다.  
Pipe 내의 압력손실은 Pipe의 내경에 매우 민감하다. 따라서 Pipe의 내경이 넓어질수록 펌프에 걸리는 부하가 줄어들게 되며 동시에 유량은 증가한다. 펌프도 펌프의 특성곡선을 따라 제 성능을 십분 발휘한다.
2. 기존의 Scale은 제거되거나 아주 부드러워져 고압의 세척기로 쉽게 제거할 수 있는 상태가 된다.
3. 때로는 침전물이 생길 수도 있다. 그러나 이는 부드럽고, 말랐을 때는 분말이 된다. 특히 침전은 Pipe의 굽은 부분이나 이음 새와 같이 유속이 매우 느린 곳에 생기기 쉽다.
4. 수처리에서 사용되는 화학약품의 사용량도 물의 수용성이 좋아지므로 20~50%로 절감된다.

**Q:** SCALECatcher의 Coil부분의 절연피막이 손상되어 안의 구리선이 밖에서 보이고 Pipe와 접촉할 경우 감전 등의 위험은 없는가?

**A:** 가정용이나 산업용이나 SCALECatcher에 사용되는 전원의 최대 전위는 5V 밖에는 되지 않는다.

따라서 감전 등의 위험은 전혀 없으며 SCALECatcher의 작동에도 관계가 없다. 다만 이러한 상태로 계속 사용할 경우 구리 도선과 철 Pipe의 접촉으로 인해 부식의 가능성이 있을 수 있으므로 손상된 Coil은 즉시 교체할 것을 권장하며, 당사로 연락하기 바란다.

**Q:** SCALECatcher 는 Pipe 의 지름에 관계없이 작동하는가?

**A:** 그렇다. 실제로 SCALECatcher 는 Pipe 의 지름이 20mm 부터 400mm 까지 사용할 수 있도록 다양한 Unit 이 제공되고 있다.(400mm 이상은 특수주문 생산)  
Pipe 의 굵기와 물의 경도를 고려하여 Unit 을 결정하면 된다.

**Q:** SCALECatcher 는 Pipe 의 재질에 관계없이 사용할 수 있는가?

**A:** 그렇다. SCALECatcher 는 Pipe 의 재질에 관계없이 사용할 수 있다.  
SCALECatcher 는 쇠파이프 뿐만 아니라 구리관, 청동관, PVC 관에도 사용할 수 있다.

## 시험결과

### 포항제철 시험결과



제 2 화성공장 Air Compressor After Cooler (1999. 2. 25 Test 시작)  
Cooler 내부의 Tube 가 거의 보이지 않을 정도의 많은 Scale 과 이물질이 보인다.

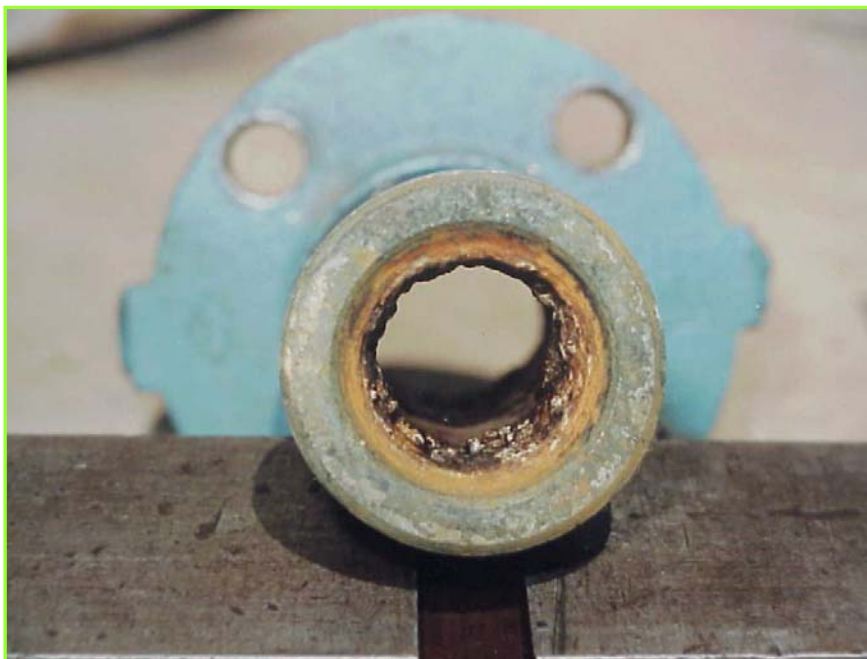


제 2 화성공장 Air Compressor After Cooler (1999.5.25.Test 완료)  
3개월간의 Test 결과 Cooler 내부의 Scale 과 이물질이 거의 제거 되었으며 제거는 계속될 것입니다.





제 1 선재공장 Air Compressor Dryer 냉각수 인입구 (1999.2.25.Test 시작)  
배관 내부에 Scale 이 장기간에 걸쳐서 생성되어 딱딱하게 굳어있는  
상태이다.-- 제거에는 상당한 시간이 소요될 것으로 예상됨.



제 1 선재공장 Air Compressor Dryer 냉각수 인입구 (1999.5.25.Test 완료)  
3 개월간의 Test 결과 배관 내부의 Scale 이 상당히 제거 되었으며 사진  
상에 나타나지 않은 내부 깊숙한 곳에는 배관 내벽이 보일 정도로  
Scale 이 거의 대부분 제거되었음

### 세림제지 시험결과



1999.6.12. 설치 당시의 Cooler 내부 내부가 Scale, 녹 및 찌꺼기 등으로 가득차서 Tube 가 거의 보이지 않고 있습니다.  
오랫동안 쌓인 이물질들로 색깔도 거의 검은 빛을 띠고 있습니다.



1999.8.20. 결과 확인시의 Cooler 내부에 쌓여있던 Scale, 녹 및 찌꺼기 등이 서서히 제거되어 Tube 가 보이기 시작하고 있습니다.  
오랫동안 쌓인 이물질들이 제거되어 색깔이 황토빛을 띠고 있습니다.  
— 제거가 계속됩니다.



### 광명아파트 시험결과



SCALECatcher 를 설치하지 않은 상태.(1998.12.22.현재)  
감압밸브 후단의 배관으로서 사진 좌측으로 상당히 많은 Scale 이  
보이고 있습니다.



SCALECatcher 를 설치후 4.5 개월이 경과한 상태 (1999.5.11.현재)  
감압밸브 후단의 배관으로서 Scale 이 거의 대부분 제거되었습니다.  
감압변의 후단으로서 유체흐름의 방해를 받았으나 90%이상이  
제거되었습니다.

### LG 필립스 디스플레이(주) 시험결과

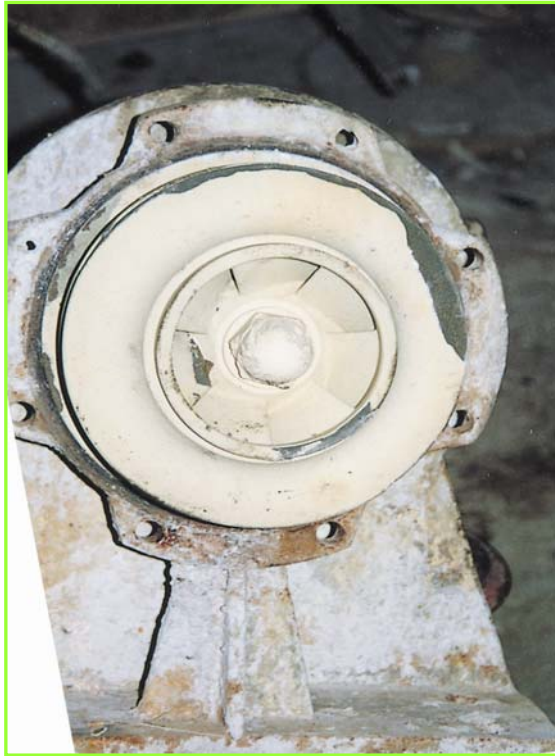


1999 년 세관 작업직전에 촬영하여 두었던 보일러 내부의 사진으로서 벽면과 수관 전체에 Scale 이 형성되어 고착되어 있습니다 .



세관후 약 4~5 개월 Boiler 가동후에 Scale Catcher 를 설치하여, 2000. 04.01. 약 100 일간의 실질 Test 를 거친 이후의 동일 장소의 사진으로 보일러 내벽 및 수관에 Scale 은 전혀 보이지 않으며 옅은 산화피막 만이 보이고 있습니다. 약 100 일동안에 기존 Scale 이 완벽히 제거되었고 새로운 생성은 없었습니다.

## 연길맥주공장 시험결과



SCALECatcher 설치시 병세척기  
순환 Pump 내부(2002.01.19.)

Pump 내부와 Impeller 표면에  
장기적으로 스케일이 많이  
생성되어서 매 일주일마다  
2차례씩 산세척을 합니다.

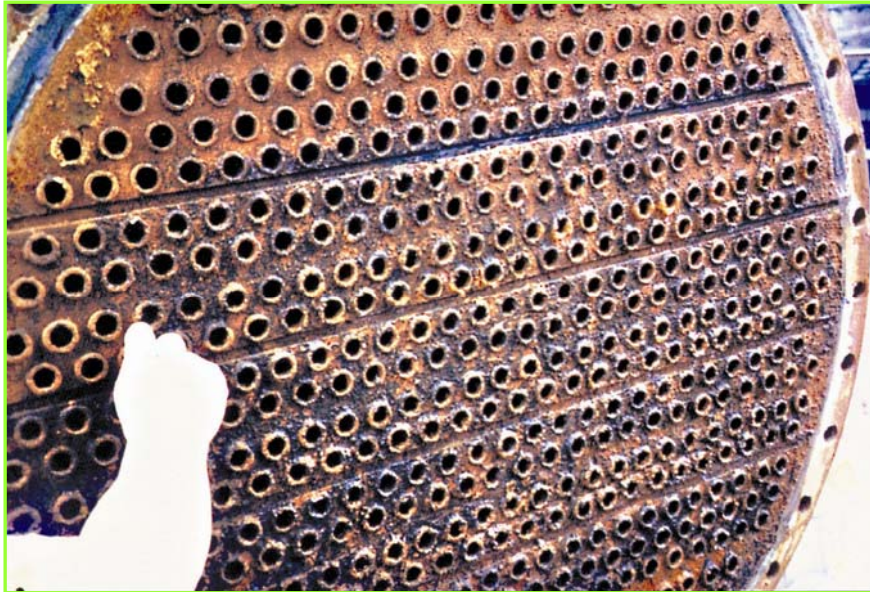
SCALECatcher 시험완료후  
병세척기순환 Pump 내부  
(2002.01.19.)

Pump 내부와 Impeller 표면의  
스케일 대부분이 제거되었으며  
표면이 매우 깨끗합니다.

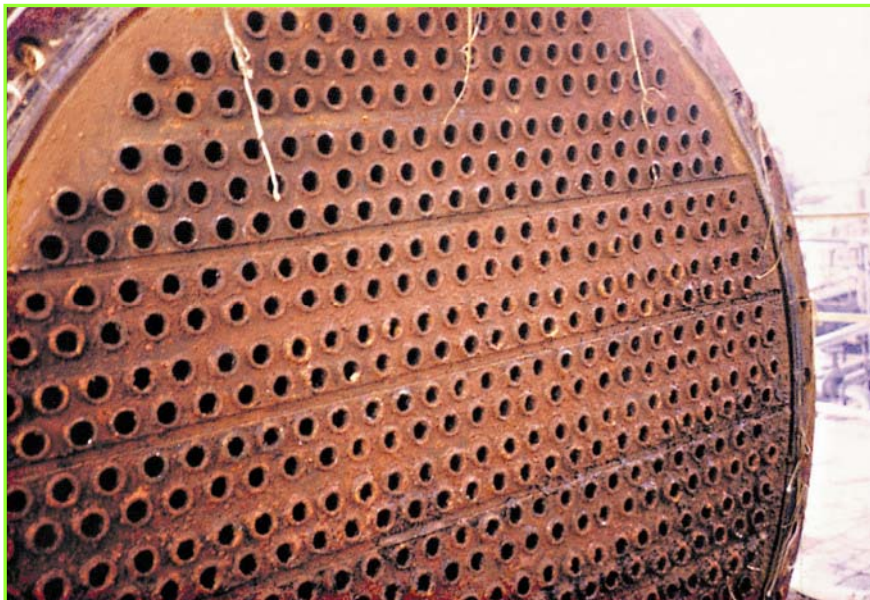




수도강철 코크스공장 시험결과 (2001.07.23.-2001.11.02.)



시험설치 전의 열교환기 측면입니다.  
다량의 스케일과 이물질 및 흑청색의 철 화합물이 보이고 있습니다.



설치후 2001.11.02. 재 개봉하였을 시의 열교환기 측면입니다.  
스케일이 거의 제거되어 금속층이 보이고 있으며 흑청색의  
철 화합물은 보이지 않습니다.

## 대표적인 설치 사례

설치 개소	비 고
포항종합제철(주) 2 화성공장 및 1 선재공장 Air Compressor After Cooler	
LG 전자(주) 구미공장 Compressor Cooler 냉각수 인입 Line.	
(주) 연합철강 (부산공장) Scrubber 공급수 Line	
현대중공업(울산) 조선소 Compressor 실	
세종공업(주) (울산) 로봇용 용접 냉각 Line	
한국프랜지공업(주) Compressor After Cooler 냉각수 Line	
미포 수리 조선소 Compressor 실	
선경마그네틱 수원공장 Boiler 실 공급수 Line	
한국 바스프 Excluder 공급수 Line 및 Reactor 공급수 Line	
현대강관(주) Chiller 열교환기	
한국전장(주) 제2 공장 Boiler 공급수 Line	
아세아제지(주) 청원 공장 백수 재생 Line	
세림제지(주) 대구공장 Air Compressor After Cooler	
LG 화학 PVC 공장 Reactor 냉각수 인입 Line 외	
(주)동진세미캠 인도네시아공장 EVA-CON 냉각수 Line	
한국전자 구미공장 Cooling Tower	
동국제강 포항 연주공장 나이프 냉각수 Line 외	
중국 북경 수도강철 코크스공장 Cooler 인입수 Line 외	
중국 연길 맥주공장	
- 외 다수의 실적이 있습니다.	