

地球環境とエネルギー

持続可能(サステナブル)な社会のあり方を提言するエネルギー・環境誌

- 公営ガス事業“民営化”に伴う事業機会
- 米エネルギー省で“魔女狩り”始まる
- ビジネスが先導する「脱炭素化」の道
- 松本真由美の環境・エネルギーDiary
- わが社の環境経営 損害保険ジャパン日本興亜

2

February 2017

編集長が聞く!

関正雄 損害保険ジャパン日本興亜 CSR室 シニアアドバイザー

世界の気候変動対策は「実践フェーズ」へ

特集

省エネへ“未利用熱” を活用せよ!



特集

省エネへ “未利用熱”を活用せよ



工場には利用されずに“眠っている熱”が多くある。こうした熱を電気エネルギーや水素エネルギーに変換する技術開発が進められている

工場、製鉄所、下水に眠る熱エネルギー 地域の冷暖房、発電、水素製造に活用

パリ協定が発効し、日本は、2030年度の温室効果ガス排出量が13年度比26%減となるよう対策を講じていくことになる。目標達成のポイントの1つが省エネで、工場などから

排出される未利用熱や、下水などに眠っている熱の活用が注目を集めている。

東京都は、下水や下水処理水が持つ熱エネルギーを地域の冷暖房などに活用。JFEスチー

ルやパナソニックは、製鉄所や工場などから排出される未利用の熱エネルギーを電気エネルギーに変換する熱電発電技術の開発に取り組んでいる。コスモテックは、未利用熱でバイナリー発電を行う事業を展開。九州大学は、未利用熱を利用して水蒸気電解を行い、水素エネルギーに変換する研究を行っている。それぞれの取り組みを紹介する。

写真

- ①製鉄所では多くの熱が排出されている。鉄鋼業界は未利用熱の回収、有効活用を進めている（写真と特集記事は関係ありません）
- ②芝浦水再生センターでは下水処理水をソニーシティに提供。ソニーシティは空調熱源として利用している＝東京都港区港南
- ③コスモテックの別府バイナリー発電所。同社は、排熱を利用したバイナリー発電にも力を入れている＝大分県別府市
- ④火力発電所向けに導入された排熱回収ボイラー。発電の過程で排出される熱を回収し、発電の効率化を進める

バイナリー発電で未利用熱を電力に! コスモテックの“温泉発電”とEPC事業への展開

株式会社コスモテック 新エネルギー事業室

私たちの周りには多くの熱が未利用のまま存在している。一次エネルギーの大半は有効活用できておらず、国の試算では、産業分野での排熱量は年間1兆kWhにもおよぶといわれている。この熱エネルギー量は、2015年度の国内の年間発電量約8600億kWhを上回る規模だが、未利用のまま捨てられているのが現状である。当社では、温泉井戸から捨てられていた蒸気を利用して発電を行う「コスモテック別府バイナリー発電所」(大分県)を運用しているほか、当発電所のノウハウを活かしたバイナリー発電設備のEPC(設計・調達・建設)事業を展開している。

日本は世界でも有数の地熱資源を有し、北海道や東北、九州地区を中心に熱エネルギーから電気エネルギーを生み出す地熱発電所が稼働している。ただ、実際、発電に利用されているのは地熱資源量のわずか2%程度で、国内総発電量に占める地熱の割合は約0.3%にとどまっている。

地熱発電は季節や天候に左右されず、24時間安定した発電が可能で、ベースロード電源として電力自給率の向上にも貢献できる発電システムだが、大規模地熱発電所で採用されている地熱蒸気で直接タービンを回して発電するフラッシュ発電では200℃以上の高温高圧の蒸気が必要で、適用できる場所が限定的となるため



写真 「コスモテック別府バイナリー発電所」外観

多くの地熱資源は未利用のままとなっている。

コスモテック 別府バイナリー発電所

コスモテックは未利用熱の有効利用に取り組んでいる。その一環として温泉井戸から捨てられていた蒸気を利用して発電を行う「コスモテック別府バイナリー発電所」(以下、当発電所。写真)を大分県別府市に建設し、2014年11月からFIT(固定価格買取制度)に基づく売電事業を開始した。当発電所は事業計画の検討着手から約2年で売電事業をスタートさせ、事業計画から設備設計、工事、運用まですべて当社で行っている。

当発電所の規模は500kW(125kWのバイナリー発電機を4基並列設置)で、所内で必要となる機器の動力分を差し引いた約400kWの売電を行っている。地熱発電は太陽光や風力などの再生可能エネルギーの中でもCO₂排出量が少ない環境にやさしい発

電方式だが、当発電所は化石燃料による発電と比べて年間約1800トンのCO₂排出量削減に貢献している。

バイナリー発電とは、熱源となる蒸気や温水などを利用して低沸点の液体(作動媒体)を加熱、蒸発させてタービンを回し発電する発電方式のこと。タービンを回した後の作動媒体は、凝縮器で冷却水と熱交換により凝縮させ、媒体ポンプで再び蒸発器へ移送されることで発電が継続される(図1)。

大規模な地熱発電で使用されるフラッシュ発電方式などと比べて、低い温度域の熱源で発電が可能で、80℃程度の温泉や工場排温水などを利用した発電が可能となっている。また、発電に利用した熱源は温度の下がった熱水として排出されるため、再度温泉に利用のほか、グリーンハウスや養殖などの熱源として多段階利用できる特徴がある。

当発電所で使用している温泉井戸は、温泉配湯のために整備された井戸で約130℃の蒸気と熱水が混合した二相流体が自噴しているが、蒸気

は温泉に利用するには高温すぎるため未利用熱として大気中に捨てられていた。二相流体を汽水分離器により蒸気と熱水とに分離することで、熱水はこれまで通り温泉配湯に、捨てられていた蒸気はバイナリー発電の熱源として使用している(図2)。

地熱発電所など地熱流体を取り扱う設備

は、熱水中に混入しているカルシウムやシリカなどに起因するスケール(固形付着物)が機器類に付着し、配管の閉塞や熱交換効率の低下など設備の性能劣化に大きく影響するため、スケール対策が重要課題となる。当発電所では、捨てられていた蒸気のみを発電に使用することで環境にやさしいだけでなく、温泉設備で多発するスケール障害の大幅な抑制を図り、年間を通して安定した発電と高い設備利用率を実現している。

ここ数年、各地で温泉バイナリー発電所の建設が徐々に増加してきて

図1 バイナリー発電の仕組み

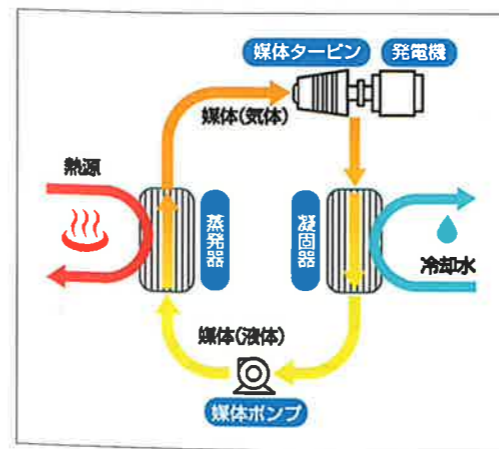
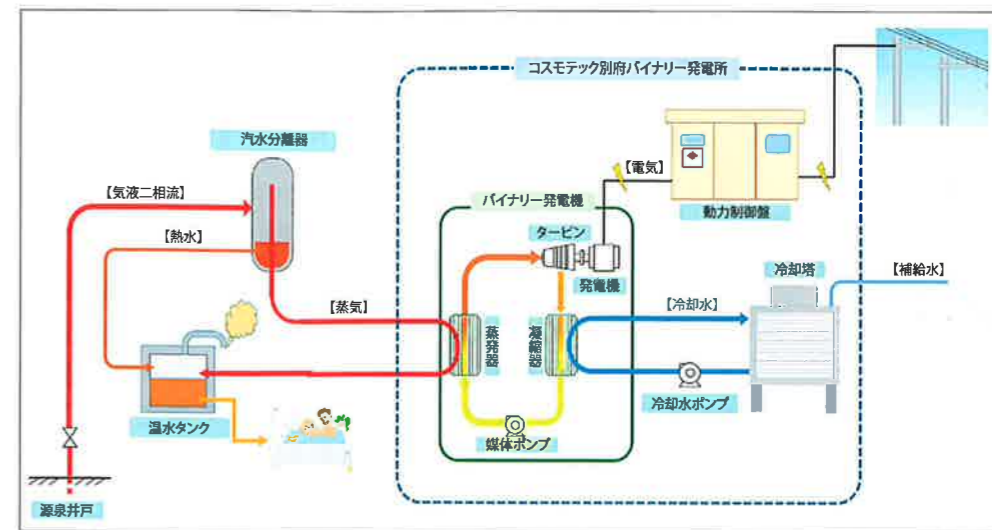


図2 「コスモテック別府バイナリー発電所」の設備フロー



いるが、今後は事業期間の設備の健全性をいかに維持できるかが各発電所の共通課題となってくる。

設備の健全性を維持するには適切なメンテナンスを計画的に実施することが非常に重要である。当社は40年にわたり国内の各宇宙センターの施設設備の運用、メンテナンスを実施しており、そこで習得した設備デザインやメンテナンス手法を当発電所にも適用し、事業性の向上を図っている。

当発電所は発電規模が300kW以上の発電所となるため、電気事業法に基づきボイラータービン主任技術者の選任が義務付けられ、平日の日中はボイラータービン主任技術者を常駐させて発電所の保守や運用管理を行っている。万が一、夜間や休日などの無人となる時間帯に設備異常が発生した場合には、機器が安全に停止する設計になっており、設備の異常情報は通報システムに

より関係者へ通知され迅速に必要な処置を施すことができる運用体制をとっている。

今後の展望

地熱バイナリー発電は、地産地消の分散型電源としての利用も期待できるため、今後も建設が増加していくと考えられる。

当社は、当発電所の建設、運用ノウハウを活かしたバイナリー発電設備のEPC事業を展開しており、全国各地で温泉発電所の建設に携わり早期の売電事業立ち上げをサポートしている。

また、環境保全の観点から工場などで捨てられている熱の有効利用の課題に対しても排熱バイナリー発電の導入拡大が期待されており、この分野でのEPC事業にも注力している。

当社では運用性を考慮した設備設計や建設工事、メンテナンスまで一貫した対応が可能という強みを活かし、今後も未利用熱の有効利用を通じて持続可能な社会の実現に貢献していく。E