

2012年 スマートグリッドの伸張と部材技術動向

—再エネ特措法施行による自然エネルギー導入ブーム到来—

2012年 スマートグリッドの伸張と部材技術動向

－再エネ特措法施行による自然エネルギー導入ブーム到来－

企画：スマートエネルギー産業振興会

制作：株式会社スマート・エコロジー企画

【 発 刊 要 領 】

1. 背景と目的

東日本大震災による原子力発電所の事故により、自然エネルギーの導入ブームが到来、太陽光発電、風力発電等の大規模発電所の建設、工場・施設等への分散型エネルギーの導入、省エネ化が進んでいる。

日本の電力網は 10 電力会社の系統管理のもと世界一安定した電力供給を誇ってきたが、その神話が崩れつつある。原子力発電の先行きが見えないため、あらゆる分野の自然エネルギー利用に拍車がかかっている。

これらの分散エネルギーシステムの増大により、世界一の信頼性を誇ってきた日本の電力網の見直しが必要になってきた。

また従来の電力網も原子力発電所の停止等による電力逼迫により、電力需要の正確な把握が必須となってきた。このため、今まで日本では消極的だったスマートグリッドの本格的な取り組みが開始されんとしている。

これまで、従来の安定した電力網に不安定な自然エネルギーを接続した時、いかに電力網への影響を少なくするかということがスマートグリッドの主たる目的であったが、種々の形の自然エネルギー供給体制が進むことにより、これを管理するスマートグリッドという本来の形態がクローズアップして来ている。

現在のトレンドとして、以下の話題が特にクローズアップしている。

- ①メガソーラーを中心とする自然エネルギー発電所の建設
- ②それに伴うスマートグリッドの本格的取り組み
- ③工場、施設等での分散型エネルギーの導入と省エネ化
- ④電力需要の正確把握のためのスマートグリッド技術の本格化

本資料では、①および②を中心に、特にその動向・支える技術について記述している。

〔編集：前田 暲（工学博士）〕

2. 資料の構成 ※本資料は以下の全 3 章から構成される。

第 1 章：スマートグリッドシステムへの取り組み状況

第 2 章：分散型エネルギー導入ブームの動向

第 3 章：スマートグリッドを支える部材技術の動向

3. 資料の企画・制作

企画：スマートエネルギー産業振興会

制作：株式会社スマート・エコロジー企画

プロジェクト担当：前田、伊達

目 次

第1章 スマートグリッドシステムへの取り組み状況.....	1
1. 実証実験プロジェクトの動向.....	1
(1) 豊田市「家庭・コミュニティ型」低炭素都市構想実証プロジェクト.....	1
(2) 北九州水素ハイウェイにて水素スクーターの実証実験を開始.....	3
(3) 三菱電機のスマートグリッド事業.....	3
(4) ハワイ離島型スマートグリッド.....	5
(5) 六ヶ所村スマートグリッド実証実験.....	7
(6) 地域における地産地消システムの構築.....	9
2. 取組目的の分析.....	10
第2章 分散型エネルギー導入ブームの動向.....	13
1. メガソーラーへの取組動向.....	13
(1) 電力会社による取組.....	13
(2) 地域における取組.....	17
(3) 企業の動向.....	17
(4) 今後の予想.....	18
2. 風力発電への取組動向.....	19
3. 地熱発電への取組動向.....	24
4. 発電設備の経済性.....	27
(1) 家庭用の太陽光発電.....	27
(2) 産業用の太陽光発電.....	28
第3章 スマートグリッドを支える部材技術の動向.....	31
1. 蓄電池システム.....	31
2. パワーエレクトロニクスモジュール.....	40
(1) 概要.....	40
(2) スマートグリッドでの応用事例.....	41
3. SiC(シリコンカーバイド、炭化珪素)素子の開発・実用化動向.....	44
4. 高効率太陽電池の開発.....	46
5. 材料技術.....	52
あとながき.....	55
参考文献リスト.....	56

第1章 スマートグリッドシステムへの取り組み状況

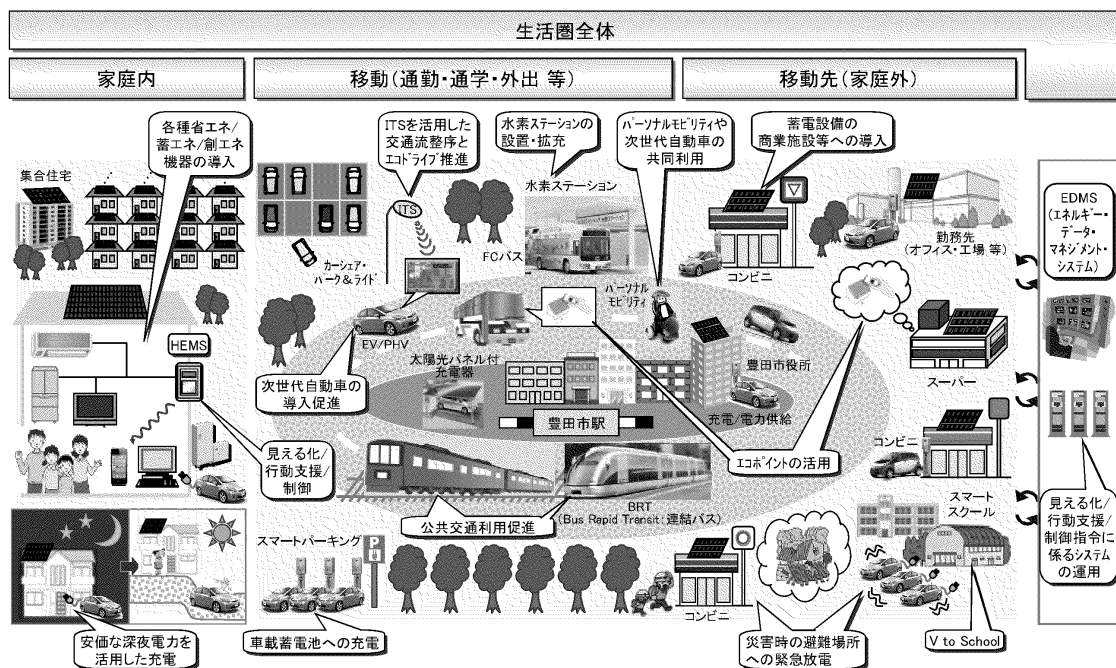
1. 実証実験プロジェクトの動向

経済産業省により 4 都市において実証実験プロジェクトが進められ、その他各機関により 10 を超すプロジェクトがある。将来のエネルギー供給がどうなっていくかという大きな命題もさることながら、各社自分の強みを生かして、新しい事業を起こそうという動きが活発になっている。これらの中から最新的话题を紹介する。

(1) 豊田市「家庭・コミュニティ型」低炭素都市構想実証プロジェクト

(参考文献 1-1)

トヨタは自社のトヨタホーム、EV・PHV を中心に町全体を低炭素化することで実証実験を進めている。



<図 1-1 豊田市低炭素都市構想> (参考文献 1-1)

図 1-1 にこの構想を示す。家庭内と外出先の行動においてエネルギーの最適化、低炭素化が図られるよう機器を整備していく構想である。

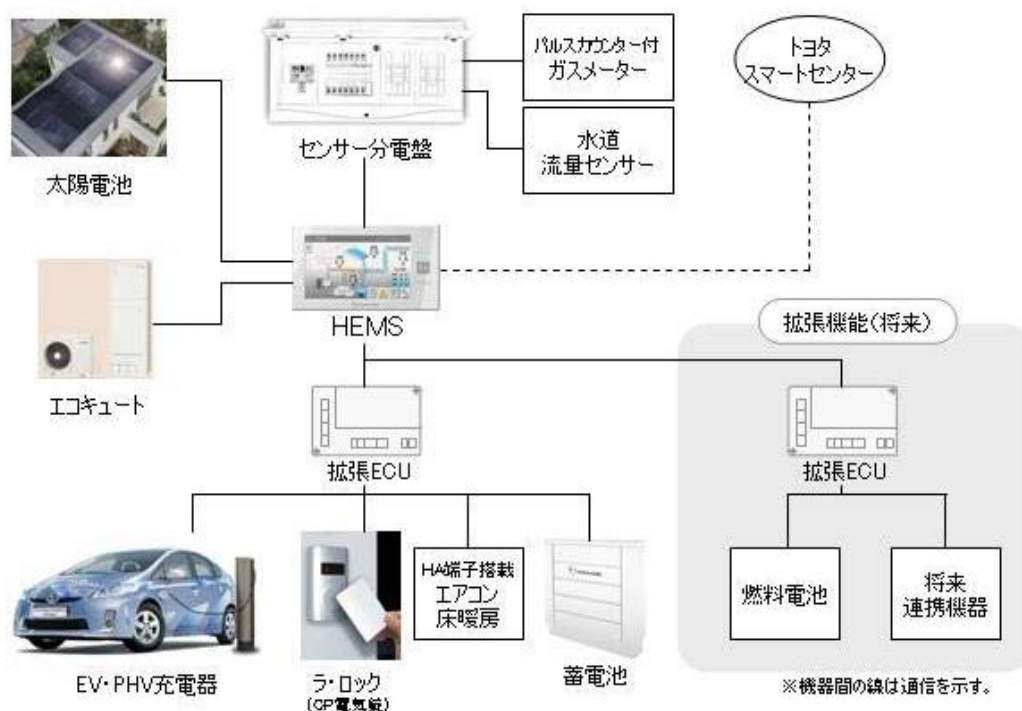
さすがトヨタであり、この実証実験で開発した機器をいち早く商品化している。

(参考文献 1-2)

2011年10月12日に、

トヨタホームはデンソー、ミサワホーム、新神戸電機、豊田自動織機、日東工業等と開発してきたホーム・エネルギー・マネジメント・システム (HEMS)、家庭用蓄電池、EV・PHV 充電器、非常時給電システムを発表している。

これらの機器はトヨタホーム新商品に搭載され、家と車のエネルギー連携を実現し、車から家への給電が可能となっている。



<図1-2 機器構成と機能>

この機器の構成と機能を図1-2に示す。

太陽光発電、エコキュート、蓄電池、EV・PHV との家庭内エネルギー関連の機器を HEMS により接続、エネルギー消費の見える化技術による削減を売り物にしている。

また、通信機能を持つトヨタスマートセンサーにより、外出先から家庭内機器の管理ができるサービス機能も持っている。

災害や停電時の非常時は PHV 等の外部電源により住宅内に電力を供給できる。

第2章 分散型エネルギー導入ブームの動向

メガソーラーを中心とする発電所の建築計画とそれを取り巻く状況、地域ごとの地産地消への取組、工場施設への分散型電源、省エネシステムの導入動向、それらに必要な新しい技術開発動向を取り上げる。

東日本大震災による原子力発電所事故を機に自然エネルギー導入のブームが起こっている。

また経済産業省の「調達価格等算定委員会」が検討してきた再生可能エネルギーの全量買い取り制度が7月に施行した。

太陽光で発電した電気の買い取り価格を1キロワット時当たり42円（税込み）、買い取り期間を20年、風力発電が23.1～57.75円で買い取り期間は20年、中小水力発電が25.20～35.70円で期間は20年、地熱発電が27.3～42円で期間は15年、住宅用太陽光発電は42円で期間は10年で進められる。

これまでは住宅用太陽光発電の余剰買い取りが中心であったが、発電したものを全て売電でき、夜間の安価な電力を内部で利用する等の方法が可能となった。

このため、各方面における設置計画が急増している。

1. メガソーラーへの取組動向

(1) 電力会社による取組

電力会社からなる電気事業連合会は、2020年度までに全国約30地点(電力会社10社合計)で約14万kWの太陽光発電設備を設置する「メガソーラー発電」計画を公表している。

その中で具体計画を公表したものは2010年10月31日時点で表2-1のものである。

(参考文献2-1)

このうち現在運転中の最大の発電所は東京電力が2011年8月に発表した川崎市の発電所である。(参考文献2-2)

ここで運転を開始したのは川崎市浮島太陽光発電所で最大出力7MW、一般家庭2,100軒分の電力を供給できる。

また12月には近接の扇島太陽光発電所も運転開始し、合計14MWの電力を供給する。

第3章 スマートグリッドを支える部材技術の動向

1. 蓄電池システム

震災を機に家庭用、業務用の蓄電池システムの商品化が一気に進んだ。
また震災時の手軽なエネルギー供給として太陽光発電と蓄電池の組み合わせグッズも爆発的なブームを迎えている。

まず家庭用の蓄電池、ついにヤマダ電機まで販売を始めている。(参考文献3-1)

*ヤマダ電機は家庭用リチウム蓄電池の販売を2011年4月15日より開始した。
この家庭用リチウム蓄電池はエジソンパワーが製造したモデルで1000Wh と2500Wh の2種類がある。家庭用コンセントから充電し1000Wh の場合は3時間で充電、500Wh の出力で500リットルの冷蔵庫であれば、約5時間の冷却が可能であるとしている。
このポータブルタイプ2製品の仕様を表3-1に示した。

【表3-1 仕様】

品番	EP-1000	EP-2500
概寸 (mm)	330 (D) × 280 (W) × 160 (H) mm	500 (D) × 390 (W) × 160 (H) mm
質量 (kg)	11 kg	30 kg
電池容量	1000Wh	2500Wh
内蔵電池	40Ah × 25.9V	100Ah × 25.9V
インバータ容量	500Wh	1000Wh
出力電圧	AC100V サイン波	AC100V サイン波
出力ポート	AC100V2 チャンネル	AC100V2 チャンネル
充電時間	約3時間	約8時間
使用温度範囲	0°C ~ 45°C	0°C ~ 45°C
メーカー希望小売価格	870,030円 (税込)	1,890,000円 (税込)

リチウムイオン電池は高価ということで課題があったが、この87万円を高いと見るか、災害時の非常用として代えられないと見るかは意見の分かれるところであるが、この種の製品が各メーカーより販売され、結構売れているようである。

太陽光発電と組み合わせた商品も人気が出ている。(参考文献3-2)

* 太陽工房が4月21日発売したバイオレットソーラーギアVS12-M30PL-B07NHは、最大出力30.5Wの多結晶シリコン太陽電池パネルと容量84.0Wh（12V-7Ah）の充電式ニッケル水素電池、DC-ACインバータ、バッテリーチェッカーを内蔵した電池格納部（型式：VS12-B07NH）の図3-1のようなセットで価格は64,800円である。この電池だと、ノートパソコン（20W）最長4時間駆動、携帯電話最長60時間の通話が可能であるという。

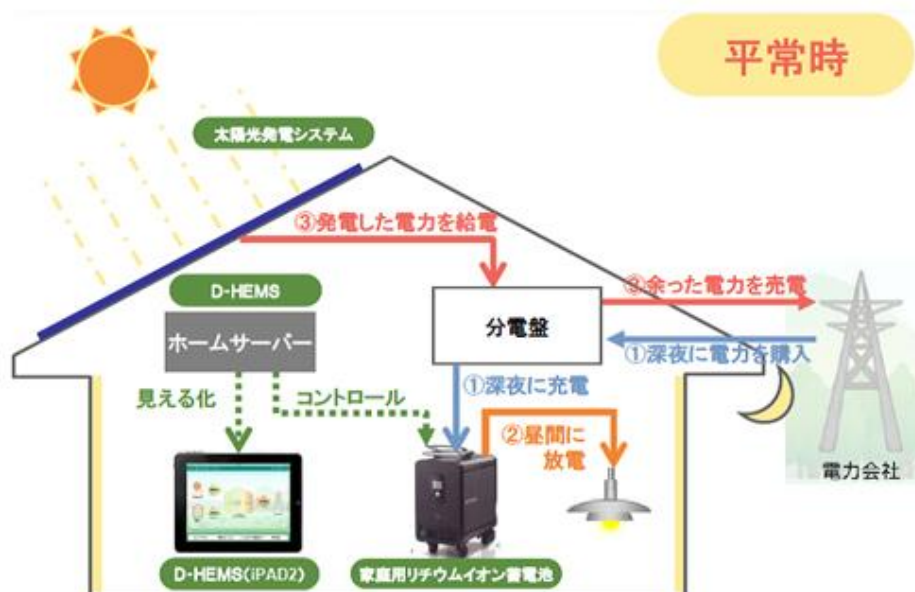


<図3-1 外観図>

住宅メーカーの蓄電池と太陽光発電の組み合わせを装備した住宅販売も発表が続いている。

（参考文献3-3）

* 2011年9月20日、大和ハウスは家庭用リチウムイオン蓄電池、HEMS、太陽光発電システムを搭載したスマートハウス「スマ・エコオリジナル」を発売している。リチウムイオン電池はエリーパワーの法人向け防災用可搬型蓄電システム「パワーイレ」を家庭用に転用したものであり、容量2.5kWh、出力1kWの性能を有している。



<図3-2 スマートハウス>

参考文献リスト

1-1 :

愛知県豊田市『家庭・コミュニティ型』低炭素都市構築実証プロジェクト 平成22年8月
http://www.city.toyota.aichi.jp/pressrelease/_icsFiles/afieldfile/2010/08/11/masterplan002.pdf

1-2 :

トヨタホーム News Release 2011/10/12

<http://www.toyotahome.co.jp/corporate/pdf/p111012.pdf>

1-3 :

福岡水素エネルギー戦略会議、水素ハイウェイ特設ホームページ

<http://www.f-suiso.jp/s-Hyway/pdf/what.pdf>

1-4 :

福岡県水素エネルギー戦略会議報道資料 平成 23 年 5 月 12 日

http://www.f-suiso.jp/information/110517_burgman.pdf

1-5 :

三菱電機報道資料 2010/5/17

<http://www.mitsubishielectric.co.jp/news/2010/0517-1.pdf>

1-6 :

三菱電機報道資料 2011/2/16

<http://www.mitsubishielectric.co.jp/news/2011/pdf/0216-a.pdf>

1-7 :

NEDO 公募資料 平成 23 年 2 月 8 日

http://www.nedo.go.jp/koubo/AT12_00758.html

1-8 :

NEDO 報道資料 2011/5/17

http://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_100015.html

1-9 :

日立報道資料 2010/9/15

<http://www.hitachi.co.jp/New/cnews/month/2010/09/0915a.html>

1-10 :

科学技術振興機構シンポジウム資料 2010/11/17

http://www.jst.go.jp/pr/img/sjsympo2010/presentation_yamakami.pdf

2-1 :

電気事業連合会 でんきの情報広場

http://www.fepec.or.jp/future/new_energy/megasolar/sw_index_01/index.html

－ 2012 年 スマートグリッドの伸張と部材技術動向 －

2012 年 9 月 20 日 発行

<販売価格>

・ PDF 版 4,200 円 (税込)

企 画 スマートエネルギー産業振興会

編集人 前田 暲 (工学博士)

発 行 株式会社スマート・エコロジー企画

発行人 伊達 陸宏

東京都豊島区南池袋 2-49-7 池袋パークビル

電話 : 03-4530-9545 FAX : 03-6869-3731

URL : <http://www.smart-ecology.com>

《禁コピー・無断転載》

Smart Ecology

発行：株式会社スマート・エコロジー企画