

산업폐수의 처리 대책

申 錫 奉 太平洋建設(株), 工博, 技術士

수질오염과 관련하여 국내에서의 주요하천의 오염도가 심각한 상태에 이르렀다는 보도가 발표되고 있으며, 이에 따라 산업체에서 폐수처리 시설의 운영관리를 담당하고 있는 측으로서는 기존처리시설의 철저한 운영과 처리방법의 개선등 수질오염의 방지를 위해 보다 적극적인 노력이 요청되는 시점이 라고 하겠다.

잘 알려져 있는것과 같이, 水 域 環 境 이 오염되어 가는 Mechanism은 「오염물질의 발생량(배출량)의 증대→자연환경으로의 방출→수질오염의 질적·양적인 진행→영향·피해의 심각화」라고 하는 과정을 거치는 것이라고 볼수 있다. 이러한 기구중에서 환경을 지키고 보전해가기 위해 우리가 취해야 할 방법은 환경오염의 진행을 예지하여 오염물질이 환경으로 방출되지 않도록 미리 조정해 나가는 것과 환경감시와 monitoring을 충실하게 수행하여 그 결과를 발생원에 feed back 함으로써 영향과 피해의 발생을 최소한으로 해야 하는 것이다.

이러한 관점에서 현장에서 지켜야 할 중요한 사항중의 하나는, 각 발생원(사업장)에서의 오락부하량의 총량삭감이라는 기본개념이 정립되어야 할 것이며, 이를 위해서는 배출수의 농도와 함께 오락부하량을 최소한으로 하는 처리설비의 설치까지도 고려해야 할 시점에 와 있다고 생각된다. 즉 폐수를 공공수역으로 배출하고 있는 시설에서는 한층더 엄격한 운전관리가 요구되고,

경우에 따라서는 폐수량의 삭감이나 새로운 처리장치의 증설이 필요하게 된다고 하겠다. 여기서는, 각산업체에서의 폐수처리 대책을 위해 배출원에서의 폐수에 대해 검토할 사항을 살펴본다.

1. 폐수의 특성(발생원, 수량, 수질)

폐수의 특성을 정확하게 파악하는 일이 처리대책의 출발점으로서, 이러한 기본에 잘못이 있으면 아무리 高 價 의 훌륭한 장치를 적용하여도 안정된 처리를 기대하기 어렵다.

폐수가 발생하는 장소가 명확하게 list up 되어 있는 경우는 문제가 없으나, 그렇지 않은 경우에는 폐수로 되기 이전의 상태에서부터 접근하여 빠진곳이 없도록 한다. 즉, 用 水 (공업용수, 상수)의 사용처, 증기(응축수로 됨)의 사용처, 원료나 첨가물에 포함되어 있는 물이 나오는곳, 반응에 의해 副 生 하는 물인 나오는곳, 기타(기름을 취하는 정유공장 등에서의 정해진 장소의 빗물이나 소화수등)에 대해 세밀히 검토한다.

폐수량은 폐수를 발생 하는 장치나 설비의 설계 자료에 따라 결정되지만 용수와의 water balance를 구하고 크게 상위가 없는가를 확인한다. 공장에서 소비되지만 폐수로 되지 않는 것으로는 제품 또는 제품의 일부로 되는물, 대기중으로의 증발, 비산, 지하침투등이 있다. 폐수량은 최대, 최소 및 평균치를 파악하고, 변동이 심한

것에 대해서는 규칙성이 있는가 없는가, 정기적으로 배출되는 경우는 日間, 週間, 月間 또는 계절적인 규칙성을 파악하도록 한다.

폐수량과 같이 배출원장치나 설비의 설계 자료에 따라 수질이 결정되고, 폐수중의 오염물질로 되는 것으로는 다음과 같은 것이 있다. 원료·첨가물·충진물의 일부, 원료, 첨가물, 충진물에 함유되어 있는 불순물의 일부, 사용수중의 불순물, 제품·반응 생성물의 일부, 接水部로부터의 용출물, 大氣, 大地로부터의 혼입 등이다. 원칙적으로 배출규제가 있는 모든 항목과 공장마다 특성을 고려하여 필요한 것을 추가시킨다.

오염물질은 아니지만 水溫도 있어서는 안되며, 처리수의 재이용을 고려할 경우에는 全溶解性고형분(TDS)도 필요하다. 수치는 폐수량과 같이 최대, 최소, 평균치와 규칙성에 대해서 파악해 두어야 한다.

2. 방류수의 수질

공장에서 배출되는 방류수는 방류되는 공공수역의 수질과 동등하거나 그 이하인 것이 이상적이다. 그러나, 기술적, 경제적으로 문제가 많으므로 법적규제치내의 폐수로서 방류하고 있는 것이 일반적이다. 환경보전법상의 배출기준에 대해서는 각 수역 및 항목별로 규정되어 있으므로, 前項에서 알아본 폐수중의 오염물질과 방류수역에서 규정하고 있는 오염물질로부터 처리대상의 항목을 결정한다. 처리수를 재이용하는 경우는, 이용하는 곳의 수질조건에 따라 필요한 항목을 추가한다.

폐수의 양이나 질의 변동은 피하기 어렵기 때문에, 처리장치는 그 영향으로 인해 처리수질을 일정하게 유지하는 것이 어렵다. 따라서, 방류수의 수질은 어느 정도의 여유를 갖는 수치로서 설정하여야 한다.

3. 汚濁度의 評價

설정된 폐수의 수질을 고려하여, 각각의 폐수의 오염물질에 대해 다음과 같은 검토를 한다. 처리시설설계의 원점이므로 개선의 여지가 있을 것인가를 충분히 조사하는 일이 필요하다.

$$\frac{Q_1C_1 + Q_2C_2 + \dots + Q_nC_n}{Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n} = C_{av} \leq C_{er}$$

(여기서, Q_n : 배출원 n 에서의 폐수량
 C_n : 배출원 n 에서의 오염물질 농도
 C_{av} : 오염물질농도의 평균치
 C_{er} : 오염물질의 방류수 농도)

(가) $C_{av} \leq C_{er}$

해당오염 물질에 대한 처리는 필요 없다.

(나) $C_{av} > C_{er}$

① $C_n/C_{av} \geq 1$ 의 폐수

종합폐수에 대한 영향도가 크므로, 해당폐수의 폐수량이나 오염물질 농도의 감소가 가능할 것인가를 검토한다. 경우에 따라서는 폐수발생원의 공정에 대해 폐수량, 오락 부하량이, 적은 공정으로의 변경이 가능한가를 검토한다. 또 발생원에서의 개별처리에 의해 종합폐수에 대한 부하경감의 가능성에 대해 검토한다.

② $C_n/C_{av} \approx 0$ 의 폐수

해당오염물질의 제거장치를 by pass 시키는 것이 가능한가 또는 개별적으로 배출계를 설치하는데 대한 경제성을 검토할 필요가 있다. 또 재이용할 가능성이 있는 폐수로서도 검토한다.

이상과 같은 검토에 있어서는 설비비, 운전관리비, 상각비, 토지대등의 경제성이 우선하는가, 폐수처리 설비 전체로서의 처리성능의 안정성, 운전관리의 용이, 더 나아가서는 에너지 절약에 있어서는 중요한 인자로서도 고려해야 할 필요가 있다.

이상에서 산업폐수의 처리대책으로서, 좋은 폐수처리설비 즉 운전이 용이하고, 목표로 하는 수질이 안정하게 얻어지고 또 경제적인 설비를 설치하기 위해서는 그 기본으로 되는 배출폐수의 성상을 정확하게 파악하여 각각의 폐수나 이들을 결합하는 배수 line에 대해 신중하게 검토하여야 한다는 것을 강조하였다.

비교적 간단한 작업처럼 보이지만, 실제의 현장에서 이상과 같은 정밀한 검토가 이루어진다면 반드시 얻는 바가 있을 것으로 기대한다.