

マグマの熱と天水から生まれた再生可能なクリーンエネルギー

奥会津地熱株式会社

- POINT 1 温室効果ガスの排出量が少ない純国産のクリーンエネルギー
- POINT 2 運転コストが火力・原子力より低廉で、24時間連続稼働も可能な安定電源
- POINT 3 地域分散型エネルギーとして非常時の安全と地域活性化に貢献

世界でも有数の火山国である日本。環太平洋火山帯や火山島に多くの地熱発電所が建設され、電源の安定供給と地域の活性化に貢献しています。中でも福島県柳津（やないづ）町西山地区、海拔400メートルの地に位置する奥会津地熱（三井金属鉱業100%出資）は、全国屈指の規模を誇るリーディングカンパニーのひとつ。1995年の運転開始以来、純国産クリーンエネルギーの提供を通じて、地球温暖化防止と循環型社会の実現に寄与しています。

わが国の地熱発電の現況

現在、日本では18地点21ユニットの地熱発電所が稼働しています。蒸気生産から発電まで一貫して手掛けている企業が10社、蒸気の供給のみを行っている企業が3社あり、奥会津地熱は後者の代表的な存在です。日本の地熱発電の発電量は約28億kWh（2009年3月末）で、これは総発電量1兆kWhの0.28パーセントに過ぎません。日本列島には世界第3位の地熱エネルギーがあると言われていますが、初期投資が比較的高額であることや、国立公園内の開発が禁止されていることなどが影響し、アメリカなど諸外国ほど地熱発電が浸透していないのが現状です。

奥会津地熱の歴史と現在

三井金属鉱業が西山の地熱資源地表面調査を始めたのは1974年のことでした。その後一頓挫ありましたが、1981年に調査を再開し、1983年に奥会津地熱が設立されています。地熱発電には地域の理解と支援が不可欠ですので、調査活動と並行して地元住民を対象とした説明会を何度も開催しました。

営業運転を開始したのは1995年です。当時はまだ電力の小売が自由化されていなかっ



奥会津サイレンサ

たので、当社が蒸気生産を行い、その全量を東北電力に供給するという協業体制を選択しました。以来15年が経過しましたが、柳津（やないづ）西山地熱発電所PR館には延べ40万人以上の見学者を迎え、地域社会との共生も一段と進んでいます。

地熱発電のしくみとメリット

地下千メートルから二千数百メートルの深さにある高温地熱流体（180～300℃）を生産井で地上に汲み上げます。この流体を気水分離器で蒸気と熱水に分け、蒸気でタービンを回して発電します。熱水は還元井で地下に戻します。

地熱発電のメリットは3点あると考えています。第1は環境負荷が小さいことです。CO₂の

代表取締役社長
安達正敏



排出量は水力に次いで少なく、微量の硫化水素以外には廃棄物も発生しません。第2は経済的であることです。数十年という長期で見れば石炭火力などより低コストですし、再生可能エネルギーの全量買い取り制度が導入されれば事業採算性はさらに好転します。第3は風力や太陽光と異なり24時間同じ出力を維持できる安定電源だということです。エネルギーの安全保障の観点からも将来有望な発電システムだと言えるでしょう。

奥会津地熱の優位性

地熱発電はマグマの熱と天水の循環系を利用する再生可能エネルギーですが、地層内で砂が堆積したり、炭酸カルシウムが生成して蒸気量の減少を引き起こすことがあります。そうした場合の対処法、たとえば水や希塩酸を入れて閉塞物質を除去する手法は、日本では当社が開発しました。また、役目を終えて廃止される井戸もあり、2001年以降8本の生産井を新たに掘削しています。2009年の場合、地下深い場所にある岩盤の割れ目を誤差わずか17メートルで正確に予測し、掘削に成功しました。当社はこれからも、高度な技術力と豊富なノウハウを駆使し、日本の地熱発電をリードしていきたいと考えています。

都市交通の要衝を陰で支えるMESCOの高密度ポリエチレン管

三井金属エンジニアリング株式会社 (MESCO)

- POINT 1 腐食の心配がなく、リサイクルも容易。高い環境性能を誇るMESCOパイプ
- POINT 2 パイプの設計から製造・施工まで、ワンストップのソリューションを提供
- POINT 3 耐震性・耐圧性に優れ、上下水道、消火設備、工場配管など多様な分野で採用が加速

三井金属エンジニアリング株式会社 (MESCO) は、「耐食性・耐薬品性に優れている」「可とう性（屈曲する性質）があり柔軟な配管が可能」といった、さまざまなメリットを有する高密度ポリエチレン管「MESCOパイプ」を製造・販売しています。2010年3月に供用が開始された首都高速・大橋ジャンクションの建設に当たっては消火設備用の配水管として採用され、パイプの優れた環境性能とMESCOの卓越したエンジニアリング力が高い評価を獲得しました。

MESCOパイプ事業の沿革

MESCOのパイプ事業は、1968年、当時の西ドイツから特殊パイプ製造技術を導入したことに始まります。1975年には香川県・粟島の海底送水管を受注しましたが、この時初めてポリエチレン管が使用されました。その後も事業は順調に発展を続け、瀬戸大橋・消火栓給水管（1985）、北海道富良野農業用水（1998）、北九州新空港・連絡橋下水配管（2002）、愛知万博埋設配管（2005）、アルメニア共和国・メタンガス回収設備（2009）と次々にビッグプロジェクトを受注しました。2010年3月期のパイプ事業の売上高は約51億円。約75%が官公庁からの受注となっています。



大橋ジャンクションで使用されているMESCOパイプ

MESCOパイプの特長

高密度ポリエチレン管は、曲げ加工が容易であること、軽量であること、融着接続により管と継手の一体化構造が可能であることなど、さまざまな利点を持っています。また、ポリエチレンは炭素と水素の化合物ですので、燃やしても有害物質が発生しません。リサイクルも可能で、農業用水の暗渠やフォークリフト用のパレットに再生品が使われています。MESCOではさらに、長尺供給や大口径対応、複合管化といった独自技術を確認し、設計から施工までの一貫体制を構築しています。

大橋ジャンクション工事

大橋ジャンクションは中央環状道路と渋谷線をつなぐためのループ状ジャンクションで、高低差約70メートル、一周約400メートルの4層構造になっています。当社は総延長2,700メートルの消火設備用配水管を受注し、2009年6月から2010年1月にかけて施工しました。採用の決め手はポリエチレン管の可とう性とMESCOの豊富な施工実績です。ジャンクションのループは曲率が一定ではないクロソイド曲線になっていますが、MESCOパイプは微妙な曲線に合わせた曲げ加工が出来るため

取締役
パイプ事業部長
上田義則



速やかな対応が可能でした。恵那山トンネル内防災本管工事（2002）など、過去の実績も高く評価されました。

災害に強いMESCOのパイプライン

2004年の新潟県中越地震では、斜面に露出配管していたMESCOパイプが、斜面の崩壊によって宙づりになった後も機能を維持しました。同年の台風23号の上陸に際しては、波浪によって道路が崩壊するなかで、パイプが破損することなく地域への送水を継続しました。MESCOパイプの耐震性や耐衝撃性が証明された事例です。また、MESCOパイプは柔軟性を持っているので、地盤沈下の可能性がある埋め立ての飛行場にも数多く採用されています。

今後の展望

ポリエチレン管の普及はまだ途上であり、大きな成長余力を残しています。また、MESCOパイプは多種管に比べ若干高価ですが、施工の容易さ・長寿命を勘案するとライフサイクルコストはむしろ割安です。今後は、耐震性・耐食性などの特性を活かしてプラント配管など民間への拡販を図るとともに、新たな用途の開発にも積極的に取り組んでまいります。

循環型社会の構築に挑む 神岡鉱業・鉛リサイクル工場

- POINT 1 年間3万5000トン、約15%の自動車用鉛バッテリーを回収
- POINT 2 製錬事業で培った技術とインフラ。水力による自家発電も強み
- POINT 3 銅・貴金属の回収拡大も視野に三井金属グループの環境活動をリード



執行役員
環境リサイクル事業部長
町田 稔

三井金属鉱業(株)が発展への礎を築いた地として知られる岐阜県飛騨市神岡町。神岡鉱山は、奈良時代養老年間(720年頃)に採掘が始まったと言われ、明治以降は鉛・亜鉛・銀などを産出する「東洋一の鉱山」として栄えました。1986年には三井金属鉱業(株)より分離独立し、神岡鉱業株式会社としてスタート。現在は、非鉄金属製錬、電子材料の製造販売、地下空間利用、リサイクル事業と幅広いビジネスを展開しています。

神岡鉱業(株)の環境方針

神岡鉱業(株)では、省エネの推進や廃棄物の削減による環境負荷の低減、地域社会との協力関係の促進、環境教育の充実化による社員の意識向上などを基本方針として環境活動を展開しています。2002年には、マテリアルリサイクルと環境改善に多大な貢献を果たしたことが評価されて「3R推進功労者表彰・総理大臣賞」を受賞しました。その後も、2005年にISO14001を取得するなど、環境保全への取り組みを一段と強化しています。

鉱石の採掘からリサイクルへ

神岡鉱業(株)はもともと天然鉱石の製錬を手掛けていました。ところが1990年、鉛の国際価格が下落し、鉱石製錬の採算が急激に悪化しました。また一方では不法投棄された自



リサイクル破碎工程

動車バッテリーによる環境汚染が社会問題化しました。こうした状況を受け、1995年、神岡鉱業(株)は廃バッテリーを主原料とするリサイクル製錬に軸足を移したわけです。その後、円高による鉱石製錬のマージン低下もあり、2001年には鉱石採掘を停止、業態の完全な転換を図りました。

鉛リサイクル工場

鉛リサイクル工場では、リサイクル製錬で生産した電気鉛を新たなバッテリーの材料として出荷しています。バッテリーケースのプラスチックもペレット化し販売します。2009年度のバッテリー回収量は3万5000トン。日本全国で販売された鉛バッテリーのうち、およそ15%を回収した計算です。神岡は使用済みバッテリーが大量に発生する大都市から離れていますので、全国30社あまりの回収業者と緊密なネットワークを構築し、効率的な集荷に努めています。

鉛リサイクル工場ではまた、IC基板に微量に含まれる金・銀・プラチナ・パラジウム等の回収を行っているほか、リチウムイオン電池からのコバルトリサイクルにも取り組んでいます。

神岡・リサイクル事業の優位性

神岡鉱業(株)には、製錬事業を通じて築き

上げてきた技術基盤やインフラがあります。排水や排煙を適正に管理する充実した環境対策設備を保有していることも、リサイクル事業を推進する上での大きな利点と言えるでしょう。さらに、神岡鉱業(株)は水力による自家発電設備を有しており、低コストかつクリーンなエネルギーを活用することができます。

もうひとつ忘れてはならないのが、八戸製錬(株)や竹原製錬所など三井金属グループ各社・各事業所との連携です。神岡で処理し切れない銅を竹原で回収するなど、グループ内の協業を通じて廃棄物の削減を進めています。

海外展開と将来ビジョン

2006年、三井金属グループは、スクラップ原料から銅や貴金属を回収する関係会社(上海三井シン云社)を中国に設立しました。その操業には、神岡鉱業(株)など日本で培ったリサイクル技術や環境対策技術が活かされています。

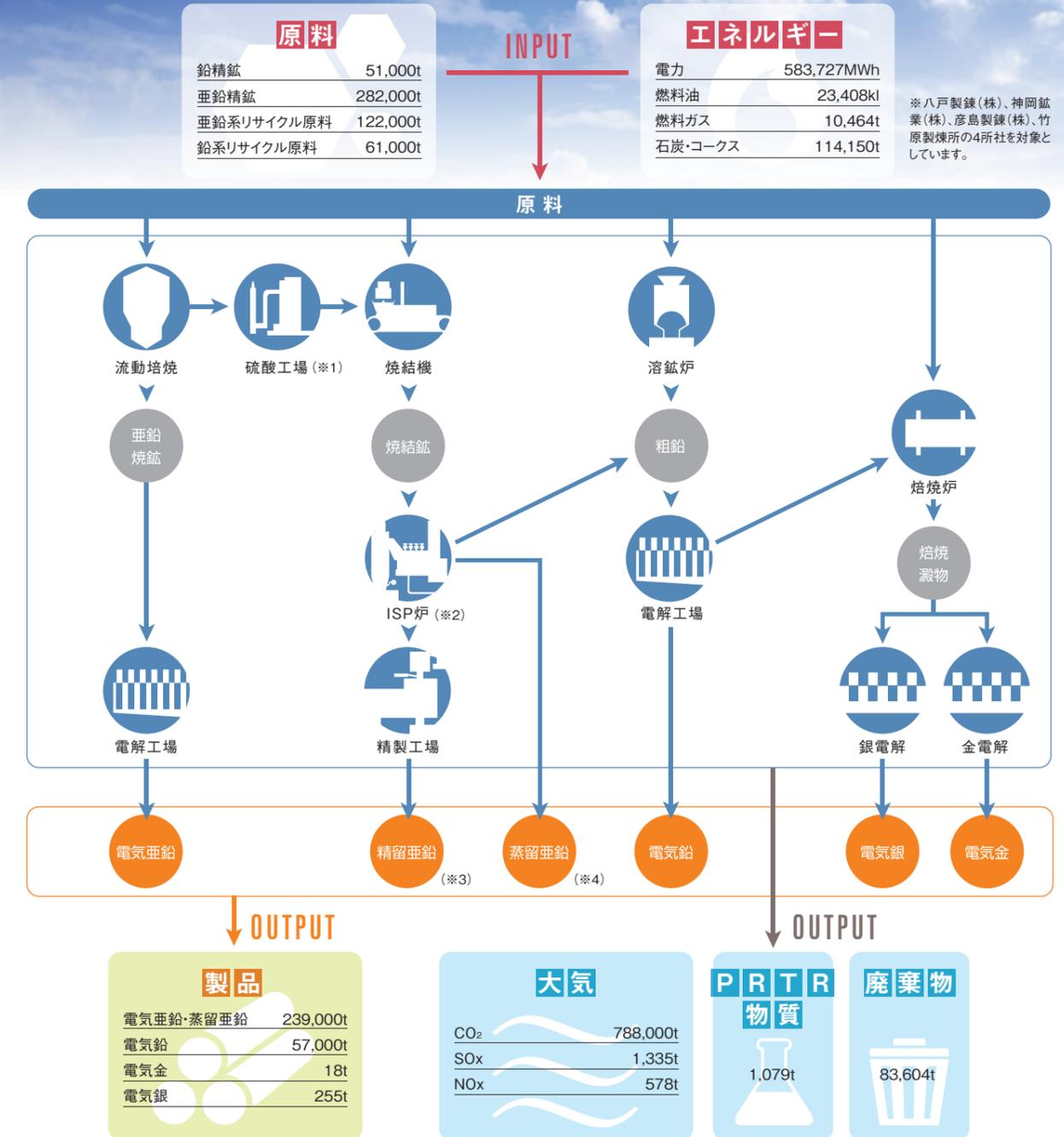
神岡鉱業(株)では、今後、鉛だけでなく銅・貴金属の回収も拡大する計画で、現在はその実現に向け、鉛溶鉱炉から銅を回収するための技術開発を進めています。神岡鉱業(株)はこれからもリサイクルの取り組みを更に加速させ、循環型社会の構築に貢献してまいります。

製錬事業における環境負荷の全体像

三井金属グループは、事業活動を通じて約125万トンのエネルギー起源CO₂を排出しており、そのうち製錬事業が全体の約7割を占めています。

製錬事業の原料およびエネルギーの投入量(INPUT)と製品および排出量(OUTPUT)についてまとめました。(※)

大量の電力を使用することが製錬の大きな特徴です。
一方、原料にはリサイクル原料を活用し、資源の循環利用に貢献しています。



(※1) 発生したSO_xガスを硫酸に転化する工場。転化した硫酸は肥料原料や工業薬品用として出荷している。(※2) 亜鉛と鉛の同時製錬が可能な溶鉱炉。(※3) ISP炉により産出された粗亜鉛を精製工場にて純度を高めたもの。(※4) ISP炉により産出された粗亜鉛を精製したもの。