

# 브러쉬-스크린에 의한 폐수처리 방법

구 판홍/입정개발 주식회사 대표이사

## “골치아픈 폐수문제 과연 어떻게 처리 하나?”

요즘 국내외적으로 지구촌 방방곡곡에서 산업의 발달과 인구의 팽창에 따라 수질·대기·소음·진동·토양·해양등 각종 환경오염이 급속도로 발생·증가함으로써 인류와 모든 동·식물들이 생명의 위협을 받고 있는것이 현실이다.

최근 정부의 5대정책사업의 하나로서 환경오염을 방지하여 푸른하늘, 맑은물, 상쾌한 공기와 쾌적한 생활환경을 보장하고 특히 맑은물을 공급하겠다고 대통령께서 대국민 선언까지 하기에 이르렀다. 또한 환경청을 환경처로 기구를 격상시켰고 종래에는 보사부·건설부·내무부등과 다원적으로 환경관리를 해오던 것을 환경처가 전담하게 됨으로써 일원화가 되었다. 지난 11월15일에는 공해단속 특별기동반을 발족시켜 반월공단과 양주 염색공장 밀집지역을 급습하여 불법적인 무단 배출사범을 적발한사건이 발생 하였으며 몇일전에는 천여개 공해배출업소를 대대적으로 적발하여 구속·허가·취소, 개선명령등의 강력한조치를 하였다는 것은 공해문제가 우리의 생명과 건강을 저해하는 심각한 요인으로 대두되고 있는 상황임을 말해주고 있는 것이다.

특히 신년초 부터 환경관련법과 시행령등이 발효 되

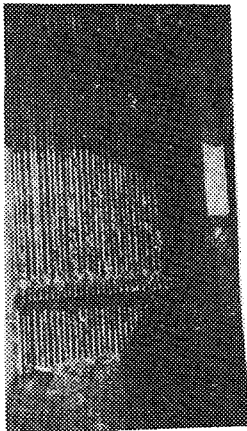
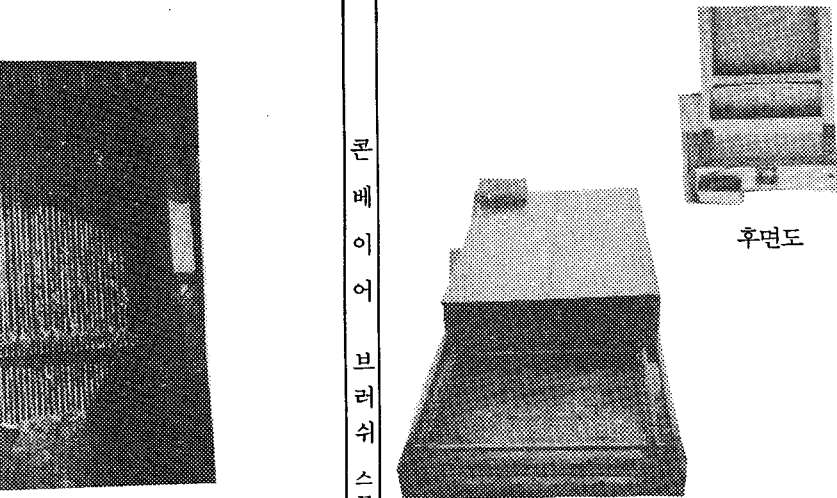
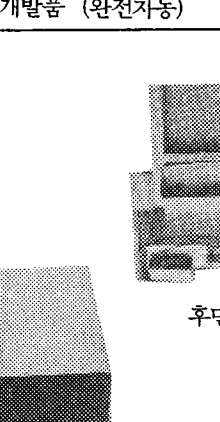
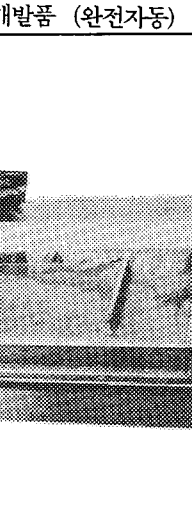
므로써 공해배출 허용기준치가 더욱 강화되며 기업인과 환경관리인들은 마치발등에 불덩이가 떨어지는 격이 되었다. 이러한 상황에 대처하는 마음 자세는 불안하게만 생각하거나 환경당국에 대하여 불만스럽게 생각할 문제가 아니고 이럴때일수록 내자신이 폐수처리를 완벽하게 함으로서 모든사람들이 맑은물을 안심하고 먹을수 있다는 양심적인 생각과 판단을 하여 공해를 반드시 방지하겠다는 의지와 사명감을 갖고 임해야 하며 구체적인 해결방도를 찾아야 할것이다. 반면에 환경당국에서는 일벌백계주의와 처벌일변도로만 강력하게 조치를 하는것은 산업발전에 대한 암초인 것이며 국민생업에대한 보호차원에서라도 바람직스럽지 못하며 기술적으로 구체적인 대안을 제시하고 선도해야한다. 따라서 방지시설에 따른 성능이 좋고 효율이 높은 새로운 기계등을 개발할수 있도록 행정적 지원과 아울러서 연구개발 자금및 운전자금등을 적극지원해 주고 기계 자체를 등록승인 해주어야하며 이를 적극 홍보함으로써 기업인들이 불신감없이 신뢰하고 방지시설을 할수 있도록 제도적 장치를 해주어야 한다는것을 분명히 제안해 두는 바이다.

필자는 브러쉬-스크린을 손수 발명하여 방방곡곡에

산재해 있는 수많은 각종산업폐수처리장에 설치하면서 생긴 경험과 기술축적을 바탕으로 하여 재래식으로 불합리하게 폐수처리를 하여 오던 방법을 개선하여 새로운공법으로 개발하는데 성공 하게 되었으며 두산식품(코카콜라)과 무공해 폴무원식품등 각종 유명산업체에

설치하여 성과와 효율을 긍정적으로 높이 평가받게 되었다. 이러한 결과에 따라 경제적 손실이나 환경보전법상 타격을 받지않고 안심하고 폐수처리를 할수 있도록 여기에 그 공법을 공개코져 한다.

**재래식 스크린과 발명품 브러쉬 스크린과의 비교**

구분	재래식 (수동 반자동)	신개발품 (완전자동)
바 스 크 린 용	 <p>10m/m~30m/m 부유물질 여과용</p>	 <p>1m/m~2m/m 부유물질 여과용</p>
폼 트 라 스크 린 용	 <p>0.7m/m~1.5m/m 부유물질 여과용</p>	 <p>0.1m/m~0.5m/m 부유물질 여과용</p>

참고 : 각종 산업폐수 처리장에서 일반적으로 많이 사용되고 있는 스크린의 타공막

## 1. 재래식 폐수처리방식과 그 문제점

폐수를 처리하는데 있어서는 무엇보다 우선적으로 처리해야 할것은 각종공장이나 가공실등에서 버리는 폐수 가운데 함유하고 있는 찌꺼기와 미세한 부유물질 그리고 유독성분을 집수조에 유입되기전에 완벽하게 분리 여과하는것이 근본적인 상식임에도 불구하고 이와같이 중대한 공정을 소홀하게 처리해 버리므로써 모든 하자가 발생 하게 된다. 전처리 과정상의 1차 스크리닝을 하는 방식을 깊이 살펴 보면 다음과 같다.

환봉으로 만들어진 10m/m~30m/m 간격의 바스 크린 또는 50m/m~100m/m 간격의 철망 등으로 맨홀에서 찌꺼기를 대충여과하기 때문에 고행물 입자가 스크린 막을 통과해 버리게 되므로 폐수처리상 더욱 복잡하고 어려워지며 여과의 의미를 상실하게 된다. 그리고 맨홀에서 통과된 찌꺼기등의 부유물질이 집수조에 모아져서 정체되는 사이에 산화되어 용존산소의 소모를 가져오게 되어 혐기성산화물이 발생하게 되므로 고행물은 부패하여 입자의 10배가량 증가하게 된다. 이에 정비례하여 미생물이 살수있는 생물학적 산소요구량인 BOD가 증가함과 아울러서 수질의 악화로 악취가 심하게 나기 때문에 위생상 불결함은 물론이며 후처리를 하는데 과부하 현상으로 난관에 부딪히게 된다. 속담에 “호미로 막을것을 가래로 막아야한다”는 격으로 더욱 악화된 폐수를 대충화하여 일반적으로 많이 사용해왔던 울트라-스크린 (0.7m/m~1.5m/m) 등으로 집수조에서 펌핑시켜 여과함으로 인해서 펌프의 임펠러와 후드에 찌꺼기가 걸려 수시로 분해하여 청소를 해주어야하며 스크린막에 찌꺼기가 쌓임으로서 여과기능을 상실하게 되고 이때마다 환경 관리인들은 온종일 시간을 낭비하고 진땀을 빼면서 손수 브러쉬로 막을 터 주어야 한다. 또한 미립자의 대부분이 반응조에 유입되어 고농도의 폐수를 처리 하는데는 약품투여량이 많이 들게되고 미생물을 생성 시키는 폭기조에도 SS, BOD, COD, N-핵산등의 기준치가 너무높아 과부하 현상을 초래하여 미생물은 사멸케되며 폐수의 활성화와 미생물을 재부활 시키는데는 상당한 기간이 소요되고 그 경비 또한 적지않게 들게된다. 따라서 잉여오수량이 발생하여 침전조에서 많은 폐기물이 배출되게 되므로 폐기물 처리비용이 엄청나게 소요되어 왔다.

마지막 방류수 라인에는 대개 활성탄여과기를 사용하여 왔으나 다공막이 잘막혀 여과 기능이 상실되고 수시로 맑은 물을 소모해가며 역세척처리를 하는등의 불합리한 점이 많기 때문에 요즘에는 방치해 버리고 잘사용 하지 않는 경향이 많다.

이화같이 불합리하고 비현실적인 폐수처리로 인해 배출허용 기준치를 초과하는 경우가 많게되며 결국에는 환경당국에 의해 법적·경제적 타격을 받고 불만을 토로하는 기업인과 환경관리인들을 많이 보아왔다. 이러한 결과는 기업인과 환경관리인 자체가 환경오염을 방지하겠다는 의지가 희박하고 환경오염 방지에 관한 지식이 대체적으로 짧은데에 문제가 있으며 특히 방지 시설업체나 기계를 선정함에 있어서 판단력이 흐리기 때문에 무조건 불신하는데 그 원인이 있다. 또한 비 양심적이고 무책임한 일부 방지지설업체들간에 덤핑경쟁과 고정관념에의한 재래식 폐수처리 방법을 탈피하지 못한데서 기인한것이라 생각하지 않을수가 없다.

전술한 바와같이 폐수처리의 모든 하자 원인은 원폐수중에 함유하고 있는 고행물질을 맨홀에서부터 완벽하게 분리여과하지 못한데서 비롯된 것이므로 여과방식과 정화방식을 개선하려는 강한 의지력과 실천력이 절실하게 요망 되는것이다. 그러므로 기업인과 환경관리인 그리고 방지지설업자들 모두가 재래식으로 시설하고 있는 불합리한 방식을 지양하고 여과와 정화의 효율이 높고 합리적인 공법으로 개선해 나아가도록 최선의 연구개발과 노력을 해야한다. 특히 방지지설업자들이 구태의연한 재래식 스크린에 의한 여과방식을 버리지못하고 덤핑경쟁을 계속하는 한 기업체에 엄청난 경제적 손실과 법적인 타격을 가져다 주어 고통과 고민을 더욱 가중 시킨다는 사실을 양심적으로 깨달아야 하고 폐수처리는 학문과 이론으로만 해결되는것이 아니며 마치 폭포수가 쏟아지는 것과도 같고 발등에 불덩이가 떨어지는 격으로 절박하고 무지막지한 현실이라는 것을 깊이 인식해야 할 것이다.

## 2. 물리적여과기 브러쉬-스크린에 의한 폐수처리공법

브러쉬 스크린에 의한 폐수처리 공법은 재래식 폐수처리 방식과 그 문제점을 전술한바와 같이 불합리성을

합리적으로 보완한 공법으로서 기존 방지시설이 대체적으로 합리적인 상태일때는 그대로 활용 하면서 1차 맨홀에서 원폐수 중에 함유하고 있는 0.5m/m 이상의 고형물입자를 무인전자동 콘베이어 브러쉬-스크린으로 여과하고 2차 맨홀에서 2단식 울트라 브러쉬-스크린으로 고형물 입자를 잡아주며 SS, BOD, COD, N-핵산등의 PPM을 최소화하여 가급적 저농도의 폐수만을 집수조에 유입시킨후 장시간동안 정체 시키지 않고 펌핑하여 반응조에 유입 시킴으로서 약품투여량을 줄이게 되고 폭기조에서 미생물이 사멸치 않고 잉여오니량도 적게되어 마지막 폐기 물량이 상당히 줄어 들어 그 비용 또한 훨씬 절약하게 된다. 그리고 방류수 라인에 0.1m/m의 4단식 울트라 브러쉬-스크린내에 안스타사이트와 카본·맥반석등을 별도로 장착하여 줌으로써 탁도와 색도를 제거하고 SS, BOD, COD, N-핵산·인·질소등의 배출 허용기준치를 초과하지 않도록 하여 전체적인 폐수처리 공정이 원활하게 되므로서 결국은 경제적 손실과 법적인 타격을 막아 줄수 있게되는 혁신적인 공법으로서 내수면 양어장과 해수면 양식장의 경우에는 콤팩트한 울트라 브러쉬-스크린 1대로서 완벽하게 환경오염을 방지하고 순환여과 용수를 사용할수 있으며 인력낭비와 경제적 손실을 막아주는 가장 합리적인 폐수처리 공법인 것이다.

### 3. 콘베이어 브러쉬 스크린의 원리와특성

1. 콘베이어식브러쉬스크린은 원폐수가 집수조에 유입되기 전에 맨홀에서 고농도의 고형물을 완벽하게 분리 여과하는 전자동시스템으로서 타공스크린판을 맨홀에 경사지게 세워 고정시키고 상하로 회전하는 브러쉬가 폐수찌꺼기를 긁어 모아 당기면서 스크린판의 바닥을 스쳐 올라가 0.5mm의 미세한 입자로부터 거칠고 큰 입자까지 잡아 여과시키면서 폐수는 스크린판의 막을 통하여 집수조로 방류되고 고형물은 스크린막에 의해 수분이 감소되며 맨 윗부분에서 배출된다.
2. 맨홀에 유입되는 모든 고형물을 브러쉬가 타공판에 끌어당겨 쓸고 올라가기 때문에 여과가 잘 될뿐더러 스크린의 막이 막히지 않고 배수가 원활하게 되어 맨홀의 폐수가 넘치거나 역류하지 않는다.

3. 폐수집수조에서 여과하는 재래식울트라 스크린낭방 식과는 달리 맨홀에서부터 브러쉬 스크린으로 완벽하게 찌꺼기를 제거해 버리기 때문에 집수조에서 반응조(정화조)에 폐수를 펌핑 다이빙시킬 때 후드나 임펠러에 찌꺼기가 걸리지 않으므로 불편하게 자주 분해하여 청소할 필요가 없으며 일정한 수위를 감지하는 컨트롤 장치로 전자동 운전이 된다.
4. 재래식 바스크린(환풍과 철망)의 단점을 완벽하게 보완한 가장 이상적이며 실용적으로 폐수처리를 하므로 농수축산 및 각종 산업체에서 인력낭비와 경제적 손실을 막아 생산원가를 절감해 주는 폐수와 고형물의 분리 여과기로서 유일한 발명품이다.

### 4. 울트라 브러쉬-스크린의 원리와 특성

1. 울트라 브러쉬스크린은 원수 또는 폐수를 펌핑 다이빙 시키거나 낙차 유수되는 위치에 설치하고 고형물을 포함한 원폐수가 여과스크린판 위에 흘러내리도록 하여 큰 입자는 1차 여과판에서 걸러내고 2차 여과판을 통과하는 과정에 0.1mm의 미세한 입자까지 정밀하게 여과하며 폐수는 아랫 방향으로 흘러내려 방류하게 된다. 이때 모-터를 구동하게 되면 스크류에 장착되어 있는 브러쉬가 정역 마그네트 장치에 의해 좌우로 작동하여 여과판 전면에 쌓여진 고형물을 좌우측 평판 부분으로 이송하게 되며 여과물은 경사진 평판을 따라 함통에 모아진다. 동시에 여과판 후면막의 부분에 끼게되는 입자를 브러쉬가 좌우로 쓸어주게 되므로 스크린막이 막히지 않고 배수가 원활하게 잘되며 물이 넘쳐 흐르지 않기 때문에 온종일 환경 기사가 손수 솔로 막힌 막을 터주기 위해서 진땀을 빼는 등의 인력 낭비를 하지 않는다.
2. 울트라 브러쉬 스크린은 '산천수'를 여과하거나 폐수를 여과하여 순환식 용수로 재활용 코져할때 그리고 폐수를 하천으로 방류할때에 미세한 입자를 여과하므로 SS, BOD, COD등 환경오염기준치를 초과하지 않도록 하는데 가장 효과적인 기기로서 양어장과 각종 농수축산 산업폐수 처리장에서 절대 유용한 최신 발명품이다.

## 수질시험성적표

### ■ 환경보전협회시료번호 제7-17호

※ 단위 PPM

원폐수시험결과	시 험 과 목	여과수시험결과
205	BOD (생물학적 산소요구량)	10
196	SS (부유물질)	8
4.65	T-P (인)	0.07
5.4	No <sub>3</sub> -N (질산성질소)	2.3

■ **참고** : 일정 개발주식회사의 울트라브러쉬 스크린으로 광일양어장의 양식폐수를 취수하여 1990년 7월25일 환경보전협회에 수질시험을 의뢰하였고 7월31일자 시험성적서를 교부받은 내용임.

### ■ 여 과 기

명 칭 : 울트라브러쉬스크린

규 격 : 높이 1M×폭1M50×넓이1M20

메 쉬 : 50메쉬 (0.3m/m)

동 력 : 0.5마력

작 동 : 컨트롤박스의 제어기능으로 무인 전자동 운전

소 재 : 스테인레스 304-27종 및 브러쉬

### ■ 취 수 장

명 칭 : 광일양어장

수 면 적 : 400평 : (1일 약3,500톤)

폐수성분 : 배설물, 사료찌꺼기, 프랑크톤, 기타 부유물질.

소 재 지 : 강원도 정선군 남면 광덕1리

(주)청룡환경 (대표 윤정섭)은 중국에서 Spectrophotometer (분광광도계)를 도입하여 국내시판을 시작하였다.

제조사는 중국 TAIZHOU ORIENTAL INSTRUMENT FACTORY 이며 주요 특성은 다음과 같다.

- 파 장 : 360~800mm
- 무 게 : 20kg
- 재현성 : <0.5%
- Sample Chamber : 4
- 표 시 : 디지털
- 모 델 : Model 721-B
- 전 력 : 220V ±10%, 50Hz ±1Hz
- 가 격 : 100만원
- 치 수 : 0.490L × 0.375w × 0.200H (m)

◎ 문의처 : 서울시 중구 정동 11-3 (풍전B/D) (주)청룡환경

TEL : 778-5526, 779-2818~9