エネルギーについて考えよう

小水力発電・地熱発電・地中熱利用

太陽光や風力などの発電システムとともに求められているのが未利用エネルギーの活用拡大である。今、特に注目されているのが、小水力や地熱、バイオマスを利用した発電だ。また、空調や給湯に太陽や地中にある熱を利用するシステムも普及してきている。我々の周辺に存在している自然から恵まれるエネルギーをほんの少しでも無駄にしない、環境配慮型コミュニティーづくりが進んでいる。

クリーンな小水力
都内でも運転開始

水力発電システムの中でも1000キロワット以下の出力のシステムを小水力発電システムとしている場合が多い。最大の特徴は発電時に二酸化炭素（CO_2）を排出しないクリーンエネルギーだということ。河川や既存の用水路などの水流を利用して発電するため、ダムのような大規模施設を造る必要がないという点もメリットだ。

固定価格買取制度では出力が200キロワット以上1000キロワット未満の水力発電システムの場合、1キロワットアワー当たり30・45円、200キロワット未満のシステムでは1キロワットアワー当たり35・7円で買い取りとなる。

同制度を活用して売電を行う小水力発電施設事業は民間のみならず、地方行政でも動きが活発化している。東京都は江戸川区北葛西にある葛西給水所内で今年10月から小水力発電設備の運転開始を発表した。葛西給水所は金町浄水場から送られてくる水道水を配水池に引き入れ、需要量に応じて配水ポンプで江戸川区南部地域へ給水を行っている。

今回、稼働が始まった小水力発電システムは配水池への引入余剰圧力を利用して、最大出力340キロワットを発電するというもの。ダムのような落差がない場所で水力発電を行うことから注目されている。同システムで発電した電力は全てを売電する。買い取るのは新電力（PPS）のサミットエナジー（東京都中央区）だ。今後もこうした地方行政の小水力発電に対する取り組みに動きが出てくるだろう。

大規模工事が不要なつり下げ式の小水力発電機（北陸精機）

地中熱を冷暖房に
高い省エネ性能

熱エネルギーの有効利用は海外諸国と比べ、普及が遅れてきた。しかし我々の頭上から降り注ぐ「太陽熱」、足元にある「地中熱」など、どこでも採り入れられる賢い熱利用のあり方として、導入拡大の可能性が広がっている。

地中の温度は地下10―15メートルになると年間を通して15度C程度。地中熱利用はこの一定の熱と地上の外気温の差を生かし、ヒートポンプなどを使って冷暖房や給湯に使う仕組み。一般的な外気を取り込むエアコンが温度変化の影響を受けるのに比べ、地中熱利用は効率が格段に上がり、省エネやピーク時の節電効果をもたらす。また排熱は大気中ではなく地中に吸収させるので、ヒートアイランド緩和にも役立つ。

自然エネルギーは不安定であることが課題と指摘されるが、地中熱は天候に左右されず、日本中どこでも利用できる。なお地下1000メートル程度の高温部から蒸気や熱水を取り出し発電する地熱発電とは異なるものの、同じ再生可能エネルギーの一つと位置づけられる。

その高い省エネ性能が関心を呼び、熱需要の大きな場所にある住宅や大学、最新のオフィスビルなどで認知度を上げている。環境省の調査では2011年の年間地中熱ヒートポンプ設置件数が200件を超え、累計件数は990件となった。

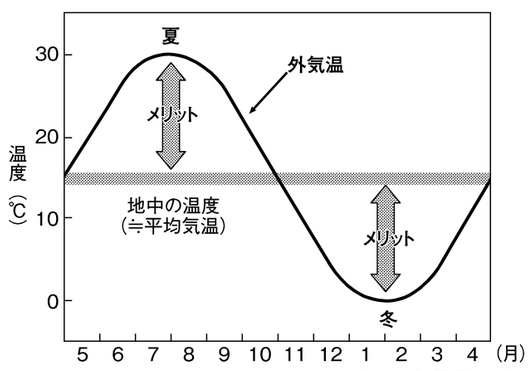
最近では給湯などに地中熱と太陽熱を併せて導入する仕組みも注目されている。デイサービス施設において、晴天時は太陽熱温水器を活用、日射量が少ない時や夜間などは地中熱ヒートポンプに切り替え、さらにエネルギーマネジメントシステムで最適制御し、CO_2を大幅削減する複合システムの実証試験も始まっている。

今後の普及スピードアップに向けて見ると課題は導入コストの低減。地中熱利用は熱交換器やヒートポンプなどイニシャルコストが高く投資回収期間が長い。例えば関東地区で10キロワットのヒートポンプを使った地中熱システムでは約380万円程度とされる。

米国やスウェーデンなど地中熱利用の先進国では早くから国が補助策をとって普及が進んだこともあり、国内でも支援が期待されている。14年度概算要求では経済産業省や国土交通省、環境省などで関連の技術開発や導入支援メニュー拡充が計画されている。技術開発の余地はまだ大きく低コストなシステムへの改良もポイントとなる。

また地中熱利用促進協会（東京都杉並区）では基礎講座や施工技術講座などを開いており、適切な施工業者の育成に力を注ぐ。施工技術の認定制度の立ちあげも計画されている。

外気温との温度差を利用



（出典：地中熱利用促進協会）

風力発電システム
普及拡大へ業界に追い風

再生可能エネルギーの中では発電コストが比較的安価であることから、太陽光に続いて普及拡大が期待される風力発電。全量固定価格買取制度の開始によって風力発電システム業界に追い風が吹き始めている。こうした状況を背景に日本国内でも大型の設備投資案件が動いている。また次世代の風力発電技術確立を目指した実証実験も活発化している。

大型投資案件 動く
国内の実証実験も活発に

三重県津市の青山高原とウインドファームが同市と伊賀市に大規模風力発電所を増設する。16年3月に18基、17年3月に22基の計40基が運転を開始する。発電システムの設備容量は1基あたり2メガワット。現在、同ウインドファームには設備容量1基あたり750キロワットのシステムが20基、設置されており、合計容量は15メガワット。この増設が完了すると合計で総容量は95メガワットとなり、国内最大の大規模風力発電所となる。

今回の40基を受注したのは日立製作所だ。同社のシステム最大の特徴はダウンウインド方式であるということ。日本の地形は山岳や丘陵が多く、吹き上げる風が多い。ダウンウインド方式は風に対してブレードが斜め下向きであることから、吹き上げてくる風を垂直に受け止めることができるため、日本の地形にマッチしているといえる。

またダウンウインド方式は浮体式や着床式の洋上風力でも、その強みを発揮できるという。同社は経済産業省による「福島復興・浮体式洋上ウインドファーム実証研究事業」などに参加し、浮体式洋上風力発電の技術確立を目指している。

世界的に見ても、浮体式洋上風力は実証段階にある。この技術を確立できれば、日本と似ている気象条件のアジア諸国における再生可能エネルギーの利用促進に貢献することができる。

アジアでもスマートコミュニティー構築
活況だった台湾グリーン産業見本市

世界各国・地域でエネルギーを効率よく利用し、環境に配慮した生活を行う都市づくり、スマートコミュニティー（次世代社会インフラ）づくりが行われている。今年10月、台湾・台北市で台湾貿易センター（日本のJETROに相当）主催の「台湾グリーン産業見本市（TiGiS2013）」が開催された。今回で5回目の開催となる同見本市では太陽光発電、風力発電、地熱発電など、再生可能エネルギー関連の製品・技術・サービスやスマートコミュニティーを構築するためのICT、デジタルコンテンツなどが紹介された。

環境意識高まる

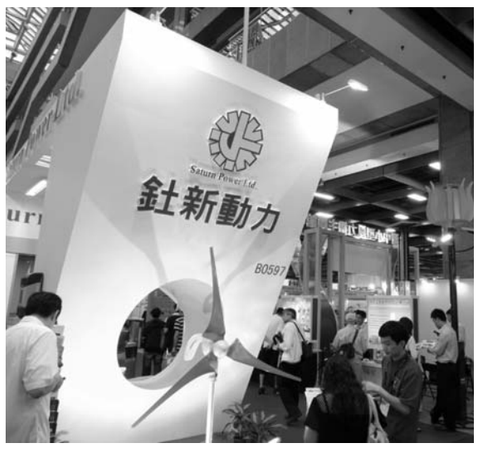
風力発電は設置費用や発電コストといった観点からより一層の普及拡大に期待が寄せられている。再生可能エネルギーのひとつ。今回、同展では台湾の業界団体である台湾中小型風力機発展協会やメーカー各社が水平式、垂直式、太陽光発電パネルと組み合わせて利用するハイブリッド式など、多種多様な風力発電システムを展示していた。その中で唯一、日本製の製品を紹介していたことから、来場者の注目を集めていたのがサターンパワー（台湾・新北市）である。総経理のジェイソン・リー氏によれば、「日本製は信頼性が高い。その上、軽量、小型、発電効率がよい。そういったことから、年々、引き合いが増えている」という。

また、同展では地熱や太陽熱といった熱エネルギーを有効活用する技術・製品も多く見られた。地熱発電システムを展示していたのは漢鐘精機（台湾・桃園県）。同社は台湾の大手スクリューコンプレッサーメーカーだ。発電システムはコンプレッサーの開発で培った技術を応用して開発している。台湾の温泉で採用された同社の製品は地下から温泉水をくみ上げ、その熱で発電し、再び地中に水を戻すという仕組み。エグゼクティブチーフエンジニアのフォレスト・ハン氏は「台湾だけではなく、中国やタイにも輸出している。熱エネルギーは地中や太陽だけではない。工場にも使われていない熱エネルギーがある。それを有効活用すべきだ。チャンスがあれば日本にも売り込みたい」と語る。

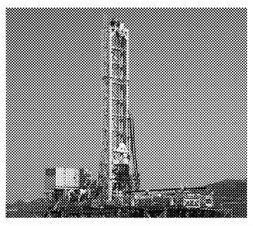
一方、再生可能エネルギーによる発電システムを導入するだけでスマートコミュニティーを構築することはできない。公共交通システムや市民のライフスタイルまでも変革していくことなどが必要とされる。

台北市のブースでは環境に配慮した街づくり、都市づくりに向けた行政の取り組みをアピール。交通渋滞の緩和、CO_2排出削減などを目指して同市が普及を図っている自転車のシェアリングサービス「You Bike」やスマートフォン用の公共交通システム検索サービス用アプリケーションソフトウエアなどを紹介していた。台北市内ではこのシェアリングシステムを利用している市民の姿を多く見かけることができる。

台湾における市民の環境や再生可能エネルギーの利用に対する意識も日本と同様で一層高まってきているようだ。グリーン産業や再生可能エネルギーについての展示会の開催が継続されてきたことによるPRや、行政機関、民間企業の環境に配慮した事業展開などの効果も、その要因の一つとしてあげることができるだろう。



YBMの豊富な経験と知識を活かし工期短縮で掘削コストを低減



地熱開発用コンパクトリグ
HC-2000R
トップヘッドドライブ型では、国内最大級の地熱開発用掘削機。

地中熱交換井掘削機
バイブロドリルECOシリーズ
地中熱交換井掘削に最適なバイブロ機能を装備した低騒音急速掘削機

深度30m熱交換井方式により掘削コスト低減

※削孔深度は、土質により制約を受けます。
※記載の低騒音とは従来からあるロータリーパーカッションドリルと比較しての低騒音という表現です。

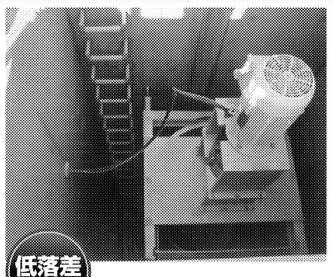
地中熱利用システム
30~50%の省エネを実現
地中で冷暖房の熱交換を行うことにより省エネを実現できます。

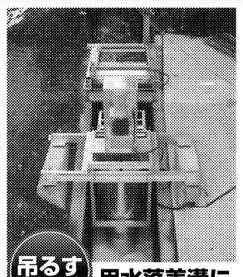
YBM 株式会社 ワイビーエム
本　社：佐賀県唐津市原1534 TEL(0955)77-1121
東京支社：東京都中央区八丁堀3-22-11八重洲第3長岡ビル2F TEL(03)6280-4789
◆営業拠点：東京支店、大阪支店、東北営業所、名古屋営業所、広島営業所、インドネシア事務所
http://www.ybm.jp/

YBM Service 株式会社 ワイビーエムサービス
本　社：佐賀県唐津市原1297 TEL(0955)77-6511
◆営業拠点：福岡営業所・八丁原事務所・鹿児島出張所
http://www.ybms.jp/

マイクロ水力発電機
パワーアルキメデス

小さな発電機から、環境への大きな一歩を。
ふるさとの水が、
CO_2排出ゼロのエネルギーをつくります。


低落差タイプ　下水道に設置
下水道、農業用水、工場排水用等に採用されています。


吊るすタイプ　用水落差溝に直接吊るす
直接用水落差溝に吊るすタイプはコスト低減を図っており、農業用水等上流部に取水水門がある場所に採用されています。

高落差タイプ
砂防堰堤、小河川、工事用排水用等に採用されています。

マイクロ水力発電機〈パワーアルキメデス〉の特徴
◆ 低下水道落差・低流量で発電効率が高い
◆ 構造が簡単
◆ ゴミに強い
◆ 装置価格が安い
◆ 現状は50kw以下の発電出力を対象としています

小水力発電事業
株式会社 北陸精機
本社工場　〒937-0031　富山県魚津市道坂103　TEL.(0765)32-8231(代)
東京支店　〒110-0015　東京都台東区東上野4-6-7　TEL.(03)3847-2332
青海支店　〒949-0305　新潟県糸魚川市青海3040　TEL.(025)562-4481(代)
http://www.s-hokuriku.com

株式会社 石橋製作所／株式会社 石橋技販
本社工場／福岡県直方市大字上頓野4636-15(直方工業団地内)
〒822-0003　TEL0949(26)3711　FAX0949(26)3902
東京支店／東京都港区芝大門1-4-4(ノア芝大門5F)
〒105-0012　TEL03(5473)7850　FAX03(5473)7849
大阪支店／大阪市中央区南本町2-1-1(本町安達ビル4F)
〒541-0054　TEL06(6268)3071　FAX06(6268)8082