

# 有機物除去 バイオリアクターの開発

## 高炉水砕系固定化担体添加ORP 制御流動層型バイオリアクター

固定化担体として高炉水砕を用いて、曝気量をORPを指標にして管理制御すると、処理水質管理が容易な下水の高効率処理が可能になりました。

### (1) 高炉水砕系固定化担体添加ORP制御流動層型バイオリアクターの特長

- ①高炉水砕を固定化担体に用いることによりリアクターの活性汚泥を高濃度に維持することができ、その結果、高効率処理が可能になりました。リアクターのコンパクト化が期待できます。
- ②曝気量を曝気槽のORPを指標にして管理・制御するので処理水質管理が容易であり、また、曝気エネルギーの低減が期待できます。
- ③高炉水砕に固定化された活性汚泥の沈降速度は、固定化されていない活性汚泥に比べて3~4倍も早いので汚泥沈降槽のコンパクト化が期待できます。
- ④余剰汚泥の高炉水砕は、液体サイクロンにより約85~90%が回収されます。

### (2) パイロットプラントの概略

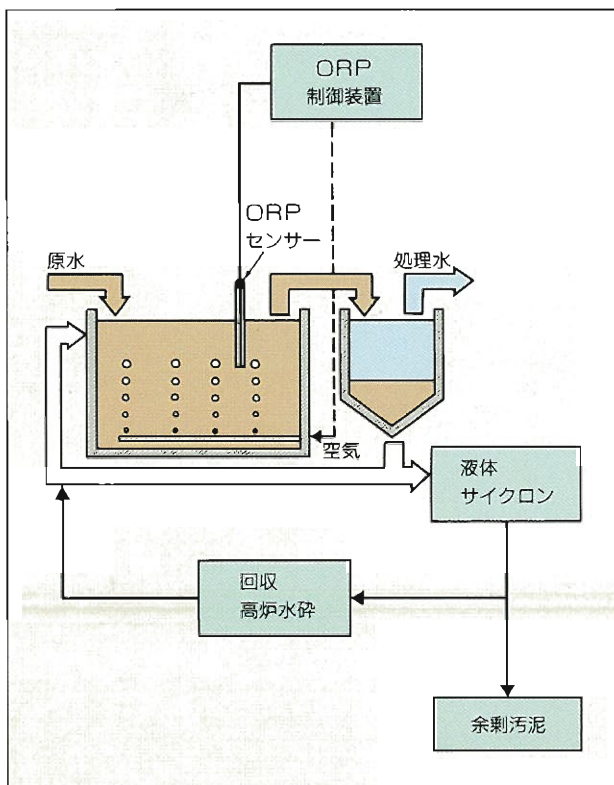


図1 パイロットプラントの概略図  
(設置場所：北九州市皇后崎下水処理場)



写真1 パイロットプラントのリアクター (I系とII系)

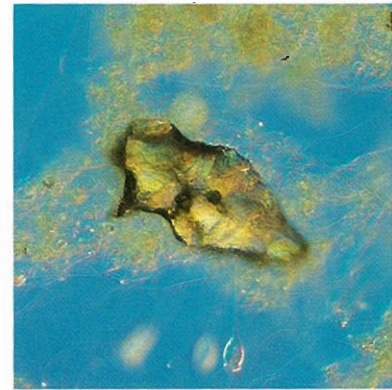
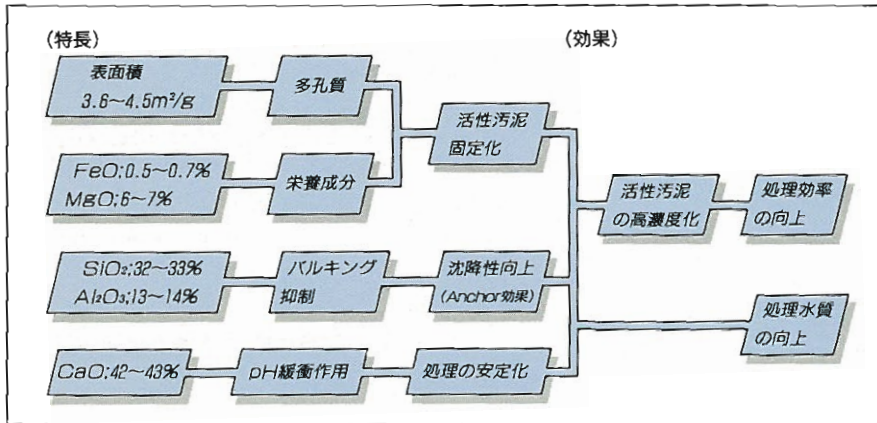
### 連絡先

建設省土木研究所下水道部 ☎305茨城県つくば市大字旭1番地 ☎0298-64-2211  
 新日本製鐵(株) 鉄構海洋事業部水処理プロジェクト室 ☎03-275-6397  
 ☎100-71東京都千代田区大手町2-6-3(新日鐵ビル)

# 有機物除去 バイリアクターの開発

高炉水砕系固定化担体添加ORP  
制御流動層型バイリアクター

### (3) 高炉水砕系固定化担体の特長と効果



担体付着微生物

表1 高炉水砕系固定化担体の化学組成例 (%)

成分	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO
含有量	32~35	13~16	0.6~0.9	40~44	4~8

表2 高炉水砕系固定化担体の物理的性状例

外観	真比重	単位容積質量 (kg/m <sup>3</sup> )	比表面積 (cm <sup>2</sup> /g)	含水率 (%)
白色微粉末	2.9	1000	3600~4500	0

なお、高炉水砕の粒度は10~500 $\mu$ m程度で、固定化担体として用いる場合は50~200 $\mu$ mに分級します。

### (4) パイロットプラントの仕様

表3 パイロットプラントの仕様

リアクター容量	処理時間 (hr)	処理水量 (m <sup>3</sup> /日)	汚泥沈降槽	汚泥返送率	曝気量制御
W750×L3000×D2000=3.5 m <sup>3</sup>	リアクター; 2.5~3 汚泥沈降槽; 1~1.5	22~27	φ1500×D1650=2m <sup>3</sup>	25%	I系; DO II系; ORP

### (5) パイロットプラントの処理性能

(処理条件)

- ①高炉水砕系固定化; 粒度50~200 $\mu$ m (50%平均粒度; 60 $\mu$ m)  
初期投入量は、曝気槽容量に対して3wt%  
継続投入量は、下水1m<sup>3</sup>に対して10gです。

②ORP制御; +50~75mV

③処理時間; 3時間 (処理水量; 22.4m<sup>3</sup>/日)

なお、DO制御はDO1~2mg/lで、制御を行いました。その他の条件はORP制御と同じです。

表4 処理水質 (mg/l)

項目	濃度
BOD	<10
COD	8~13
SS	8~10
TOC	5~7

高炉水砕を固定化担体に用いて下水の処理を行うと良好な処理水が得られます。

また、ORP制御法は、DO制御法に比べて曝気量がかなり低減できます。これは、ORP制御法は、活性汚泥処理の反応を選択できるからです。即ち、下水のBODで表示される汚濁物は、ORP+50~100mVでほぼ完全に分解しますが、硝化反応はこのORP範囲では殆ど起こりませんので、硝化反応で消費される酸素量を低減できます。

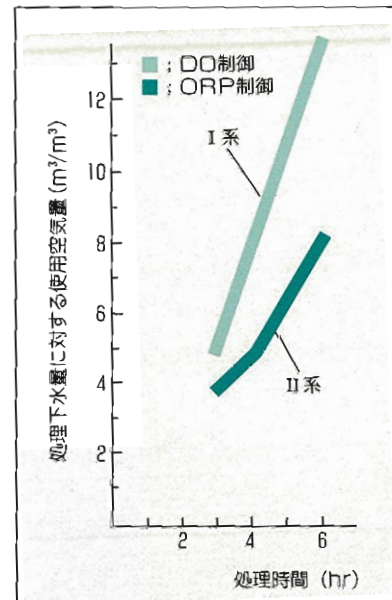


図2 ORP制御とDO制御との曝気量の比較