

平塚市下水道部

住友重機械エンバイロテック(株) 正員 ○ 松並 たけし

住友重機械エンバイロテック(株)

鎌田 哲夫

松並 たけし

春山 武夫

1. 概要

神奈川県平塚市東部ポンプ場に隣接する住友重機械工業株式会社平塚研究所構内に建設されたライム凝集沈殿、砂ろ過、活性炭の組み合わせによるパイロットプラントは完成以来約1年間の運転を経過した。本パイロットプラントにおいて試みられたシステムは必ずしも新規なものではなく、三次処理システムとして、ラボテスト、パイロットプラントが国内外で種々取り組まれ研究が進められているものである。本報においてはこの一年間数々のトラブルに遭遇し、断続的に行なわれた運転のデータを紹介する。

2. プラント諸元

原水; 平塚市市街区域における家庭下水を平塚市東部ポンプ場にて沈砂、除塵したものであり、テスト期間中、生し尿の投入はなかった。又、工場廃水の流入する割合は極めて少ない。従って通常の生下水よりきれいである。(昭和48年6月25日よりし尿混入開始)

処理水量; 中和槽まで80 m³/d、砂ろ過、活性炭カラムについては10 m³/d

凝集沈殿槽; 凝集剤としては10%ライムをダイヤフラムポンプにて凝集反応槽に注入

反応時間-30分、沈殿時間-1、5時間、水面積負荷-45 m³/m²・d

コントロールはスラリー循環型にて、反応槽のタービン回転数の調節にて行なう(20~70rpm)

再炭酸塩化槽; 市販のCO₂ガスを用いた。反応時間は30分、pHコントロールにより電磁弁ON-OFF、

攪拌は機械攪拌にて行なう。

沈殿槽; 沈殿時間-1、8時間、表面積負荷-32 m³/m²・d

中和槽; 市販のCO₂ガスを用いた。反応時間は30分、定量注入、機械攪拌

砂ろ過塔; 複層ろ過、アンフラサイト(有効径0、9 mm、均等係数1、2) 砂(有効径0、7 mm、均等係数1、2) 濾過速度 標準、360 m³/m²・d、逆洗は空気、水混合、24 hrs サイクルにて実施。

活性炭吸着塔; 使用活性炭 ピッツバーグSGL、8~30 mesh、床高 1000 mm×5、濾過速度 標準240 m³/m²・d

3. 運転概況

昭和47年5月より3ヶ月間ライム注入量を300、400、500 mg/lと変化させつつ連続通水テストを行なった。その後、夏期に入り、中和槽におけるスライムの発生、カーボンカラムにおける緑藻類の発生、あるいは、各所におけるスケールトラブルの発生等々が重なり一時中断、その後部分的な直しを行ない、9月、10月、11月と3ヶ月間ライムフィード量を500 mg/lにセットし連続運転を行なった。さらに、現在に至って、フルシステム80 m³/dに改造、アンモニアストリップingtowerを増設し、検討を進めている。

前節にて述べたように下水は比較的汚濁度の低いものであったが、本年継続して運転する過程において下水本管の各家の水流便所の接続により一般的な下水水質となる。

4. 水質分析値

各ユニット後の主要水質を表-1に示す。又、対象下水に対する再炭酸塩化曲線を図-1に、カーボンカラム内におけるCO₂減少曲線を図-2に、更にライムフィード500 mg/lにおける定常運転データを図-3に

示す。テスト期間中を通して、最終処理水は無色、無臭であったが、時に、再炭酸塩化槽内取付PHメーターの異常動作により、カルシウムコロイドが混入する場合がみられた。カーボンカラムにおいては、一応コンタクトタイムを30分として設計運転したが、図-2に示すように第1塔約6分にてほぼ下限まで達する場合があった。

表-1 主要水質分析値

	原 水	凝沈水	砂3通水	処理水
PH	7.1~7.8	10.8~12	6.9~8.0	6.8~7.8
COD _{Cr}	37~195	15~59	14~38	13以下
COD _{Mn}	10~65	5~31	4~15	10以下
BOD	30~105	10~38	5~20	5以下
PO ₄ ³⁻	2.6~8.7	0.1~0.5	0.1以下	0.1以下
T-Hard	95~159	356~673	77~130	71~129
アルカリ度	90~142	245~624	61~112	60~107

図-1

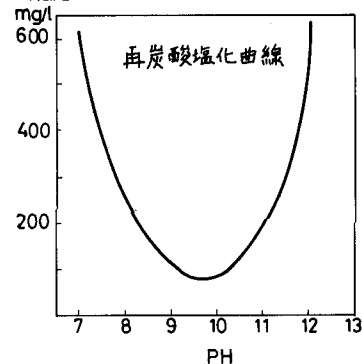


図-2

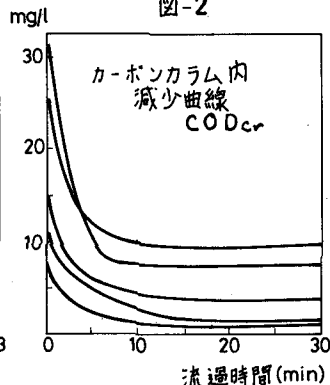
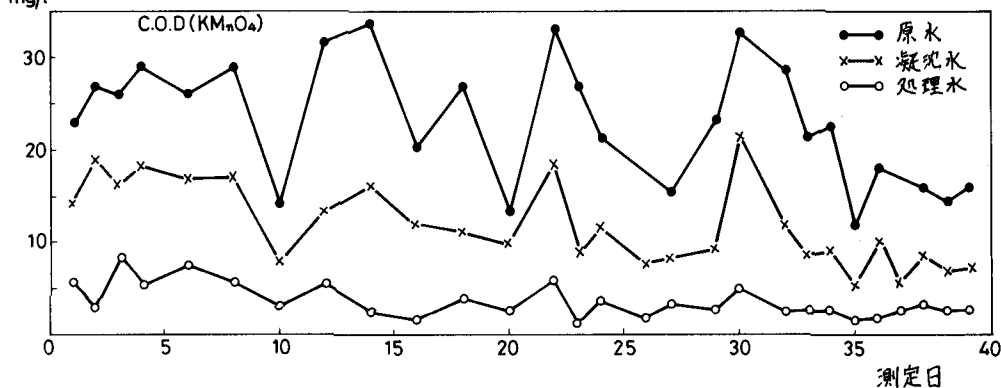


図-3



5. 水質、装置運転上の問題点

本テストにおいては下水の特殊性によりその水質データに対しては幾分一般性にかけるが、いずれにせよ、一応現在中水道施設水質目標は大半達成し、場合によっては工業用水としても十分使用可能な水が得られることが示された。特に、カルシウム塩を用い再炭酸塩化ユニットと組み合わせることにより用水の軟化をすること、又、鉄とアルミといった凝集液剤利用により新たなイオンを混入させないことは、工業用水として用いる場合の利点となるであろう。一方、ライムを用いる場合の最大のネガティブファクターとされているスケールトラブルの問題に関しては、米国における種々ライム使用下水処理プラントにおいては主要な問題になっていない。本テストにおける当初のスケールトラブルは80 m²の規模における特殊性と、設計の不適当に起因したもので、後半に至ってはルーチンの清掃により十分連続運転をなし得た。又、中和槽におけるスライムの発生、カーボンカラム内におけるスライムの発生は処理効率の是非からは明確な答は出せないが、粘着性サンドボール、あるいはカーボンボールを生成し、それが塔内全面閉塞、逆洗不能の原因となるので、抑制する必要がある。緑藻類の発生もテストカラムが透明アクリル製であったためであると考えらる。

今後の検討問題としては、ライムの再生使用、カーボンの再生使用が本国における実用性に伴うものであるかどうかという問題がある。特にその問題は、筆者らの知るところによれば、水処理システムの選択により大きく異なるものと思うので、慎重に検討したい。

T.M./K.F.