



배관 관리의 과학적 혁신

Turbu Flow

청림테크

터브플로(Turbu Flow)란?

- 첨단 과학기술, 물리학 · 화학기술의 결정체
- 세계적 특허 기술, 세계 유일의 무동력 제품
- 무화학/무약품 100% 친환경 기술
- 영국, 호주 및 뉴질랜드 정부의 인증 제품
- 각종 용수 배관의 스케일 방지 및 제거
- 각종 수 처리 프로세스에 맞춤형 기술 제공
- 40여 년의 기술개발로 다양한 응용분야 적용



경수(Hard Water)의 문제점?

경수란 주로 칼슘과 마그네슘 이온 등 미네랄 함유량이 높은 물로 분류되며 철, 망간, 나트륨과 중탄산염 및 황산염과 같은 기타 용해화합물을 포함할 수 있습니다. 이런 미네랄은 파이프나 관련 장비에 침전 및 축적되고 칼슘이나 철 산화물은 배관설비의 수명 단축을 야기시킵니다.

미네랄 함유량의 증가와 함께 경수는 다음의 문제를 발생시킵니다.

- 배관 및 보일러, 펌프 등 관련 장비의 스케일 축적으로 불량 발생
- 각종 가전제품 및 산업장치의 물, 스팀 등의 분출구가 철 및 칼슘 성분으로 막힘
- 보일러 등의 히팅 엘라먼트에 미네랄 축적으로 인한 고장 및 효율 감소로 에너지 비용 증가
- 굴착장비 또는 각종 광산장비 등의 O링과 변속기의 실링 조기 고장 유발
- 관개 용수, 식수 등의 철 성분 (Iron)으로 부작용 및 피해 발생
- 토양의 소금기 형성으로 농축산물 피해
- 욕조, 수영장, 스파 등에서의 찌꺼기 테
- 세제의 거품 세척력 감소, 추가의 린스가 요구되는 세제의 잔류로 거무스름하고 노랗게 물든 세탁물
- 수영장 벽면(수영조)에 백악질의 백색 파우더(칼슘) 형성

경수(Hard Water)의 구분 (1/2)

Test	Guideline Values	Comments
pH	<6.5 <8.4 >8.5	부식 될 수 있음. 점진적으로 염소처리의 효율성을 낮춤. 스케일과 맛의 문제가 발생할 수 있음.
TDS	<500 mg/l 500~1000 mg/l >1000 mg/l	양질의 음용수(맛을 기반으로) 맛에 따라 사용 가능 과도한 스케일링 및 부식 우려
칼슘에 의한 경도 Hardness As Calcium (Ca)	0~20 mg/l 21~40 mg/l 41~60 mg/l 61~80 mg/l 81~120 mg/l >121 mg/l	Soft - 부식 가능성 있음. Moderately soft - 양호함. Slightly hard - 산화(스케일) 문제 가능성 있음. Moderately hard - 산화 문제 Hard - 산화 문제 증가 Very Hard - 과도한 산화 문제
탄산칼슘에 의한 경도 Hardness As Calcium Carbonate (CaCO ₃)	0~50 mg/l 51~100 mg/l 101~150 mg/l 151~200 mg/l 201~300 mg/l >300 mg/l	Soft - 부식 가능성 있음. Moderately soft - 양호함. Slightly hard - 산화(스케일) 문제 가능성 있음. Moderately hard - 산화 문제 Hard - 산화 문제 증가 Very Hard - 과도한 산화 문제

경수(Hard Water)의 구분 (2/2)

Test	Guideline Values	Comments
염분 Salinity	15 us/cm 200 - 800 us/cm < 800 us/cm 800 - 1600 us/cm 1600 - 4800 us/cm > 4800 us/cm	순수한 빗물 수돗물 강물. 강물의 한계선 소금기 있는 물 염수(짘물)
포화지수 Saturation Index (SI)	-5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4	대단히 심각한 부식 심한 부식 높은 부식 보통 부식 가벼운 부식(corrosion) 균형적 임 가벼운 산화(scale coating) 보통 산화 높은 산화 심한 산화

Anti-Scale and Water Conditioning Systems?

터브플로(TURBU FLOW)는 전위차를 이용한 스케일 제거 및 방지와 수질개선시스템으로 그 성능과 신뢰성이 충분히 입증되었습니다.

이 시스템은 제품 내부에 설치된 15종 합금으로부터 얻어지는 갈바니전류로 통과하는 물속에 녹아있는 미네랄이온의 표면전하를 제거하여 배관과 설비 표면에 미네랄이 달라붙는 현상을 막고 또 제품내부의 복잡한 크랭크구조의 합금코어에 의해 통과하는 물이 격렬한 소용돌이를 일으키도록 설계되어 있습니다. 이 과정에서 미네랄이온은 모두 합금표면에 접촉을 하여 표면의 전하가 제거되고 물리적 충격으로 더 작은 입자로 파괴되며, 이때 수질은 연수로 바뀌게 됩니다.

스케일이 형성되는 이유

스케일이 형성되는 원인에는 전기적인 이유와 물리적인 이유 두 가지가 있다. 물속에 녹아 있는 미네랄이온은 음 또는 양의 표면전기를 띄고 있어 입자 간에 서로 결합하기도 하고 또 배관이나 설비의 표면에 착상하려는 성질을 가지게 됩니다.

이와 같은 현상은 자석의 N극과 S극이 서로 결합(끌어 당기는)하려는 성질을 가지는 것과 같은 현상이며, 이것이 전기적인 이유입니다. 물리적인 이유로는 미네랄 이온은 물보다 높은 질량을 가지고 있어서 추락 또는 침전하려는 성질을 가지고 있어서 스케일의 원인이 됩니다.

전위차란?

전 위 차 (Potential Difference) 의 사전적 정의는 두 점간의 전위의 차이

A점의 전위를 e , B점의 전위를 e' 라 하면, 전위차는 $e - e'$ 이다.

터브플로(Turbu Flow)의 기본 원리

위의 두 가지 스케일 형성의 원인을 제거하면 스케일 문제를 해결할 수 있을 것이라는 데 착안하여 터브플로가 개발되었습니다. 따라서 우선 물속에 녹아 있는 미네랄이온의 표면전하를 제거하면 미네랄입자 상호간 또는 미네랄입자와 배관설비가 서로 결합하려는 현상을 막을 수 있을 것입니다.

터브플로에 장착된 15종 합금코어와 미네랄이온이 접촉하면 전기화학적 작용이 일어나 미네랄이온이 본래 가지고 있는 전위를 제거하거나 감소시켜 전기적 결합을 막도록 고안되어 있는데, 실제로 물속에 녹아서 존재하는 미네랄이온은 제타전위가 보통의 경우에 14정도를 가지고 있으나 터브플로를 한번 통과하면 제타전위가 7정도로 낮아질 뿐만 아니라 미네랄이온(물속에서 전하를 가진 마이크론 크기의 미네랄입자)은 그 크기가 마이크론 크기에서 10~10,000 옹스트롬(Angstrom)크기의 극도로 미세한 단결정 콜로이드로 형상이 변화됩니다.

이처럼 나노미터 크기로 바뀐 단결정 미네랄은 전하가 상실되어 입자상호간 또는 설비의 표면에 달라붙는 성질이 없어지므로 물속에 분산 부유하게 됩니다.

이 현상을 전위차의 하나로 설명할 수 있으나 제타전위(Zeta Potential) 변화를 일으켜 미네랄을 극 미립자 단결정으로 형상학적, 전기화학적 변화를 발생시키는 기술은 터브플로만의 독보적이며 획기적인 노하우입니다.

터브플로(Turbu Flow)의 기본 원리

이와 같이 콜로이드 상태로 분해된 미네랄 입자는 전하를 상실하였을 뿐만 아니라 물속에서 중력도 작용할 수 없는 크기로 변환되어 추락 또는 침전이 되지 않으므로 침전 및 축적에 의한 스케일이 발생하지 않게 됩니다.

미네랄이 전하를 가지고 있어서 미네랄이온 입자 상호간 또는 배관 등 설비의 표면에 달라붙게 되고, 이로 인해 스케일이 형성됩니다.

터브플로는 미네랄이온의 표면전하를 제거하여 주변의 다른 물체와 결합하려는 성질을 막을 뿐만 아니라 그 미네랄이온 입자의 크기도 나노미터 크기의 단결정 미립자로 바꾸어 터브플로를 통과한 물은 완벽한 품질의 연수로 바뀌고 따라서 원거리에도 스케일은 형성되지 않습니다.

터브플로와 같은 수처리 장치(스케일 방지 및 제거, 경수의 연수화 장치)는 국제적인 공업표준이 없으며, 따라서 영구자석을 이용한 자화수기, 희생양극방식 등 많은 제품이 실제 효과가 없거나 미미 한데도 과학적인 근거없이 팔리고 있습니다.

터브플로는 한마디로 물의 제타전위(ZETA Potential)을 낮추어주는 장치입니다. 공기 또는 물속의 미네랄이온은 입자마다 일정한 전기력(전하, 포텐셜)을 가지고 있어서 입자끼리 또는 배관 등에 착상하여 커다란 결정으로 자랍니다. 이것을 스케일이라고 합니다. 따라서 입자의 전하를 제거하거나 낮추어 주면 결합하고 결정으로 성장하는 현상이 저지되므로 스케일 또한 만들어지지 않게 됩니다. 또한, 그와 같은 물의 변화가 미생물막(Bio-film)을 막고, 물의 연수화 성능이 생기는 등 물의 속성이 변하게 됩니다.

터브플로(Turbu Flow)의 동작 결과

원수의 물리적 변화 (물속에 있는 각종 물질들의 미세화 분해)

- 유체 역학적 원리에 의한 강력한 와류, 역 와류 유도.
- 수백회 반복하는 난류, 관내의 특수 장치 (기하학 크랭크 구조의 디스크)와 강력한 충돌로 미네랄 등 각종물질을 초미립화 시킴 (나노크기의 결정으로 변화).

초 미립화된 물질들의 전기화학적 반응 (각종 물질들의 콜로이드화)

- 미세화된 물속의 각종 물질(미네랄 등), 귀금속 합금 디스크와 전기 화학적 반응.
- 전기화학적 반응순간 물 입자는 강한 압력의 난류에 의해 합금 디스크로부터 격리 되면서 중화됨.
- 상기 과정에 의해 분해된 각급 물질의 이온입자는 전위가 낮아지므로 갈바닉 부식을 방지하며, 물속의 각종 입자들은 콜로이드 상태로 바뀐 연수로 변하게 됨.

미네랄 등이 콜로이드화되는 연수 기능

- 오염된 수질개선 (반복순환의 경우 효과 상승.)
- 강력한 살균력 보유 (물의 온도가 70 °C 이상인 경우는 단 10초 이내에 모든 세균을 99.99999% 살균)
- 스케일제거, 방지 (초 미립화 되어 단 결정으로 변한 물질들의 입자, 강한 용해력 보유.)
- 동·식물의 성장촉진 및 품질개선 (물속의 영양분 입자, 초미세화 되어 동·식물의 흡수율이 높아지게 됨.)

터브플로(Turbo Flow)의 특징

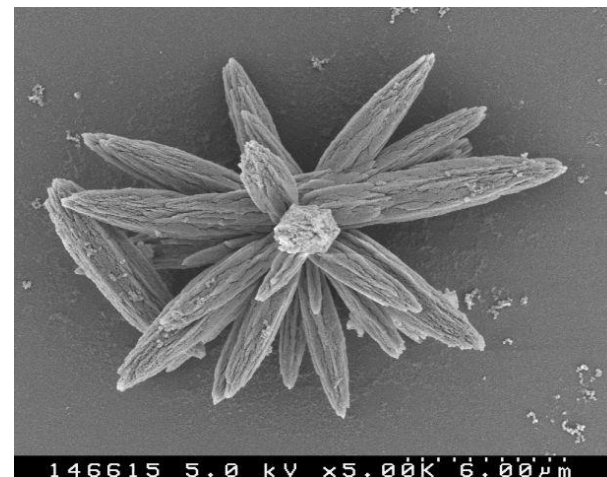
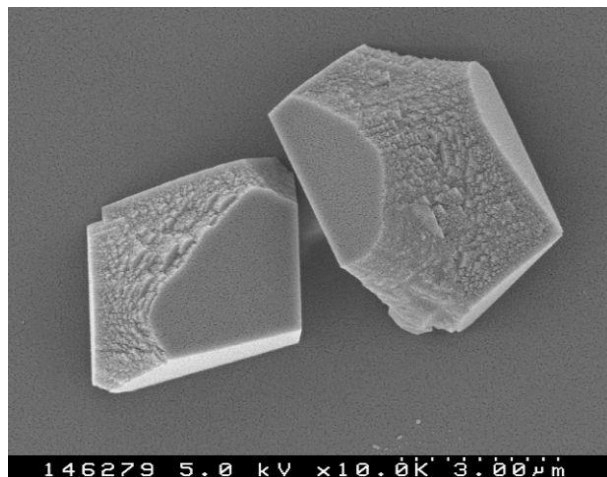
- 전기, 약품, 소금 등 일체의 부자재와 설비, 화학약품이 필요치 않습니다. (소금 등 화학약품을 사용하지 않고 경수를 연수로 바꾼다. 적은 양의 세제로도 세척력이 높아진다)
- 경수 등 수질개선제로 탁월하며, 지하수의 음용수 처리 및 설비에도 매우 적합하며, 그 성능이 탁월합니다.
- 산화철, 황화철, 철박테리아 등에 의한 스케일 방지 및 제거 등 금속의 부식을 방지하여 설비의 수명이 연장됩니다. (필터를 사용하지 않고 높은 경도를 가진 물을 이용하는 경우라도 스케일을 방지한다)
- 터브플로에 한번 처리된 물은 장기간 부패하지 않으며, 미생물의 군집체인 바이오필름의 형성을 방지한다. 또한 처리된 물이 70 °C 이상인 경우는 단 10초 이내에 모든 세균을 99.99999% 살균한다.
- 악성 녹물이 나오는 배관의 경우 터브플로 설치 후 수 일 이내에 녹물이 사라집니다.
- 무동력/무화학 제품으로 설치 위치의 제한이 없으며, 설치 후 유지보수가 전혀 필요치 않습니다.
- 이외에도 동식물의 생장촉진, 염수피해 방지 등 물의 이용에서 작용은 제거하고, 무수한 장점이 터브플로를 이용하여 얻어집니다.

터브플로(Turbu Flow) 처리 수의 미네랄 입자 변화

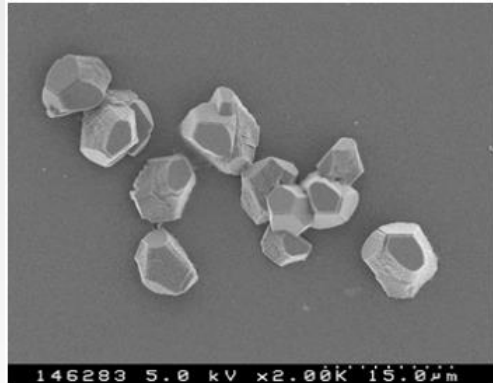
아래 사진은 보통의 물과 터브플로를 통과한 물속의 미네랄이 어떤 변화를 일으키는지 한눈에 볼 수 있는 SEM 현미경 사진입니다. 아래 좌측 사진은 보통의 물에 존재하는 스케일 원인 물질 중하나인 Calcium Carbonate(탄산칼슘) 이고, 이때를 학명으로는 Calcite라고 합니다. 이 상태 일 때는 물속의 본드라는 별명을 가진 것에서 알 수 있듯이 입자 상호간 또는 배관 등 설비의 벽에 달라붙어 더 큰 스케일 결정으로 굳어지고 커집니다.

아래 우측 사진은 터브플로를 통과한 물속의 탄산칼슘이 나노 또는 옹스트롬 크기로 쪼개지면서 그 형상이 마치 활짝 핀 꽃처럼 극적으로 변화한 것을 볼 수 있으며, 이 상태의 탄산칼슘은 전하를 상실해서 Colloidal Dispersion 현상으로 물속에 분산, 배출되어 스케일이 만들어지지 않습니다. 이 상태를 Aragonite 라고 부릅니다.

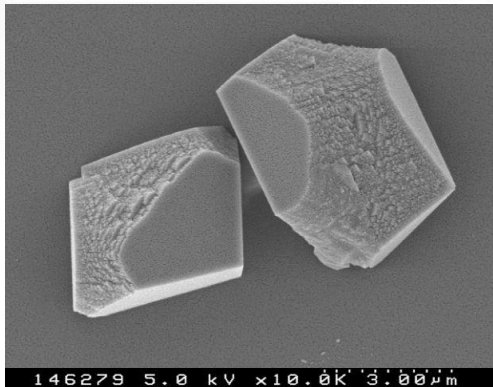
터브플로시스템의 Anti-scale 성능은 바로 이와같이 물속의 미네랄 입자의 Zeta Potential, 즉 제타전위를 낮추어서 미네랄이나 염분이 스케일이 되는 것을 막는 독특한 기술입니다.



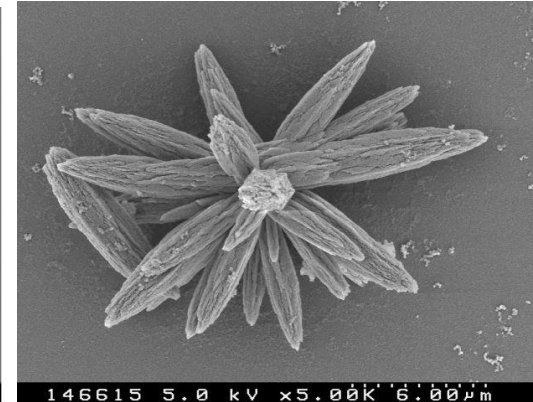
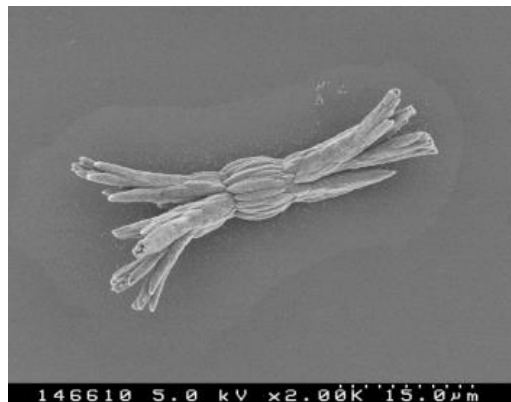
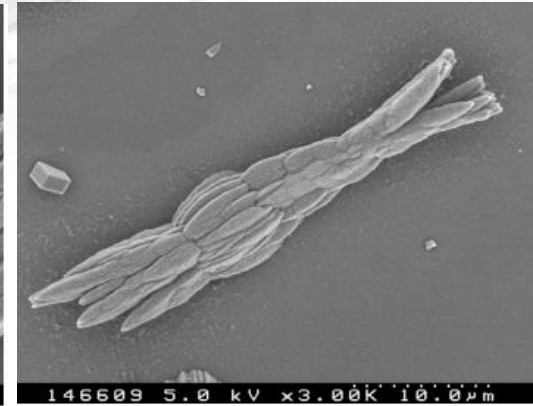
터브플로(Turbu Flow) 처리 수의 미네랄 입자 변화



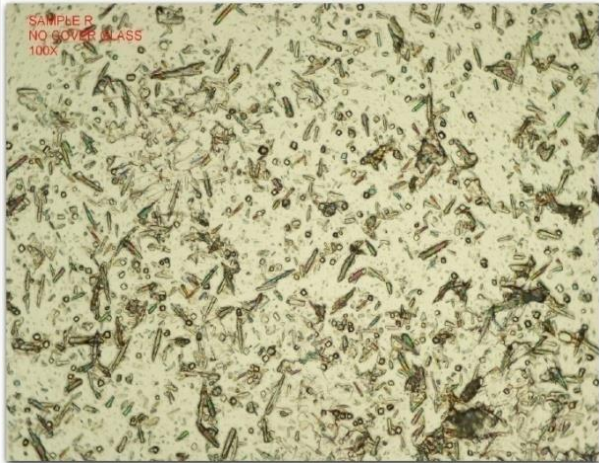
처리 전 원수의 육면체 결정구조
(전자현미경 확대 이미지)



Turbu Flow 처리 수의 형상 변화 모습



터브플로(Turbu Flow) 처리 전후의 미네랄 입자 비교



좌측 사진은 다양한 크기와 형태의 미네랄 입자가 좁은 간격으로 분산되어 있습니다. 이 상태에서 미네랄은 양전기를 띄고 있어서 서로 밀어 냅니다. 미네랄 입자들의 간격이 극히 좁으므로 순수한 물이 희박하며 바로 이 물을 경수라고 부릅니다.

경도가 높아질수록 미네랄 함유량이 증가하고, 미네랄 입자간의 간격은 더욱 좁아집니다. 미네랄이 물의 경도에 영향을 미치므로 세탁기, 식기세척기, 세차장, 사우나, 온천장에서 더 많은 세제(비누, 샴푸 등)를 사용하지 않을 수 없게 됩니다. 즉, 미네랄 입자들이 간격이 좁아지면 세제(샴푸, 비누 등)가 물에 잘 섞이지 않으므로 더 많은 양을 사용하게 됩니다.



Turbu Flow가 물을 어떻게 바꾸는가를 이해하는 데 좌측 사진은 매우 중요합니다.

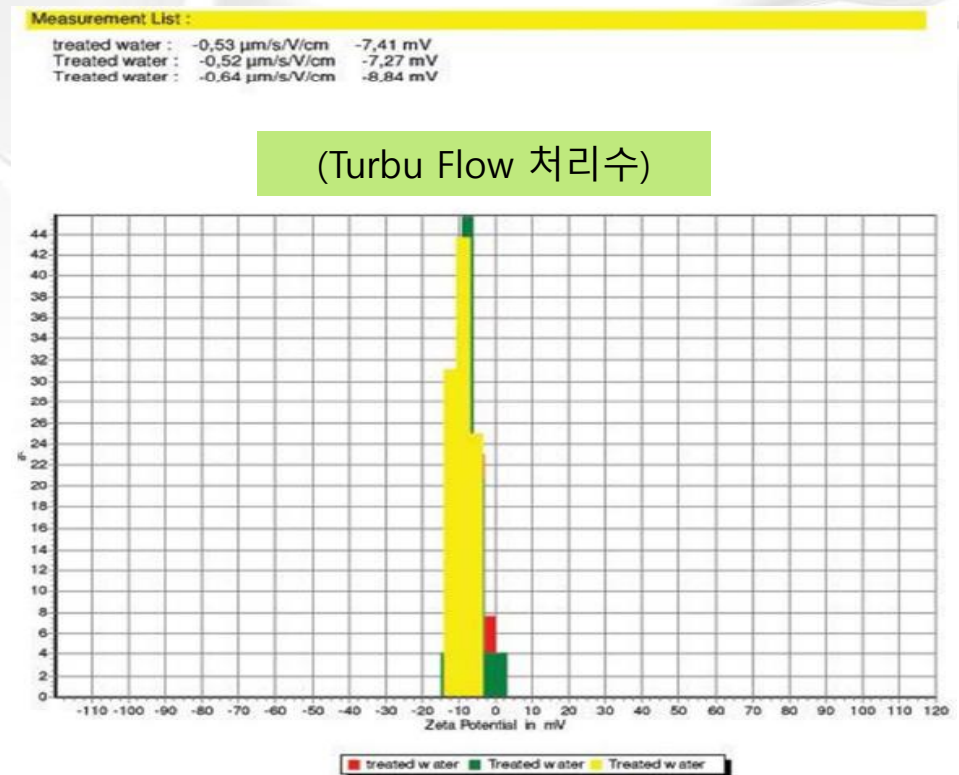
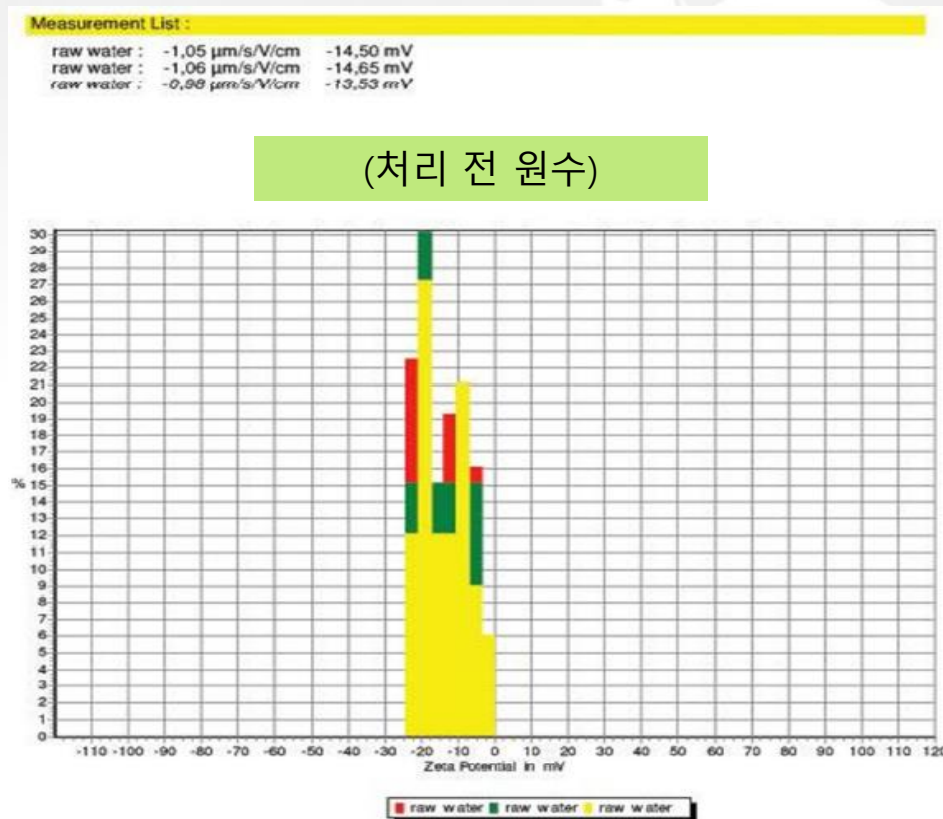
Turbu Flow의 합금코어가 물속의 미네랄의 결정구조와 크기와 전하를 바꾸어 나노콜로이드로 바꾸므로 미네랄들은 물속에 현탁(부유상태)하게 되어 스케일이 만들어지지 않고 밖으로 흘러 나가게 되며, 따라서 경수의 문제를 해결하게 됩니다.

제타전위가 낮아짐으로 인해 사진에서 보는 바와 같이 입자들 간의 간격이 크게 벌어져 순수한 물이 확보되어 표면장력이 낮아지게 됩니다.

이와 같은 변화로 화학약품이나 세제가 잘 혼합이 되어 경수로 인한 문제를 해결할 수 있으며, 화학물질 또는 세제의 사용량을 줄이고도 만족한 결과를 얻을 수 있습니다. (동일한 변화로 RO 또는 멤브레인 필터의 전단에 설치하면 여과력이 향상되고 필터의 수명은 연장됩니다)

터브플로(Turbu Flow) 처리 수의 제타전위 변화

아래의 시험데이터는 Turbu Flow가 성능을 발휘하는 핵심입니다. 물의 제타전위를 약 2배 낮추며, 미네랄의 결정 구조를 바꾸어 나노미터 크기의 콜로이드로 바꾸어 줍니다.



제타전위가 '0'에 가까울수록 더 좋은 결과를 얻을 수 있습니다. 첫 번째 시진은 제타전위 -14.5 mV 인 원수가 Turbu Flow로 처리된 후 -7.41mV 로 그 값(절대값)이 약 2배 낮아진 것을 알 수 있습니다.

터브플로(Turbu Flow) 처리 수의 수질시험성적서

시험 성적서

의뢰근거:		접수일자: 2010. 10. 09.		
접수번호:	10100901	페이지(1/1):	시험일자: 2010. 10. 08. ~ 10. 14.	
신청인	사업제명:			
	주소:			
	대표자:	의뢰인:		
의뢰구분:		수질		
시험항목:		SS의 9개항목		
시험결과				
시험항목	시험방법	단위	허용기준	시험결과
SS	②	mg/L	1130.00	1069.00
COD	②	mg/L	601.96	5.6
BOD	②	mg/L	3.40	
BOD	②	mg/L	808.00	
총내장균	②	개/mL	20	
총원생동물	①	개/mL	불검출	
T-N	②	mg/L	117.98	
T-P	②	mg/L	9.25	
시험지	강변길	송현역	기술책임자	권종민

※ 적용시험방법: ①환경부고시 제2007-146호 ②환경부고시 제2008-99호

2010. 10. 19.

(주)한국종합공해시험연구소
Korea Synthesis Pollution Institute of Testing Corp.

구로구동북대기, 수질, 소음, 진동, 악취, 실내공기 측정대행기관
환경부지정 연구용 수질검사 국제공인시험기관
국립환경과학원 지정 폐기물분석 전문기관
해양환경청 지정 해양폐기물분석 인정기관
노동부 지정 석면분석소기관

서울시 구로구 계동 170-33 금석빌딩411호 TEL:02)2614-7875, 2613-7876 http://www.gonghee.co.kr

시험 성적서

의뢰근거:		접수일자: 2010. 10. 19.				
접수번호:	10101002	페이지(1/1):	시험일자: 2010. 10. 19. ~ 10. 24.			
신청인	사업제명:					
	주소:					
	대표자:	의뢰인:				
의뢰구분:		수질				
시험항목:		SS의 10개항목				
시험결과						
시험항목	시험방법	단위	허용기준	시험결과		
(호소수)			I-P	②	mg/L	0.10
SS	②	mg/L	13.08	68.01		
COD	②	mg/L	11.25	7.5		
BOD	②	mg/L	7.58	29.25		
BOD	②	mg/L	9.35			
총내장균	②	개/mL	10			
총원생동물	①	개/mL	불검출			
T-N	②	mg/L	1.64			
시험지	강변길 (가)	송현역 (가)	기술책임자	권종민		

※ 적용시험방법: ①환경부고시 제2007-146호 ②환경부고시 제2008-99호

2010. 10. 25.

(주)한국종합공해시험연구소
Korea Synthesis Pollution Institute of Testing Corp.

구로구동북대기, 수질, 소음, 진동, 악취, 실내공기 측정대행기관
환경부지정 연구용 수질검사 국제공인시험기관
국립환경과학원 지정 폐기물분석 전문기관
해양환경청 지정 해양폐기물분석 인정기관
노동부 지정 석면분석소기관

서울시 구로구 계동 170-33 금석빌딩411호 TEL:02)2614-7875, 2613-7876 http://www.gonghee.co.kr

터브플로(Turbu Flow)의 용도

- 도시 상하수도 시설
- 정수처리 시설
- 각종 여과 막 시설
- 해수 담수화 시설
- 지하수 활용 시설
- 주택, 건물 급수(배관) 시설
- 식수 유해물질 제거
- 공장의 산업용수 시설
- 발전소 정수시설 및 터빈시설
- 호수 및 댐 등 저수 시설의 남조류(녹조) 제거
- 각종 용수의 유해물질 제거
- 농업 및 축산용수 시설
- 제철소 용수시설
- 각종 물 또는 스팀배관
- 스파, 욕조시설
- 세탁시설
- 수영장
- 급탕 시설 및 스팀시설
- 식기세척기 등 주방시설
- 식품 공장 및 음식점
- 소독 및 살균 시설
- 광산 시설
- 보일러, 냉장시설
- 선박 배관
- 생수 공장
- 세차 시설
- 물 및 스팀사용 가전제품(식기세척기, 세탁기, 정수기, 비데, 스팀청소기 등)

응용 - 온천시설 및 온천수 처리

온천수에는 저수지나 하천수에 비해서 각종 광물질이 다량 함유되어있어서 특별하게 관리하는 것이 필요합니다.

일반적으로 온천수에 녹아있는 황, 산화철, 탄산칼슘, 마그네슘, 염분과 같은 광물질은 물의 경도를 높이지만 이런 성분이 피부질환의 개선효과 등 온천수의 온천수 목욕을 권장하는 주요한 장점으로 평가되고 있으므로 여과 필터, 응집 등의 방법을 이용해 제거하는 것은 적절한 처리방법이 아니다.

따라서, 온천수의 유용한 광물질은 그대로 두고 목욕 등 이용에 적합한 비여과 방식의 수처리시스템이 필요하다는 전제가 따른다.

배관 및 시설의 스케일 방지

위에 언급한 바와 같이 온천수에는 다량의 광물질이 녹아있으며 이 광물질들은 온천수가 접촉하는 배관, 욕조, 샤워헤드, 바닥타일, 배수공 등 고체의 표면에 돌과 같이건고한 스케일이 끼며 이는 시간이 지날수록 그 두께가 두껍게 형성된다.

이렇게 되면 에너지 손실과 배관시설의 유지관리 및 교체 비용 증가와 대리석이나 타일 등 내장재를 손상시키고, 미관도 불량하게되며 온갖 오물이 달라붙어 부패하기 쉬운 환경이 되어 위생상의 문제와 악취발생등의 문제를 일으킨다.

터브플로는 여과필터를 사용하지 않고도 TDS(Total Dissolved Solid: 고형물 총량)가 무려 300,000 ppm 인 경우도 연수로 변화시키므로 유지관리를 하지 않아도 이상적인 수질관리가 가능한 수처리시스템이다.

응용 - 온천시설 및 온천수 처리

피부질환 개선효과

터브플로는 온천수 목욕효과의 원리로 알려진 유익한 광물질을 나노 또는 옹스트롬의 크기로 분해하는 성능이 있고, 이와 같은 성능이 온천수의 살균력을 증진하며 피부에 용이하게 침투 작용하여 주부습진, 아토피 등 여러 피부질환에 현저한 개선효과들이 확인되었다.

비누때 부착방지

목욕을 위해 비누를 사용하면 사람의 피부에서 분비되는 지방성분과 비누가 섞여서 욕조나 모든 욕탕 내의 설비표면에 달라붙게 되어 시간이 지나면서 점차 부패해서 세균이 자라고 악취를 풍기며 미관상으로도 불결해 보이게 된다.

터브플로로 처리된 온천수는 경수가 연수로 바뀌므로 적은 양의 비누, 샴푸만으로도 거품이 풍부하게 일어나고 세척 및 세정력이 왕성해지므로 목욕 후 폐수의 처리도 용이하게 된다.

적은 양의 비누만으로도 거품이 풍부하고 세척력이 왕성하므로 비눗물을 씻어내기 위한 린스(맑은 물 행굼) 수의 사용량 또한 줄어서 온천수 소비량이 줄어드는 효과를 얻을 수 있으며, 이는 결국 폐수 발생량이 줄어드는 효과로 이어진다.

살균 효과

터브플로로 처리된 물은 냉수일 때 평균 90%, 70도 온수일 때 99.9999%의 살균효과를 발휘하는 성능이 있으므로 다중이 입욕하는 온천수 목욕시설의 이용자는 물론이고 시설 내부의 위생도 담보할 수 있게 된다.

세균이 없으면 부패 세균에 의한 불쾌한 악취도 없을 것이므로 고객의 만족도가 동시에 높아질 것이다.

응용 - 세탁수(洗濯水)로 사용

표면장력(Surface Tension)이 낮아짐.

- 냉수가 섭씨 80 °C 의 더운물 수준으로 세척력, 침투력, 분해력이 크게 증가
- 세탁시간 및 세제사용 ½로 경감

제타전위(zeta Potential)가 낮아짐.

- 물속의 탄산칼슘, 마그네슘 등 미네랄이 분해되어 스케일이 생성되지 않음. (세탁기 수명 연장)
- 배관의 녹물이 제거되고 스팀 분출구 등이 막히지 않음.
- 세탁 기계의 고장이 없어지고 새 기계와 같은 효과 유지

유해 화학물질이 제거됨.

- 염소, 질소, 암모니아, 황화수소, 불소 등이 제거되며 빨래 냄새가 없어짐
- 살균력 발생 (냉수에서 박테리아 등 약 90% 살균, 70 °C 이상 수온에서 99.9999% 멸균)
- 다양한 세탁물 수용 용이(병원 세탁물, 음식점 세탁물 등)

기타

- 세탁물이 부드러워짐 (섬유 유연제 불필요)
- 표백효과 (백색 세탁물 더욱 깨끗하게, 세탁-표백제 불필요)
- 세탁물이 삭지 않음



응용 - 호수/댐의 녹조 제거 및 오염 예방



호수의 심각한 녹조 오염



터브플로 설치 후 맑게 정화된 모습

처리 과정

수중 펌프 또는 외부 배관에 적용

- 펌프로 수류를 발생
- 흡인력에 의해 주위의 물을 효과적으로 흡입
- 대량의 혼입 흐름 생성
- 저 동력으로 단기에 대용량 처리

- 혐기성 분해 억제
- 철, 망간, 축분, 질소질 등 영양 염류의 제거
- 폭기(에어레이터) 기능 추가로 효과 증대
- 저층의 슬러지 교란 미 발생
- 무 화학 처리로 생태계의 영향 없음

용존 산소가 높은 표층의 물을 저층에 제트류로 분사, 효율적인 산소 공급으로 어류 및 해양 생물의 생식 환경 유지와 오염 예방

BOD, COD, T-N, T-P 등을 현저하게 감소



터브플로(Turbu Flow)의 모델 및 규격

MODEL	Min. Flow Rate (L/min)	Pressure Drop (PSI)	Max. Flow Rate (L/min)	Pressure Drop (PSI)	Header	Table E Flange
T18	10	0.42	28	3.27	¾" / 20 mm BSPT	
T34	24	2.45	45	6.19	¾" / 20 mm BSPT	
T56	46	1.81	80	2.44	1" / 25 mm BSPT	
T100	81	3.05	110	5.62	2" / 50 mm BSPT	
T120	111	5.7	190	14.0	2" / 50 mm BSPT	
T220	191	4.96	280	10.66	2" / 50 mm BSPT	
T335	281	4.13	450	10.52		2.5" / 65 mm
T500	451	4.48	800	13.98		3" / 80 mm
T900	801	4.63	1400	14.08		4" / 100 mm
T1600	1401	2.64	2500	8.38		5" / 125 mm
T2840	2501	7.59	3500	14.85		6" / 150 mm
T4000	3501	8.68	4900	16.98		8" / 200 mm
T5400	4901	7.29	6500	12.82		10" / 250 mm
T7000	6501	8.2	8000	12.41		12" / 300 mm

- 유량에 따른 배관 사이즈 주문제작 / 수 처리용 패키지 주문 제작

감사합니다.



청림테크

- Tel: 010-3172-9511
- Fax: 050-4208-9511
- Email: ozonekorea@outlook.com
- URL: <http://www.ozonekorea.kr>