

## 身近なエネルギーを有効に使う発電・蓄電・給電・変換の先端技術 先端パワーシステムの世界市場を予測

2030年予測

太陽光発電よりも低コストで発電できる太陽熱発電システム市場は8兆円

2011年に海外から立ち上がる波力発電システム市場は3,600億円

総合マーケティングビジネスの株式会社富士経済（東京都中央区日本橋小伝馬町 社長 阿部 界 03-3664-5811）は、身の回りには利用していないエネルギーを上手に利用し、環境負荷が少なく、今後普及が期待される主要な先端パワー（発電・蓄電・給電・変換）システムの世界市場を調査・分析し、将来を予測した。その結果を報告書「発電・蓄電・給電・変換先端新技術の将来展望 2010」にまとめた。

この報告書では、発電分野13品目、蓄電分野2品目、給電分野7品目、変換分野1品目、合計4分野23品目の主要先端パワーシステムの世界市場を調査・分析し、将来を予測した。

<注目市場>

### 1. 太陽熱発電（CSP、Concentrating Solar Power）システム

| 2010年見込 | 2020年予測   | 2030年予測 |
|---------|-----------|---------|
| 3,000億円 | 5兆2,000億円 | 8兆円     |

CSPは鏡などを利用して太陽光を集光し、その熱でタービンを回し発電する。システムは太陽光の集光装置、集熱装置、汽力発電装置で構成される。成熟した技術を組み合わせることで太陽光発電よりも低コストで発電できる。また、太陽エネルギーの豊富な砂漠地帯での低コスト発電が巨大ビジネスになると期待されている。

CSPプラントの建設に向けた動きが活発化しており、各国政府、投資会社、世界銀行などが投資先を探している。FIT制度によって以前よりも投資効率が良くなったためである。その点ではCSPの商業化はFIT制度がより充実したエリアで先行することになる。

海外ではスペイン、ドイツ、中東、アメリカなどでCSPを推進する動きがある。既に幾つかのプラントでは商業発電が行われている。先行する太陽光発電の市場拡大が、同じ太陽エネルギーを利用するCSPにも追い風となっている。国内では過去に実証試験が行われていたが、現在は無い。従って市場はなく、市場を狙う国内企業は海外に技術の売り込みを行っている。CSPプラントの建設ではコスモ石油 三井造船が先行しているが、これに続き川崎重工業や三菱重工業、日揮などもCSP事業への参入を表明している。

世界的な金融不安から脱していない中、大規模な投資を伴うCSP開発への影響が懸念されるが、2012～2013年頃までは実証的な取り組みも含めて積極的な開発が進む。その後は、大きな方向転換がない限り施設件数の増加と施設大型化により順調な市場拡大が続くと見られる。設備・装置の高効率化と経済性が成り立つ大型化が重要なポイントになるが、経済性の実現にはFIT制度も必須となる。改良面では熱媒、蓄熱材の高温化がポイントになる。また、砂漠地帯での発電を想定し、冷却水を利用しないシステムの開発も行われている。

### 2. 波力発電システム

| 2010年見込 | 2020年予測 | 2030年予測 |
|---------|---------|---------|
| 0       | 2,125億円 | 3,600億円 |

波力発電は波の運動エネルギーを連続的に変換利用するものと海水を貯水するために利用（放流時に発電）するものがある。波エネルギーは、太陽光や風力よりも単位面積当たりのエネルギー量は大きく、太陽光の10倍～数十倍と言われる。海洋エネルギーの利用では洋上風力発電が先行しているが、波力発電も開発が活発で、その進歩により設備の大型化が進んでいる。

海外では海洋発電を再生エネルギー開発の一部と位置づけ取り組んでおり、国によっては支援体制を充実させている。日本は沿岸線が長く波エネルギーが豊富であるが、波エネルギーのパワーは欧州（イギリスやポルトガル）

や南米（チリ）、オセアニア（オーストラリア南部、ニュージーランド）が日本の3～5倍である。特にイギリスやポルトガルは、大西洋側が波力発電に適しており開発が盛んで技術的にもリードしている。

2002年の沖合浮体式波力発電装置「マイティーホーエル」の実証実験終了以降大きな動きは無かったが、近年はジャイロダイナミクス（本社：神戸市）などによる実証実験や東京都による波力発電検討会の設置など、波力発電の新たなステージに向けた取り組みが相次いでいる。

洋上風力発電プラントの沖合い設置が進み送電インフラが整いつつあることから波力発電も洋上浮体式が注目されている。海洋上での耐久性確保（破壊強度の向上）が商品化の契機になると見られる。市場は2011年に海外から立ち上がり、国際的な再生エネルギー導入の流れの中で、今後波力発電は大きく拡大して行くと思われる。

### 3．磁界共鳴給電システム

| 2010年見込 | 2020年予測 | 2030年予測 |
|---------|---------|---------|
| 0       | 336億円   | 2,240億円 |

磁界共鳴給電は、磁界の共振を応用したエネルギーの伝送による給電で、送電デバイスから供給された電力エネルギーが送電側共振器を介して同じ周波数で共鳴している受電デバイスだけに伝播することで給電する。現在はまだまだ実用課題を多く残しているが、送受信の形態や距離、システムの小型軽量・簡易性のメリットから今後の需要拡大が期待される。また、非接触の給電技術としての機能性と需要範囲拡大の可能性も秘めている。

小型ワイヤレス機器から電動自動車まで、蓄電池への要求ニーズが高まる中で、電池性能を補完する充電システムが必要となり、特に遠隔・ワイヤレスな充電機能は益々重要性を帯びてきている。

現状の開発事例からテレビ等の家電機器へのコードレス給電の展開が注目される。更に設備機器やセンサノード（通信機能等を備えたセンサ）などのインフラ分野、電動自動車用充電システム向けが有望と見られる。市場は2011年頃から立ち上がり、広範な需要が想定できることから将来的に拡大が予想される。

### 4．有機薄膜太陽電池（OPV）システム

| 2010年見込 | 2020年予測 | 2030年予測 |
|---------|---------|---------|
| 僅少      | 40億円    | 144億円   |

OPVは、p型半導体（ドナー）に導電性ポリマー、n型半導体（アクセプター）にC60フラーレン誘導体を用いた薄膜太陽電池であり、現在主流であるシリコン系太陽電池以上にコストダウンのポテンシャルを有している。米国Konarka TechnologiesがRoll to Roll（ロールに巻いたフィルムなどに成膜する技術）での量産、商品化を行っている。

国内ではトップラン・フォームズが、米Konarka社製の小型OPVセルを搭載した電子看板や、発電ブリーフケース（携帯電話の充電が可能）、ワンタイムパスカードといったアプリケーションを2010年4月から展開している。アプリケーションの製造・販売を行う提携企業と協力し、2011年以降の本格事業化に向けた準備を進めている。その他、三菱化学や住友化学も研究開発に注力している。また、コニカミノルタホールディングスとKonarka社は2010年4月より、OPVの性能向上のため国内合弁会社を設立し共同開発、生産、販売までの包括的な協業を開始している。

OPVは将来的には、シースルー化やカラフル化が可能であるという特徴と、セルの面積化によるBIPV（建材一体型太陽電池）市場への展開も期待されている。変換効率の向上と長期耐久性が確立されれば屋外設置用の太陽電池市場も狙える。

### 5．振動発電システム

| 2010年見込 | 2020年予測 | 2030年予測 |
|---------|---------|---------|
| 0       | 10億円    | 75億円    |

振動発電は、生活環境に存在する光や熱、振動、音などの発振源からの微弱な振動を電力に変換し発電する。振動エネルギーは発振源によってその周波数が異なり、その周波数に応じて圧電式、静電容量式、電磁誘導式、タービン式など発電デバイス開発が進められている。これまで使用されることがなかったエネルギーによって発電を行うため、発電コスト、発電時のCO<sub>2</sub>排出量が共にゼロ、技術的にも既存の材料や技術を活用できるため、地球環境に優しい発電技術として注目されている。

圧電式による音力発電（本店：藤沢市）の振動発電は、JR東日本東京駅構内や、首都高速道路、JR渋谷駅前、スタジアムなどで設置、実証実験が盛んに行われており、認知度が高まっている。

人や建物、車など、振動するものは多数存在し、振動発電デバイスの用途は数多く検討されている。振動発電市場が拡大するには、一定の振動周波数と加速度が得られる、振動発電による高い付加価値（経済性や利便性）を提

供できる、大量の採用が見込める、といった条件を満たす有望用途を見出すことである。

工場で利用する生産設備の異常検知用にオムロンが2012年の商品化を目指しているなど、これらを含め2015年頃には市場が顕在化すると予測される。その次のステップとして、より高い信頼性が要求される自動車のタイヤ空気圧監視装置(TPMS)への搭載が進むと予想される。

<調査結果の概要>

| 分野 | 2010年見込 | 2020年予測   | 2030年予測    | 2009年比 |
|----|---------|-----------|------------|--------|
| 発電 | 3,071億円 | 6兆1,870億円 | 9兆9,201億円  | 190倍   |
| 蓄電 | 309億円   | 1,247億円   | 1,595億円    | 6倍     |
| 給電 | 0       | 590億円     | 3,102億円    |        |
| 変換 | 81億円    | 2,242億円   | 2,650億円    | 95倍    |
| 合計 | 3,460億円 | 6兆5,949億円 | 10兆6,548億円 | 133倍   |

数字は億円単位で四捨五入しているため合計と合わない年があります。

発電分野は2010年に13品目の内8品目の市場が顕在化し、2030年には11品目の市場が顕在化すると予測される。風力発電や太陽光発電に続く再生可能エネルギーシステムへの投資が始まっており、中でも太陽熱発電は今後大きく成長すると見られる。海洋温度差発電、波力発電、海流・潮流発電も今後有望である。また、光や熱、振動、音などの未利用エネルギーを利用するエネルギーハーベスト(環境発電)分野では振動発電や熱電素子発電が、時間は掛るが地産地消のエネルギー利用システムとして普及すると見られる。蓄電分野では、NAS電池が世界的に普及する風力発電の電力安定化に利用される。電力貯蔵用電池として唯一の製品であり、大きく成長すると見られる。給電分野では2010年に市場が顕在化している品目は無いが、2011年以降徐々に顕在化し、2030年には6品目の市場が顕在化すると予測される。給電分野における新規性は、ワイヤレス化や無接点化を特徴としている。携帯機器から電動自動車まで様々な機器への給電(充電)を想定した開発が進んでいる。ワイヤレス給電の内最も市場拡大が期待されるのが磁界共鳴給電、次いで電磁誘導給電、エバネッセント波給電である。変換分野はEV充電システムを対象としている。EV充電システムは世界的な電気自動車の普及拡大に伴って大きく成長する。

以上

<調査対象>

| 分野 | 品目   |
|----|--|
| 発電 | 球状シリコン太陽電池、有機薄膜太陽電池(OPV)、カーボン太陽電池(DLC 薄膜太陽電池)、量子ドット太陽電池、太陽熱発電、熱電素子発電、波力発電、海流・潮流発電、海洋温度差発電、振動発電、マイクロ燃料電池(50W以下)、ミニ風力発電(20KW以下)、ウルトラマイクロガスタービン(UMGT) |
| 蓄電 | NAS電池、パワーキャパシタ   |
| 給電 | 電磁誘導給電、電波給電、磁界共鳴給電、電界結合給電、エバネッセント波給電、超音波給電、通信線給電   |
| 変換 | EV充電システム   |

<調査方法>

富士経済専門調査員による参入企業、業界関連企業、関連団体への直接面接取材、電話によるヒアリング、社内データベースの活用

<調査期間>

2010年5月~8月

|  |
|--|
| 資料タイトル:「発電・蓄電・給電・変換先端新技術の将来展望 2010」  |
| 体 裁 : A4判 174頁   |
| 価 格 : 97,000円(税込み101,850円)   |
| 調査・編集 : 富士経済 大阪マーケティング本部 DENCHIプロジェクト<br>TEL:06-6228-2020 FAX:06-6228-2030   |
| 発 行 所 : 株式会社 富士経済<br>〒103-0001 東京都中央区日本橋小伝馬町2-5 F・Kビル<br>TEL:03-3664-5821 (代) FAX:03-3661-9514 e-mail:info@fuji-keizai.co.jp<br>この情報はホームページでもご覧いただけます。<br>URL: <a href="http://www.group.fuji-keizai.co.jp/">http://www.group.fuji-keizai.co.jp/</a> <a href="https://www.fuji-keizai.co.jp/">https://www.fuji-keizai.co.jp/</a> |