

次にアメリカに渡り、ジンメルマンプロセスの調査としてニューヨーク・アムステルダム処理場に行く。米国での英語は訛あるのか全く解からない。



写真7 米国ニューヨーク州アムステルダム町の下水処理場、水処理施設で通じない英語で苦勞する私と、ジンプロ・湿式酸化プラントの運転パネル 1976.7.2
海外調査で驚いたのは、現場のプラント運転者達が運転に自信を持ちプライドが高かったことと、説明は非常に丁寧にしてくれたこと。

4) 低温加圧式熱処理プラントの開発

前述の熱処理の問題を解決するために私が取り組んだのが低温加圧熱処理法である。反応缶に空気を吹き込むことにより反応温度を 165°C 以下とし反応圧力も $10\text{kg}/\text{cm}^2$ 以下にすることで熱交換器での汚泥の焼き付きを少なくし、室内実験で 200°C 、 $22\text{kg}/\text{cm}^2$ の熱処理条件より低い条件での汚泥脱水性の改善を図ることができた。その結果に基づき $1\text{m}^3/\text{hr}$ のプラントを設計製作し、尼崎東武下水処理場(1971~73)、大阪市平野下水処理場(1973~75)、大阪府寝屋川南部広域下水道組合川俣終末処理場(1977~78)、最後に群馬県桐生市境野下水処理場(1978~80)に順次プラント移設建設し、長期実証運転を実施した。

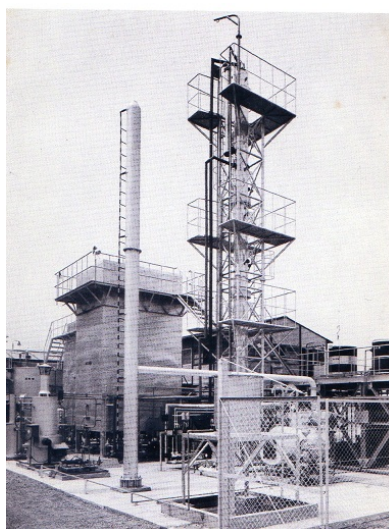


写真8 低温加圧熱処理実証プラント(1 m³/hr) 反応缶、熱交換器とボイラーの煙突

この一号機は 1979 年に神戸市西部処理場で、遠心濃縮—低温加圧熱処理—蒸気間接加熱乾燥—表面溶融炉システムを建設し 1979~83 年まで汚泥処理運転委託を受けた。1980 年には大阪府寝屋川広域下水道組合川俣下水処理場で 20m³/hr 日本最大の低温加圧熱処理と多段熱分解炉と組み合わせた汚泥処理システムを受注し京都大学と大阪府と建設に携わった企業（石垣・クボタ・日本碍子・三菱電機）との研究会を立ち上げ熱処理の総合評価を行った。その後、低温加圧熱処理法は 1978 年に群馬県桐生市境野下水処理場 (15m³/hr) ,1986 年に桐生市広沢終末処理場 (6.0m³/hr)、1989 年には小樽市中央下水処理場で運転を開始している。現在日本で唯一稼働中の桐生市境野下水処理場の写真を添付する。

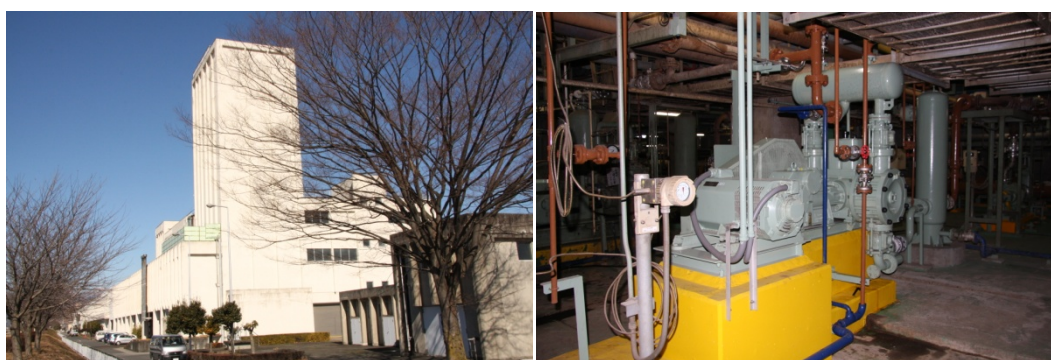


写真 9 桐生市境野終末処理場の汚泥熱処理棟と汚泥打ち込みポンプ 2011.2.16



写真 10 外置きの熱交換器と低温加圧熱処理反応缶 2011.2.16

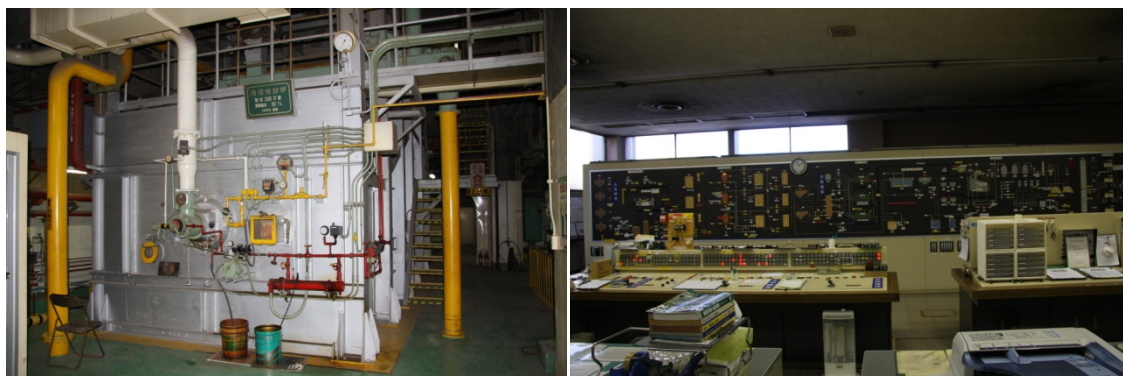


写真 11 ボイラー付き階段式汚泥焼却炉と汚泥処理中央監視盤 2011.2.16

5) 熱変性バイオマス

熱処理分離液の処理は 1988.3 月頃からのバイオフィーカスWTの「高濃度有機物除去バイオリアクターの開発研究」から始まった。群馬県桐生市境野終末処理場内に 10m³ のバイオマス反応槽を建設し熱処理分離液を対象にした嫌気性消化法でグラニュール汚泥によるメタン発酵である。(5)

2011.には日本新技術推進機構で三菱長崎機工(株)、鹿島建設(株)戸で(亜臨界水処理を用いた下水汚泥のエネルギー転換および減容化に関する共同研究)を実施しているし、日本下水道事業団で取り組む新技術として「熱可溶化による高効率嫌気性消化システム」として有機物分解率 50%から 70~80%に、また「担体充填による超高速嫌気性消化システム」により消化日数 20~30 日から 3~5 日に短縮するための取り組みを行っている。

最後に、私は今でも下水汚泥からのエネルギー回収出来るシステムは

—機械濃縮—熱処理(熱変性)—バイオガス回収(ガス発電)—ボイラー付き焼却炉—が最も理想的なシステムと考えている。近い将来、このシステムが実用化されることを夢見ている。(6)

引用文献

- 1) 熱処理文献編集委員会(会長 平岡正勝)「下水汚泥の熱処理文献集」昭和 59 年 3 月
- 2) 社団法人 土木学会「下水汚泥の処理・処分および利用に関する研究報告書」
昭和 47 年度
- 3) 大阪市下水道局建設部機械課 永井一郎「熱処理プロセスにおける汚泥濃度および灰の添加による濾過性への影響について」 昭和 46 年 10 月
- 4) 清水 洽他(低温加圧熱処理による下水汚泥の処理) 用水と排水 Vol.17.No.2 (1976)
- 5) 日本下水道事業団「高濃度有機物除去バイオリアクターの開発に関する研究」昭和 63 年度報告書 平成元年 3 月
- 6) 清水 洽、河杉忠照、平岡正勝「下水汚泥からのバイオガス活用評価—熱変性汚泥の消化—」 環境技術 Vol134.No.4(2005)