

財団法人新機能素子研究開発協会委託調査

スマートグリッド構想および 技術動向に関する調査

〈 調査報告書(概要版) 〉

2010年 3月23日

Marketing & Consultation

株式会社 富士経済

東京都中央区日本橋小伝馬町2-5 FKビル



この事業は、競輪の補助金を受けて実地したものです。

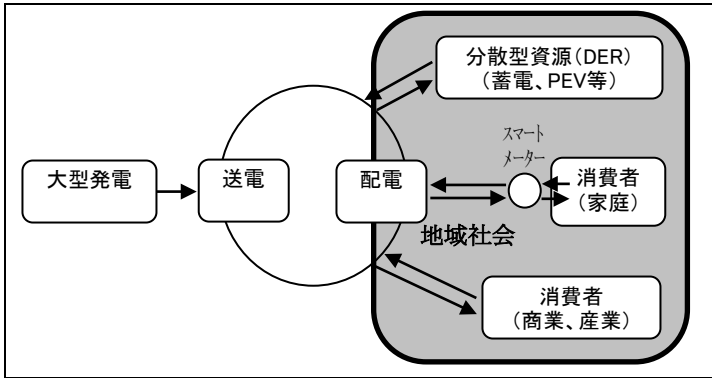
<http://ringring-keirin.jp>

調査概要

I. 調査目的

世界各国で想定されているスマートグリッド構想を基に、製品ビジネス/システム技術を分析し、需要家側のスマートグリッドのデバイス技術(IT技術やパワーエレクトロニクス技術関連技術)を抽出/階層化することを目的とした。

II. 調査範囲



III. 調査期間

2009年12月1日 ~ 2010年2月25日

IV. 調査機関

株式会社富士経済 東京マーケティング本部 第三事業部

V. 調査内容

	調査対象	調査項目
第1章 スマートグリッド構想に対する各国の対応状況	<ul style="list-style-type: none"> ・アメリカ ・欧州 ・アジア ・日本 他 	<ol style="list-style-type: none"> 1. スマートグリッド構想 2. スマートグリッド関連政策 (法整備の状況) 3. 普及させる上での課題 4. 標準化、規格化の動向
第2章(1) スマートグリッド製品市場	<p>【ハードウェア】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・スマートメーター ・蓄電 ・パワーコンディショナ ・電力モニタ <p>【システム】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・HEMS ・BEMS ・FEMS ・CEMS 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 概要 2. 市場規模 3. 参入企業の市場見解 4. 将来動向
第2章(2) スマートグリッドを利用するビジネス/サービス市場	<ul style="list-style-type: none"> ・オンサイト発電 ・ESCO ・排出権取引 ・電力売買 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 概要 2. 将来動向
第3章 スマートグリッドに関わるデバイス技術	<ul style="list-style-type: none"> ・ネットワーク技術 ・センサー技術 (電力センサー等) ・パワエレ技術 	<ol style="list-style-type: none"> 1. スマートグリッド製品市場において要求されるデバイス技術 2. デバイスの要求性能 3. デバイスの技術的課題

目次

第1章 スマートグリッド構想に対する各国の対応状況・・・	1	第3章 スマートグリッドに関わるデバイス技術・・・	10
第1節 総括・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	1	第1節 ネットワーク技術・・・・・・・・・・・・・・・・	10
第2節 エリア別動向・・・・・・・・・・・・・・・・	2	第2節 センサー技術(電力センサー等)・・・・・・	11
第2章 スマートグリッド製品市場・・・・・・・・	3	第3節 パワエレ技術・・・・・・・・・・・・・・・・	12
第1節 ハードウェア・・・・・・・・・・・・・・・・	4	第4節 調査結果総括・・・・・・・・・・・・・・・・	13
第2節 システム・・・・・・・・・・・・・・・・	8		
第3節 ビジネス/サービス・・・・・・・・・・・・	9		

第1章 スマートグリッド構想に対する各国の対応状況

第1節 総括

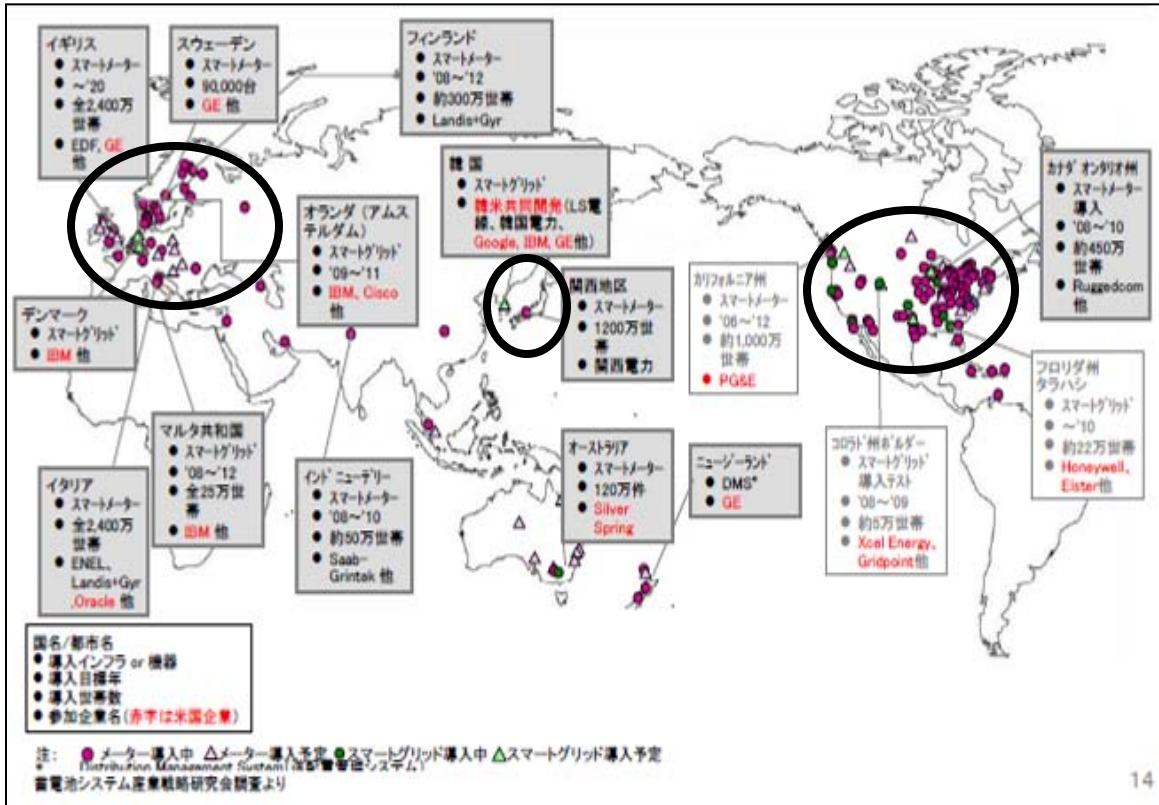


図1-1 世界の主なスマートグリッドプロジェクト

出典: 資源エネルギー庁

【 世界の動き 】

・ 市場背景発の動き

グリーンニューディール、米国、韓国、IT、標準化、DR、蓄電池制御、HEMS、V2G、GE、Google 等

・ 社会背景発の動き

複雑なメッシュ型、不安定な電力網強化、新興国は最初からスマートな送配電網、WiMax 等

【 日本の動き 】

・ 送電網より需要家サイド

太陽光、電動自動車、蓄電池、直流、EMS 等

・ 技術のガラパゴス化を危惧

早急な規格標準化対応、重要26分野 等

・第1章では、各国で実施される国プロジェクトおよび標準化/規格化の動向を幅広くデスクサーチ(文献収集)することで、スマートグリッド構想および第2章以降調査注力するシステムを抽出した。具体的には、米国の標準化機関NISTが発表した概念モデルを軸に、「アメリカ」「欧州」「アジア」「日本」「その他」の各プロジェクトを「構想」「政策」「課題」「標準化動向」の項目により整理・抽出した

・その結果、海外におけるスマートグリッドとは、ビジネスチャンスとして市場拡大を目論む「市場背景」と不安定な電力網を強化する「社会背景」を下支えに、2009年の米国のグリーンニューディール政策発表以降急速に世界中で構築機運が高まっていることが見てきた。

・一方、日本においては送電網より需要家サイドのスマート化が検討対象となるとともに、日本企業の保有技術(特に重要26分野)を海外へ展開することが方向性として示されていることが明らかになった。

第1章 スマートグリッド構想に対する各国の対応状況

第2節 エリア別動向

	米国	欧州	日本
構想	<p>出典: NIST</p>	<p>出典: European Technology Platform SmartGrids</p>	<p>出典: 経済産業省</p>
関連政策	<ul style="list-style-type: none"> ・2009年2月より45億 \$ 政府支援 ・2012年9月まで一斉に送配電網整備 	<ul style="list-style-type: none"> ・2022年までに全世帯スマートメーター設置を要求 	<ul style="list-style-type: none"> ・2009年各省庁の専門委員会にて議論 ・2010年各地(国内・海外)で実証試験
普及上課題	<ul style="list-style-type: none"> ・各州公益委員会 ・セキュリティ対策 	<ul style="list-style-type: none"> ・送電網が乱雑なメッシュ状 ・大量導入された風力発電対策 ・早期に導入したAMRの交換 	<ul style="list-style-type: none"> ・課題はこれから
標準化動向	<ul style="list-style-type: none"> ・NIST(国立標準技術研究所)主導 ・2010年末までに15の規格標準化 	<ul style="list-style-type: none"> ・IEC(世界電気標準会)の規格がベース 	<ul style="list-style-type: none"> ・2010年1月日本企業の強みを活かせる重点26分野を発表 ・日本企業は、26分野に対して比較的「守り」の対策にて対応

調査注力する ↓ 市場を抽出

「スマートメーター」「蓄電」「パワーコンディショナ」「電力モニタ」「HEMS」「BEMS」「FEMS」「CEMS」「オンサイト発電」「ESCO」「排出権取引」「電力売買」

・米国のNISTを中心にした海外と日本の標準化構想の対象となる製品・システム等の中から、第2章以降で取り上げる調査対象として、「スマートメーター」「蓄電」「パワーコンディショナ」「電力モニタ」の4製品、「HEMS」「BEMS」「FEMS」「CEMS」の4システム、「オンサイト発電」「ESCO」「排出権取引」「電力売買」の4ビジネス・サービスを抽出することとした。

第2章 スマートグリッド製品市場

No	品 目	市場	将来市場の有り様（要求性能）
ハードウェア	1 スマートメーター	↑	高機能化(自動検針→制御)に従って通信チップ、マイコン、メモリが必要となる。
	2 蓄電	↑	自動車用の量産化→低価格化後、家庭・産業用の普及。
	3 パワーコンディショナ	↑	太陽電池用は市場拡大、蓄電池用も拡大への期待大。燃料電池用は不透明。効率向上に向けてパワーモジュールがMOSFET→IGBT→SiCと移る。
	4 電力モニタ	↑	ワイヤレス、分かり易さ、多拠点対応、省施工の要求。
システム	1 HEMS	→	シンプルで効果の体感しやすい10万円以下のシステム。
	2 BEMS	→	無線、オープン化対応、大容量化とともに、ASP対応も。
	3 FEMS	→	生産システムとの統合制御、セキュリティ対策。
	4 GEMS	△	低コスト、柔軟性、相互運用等の課題に対する実証段階。
ビジネス／サービス	1 onsite発電	→	コジェネから再生可能エネルギーへ電源の対象が移行。
	2 ESCO	→	市場成熟。「部分省エネ(小規模)」と「一括サービス(大規模)」に分化。
	3 排出権取引	↑	欧州、米国、東京に始まる排出枠規制の地域から市場拡大。
	4 電力売買	→	海外はDR、DSMに合わせて市場が動く。日本の市場の先行きは不透明。

⇒

市場拡大
重要市場
各種要求性能

⇒

市場不透明
アプリケーション次第

⇒

排出権取引 伸長

※市場:2010-2020年市場予測(↑:拡大、→:横這い、△:実証試験)

図2 スマートグリッド製品市場一覧

富士経済作成

・第2章では、第1章より抽出した製品、システム、ビジネス/サービスに対して、将来的な市場の有り様、製品に求められる性能を各々予測・抽出することを目的としている。
 ・そのために、参入企業(電機メーカー/建築物関連企業/情報サービス/ソリューションメーカー等)に対して、国内の可能な範囲でヒアリングを実施し、補足的に文献収集を行った。

第1節 ハードウェア

1. スマートメーター

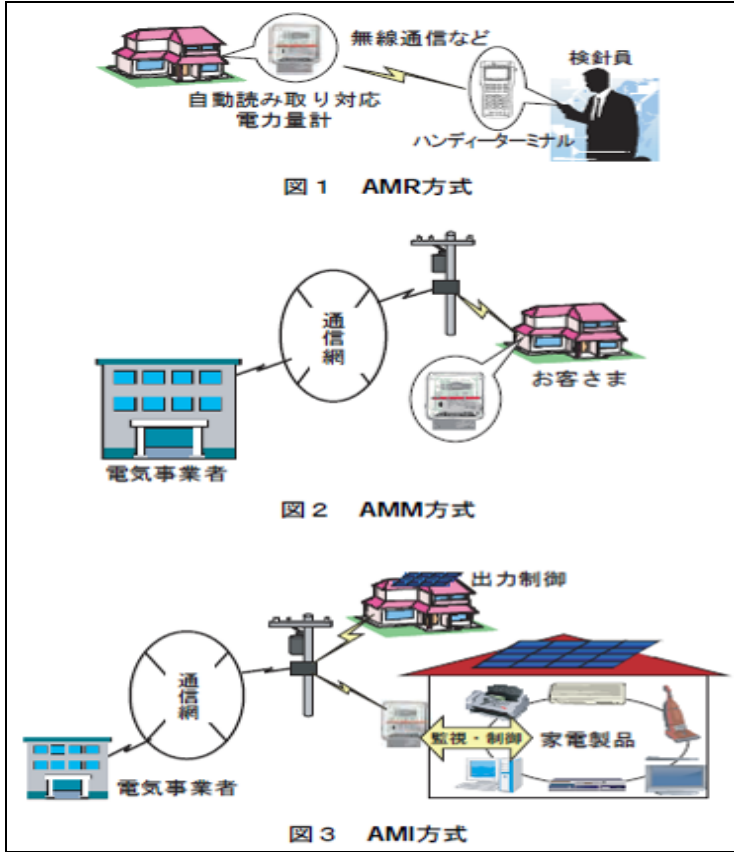


図2-1-1 スマートメーターの方式

出典: 中国電力

【 概要 】

- 通信機能付き 電力量計 AMR→AMM→AMI
ZigBee、無線LAN、PLC、WiMax、光ファイバ
遠隔検針、電力制御デバイス、電力ピーク時家電製品のON/OFF

【 市場規模 】

- 市場は急拡大
日本: 2014年まで551万台導入 (AMR)
米国: 今後4,000万台導入 (全世帯の1/3) (AMI)
欧州: 2022年まで全世帯設置 (AMR)
日本: 市場拡大は比較的緩やか、米国: 市場急拡大、欧州: 市場急拡大

【 参入企業の市場見解 】

- 日本: 電力会社の仕様に合わせて
世界: GE、Itron、Landis+Gyrの三大メーカーが積極展開

【 将来動向 】

- 高機能化 (自動検針→制御) に従って
通信チップ、マイコン、メモリの高機能化

・スマートメーターとは、電子化された電力量計のことであり、既存の電力量計に通信機能を付けた製品である。通信方式によって、AMR、AMM、AMIに分類される。

・市場は、日本は比較的緩やかに拡大しているが、欧米は急拡大している。日本は、古い電力量計の更新時期に合わせて2014年までに、551万台程度の導入が見込まれる。米国は、最新式のAMIを導入する点の特徴であり、カリフォルニア、ペンシルバニア等の州を中心に、現時点で4,000万台程度の導入計画を有する。欧州は、北欧を中心に導入が進んでおり、EU指令において2022年全世帯設置が加盟国に求められている。

・参入企業は、日本が電力会社の仕様に合わせるスタンスであることに対し、世界はGE、Itron、Landis+Gyrが積極的に展開を図る。

・将来的には、電力の遠隔・自動検針にとどまらず、電力ピーク時の電力調整制御に期待が集まる。これら高機能化するに伴って、通信チップ、マイコン、メモリ等の高機能化が随時図られていく。

第1節 ハードウェア

2. 蓄電

評価項目	家庭用	PHEV用	EV用	産業用
エネルギー密度 (Wh/kg)	◎ (15~40)	◎	◎ (約100)	△ (鉛電池:40)
出力密度 (W/kg)	△	◎	○ (約500)	△
充放電特性	△	◎	○	×
耐用年数	◎ (4~7年)	○	○	○
低コスト化	◎	○	○	◎

◎.....○.....△.....×
要求度合 高 低

図2-1-2 蓄電デバイス要求スペック

富士経済作成

【 概要 】

- 用途 : 家庭用 自動車用 産業用

【 市場規模 】

- 家庭用 : 2010年頃より量産化
- 自動車用 : 既に量産化
爆発的普及は2015年頃
- 産業用 : 安定して市場拡大

【 参入企業の市場見解 】

- 家庭用 : 1台50万円が普及の目安
- 自動車用 : 2015年が1つの量産ターゲット
- 産業用 : 太陽光・風力発電併設に期待

【 将来動向 】

- 自動車用の量産化
→低価格化→家庭・産業用の普及
- 普及動向は、プラグインハイブリッド車、電気自動車の価格及び使われ方(充放電)に依る

・蓄電デバイスは、日本の技術および販売実績が先行している製品であり、スマートグリッドのキーデバイスの1つでもあることから、注目が集まっている。大きく、家庭用、自動車用、産業用に分かれる。

・市場は、家庭用が2010年頃より日本において年間約3万kWの量産計画(エリーパワー、世界初)が進められている。自動車用は、PHEV市場が2015年頃から本格的に立ち上がる見通しであり、EV市場がそれ以降欧州市場を中心として市場が広がると見込まれている。産業用は、小型が鉛蓄電池、大型がNAS電池と棲み分けが進んでおり、世界市場は2010年28MW、2015年112MW規模を有すると見込まれている。太陽光・風力発電併設用途に期待が集まる。

・参入企業は、家庭がエリーパワー、三洋電機、トヨタ自動車等に量産化の計画が存在し、1台50万円が1つの目安としている。自動車用は、PHEVがトヨタ自動車等、EVが三菱自動車工業等が量産化の計画を有するとともに、EV充電サービスを行うBetter PlaceやV2Gアプリケーションを開発するGridPoint等のベンチャー企業が充電インフラの構築に関与するよう努めている。産業用は、日本ガイシ等がNAS電池の、新神戸電機等が鉛蓄電池の、三菱重工業等がリチウムイオン電池の、川崎重工業等がニッケル水素電池の各々事業拡大を狙う。

・将来的には、自動車用の蓄電デバイスを量産化することで蓄電デバイス自体の価格が下がり、家庭・産業用に普及していくと考えられる。

第1節 ハードウェア

3. パワーコンディショナ

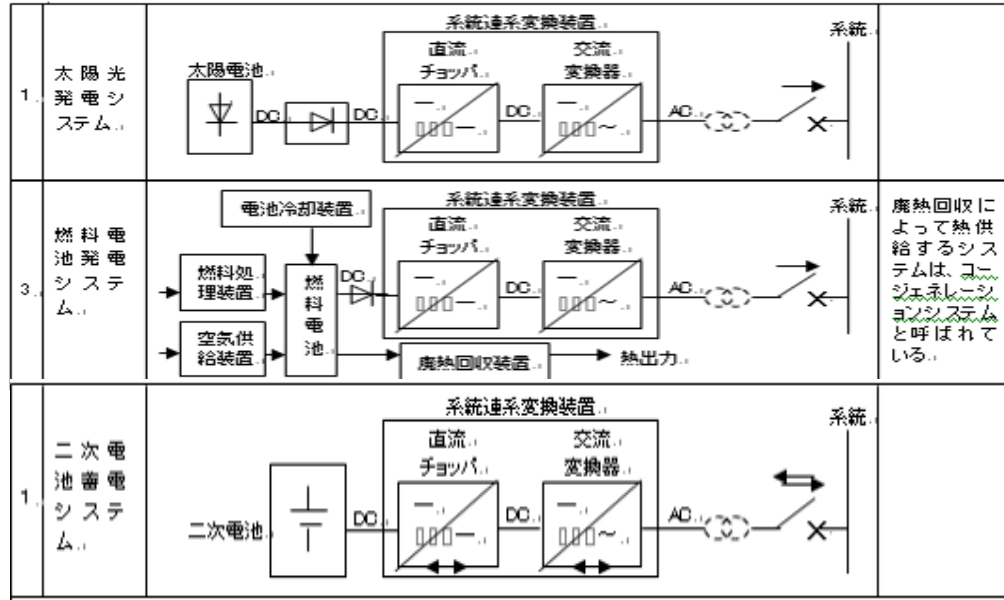


図2-1-3 パワーコンディショナシステム構成例
出典：電気学会技術報告 第1084号

【 概要 】

- 分散型発電用(太陽光、燃料電池が主)
蓄電デバイス用

商用局波変圧器方式、高周波リンク方式、トランスレス方式、自動運転停止、最大電力追従、自動電圧調整
直交変換インバータ、DC-DCコンバータ、逆潮流防止

【 市場規模 】

- 太陽電池用拡大 国内:440億円、世界4,040億円
燃料電池用不透明 国内:18億円、世界100-150億円
蓄電池用期待大 (2010年)

【 参入企業の市場見解 】

- 太陽光発電用に注力
三菱電機、富士電機システムズ、SMA等

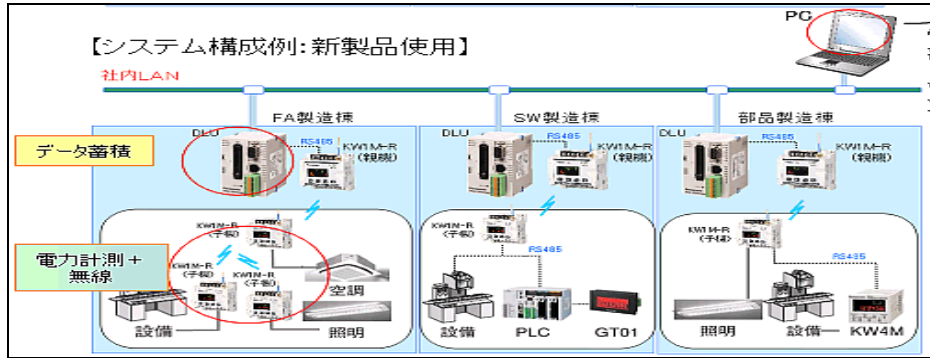
【 将来動向 】

- 効率向上 (MOSFET→IGBT→SiC)
集中連系対応
大規模化

・パワーコンディショナとは、パワーエレクトロニクス技術を用いて電力を制御する装置であり、分散型発電用、蓄電用に大別される。スマートグリッド関連製品のうちの1つである。
・市場規模は、太陽電池用が市場拡大(国内:2010年440億円、2020年1,150億円、世界:2010年4,040億円、2020年1兆3,150億円)、蓄電池用も拡大の期待大(国内UPS市場:2010年226億円、世界UPS市場:2009年80億\$)、燃料電池用(国内:2010年18億円、2020年60億円、世界:2010年100~150億円程度)は不透明。
・参入企業は、三菱電機、富士電機システムズ、SMA等であり、太陽光発電向けの市場拡大に合わせて、太陽電池用パワーコンディショナに注力している。
・将来的には、電力変換効率の向上、集中連系への対応、大規模化が重要な技術要件となってくる。

第1節 ハードウェア

4. 電力モニタ



出典：パナソニック電工

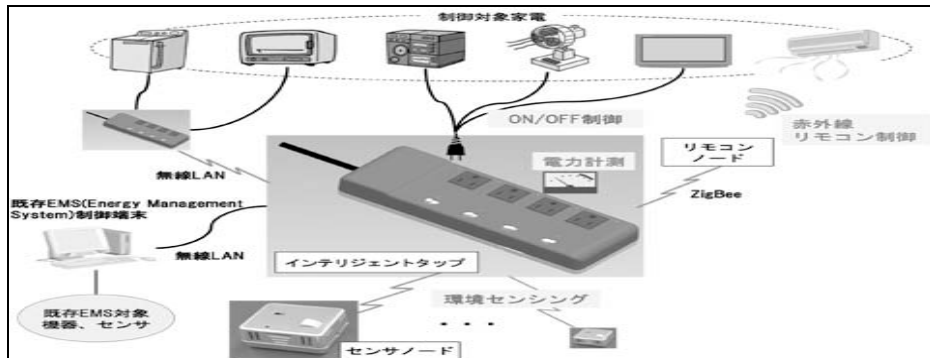


図2-1-4 電力モニタ事例

出典：日本電気

【 概要 】

- 家庭用：太陽光発電・消費電力等を表示
- 業務・産業用：電機の自動制御・異常検出

家庭用：専用端末、パソコン内蔵、住宅情報盤、パソコン、携帯電話等
 業務・産業用：専用端末、デマンドコントローラ、計測機能付きブレーカ等

【 市場規模 】

- 拡大市場
- 家庭用65億円（2010年、日本）
- 業務・産業用34億円（2010年、日本）

家庭用：太陽光発電併設拡大、コジェネ併設停滞
 業務・産業用：省エネ法の改正により市場拡大見込み

【 参入企業の市場見解 】

- 家庭用：シャープ、京セラ等分かり易さ重視
- 業務・産業用：パナソニック電工「エコパワーメーター」
日本電気「グリーンタップ」等

【 将来動向 】

- 家庭用：ワイヤレス、分かり易さ
- 業務・産業用：多拠点対応、省施工

・電力モニタとは、エネルギーの見える化を行う装置であり、大きく家庭用、業務・産業用に分かれる。スマートグリッド構築の際に重要となる見える化、およびセンシング機能を担う。
 ・市場規模は拡大基調で推移しており、国内家庭用2010年65億円程度、国内業務・産業用2010年34億円程度である。
 ・参入企業は、家庭用がシャープ、京セラ等の太陽電池モジュールメーカー、業務・産業用は、パナソニック電工、三菱電機、日本電気等である。日本電気は、電力の見える化だけでなく、センサ付きの電源タップにより家電機器を自動制御する、「グリーンタップ」を開発している。
 ・将来的に、家庭用はワイヤレス通信による自由な設置、ユーザーの環境意識を刺激するような分かり易いカラー表示が求められている。一方業務・産業用は、多店舗チェーン店への対応や、各種通信ネットワークを生かしたモニタの一括制御、省施工、省配線なしシステムの構築が求められている。

第2節 システム

1. HEMS

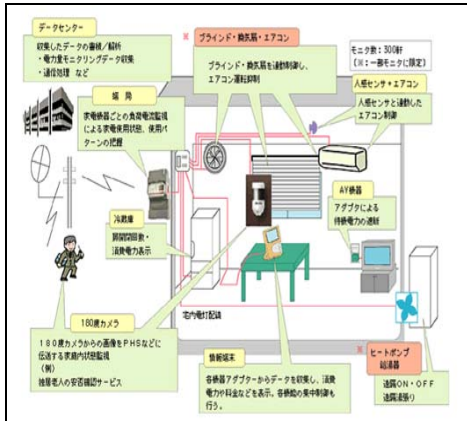


図2-2-1 HEMSのイメージ
出典：資源エネルギー庁

【 概要 】

- ・ 横這い市場
2010年日本5億円程度
- ・ 家庭の省エネに効果的
家電制御リモート監視、ECHONET
ホームエネルギー・マネジメントシステム

【 将来動向 】

- ・ シンプル、効果体感、10万円以下
- ・ 有効なアプリケーション次第で普及
最初は簡易なシステム、地域差考慮
複数の通信システムへの対応

2. BEMS

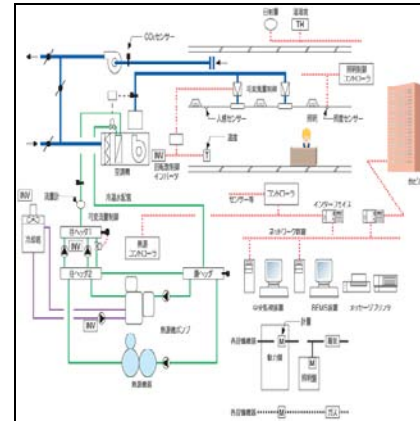


図2-2-2 BEMSのイメージ
出典：NEDO

【 概要 】

- ・ 横這い市場
従来型BEMS大掛かりなため市場縮小
ASP型簡易BEMSは市場拡大

【 将来動向 】

- ・ 無線、オープン化対応
大容量化、ASP対応
簡易なASP型のニーズが高まる
一方大容量、無線ブロードバンドも要求有

3. FEMS

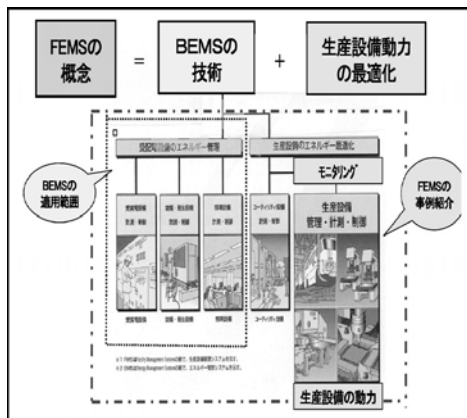


図2-2-3 FEMSのイメージ
出典：日本電機工業会

【 概要 】

- ・ 横這い市場
電機・電子、化学、食品に拡大余地
中小規模工場は省エネ規制が少なく
市場拡大は見込めない

【 将来動向 】

- ・ 生産システムとの統合
セキュリティ
業務・産業用電力モニタ、電力計測
機能付きブレーカ、デマンド監視装置

4. CEMS

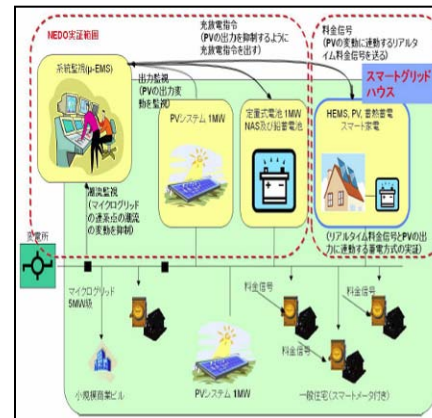


図2-2-4 CEMSのイメージ
出典：NEDO

【 概要 】

- ・ 実証試験段階
日本は2003～07年に3件の実証試験
米国はパーモント州、シガン州等にて実証
欧州はDISPOWER、EU-DEEP等実証

【 将来動向 】

- ・ 低コスト、柔軟性、相互運用
必要な信頼性を備えた低コストネットワーク
機器の取り外しや構成変更の柔軟性
相互運用、セキュリティ

第3節 ビジネス／サービス

1. オンサイト発電

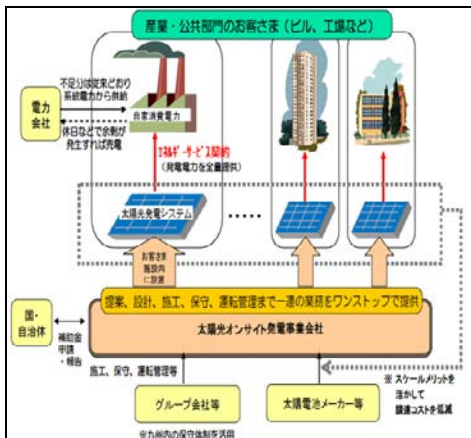


図2-3-1 オンサイト発電のイメージ
出典: キューデン・エコソル

【概要】

- ・ 横這い市場
日本2,500億円(2010年)
病院、食品、輸送機械、電子部品

【将来動向】

- ・ コージェネ→再生可能エネルギー
エネルギー消費状況通知、通信

2. ESCO

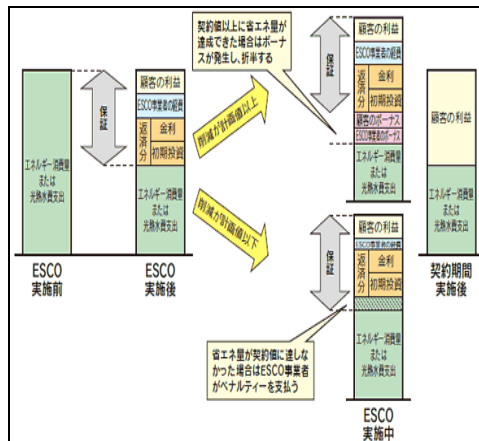


図2-3-2 ESCOのイメージ
出典: 省エネルギーセンター

【概要】

- ・ 横這い市場
米国20億\$、日本400億

【将来動向】

- ・ 「部分省エネ」と「一括サービス」に分化
照明/動力等限定的な省エネ提案
燃料供給/設備オペレーション等
ユーティリティの一括サービス

3. 排出権取引

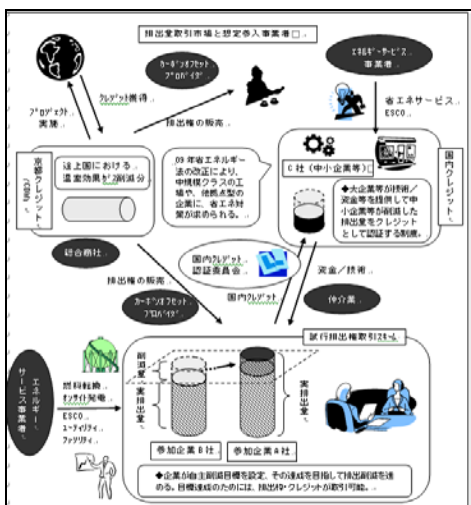


図2-3-3 排出権取引のイメージ(日本)
富士経済作成

【概要】

- ・ 拡大市場
世界市場約300億\$
EU2005年よりキャップ開始
米国2009年キャップ法案可決
日本2010年4月より東京都開始

【将来動向】

- ・ 排出枠規制エリアから市場拡大
EU2020年に向け段階的深堀
日本東京都の動向次第

4. 電力売買

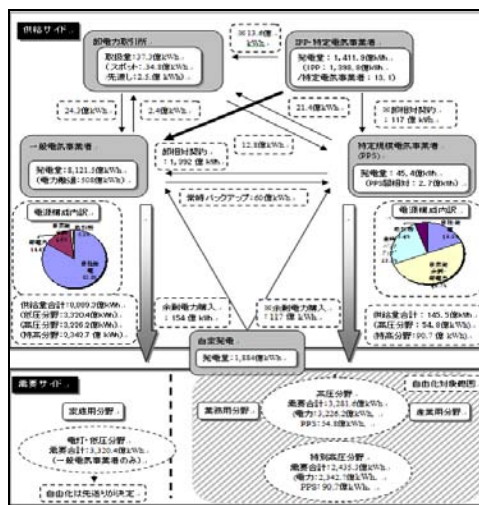


図2-3-4 電力売買のイメージ(日本)
富士経済作成

【概要】

- ・ 横這い市場
アクセス通信方式、データフォーマット標準化

【将来動向】

- ・ DR、DSMの効果不透明
ICTソリューション、エネルギーデータマネジメント、
料金請求システム、需要予測、
情報交換プラットフォーム

第3章 スマートグリッドに関わるデバイス技術

第1節 ネットワーク技術

	有線							無線							備考		
	アナログ回線	デジタル回線	ブロードバンド	ETHERNET	PLC	専用回線	FOMA	PHS	無線LAN	ZIGBEE	特定小電力無線	BLUETOOTH	専用回線				
家庭	需要家内				◎	○								△	○	○	・現状はEthernetがメイン ・ECHONETはPLC(有線) ・無線に注目が集まるが方式は乱立(パナソニック:特定小電力、東芝:Bluetooth、米国: ZigBee等)
	需要家外	○	○	◎		○											・現状はインターネット回線がメイン ・ブロードバンド利用増が見込まれる ・メータ用短距離通信(スマートメータ・コンセントレタ間)はPLCがメイン。ただし米国を中心に ZigBee化の動きあり
業務	需要家内				○	◎				○							・ビルの専用回線(有線)がメイン ・無線様式は多様化(トレンドはZigBeeの採用動向)
	需要家外		◎					△	△								・現状はデジタル回線がメイン ・モバイルのFOMA、PHS化が進む
産業	需要家内				◎	○											・Ethernet(有線)がメイン
	需要家外	◎	○	○													・インターネットを介したサービスがベース

◎:主に採用 ○:採用 △:採用増により注目集まる

図3-1 ネットワーク技術使用箇所

富士経済作成

【 家庭 】

- ・ **需要家内** : Ethernet ZigBee 等
ECHONET、PLC、手軽、セキュリティ、電磁波、家電ノイズ
特定小電力無線、Bluetooth、ZigBee、製品間インターフェイス
- ・ **需要家外** : ブロードバンド、PLC、ZigBee
スマートメーター・コンセントレタ間、米国:PLC→ZigBee
欧州:PLC(低速)、日本:特定小電力無線→PLC(高速)
電力の遠隔・自動検針、ピーク時制御、機器制御
画像伝送、新たなサービス、ブロードバンド

【 業務 】

- ・ **需要家内** : 専用回線
需要家外 : デジタル回線
メインバスBACnet、フィールドバスLonWorks
無線LAN、ZigBee、低価格化

【 産業 】

- ・ **需要家内** : Ethernet
需要家外 : アナログ回線
工場IT化、新設LAN構築、セキュリティ不安から無線小

・ネットワーク技術は、「家庭」「業務」「産業」の需要家軸、「需要家内」「需要家外」の軸、「有線(アナログ回線、デジタル回線、ブロードバンド、Ethernet、PLC、専用回線)」「無線(FOMA、PHS、無線LAN、ZigBee、特定小電力無線、Bluetooth、専用回線)」の通信方式軸、以上3つの軸により、要求性能および技術的課題を整理した。その結果、各分野により要求性能は異なるが、例えばスマートメータ・コンセントレタ間は、米国がZigBee、欧州がPLC、日本が特定小電力無線を軸に検討されており、高速・大容量化対応が共通の技術課題とされていることが明らかとなっている。

第2節 センサー技術（電力センサー等）

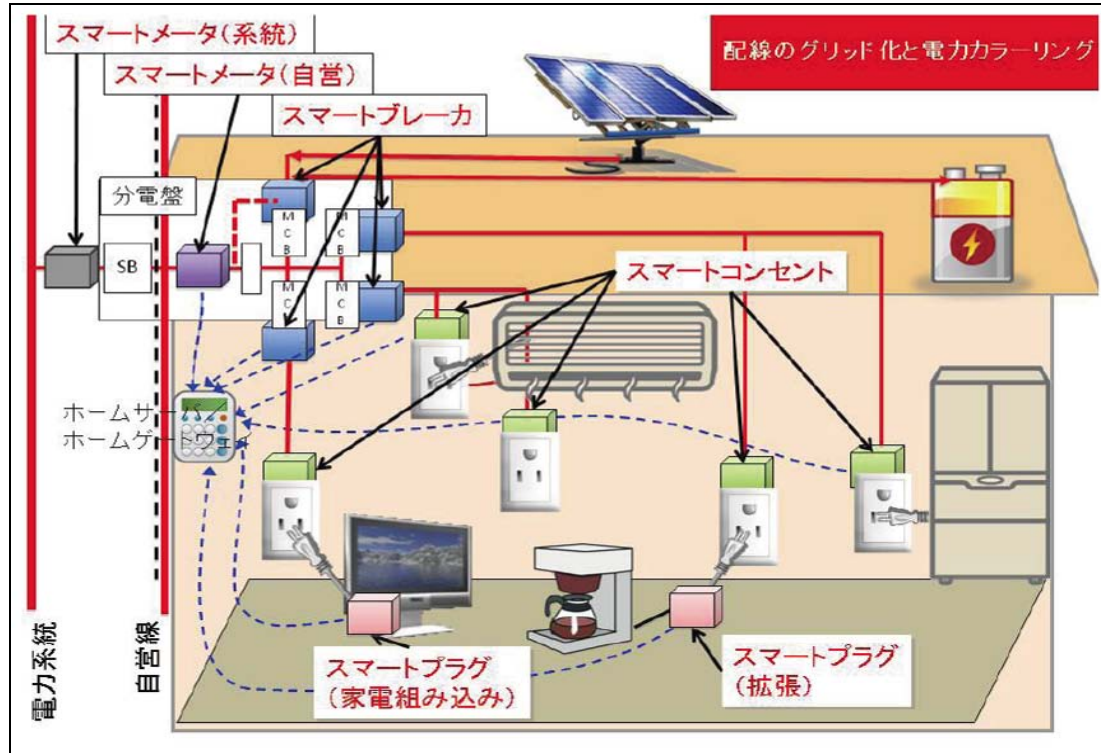


図3-2 センサ技術使用箇所

出典：エネルギー情報化WG

【 家庭 】

・ 分電盤、コンセント、家電機器

分電盤：エコプロ21、省エネナビ
 コンセント：エコワット、ワットチェッカー、機器特定、未登録機器
 家電機器：高周波、フィルタリング その他：電力品質

【 業務 】

・ 空調

パルスカウント、データ通信、貫通型CT、分散型CT

【 産業 】

・ 生産プロセス、ブレーカー、デマンド

樹脂加工機械、食品加工機械、費用対効果、基本料金低減



省電力化 機器特定 位置特定

アドホックネットワーク

・センサー技術は、電力センサーを中心に「何(対象機器)をセンシングし」「どのような価値を生み出すか」を明らかにするため、「家庭」「業務」「産業」の需要家軸で、要求性能および技術的課題を整理した。その結果、電力センサーに対して、省電力化、アドホックネットワーク・N技術、機器特定技術、位置特定技術等が重要課題とされていることが明らかになった。

第3章 スマートグリッドに関わるデバイス技術

第3節 パワエレ技術

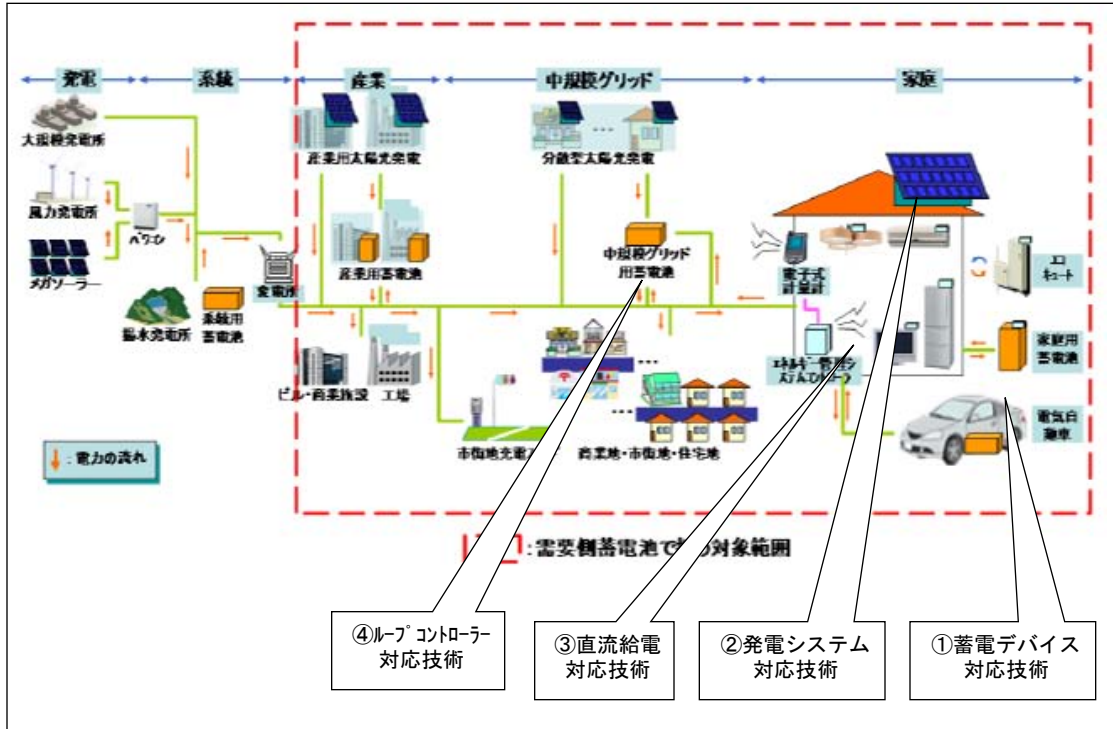


図3-3 パワエレ技術使用箇所

出典：資源エネルギー庁を元に富士経済作成

【蓄電デバイス】

・高電圧差対応、最適なシステム設計

家庭：普及は売電価格次第、10年の連続使用、最低10kW
 自動車：エネルギー密度100Wh/kg、出力密度1,000W/kg
 V2G、SAE J2836、J2847
 産業：非常用電源、低コスト、瞬停

【発電システム】

・高効率、集中連系対応、大規模化

低損失化、制御の最適化、SiC、デジタル制御、変換効率97%
 連系点の電圧上昇、逆潮流、蓄電デバイス連系、低コスト化
 IGBT並列接続、高速スイッチング、インダクタンス分布解析

【直流給電】

・SiC、DC-DCコンバータ、感電対策

電圧の統一(400V、380V、360V、48V、24V、12V)
 アーク放電、感電対策、直流スイッチ、漏電検出器

【ループコントローラ】

・電圧/潮流調整、回線電圧調整、保護システム

潮流と電圧の調整、ループコントローラの設置と形態
 地絡故障時の運転継続、自端情報による制御

・パワエレ技術は、「蓄電デバイス」「発電システム」「直流給電」「ループコントローラ」の計4分野への対応技術として、要求性能および技術的課題を整理した。その結果、高電圧差対策、需要家の用途に合わせた最適な制御(蓄電デバイス)、高効率・集中連系対応・大規模化(発電システム)、SiC半導体・DC-DCコンバータ・感電対策(直流給電)、電圧/潮流調整・回線電圧調整・保護システム(ループコントローラ)等が求められていることが明らかとなった。

第4章 調査結果総括

ハードウェア：スマートメーター関連が軸 ネットワーク技術(ZigBee、PLC(高速))が重要

システム：今後の市場は、実効性が担保できるアプリケーション次第で普及拡大へ ASP、セキュリティ対策も重要

その他サービス：規制が市場を牽引

分類		IT/パワエレ技術動向		市場動向		どのような市場ニーズを想定し技術開発が進んでいるか			
大	小	現状	今後	動向	プレーヤーの市場見解	家庭	業務	産業	地域社会
ハードウェア	スマートメーター	特定小電力 PLC(低速) 一部ZigBee	PLC(高速) ZigBee ブロードバンドも 高機能マイコン 大容量メモリ	急拡大	欧州は2022年AMR全戸設置へ 北米はAMIの設置が進む 日本はAMRの導入を進める (高機能化検討中)	自動検針ニーズが高い それ以外のニーズは不透明		-	
	蓄電	NAS電池 鉛蓄電池	リチウムイオン電池 高耐圧コンバータ	拡大	市場形成は、自動車→定地用 コンバータ需要増	蓄電デバイスの長寿命化		コンバータの耐圧	
	パワーコンディショナ	MOSFET IGBT アナログ制御	SiC GaN デジタル制御	拡大	太陽光発電併設を中心に市場拡大	小容量化		高効率化	
	電力モニタ	太陽光発電併設 省施工 省配線	省電力センサ IoTネットワーク 機器特定 位置特定	拡大	見える化の根強い需要から市場拡大 ただし需要家ゲートウェイとはならない	太陽光発電 電力の見える化ニーズ	空調・照明 を中心に見える化ニーズ	エネルギー使用量大の機器を中心に見える化ニーズ	-
システム	HEMS	低価格 機能絞込み	使いやすさ 直流+交流	横這い	シーズが先行 今後の市場拡大は不透明	戸建住宅より 集合住宅へ 導入進む 低価格 機能の絞込み 扱いやすさの要求強い	ASPを中心に 簡易なシステムの要求強い	個別機器の電力計測ニーズ高 更なるシステム拡大にはセキュリティ対策が重要	電力の地産池消ニーズあり ただしユーザーがどこまで費用を払うか不透明
	BEMS	高機能で重いシステム	ASP対応 オープン化 BACnet、LonWorks	横這い	需要家内サーバー設置は横這い ASPの市場は拡大				
	FEMS	個別機器の計測 生産システムとの統合は実証	機密情報保護 セキュリティ対応	横這い	市場立ち上げは日本発 現在黎明期				
	CEMS	日本の実証が 最も大規模	離島にて実用化 地産池消の電力網	実証試験	実用化は離島の実証試験結果次第				
その他サービス	デマンドレスポンス等は実証済	より高度なネットワークに向けてアーキテクチャーを検討	概ね横這い	排出権取引は市場拡大 DR,DSMIは横這い	省エネ効果を 体感できるか	規制のかかるサイトを中心に市場が拡大 自主的な参加は少ない	欧州中心に 仮想発電所 構想		

図4-1 調査結果総括