

「米国におけるスマートグリッドを巡る最近の動向」

市川類@JETRO/IPA NY

1. はじめに

米国においては、従来からスマートグリッドに係る取り組みが進められてきたが、2009年当初の経済刺激策の発表以降、その導入に向けた各種取り組みが加速されてきている¹。

特に、2009年後半以降においては、経済刺激策による補助金の配賦が決定され、スマートメーターの導入を中心とするスマートグリッドの整備に向けた取り組みが、カリフォルニアから全国に拡大すると共に、標準化に向けた戦略が策定され、それを踏まえた具体的な標準の策定作業も急ピッチで進みつつある。

また、スマートメーターの導入が進みつつある中、これらを活用した需要管理に係る試行が各地で行われつつあるとともに、電力消費情報の管理ビジネスやスマート家電の登場などそれらを取り巻く産業構造が変化しつつある。

さらに、スマートグリッドに係るこのような米国での取り組みは、日本だけでなく、世界に拡大しており、特に今後急速な市場拡大が見込まれる中国市場への関心が高まっている。

このような問題意識の下、本稿においては、米国におけるスマートグリッドを巡る最近の状況について報告する。

2. 米国のスマートグリッドを巡るこれまでの取り組み

(1) スマートグリッドの位置づけと米国の特徴

<スマートグリッドの位置づけとその意義>

スマートグリッドとは、一言で言えば、情報技術(IT)や先端技術を活用した次世代の電力網である。一般的に、電力網においては、電力の供給(発電)と需要(消費)が常に一致するよう管理することが求められるが、そのような管理に関して、需要に応じて供給を管理するという一方向の管理だけではなく、ITを活用することにより、需要・供給の双方とも管理できるような、双方向のネットワークであると位置づけられる。

¹ これまでの米国におけるスマートグリッドに係る取り組みについては、NYだより2009年2月臨時増刊号、2009年7月臨時増刊号を参照。なお、本稿においては、主に、前回報告書執筆以降(2009年7月以降)の動きを中心にとりあげる。

スマートグリッドの目的・意義としては、一般的に5つほどあげられる²。このうち、経済性の向上・経済的利益の確保や、安全性の向上・セキュリティの確保は、当然のこととして考えると、その政策的な意義としては、以下の3点に整理される。

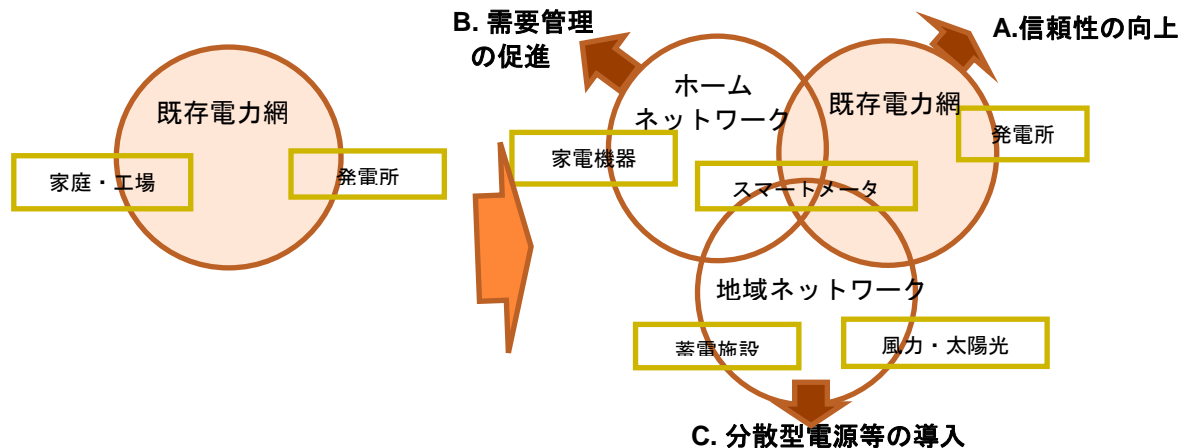
- ・ 「A. 信頼性の向上」（停電などの減少）
- ・ 「B. 需要管理の促進」（省エネの実現）
- ・ 「C. 分散型電源等の導入」（再生可能エネルギー、蓄電の導入等）

このため、スマートグリッドへの移行は、既存の電力網と比較して、広がりをもつことになる。すなわち、

- ・ A. 信頼性の向上を図るべく、「既存の電力網」の強化を図る。
- ・ B. 家庭等における需要管理・消費削減を図るべく、スマートメーターを通じて、スマート家電などで構成される「ホームネットワーク」等と接続される。
- ・ C. 分散型エネルギーの導入を図るべく、蓄電施設や風力・太陽光発電などで構成される「地域の電力ネットワーク」と接続される。

という方向である。これらのネットワークは、ネットワークのネットワークとして互いに連携され、全体として機能することが求められる。

既存の電力網とスマートグリッドの違い



<米国のスマートグリッドの特徴>

このような広がりを持つスマートグリッドの構築に関し、米国では、まずは「B. 需要管理の促進」を進めた上で「C. 分散型電源の導入」を進めるとの戦略を有していること、また、これらの実現にあたって相互接続性の確保のため標準化を協力を推進していることが特徴である。

² NY だより 2009年7月臨時増刊号 p3 参照。

米国のスマートグリッド戦略の特徴

- 1. 需要管理への重点：**
- ・ 米国のスマートグリッド戦略においては、まずは、「B. 需要管理の促進」を行うべく、そのゲートウェイとなるスマートメーター（AMI）の導入を中心に進めているのが特徴である。すなわち、スマートメーターを導入した上で、次に、それらを基盤として活用しつつ、その後の「C. 分散型電源等の導入」を進めて行くという戦略である³。
 - ・ 実際に、DOEの補助金の配賦においても、導入補助金の対象は、「A. 信頼性の向上」のための既存電力網の強化に係る施設・設備に加えて、スマートメーターに代表される「B. 需要管理」に係る設備導入が中心となっているのに対し、「C. 分散電源等の導入」に関しては、まだ実用化がもう少し先であることも踏まえ、（現時点での導入ではない）実証補助金として多くが配賦されている（後述）。
-
- 2. 標準化による相互接続可能性の推進：**
- ・ 米国のスマートグリッドの構築においては、強力に相互接続可能性を推進していることが特徴である。この背景には、米国では多数の電力会社が存在しており、各電力会社が導入するスマートグリッド間の互換性を確立する必要がある点が挙げられる。
 - ・ 一方、このような標準を策定することにより、関連する多数のプレーヤーが（相互接続性に適合している限り）自由に接続すること可能となり、これにより、水平分業化されたネットワークのネットワークが構築されることとなる。また、このような背景のもと、米国では、電力業界と政府による主導の下、IT企業がパートナーとしてスマートグリッドの導入促進に積極的に参加している。

（2）米国のスマートグリッドに係るこれまでの経緯

<オバマ政権に政策によって急速に関心が高まったスマートグリッド>

米国でも、一般にスマートグリッドが広く知られるようになったのは、比較的最近の話であり、特に、オバマ政権発足直後の2009年2月に制定された経済刺激策（米国回復・再投資法：ARRA）の支援対象として、スマートグリッドが大きく位置づけられると公表された頃からであると言える。実際に、Google Trendで「Smart Grid」の検索件数の推移を見ると、2008年後半から徐々に話題になってきているが、2009年初頭に急速に関心が高まっていることが分かる。

「スマートグリッド」に係る検索数の推移（日米）⁴

³ 本戦略についても、DOE等の戦略にも記載されている。NYだより2009年2月臨時増刊号p13参照。

⁴ 出典：以下より作成（2008～2009年）。

<http://www.google.com/trends?q=%22smart+grid%22>、

<http://www.google.co.jp/trends?q=%E3%82%B9%E3%83%9E%E3%83%BC%E3%83%88%E3%82%B0%E3%83%AA%E3%83%83%E3%83%89&ctab=0&geo=all&date=all&sort=0>

なお、2009年後半にピークを迎えているが、これは、スマートグリッドの補助金の支援対象が発表されたときに相当する。

一方、日本に関しては、米国でARRAが制定されたあと、それが報道等を通じて日本に伝わる形で、徐々に関心が高まってきているという位置づけになる。



なお、ARRAにおいては、IT 関連の政策・補助金対象分野として、スマートグリッドに加え、医療 IT、ブロードバンドが盛り込まれているが、いずれの3つの政策とも、IT 業界の働きかけを踏まえて、オバマ大統領にイニシアチブとし取り上げられたものであり⁵、また、いずれの3つの政策とも、多額の補助金だけでなく、相互接続可能性の確保も、政策上位置づけられていることが特徴である。

ARRAにおけるIT 関連主要政策3分野での取り組み

分野	補助金	相互接続可能性
スマートグリッド	45 億ドル ⁶	標準化
医療 IT	190 億ドル ⁷	標準化 (NHIN)
ブロードバンド	72 億ドル	オープンアクセス

<これまでの戦略立案・一部州での取り組みが基盤>

スマートグリッドは、上記 ARRA による資金投入により、一般に広く注目を浴びるようになったが、このスマートグリッドに係る検討は、そのときから始まったものではない。これらの取り組みは、これまでの DOE を中心とする戦略の検討・立案や、カリフォルニアを中心とした一部地域での積極的な先行的な取り組みが基盤となって、今日進められているものと位置づけられる。

米国におけるスマートグリッドに係るこれまでの取り組み (ARRA 以前)

1. **DOE においては、従来から「A. 電力網の信頼性の向上」の観点を中心に、スマートグリッドに係る戦略を検討・立案。**
 - ・ DOE においては、米国の電力網の信頼性が低く⁸、イノベーションが起きていないとの認識の下、2003 年 7 月には、スマートグリッドに係る報告書である「Grid 2030 Vision⁹」を発表。その後、翌年 (2004 年) には、ロードマップ「National Electricity Delivery Technologies Roadmap¹⁰」を策定し、また、2007 年には、DOE 内の国立エネルギー技術

⁵具体的には、IBM 社、ITIF (Information Technology & Innovation Fund) など。NY だより 2009 年 2 月号 (P20~P22) 参照。

⁶ なお、「スマートグリッド関連 (広義)」では、110 億ドル。

⁷ なお、うち政府資金は 20 億ドル、残りの 170 億ドルは Medicare, Medicaid から支出。

⁸ なお、米国北東部の大停電が起きたのは、2003 年 8 月。送電事故をきっかけに、送電管理システムのダウンにより連鎖反応が起き、大停電につながったとされる。

⁹ http://www.oe.energy.gov/DocumentsandMedia/Electric_Vision_Document.pdf

¹⁰ http://www.oe.energy.gov/DocumentsandMedia/ER_2-9-4.pdf

研究所 (National Energy Technology Laboratory : NETL) が、「A Vision for the Modern Grid¹¹」を発表している¹²。

- ・ このような中、同年制定された 2007 年 EISA (自主エネルギー・安全保障法) においては、スマートグリッドの推進が掲げられ、研究開発・実証試験の推進等が規定されている。

2. 州レベルでは、特にカリフォルニア州が、従来から「B. 需要管理の促進」の観点を中心に、スマートグリッドの導入促進を先行的に実施。

- ・ カリフォルニア州においては、2000～2001 年前後のカリフォルニア電力危機¹³を背景に、2003 年 5 月に、同州のエネルギー関係の基本計画である「Energy Action Plan¹⁴」を発表。同 Plan では、電力の需要管理をトップの項目として取り上げ、2007 年までにピーク時の電力需要の 1,500～1,700MW 削減を目指し、動的価格システムを自主的に導入するよう求めている。(なお、その後 2005 年 10 月には、そのロードマップを発表¹⁵。)
- ・ また、実際に、スマートメーターの導入に向け、2004 年以降、その具体的な導入方法の検討を開始し、2006 年からは実際の事業の開始に着手。現在では、同州では、既に 600 万台が導入され、2012 年までにおよそ全世帯に相当する合計 1,200 万の世帯に導入される予定となっている(後述)。

なお、このような流れの中で、オバマ政権におけるスマートグリッドでは、特に「C. 分散型電源等の導入」の観点を強調している。実際に、オバマ大統領は、スマートグリッドに関し、ARRA 制定時においては、「(停電をなくすとともに) クリーンエネルギーを全米隅々に供給するもの」と位置づけており¹⁶、また、2009 年 10 月のグラントプログラムの発表時においては、「クリーンエネルギースーパーハイウェイ」とのアナロジーを提示している¹⁷。

¹¹ http://www.bpa.gov/energy/n/smart_grid/docs/Vision_for_theModernGrid_Final.pdf

¹² 詳細な流れは、NY だより 2009 年 2 月臨時増刊号(p4～p6)参照。

¹³ 2000～2001 年にかけてのカリフォルニア州の電力危機においては、電力自由化の流れの中で、ピーク時の電力供給に関し、供給側(発電会社)は厳しい環境規制の中十分な電力供給ができません、このため電力の卸売価格が急騰したのに対し、需要側(電力配電会社)は、その価格を消費者に転嫁することができなかったため、電力配電会社は、計画的停電に追い込まれたほか、発電会社の売り渋りも含めて経営が悪化した(PG&E は当時破綻)。その後規制の再強化等により、2003 年には収束したが、その後においては、ピーク需要管理が大きな課題となった。

¹⁴ <http://docs.cpuc.ca.gov/published/REPORT/28715.htm>

¹⁵ タイトルは「Energy Action Plan II: Implementation Roadmap for Energy Policies」

<http://docs.cpuc.ca.gov/published/REPORT/51604.htm>

なお、同ロードマップについては、2008 年 2 月にアップデート版が発表されている。

<http://www.cpuc.ca.gov/PUC/energy/Resources/Energy+Action+Plan/>

¹⁶ NY だより 2009 年 2 月号 p22 参照。

¹⁷ <http://www.whitehouse.gov/blog/2009/10/27/smart-grid-creating-jobs-saving-energy-and-cutting-electric-bills>

<http://www.whitehouse.gov/the-press-office/remarks-president-recovery-act-funding-smart-grid-technology>

3. 米国連邦政府における最近の動き（補助金の配布と標準の策定）

以下においては、最近¹⁸の米国連邦政府を中心としたスマートグリッドに係る支援策の動向として、スマートグリッドに係る補助金の配賦と、標準の策定を巡る動きについて報告する。

（1）スマートグリッドに係る補助金の配賦

① 補助金配賦の概要

経済刺激策（ARRA）の中で、スマートグリッドに対しては、総額 45 億ドルの予算配分を受けているが、この大半¹⁹は、a) グラントプログラム、b) 地域実証／エネルギー貯蔵実証プログラムとして、2009 年 10 月～11 月にかけて、合計 132²⁰の各地域のプロジェクトへの配分が発表された。今後、平均して概ね 60～70 億円規模²¹のプロジェクトが、全米で 130 以上同時に動き出すことを意味する。

スマートグリッドに係る補助金配賦の概要

a) グラントプログラム（導入補助金）：

- ・ 2009 年 10 月に、計 100 件のプロジェクト（計 34 億ドルの政府補助金）を補助金対象として発表²²。本プログラムは、いわゆる導入補助金であり、実際にスマートグリッドに係る施設・設備の導入に充てられる（上限 2 億ドル、1/2 補助金（マッチングファンド））。
- ・ 具体的には、「A. 既存電力網の信頼性向上」に係る施設・設備（センサー、スマート変圧器など）や、「B. 需要管理の促進」に係る施設・設備などの導入に多くの資金が投入されているのが特徴。
- ・ 特に、スマートメーターについては、米国の全世帯数のおよそ 3 分の 1 に相当する 4,000 万の世帯がこれらのプロジェクトによって導入されることとなる。

b) 地域実証／エネルギー貯蔵実証プログラム：

- ・ 2009 年 11 月に、計 32 プロジェクトに対し、合計 6.2 億ドルが提供することを発表²³。本プログラムは、各地域において、導入前の段階である実証試験を行うプロジェクトを支援するもの（上限 1 億ドル、1/2 補助金（マッチングファンド））。
- ・ 概ね、「C. 分散型電源の導入」を含めたトータルでのスマートグリッドプロジェクトが対象となっており、具体的には、地域実証プロジェクトと、エネルギー貯蔵実証プログラム、

¹⁸ 概ね 2009 年 7 月以降の動きを中心に記載。

¹⁹ 残りの金額は、スマートグリッドに係る Clearinghouse の設置、スマートグリッドに係る労働者の訓練、地域配電・基幹系統計画の策定、標準化策定(NIST への資金移管)など。

²⁰ なお、補助金の申請は 400～600 件あったと報道されており、したがって、件数ベースの競争率は 4～5 倍程度であったと考えられる。

²¹ 政府資金額として平均約 30 億円(40 億ドル÷132=約 30 百万ドル)であり、原則 1/2 補助金(マッチングファンド)。

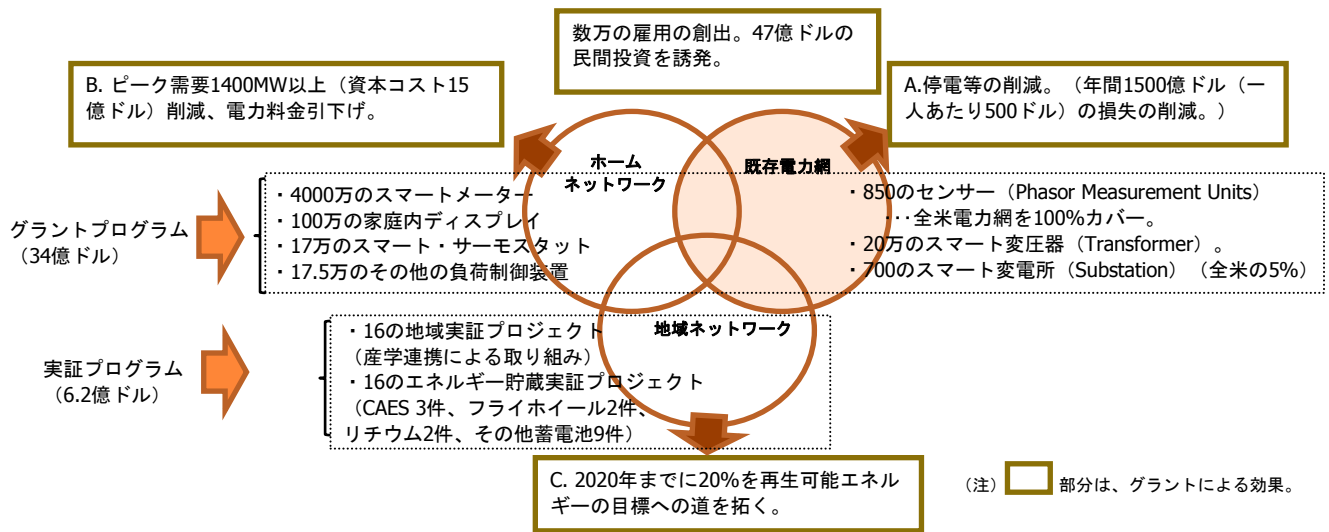
²² <http://www.energy.gov/news2009/8216.htm>

²³ <http://www.energy.gov/news2009/8305.htm>

それぞれ 16 件ずつ選出。
 ・ うちエネルギー貯蔵実証プログラムにおける実証の対象は、CAES 3 件、フライホイール 2 件、リチウム電池 2 件、その他蓄電池が 9 件となっている。

なお、これらのうち、グラントプログラム（34 億ドル）において、DOE は、直接経済効果として、数万の雇用の創出、47 億ドルの民間投資の誘発（マッチングファンドの民間企業裏負担分）に加えて、「A. 信頼性の向上（停電等の削減）」、「B. 需要管理の促進」、「C. 分散型電源の導入」それぞれに関して、下図に記載するような効果があると発表している²⁴。

グラントプログラム等の支援対象規模とその効果²⁵



② 補助金の地域別配分

今回対象になった補助金の配分を地域別に見ると、グラントプログラム（赤色の丸）については、人口の比較的に多い東海岸を中心に、全国に広がっている。ただし、後述するとおり、西海岸のカリフォルニア州においては、ARRAの資金配分以前に40億ドル規模のスマートグリッド（特にスマートメーター）の導入事業（下図薄赤色の大きな丸）が開始されていること²⁶を踏まえると、むしろ先進的

²⁴ <http://www.energy.gov/news2009/8216.htm>

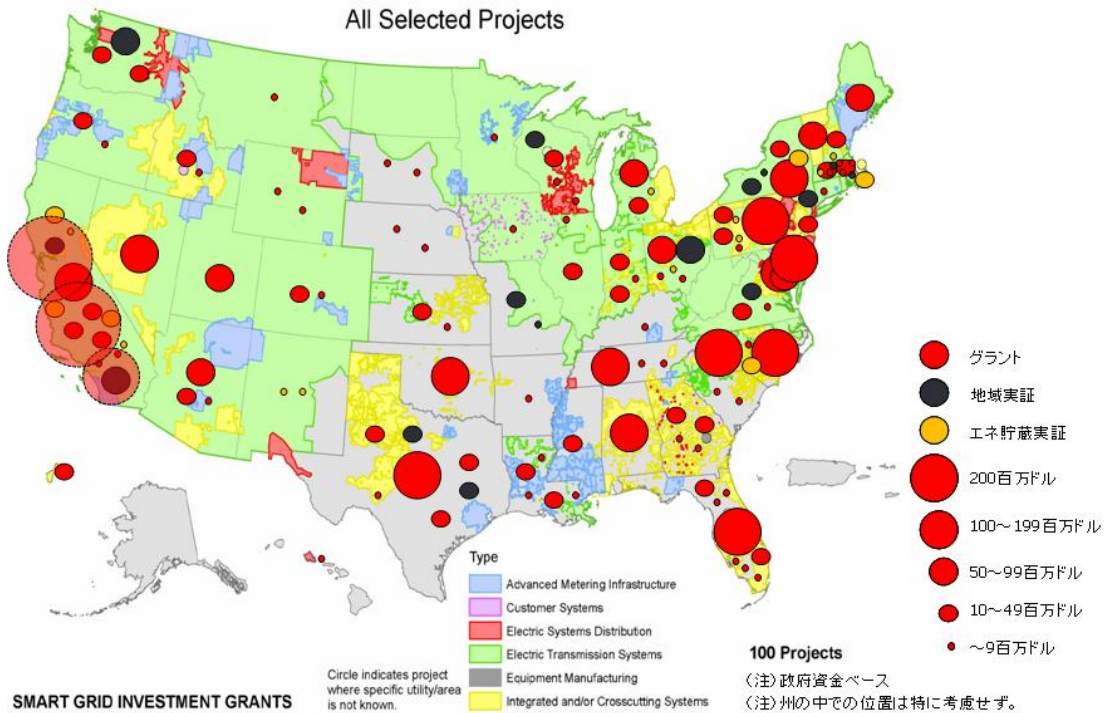
²⁵ 出典：<http://www.energy.gov/news2009/8216.htm> 等より筆者作成。

²⁶ ARRAのスマートグリッドの補助金は、「政府支援がなければ実施されないプロジェクト」のみを対象としており、したがって、既に実施が開始されているプロジェクトは、補助金配分対象とならない。例えば、有名なスマートグリッドプロジェクトとしては、その他にも、コロラド州の Smart Grid City などがあるが（NYだより2009年7月臨時増刊号 p16 参照）、これらのプロジェクトは、ARRAの実証プログラム等の対象とはなっていない。

に進められてきたカリフォルニアでの取り組みが、ARRAの資金により、東海岸も含め全国に広がってきているものと位置づけられる。

一方、実証プログラム（地域：茶色、エネルギー貯蔵：黄色）については、西海岸、東海岸の双方の主要地域において実施されている。

スマートグリッドの補助金に係る全米地域配分²⁷



③ 具体的な主要補助金配布対象プロジェクト

<a) グラントプログラム>

グラントプログラムでは、電力会社に資金が提供され、電力会社が、IT企業（ベンダー）などと協力してスマートグリッドの導入が進めることとなる。主要配分プロジェクトを見ると、以下の傾向が見受けられる。

- ・ 地域的には、東海岸・南部の州が中心。カリフォルニア州は、州政府のスマートグリッド導入プロジェクトの対象となっていない市営電力会社によるプロジェクト等のみ。

²⁷ 出典：筆者作成。（地図のベースは、以下を利用。）

http://www.energy.gov/recovery/smartgrid_maps/SmartGridGrantLocations.pdf

なお、カリフォルニア州の薄赤色の大きな丸(三つ)は、ARRAによるものではなく、州独自のプロジェクト(PG&E, SCE, SDGE。後述。)を、その規模を踏まえて、概ねの大きさとして記載したもの。

- ・ 導入対象施設・設備としては、センサー、配電機器、自動化変電所といった「A. 信頼性の向上」に資するものに加え、各プロジェクトとも「B. 需要管理の促進」に該当するスマートメーターを多数導入するとともに、動的価格プログラム（Demand Response）の導入を検討している。「C. 分散型電源の導入」に係る部分を含むプロジェクトも一部ある²⁸。
- ・ 協力するIT企業としては、GE、IBM、Ciscoといった大手に加え、Itron、Silver Springなどの中堅・ベンチャー企業など多くの企業が、電力会社と提携を進めている。

グラントプログラムにおける主要プロジェクト²⁹

配分先（電力会社）	政府資金額と配分先の州	導入対象	IT企業（例）
Central Point Energy ³⁰	200百万ドル （テキサス州）	220万のSM 550以上のセンサー、自動スイッチ	IBM, GE, Itron Quanta Services
Baltimore Gas & Electric ³¹	200百万ドル （メリーランド州）	110万のSM、動的価格 直接負荷制御プログラムの拡充	(N/A)
Duke Energy Business Services ³²	200百万ドル （ノースカロライナ州）	140万のSM、動的価格プログラム 双方向通信、自動先端配電アプリ、PHV	Cisco, Echelon ³³
Florida Power & Light Company ³⁴	200百万ドル （フロリダ州）	260万のSM、9,000のインテリジェント配電機器、45のPhasor、先端監視機器（270の変電所）	GE, Cisco, Silver Spring, SunPower
Progress Energy Services ³⁵	200百万ドル （ノースカロライナ州）	16万のSM	IBM, Telvent ³⁶
PECO Energy Company ³⁷	200百万ドル （ペンシルバニア州）	60万のSM、通信インフラの更新、7つのインテリジェント変電所	GE（その他入札中）
Southern Company Services ³⁸	164百万ドル	5つのスマートグリッド技術の導入	(Sensus ³⁹)

²⁸ 例えば、NV Energy、Sacramento Municipal Utility など。

²⁹ 出典：http://www.energy.gov/recovery/smartgrid_maps/SGIGSelections_State.pdf より筆者作成（政府資金額 100 百万ドル以上のもの）。「SM」とは、スマートメーター。また、IT 企業等（例）については、各引用の参考資料より作成。

³⁰ <http://www.centerpointenergy.com/staticfiles/CNP/Common/SiteAssets/doc/energy%20insight%20stimulus%20grant%20facts.pdf>

<http://finance.yahoo.com/news/CenterPoint-Energy-gets-200M-apf-1314823840.html?x=0&.v=1>

³¹ <http://www.bge.com/portal/site/bge/menuitem.538792730c68ac667e1e1c10016176a0/>

³² <http://cincinnati.bizjournals.com/cincinnati/stories/2009/10/26/daily21.html>

<http://www.duke-energy.com/news/releases/2009080601.asp>

³³ <http://brainstormtech.blogs.fortune.cnn.com/2009/08/10/duke-energy-echelon-team-up-on-1-billion-smart-grid-project/>

³⁴ http://www.energysmartmiami.com/files/City_of_Miami_News_Release_Energy_Smart_Miami_FL_NAL_4_20_09.pdf

³⁵ <http://www.progress-energy.com/aboutus/news/article.asp?id=22742>

³⁶ http://www.elp.com/index/display/article-display.articles.electric-light-power.energy-efficiency.demand-response.progress-energy_telvent.QP129867.dcmp=rss.page=1.html

³⁷ <http://www.peco.com/NR/rdonlyres/9D8E9E91-7D41-487F-B884-7A30213812D2/7662/PetitionofPECOEnergyCompany.pdf>

	(アラバマ州)		
NV Energy ⁴⁰	138 百万ドル (ネバダ州)	130 万の SM、動的価格、家庭内ネットワーク、グリッド監視、配電自動化、分散電源、EV	IBM
Consolidate Edison	136 百万ドル (ニューヨーク州)	広範囲のグリッド技術 (自動化、監視、双方向通信)	(N/A)
Oklahoma Gas & Electric ⁴¹	130 百万ドル (オクラホマ州)	77 万の SM、家庭内技術、動的価格プログラム、配電自動化技術	GE, Silver Spring, Comverge, EnergyICT 等
Sacrament Municipal Utility ⁴²	128 百万ドル (カリフォルニア州)	60 万の SM、5 万の需要対応機器、動的価格、100 の EV 給電所	Silver Spring, Landis+Gyr
Electric Power Board of Chattanooga ⁴³	112 百万ドル (テネシー州)	17 万の SM、光ファイバー自動化変電所	Tantalus Systems, Medium, Alcatel-Lucent
Potomac Electric Power Company (PEPCO) ⁴⁴	105 百万ドル (ワシントン DC)	57 万の SM、動的価格プログラム配電自動化、通信インフラ	Silver Spring, GE, Landis+Gyr

b) 実証プログラム (地域実証)

実証プログラムのうち、地域実証プログラムに対しては、計 16 のプロジェクトに対して、合計 4.35 億ドルの政府資金の提供が発表されている。これらの主要対象プロジェクトを見ると、以下の傾向が読み取れる。

- ・ 地域的には、西海岸のカリフォルニア州や東海岸のニューヨーク州などのプロジェクトに配分がなされている。なお、北米大停電を経験しているニューヨーク州では、セキュリティ・信頼性の向上に重点をおいたプロジェクトを実施している点が興味深い。
- ・ 内容的には、いずれも、「C. 分散型電源の導入」に係る再生可能エネルギーや、蓄電、PHV/PV (プラグインハイブリッド/電気自動車) などを組み合わせた、地域でのトータルなシステムを目指している。その際、いずれも、セキュリティと相互接続可能性の確保を強調している点が特徴である。
- ・ 体制的には、いずれも、中核となる電力会社に加え、大学などの研究機関と、IBM、GE などの大手 IT 関連企業が参加している。特に、DOE におけるスマートグリッドの検討や NIST による標準作成の支援を従来から行っている EPRI (Electric Power Research Institute) の支援するプロジェクトが多く採択されている⁴⁵。

³⁸ <http://southerncompany.mediaroom.com/index.php?s=43&item=1992>

³⁹ <http://na.sensus.com/amr/SolElecDemand.xml>

⁴⁰ <http://www.lvrj.com/news/NV-Energy-wins-grant-to-develop-smart-grid-technology-66468607.html>

⁴¹ <http://www.smartmeters.com/the-news/722-ogae-announces-smart-grid-partners.html>

⁴² <http://www.smud.org/en/news/Documents/09archive/stimulus-10-27-09.pdf>

⁴³ <http://www.epb.net/news/news-archive/epb-chattanooga-awarded-federal-stimulus-grant-for-smart-grid/>

⁴⁴ <http://www.pepco.com/welcome/news/releases/archives/2009/article.aspx?cid=1271>

⁴⁵ EPRI は、現在、5 つの実証試験を支援している。(AEP、Con Edison、EDF、FirstEnergy、PNM) <http://www.smartgrid.epri.com/DemoProjects.aspx>

地域実証プログラムにおける主要プロジェクト⁴⁶

プロジェクト名	政府資金額 主要地域	内容	受託者（電力会社など）	大学・IT系企業等 (例)
北西太平洋岸SG実証プロジェクト ⁴⁷	88百万ドル (ワシントン州)	・ 双方向通信（分散電源、蓄電池、需要源、既存グリッド） ・ SGのコスト利益計算の実施 ・ 相互接続性、セキュリティ	Battle Memorial Institute 地域の12電力会社	大学：UW, WSU 企業：IBM, 3tiers, Netzza, QualityLogics
AEP オハイオgridSMART実証プロジェクト ⁴⁸	75百万ドル (オハイオ州)	・ 13の技術を実証（配電自動化、スマートメーター・機器、HAN、PHV、蓄電、再生可能エネ等）	Columbus Southern Power Company	研究機関：EPRI, PNNL 企業：Battelle, GE, Silver Spring, Lockheed Martin 等
LA 水道電力局SG地域実証プロジェクト ⁴⁹	60百万ドル (カリフォルニア州)	・ 大学構内での実証 ・ 消費者のエネルギー利用方法、サイバーセキュリティ技術、PHVとの統合	Los Angeles Department of Water & Power	大学：USC, USLA, CalTech
安全で相互接続可能・オープンなGrid実証 ⁵⁰	45百万ドル (ニューヨーク州)	・ セキュリティ・ピーク需要削減・信頼性向上（再生可能エネ、グリッド監視、EV、送電自動化、消費者システム）	Consolidated Edison Company of NY	大学等：EPRI, Columbia U ⁵¹ 企業 Boeing, Prosser, CALM Energy
Irvine SG実証 ⁵²	40百万ドル (カリフォルニア州)	・ 送配電システムからスマート機器まで ・ 相互運用性、セキュリティ等に焦点。	Southern California Edison (SCE), PG&E	大学等：USC, EPRI, 企業：GE, Cisco, IBM, Boeing

実証プログラム（エネルギー貯蔵実証）>

一方のエネルギー貯蔵実証プログラムについては、計16のプロジェクトに対して、合計1.85億ドルの資金提供が発表されており、CAES（Compressed Air Energy Storage：圧縮空気エネルギー貯蔵⁵³）、フライホイール⁵⁴、リチウムイオンなどの貯蔵手法を対象とするプロジェクトが対象になっている。

⁴⁶ 出典：http://www.energy.gov/news2009/documents2009/SG_Demo_Project_List_11.24.09.pdf より筆者作成(政府資金額40百万ドル以上のもの)。大学・IT企業等(例)については、各引用の参考資料より作成。

⁴⁷ http://www.bpa.gov/energy/n/smart_grid/docs/PNW-SGDPflier.pdf

⁴⁸ <https://www.aepohio.com/info/news/viewRelease.aspx?releaseID=778>

⁴⁹ <https://www.piersystem.com/go/doc/1475/403483/>

⁵⁰ <http://www.smartgrid.epri.com/doc/1020227%20Con%20Edison%20EPRI%20Smart%20Grid%20Project%20Overview.pdf>

⁵¹ <http://eesc.columbia.edu/files/uploaded/file/SmartGridPress.pdf>

⁵² <http://docs.cpuc.ca.gov/efile/NOTICE/108242.pdf>

⁵³ 地下に空気を注入して、エネルギーを貯蔵する方法。

⁵⁴ 超電導を活用し、電気エネルギーを、回転する物体の物理エネルギーとして貯蔵する方法。

- ・ CAES は、EPRI の専門家によると最もコスト効率的であるとされ⁵⁵、ニューヨーク州、カリフォルニア州の大きなプロジェクトを含め 3 件が採択されている。
- ・ フライホイールについては、マサチューセッツ州に本社を置き、同技術を有する Beacon Power 社⁵⁶が行うプロジェクトなど 2 つのプロジェクト⁵⁷が採択されている。
- ・ バッテリー関係では、リチウムイオン（2 件）を含め、各種の電池技術を活用したプロジェクトが、計 11 件採択されている。うち、Southern California Edison（SCE）の実施するリチウムイオンのプロジェクトでは、A123 Systems⁵⁸の技術が採用されている。

エネルギー貯蔵実証プログラムにおける主要なプロジェクト⁵⁹

プロジェクト名	政府資金額 (受託者本社)	内容	受託者 (電力会社等)	研究機関・ベンダー
東部先端 CAES 実証プラント ⁶⁰	30 百万ドル (ニューヨーク州)	150MW の CAES 施設	New York State Electric & Gas Corporation	NYSERDA
先端地下 CAES 実証プロジェクト ⁶¹	25 百万ドル (カリフォルニア州)	300MW の CAES 施設	Pacific Gas & Electric Company (PG&E)	(N/A)
Tehachapi 風力貯蔵プロジェクト ⁶²	25 百万ドル (カリフォルニア州)	8MW 級のリチウムイオン電池	Southern California Edison (SCE)	A123 Systems ⁶³

⁵⁵ <http://www.greentechmedia.com/articles/read/epri-on-renewable-energy-compressed-air-energy-storage/>

⁵⁶ 同社は、1997 年に、フライホイール技術に関する企業として設立（エネルギー系企業からのスピンオフ）。2000 年に上場。2005～2007 年にかけて NYSERDA (NY 州の新エネ支援機関)、カリフォルニアエネルギー委員会、DOE 等の支援を受けて、フライホイールの実証を進め、2008 年に商業生産を開始。

<http://www.beaconpower.com/>

⁵⁷ もう一つは、カリフォルニア州 Fremont でのプロジェクト。Lawrence Livermore 国研が支援。

⁵⁸ A123 Systems は、MIT で開発された独自技術をもとに、2001 年に設立されたりチウムイオン電池に係る企業（本社、Watertown, MA）であり、2006 年に商業生産を開始。2009 年 9 月上場 (NASDAQ)。現在、売上は 236 百万ドル (2009 年)、従業員数は約 1600 名。

<http://www.a123systems.com/>

なお、同社は、別途 ARRA における電気自動車用のバッテリー支援プログラムから 249 百万ドルの補助金を受けている (2009 年 8 月)。

<http://ir.a123systems.com/releasedetail.cfm?ReleaseID=403090>

また、最近では、2010 年 4 月 30 日、同社の CEO はオバマ大統領とホワイトハウスにおいて面会し、雇用を拡大している企業として評価されている。

<http://www.freep.com/article/20100501/BUSINESS01/5010307/Obama-hails-A123-hiring>

⁵⁹ 出典：http://www.energy.gov/news2009/documents2009/SG_Demo_Project_List_11.24.09.pdf より筆者作成 (政府資金額 20 百万ドル以上のもの)。研究機関・ベンダーについては、各引用の参考資料より作成。

⁶⁰ http://www.state.ny.us/governor/press/press_1127091.html

⁶¹ http://docs.cpuc.ca.gov/word_pdf/AGENDA_DECISION/112582.pdf

フライホイール周波数調整プラント ⁶⁴	24百万ドル (マサチューセッツ州)	20MW級フライホイール (イリノイ州)	Beacon Power Corporation	Beacon Power
Notrees 風力貯蔵施設 ⁶⁵	22百万ドル (ノースカロライナ州)	20MW級ハイブリッドエネルギー貯蔵システム (テキサス州)	Duke Energy Business Services	(EPRI)

(2) スマートグリッドの相互接続に係る標準化

① 標準化の位置づけとこれまでの取り組みの経緯

<米国におけるスマートグリッド標準化の位置づけ>

スマートグリッドに係る標準化は、2007年に制定されたEISAによって、NIST（国立標準技術研究所）が取り組むこととされていたが、上記のARRAの補助金の制定を踏まえて、急ピッチに進むこととなる。

- ・ その背景として、米国においては、地域ごとに多数の電力会社が存在することが挙げられる。このため、個々の電力会社が垂直統合的にシステムを構築すると、ベンダーから見ると全くビジネスにならないという背景がある。
- ・ 特に、上述のARRAの制定を踏まえて、全米において多数のスマートグリッドの導入プロジェクトが実施されることとなるが、それらのプロジェクトが実施される前に標準を策定しなければ、全米のスマートグリッドの相互接続性が確保されなくなるという問題を孕んでいた。

一方、標準が制定されることによって、米国のベンダー（IT企業等）にとっては、（標準にさえ合っていれば）自由に参入できるという水平分業化が可能となるとともに、当該標準を国際標準として展開することによって、国際的にもビジネスの展開を進めることができるようになる。

<NISTによる標準化に向けた戦略の策定>

このような中、ARRAの制定以降、NISTを中心として、スマートグリッドの標準化に係る戦略策定作業が、ほぼ5ヶ月間（4月～9月）、多くの関係者を集中的に投入することによって行われ⁶⁶、その結果は「スマートグリッドの相互接続標準にかかる枠組み・ロードマップ」として、2010年1月に、公表された。

⁶² http://www.naspi.org/meetings/workgroup/2010_february/presentations/wednesday_am/johnson_sce_sgigdemo_awardee_20100224.pdf

⁶³ <http://www.greentechmedia.com/articles/read/socal-edison-wants-a123s-biggest-grid-battery-ever/>

⁶⁴ <http://phx.corporate-ir.net/phoenix.zhtml?c=123367&p=irol-newsArticle&ID=1359010&highlight=>

⁶⁵ [http://www.ecoseed.org/en/general-green-news/green-business-news/green-business-news/5325-Duke-Energy-channels-\\$-22-million-grant-to-wind-storage](http://www.ecoseed.org/en/general-green-news/green-business-news/green-business-news/5325-Duke-Energy-channels-$-22-million-grant-to-wind-storage)

⁶⁶ これらの標準化に向けた作業については、EPRIが支援。

スマートグリッドに係る標準化戦略（ロードマップ）策定の経緯

- ・2009年4月、NISTは、3段階から成るアプローチを発表⁶⁷。このアプローチでは、第1段階としてコンセンサスの形成、第2段階ではパートナーシップの構築、第3段階で試験・認証方法の開発、を掲げている。

段階	概要と目標時期
第1段階	ロードマップと標準第一版の作成を通じたコンセンサスの形成（～2009年夏）
第2段階	SGIP立ち上げを通じたパートナーシップの構築（2009年内）
第3段階	試験・認証方法の開発（2009年内に計画策定、2010年運用開始）

- ・これに基づき、第1段階の取り組みとして、3回に亘るワークショップ（のべ1,500名以上が参加）等を開催するとともに、また、標準第一版の発表（2009年5月）⁶⁸を皮切りに、数度に亘るドラフト案の提示を行い、意見のフィードバックを受けた⁶⁹。
- ・これらで出された意見を元に、NISTは、2009年9月、スマートグリッドの相互接続標準に係る枠組み・ロードマップ案を発表⁷⁰。同案は、その後、パブリックコメントを経て、2010年1月に正式に発表⁷¹（詳細は後述）。

なお、スマートグリッドのサイバーセキュリティに係る標準については、横断的課題であるとの位置づけのもと、上記ロードマップとは並行しつつも別途検討がなされており、2010年2月に、その案が発表され、パブリックコメントに付されている⁷²。

<体制の整備（パートナーシップの構築）>

第2段階については、2009年11月、NISTでの標準化を支援する官民パートナーシップであるSGIP（Smart Grid Interoperability Panel）が創設された⁷³ほか、諮問委員会の設立に向けた準備も進められている⁷⁴。

SGIP（Smart Grid Interoperability Panel）概要

- ・SGIPには400以上の団体が参加。全体会合の議長には、Pacific Northwest 国立研究所の Steve Widergren氏が就任（2009年12月）⁷⁵。
- ・役員会（Governing Board）は22名で構成。役員会の議長は、GE Energyの general managerでIEEEフェローのJohn MacDonald氏が就任（2010年1月）⁷⁶
- ・同パネルの当面の活動は、アーキテクチャーに係る委員会、及び、試験・認証の委員会の立ち上げることとなっている。

http://www.nist.gov/smartgrid/smartgrid_040709.cfm

⁶⁷ http://www.nist.gov/public_affairs/releases/smartgrid_041309.cfm

⁶⁸ http://www.commerce.gov/NewsRoom/PressReleases_FactSheets/PROD01_007985

⁶⁹ <http://www.nist.gov/smartgrid/archives.cfm>

⁷⁰ http://www.nist.gov/public_affairs/releases/smartgrid_report_9-17-09.cfm

⁷¹ http://www.nist.gov/public_affairs/releases/smartgrid_011910.cfm

⁷² http://www.nist.gov/public_affairs/releases/smartgrid_020310.cfm

⁷³ http://www.nist.gov/public_affairs/releases/smartgrid_111909.cfm

⁷⁴ <http://www.nist.gov/smartgrid/fedreg011210.cfm>

⁷⁵ http://www.nist.gov/public_affairs/releases/smartgrid_121409.cfm

⁷⁶ 2010年1月、スマートグリッド諮問委員会（Smart Grid Advisory Committee）の選任が開始。

http://www.nist.gov/public_affairs/releases/smartgrid_011510.cfm

② NIST の標準ロードマップの概要 (2010年1月)

先述のように、NISTは2010年1月、「スマートグリッドの相互接続標準にかかる枠組み・ロードマップ」の正式版を発表している⁷⁷。同ロードマップでは、既存の75の標準を、スマートグリッドで利用される標準として特定するとともに、スマートメーターやそれらに係る情報、あるいは、エネルギー貯蔵やPHVの接続標準など15の標準課題について、2010年度中に策定するとしている。

「NIST・スマートグリッド相互接続標準に係る枠組み・ロードマップ」概要⁷⁸

<概念参照モデル>

- ・全体のコンセプトとして「概念参照モデル」の下で議論。同モデルでは、スマートグリッドは、大量発電、送電、配電、顧客、市場、運営、サービスプロバイダー、の7領域からなる。
- ・これらの分野において、双方向の「ネットワークのネットワーク」、すなわち(各サブの)ネットワークが全体のネットワークとして機能するよう、標準を構築。

スマートグリッドのネットワークのネットワーク

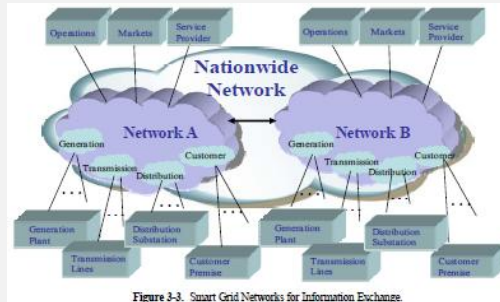


Figure 3-3. Smart Grid Networks for Information Exchange.

<標準設定にあたっての優先分野>

- ・まずは、標準設定にあたっての考え方を提示。その中で、優先的に標準策定に乗り出す分野として、以下の8分野を特定⁷⁹

優先8分野	分類
①AMI、②需要対応	概ね「B. 需要管理の促進」に相当
③広域状況把握、④通信	概ね「A. 信頼性の向上」に相当
⑤エネルギー貯蔵、⑥電気自動車、⑦分散グリッド管理	概ね「C. 分散型電源の導入」に相当
⑧サイバーセキュリティ	横断的課題

<既存標準の特定と優先的課題の抽出・作業計画の策定>

- ・その上で、既にある既存の計75の標準を、スマートグリッドの標準として特定(当初の第一版の16から増加)。
- ・その上で、今後優先的に取り組むべき標準課題として、以下の15の課題を抽出するとともに、

⁷⁷ NIST Framework and Roadmap for Smart Grid Interoperability Standards, Release 1.0

http://www.nist.gov/public_affairs/releases/upload/smartgrid_interoperability_final.pdf

⁷⁸ 出典:同ロードマップ。

⁷⁹ 表の「A. 信頼性の向上」「B. 需要管理の促進」「C. 分散型電源の導入」等に係る分類は筆者による。

今後の作業計画を策定⁸⁰。いずれも、概ね2010年中に策定する計画となっている。

優先的標準課題	完成時期	優先的標準課題	完成時期
スマートメーター標準（更新可能性）	完成済み	IEEE C37.118とIEC 61850の調和	2010年中頃
価格・製品定義の共通化	2010年初頭	DNP3のマッピング（IEC61850）	2010年
エネルギー取引の共通スケジュールリング	2010年初頭	送電と配電のモデルマッピング	2010年末
需要対応信号の標準化	2010年初頭	IPプロトコル利用のガイドライン	2010年中頃
エネルギー利用情報の標準化	2010年中頃	ワイヤレス通信利用のガイドライン	2010年中頃
メーターデータプロファイル	2010年末	エネルギー貯蔵接続ガイドライン	2010年中頃
家庭内機器の電力線搬送標準の調和	2010年末	PHVの相互接続標準	2010年末
		分散グリッドマネージメントの共通情報モデル	2010年末

・なお、それ以外に、サイバーセキュリティについては、別途検討予定。

<今後の作業>

- ・今後、これらの指定された標準に関しては、可能もしくは必要なところから規制基準（FERCの基準）に採用されていく。
- ・また、第2段階（SGIP）、第3段階（試験・認証）での取り組みも推進。

4. スマートメーターの導入と産業構造の変化

前述の通り、米国においては、現在、スマートグリッドのうち、特にスマートメーターを中心とする「B. 需要管理の促進」の部分が最も活発に動いている。本章においては、そのスマートメーターの導入とそれによって伴う産業構造の変化の動きについて紹介する。

（1）世界および米国におけるスマートメーターの導入状況

<世界におけるスマートメーターの導入見込みと米国の位置づけ>

スマートメーターは、今後、世界的に急速に普及すると見込まれ、2015年には約2.5億台程度の設置が見込まれている。具体的には、以下のとおり。

- ・ Pike Researchの調査（2009年11月）⁸¹によると、世界のスマートメーターの普及（設置数）は、2008年では4,600万台であったのに対し、2015年には2.5億台に増加すると予測。

⁸⁰ 表のうち、概ね、橙色の部分が「B. 需要管理の促進」に相当、青色部分が「A. 信頼性の向上」に相当、茶色部分が「C. 分散型電源の導入」に相当（本分類は、筆者による。ただし、実際にはそれぞれの標準は横断的性格を有するので、全てに関わる側面も有する。）

⁸¹ <http://www.pikeresearch.com/newsroom/smart-meter-installations-to-reach-250-million-worldwide-by-2015>

（これにより）2015年のスマートメーターの出荷台数は3950万台となり、39億ドルの市場（世界）となるとしている。

- ・ ABI Research の調査（2010年2月）⁸²によると、世界のスマートメーターの普及（設置数）は、2009年の7,600万台であったのに対し、2014年には2.1億台に拡大すると予測。

この中でも、世界の市場を牽引しているのは北米である。実際に、Pike Research の調査によると、現時点では欧州での設置数が多いものの、2015年には、世界全体でのスマートメーターの普及率は18%になるのに対し、北米では55%に拡大すると予想されている（現在の北米の普及率は5%程度とされる）。

<米国におけるカリフォルニア州の位置づけと取り組み>

世界を牽引する米国のスマートメーター市場の中で、地域別に見ると、カリフォルニア州が導入を先行、牽引している。実際に、現在の米国におけるスマートグリッドの導入総数が1,000万台であるのに対し、同州における導入数は600万台と、全体の半数以上を占めるに至っている⁸³。

このようにカリフォルニア州において、スマートメーターの導入を積極的に推進されている背景としては、前述のとおり、2000-2001年前後の電力危機がきっかけであるが、それに加えて、同州では、環境・省エネ規制が厳しいことがあげられる。すなわち、同州においては、人口が増加し続け、電力需要も増大傾向にあるため、電力供給についても拡大する必要性が常に生じているが、一方で、同州では今後キャップアンドトレード制度が導入される予定⁸⁴であるなど、石炭火力などの化石燃料による発電所の設置はほぼ困難な状況にある。このため、同州においては、特に（一般的に石炭火力等によって賄われる）ピーク需要への対応を行うため、スマートメーターの導入が喫緊の課題となっている⁸⁵。

このため、同州においては、ARRAによる導入補助金が提供される以前から、州政府独自のプログラムとして、スマートメーターの導入の取り組みを開始している。具体的には、規制当局（CPUC：California Public Utilities Commission）の認可のもとで、州の3大電力会社（PG&E, SCE, SDG&E）⁸⁶は、2012年までに合計40億ドルの投資を行い、カリフォルニア州のほぼ全世帯に相当する計約1200万のスマートメーターを導入する計画を進めている。なお、本投資資金については、原則として、消費者に対する電力価格に上乗せすることによって確保することでのCPUCの認可を得ており、概ね、消費者の電力料金の1.5%程度とされる⁸⁷。

⁸² <http://eetimes.jp/news/3652>

⁸³ <http://www.pge.com/myhome/customerservice/meter/smartmeter/deployment/>

また、このうち500万台がPE&G社によるものであるとのことである。

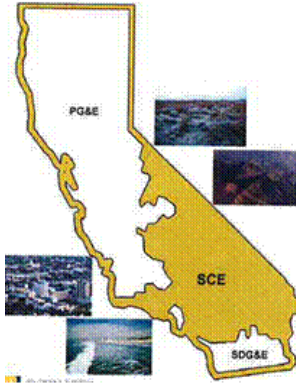
⁸⁴ <http://www.arb.ca.gov/cc/capandtrade/meetings/121409/pdr.pdf>

⁸⁵ また、電力会社からみれば、ピーク需要対応のために、高コストの新規発電所に投資するよりは、スマートメーターに投資を行った方が効率的との計算になる。

⁸⁶ カリフォルニア州には、上記3大電力会社以外に、中小規模の市営の電力会社などが存在する。

⁸⁷ <http://www.sce.com/PowerandEnvironment/smartconnect/common-questions.htm>

カリフォルニア州におけるスマートメーター導入計画⁹¹



電力会社	認可予算 (認可時期)	導入規模 (導入時期)	メーター・IT 企業の例
Pacific Gas & Electric (PG&E) ⁸⁸	17億ドル (2006年7月)	510万台 (2006~2012年)	Silver Spring
San Diego Gas & Electric (SDG&E) ⁸⁹	6億ドル (2007年4月)	140万台 (2008~2011年)	Itron, Capgemini, eMeter
Southern California Edison (SCE) ⁹⁰	17億ドル (2008年9月)	530万台 (2009~2012年)	Itron, IBM

(2) 需要管理 (Demand Response) の試行導入を巡る動向

スマートメーターの導入は、原則として、時間単位での電力の消費状況を、消費者、電力会社ともに確認できるようにするものである。したがって、単に消費者の節約意識を向上させるというのではなく、時間単位での電力価格 (動的価格) の設定により、市場メカニズムに基づく時間単位での電力の需要管理 (Demand Response) を可能とし、特にピーク時に電力消費の削減を可能とする基盤となるものである。

<全米における需要管理に係るパイロット事業>

このような中、米国においては、基盤としてのスマートメーターの導入と並行 (前後) して、需要管理に係るプログラムが、パイロット事業として実施されつつある。需要管理に係るコンサルタントによると、全米で60以上のパイロット事業 (計1.6~1.8万人が参加) が行われているとしている⁹²。

⁸⁸ http://docs.cpuc.ca.gov/published/NEWS_RELEASE/58233.htm

<http://www.pge.com/myhome/customerservice/meter/smartmeter/>

⁸⁹ http://docs.cpuc.ca.gov/PUBLISHED/News_release/66620.htm

<http://www.sdge.com/smartmeter/>

⁹⁰ http://docs.cpuc.ca.gov/PUBLISHED/NEWS_RELEASE/91025.htm

<http://www.sce.com/PowerandEnvironment/smartconnect/about-the-program/default.htm>

⁹¹ 出典: NYだより2009年7月臨時増刊号、また、<http://www5.jetro.go.jp/newsletter/osaka/kankyo-shoene09-07-1.pdf>

なお、例えば、PG&Eにおける現時点での地域別導入状況は、以下のリンクで確認できる。

<http://www.pge.com/myhome/customerservice/meter/smartmeter/deployment/>

また、SCEにおける現時点 (2010年5月時点) の導入数は、63.5万台。

<http://www.sce.com/PowerandEnvironment/smartconnect/installation.htm>

⁹² <http://online.wsj.com/article/SB10001424052748704878904575031020562238094.html>

これらの取り組みは、一般的に、①ピーク時の電力消費が少なかった場合に割引を行う「リベート型」か、②ピーク時の電力価格を高く設定する「罰金型」に分けられる。以下、いくつかの事例を示す。

スマートメーターを用いた需要管理のパイロット事業の事例⁹³

電力会社	概要
PEPCO (ワシントン DC周辺)	<ul style="list-style-type: none"> ・2008年夏～2009年夏にかけて、900世帯を対象とした需要管理に係るパイロットプロジェクトである「PowerCentsDC」を実施⁹⁴。 ・同プロジェクトでは、以下の3つのプランを提供し比較。 <ul style="list-style-type: none"> ①卸売価格固定型：価格を、卸売価格（1-37セント/KWh）に固定。 ②罰金型：ピーク時価格（年間10日程度）⁹⁵は75¢/KWh、その他の時間の価格は11¢/KWhに設定。 ③リベート型：節約した電力分に75¢/Kwhをリベート、利用した電力に11¢/Kwh徴収。 ・この結果、②「罰金型」では、22～34%のエネルギー消費削減となったのに対し、③「リベート型」では、削減量は9～15%に留まった。 ・なお、同プロジェクトは、2010年3月、AESP（Association for Energy Services Professionals）のBest Pricing and Demand Response Programとして表彰されている⁹⁶。
Connecticut Light & Power (CL&P) (コネチカッ ト州)	<ul style="list-style-type: none"> ・2009年夏、3,000世帯に対し、パイロット事業を実施（他のパイロット事業同様3つのプランを設定）。 ・その結果、家庭向けでは、罰金型（ピーク時価格を、1Kwh当たり1.60ドル（通常の約10倍）が最も削減効果が高かった（16～23%の削減。スマート・サーモスタットの有無にもよる）。 ・ただし、商業ビルの場合、電力消費の削減は7%削減にとどまった⁹⁷。

<評価とカリフォルニア州での取り組み>

上記の例に見られるように、一般的には、「罰金型」の方が、ピーク時の消費削減効果が高いと評価される。しかしながら、「罰金型」の場合においては、消費者にとっては、電力支払料金が上がるという結果になる可能性があり⁹⁸、当然のことながら消費者の反発も大きい。

このため、スマートメーターの導入が進んでいるカリフォルニア州（特に最も進んでいるPG&Eなど）においても、当面は、自主参加型のプログラムとして実

⁹³ 2010年2月22日付けWSJ紙より。

<http://online.wsj.com/article/SB10001424052748704878904575031020562238094.html>

⁹⁴ <http://www.powercentsdc.org/>

⁹⁵ ピーク時("Critical Peak")の連絡は、電話、メール、又はテキストで連絡。

⁹⁶ http://www.dcpssc.org/pdf_files/hottopics/District_Smart_Meter.pdf

⁹⁷ <http://www.greentechmedia.com/articles/read/connecticut-power-light-proposes-10-1-ratio-for-peak-power/>（なお、同州の平均電力価格は17.94セント/KWh）

⁹⁸ 例えば、必ずしも公表されていないが、以前カリフォルニア州の電力会社が罰金型のパイロット事業を行った際、消費者が、ピーク時において自宅にいなかったため、消費電力の節約をすることができず、その結果支払う電力料金が高騰してしまい、電力会社と揉めた事例があるとのこと。

施しつつも、将来的には「リベート型」の導入の可能性も含めて、慎重に検討を進めているとされる⁹⁹。

カリフォルニア州の電力会社における需要管理プログラム

電力会社	概要
PG&E	<ul style="list-style-type: none"> ・ 同社では、自主参加プログラムである SmartRate Summer Pricing Plan を実施¹⁰⁰。 ・ 具体的には、ピーク時の電力を 60¢/KWh 上昇させる一方、その他の時間については通常の価格から 3¢/KWh 下げる¹⁰¹。 ・ ピーク期間 (Smart Days) は年間 15 日以内。5～10 月の午後 2 時～7 時の中で、電話もしくはメールで消費者に通知。 ・ 同プログラムについては、2009 年夏に 2.5 万人が参加。このうち 7 割について、電力の支払額が減少したとのことで、平均削減額は 30 ドルである¹⁰²。
SCE	<ul style="list-style-type: none"> ・ 同社では、現時点では需要管理プログラムは、まだ実施されていない。 ・ なお、同社のスマートメーター設置プログラム (SmartConnect プログラム) では、メーターの設置により、1.6%の価格上昇が見込まれる一方、節約によりオフセットされる見込みとしている¹⁰³。 ・ また、同社は、節約に加え、「リベート型」の導入を検討している模様¹⁰⁴。

<スマートメーターの技術受容と消費者啓発>

一方で、スマートメーターは、新規の技術製品であり、上記の需要管理プログラムの導入以前の問題として、消費者の理解不足等に起因するクレームがなされるなどの問題が発生しているとされる¹⁰⁵。

このような中、IBM、GE 等のベンダーが中心になり、2010 年 3 月、スマートグリッドに係る消費者に対する啓発・受容促進、教育等を目的とする Smart Grid Consumer Collaborative を設立している¹⁰⁶。

⁹⁹カリフォルニア州では、カリフォルニア電力危機の際に、電力料金プログラムを強制的に変更することは禁じられたため、現時点では自主参加型でしかプログラムを実施できない。ただし、2013 年以降には解禁される予定であり、電力会社は、その後のプランのあり方を検討中。

<http://online.wsj.com/article/SB10001424052748704878904575031020562238094.html>

¹⁰⁰ <https://www.pge-smartrate.com/index.cfm>

¹⁰¹ <http://online.wsj.com/article/SB10001424052748704878904575031020562238094.html>

¹⁰² <http://www.pge.com/myhome/customerservice/meter/smartmeter/facts/>

¹⁰³ <http://www.sce.com/PowerandEnvironment/smartconnect/common-questions.htm>

なお、以前は、1.5%の上昇に対して、5%の支払額の削減が見込まれると記載されていた。

¹⁰⁴ <http://www.sce.com/PowerandEnvironment/smartconnect/benefits-to-you.htm>

¹⁰⁵例えば、PG&E が 2009 年夏に、スマートメーターを導入した際、ある消費者から(どのプランにも導入していないのに)、「電力料金が急騰しており、これはスマートメーターのせいである」とのクレームが寄せられ、それに対して調査した結果、スマートメーターは正常に機能しており、単に季節はずれの暑さによる電力消費の増大によるものであると判明した事例が報道されている。

<http://online.wsj.com/article/SB10001424052748704878904575031020562238094.html>

http://news.cnet.com/8301-11128_3-20000782-54.html

¹⁰⁶ http://news.cnet.com/8301-11128_3-20000782-54.html

<http://www.smartgridcc.org/>

http://www.smartgridcc.org/pdf/SGCC_press_release_FINAL_3.22.10.pdf

(3) スマートメーター導入による産業構造の変化

① スマートメーターによる産業構造の変化（全体像）

また、このようにスマートメーターの導入が進む中、米国では、そのスマートメーターを巡って、新たなビジネスが創出されつつあるなど、産業構造が変化する兆しがある。

具体的には、スマートメーターの導入普及の拡大に伴い、1. まずは、直接的影響として、「スマートメーター設置に係るビジネス」が拡大しつつあることに加え、2. スマートメーターから得られる情報量の増大に伴う、「電力業界のIT化と電力消費情報のビジネス化」、3. 需要対応をより効率的に実施するための、ホームネットワーク内での「家電機器の『スマート化』」、という産業構造上の変化が見られつつある。

スマートメーターの導入普及に伴う産業構造の変化

1. スマートメーター設置ビジネスの拡大

- ・ スマートメーターの導入普及に向けた投資拡大に伴い、まずは、直接的に、スマートメーター設置に係るビジネスが、大きなビジネスとなりつつある。
- ・ 具体的には、スマートメーター製造企業（Itron¹⁰⁷、Landis+Gyr、GE など）や、スマートメーターネットワーク構築企業（Silver Spring Networks など）などのビジネス。
- ・ このうち、特に Silver Spring Networks は、スマートグリッド関連のベンチャーとしては初のIPOがなされるとの噂があるなど、注目されている¹⁰⁸。

参加企業等（設立メンバー）は、Magnolia, Control4, Ember, GE, Gridwise Alliance, IBM, NREL, Ohio Consumer's Council, Silver Spring Networks。

¹⁰⁷ なお、Itron も、注目されている企業の一つであり、前述の A123 Systems と同様、2010年4月30日、オバマ大統領と面会をしている。

http://www.itron.com/pages/news_press_individual.asp?id=itr_018139.xml

ただし、2009年の同社の売上は、前年と比較して約12%減少している（1,687百万ドル）。同社10-Kによると、その理由として、不況の影響、為替の影響に加え、ARRAの補助金の採択が確定するまでの多くのプロジェクトが投資を見合わせたため、としている。

http://files.shareholder.com/downloads/ITRI/881106870x0x363154/BB570B52-4685-4E04-B19B-116DE1E4C041/ITRON_AR09_10K_FINAL.pdf

¹⁰⁸ Silver Spring Networks は、2002年に設立された、カリフォルニア州 Red Wood City に拠点を置くベンチャー企業。同社は Open Way と呼ばれる AMI ネットワークソリューションを積極的に展開しており、2009年に Google Ventures の案件の第1号に選出された他、最近では、2009年12月には100百万ドルの追加資金調達を行っている。2010年にはスマートグリッド関連の企業としては初のIPOを行うとの噂もある。

<http://earth2tech.com/2009/12/15/silver-spring-networks-raises-another-100m/>

http://www.businessweek.com/technology/content/feb2009/tc20090218_821278.htm

<http://online.wsj.com/article/BT-CO-20100226-706104.html>

<http://www.businessgreen.com/business-green/news/2258690/silver-spring-networks>

2. 電力業界のIT化と電力消費情報のビジネス化

- ・ スマートメーターの設置に伴い、電力会社が管理すべき、顧客一人あたりの電力消費情報は、これまでの原則月一つ（月間の電力消費量）から、爆発的に増大することになる¹⁰⁹。
- ・ このような中、以下の2つの動きがある。

(1)電力業界におけるIT化

電力業界においては、このような爆発的に増大する情報を適切に管理すべく、（通信業界並みの）IT化を進めることが必須となっている。

具体的には、それらの情報を管理・処理するためのデータセンターの整備や、そのような情報や施設を管理するためのIT人材の採用が、積極的に進められつつある。

(2)電力消費情報ビジネスの創出

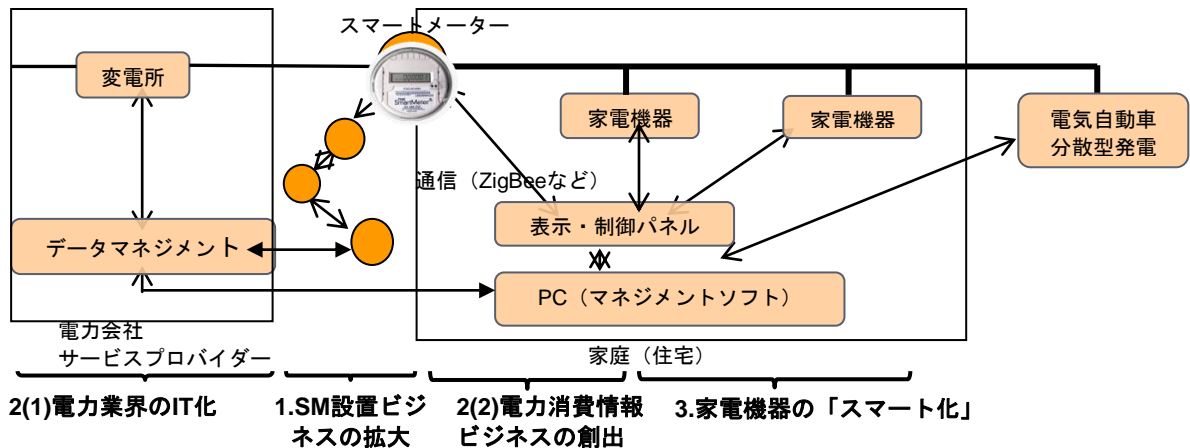
一方、このような多量の消費者の電力情報が創出されてくる中で、これらの情報を整理・管理するサービスをビジネスとして創出すべく、GoogleやMicrosoftなどの大手のインターネット系企業に加え、ITベンチャー等が参入してきている。

また、電力消費量表示端末などについては、多数の中小企業等が参入している。



3. 家電機器の「スマート化」

- ・ スマートメーターを活用した需要管理（Demand Response）の必要性に伴い、電力消費情報を発信するとともに、その制御が可能なスマートグリッド対応の家電機器（「スマート家電」）が登場しつつある。
- ・ これらの機器を巡っては、上記の電力消費情報ビジネスとも絡んで、そのネットワーク化のプラットフォームを巡る競争が今後想定される。



以下の節においては、上記のうち、2(2)電力消費情報ビジネスの登場と、3.家電機器の「スマート化」を巡る動向について紹介する。

¹⁰⁹ 顧客あたりで、仮に1分ごとの電力消費量を記録するとした場合、月間消費量のみを記録する場合と比較して、60分×24時間×30日=43,200と、約4.3万倍の情報を記録・処理する必要が生じる。

② 電力消費量のデータ整理・管理ビジネスと消費者インターフェース

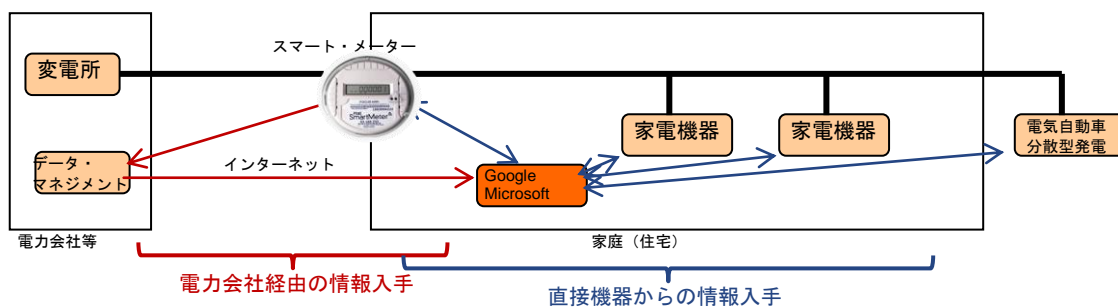
<電力消費データ整理管理ビジネスとプラットフォーム確立に向けた競合>

スマートメーターの導入の進展により、多量の消費者の電力消費情報が創出される中、消費者向けにこれらの電力消費量データを整理・管理するサービスが、ビジネス化されつつある。具体的には、インターネット大手企業である Google と Microsoft が、それぞれ、Google PowerMeter (2009年2月)¹¹⁰、Hohm (2009年6月)¹¹¹を市場に投入し、参入してきている。

これらのサービスは、いずれも、基本的には、スマートメーターからの情報を整理し、消費者に提供するというビジネスである¹¹²が、その情報の収集経路としては、一般的に、以下の2つのルートがある。

- ・ 電力会社から、メーター情報を入手する経路 (下図赤字部分)
- ・ メーターや各種家電機器から直接情報を入手する経路 (下図青字部分)

消費者の電力消費情報の入手ルート¹¹³



このうち、両社とも、当初は、前者 (赤字部分) の電力会社ルートを模索していたが、現時点では必ずしも十分には拡大しておらず¹¹⁴、最近においては、後者 (青字部分) の機器からの直接的な情報入手に向けたオープン化戦略を開始し、

¹¹⁰ <http://japan.zdnet.com/news/internet/story/0,2000056185,20388039,00.htm>

<http://japan.cnet.com/news/media/story/0,2000056023,20388039,00.htm>

¹¹¹ <http://japan.cnet.com/news/ent/story/0,2000056022,20395540,00.htm>

¹¹² なお、両製品の違いについては、以下を参照。(Hohmは家庭内の全てのエネルギーを対象(ガスを含む)とするのに対し、Google PowerMeterは電力のみ、など)

<http://www.energycircle.com/blog/2009/06/24/how-google-powermeter-and-microsoft-hohm-are-not-the-same>

¹¹³ 出典:筆者作成

¹¹⁴ 実際に、Googleは、2009年5月に8社の電力会社(米国外を含む)との連携を発表しているが、大手の電力会社はSDG&E程度にとどまるとともに、その後、連携電力会社数は増えておらず、また、Microsoftも、大手のXcel Energyとは組んでいるものの、その他は、地元のSeattle City Light程度に限定されている。

各種家電機器、およびこれらの機器に含まれるチップとの接続を進めるなど、プラットフォーム化によるデファクトの確立に向けて競合している。

具体的には、Google、Microsoft とともに、それぞれ API 公開（2010年3月）¹¹⁵、SDKの公開（2010年2月）¹¹⁶を進めるとともに、Itron、Landis+Gyrなどのスマートメーター製造企業との連携に加えて、特に、Googleの場合は、スマート家電用のチップの開発を行う Microchip 社との連携（2010年3月）等を進めている¹¹⁷。

Google・Microsoftの消費者向け電力情報サービスとその連携体制

企業	製品名	提携電力会社	機器メーカーとの連携
Google ¹¹⁸	Google PowerMeter (2009年2月発表)	SDG&E, First Utility, JEA, Reliance Energy, TXU など (10社)	API公開 (2010年3月) Itron、Microchip (チップメーカー) との連携 Alert Me、TED との連携
Microsoft ¹¹⁹	Hohm (2009年6月発表)	Xcel Energy ¹²⁰ , Seattle City Light, SMUD (3社) ¹²¹	SDK公開 (2010年2月) Itron、Landis+Gyr との連携 Ford との連携

<消費者インターフェースを巡る議論>

一方、このような消費者向けの電力消費情報に係るビジネスを展開するにあたっては、スマートメーター等からの電力消費情報が、確実に開示されることが前提条件となり、Google等これらのビジネスを行う企業の関心は高い。

このような問題意識を背景に、ホワイトハウスの科学技術政策局（OSTP）およびNISTは、このような情報に係る「消費者のインターフェース」のあり方に関する議論を開始している。具体的には、OSTP及びNISTは、2010年2月19日付けの官報（Federal Register）¹²²で、消費者のインターフェースに係る意見募集を開始¹²³するとともに、上記コメント募集と並行して、本件に係るパブリックフォーラムを、「オープンガバメント」的な方法で3週間かけて実施をした¹²⁴。

¹¹⁵ <http://japan.cnet.com/news/biz/story/0,2000056020,20409770,00.htm>

¹¹⁶ <http://japanese.engadget.com/2010/02/26/hohm-sdk/>

¹¹⁷ <http://earth2tech.com/2010/03/24/google-powermeter-moving-closer-to-smart-appliances/>

¹¹⁸ <http://www.google.com/powermeter/about/index.html>

¹¹⁹ <http://www.microsoft-hohm.com/>

¹²⁰ <http://green.venturebeat.com/2009/11/13/microsoft-hohm-launches-for-xcel-energy-customers/>

¹²¹ <http://mshohm.orcsweb.com/partners/>

<http://wiredvision.jp/blog/kanellos/200911/200911171338.html>

¹²² <http://edocket.access.gpo.gov/2010/pdf/2010-3251.pdf>

¹²³具体的には、インターフェースのあり方については、①スマートメーターから得た消費情報を、直接消費者へ提供するルート、②電力会社を通して、消費情報をインターネット経由で提供するルート、という2種類があるとの認識のもと、下表の7つの質問項目を提示。締切は3月12日。

¹²⁴ <http://www.nist.gov/smartgrid/ostpnistforum.cfm>、http://collaborate.nist.gov/twiki-ssgrid/bin/view/SmartGrid/OSTPConsumerInterfaceSmartGrid#Ensuring_a_Positive_Customer_Con

内容としては、スマートメーターは消費者利用データのゲートウェイとなるべきか、データへのアクセス権限は誰が有するか、スマート機器との標準・普及はどうあるべきかなどの質問が提起され、これらに対し、Google, GE, Whirlpool, IntelなどのIT系企業や、Duke, Pepco, SCE, FPLなどの電力企業など計104（個人を含む）¹²⁵のコメントが寄せられている。

消費者インターフェースに係る意見募集とパブリックフォーラムの結果¹²⁶

議題	コメント募集項目（フォーラムの質問項目）	結果
スマートグリッドのアーキテクチャー (2月23日の週)	<ul style="list-style-type: none"> ・スマートメーターは、消費者用エネルギー利用データなどの主要ゲートウェイとなるべきか（①）。 ・スマートメーター以外のデータゲートウェイが使われるべきか（②）。 ・他にどのようなアーキテクチャー（リアルタイムの電力利用・価格データを含む）が、オープンイノベーションを促進するか（⑥）。 	<ul style="list-style-type: none"> ・半数以上が、スマートメーターが主要ゲートウェイになるべきではないと回答。 ・多数は複数のゲートウェイを支持。
電力情報の所有とアクセス (3月2日の週)	<ul style="list-style-type: none"> ・誰がエネルギー消費データを所有すべきか（④）。 ・消費者とその許可を得た第三者は、直接メーターから電力利用データにアクセスする権利を有するか（④）。 ・もしスマートメーターが主要ゲートウェイとならしたら、消費者（及びその許可を得た第三者）が、それらの情報に容易かつリアルタイムでアクセスすることは、技術的・商業的に可能か（③）。 ・個人のエネルギー消費データが安全であると信頼を得るためには、どのような政策が必要か。 	<ul style="list-style-type: none"> ・約7割が、消費者及び第三者は明確な権利を有すると回答。 ・データ保護については、業界規制か法規制かで意見が分かれた。
電力情報・通信の標準と各機器との連携 (3月8日の週)	<ul style="list-style-type: none"> ・如何にして、低所得消費者に家庭—電力網の技術を提供することができるか（⑤）。 ・（家電製造業者の中には、2010年までに標準ができるとの条件で、2011年にスマートグリッド能力を有する機器の市場化を考えている。）どのような標準・インターフェースが支持されるべきか。（⑦） ・どのような通信を使えば、スマート家電とスマートグリッド間の「Plug and Play」を容易にできるか（⑦）。 ・もしゲートウェイやアダプターが必要な場合、誰（電力、消費者）が負担すべきか。（⑦） 	<ul style="list-style-type: none"> ・約半数が、政府・業界による標準の推進を主張。 ・負担割合については、意見がまとまらず。ただ、政府支援の必要性の指摘は多数（特に低所得者向け）。

¹²⁵ 主な企業、団体は、以下の通り。

- ・IT製造系: GE, HP, Intel, Honeywell, Whirlpool, Google, Qualcomm, Panasonic, Tendril, Sensus 等
- ・電力系: PEPCO, Duke, FPL, CAE, Centralpoint, Reliant, TXU, Sempra, Oncor
- ・規制当局: PUC of Texas, CPUC, PCUC, NARUC
- ・業界団体: EEI, EPRI, TIA, USTelecom, WiFiAlliance, USNAP Alliance, HomeGrid Forum, Gridwise Alliance, DRSGC, Association of Home Appliance Manufacturers 等
- ・消費者団体等: Ohio Consumers Counsel, Utilities Reform Network, CDT, EPIC 等

¹²⁶ 出典: <http://www.nist.gov/smartgrid/ostpnistforum.cfm>、http://collaborate.nist.gov/twiki-sggrid/bin/view/SmartGrid/OSTPConsumerInterfaceSmartGrid#Ensuring_a_Positive_Customer_Co_n（注）括弧内の数字は、コメント依頼における質問番号。

なお、その後、2010年4月5日には、Googleを中心とし、GE, Intelなど約50のIT企業が連名で、消費者が電力消費データ等に係るアクセス権限を有することを明確にするとともに、そのために各種政策に取り組むよう求める書簡をオバマ大統領に提出している¹²⁷。

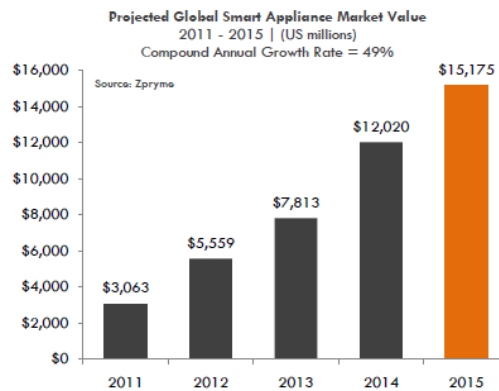
③ スマート家電 (Smart Appliance) を巡る動き

上記の通り、スマートメーターの導入・普及が進み、今後需要管理 (Demand Response) の必要性が高まるにつれ、電力消費情報を配信するとともに、電力消費を制御できる「スマート家電 (Smart Appliance)」を市場化する動きが動きつつある。

<スマート家電市場の見込み>

調査会社のZprymeによる調査結果 (2010年2月)¹²⁸によると、スマート家電市場規模は、今後5年間で5倍 (2011年: 30.6億ドル、その後、2015年には151.2億ドル) に拡大すると予測している。

スマート家電市場規模予測 (2011~2015年¹²⁹)



この中で、特に拡大が見込まれるスマート家電は、洗濯機 (23%)、冷蔵庫 (18%)、乾燥機 (15%) などであり、また、地域別に見ると、まずは、米国市場が拡大し、その後中国市場が伸びると見込んでいる。具体的には、2011年の地

¹²⁷ <https://7084675245550467071-a-1802744773732722657-s-sites.googlegroups.com/site/obamaenergyletter/home/AlettertoPresidentObamaApril5%2C2010.pdf>
<http://www.informationweek.com/news/security/client/showArticle.jhtml?articleID=224201331>
<http://japan.cnet.com/news/biz/story/0,2000056020,20411645,00.htm>

¹²⁸ http://www.zpryme.com/SmartGridInsights/2010_Smart_Appliance_Report_Zpryme_Smart_Grid_Insights.pdf

¹²⁹ 出典: 上記 Zpryme 資料。

域別シェアは、米国：47%、中国：12%であるのに対し、2015年には、米国：36%、中国：18%と見込んでいる。

＜家電メーカーと連邦議会の動き＞

このような中、米国の大手家電企業である GE, Whirlpool などの家電メーカーも、スマート家電の開発・商業化に向けて取り組みを進めている。

特に、GE は、米国企業としては珍しく多様な事業展開を行うコングロマリット企業である¹³⁰が、やはり選択と集中の観点から、2008年5月、家電部門（消費者部門）の売却検討を開始していた¹³¹。しかしながら、その後、スマートグリッドの関心の高まりの中、同社は、スマートグリッドへの対応を同社の戦略の基本方針と位置づけて、同社の GE Energy 部門を再編するとともに、家電部門については、スマート家電にシフトすることによって、スマートグリッドとの相乗効果も見込めるとの判断のもと、同売却検討を撤回、2010年1月には、Home & Business Solutions 部門を新たに立ち上げ¹³²、スマート家電を中心とする家電部門の拡充に力を入れている。

ただし、消費者インターフェースの件で議論されている通り、スマート家電の普及に関しては、今後スマートメーター等との標準が鍵になると考えられる。

米国白物家電企業におけるスマート家電に向けた取り組み¹³³

企業	取り組み概要
GE	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2009年7月、Smart Appliance の取り組みを発表¹³⁴。 ・ 2009年11月には、第一弾として、温水器の出荷を開始。スマートメーター等との接続により、エネルギー利用を62%削減可能とのこと¹³⁵。

¹³⁰ GE の売上(1,568 億ドル:2009 年)の内訳(単位:億ドル)

分野	売上	小分野
Capital Finance	506(32%)	
技術インフラ	425(27%)	航空(187)、企業ソリューション(40)、医療(160)、運輸(38)
エネルギーインフラ	371(24%)	エネルギー(302)、石油・ガス(77)
消費者・産業	97(6%)	
NBC Universal	154(10%)	

http://www.ge.com/ar2009/pdf/ge_ar_2009_financial_section.pdf

なお、このうち、NBC Universal については、2009年12月に、Comcast への売却を発表している。

<http://japan.cnet.com/news/biz/story/0,2000056020,20404589,00.htm>

<http://www.nytimes.com/2009/12/04/business/media/04nbc.html>

¹³¹ <http://jp.reuters.com/article/domesticFunds/idJPnTK816111220080515>

LG やハイアールが有力候補であるとみなされていた。

<http://japan.internet.com/finanews/20080529/26.html>

¹³² http://www.bloomberg.co.jp/apps/news?pid=90920008&sid=aheszT0_yWtE

¹³³ <http://earthandindustry.com/2009/11/ge-sees-sharp-increase-in-demand-for-smart-appliances/>

¹³⁴ <http://www.nytimes.com/external/gigaom/2009/07/08/08gigaom-ge-tendril-partner-to-hook-up-smart-appliances-to-76195.html>

http://www.geconsumerproducts.com/pressroom/press_releases/company/company/GE_LGE_smartappliances.htm

	
Whirlpool 136	<ul style="list-style-type: none"> ・2009年9月、2011年までにスマートな衣類乾燥機を100万台製造すると発表¹³⁷。 ・2009年10月、ARRAのグラントプログラムにおいて、スマート家電開発費用として、19百万ドルの資金を獲得。

このような中、連邦議会もスマート家電の普及を支援しようとする動きがある。例えば、米国クリーンエネルギー・安全保障法案（ACES法案、通称 Waxman-Markey 法案）の一部にて、EPAのEnergy Starプログラムにて、省エネ評価の基準の1つにスマートグリッド対応能力を考慮するよう求める項目や、このような製品をEnergy Star製品として家電機器のリベートプログラムへの対象とするなど、スマート家電の普及支援に向けた条項を盛り込んでいる¹³⁸。

5. 世界のスマートグリッド市場と米国・中国関係

2009年初頭以降具体的に進みだした米国のスマートグリッドの取り組みは、日本だけでなく世界に広がっており、今後特に中国市場の拡大が注目されている。このような中、米国企業等において中国市場に参入しようとする動きが見られる。

（1）世界のスマートグリッド市場と中国

<世界のスマートグリッド市場>

米国におけるスマートグリッドに係る関心の高まりは、世界全体に広がっており、今後は米国のみならず、世界のスマートグリッド市場全体が確実に拡大すると考えられている。具体的な見込みは、調査会社によって異なるものの、例えば、以下の通り。

¹³⁵ <http://www.treehugger.com/files/2009/11/ge-ships-uss-first-smart-appliance-but-is-it-pointless.php>

<http://greeninc.blogs.nytimes.com/2009/11/11/ge-markets-first-smart-appliance/>
<http://earthandindustry.com/2009/11/ge-sees-sharp-increase-in-demand-for-smart-appliances/>

¹³⁶ Whirlpoolは、1911年にミシガン州に設立されたUpton Machine Companyを起源とする大手白物家電企業（現本社：Benton, MI）であり、2008年の売上は約190億ドル、従業員数は約7万人、世界に67の製造施設等を有する。<http://www.whirlpoolcorp.com/about/overview.aspx>

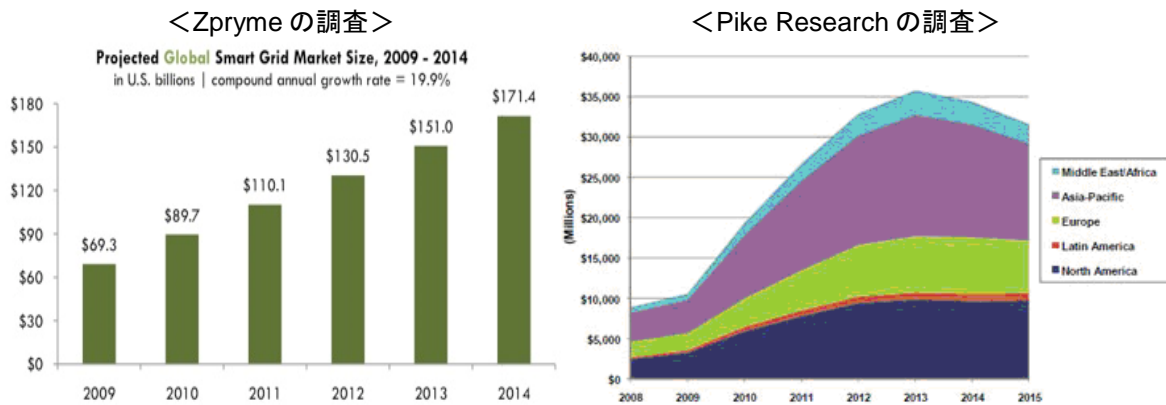
¹³⁷ <http://techon.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20090930/175813/>

¹³⁸ http://www.pewclimate.org/docUploads/Waxman-Markey%20summary_FINAL_7.31.pdf

ただし、本法案の中心は、Cap & Tradeなどの条項であり、本法案は、下院は通過したものの、上院を通過する見込みは全く立っていない。

- ・ Pike Research の調査結果（2009年12月）¹³⁹によると、世界のスマートグリッド市場は、2008年の90億ドルから、2015年には300億ドルに拡大すると見通している。
- ・ Zpryme の調査報告（2009年12月）¹⁴⁰によると、同市場は、2009年の70億ドルから、2014年には171億ドルに成長すると発表されている。

世界のスマートグリッド市場の今後の見通し¹⁴¹



この中でも、特に大きく拡大するのはアジア市場であると考えられている。Pike Research の見通しによると、アジア・太平洋地域市場は2010年以降急速に拡大し、2013年には全世界の35%程度を占めると見られ、同市場に続くのが、米国市場のおよそ25%となっている。

<中国におけるスマートグリッドの動向>

アジア市場の中では、米国の次に同分野にて急成長を遂げる国として、最近、中国に注目が集まっている。

中国は2020年までに再生可能エネルギーの利用を全体の15%にするという目標の達成に向け、国家単位でスマートグリッドの導入を推進している。

- ・ 実際、中国におけるスマートグリッドへの政府刺激策による投資額（2010年）は、米国の約70億ドルとほぼ同額（73億ドル）であるとされ、他国（米国以外）の金額と比較して圧倒的な金額となっている¹⁴²。
- ・ 中長期的にも、中国の送配電最大手の State Grid Corporation of China (SGCC)¹⁴³は、2009年6月、2020年までに中国全土にスマートグリッド

¹³⁹ http://connectedplanetonline.com/residential_services/news/smart-grid-market-1229/

¹⁴⁰ <http://green.venturebeat.com/2009/12/16/u-s-smart-grid-market-poised-to-double-by-2014/>

¹⁴¹ 出典：上記 Zpryme, Pike Research 資料。

¹⁴² <http://zpryme.com/news-room/smart-grid-china-leads-top-ten-countries-in-smart-grid-federal-stimulus-investments-zpryme-reports.html>

¹⁴³ 中国の人口の8割に電力を供給。

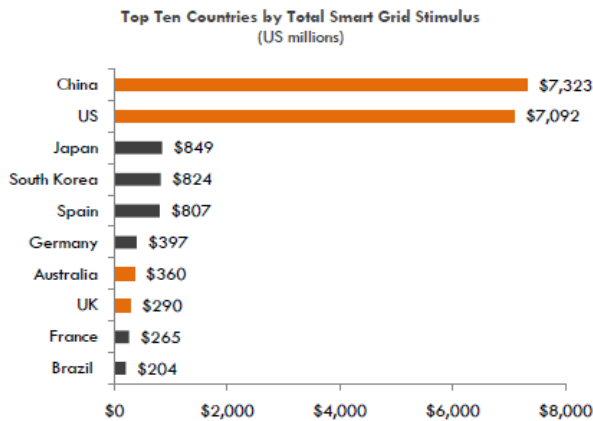
を配備する計画を発表¹⁴⁴。Bloombergによると、中国における2011～2020年の電力網への資本投資額は年間100億ドルになると試算している¹⁴⁵。

- ・ また、SGCCは、スマートグリッドの配備と併せて、2009年から、標準策定に着手するとしている。

中国におけるスマートグリッドへの投資状況¹⁴⁶

<世界のスマートグリッドへの政府刺激策（金額）>

<中国の電力網投資計画>



その際、中国は、米国同様、停電や送電ロスが多く、信頼性の高い送電網を確保する必要があることに加え、中国は現在、新規建設ラッシュを経験しており、従来の送電システム（レガシー）に比較的にとらわれずに、先端技術の導入が可能であることが指摘されている。

（2）米国・中国間の連携の動きと米国企業の中国市場への参入

<米国・中国間の連携の動き>

米国、中国の両国が共にスマートグリッドに関する取り組みを強化させる中、特に、米国側からの働きかけにより、各レベルでの両国間の連携を強化する動きがある。

¹⁴⁴ <http://solveclimate.com/blog/20090605/chinas-smart-grid-ambitions-could-open-door-us-china-cooperation>

¹⁴⁵ 合計の総投資額は5,900億ドルであるとも報道されている。

なお、第一弾として、2010年4月6日、中国企業(NASDAQ 上場)である China Information Security Technology が契約先として発表されており、同社の株は急上昇した。

<http://www.prnewswire.com/news-releases/china-information-security-technology-selected-by-the-state-grid-corporation-of-china-as-sole-domestic-gis-provider-for-smart-grid-89982437.html>

¹⁴⁶ 出典：以下より。

<http://zpryme.com/news-room/smart-grid-china-leads-top-ten-countries-in-smart-grid-federal-stimulus-investments-zpryme-reports.html>

http://www.juccce.com/program_events/juccce_china_smart_grid_cooperative

米国・中国間のスマートグリッドに係る連携の動き（例）

連携	概要
JUSCCCE (Joint US-China Collaboration on Clean Energy) ¹⁴⁷	<ul style="list-style-type: none"> ・2007年4月に開催された MIT Forum on the Future of Energy in China の後、米中両政府の働きかけにより、中国におけるクリーンエネルギーの利用促進を目的とした NPO である JUSCCCE が設立。 ・この枠組みの中で、2008年11月、スマートグリッドにかかるイニシアチブ (China Smart Grid Cooperative) が設立¹⁴⁸。中国におけるスマートグリッドの導入促進に必要な意思決定を行うための取り組みが行われている。
US-China Clean Energy Forum ¹⁴⁹	<ul style="list-style-type: none"> ・2009年5月、在北京・米国商工会議所が主催により開催。Nancy Pelosi 下院議員 (民主党、カリフォルニア州選出) および John Kerry 上院議員 (民主党、マサチューセッツ州) も参加。 ・共同行動計画における目標分野の1つにスマートグリッドを取り上げた。
U.S.-China Clean Energy Announcements ¹⁵⁰	<ul style="list-style-type: none"> ・2009年11月、両国首脳は、米中クリーンエネルギー協力合意 (U.S.-China Clean Energy Announcements) を締結。 ・この中で、協力を行うとする7分野のうち¹⁵¹、再生可能エネルギーパートナーシップにおいて、「新たに『Advanced Grid Working Group』を設置し、両国の政策当局、規制当局、産業界のリーダー、一般社会が一体となって、両国の電力網の近代化の戦略を策定する」ことを規定。

＜米国企業における中国市場への参入＞

また、米国の IT 系企業は、中国のスマートグリッド市場の確保を視野に、積極的にビジネス展開に努めている。

米国 IT 企業による中国スマートグリッド市場参入に向けた動き

企業	概要
GE	<ul style="list-style-type: none"> ・2010年1月、揚州市 (周辺を含めた人口は300万人) を対象としたスマートグリッドプロジェクトに参入¹⁵²。
IBM	<ul style="list-style-type: none"> ・2010年3月、北京に Energy and Utilities Solutions Lab を開設。SGCC の子会社である中国電力科学院 (China Electric Power Research Institute : CEPRI) と連携し、省エネや信頼性の向上に必要な、最適化された配電網ネットワーク計画プラットフォームの開発を行うとしている¹⁵³。

¹⁴⁷ http://www.juccce.com/about_us/our_goals

なお、同団体には、GE、Cisco、Accenture、PWC などの大手 IT 企業も参加している。

http://www.juccce.com/about_us/partners

¹⁴⁸ http://www.juccce.com/program_events/juccce_china_smart_grid_cooperative

¹⁴⁹ <http://needigest.com/?p=731>

¹⁵⁰ <http://www.energy.gov/news2009/8292.htm>

¹⁵¹ その他の6分野は、U.S.-China Clean Energy Research Center の設立、U.S.-China Electric Vehicles Initiative の発足、U.S.-China Energy Efficiency Action Plan の設立、21st Century Coal の開始、Shale Gas Initiative の発足、U.S.-China Energy Cooperation Program の開始。

¹⁵² <http://www.greentechmedia.com/articles/read/ge-gets-its-smart-grid-in-a-very-large-door-china/>
http://www.upi.com/Science_News/Resource-Wars/2010/01/12/GE-to-build-China-smart-grid-demo-center/UPI-76891263323751/

¹⁵³ <http://www.allbusiness.com/energy-utilities/utilities-industry-electric-powerity/14077655-1.html>

	・なお同社は、今後4年間で、スマートグリッドを通じて中国市場にて400百万ドルの収入確保を目標としている ¹⁵⁴ 。
その他	・その他に、Cisco, Accenture, HP, Westinghouse, ABB, Oracleなどが中国市場参入に向けて動いている ¹⁵⁵ 。

なお、本レポートは、注記した参考資料等を利用して作成しているものであり、本レポートの内容に関しては、その有用性、正確性、知的財産権の不侵害等的一切について、執筆者及び執筆者が所属する組織が如何なる保証をするものでもありません。また、本レポートの読者が、本レポート内の情報の利用によって損害を被った場合も、執筆者及び執筆者が所属する組織が如何なる責任を負うものでもありません。

<http://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/29613.wss>

¹⁵⁴ <http://earth2tech.com/2010/03/04/ibm%E2%80%99s-chinese-smart-grid-ambitions/>

<http://www.forbes.com/forbes/2009/1130/technology-china-infrastructure-pollution-ibm.html>

¹⁵⁵ http://www.upi.com/Science_News/Resource-Wars/2010/01/12/GE-to-build-China-smart-grid-demo-center/UPI-76891263323751/

<http://zpryme.com/news-room/smart-grid-china-leads-top-ten-countries-in-smart-grid-federal-stimulus-investments-zpryme-reports.html>