O. M. C. 社（排水処理機）の紹介*

平和紙業株式会社 産業機械部 ○山口 章, 村田 康幸

Introduction of ITALIAN Waste Water Treatment into JAPAN

○Akira Yamaguchi and Yasuyuki Murata

Industrial Machinery Div. HEIWA PAPER CO. LTD

山口 章

HEIWA PAPER CO. LTD started the new business at April, 2002, such the introduction of the treatment of industrial and municipal waters, sludge and rejects, from Italian O. M. C. Collareda Srl into Japan.

The main operating processes introduced at the present time, are three systems such as FLOATION, SETTLING-FLOATATION, FILTRATION. Each system has a special designed equipment, as follows,

- 1) FLOATION system...DELTAFLOAT and TIGERFLOAT
- 2) SETTLING-FLOATATION system...SEDIDELTAFLOAT
- 3) FILTRATION system...GAMMAFILTER, OMEGAFILTER, DENSIDESC and SIGMA-FILTER.

are explained the structures and mechanics in detail in this paper.

The application sectors in this paper focus on the specific and final treatments for paper board mill waste water.

分類：X₁ 排水, X₂ 紙パルプ産業環境一般

1. はじめに

21 世紀は人類が水問題に正面から向き合う、「水の世紀」と言われ、水資源の確保や環境保全の取組の強化は国際的な緊急課題と言えよう。先般 3 月に京都、大阪、滋賀で開催された「世界水フォーラム」は「もはや理念から行動のとき」と言う時代になっているとの勘を強くした。

さて、弊社は依然から環境問題、特に水資源の安定

確保、そのための「排水処理・節水」技術について、諸外国、その中でヨーロッパに焦点を当てて調査してきた。

実施した調査活動としては、①弊社の欧州駐在事務所からの情報、②ドイツのミュンヘンにある PTS (Paper Technology Specialists) を訪問しての討議・情報収集、③現地製紙工場の実態調査、④排水処理機器メーカー・O. M. C. 社との折衝・提携等を通して、事業展開に必須な「ハードとソフト」両面から皆様に提供出来るとの確信を得るに至ったので、弊社にとっては「未知の分野」ではあるが、昨年 4 月にスタートを切

*平成 15 年度年次大会講演（講演 No. A 11）

った次第である。

本報は、その概要を整理したものである。

2. O. M. C. 社の紹介

O. M. C. 社はイタリア北部、水の都、ヴェネツィアから車で約 50 分かかかる Schio (スキオと発音) の工業団地内にある。設立は 1974 年で、ステンレススチールと特殊合金を用いた特殊なタンク類や加圧容器の製造販売会社である。

弊社が契約したのは、①排水処理、②スラッジ処理、③リジェクト処理などの事業を展開している、水エンジニアリング事業部である。

事業の進め方で最も留意しているのは、顧客満足度を如何に高めるか、その方法として、①顧客ニーズを正確に捉え、②現有の設備・排水の実態を知り、③実験室における最適方法に到達するための「仮説と検証」を繰り返す等の方法を採用している。O. M. C. 社は、機器製作メーカーであるが、「界面化学」「流体力学」の専門家と検証できる実験設備を有しており、そこで得られる知見・解析結果は最適の機器・システムの選択と提供を可能にしている。

今回紹介する機器・システムは 3 方式による 7 種類の機器・システムである。7 種類と数が多く、選択出来る機器が豊富なことが、千差万別な白水・排水の性状と顧客ニーズへの対応を可能にする。またシステム・機器の特徴を上手く組み合わせることによりトータルコストが安価になり、喜んで使用頂けるものと確信している次第である。

3. 現有 3 方式・7 種類の機器・システムの紹介

3 方式・7 機種について、構造・作動原理・システムを中心に概要を記す。

3.1 フローテーション（浮上）方式

本方式による機器・システムには下記の 2 種類がある。白水・排水中に懸濁する微細粒子を界面活性剤・凝集剤によってフロック・凝集化させ、それに空気の微細な泡を付着させ浮上を助け、浮上したスキムを除去することを作動原理とする方式である。なお、本方式が同類の機器・システムに比して高い評価を得ているのは、高性能空気溶解器 (ASR) の開発・実用化による所が大きい。

3.1.1 デルタフロート

写真 1 にデルタフロートの色々な角度から見た全体、処理液が満杯と空の場合の状態、処理槽 2 基を組み立てた場合の立体像等を示す。

デルタフロートは、O. M. C. 社の水中への高い空気

写真 1 デルタフロート

溶解技術と加圧浮上、それとスキムの効率的な除去技術に大きな特徴がある。

その特徴のポイントは、①空気を如何にして細かい粒子にして多く溶解させるか、②溶解した空気を懸濁物に付着させ、浮上しやすくするか、③浮上したフロック・スキムを破壊することなく、掬い上げ除去するか、そこに多くの工夫があり、主要国で特許化されている。

本プラントの特徴は、オールステンレススチール製であって、低い断面を有する円形をした浮上セルからなる装置である。原水は中心からタンクの周辺に向かって均一に分流する。その具現には、動力学を駆使しての理論計算から導かれた設計・製作が寄与している。

3.1.2 タイガーフロート

写真 2 に、タイガーフロートを平面、上面から見た全体像、右上にフロック・スキムの汲み上げ装置を示す。本機器・システムはデルタフロート設置でスペース制約の解消に応える為に開発されたものである。タイガーフロートは従来の円形タンク方式と異なり、除去される懸濁物の分離はラミネートパイプシステムの応用による。

この矩形タンクは従来のシステムに比してスペース

写真 2 タイガーフロート

写真 3 ガンマーフィルター

に制限のある工場の場合には大きな魅力になる。

本機器・システムが良い結果を出せるのはデルタフロート同様、ASR（空気溶解器）に負う所が大きい。機器はステンレス鋼製タンクからなり、全体がセルフサポーティングであり、永久設計であり、信頼に富み、また頑強に出来ている。

3.2 ろ過方式

ろ過方式とは、白水・排水中に含まれる微細懸濁粒子をろ布・ろ過剤層を通して、分離する方式である。それらには、①ガンマーフィルター、②オメガフィルター、③シグマフィルター、④デンシディスク等があり、それぞれ特徴を有している。

3.2.1 ガンマーフィルター

写真3にガンマーフィルターのカバーした全体像、カバーを外した外観、更にろ布に焦点を当てた写真を示す。

ガンマーフィルターは、白水・排水中の懸濁物をそのまま、或いはフロック・凝集剤でフロック化・凝集化させてろ過し易くしてプラスチックワイヤーで被われたドラムフィルターを通すことにより分離させる。

特徴は、①独自のV字型構造によりろ過面積が従来のものより6倍の面積を有し、ろ過効率に優れる、②ワイヤーに捕捉された固形物は高圧スプレーにより剥離され、回収する、③構造がシンプルで耐久性に優れる、メンテナンスが容易、④設置面積が狭く、据え付け工事も容易である。

3.2.2 オメガフィルター

写真4に、オメガフィルター1基の外観写真を示す。オメガフィルターの場合、このユニットが並列に設置される。

写真 4 オメガフィルター

オメガフィルターは、別名セルフクリーニング砂ろ過と称するごとく、砂を用いるろ過機構解明と性能向上の研究成果から、①連続処理の実用、②砂の逆洗を可能にすることにより完成させた。更に、③操作・作動機構、汚れた砂の連続洗浄による砂とスラッジ分離、④原水給液の砂層への均一な分配による高い効率、⑤自動停止ロス管理システムの採用による生産効率の向上、⑥低エネルギー消費、⑦低いメンテナンスコスト、⑧単独或いは並列設置による処理量アップ等の特徴を有する。

特に、本機器・システムは処理原水のSS. 濃度が比較的低い、例えば、100 ppm 以下の原水から処理後に綺麗な処理水として10 ppm 以下の処理水が欲しい場合などには、その実力を発揮する機器・システムである。我が国では、砂ろ過に対するイメージが極めて悪いが、従来のイメージを払拭して検討・評価願いたい。

3.2.3 シグマフィルター

写真5に、シグマフィルターのタンク部を開放した状態が観れる写真である。原水のスプレーノズル、ろ過ワイヤーの設置状況を示す。

シグマフィルターは分別・分画、連続セルフクリーニング、しかも高い効率と信頼性を有する新鋭の機器・システムである。

ろ過システムは、回転ドラム上に設置されている二重焼結ステンレス鋼製ワイヤーによって行われる。内面には、小さな穴（20 から 400 ミクロン、選択は処理水の性状と目的の清浄度により異なる）を有

写真 5 シグマフィルター

するワイヤーがあり、一方外面には、大きな穴を有する支持と補強するワイヤーが設置されている。

このシステムは二重列の高圧スプレーノズルは回転ドラムの外側に設置されており、内側に向けての連続洗浄を可能にする。

作動原理は、写真5から推察できるように、内部に設置されているブレードスプレーはワイヤーにスプレーすると、大きな粒子はワイヤーに止まり、ファイン粒子は通過する。ワイヤー上に堆積した粒子はスプレーノズルからのシャワー水によって掻き落とされる。

3.2.4 デンシデスク

デンシデスクは、写真6に示す構造を有しており、

写真 6 デンシデスク

コンパクトにしてシンプルで、用途としては一般に言われる、①ろ過装置、②シックナー装置、③ウオッシャー装置として利用されている。

デンシデスクは、重力ろ過の一種であり、ろ布の最終的洗浄はスプレーノズルパイプからのシャワー水によって行われる。本体は3分割されている、即ち、①給液エリア、②円板が設置されている主要ゾーン、③ろ液の排出ゾーンからなる。

ろ布は、ステンレススチール製で、微細なる過層と裏側の補強支持フレームからなる対の構造を有している。穴のメッシュは50~100 ミクロンから選べる。

3.3 浮上と沈降の組み合わせ

本機器・システムは、白水・排水中に浮上し易いものと沈降し易いものがバランスしている場合、そうした両特性を有する原水の同時処理には極めて効率の良い機器・システムである。浮上し易い懸濁物は加圧注入される空気が吸着して浮上し、一方、比重の高い、或いはマイクロ空気の影響を受けない懸濁物は沈降する。本機器・システムの利点は、①凝集剤や他の薬品使用無くして浄化が可能、②浄化効率が高い、③工程変動にあまり影響を受けないなどである。

タンクの中央の位置を走っているパイプの上部が浮上、下部が沈降の為に使用される。全体としては、デルタフロートの変形と言えよう。

3.4 ASR (空気溶解器)

写真7に、ASR (空気溶解器) の外観写真を示した。本機器・システム自体は白水・排水処理機ではないが、既設空気溶解器の性能向上を目的とした、或い

写真 7 ASR (空気溶解器)

は ASR 単独購入の問い合わせを頂き、実際に、購入となるケースが多くなりつつあるので、ここに紹介する次第である。

空気の溶解を高めるため、①空気の注入、分散、混合、②溶解時間の確保、③目づまり防止、等で各所に多くの工夫がしてある。

反応器の設計は、空気の溶解を高めるために特殊設計を施し、二重チャンバーからなっており、詰まりや破れの心配がなく、高い評価をうけている。空気の溶解効率は、ヘンリー法則の理論値の 90% を実現し、これは極めて高い数値であり、高い評価を受けている最大の理由である。材質は、全部ステンレススチールからなる。

4. 用途・応用分野

弊社が提供している、3 方式による 7 種機器は、それぞれに特徴があり、それらが顧客ニーズに合致した時に、最高の成果を発揮できるので、是非、白水・排水の性状と処理目的をお聞かせ願えれば幸甚である。

そのために、一般的な用途を以下に記しておきたい。

- 1) 都市下水と工場廃水の 1 次、2 次水の清澄
- 2) 紙・パルプ工場の水、ファイバー、填料などの回収、排水対策、最終処理
- 3) 酪農、食品、製缶工業の排水対策
- 4) 果実ジュースと果汁液の清澄
- 5) 化学、石油化学工場の排水処理