産廃クローズアップ　ミヤマ株式会社

# 廃液処理の反応熱を利用した発電

ミヤマ(株)(本社長野県長野市)では、長野県と新潟県に4つの資源循環型処理プラントを設置し、より高度な資源循環の実現と環境負荷の軽減をめざしています。

この度、燕工場(新潟県燕市)に伺い、廃液の化学処理工程で発生する反応熱を利用して発電する「イオニックパワージェネレーション」についてミヤマ(株)小林広報室長、沖技術部長、松本燕工場長に説明をいただきましたので、ご紹介します。

## 1．ミヤマ燕工場の概要

燕工場は環境技術の研究開発機関を併設する技術開発型の処理プラントであり、化学反応による高度な処理技術を実用化されるなど、より先進的な無害化処理、有用資源の再生・再利用の実現に取り組んでいる。

工場内には、製造業(メッキ工場や鉄鋼所等)から排出される廃酸・廃アルカリ、汚泥を処理するプラント(処理実績:年間約48,000トン)の他、高精度・高感度分析装置を用いてダイオキシン類の計量証明事業等を行う特定物質計量センターを設置している。




写真1　燕工場外観

## 2．イオニックパワージェネレーション

### 1)　開発のきっかけ

環境省の産業廃棄物の排出及び処理状況等(23年度実績)によると特別管理産業廃棄物の廃酸・廃アルカリは、年間736,000トン排出される。この廃酸・廃アルカリ(廃液)を処理(化学処理)するとした場合に発生すると想定される熱量は、32,500ギガジュールであり、5,500世帯のお風呂を1年間沸かせる熱量である。ただし、廃液を化学処理する際に発生する反応熱は低温であることや反応制御が難しいこともあり、利用はされていなかった。

ミヤマは、「廃棄物を都市エネルギーへ」のコンセプトの下、従来の廃液処理では利用することなく放出されていた化学反応熱に着目し、ミヤマ燕工場の処理工程で発生する化学反応熱を電気に換えることで、廃液処理にエネルギー資源としての価値を付加する研究開発を、平成23年7月からスタートした。平成26年8月に廃液処理で発生する化学反応熱を最適な温度域に維持して安全に発電する「イオニックパワージェネレーション」(本システム)を燕工場に新設した。

### 2)　発電フロー

工場に搬入された廃液(鉄鋼業や半導体の製造過程から排出される硝酸系廃液を主体)は、成分分析を行った後、保管タンクで成分や濃度調整などを行い、反応槽(写真2)へ移送する。反応槽では、pH計、圧力計や温度計を設置し廃液の状態をモニタリングし、発電に最も適した反応時間、温度となるよう薬剤の投入量をコントロールする。アルカリ薬剤投入後、化学反応で温度が上昇した廃液を熱交換器で循環し、70～90度の温水を製造する。その温水を使ってバイナリー発電機(写真3)により沸点の低い媒




写真2　反応槽




写真3　バイナリー発電機

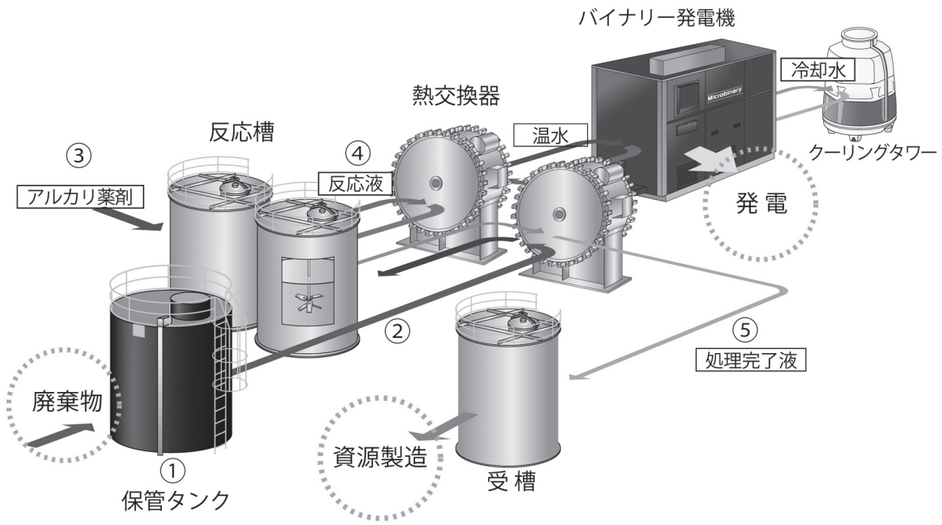



図　発電フロー

体（HFC254fa）を加温し蒸発させることで発電する。この発電工程は、発電可能温度が下回るまで連続で行い、発電可能温度を下回った液はもう一つの熱交換器へ送られ、余熱を回収して処理が完了する（図）。

### 3） 熱回収率と処理能力

廃液の反応熱のうち86％は熱として回収され、1日あたり最大200kwの発電が可能であり、工場内の電力に利用されている。

### 4） 課題の克服

廃液の組成は単一ではなく、化学反応を加速させるものや、触媒的働きをするもの等様々な物質が混在している。特にpH濃度の低い廃液程、反応槽内の液温の隔たりは大きくなり、局所加熱による突沸の危険性がある。また、本システムは廃液が循環しているので、熱交換機の耐食性の問題や廃液の反応による沈殿物が発生することがある。さらに化学反応による反応熱の温度は、通常の発電を行うには低いため、低温でも発電できる仕組みを生み出す方法の検討など課題は多かった。

このため、社内にプロジェクトチームを発足させて対象廃液や処理フローの検討を重ねた。完成した装置にはpH計やガス圧計等のセンサーを100以上設置し、反応状態をリアルタイムにモニタリングしながら薬剤の投入時間や量を制御している。

また、低温である温水からの発電は、地熱発電等で利用されているバイナリー発電（水より沸点の低い媒体を加熱・蒸発させ、その蒸気でタービンを回す方式）を採用した。

## 3．今後の目標

今回、廃液からの熱を回収し発電できたことで、廃液にもエネルギーとしての価値を付加することができた。イオニックパワージェネレーションは、新たな環境負荷を発生することなく、エネルギー問題と環境問題の解決が可能だ。

現在は特定の廃液を対象としていているが、全ての廃液を対象に研究を進めていきたい。また、本システムは廃液の処理プラントでの利用だけではなく、化学処理を行う製造業の工場内等でも利用できるので、研究開発を推し進めていきたい。

## 4．おわりに

通常、廃液の処理では中和熱や溶解熱など、化学反応に伴い発生する「反応熱」を制抑することを考えるが、ミヤマ燕工場ではいかに効率的に取り出すかと、これまでの常識とは逆の発想から本システムを実現させた。今後も廃棄物に秘められている資源を活用し、循環型社会形成に挑んでほしい。

（新井）

DATA

**ミヤマ株式会社　燕工場**

**操　　業**：昭和62年11月
**所 在 地**：〒959-1276
新潟県燕市小池3663番地１
**Ｕ Ｒ Ｌ**：http://www.miyama.net/
**敷地面積**：25,520㎡

**処理対象**：産業廃棄物：廃酸・廃アルカリ・汚泥
特別管理産業廃棄物：廃酸・廃アルカリ、有害産業廃棄物
**主な施設**：脱水処理設備：480㎥/24hrs、
中和処理施設：350㎥/8hrs
生物処理：16㎥/24hrs