

【産業競争力懇談会2012年度 研究会 最終報告】

【都市づくり・社会システム構築】

～ 都市・社会インフラの民間事業化 ～

2013年3月13日

産業競争力懇談会 **COCN**

【エクゼクティブサマリ】

1. 本研究テーマの位置付けと推進計画

本研究テーマの位置付けは、経済産業省の「次世代エネルギー・社会システム実証事業」の1つとして実施されている「愛知県豊田市における『家庭・コミュニティ型』低炭素都市構築実証プロジェクト」（以下、豊田市実証プロジェクト）をモデルケースとして取り上げ、その実用化における課題を明確化し、対応の方向性について検討し、一般化することである。

豊田市実証プロジェクトは、2010 年度より開始され、2014 年度を目途に 5 ヶ年計画で推進している。これを受けて、当研究会も、2010 年度より開始したが、3 年目にあたる今年度は、実用化に向けて、提供サービスを想定し、仮想ビジネスモデルを描くとともに、事業の採算性を検証する。また、上記ビジネスを行う上で主に必要な規制緩和の要望案を提案する。

2. 豊田市実証プロジェクトの概要と進捗状況

このプロジェクトは、生活者の行動動線に沿って家庭内（家庭部門）、移動（通勤・通学・外出などの交通部門）・移動先（業務部門）のそれぞれの行動シーン毎にエネルギー利用の最適化が図られ、それらを統合して、生活圏全体（地域全体）でエネルギーの最適利用が達成されている「次世代型の地方都市低炭素社会構築」を目指すことにある。

推進状況は、以下の通り。まず、「家庭部門」は、様々な省エネ／創エネ／蓄エネ機器を HEMS（Home Energy Management System）でつなぎ、電力を最適に管理・制御し、「見える化」を実施してきた。2013 年 1 月末現在で、66 棟（全 67 棟）が契約完了し、最初に入居した人で 1 年以上経過し、普通の生活をしている入居者の四季を通じたデータが入手できた段階といえる。次に、「交通部門」は、2012 年 10 月より、道路混雑状況を考慮したルート案内等を開始した。また、短距離移動を想定した超小型 EV カー・シェアリング・サービスも同時に開始した。「業務部門」は、BEMS（Business Energy Management System）コントローラを 1 機、宅配便の集配車に搭載する車載蓄電池を 1 台開発した。また、配送センター、コンビニ等に太陽光発電 3 台、蓄電池 3 台を設置し、蓄えた電力を配送に訪れる宅配便の集配車に供給する実証も実施している。「地域全体」としては、EDMS と HEMS との連携により、夏と冬、昼と夜の CPP（クリティカル・ピーク・プライシング）の導入により、ピークシフトの実証を実施している。

3. 豊田市実証プロジェクトのビジネスを考える上での視点

（1）エネルギー・マネジメント・システム（EDMS）のビジネスの視点

EDMS（Energy Data Management System）のビジネスとして考えられるのは、住宅内での HEMS、EV／PHV 保有者を対象とした（V2H を含む）電力需給サービスである。生活動態の異なる生活者などのエネルギー消費特性に応じた配置をすることで、サービスコミュニティ全体の電力需給を系統電力と同じようにバランスさせる。これにより、CEMS（Community Energy Management System）は、生活者視点から家庭内の機器管理による高度な需給整合やヘルスケアなどの付加サービスまで拡大したビジネスにより、採算性向上及び差別化が見込まれる。

(2) 交通マネージメント・システム (TDMS) のビジネスの視点

TDMS (Traffic Data Management System) のビジネスとしては、現在、天気や道路、鉄道・バスなどの公共交通の情報を集めて、交通需要や交通状況を予測し、人にも環境にも優しい移動をサポートする仕組みを構築している。カー・シェアリング・サービスとパッケージ化することで、地域の CO₂ 削減や渋滞解消につながる可能性もある。また、行政の交通施策と連動させれば、街の付加価値向上にも寄与するものと考えられる。

(3) EDMS と TDMS による統合シナジー効果

上記のような EDMS と TDMS を連携させることにより、エネルギー、交通、生活者全体としての最適解を得ることができるのではないかと考える。例えば、生活者のスケジュールに応じて、TDMS が最適な移動計画を立てると、PHV の EV 走行に必要な蓄電量が算出できる。それを EDMS 側にフィードバックすることで家庭内での最適充電計画が立案でき、必要以上の充電抑制ができる。また、コミュニティ内で蓄電バッファが不足している場合、EDMS から PHV を家庭内蓄電バッファとして活用するリコmendができる。その際に、生活者は公共交通を利用した移動を行う必要が出てくるが、TDMS が生活者と供給側の双方に働きかけることで、移動時間のピークシフトや公共交通側の車両調整を行うことができ、混雑することなく快適に移動ができる。両者を組み合わせることで、シナジー効果が生じて、全体最適解を提供できるのではないかと考える。

4. 社会システムサービス事業のビジネスモデルの提案と展開課題

(1) 地域 ITS 情報センター構想

EDMS と TDMS のシナジー効果を実運用化のためのビジネスモデルとして考えた時、それらを統合して、情報を一括収集管理する共通プラットフォームを構築して、その上で、様々なアプリケーションを展開するというビジネスモデルが想定される。当該サービスは、平常時には、EDMS と TDMS などプロフィットセンターとして機能し、災害時には、コミュニティに正確かつタイムリーな災害情報を提供する機能を保有するハイブリッド情報システムとして機能する。

(2) 豊田市全域に展開した場合の収支構造とケース・スタディー

(1) でイメージした地域 ITS 情報センターを構築し、エネルギー・マネージメント、交通マネージメント、その他付加サービスを豊田市全域に展開し、運営すると仮定した。その際に、収入源になり得る提供サービスと運営するのに必要な費用を想定し、地域 ITS 情報センター事業の採算性について検証する。試算結果は、以下の通りである。エネルギー管理支援サービスだけのビジネスでは、約 2 億円の赤字、エネルギー管理支援サービス及び電力の小売りビジネスを合わせると約 3.8 億円の黒字、エネルギー管理支援サービス、電力の小売りビジネスに加え、交通マネージメント及び付加サービスのトータル・パッケージのビジネスを展開すると約 6.9 億円の黒字との試算結果が得られた。

（３）ビジネスの持続的な展開に関する課題

（２）で考察したビジネスを今後展開する上で、現時点で考えられる検討課題を掲げた。最大の課題は、既存住宅や工場・商業施設等に対して、エネルギー関連の機器を如何に導入していくか、ということである。また、事業経営で必要不可欠な運用コストの低減策の検討、更に、当該ビジネスは、広範囲に亘る事業のため、それぞれのノウハウをもった相手との協業や運用主体を検討することも大きな検討課題と言える。一方で、将来的な再生可能エネルギー廃止を想定したビジネスモデルの検討も必要となる。

5. ビジネスを成立させるために必要な規制緩和要望等に関する検討

（１）ビジネスモデルを成立させるための規制緩和要望案

ここでは、前章「４」で記載した社会システムサービス事業のビジネスモデルを成立させるための規制緩和等について要望する。エネルギー関連では、現在、政府の電力システム改革専門委員会で、小売りの全面自由化と発送電の分離を含む改革案が検討・提示され、電力市場の開放に向かって、着実に動き出している。そのため、この２点については、ここでは、今回の規制緩和要望から外すこととした。また、カー・シェアリングの事業化も視野に入れていることから、これらに関する規制緩和案も要望した。

（２）豊田市の特区申請での規制緩和要望案

エネルギー・マネジメント関連やカー・シェアリング関連の規制緩和要望案については、（１）で詳述したことを鑑み、ここでは、主に EV/PHV 車両及び燃料電池車両の普及に向けた規制緩和、法制度の整備を掲げた。

【目 次】

	ページ
【はじめに】	1
【研究会メンバー】	2
【本文】	3
1. 本研究テーマの位置付けと推進計画	3
1. 1 位置付け	
1. 2 推進計画	
2. 豊田市実証プロジェクトの概要と進捗状況	5
2. 1 豊田市実証プロジェクトの概要	
2. 2 実施スケジュール	
2. 3 実施概要と進捗状況	
3. 豊田市実証プロジェクトのビジネスを考える上での視点	16
3. 1 エネルギー・マネージメント・システムのビジネスの視点	
3. 2 交通マネージメント・システムのビジネスの視点	
3. 3 EDMS と TDMS の統合シナジー効果	
4. 社会システムサービス事業のビジネスモデルの提案と展開課題	20
4. 1 地域 ITS 情報センター構想	
4. 2 豊田市全域に展開した場合の収支構造とケース・スタディー	
4. 3 ビジネスの持続的な展開に関する課題	
5. ビジネスを成立させるために必要な規制緩和要望等に関する提案	41
5. 1 ビジネスモデルを成立させるための規制緩和要望案	
5. 2 豊田市の特区申請での規制緩和要望案	
<ご参考> 社会システムサービス事業の経済波及効果に関する検討	44
1 ユーザーの CEMS サービス利用効果	
2 エネルギーの地産地消による経済波及効果	

【はじめに】

日本は、20世紀後半、高度経済成長を遂げてきたが、新たに「少子高齢化問題」「ヒートアイランド現象問題」など、世界諸国が直面していくことが予想されるマクロ的課題に、現在直面している。特に「地球温暖化問題」については、これまで利便性の追求や経済効率性を重視してきた結果、高炭素社会を生み出してしまった為、日本政府は、2007年5月「クールアース50」において、世界全体の排出量を現状に比して、2050年までに半減するという長期目標を掲げた。そして、その実現のためには、「革新的技術開発」とこれを中核とする「低炭素社会づくり」が必要であるとしている。

本研究会では、低炭素社会システム構築の一環として、豊田市が行っている低炭素社会実証実験を基に、『都市づくり・社会システム構築』＜都市・社会インフラの民間事業化＞というテーマを昨年に引き続き取り上げた。

加えて、現在2011年に起きた東日本大震災及び福島原発事故により、「レジリエントで持続可能な社会」という概念が注目されている。レジリエンスとは、「回復力」、「復元力」、あるいは「しなやかな強さ」「対応力」という意味で用いられ、大規模電源施設の集中立地に依存する電力供給システムよりは、小規模分散型の電源を組み合わせた電力供給システムの方が、レジリエンスがより高いことになる。その結果、この事故を契機に再生可能エネルギー特別措置法が成立するなど、多様な省エネルギー・創エネルギー・蓄エネルギー機器普及の促進が急加速している。

また社会面でのレジリエンスとして、地域社会内の絆によるセーフティネットの維持・強化や災害情報・防災情報などに関する市民への情報提供サービスの充実などの必要性を強く求める声が強くなってきている。

このような背景から、交通マネジメント・システム、社会・都市システムおよび生活者のライフスタイルの変革等を複合的に組み合わせた「公益イノベーション」によるレジリエント社会の構築や地域単位での交通・エネルギーの最適利用をマネジメントすることが求められている。

本年度は、過去2年間の検討を継続して行うものであるが上記観点を加えて研究を推進していく。また「公益イノベーション」の担い手は誰かについても注目して検討を進めていく。

今回最終報告のポイントとしては、以下の2点を重視しつつ推進を図っていく。

- ① 豊田市実証実験を基に仮想ビジネスモデルを策定し、事業の採算性を検証する。
- ② ①の仮想ビジネスモデルを成立させるために必要な規制緩和要望等に関して提案する。

産業競争力懇談会
会長（代表幹事）
榊原 定征

【研究会メンバー】

- ・ リーダー : 渡邊 浩之（トヨタ自動車株式会社）

- ・ メンバー機関 : 森部 信夫（株式会社デンソー）
井上 秀雄（トヨタ自動車株式会社）
岩本 敏孝（富士通株式会社）
野田 英智（中部電力株式会社）

- ・ サブメンバー機関 : 堀田 武靖・佐藤 克久（鹿島建設株式会社）
根岸 英二（JX 日鉱日石エネルギー株式会社）
清水 喬雄（JSR 株式会社）
小川 尚徳（清水建設株式会社）
山田 浩之（大日本印刷株式会社）
守屋 俊夫（株式会社日立製作所）
小倉 英之（富士電機株式会社）

- ・ 対象地域 : 愛知県 豊田市

- ・ 事務局 : 北村 伸彦・千葉 厚司（トヨタ自動車株式会社）

【本 文】

1. 本研究テーマの位置付けと推進計画

1. 1 テーマの位置付け

(1) 背景・理由

都市づくり・社会システムの構築には、スマートグリッド(※)等によるエネルギー・マネージメント・システムが今後は重要であり、産業、自治体、住民などの地域が一体となった取り組みが必要である。また、こうした社会システムをビジネスモデルとして成功させるためには、導入補助、インフラ整備、場合によっては法改正等も実行されるべく、総合的で一貫した取り組みが必要となる。

(※)スマートグリッドとは、電力需給面での変化に対応し、電力利用の効率化を実現するために、情報通信技術を活用して効率的に需給バランスをとり、電力の安定供給を実現するための電力送配電網のことをいう。

(2) 産業競争力強化上の目標・効果

本研究テーマは、産業界からのプロジェクト提案を国のプロジェクトとして、研究開発から実用化に至るロードマップに基づき活動している。現在進行中の「愛知県豊田市における『家庭・コミュニティ型』低炭素都市構築実証プロジェクト」をモデルケースとして取り上げ、具体的な事象をベースにして、その実用化・運用化における課題を明確化し、対応の方向について検討し、一般化する。

(3) 対象としている実証や事業化の内容

「愛知県豊田市における『家庭・コミュニティ型』低炭素都市構築実証プロジェクト」で実証するエネルギー・マネージメント・システム(以下、EDMS:Energy Data Management System)、交通マネージメント・システム(以下、TDMS:Traffic Data Management System)を含む情報サービス提供事業である。

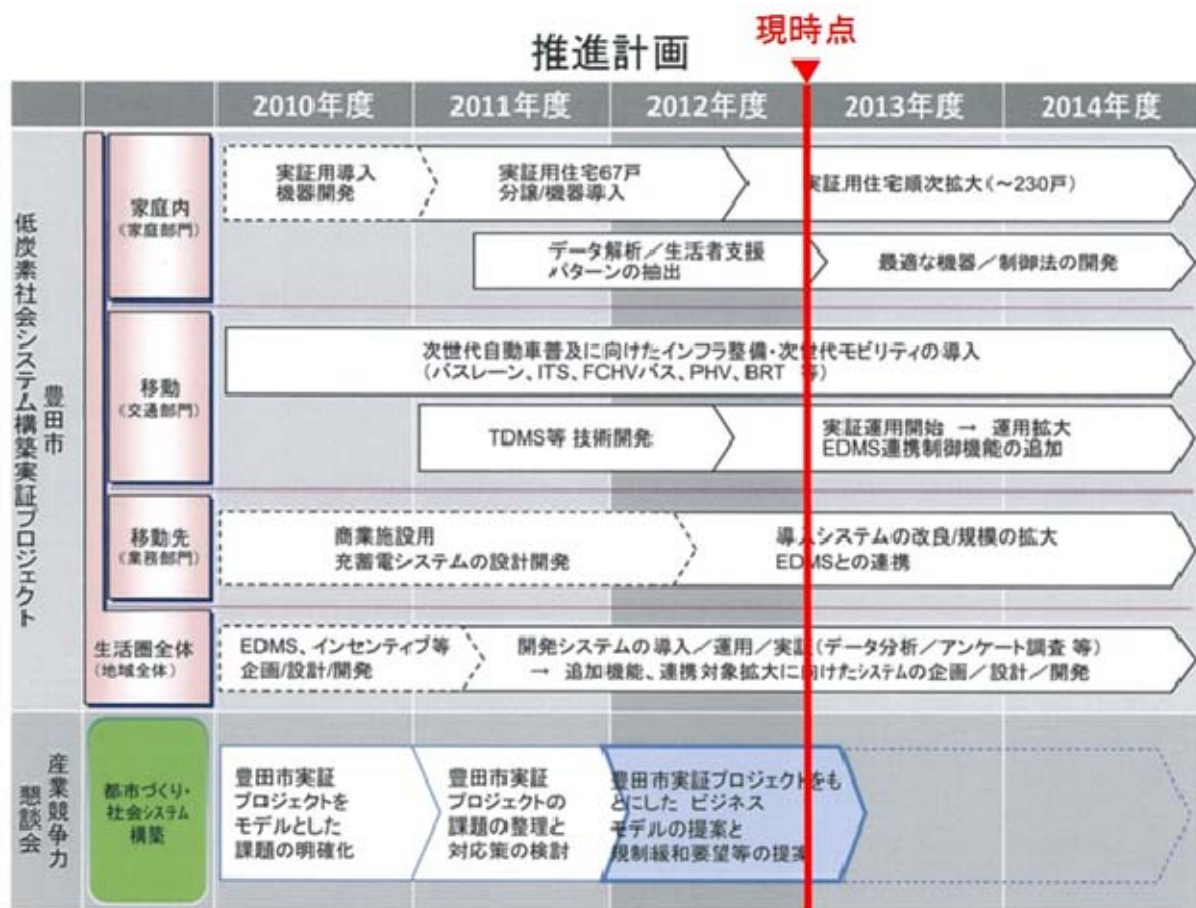
(4) パラダイムチェンジを目指して

当社会システムがビジネスとして成り立つためには、新しい価値観の創造、つまり、価値観のパラダイムチェンジが必要となり、新たなアプリケーションビジネスの創造が望まれる。パラダイムチェンジとは、具体的には、「車に乗れば乗るほど社会に貢献すること」を意味する。つまり、これまでは、車は単なる移動手段として便利な乗り物だった一方で、交通死者・交通事故・交通渋滞・環境汚染(CO₂排出等)など負の側面もあった。しかし、これからは、「人々を安全・安心に運び、心までも動かす、そして世界中の生活・社会を豊かにしていくというモビリティ社会を創造していく」というパラダイムチェンジを目指していく。

1. 2 推進計画

公共性の高いサービスを事業化していく「公益イノベーション」のモデルケースとしては現在、『家庭・コミュニティ型の低炭素都市構築実証プロジェクト』として豊田市低炭素社会システム実証推進協議会が実証を推進している。2010年度より開始し、2014年度を目途に5ヵ年計画で推進されている。

これを受けて、当研究会も、2010年度より開始し、豊田市での実証プロジェクトをモデルとして課題を明確にした。2011年度は、その課題を再整理し対応策を検討した。そして、2012年度（今年度）は、実証実験から実用化に向けた仮想ビジネスモデルを描き、展開サービスを想定し、事業の採算性を検証した。また、上記ビジネスが成立する上で必要な規制緩和の要望も提案する（推進計画の概略については、図1-1を参照）。



出展：トヨタ自動車

図1-1 豊田市実証プロジェクトと当研究会の相関スケジュール

2. 豊田市実証プロジェクトの概要と進捗状況

2. 1 豊田市実証プロジェクトの全体概要

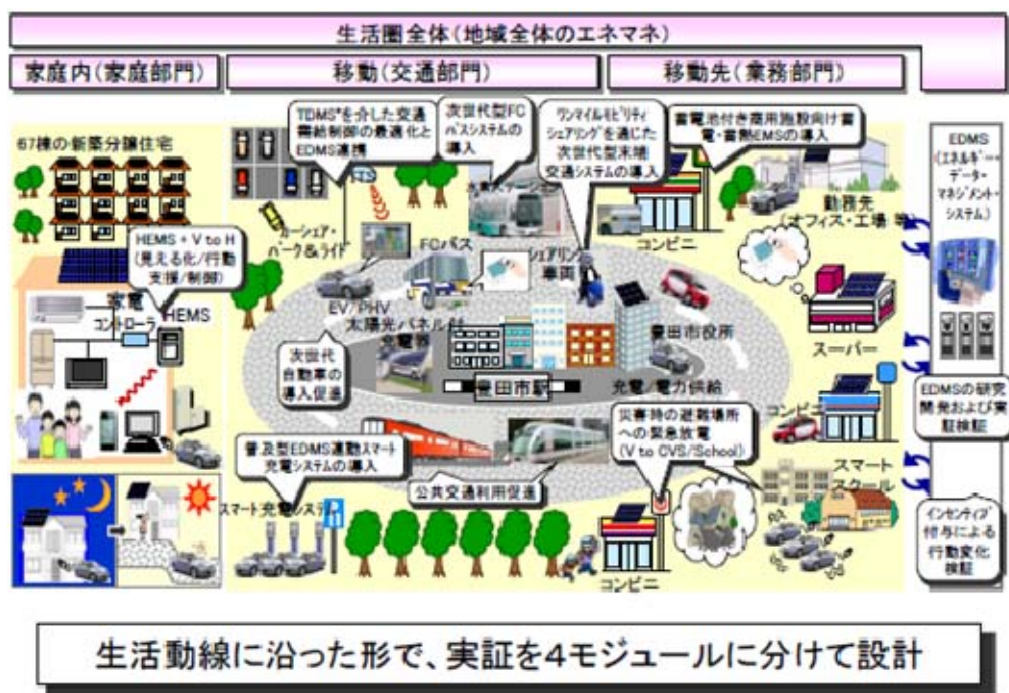
このプロジェクトは、生活者の行動動線に沿って、家庭内・移動（通勤・通学・外出）・移動先のそれぞれの行動シーン毎にエネルギー利用の最適化が図られ、それらを統合し、生活圏全体でエネルギーの最適利用が達成されている次世代型の地方都市低炭素社会構築を目指すことにある。

具体的には、「民生分野」では、コミュニティの「原単位」である家庭部門のエネルギー利用を最適化することを目的に、系統電力と再生可能な自然エネルギーをあわせて家庭内での需給を独自に開発した家庭用蓄電池付の機器・システム（以下、HEMS：Home Energy Management System）で調整する。

また、生活者の行動動線に沿って、暮らしの核となる「家庭内」から「移動」「移動先」、更にそれらを統合した「生活圏全体」を捉えて、社会全体でのエネルギー利用の最適を目指している。すなわち、生活者の行動を支援し、再生可能エネルギーを最大限に活かしながら、生活圏コミュニティ全体でのEDMSにより最適化することで、生活に我慢を強いることなく、QoL（生活の質）を落とさずに一層の省エネ・節電を快適に達成することでエネルギーの「地産地消」を目指す。

「交通分野」では、PHV（プラグインハイブリッド車）やEV（電気自動車）、FCV（燃料電池自動車）の導入など交通そのものの低炭素化に加え、ITS（※）技術により通勤・通学・外出におけるクルマや公共交通との効率的な組み合わせを支援するなど更なる移動の利便性向上を目的にTDMSを導入する。また、公共交通でカバーできないラストワンマイルを公共交通と連携した小型EVで補完するワンマイルモビリティシステムも実施する。TDMSと併せ、公共交通と融合した都市交通システムからの視点で都市におけるクルマの新しい価値を創造することを目的としている。

（※）ITSとは、Intelligent Transport Systems（高度道路交通システム）の略で、情報技術を用いて人と車両と道路を結び、交通事故や渋滞などの道路交通問題の解決をはかる新しい交通システム。日本では1995年から政府を中心に推進されている。渋滞情報と連動した高度なナビゲーションシステム（VICS）や、自動料金収受システム（ETC）など、いくつかの要素技術からなる。

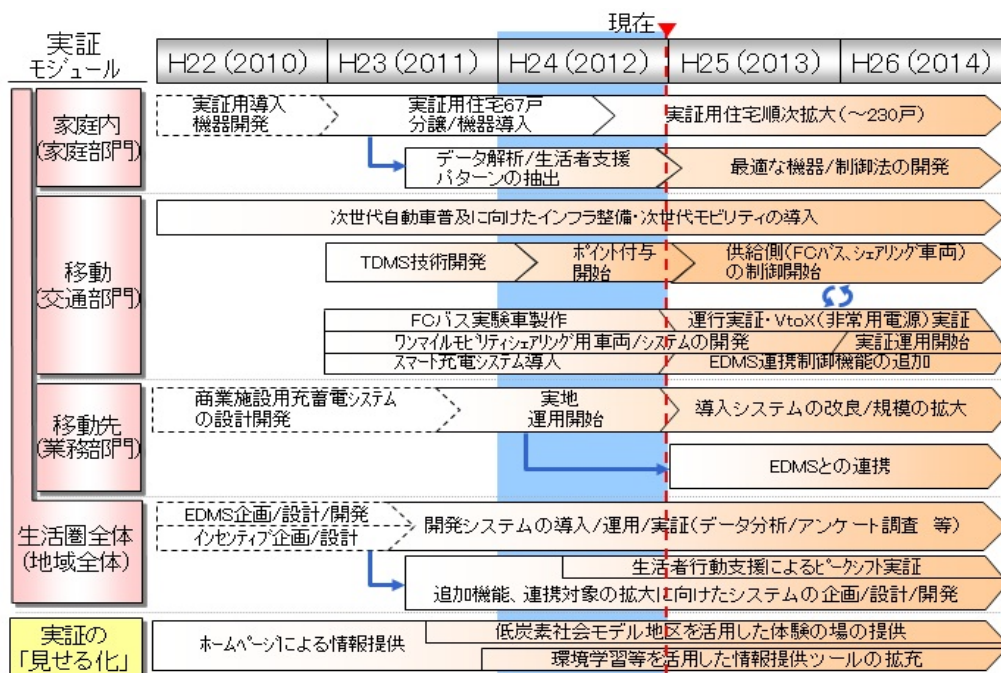


出典：経済産業省ホームページ 次世代エネルギー・社会システム協議会（第14回）配布資料

図2-1 豊田市実証の概要

2.2 実施スケジュール

2010年から5年間の実証実験で、今年度は、3年目に入り、折り返し地点といえる。モデル棟の建築・販売、基本的な各種機器およびシステムの開発が完了し、生活者・実験協力者の様々なデータが入手でき、分析している段階である。



出展：トヨタ自動車

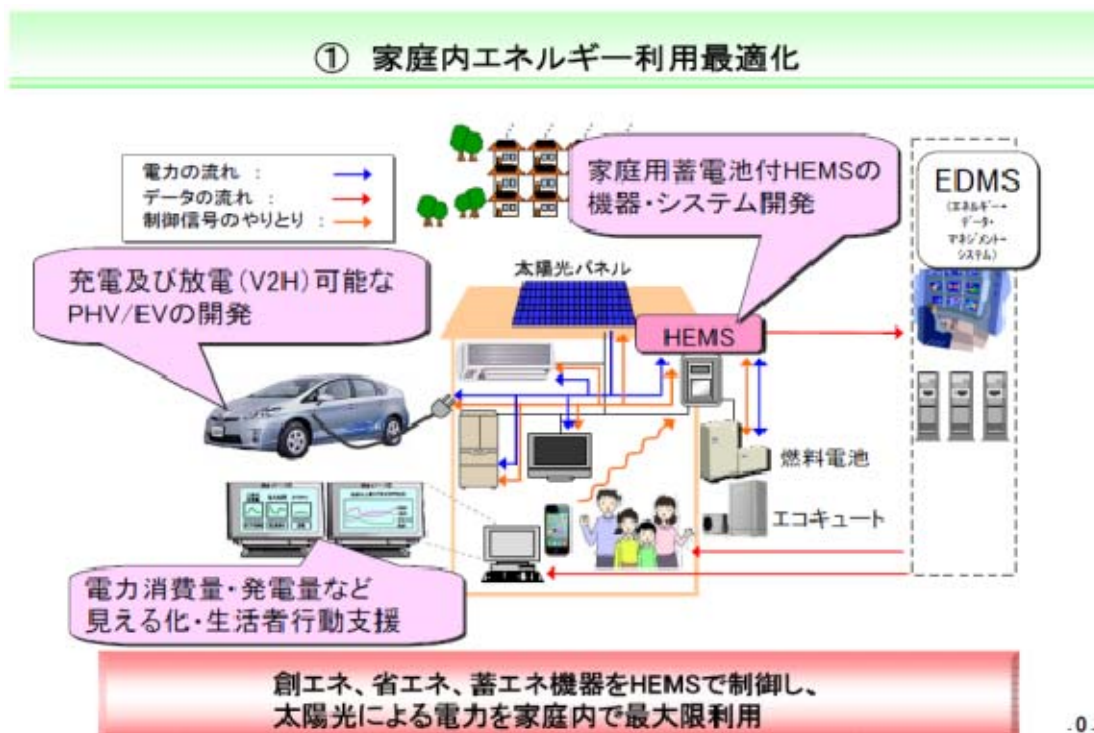
図2-2 実施スケジュール

2. 3 実施概要と推進状況

(1) 家庭内（家庭部門）

①将来像

- ・再生可能エネルギー導入、及び各種省エネ/蓄エネ機器普及が進んだ 10 年後の家庭環境を想定。
- ・次世代自動車を初めとする各種機器の電力授受パターンを HEMS により最適に統合制御。
- ・生活者がライフスタイルに応じて低炭素行動メニューを選択でき、無理なく無駄なく便利で楽しい低炭素ライフを実現。



出展：トヨタ自動車

図 2-3 家庭部門における実証イメージ図

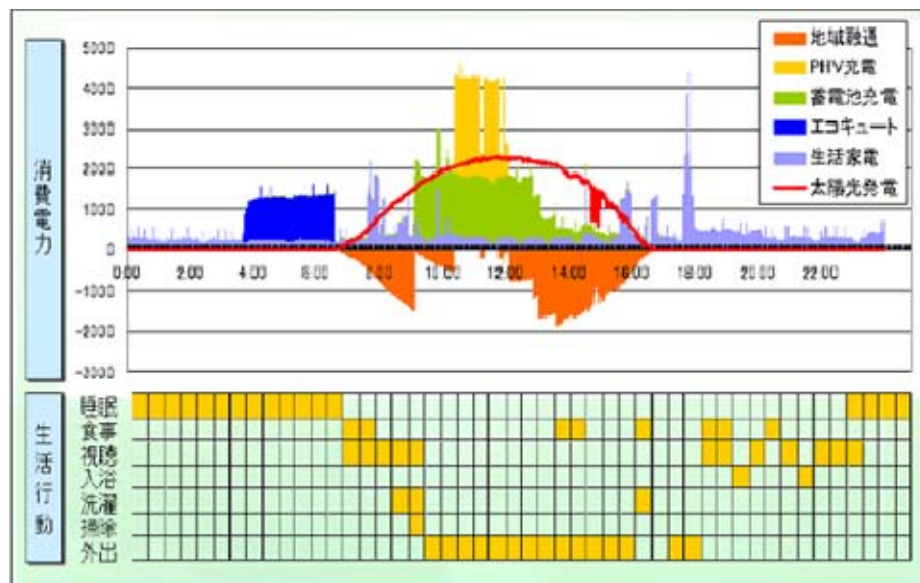
②実施概要

- ・様々な省エネ／創エネ機器（太陽光電池・燃料電池など）／蓄エネ機器（家庭用蓄電池・エコキュート・次世代車両 (PHV/EV) 搭載のバッテリーなど）を HEMS でつなぎ、電力を最適に管理・制御し、「見える化」を実施。
- ・次世代車両 (PHV/EV) から住宅へ電力を供給。

③推進状況

- ・2013 年 1 月末現在、全 67 棟（1 棟はモニター用）のうち、66 棟が契約完了。最初に入居した人で 1 年以上経過し、普通の生活をしている入居者の四季を通じたデータが入手できた段階といえる。
- ・現在では、「見える化」と「充放電制御」も実施している。

- ・ 22 戸の入居済み住宅から実測データを図 2－4 に示す。電気をできるだけ自給自足し、使い切ることを想定し、時間別行動パターン／機器利用、低炭素行動に取り組む際の優先順位、インセンティブに対する行動変化を調査した。
- ・ 4 月現在、3.2kw の太陽光発電で、自給率 50%、CO₂70%削減、また、全体消費量の 30%を削減した。この結果、コミュニティ全体の需要を予測し、ギャップの減少、リコメン
ドの優先順位付けが出来つつある。



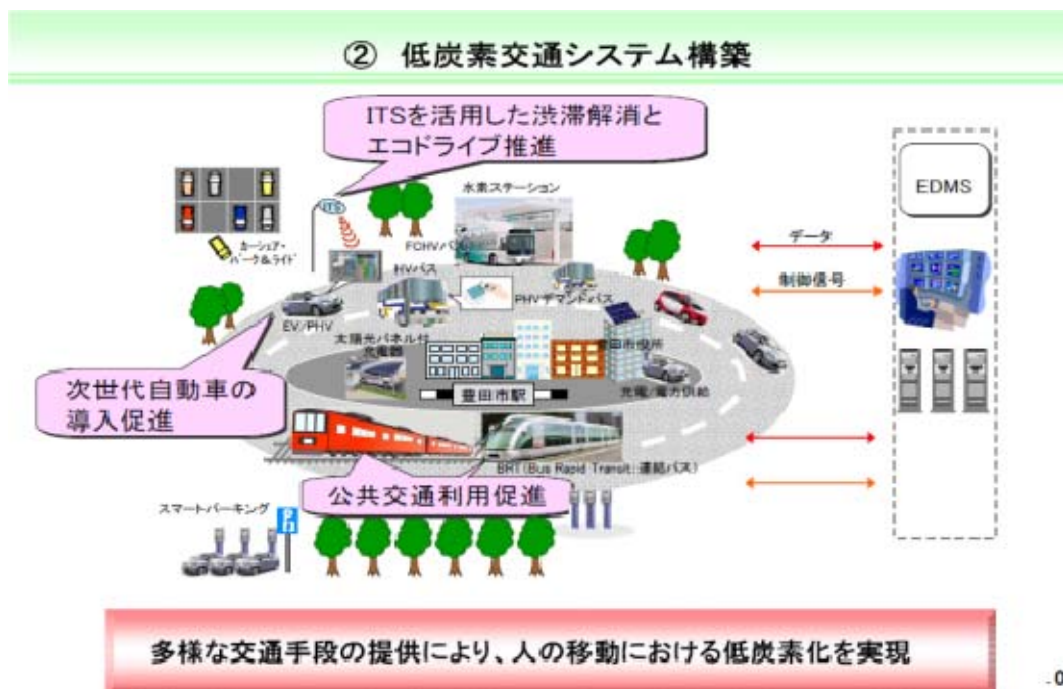
出典：経済産業省ホームページ 次世代エネルギー・社会システム協議会第 14 回配布資料

図 2－4 エンペルー消費データ生活行動パターンの把握

(2) 移動（交通部門）

① 将来像

- ・ 各種次世代モビリティ導入・公共交通インフラ整備・新しい交通利用形態の提供をセットで推進し、交通システム全体を低炭素化
- ・ ITS を活用した交通流整序に加え、エコドライブ推進等の生活者行動変革も促進
- ・ 「クルマと人が世界一うまく共生するまち」を目指す



出展:トヨタ自動車

図 2-5 交通部門における実証イメージ図

②実施概要

- ・クルマと公共交通を連携させたサービスとして、マルチモーダルルートの案内を実施。（パーク＆ライド、バス、鉄道との連携など）。
- ・豊田市内の特定エリアで新しいパーソナルモビリティを活用したカー・シェアリング・サービスなども実施。

③推進状況

- ・2012 年 10 月から、道路混雑状況を考慮したルート案内やパーク＆ライドを促す案内を実施（Ha:mo ナビ）。また、短距離移動を想定した小型 EV カー・シェアリング・サービス（Ha:mo ライド）を実証開始。
- ・Ha:mo ナビの会員数は、現在、約 200 名。また、Ha:mo ライドの会員数は、約 100 名で、中京大学と最寄り駅合計 4 箇所（車両 20 台収容）にステーションを設置し、超小型 EV 「COMS（トヨタ車体制）」10 台、電動アシスト自転車「PAS（ヤマハ製）」10 台で運用している。

Ha:mo(ハーモ)実証運用 -フェーズ1(12年10月~)

- 18 -

◆マルチモーダルルート案内
(P&R駐車場・バス・鉄道連携)

◆豊田市民・来訪者1,000人規模の先行実証



市民参加型、人にも街にも、社会にも優しい移動

(マルチモーダルルート案内)



◆特定エリアでの基本サービスの実証開始

【車両】 トヨタ車体(株)製「コムス」10台
【ステーション】 中京大学と最寄駅4ヶ所
【利用者】 学生・職員100名程度



公共交通と連携

超小型EV

ワンウェイOK
(片側通行)

利用者の声

- 利便性**
 - ・乗り捨てOKというのが一番の魅力。
 - ・利用してからは、行動範囲が格段に広がった。
- 超小型EVについて**
 - ・思いのほか小回りが利くことにびっくり。
 - ・2人乗りがあればもっといい。
- 困りごと/改善提案**
 - ・スマホの電池が切れると予約できなくなってしまう。
 - ・他の車の状況も見えると共有してる気分が高まる。

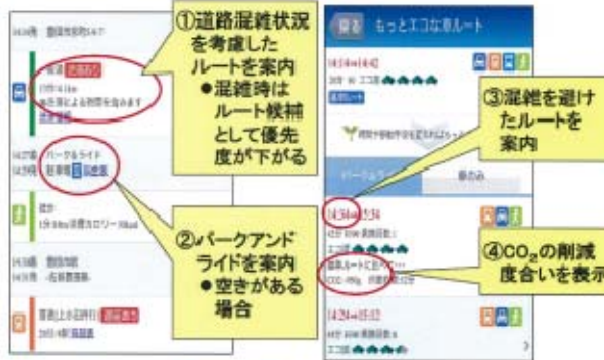
TDMS:10月よりマルチモーダル案内を開始

イメージ

概要

特徴:クルマと公共交通を組合わせたエコルートの候補案内

現状:スマートフォンアプリケーションを開発中
●10月より運用開始予定



①道路混雑状況を考慮したルートを案内
●混雑時はルート候補として優先度が下がる

②パークアンドライドを案内
●空きがある場合

③混雑を避けたルートを案内

④CO₂の削減度合いを表示

ワンマイル:中京大での取り組み

イメージ

概要

場所: 中京大・貝津駅・浄水駅周辺

利用者: 100名程度

車両: COMS 10台
PAS 10台

ステーション収容台数: 合計20台程度

予約: オンライン予約可能

期間: 2012年10月～2013年9月(フェーズ1)



中京大学

貝津駅 (車4台収容)

浄水駅 (車4台収容)

駅前ステーション (車4台収容)

運用車両 (COMS, PAS)

駅前ステーション (車4台収容)

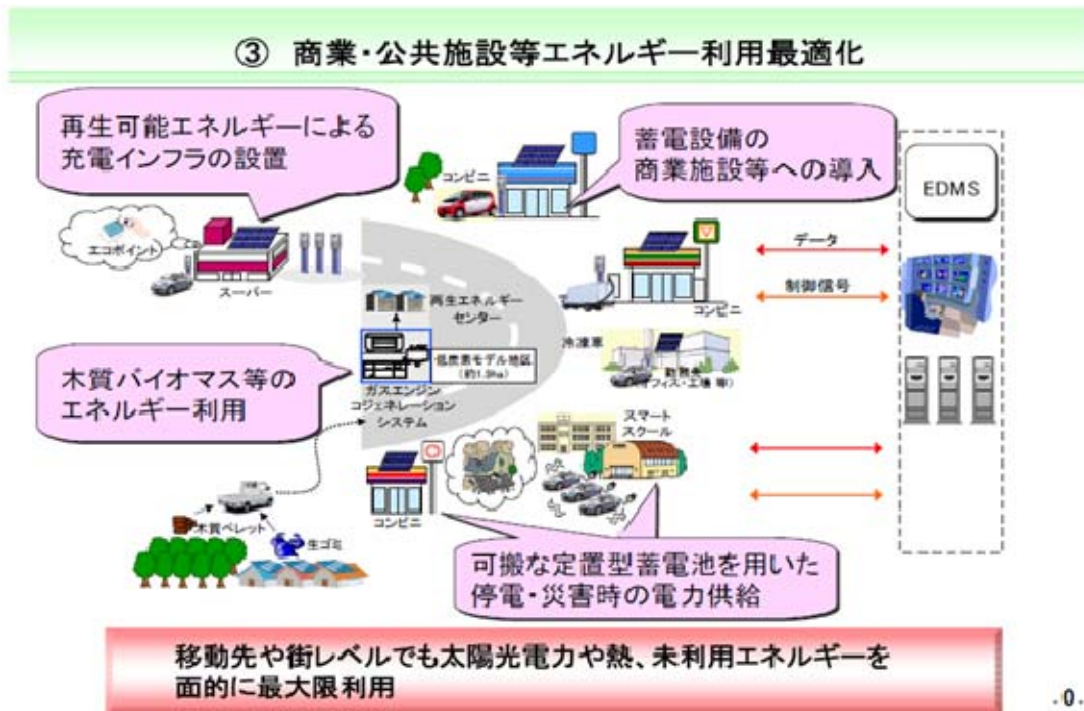
以上 出展: トヨタ自動車

図2-6 TDMSの実証イメージ図

(3) 移動先（業務部門）

① 将来像

- ・生活者の移動先となる施設（商業施設・オフィス・工場等）ごとにエネルギー利用を最適化
- ・多様なエネルギー源（都市ガス・バイオマス等）の相互活用により、熱・電気を面的利用
- ・災害時等には次世代自動車が緊急電源としての機能を提供



出展：トヨタ自動車

図 2-7 業務部門における実証イメージ図

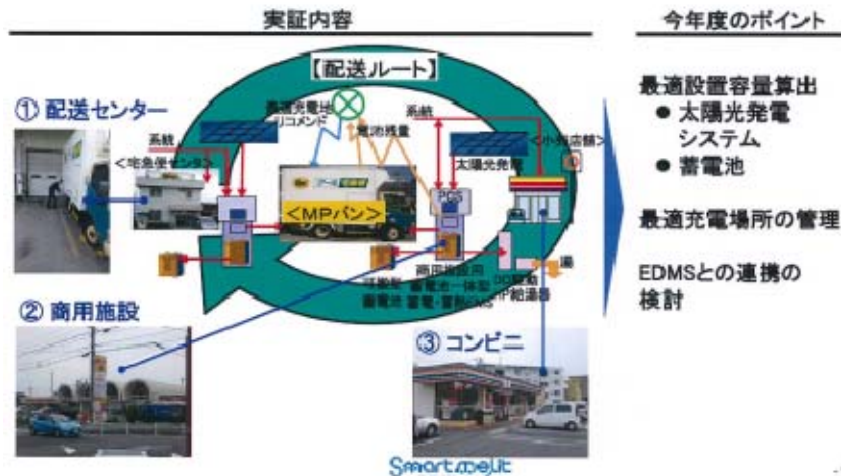
② 実施概要

- ・蓄電・蓄熱 EMS 周辺システム機器の開発および管理・制御システムを構築
- ・災害時の避難場所（体育館など）を想定した非常用電源として燃料電池車両（FC バス）を活用

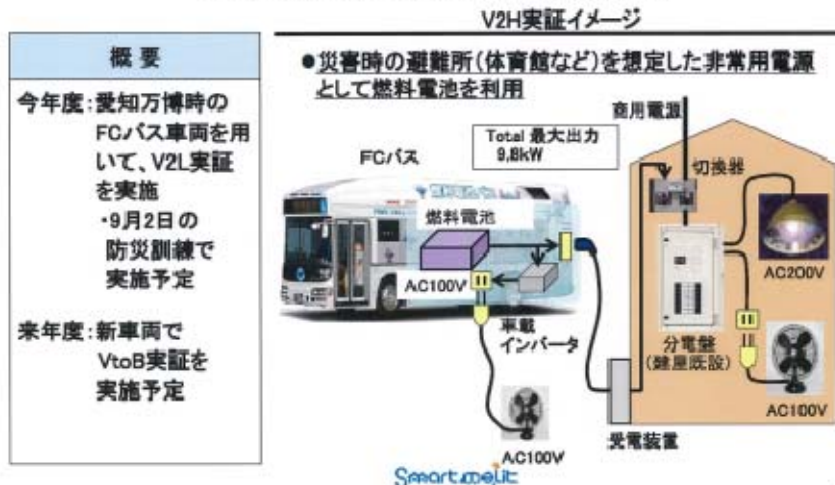
③ 推進状況

- ・太陽光発電による電力やヒートポンプ式給油器の稼働をエネルギー需給バランスに合わせて最適に制御する蓄電池内蔵型 BEMS（ビジネス・エネルギー・マネージメント・システム）コントローラを 1 機、宅配便の集配車に搭載する車載蓄電池を 1 台開発。
- ・配送センター（ヤマト運輸）、コンビニ（セブンイレブン）、スーパーマーケット（トヨタ生協）に太陽光発電を 3 台及び蓄電池も 3 台設置し、蓄えた電力を配送に訪れる宅配便の集配車に供給する実証も実施。
- ・9 月、豊田市防災訓練時に FC バスを利用して V2H（Vehicle to Home）の実証実施。

本年度より、3種類の場所で本格的な実証の運用を開始



FCバス：9月にV2H実証を実施予定



以上 出展：トヨタ自動車

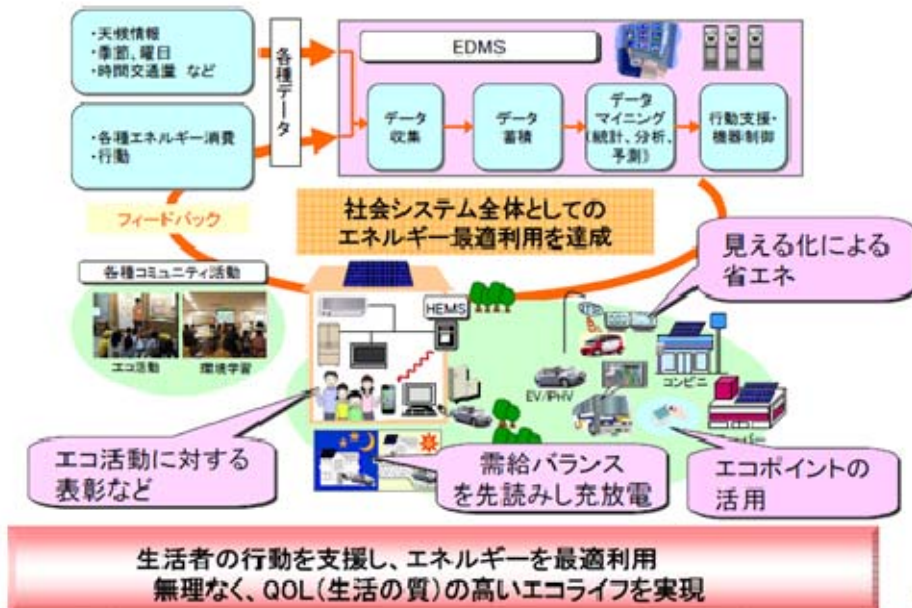
図2-8 業務部門における実証イメージ図

(4) 生活圏全体（地域全体のエネマネ）

①将来像

- ・ 各種導入機器及び生活者から取得されたエネルギー消費/行動関連データを元に、EDMSにより生活圏全体のエネルギー利用を最適化
- ・ 生活者は自らの低炭素行動に対する各種インセンティブを享受しながら、生活に身近な端末を介した「見える化」・「行動支援」・「制御」等により、生活圏全体にとって最適な低炭素行動メニューを無理なく選択

④ 生活圏全体の行動支援



出展：トヨタ自動車

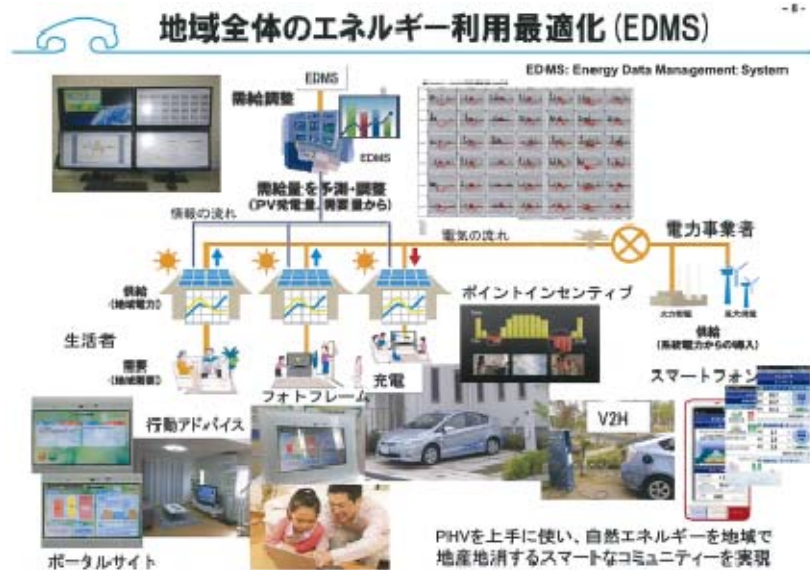
図 2-9 地域全体のエネマネにおける実証イメージ図

②実施概要

- ・ EDMS と HEMS との連携により、家庭用蓄電池の充放電／PHV の充電制御を実施するとともに、ピーク電力の目標値設定と達成インセンティブを付与。
- ・ 現在実証実験している地域に加え、近隣地域を追加して、ピークシフトを実施。

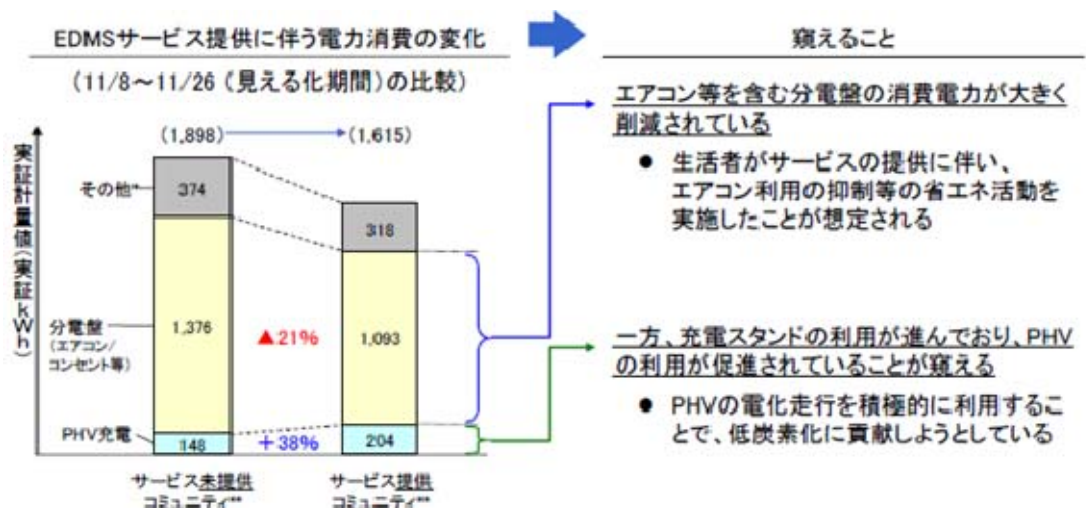
③推進状況

- ・ 夏と冬、昼と夜の CPP（クリティカル・ピーク・プライシング）の導入により、ピークシフトの実証を実施している。
- ・ また、電力利用パターンと使用量から各家庭の目標値を設定し、4 週間連続して達成したらポイントを提供する「目標値設定サービス」を開始（10 月～）。ポイントインセンティブ導入による節電効果は、HEMS による「見える化」のみの時より、電力消費量が 30% 低減できた。
- ・ PHV 充電タイミングを手動もしくは自動で最適化する予約システムが稼動（12 月～）。



出展：トヨタ自動車

図 2 - 1 0 EDMS における実証イメージ図



出展：経済産業省ホームページ 次世代エネルギー・社会システム協議会（第14回）配布資料

図 2 - 1 1 EDMS の導入に伴う電力消費の変化

<ご参考> 豊田市低炭素社会システム実証推進協議会の概要

設立日	2010年8月5日
設立目的	国内外に普及する地方都市型低炭素社会システムを構築するための実証の推進
活動内容	①低炭素社会システム実証事業の企画・推進・連絡調整 ②各種関係機関・団体との連絡調整 ③協議会外部に向けた情報発信・広報活動 ④その他、本協議会の目的を達成するために必要な活動
参加団体	計33団体（2012年5月31日時点） ◆一般会員：豊田市、愛知県、名古屋大学、アイシン精機、エナリス、KDDI、サークルKサンクス、シャープ、新明工業、住友電工、セコム、セック、中部電力、デンソー、東芝、東邦ガス、トヨタ自動車、豊田自動織機、トヨタすまいるライフ、豊田通商、トヨタホーム、ドリームインキュベータ、中日本高速道路、名古屋鉄道、日本ヒューレット・パッカード、日立製作所、富士通、三菱商事、矢崎総業、ヤマト運輸、ヤマハ発動機 ◆特別会員：豊田商工会議所、日本政策投資銀行 ◆幹事：豊田市（会長）、トヨタ自動車（副会長）、中部電力、デンソー、ドリームインキュベータ

（出典：<http://www.teitanso-toyota-city.com/conference.html>）

3. 豊田市実証プロジェクトのビジネスを考える上での視点

3. 1 エネルギー・マネージメント・システム (TDMS) のビジネスの視点

(1) HEMS

ビジネスとしてのエネルギー・マネージメントを捉えると、現在行われている「見える化」や「家庭内の機器の遠隔制御サービス」だけでは、ユーザーからお金をいただくことができない。このため、住宅を分譲販売しているデベロッパーが HEMS システム機器を提供する事業が想定される。これは、HEMS の仕組みがついているスマートタウンの付加価値として提供するような付帯サービスの一部として行われている。尚、HEMS の運用サービスは、デベロッパーが行っているため、HEMS を活用したビジネス化の視点、及び、ユーザー利便性向上の観点から、一般電力事業者(※1)との連携によるデマンドレスポンス(※2、以下 DR)や付加サービスの取り込みによる事業展開が期待されてきている。しかしながら、既存の住宅に対して、機器を導入することやサービスを展開することは、容易ではなく、一つの大きな課題として残る。

(※1) 電力を需要家の受電設備に供給するための発電・変電・送電・配電を統合したシステムのこと。日本では、10 の電力会社が系統電力を保有し、それぞれ近隣のいずれかの電力系統と接続している。

(※2) デマンドレスポンス (DR: Demand Response) とは、時間帯別に電気料金設定を行う、ピーク時に使用を抑えた消費者に対し対価を支払うなどの方法で、使用抑制を促し、ピーク時の電力消費を抑え、電力の安定供給を図る仕組みのこと。DRはおおまかに、時間帯別料金等の「電気料金ベース」のものと「インセンティブベース」のものに分けられる。

(2) コミュニティ・エネルギー・マネージメント・システム (以下、CEMS: Community Energy Management System)

生活動態の異なる生活者や需要家(学校、幼稚園など)のエネルギー消費特性に応じて電力需給を管理・調整することで、コミュニティ全体の電力需給を系統電力と同じようにバランスさせる。こうした CEMS は、生活者視点から家庭内の機器管理による高度な需給整合や付加サービスまで拡大した事業展開をすることにより、採算性向上、及び差別化が見込まれる。

現時点で想定される収益は、せいぜい1戸あたり年間1万円程度であり、まとまった戸数が確保できるマンションへの提供で、以下のサービスが提供されている。規模の確保が最も重要な成功要因と考えられている。

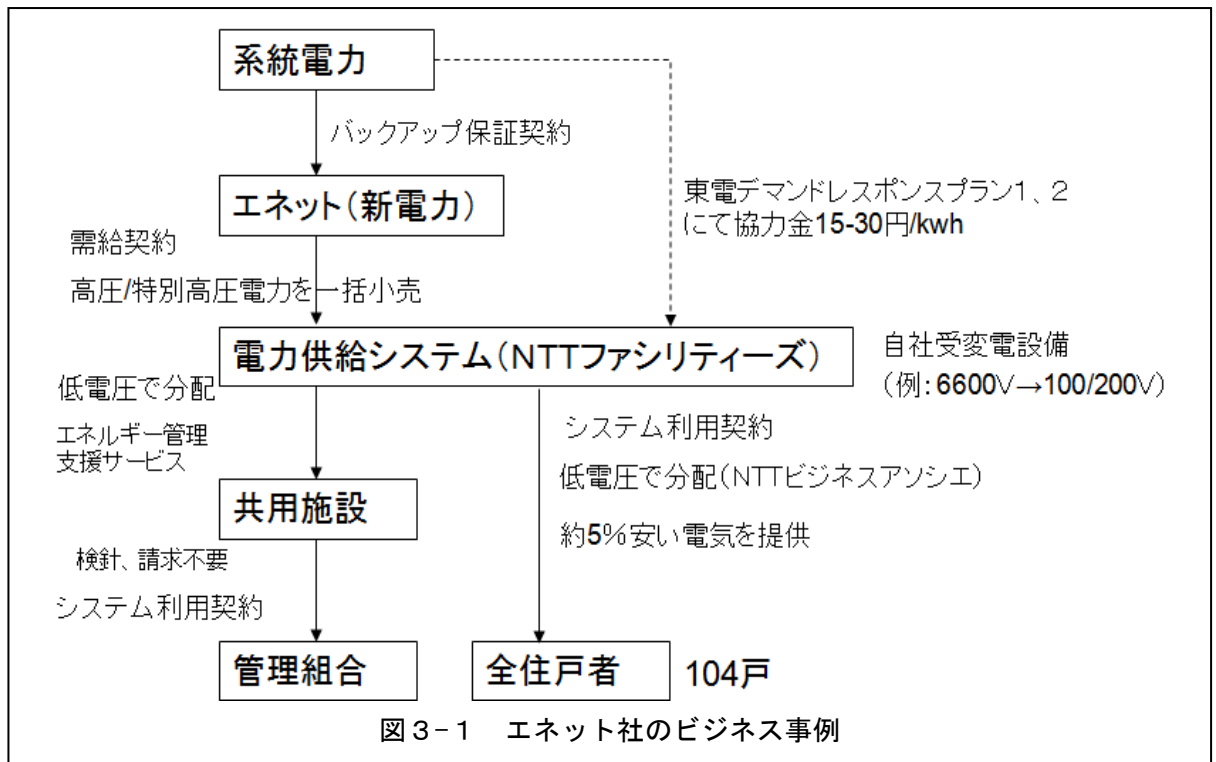
①一般家庭向け電気代節約(省エネ)サービス+リコmendサービス

CEMS で、ユーザーの電力使用料を削減することで、手数料収入を得る。機器モニタリングでユーザーの機器情報が入手できるので、それを利用して、エアコン等の機器更新とか機器の広告を提供することもできる。

②共同住宅向けのエネルギー・マネージメント

低圧電灯電力(一般家庭用)への小売り自由化により、系統電力から、高圧一括受電(6,000V等)し、CEMS がコミュニティ(一般家庭等)に、低圧(100~200V)の電力を小

売りするモデルが考えられる。既に、エネット社などが、マンションの共用施設部分のマネージメントを行うことと、各戸に系統電力よりも約 5%程度の割引料金を提供している。採算が取れるのは、100 戸以上と言われており、規模の確保と効率的な運用が重要となる。そのため、立ち上げ段階でのプラットフォームの作り方を工夫する必要がある。



③ネガワット（※3）取引

従来は、省エネ化の推進によるエネルギー需要全体の削減を目指していたが、CEMS によるスマート化により、コミュニティ全体の電力需要の平準化を行うことで、系統電力との契約電力抑制、安価な電力の調達が可能となる。ネガワット取引市場が創設されれば、そこに参加し、電力会社のピークカットを抑えることで市場の価格に沿った収入を得ることができる。

（※3）ネガワットとは、電力の単位「ワット」の「ネガ」、つまりマイナスの電力、使われなかった電力を意味する。例えば、企業や家庭が照明をLED電球に交換する等、これまでムダ遣いしていた電気を減らすことは、他で使える電力を増やすという意味でも、発電するのと同じ効果がある。こうした考え方が「ネガワット」「節電所」などと呼ばれる。

④コミュニティを対象としたDRの協力金

一般家庭や商店などを巻き込んで系統電力やアグリゲータ（※4）のDRサービスを契約し、太陽光などの自家発電や蓄電池等で、系統電力のエネルギー需要平準化に協力する。

米国の系統電力の料金メニューに、クリティカル・ピーク・プライシング（※5）制度があり、夏の一定の時間などに、家庭で料金メニューを選択して参加し、ピークカットに

協力することで、支払い料金を節約することもできる。これを、日本国内や米国以外の海外において、CEMS 事業者として、ユーザーの業務代行を請け負うことや仲立ちするというビジネスが考えられる。

(※4) アグリゲータ (aggregator) とは、電力業界では、ネガワットを集める事業者のことを意味する。

(※5) クリティカル・ピーク・プライシング (CPP : Critical Peak Pricing) とは、夏季の需給が逼迫する特定の時間だけ、通常の数倍の電気料金を課す電力料金制度。

⑤情報統合による付加サービス

CEMS の利用料サービスによる事業展開では、規模の確保を必要とする。このため、規模が確保できるまでは、情報統合による付加情報サービスを一部有料化して、利ザヤを稼ぐ必要がある。例えば、分譲住宅において、住民主体のイベントなどの地域の情報サービスを付加価値として組み合わせた販売が考えられる。更に、行政からのお知らせを各家庭まで発信し、HEMS モニター画面で表示することは容易である。また、「けいはんな」実証で、関西電力の通信子会社である K-OPTI. COM 社は、各戸にタブレットを配布し、そこでヘルスケア、セキュリティなどの新ビジネスを展開している。このように、医療関係の介護・福祉を付加していくこと、病院にいかなくても家の中で主治医と相談できるなど、今日の状態の検査、あるいは、血圧を測定したデータを直接、主治医のところに送信していくなどの日々の健康管理サービスへの応用も容易である。

家庭内にある様々な機器の耐久性を検知して、売り込みをかけるなどの付加サービスも考えられる。すでに、ライオンズマンションの管理会社である大京アステージ社は、HEMS 機器を無料で各戸に配布し、管理組合を通じて、高圧一括事業（オリックス電力からの電力一括購入サービス）を行うとともに、住民向けホームページを開設し、そこで、ダスキンなどの家庭用清掃用具のレンタルビジネスなどの取次を行っている。また、ガス・水道料金など含む、家庭の一括口座引き落とし契約による各戸の生活情報を収集することで付加ビジネスの展開を行っている。

3. 2 交通マネージメント・システム (TDMS) のビジネスの視点

(1) TDMS

現在、天気や道路、鉄道・バスなどの公共交通の情報を集めて、交通需要や交通状況を予測し、人にも環境にも優しい移動をサポートする仕組みを構築している。

カー・シェアリング・サービスとパッケージ化することで、住民の1%の人が自家用車からワンマイルモビリティを含む公共交通に移行すれば、地域の CO₂ 削減や渋滞解消につながると言われている。また、行政の交通施策と連動したかたちで、提供していけば、街の付加価値を向上することができる。

(2) カー・シェアリング・サービス

豊田市の交通モデル都市として、豊田市実証プロジェクト終了後に、カー・シェアリング・システムは、市に定着できるようにしていくことが期待されている。これは、欧州のシェアリングサービスである「Car2Go」などで、採算性が取れているとの情報もあり、プロフィットセンター事業として期待できるからである。利用者から見たクルマの保有コストとのシェアリングサービス比較においても、「クルマを放棄して、シェアリングをする場合」と同レベルのコスト構造であると試算されており、ビジネスの芽はあると考えられる。

3. 3 EDMS と TDMS の統合シナジー効果

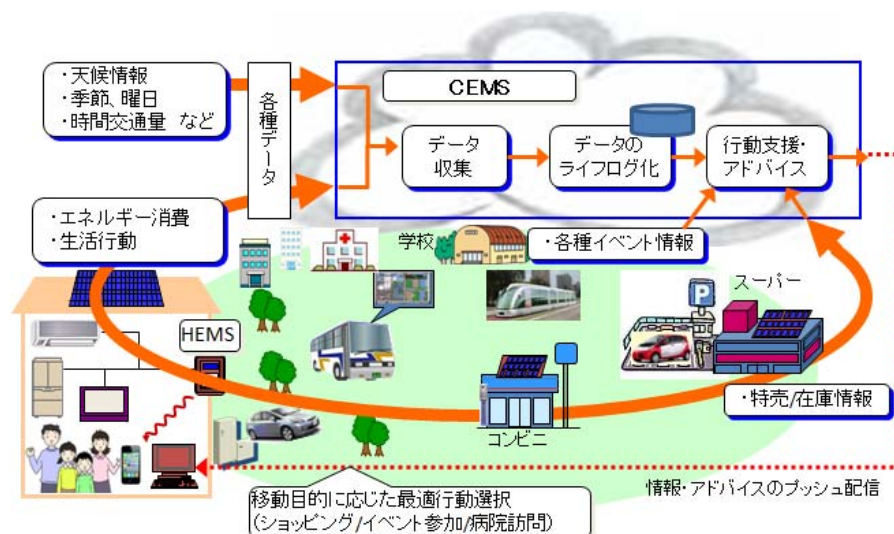
EDMS と TDMS とのシステム連携により、エネルギー・交通・生活者の観点でのコミュニティ全体としての最適解を得ることができると考える。PHV の EV バッテリー充放電管理によるシナジー効果の一つの事例を以下で記述する。

生活者のスケジュールに応じて、TDMS が最適な移動計画（ルートやクルマと公共交通の組合せ）を立てると、PHV の EV 走行に必要な蓄電量が算出できる。それを EDMS 側にフィードバックすることで家庭内での最適充電計画が立案でき、必要以上の充電抑制ができる。

また、コミュニティ内で蓄電バッファが不足している場合、EDMS から PHV を家庭内蓄電バッファとして活用するリコmendができる。その際に、（例えば通勤・通学時間帯にある程度まとまった単位で）生活者は公共交通を利用した移動を行う必要が出てくるが、TDMS が生活者と供給側の双方に働きかけることで、移動時間のピークシフトや公共交通側の車両調整（例：続行運転）を行うことができ、混雑することなく快適に移動ができる。

両者を組み合わせるとこのようなことが可能となり、システム連携を通じて、エネルギー、交通、生活者の観点での全体最適解を提供できるものとする。

このように一般的には、シナジー効果が期待できるが、実際には、各都市のニーズに合わせていくことが重要となる。



出典：トヨタ自動車

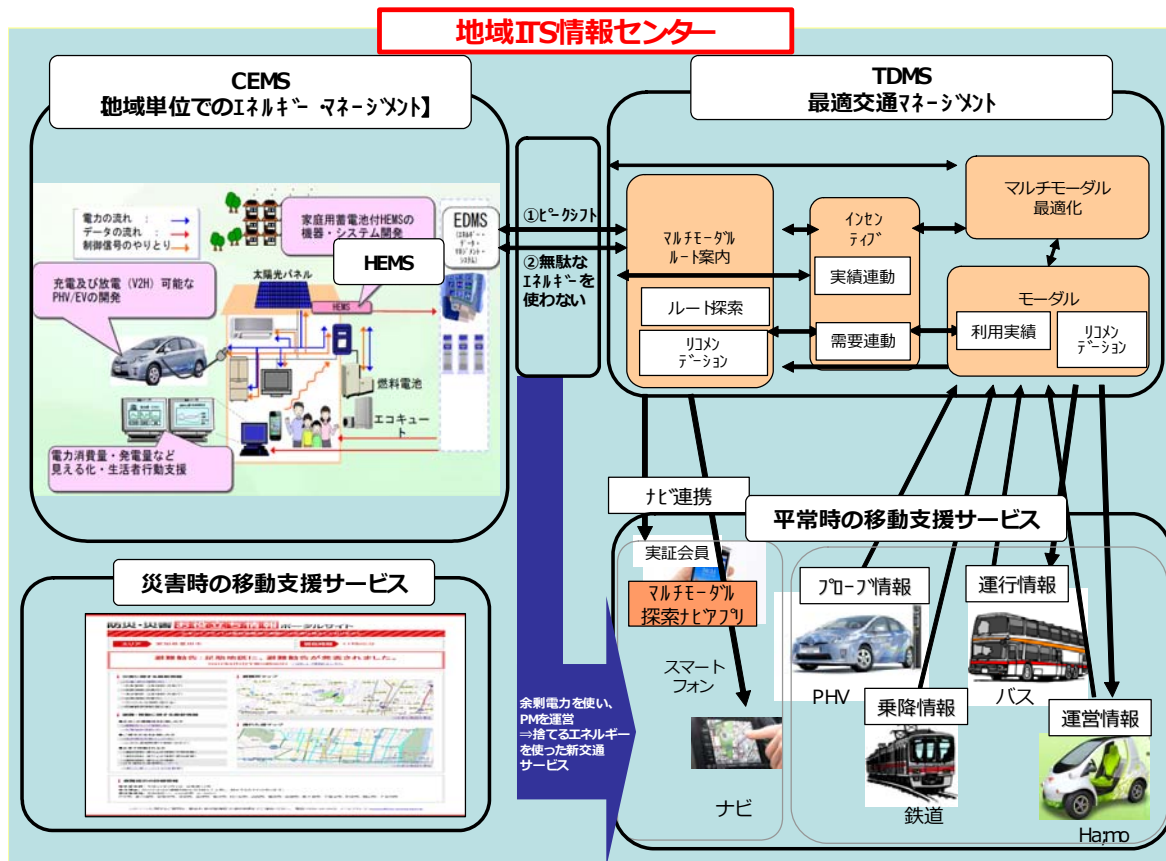
図3-2 情報連携イメージ

4. 社会システムサービス事業のビジネスモデルの提案と展開課題

4. 1 地域 ITS 情報センター構想

(1) 地域 ITS 情報センター構想

世帯を中心とした地域のエネルギー・マネージメント・システムと交通マネージメント・システムを共通のプラットフォームとして捉え、そのプラットフォーム上で、様々なアプリケーションを展開することで、ビジネスモデルを描くことができると考える。すなわち、各戸に設置された太陽光発電、蓄電池、PHV などが HEMS とその連携制御する CEMS により、各家庭とコミュニティ全体の電力消費の低コスト化・低炭素化を促すことができる。これらを統合する「地域 ITS 情報センター」を介在して、町・村単位及び市単位で管理・需給調整すること考えられる。



出典：トヨタ自動車

図 4-1 地域ITS情報センター（交通関連との融合）

地域 ITS 情報センターの各機能は、プロフィットセンターとコストセンターで構成されている。被災直後には、コミュニティに正確かつタイムリーな災害情報を、メディアを通して配信し、人命確保と避難誘導に活用される。被災後は、生活に必要なインフラ情報（コンビニ・ガソリンスタンド・病院・PHV/EV 含む電源マップなど）を提供する平常時/災害時ハイブリッド情報システムとして機能すると考えられる。

(2) CEMS のビジネスイメージ

豊田市実証プロジェクトでの町・村単位（CEMS）から、運用コスト面で一定の規模が必要となることを考慮すると、市単位で行政機関が管理する公共インフラを含む「CEMS」（図4-2参照）を「地域 ITS 情報センター」の中に設置する。つまり、それは、世帯を中心とした地域のエネルギー・マネージメント・システムで、エネルギー消費データだけでなく、家庭の様々な収集データ（例：家庭内の電気機器、ライフスタイル、生活水準、家族構成など）と組み合わせて情報を加工するコミュニティ・データベース・プラットフォームであり、そのプラットフォーム上で、コミュニティに住む人々に向けて様々なアプリケーションを展開するビジネスが想定される。

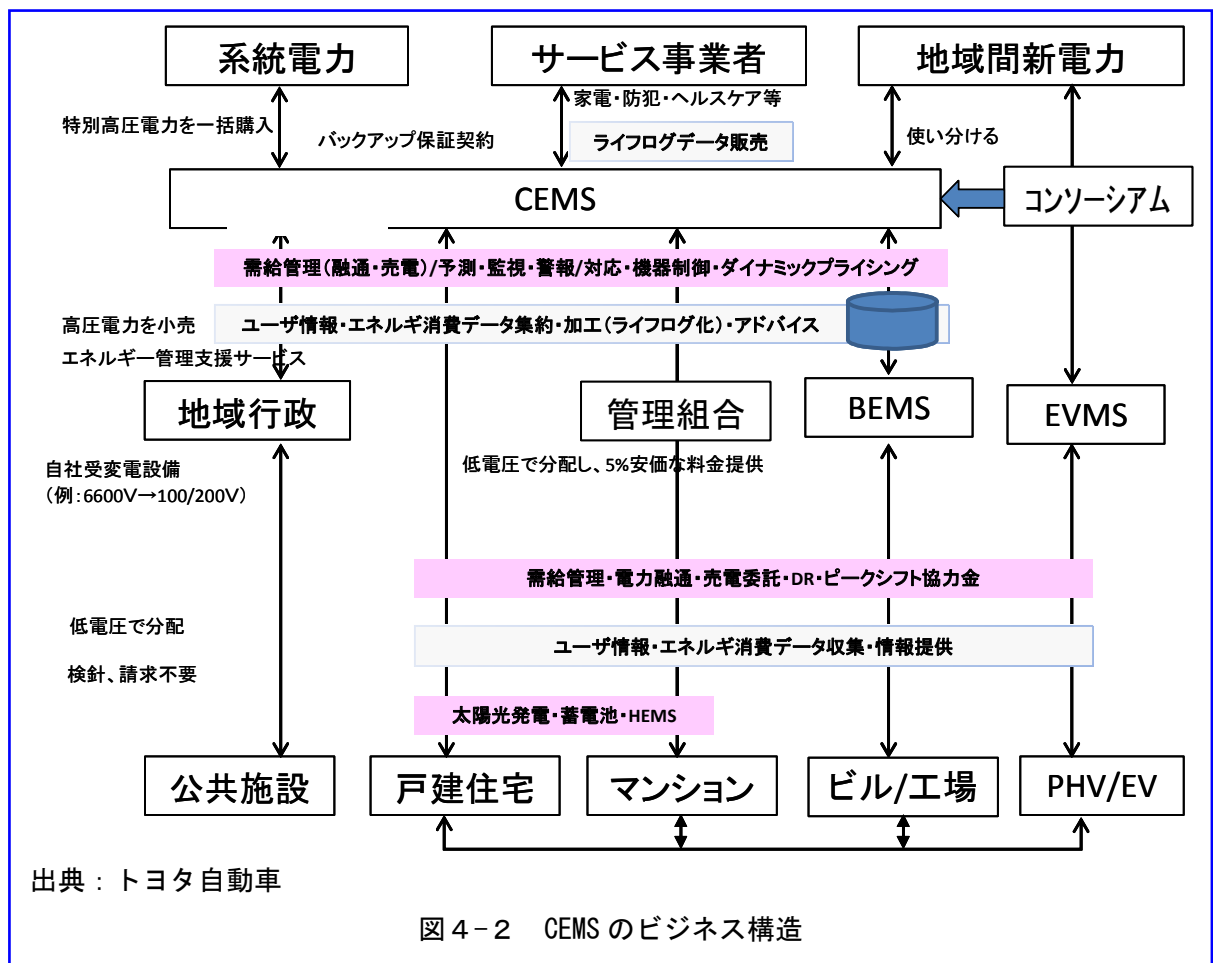


図4-2 CEMS のビジネス構造

ここで、CEMS の収支を考えると、まず、地域行政・CEMS・BEMS（ビジネス・エネルギー・マネージメント・システム）の電力需給調整サービスの基盤となるバックエンドサービスによるエネルギー管理支援サービスを提供することで収入を得ることができる。また、地域行政・CEMS・BEMS のエネルギー管理により得られた最終需要家のデータと生活行動から加工したライフログデータを家電メーカー・防犯・ヘルスケアサービス事業者に販売することができる。

PHV/EV は、自動車メーカーあるいはディーラーによる、自動車周辺サービスの一部として、バッテリーの充放電管理サービスを提供する EVMS（EV・マネージメント・システム）により運営される。PHV/EV の対象台数が増えれば、コンソーシアムを形成するビジネス展開も可能となる。また、災害時には、車載電池をコミュニティの電源供給源として機能することが期待できる。

4. 2 豊田市全域に展開した場合の収支構造とケース・スタディー

ここでは、4. 1 でイメージした地域 ITS 情報センターを構築し、エネルギー・マネージメント、交通マネージメント、その他付加サービスを豊田市全域に展開し、運営すると仮定した。その際に、収入源になり得る提供サービスと運営するのに必要な費用を想定し、地域 ITS 情報センター事業の採算性について検証した。

(1) 戸建住宅を中心とした事業展開ステップの想定

ここでは、事業運営をしていく上で、3 段階の展開シナリオがあると想定した。

①ステップ 1：HEMS の情報管理機能によるエネルギー・マネージメントの進展

CEMS サービスは、現在の規制環境下では、エネルギー管理支援サービスによる省エネ・節電に限定され、新築のスマートハウス向けの HEMS が提供されていく（図 4-3 参照）。既存住宅についても、インテリジェント分電盤や簡易版 HEMS による HEMS サービスが展開しはじめる。また、PHV/EV のバッテリー充放電管理/ライフサイクル管理サービスに簡易 HEMS 機能を追加することで、PHV/EV からのスマートハウスも始まる。

②ステップ 2：エネルギー管理支援サービスから電力小売りビジネスの進展

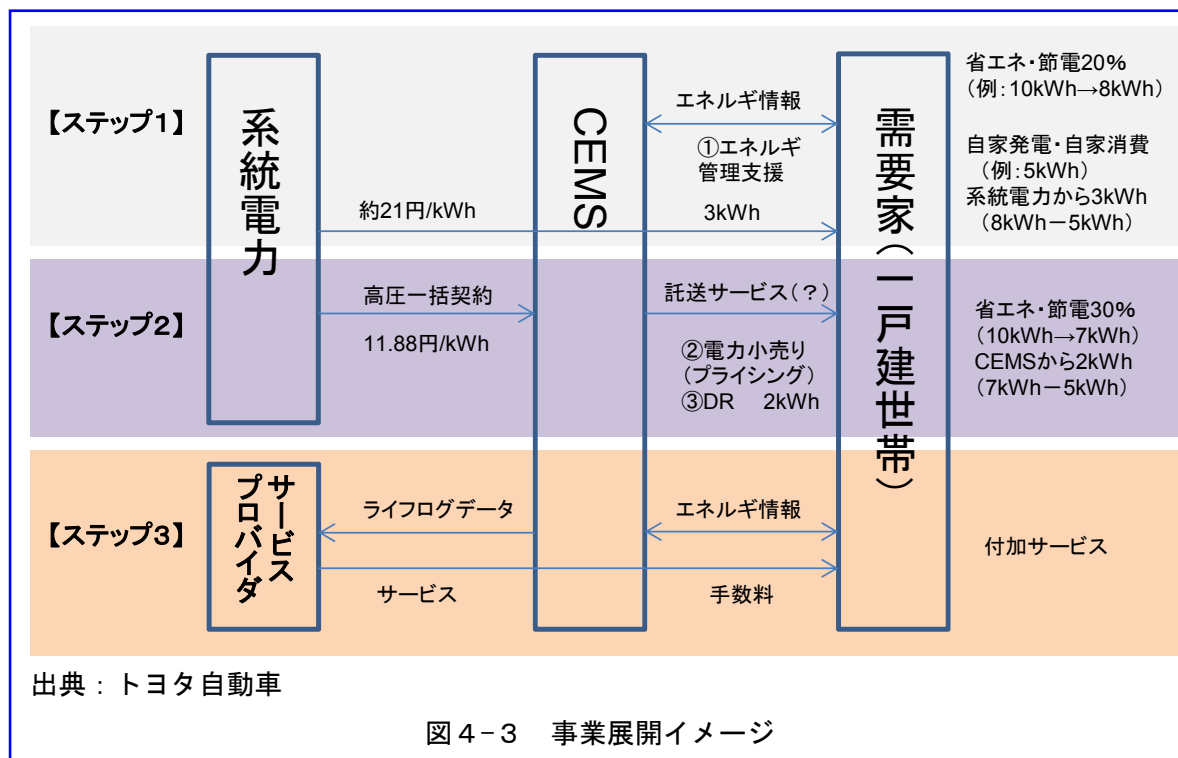
HEMS の進展に続いて、規制緩和により、低圧需要家（一戸建て住宅世帯）向け電力小売りサービスが新電力事業者（CEMS）にも開放され、かつ、系統電力の発送電分離の進展による低圧需要家向けに既存の電力施設が利用できる新しい「託送サービス」が提供されれば、CEMS は自前の料金メニューであるリアルタイムプライシングの提供により、更なる省エネ・節電を実現していくことが考えられる。

需要家は、大規模事業所から中規模企業や先進的な既存住宅世帯まで普及し、外部電力の購入も系統電力から CEMS に依存していくことが想定される。

③ステップ 3：CEMS プラットフォーム上で展開される付加サービスの提供

エネルギーデータの収集と解析から、ライフログが生成され、各家庭の行動パターンが予測されていく。このエネルギーデータをベースとしたユーザーのライフサイクル活動状況の把握による付加サービスが提供されていく。また、得られたライフログデータを活用したサービスのシナジー効果の実現により、CEMS 事業の運用コストが削減されていくことでサービスを持続的に展開していくことができるようになる。

この時期では、CEMS サービスは、公共施設から事業所、各世帯まで広く普及し、需要家の CEMS 依存度が高まると予想される。



(2) 豊田市の需要母体（世帯数、施設数など）

①世帯数 平成 24 年 12 月 1 日現在 167,879。豊田地区が 91%を占めている。

（出典：豊田市ホームページ、www.city.toyota.aichi.jp/jinko_data/index.html）

②住宅 平成 20 年 10 月 1 日現在 （出典：総務省統計局住宅・土地統計調査）

- ・ 138,740 世帯の内、一戸建は 77,310 と 56%、共同住宅は 58,600 と 42%を占める。
- ・ 一戸建て 77,310 の内、持ち家は 75,440 と 98%を占めている。
- ・ 共同住宅 58,600 の内、持ち家は 8,670 と 15%を占めている。

以上から、平成 24 年 12 月 1 日現在 167,879 世帯に照らし合わせると

- ・ 一戸建て 94,012 (56%) の内、持ち家は 92,132 (98%) となる。
- ・ 共同住宅 70,509 (42%) の内、持ち家は 10,576 (15%) となる。

③事業所

＜工場＞ 平成 22 年版豊田市統計書 202 ページの産業中分類別従業者規模別表

- ・ 総数 1,270、従業員 300 人以上 44、30～299 人 212、10 人～29 人 310、4～9 人 367、1～3 人 337。
- ・ 以上から、300 人以上の大規模 44、39～299 人の中規模 212、小規模 1,014

＜商業施設＞ 平成 22 年版豊田市統計書 242 ページの業小分類別商店数・従業者数表

- ・ 卸業総数 2,673、100 人以上 22、30～99 人 109、他 3,556
- ・ 小売業総数 2,408、100 人以上 17、30～99 人 85、他 2,306

・以上から、100人以上の大規模 39、30～99人の中規模 194、小規模 5,862

・コンビニ：211（インターネットタウンページ2012年12月時点）

⑤公共施設 平成22年版豊田市統計書404ページの市内公共施設一覧表

・公共施設：47（市役所と支所12、消防施設5、福祉施設14、保険センター5、図書館・美術館・博物館・資料館11）

・公立教育施設：115（小学校75、中学校27、高校13、大学8）

・病院：総合病院4（トヨタ記念病院、足助病院、豊田厚生病院、豊田地域医療センター）

⑥駅（27駅）

・豊田線 3：（みよし市）－浄水駅－上豊田駅－梅坪駅

・三河線 10：猿投駅－平戸橋駅－越戸駅－梅坪駅－豊田市駅－上挙母駅－土橋駅－竹村駅－若林駅－三河八橋駅－（知立市）

・愛知環状鉄道線 12：（瀬戸市）－八草駅－篠原駅－保見駅－貝津駅－四郷駅－愛環梅坪駅－新豊田駅－新上挙母駅－三河豊田駅－末野原駅－永覚駅－三河上郷駅－（岡崎市）

・愛知高速交通 東部丘陵線（リニモ） 2：（長久手市）－陶磁資料館南駅－八草駅

（3）収入検討の前提条件の要約

上記（2）豊田市の需要母体に基づいて、仮定した加入率により損益計算の前提となる数字を表4-1に示す。

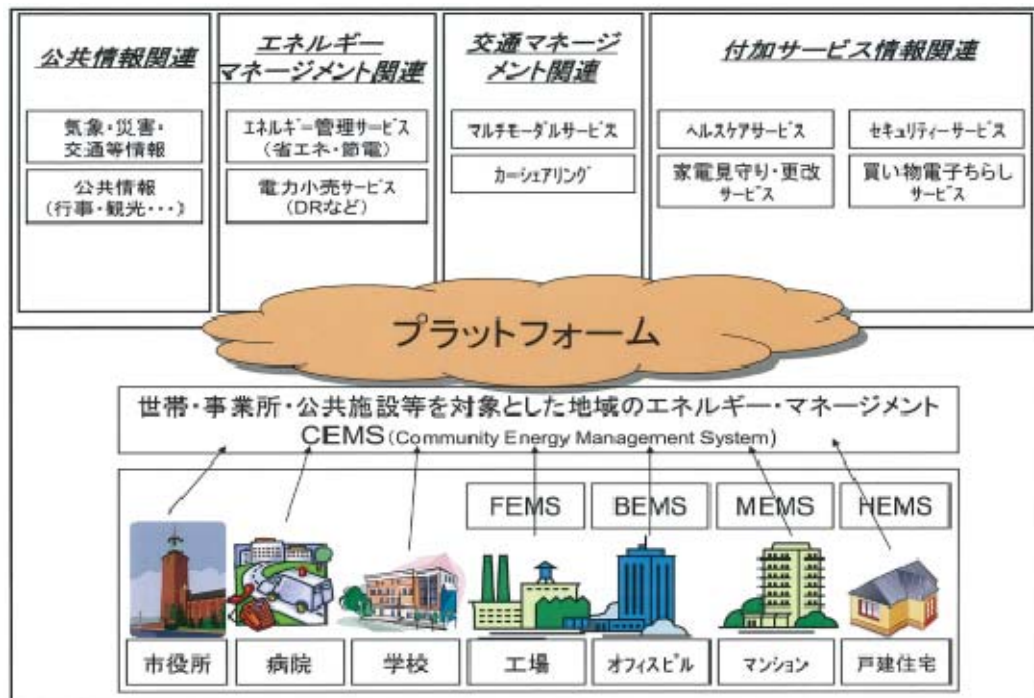
表4-1 収益性検討の前提条件

＜豊田市ユーザ＞	カテゴリー（豊田市の事業所数）	設立当初規模（世帯数/事務所数）	加入率（％）	最大規模（世帯数/事務所数）	加入率（％）
世帯数	167,879世帯（2012年12月1日）				
戸建住宅 （56％＝94,012）	持ち家比率（98％＝92,132世帯）	4,600	5%	30,360	33%
共同住宅 （42％＝70,509）	持ち家比率（15％＝10,576世帯）	530		3,498	
大規模事業所	工場44、卸・小売り39	42	50%	83	100%
中規模事業所	工場212、卸・小売り194	20	5%	134	33%
小規模事業所	工場1,014、卸・小売り5,862	0	0%	206	3%
コンビニ	211	11	5%	70	33%
公共施設	市の行政施設47、教育施設115、病院4	83	50%	166	100%
カーシェアリング用デポ	行政施設47、大学8、大規模小売17、駅27、コンビニ211	20		100	
カーシェアリング用PHV/EV	デポ数×70%	14		70	
デポ用充電器	200機（100デポ×2機/デポ）	28	5%	140	25%

※このビジネスに参加する最大規模の加入率については、豊田市でケーブルネットワーク事業を行っている「ひまわりネットワーク」の有料チャネル世帯加入比率「33%」を採用した。

(4) 提供サービスの収入検討の前提条件

ここでは、地域 ITS 情報センターの事業を運営する上で、収入を得るためのサービス事例を詳述するとともに、収益を上げるための考え方・計算方法・式などの前提条件を明示した。

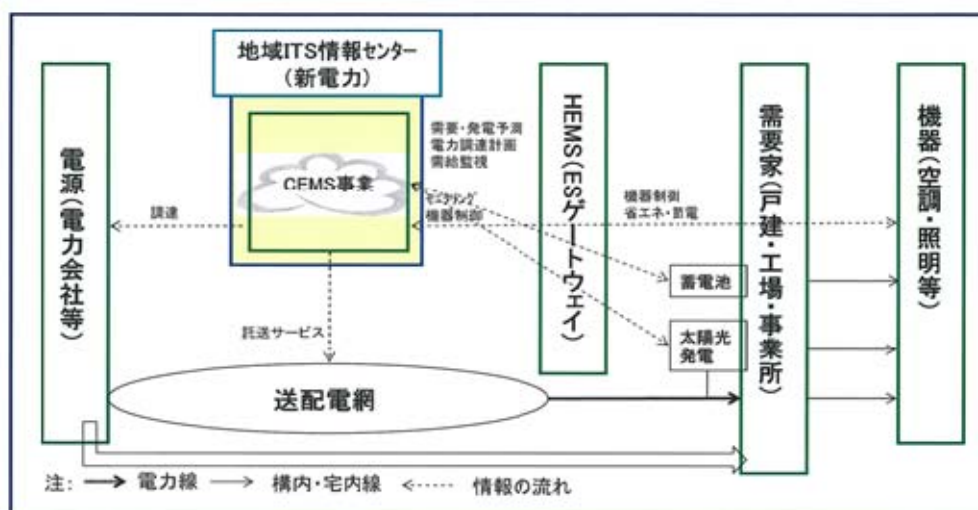


出典：トヨタ自動車 図 4-4 地域 ITS 情報センターで提供する仮想サービス

① エネルギー関連サービス

エネルギー関連事業の機能を下記図 4-5 に示すが、主な機能としては以下を想定。

- ・ CEMS 事業は、HEMS からデータを収集し、コミュニティ全体の電力の最適制御実施。
- ・ コミュニティ全体の需要・発電予測や電源から各家庭への電力調達計画を策定し、最適な電力量を供給（売電）。



出典：トヨタ自動車 図 4-5 エネルギー・マネジメント事業の機能

i) エネルギー管理支援サービスによる電気支払料金の節約

【家庭】：ユーザーまたは電力会社からの収入

- ・電気代を節約したことによる収入（ユーザーより）

⇒月額電気料金 9,850 円×外部電力依存 70%×5%×12 ヶ月×対象世帯数

ここで、9,850 円は「日本の統計 2012 年版」での中都市における H22 年度家計月額電気代支出である。再生可能エネルギーやエネファームなどの導入により、自家発電による自家消費が増加し、外部に電力を依存する割合を 1 世帯平均で 70%程度と想定した（自家消費率 30%）。また、豊田市実証でユーザーによるエアコン利用抑制等の省エネ活動により、約 21%節約されたとの結果がでていることから（図 2-11 参照）、CEMS 事業者がユーザーから得る収入を、この節約分 21%の 1/4 の 5%と設定した。

- ・ピークシフトに協力した際の協力金収入（電力会社等より）

⇒月額電気料金 9,850 円×外部電力依存 70%×5%×3 ヶ月（7 月～9 月）×対象世帯数

ピークシフト協力とは、電力需給が逼迫した際に電力会社の要請により、高圧小口（契約電力 500kW 未満）のユーザー（一般家庭、コンビニなど）を対象に、エアコンや照明等の使用頻度を調整することで、通常日より電力使用量を削減することである。ここでは、その節電分に対するインセンティブを電力会社から CEMS 事業者が受け取る。

対象世帯数の推定にあたって、CEMS 事業を豊田市内で開始しても、すべての世帯が利用するとは考えられないと想定し、既に、平成 2 年から 22 年間、豊田市でケーブルネットワーク事業を行っている「ひまわりネットワーク」の有料チャンネル世帯加入比率である 33%が最大であると仮定した。同社のホームページによれば、エリア全世帯 20.6 万に対し、有料チャンネル加入世帯 6.8 万となっている。

【事業所】：事業所からの収入

- ・月額電気料金 10.8 万円×外部電力依存率 50%×5%×12 ヶ月×対象事業所

「日本の統計 2012 年版」H21 年度事業所数（含む国・地方公共団体）6,043,300 に対して、H21 年度 9 電力の電力料収入 78,151 億円であり、1 事業所あたり月額 10.8 万円となる。NTT ファシリティーズ社の「節電ソリューション、2012/8/3」から、ユーザーの節約料は 10%とアピールしている。この 10%の節約から半分の 5%を CEMS 事業者の利益と見込んだ。なお、事業所は、家庭より自家発電が進むと考えられるため、事業所の自家発電による自家消費率（同一ビル内の蓄電設備など含む）は、1 事業所あたり平均 50%と見込み、外部から電力を購入する割合を 50%と仮定した。

対象事業所数の推定では、大規模事業所は、行政支援により 100%、中規模は 33%、小規模事業所の普及には時間がかかるため最大で 3%と想定した。コンビニは、チェーン店として機能するため、中規模事業所と同様と考え 33%とした。

【公共施設】：公共施設からの収入

- ・月額電気料金 10.8 万円×外部電力依存 50%×5%×12 ヶ月×対象事業所

中規模事業所と同様と考えた。対象事業所は、行政指導により 100%と想定した。

ii)新電力事業による電力小売りビジネス

【家庭】：

- ・月額電気料金 9,850 円×CEMS 電力依存 70%×節電除く 80%×12 ヶ月×対象世帯数
小売り全面自由化と発送電分離により、新電力事業として世帯に小売りが可能となった場合、電源（電力会社）から、自家発電による自家消費 30% のため CEMS 電力依存 70%、更に、エネルギー管理サービスでの節約 20%を除いた金額を販売する。

【事業所】：

- ・月額電気料金 10.8 万円×CEMS 電力依存率 50%×12 ヶ月×対象事業所
上記の家庭と同様に、新電力事業として事業所へも小売りを行う。なお、自家発電による自家消費率（同一ビル内対応等含む）は 1 事業所あたり平均 50%であり、CEMS から電力を購入する割合を 50%と仮定。対象事業所数の推定は、エネルギー管理サービスと同様とした。

【公共施設】：

- ・月額電気料金 10.8 万円×CEMS 電力依存 50%×12 ヶ月×対象事業所
中事業所のカテゴリと同様と設定した。対象事業所は、行政指導により 100%と想定。

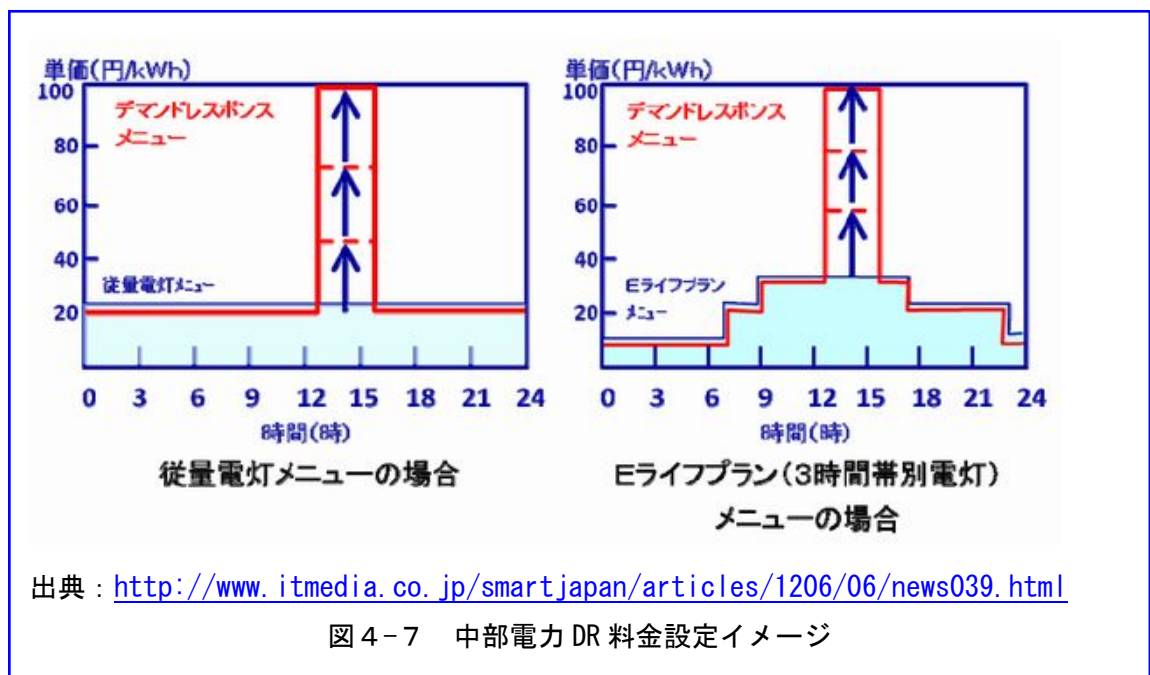
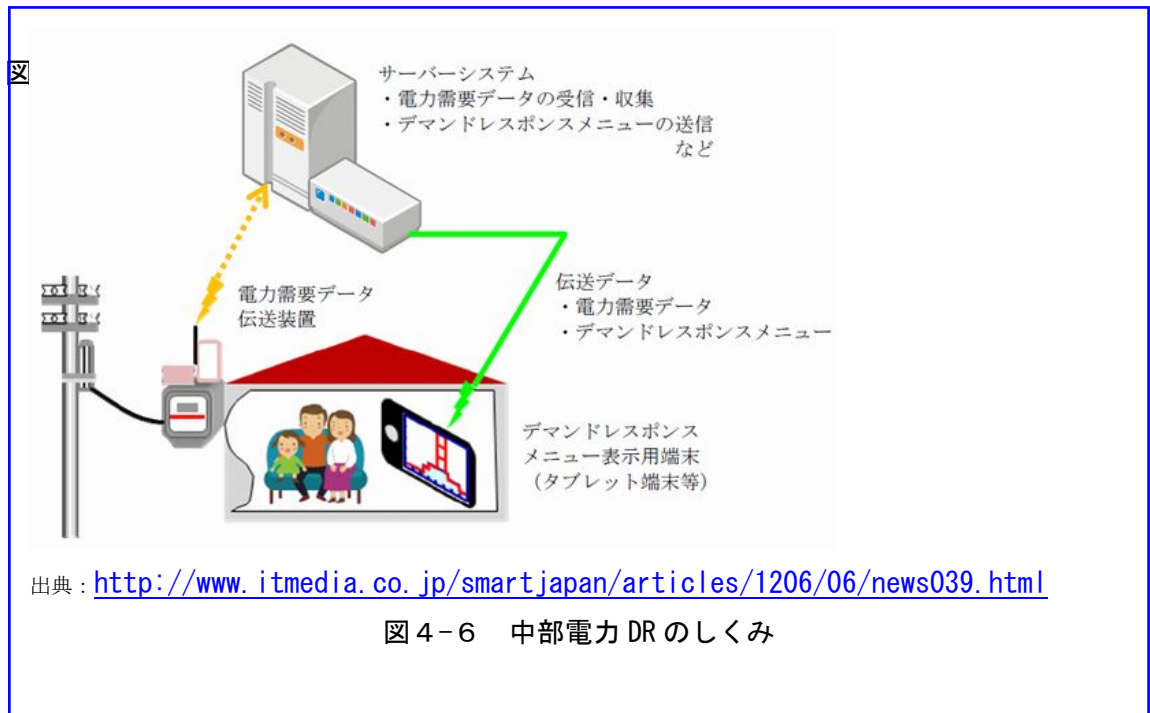
iii)その他サービス

【契約アンペア数の効率化による料金削減】

省エネ以外に、CEMS による電気料金節約として、電力会社の従量電灯料金 B は、契約アンペアによる基本料金と電力使用量に応じた料金に大きく区分される。契約アンペアによる基本料金は家庭での最大利用電力により設定されることから、CEMS 事業者が電力会社と高圧一括契約をして、各家庭における契約アンペア（最大利用）を下げるができる。

【独自の料金メニュー（プライシング）による電力平準化と料金削減】

CEMS 内での、利用者の電力利用を把握することで、独自の料金メニューを設定することができ、電力会社の広域での設定料金よりも安価に提供することが可能となる。現在、中部電力では、家庭向けに「従量電灯 B」という時間帯に関係なく単価が一律のメニューを一般的に提供しているが、3 つの時間帯別の「E ライフプラン」と呼ぶメニューを実施している。この事例として月使用量 580kWh をナイトタイム 20%、昼間 20%、デイトタイム 60%で使用すると「従量電灯 B」よりも約 5%節約できる（同社ホームページより）。更に、2013 年 1 月から 2014 年 2 月までの約 13 カ月間、最大で 80 世帯を対象にした DR プランを実験提供中である。



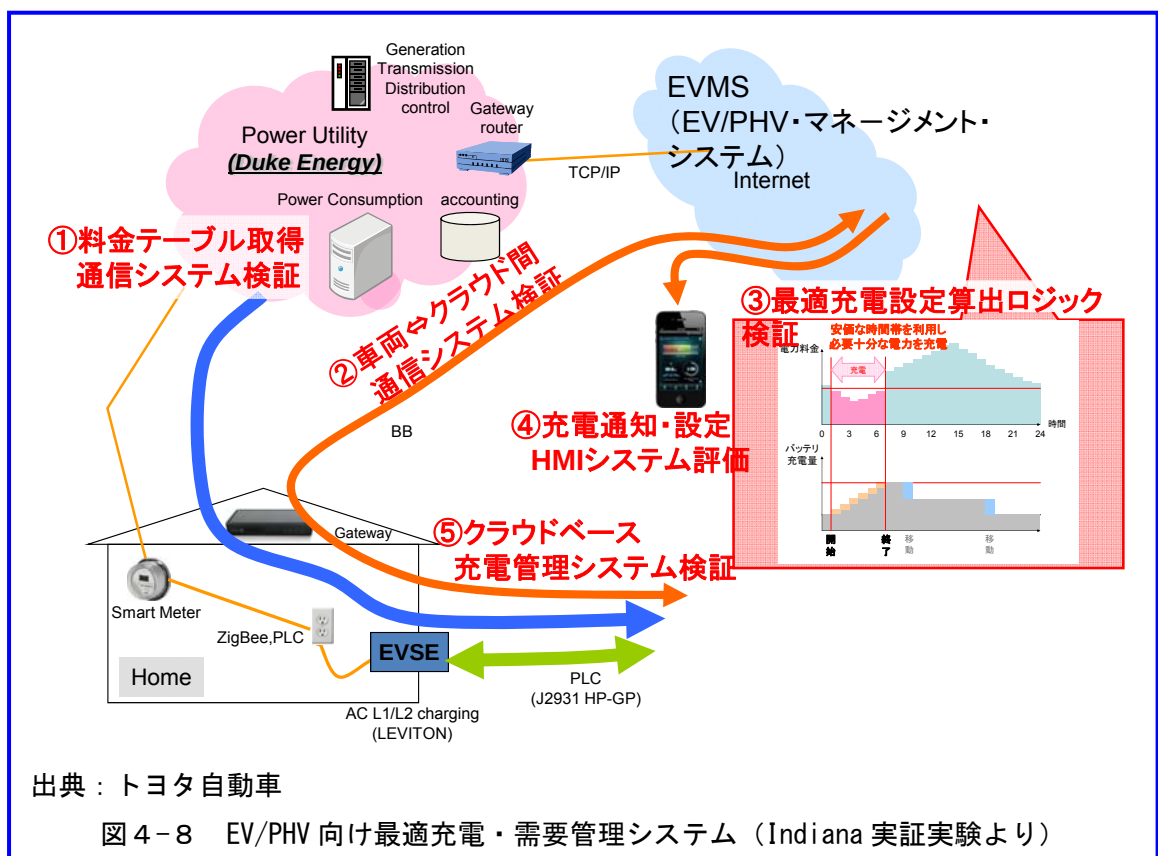
iii) PHV/EV 関連サービス

【PHV/EV 向けバッテリー需給管理&メンテナンスサービス】：無料

G-Book の PHV Drive Support のバッテリーいたわりチェックサービス（※）の拡張版としてバッテリーの需給管理とメンテナンスサービスを車両販売の付加サービスとして無料で提供する。ユーザーには、蓄電機能により、車載バッテリーが常時利用可能であることを訴求する。スマートフォンで充電スケジュールをユーザー自身で設定することもできる。既存住宅向けに、V2H Manager 経由で、HEMS を管理するオプションも提供し、後述する付

加サービスである家庭内の電気機器の更改リコmendなど広告宣伝も行う。PHV の販売台数が増加した段階で、図 4－8 に示すような仕組みで、電力会社の DR に CEMS を通じて協力し、ピークシフト協力金を得ることもできる。ただし、車載バッテリー劣化を防止する措置が必要となる。

(※) バッテリーいたわりチェックサービスとは、プリウス PHV に搭載のリチウムイオンバッテリーは、クルマの使い方や走行条件で寿命が大きく変化する。そこで、バッテリーを長持ちさせるためのより良い充電方法や運転方法を販売店スタッフがアドバイスするというサービス。



②交通マネージメント関連サービス

i) マルチモーダル案内サービス：月額 200 円×12 ヶ月×対象世帯の 10%

電車・バス・自家用車・タクシーなど複数の交通手段間から、最適なルート検索を行うサービスで、同様のサービスを提供している NAVITIME に準じ、月額 200 円と設定した、また、普及率は対象世帯数の 10%と仮定した。

ii) カー・シェアリング・サービス：1 回 300 円×1 車両 1 日 2 回の利用×設置台数

超小型 EV によるカー・シェアリングを最寄り駅と最終目的地との間の数キロ程度（ラストワンマイル）の移動目的に提供する。

③その他付加サービス：会員向け外部コンテンツの販売手数料収入

i) ヘルスケアサービス：月額 200 円×12 カ月×対象世帯の 10%

NTT ドコモは、同社のホームページに、スマートフォンなどを利用して、ユーザーの健康管理や病気予防のサポートを 2011 年 12 月 1 日より開始している。基本コンテンツとしては、セルフチェック、マイカルテ、お薬手帳、情報検索などがある。これらに加え、ダイエット支援プログラム「巻くだけダイエット MOBIL」や健康管理・病気予防の行動を支援する「おすすすめプログラム」、小さなお子様の予防接種管理サポート「予防接種スケジュールアプリ」を提供している。

ii) セキュリティサービス：月額 2,000 円×12 カ月×対象世帯の 10%

セコム社のホームページから、ホーム・セキュリティ G-カスタムの 4LDK 向けモデルプランの場合、月額料 7,400 円と記載されている（3LDK の場合は、6,200 円）

iii) 家電見守りサービス：月額 200 円×12 カ月×対象世帯の 10%

東芝ライラック（株）では、同社ホームページにて、「FEMINITY」ブランドで、家電機器の運転/停止、運転状態などを見守るサービスを月額 500～1050 円で提供している。

iv) 買い物電子チラシサービス：月額 100 円×12 カ月×対象世帯の 10%

店のチラシをその人に合わせた宣伝広告サービス。特に、新聞を購読しない主婦向けにお買い得情報が掲載された近くのスーパーのチラシをネットで配信する（月額 100 円）。流通・小売り各社からは、折り込みチラシの良さと Web 特性を生かした効果に期待している。リクルートの Town Market や凸版印刷のシェフー Shufoo が有名である。

v) バナー広告：月 6 万円×12 カ月×100 店舗

HEMS の表示画面の下などの空きスペースを利用し、ユーザー特性に応じた広告を出す。例えば、平成 2 年に開局した「ひまわりネットワーク」では、多チャンネル加入世帯 6.8 万世帯を対象に、図 4-9 に示すようなバナー広告を月額 6 万円で提供している。対象事業所は、大規模小売 17、中規模小売 85 にコンビニなどから最大 50 と想定。

vi) 店舗や企業の広告宣伝：1 回 60 秒 6,500 円×1 時間 10 本×18 時間×365 日

平成 2 年に開局した「ひまわりネットワーク」では、13.3 万世帯にケーブルを接続し、6.8 万人に多チャンネルサービスを提供している。このプラットフォームを利用し、地域の商品の PR やお店のオープン、セールなどの販促活動に、スポット CM を提供している。料金は、15 秒で 2,500 円／回、30 秒で 4,000 円／回、60 秒で 6,400 円／回（CM 制作料は別途必要）。



出典：http://www.himawari.co.jp/business/advertise/index.html

図 4-9 ひまわりネットワークのバナー広告

④公共データ提供サービス関連：無料

i) 災害・防災情報、気象情報、交通規制、交通渋滞情報、行事・観光情報、行政サービス情報、これらを統合した「移動支援サービス」

豊田市が運営主体で、協定に基づき（財）豊田都市交通研究所が管理運営をしている「みちナビとよた」では、ITS に関わる情報提供だけでなく、公共交通や経路情報、観光情報など交通に関わるさまざまな情報提供を行っている。これらの情報も併せて提供していく。

（５）提供サービスの費用検討の前提条件

ここでは、地域 ITS 情報センターの事業を運営する上で必要となる費用を掲げるとともに、費用算出の根拠・計算方法・式などの前提条件を明示した。

①中部電力の託送サービス利用料

i) 世帯：電力利用量×外部電力依存率 70%×節電 20%除く×対象世帯

CEMS 事業者がコミュニティ向けに電力小売りサービスを提供するには、中部電力が保有する配電設備を利用するため、同社が、規制緩和により、低圧需要家向けに提供されるであろう「託送サービス」を利用する必要がある。低圧向けの託送サービス料金は、7 円/kWh 程度で提供してもらえるものと考えた。

世帯の場合、月額 9,850 円支払いを前提としたため、中部電力の世帯向け料金 21 円/kWh で割り算すると 469kWh 消費する。これを 1 日のピーク時を 15%と想定し世帯あたり 2kWh の電力設備を電力会社から購入する（基本料金）と考えた。世帯の自家消費率 30%（外部電力依存率 70%）とエネルギー管理サービスで 20%節電するなどの条件から託送サービス料金を計算すると世帯当たり月額 2,338 円となった。

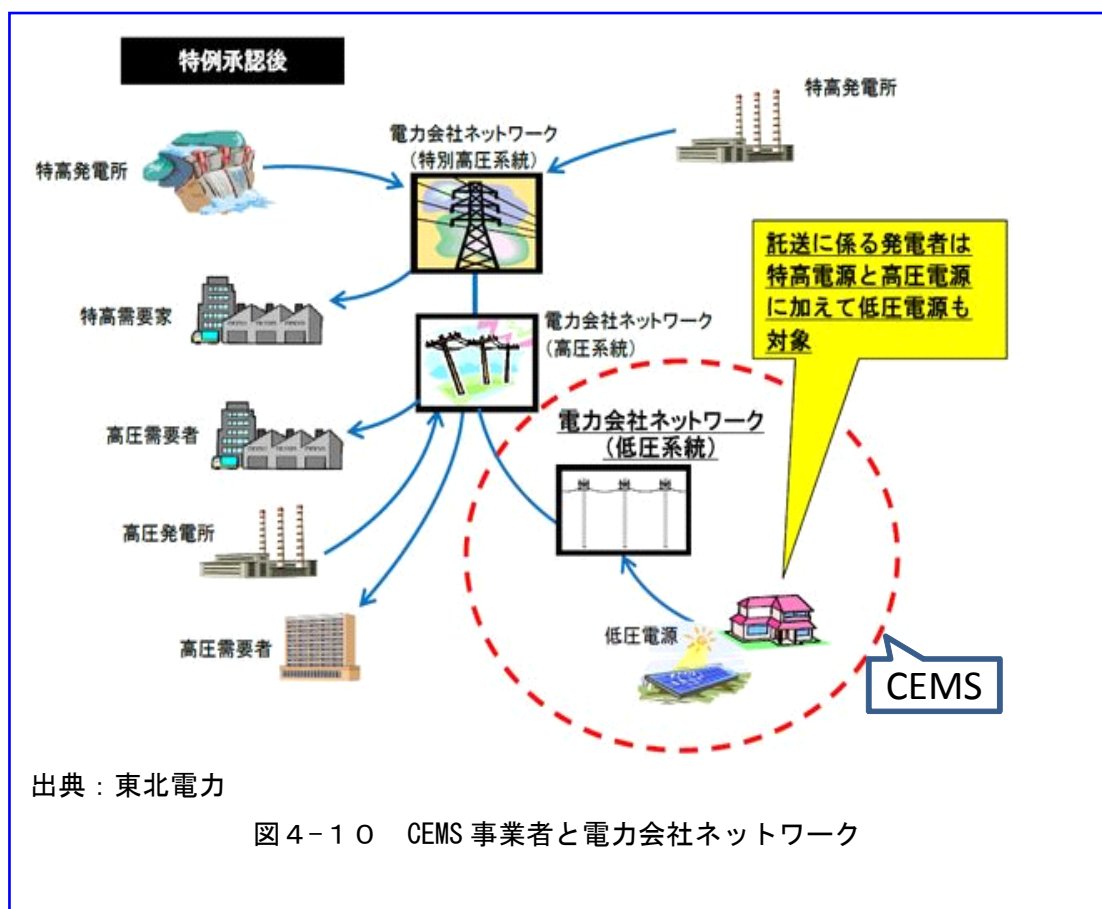
需要家の蓄電池を活用したサービスでは、CEMS～世帯/事業所間（図4-10の点線丸枠内）の託送に、自家消費と節電を除いた電力利用量の10%、電力小売り事業では100%必要となると設定した。

ii) 事業所：電力利用量×外部電力依存率70%×節電20%除く×対象事業所

事業所についても同様に、10.8万円を1kWhあたりの料金11.16円で割ると1,205kWh消費し、ピーク時を15%と想定すると事業所あたり6kWhの電力設備を電力会社から購入する（基本料金）と考えた。事業所の自家消費率50%（外部電力依存率50%）とエネルギー管理支援サービスで20%節電するなどの条件から電力託送料を計算すると事業所当たり月額4,445円となった。電力利用量の推計では「世帯」と同様と考えた。

②高圧業務用契約

CEMS事業者が、発電事業者から電気を購入し、共同住宅などの各世帯/事業所へのエネルギー関連サービスの事業を行う場合、中部電力の高圧業務用プランを契約する必要がある（図4-10参照）。ユーザーの自家消費率、節電率を除いた利用量と基本料金1,570円/kWh、電力量料金11.88円/kWhを掛け合わせて、1世帯4,879円、1事業所9,494円の支払金額を算出した。



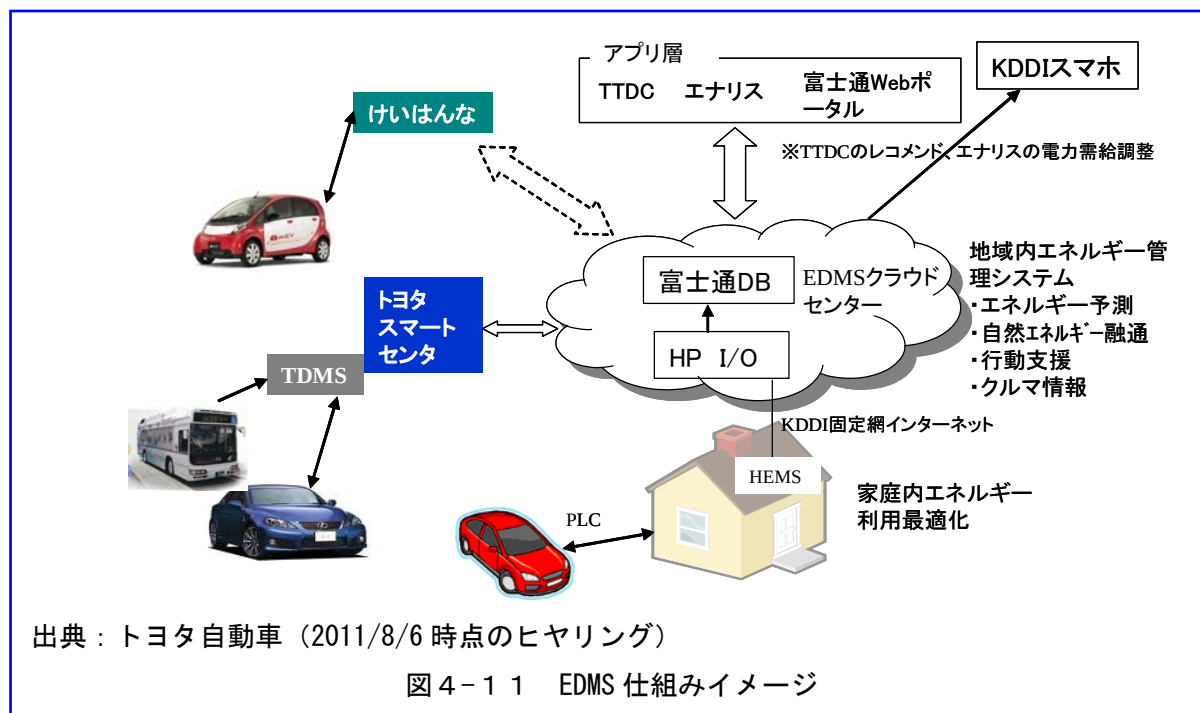
③エネマネの外部運用委託：年間 1,200～3,600 万円

2011/8/6 時点でヒヤリングした豊田市実証の EDMS の仕組みイメージを図 4-11 に示す。この EDMS クラウドセンター（CEMS）と接続し、エネルギー・マネージメントの運用をしているエナリス社が、実証後も引き続き担当すると仮定した。

同社では、需要予測、発電予測からポジショニング評価（ユーザーの利用実態把握）を行っている。これに、需要家に設置された蓄電池を活用するためには、電力会社と「託送サービス」を契約する必要がある。このため、電力会社の契約条件である「30 分ごとにコミュニティ内の電力の需要量と供給量の誤差を 3% 以内に収める」ことが必要となり、その達成のために需給バランスを常に監視し、必要に応じて需要家の発電出力をコントロールするなど需要を調整する必要がある。

また、CEMS は、各家庭の省エネを管理するだけでなく、規制緩和により、新電力として、コミュニティ内に電力小売りサービスを提供する。

同社では、現在、新電力向けに、同様のサービスを年間 1,200 万円から 3,600 万円（フルサービス）で提供しており、CEMS 事業においても同様のサービスを利用するとした。



④カー・シェアリング

i) デポ利用

最大設置箇所 100（行政施設 20、大学 6、大規模小売 17、中規模小売 17、主要駅 10、コンビニ 30）、1 箇所月額 2.5 万円×12 ヶ月×100 箇所（当初 20 箇所）

ii) カー・シェアリング用車両リース：月額 7 万円×12 ヶ月×最大 70 台（当初 14 台）

⑤ 共通経費

i) 人件費

正社員：人事、営業、企画、システム運用・顧客対応計 20 名×月額 100 万円×12 ヶ月

パート：運用 5 名×月額 50 万円×12 カ月

交通サービスがないシナリオでは正社員 18 名。付加サービスもないシナリオでは正社員を 14 名とし、パートも除く。

ii) クラウドサービス利用

SONY bit-drive クラウドサービス事例（同社ホームページの 2 拠点モデルより）から最大月額 80 万円×12 カ月

iii) 情報処理・通信料

システムの構築・運用や経理事務などのパソコンや情報処理に関わる経費

クラウドサービスのインターネット接続料やオフィスなどの電話通信料

経産省企業活動基本調査報告書「生活関連サービス業、娯楽業」産業別 1 企業当たり費用年間 1,500 万円（月額 125 万円）

iv) 会社内外の Web サイトの構築・維持管理費用

XenosSphere 社のホームページに、「おまかせプラン」では毎月の保守・運用に 10 万円以上と設定している。

v) 運用車両リース代

ホームページの「カーナビゲータ」から、トヨタプリウスのリース料 45,150 円（2012 年 11 月 28 日まで）。交通サービスでの車両の配回送を中心に、その他サービスでのユーザー対応で常時 3 台必要と想定した。交通サービスを提供しないシナリオでは 2 台と想定した。

vi) オフィス賃貸料

株式会社ビルプランナー社のホームページから、名鉄新豊田駅 2 分の立地のビル 4 階 30 坪 共益費込で約 30 万円（2012 年 11 月時点）。

vii) その他経費

公共データ提供サービス関連、オフィスの維持管理にかかる費用、各種保険、訴訟や災害対応など臨時にかかる費用を、全体経費の 10%として計上した。

⑥ 投資

i) CEMS システム

エンドユーザーの HEMS と接続する EDMS クラウドセンターである CEMS システムは、豊田市実証で構築されたものをそのまま活用できると仮定した。

ii) カーシェア用充電器：最大デポ 100（当初 20）×2 機

(6) ケース・スタディー：損益シミュレーション結果

ここでは、(2)・(3)・(4)で検討した前提条件に基づいて、幾つかのケースを設定し、損益のシミュレーションを行った。

① ケースの設定

地域 ITS 情報センターを持続的に展開するための課題を抽出するため、第4章 4.2の冒頭で説明した展開ステップを考慮し、CEMS 事業が規制緩和に左右される可能性のある「電力小売りビジネスの有無」と「交通マネージメント・システムと付加サービスの有無」を組み合わせることでケースを設定した。

表 4-2 ケースの設定

	ケース 1	ケース 2	ケース 3	ケース 4
エネルギー 管理支援 サービス	○	○	○	○
電力小売り サービス		○	○	
交通・付加 サービス			○	○

ケース 1：エネルギー管理支援サービスのみ提供した場合

ケース 2：電力小売りビジネスとエネルギー管理支援サービスを提供した場合

ケース 3：エネルギー関連サービスに交通・付加サービスまで提供した場合

ケース 4：エネルギー管理支援サービスと交通・付加サービスを提供した場合

② 収益シミュレーション結果

最大加入数がある時期と設立当初時の加入数が少ない時期毎に、損益計算した結果を表 4-3 と表 4-4 に示す。

【結論】

ケース 1：エネルギー管理支援サービスだけのビジネスでは、**約 2 億円の赤字**となる。事業運営には、不確実性の高い付加サービスの収入が必須。

ケース 2：電力小売りビジネスが利益を押し上げ、**約 3.8 億円の黒字**となる。

ケース 3：電力小売りビジネスに加え、付加サービスの収益が見込め、**約 6.9 億円の黒字**となる。

ケース 4：エネルギー・マネージメントのサービス及び付加サービスの提供により、**約 1.4 億円ほどの黒字**となる。

表 4-3 単年度収支計算結果（単位：億円/年）

ケース	最大加入数シナリオ			設立当初加入数シナリオ		
	売上	支出	利益	売上	支出	利益
ケース 1	2.0	4.0	<u>-2.0</u>	0.5	2.5	-2.0
ケース 2	11.7	7.9	<u>3.8</u>	4.4	4.4	0
ケース 3	17.5	10.6	<u>6.9</u>	4.8	5.8	-1.0
ケース 4	7.8	6.4	<u>1.4</u>	0.8	4.0	-3.2

表 4-4 最大加入数でのサービス別収支計算結果（単位：億円/年）

ケース	収入			支出		
	エネマネ	交通	付加	エネマネ	交通	共通
ケース 1	2.0	0	0	1.9	0	2.1
ケース 2	11.7	0	0	5.7	0	2.3
ケース 3	11.7	0.2	5.6	5.6	0.9	4.0
ケース 4	2.0	0.2	5.6	1.9	0.9	2.8

(7) サービス受益者のメリット

①家庭（Y 氏の家庭の事例）

実在する Y 氏の家庭に導入したエネファームと太陽光発電システムを、導入する前（2010 年 11 月・12 月）と後（2011 年 11 月・12 月）の月平均のエネルギー使用量と支払料金の比較結果を表 4-5 に示す。導入前に東京電力の電力使用量 887kWh、19,514 円支払ったのに対して、導入後では、総電力使用量 1,027kWh に増加（東京電力の電力使用量 468kWh、エネファームで発電した電力使用量 433kWh、太陽光発電の電力使用量 126 kWh）したが、東京電力への支払い額は、10,296 円だった。エネファームによる発電に係るガス代の支払いを 10%と仮定し、東京電力への支払い額は、1,928 円で、導入後の電気使用に係る支払額は、12,224 円となった。従って、導入前と導入後で、一ヶ月 7,290 円の電気代を節約できたことになる。

また、太陽光発電により余剰電力が発生し、409kWh の電力を売電したため、13,906 円の収入があった。それと同時に、東京ガスからは、エネファームを導入したことでエコキャッシュ（「ダブル発電応援キャンペーン」）代の 3,272 円の収入があった。従って、収入の合計金額は、17,178 円だった。

以上のことから、Y 氏の家庭では、電気代の節約代 7,290 円と売電等による収入 17,178 円を合わせて、合計で、24,468 円/月の収益があったことと想定される。

次に、投資回収についてみると、Y 氏が投資した金額は、太陽光発電システムの導入代 100 万円とエネファーム導入代 150 万円を合わせて 250 万円となる。従って、投資の回収には、8.5 年かかることになる（250(万円)÷24,468(円/月)÷12(ヶ月)）。但し、NEDO が中心となって、エネファームも 2015 年に 100 万円の実現を目指しており、太陽光発電システムとともに、回収期間は短縮されることが予想される。

表 4-5 Y氏の家庭の収益性検討

項目	Y氏宅の事例 エネファーム & 太陽光発電				
	計算式	単位	導入前(a)	導入後(b)	導入差
1. 使用量について					
▷ 電力使用量					
① 東京電力の電気使用量		kWh	887	468	
② エネファームの電力使用量		kWh	0	433	
③ 太陽光発電の電力使用量		kWh	0	126	
④ 電力使用量合計	①+②+③	kWh	887	1,027	
▷ ガス使用量					
⑤ 東京ガス使用量		m3	97	137	
2. 発電量等について					
⑥ 太陽光発電による発電量		kWh	0	535	
⑦ 太陽光h発電の売電量	⑥-③	kWh	0	409	
3. 単価について					
⑧ 東京電力の電力単価		円	22	22	
⑨ 東京電力へ売電単価 (ダブル発電)	(※1)	円		34	
⑩ 東京ガスのガス代単価		円	131	131	
⑪ 東京ガスのダブル補填単価		円		8	
4. Y氏宅の月間収支 (導入前後比較)					
▷ 支出					
⑫ 電気代の支払い	① × ⑧	円	19,514	10,296	
⑬ ガス代の支払い (※2)	⑤ × ⑩	円	14,032	19,277	
⑭ 発電に係るガス代の支払い (※3)	⑫ × 10%		0	1,928	
⑮ 支払合計 (電気代として支払い) 【7,316円の節約】	⑩+⑬	円	19,514	12,224	-7,290
▷ 収入					
⑯ 東京電力への売電収入		円	0	13,906	
⑰ 東京ガスからのダブル補填収入 (※4)		円	0	3,272	
⑱ 収入合計 【17,178円の売電・補填収入】		円	0	17,178	17,178
▷ 収支	⑭+⑱				24,468

(※1) 住宅用は1kWh当たり42円だが、エネファームなど太陽光発電以外の自家発電設備を併設している「ダブル発電」の場合、住宅用は34円。

(※2) 1,312.5円 (基本料金) + 131円/m³ × 97m³ (使用量)

(※3) 発電用に係る電力代を10%と仮定

(※4) 東京ガスのダブル発電応援キャンペーンによるエコキャッシュバックを意味する。

4. 3 ビジネスの持続的な展開に関する課題

ここでは、4. 2で考察してきたビジネスを今後展開していく上で、現時点で考えられる検討課題について考察した。

(1) 既存の住宅等への機器導入・普及策の検討

CEMS 事業や交通マネジメント事業などを行っていく上で、既存の住宅や工場、コンビニ、スーパーマーケット等に対して、エネルギー関連の機器（HEMS 機器、太陽光発電機器、蓄電池、充電器等）を導入することやサービスを展開することは容易ではなく、大きな課題である。そこで、エネルギー関連機器やサービスを普及させていくためには、導入前から戦略的な展開を検討する必要がある。

(2) CEMS の最適規模の検討

各地域へ CEMS を展開していく上で、地域のニーズ、例えば、再生利用可能エネルギーの大量導入（変動出力電源の受け入れ）、夜間深夜電力による蓄電装置への充電によるピークシフト、系統の停電に対する自立系統への切り替えによる供給信頼性ニーズなどに応じたシステムを提案していくことになる。また、それら地域の特性と適正規模（エネルギー供給不足にならない最小設備容量）に応じ、系統電力とのコスト競合性を確保することが、事業継続に求められる。災害にも強い地域主導のスマートコミュニティを目指した場合、利用料のみによる事業展開では、相当数の規模の確保が必要となるため、その最適規模の検討が必要となる。

(3) 運用コストの最適化

各システムの統合化において、プロフィットセンター、コストセンターとなる事業の区分と、全体を一体化した場合と分けて検討する必要がある。すなわち、コストセンター部分は公益事業の集合体として運営することになるが、プロフィットセンターとの組み合わせ方による全体としての収支バランスが、具体的な事業展開には大きな課題となるため、コストセンターの運用コストの最適化が必要となってくる。

特に、交通マネジメント・システムについては、現在の公共交通手段との関係から、公益サービスとして事業運用することが検討されており、実証後に利用可能な仕組みで、且つ、維持管理運用コストがリーズナブルであること、市の交通施策として許容できる程度の収支（料金含む）があることが重要である。

(4) 協業者の選定

交通マネジメント・システムにおいて、カー・シェアリング・サービスや公共交通の選択をアドバイスする上で、乗りたい時に乗れる自家用車と対抗するには、交通量、きめ細かいネットワークや街の中に根付いていくような行政の交通施策と合わせていく必要がある。街の課題（CO₂削減とか交通渋滞など）は自治体が精通しており、その課題（例えば、市街地では自動車、市内ではEV とかの施策）を解決しよう考えるのであれば、デポの設置費用や設置場所など、自治体と協力して実施していくことが不可欠である。モビリティの規模やニー

ズにあった街の設計とか、駅中からの人の動線の検討などで得意なプレイヤー（行政やデベロッパー）とコンソーシアムを形成し、街の付加価値を向上していくというアプローチが考えられる。

（５）事業の育成策

エネルギー・マネージメント・サービスを提供する企業の育成策として、ピークシフト協力やネガワット取引の活性化などの直接的育成策と、系統電力との事業環境整備（第５章参照）などによる間接的育成策とに分けることができる。

直接的育成策として、事業の立ち上がり当初には、具体的な仕組みがどのようになるか不透明であり、個々の企業がビジネスモデルを成立させるためには、一定期間、例えば５年間の予算的補助を受けるなどの措置が必要と考える。

また、地域 ITS 情報センターを全国自治体が構築できる仕組み作りを目指して、行政機関に対し、以下の役割に期待する。

①国への期待

i) スマートグリッド・スマートコミュニティの国際標準化

2010 年 8 月より開始した「次世代エネルギーシステムに係る国際標準化に関する研究会」（経済産業省）において、スマートグリッド技術についての国際標準化のロードマップを策定（官・学・産が強力で連携して、世界標準を作り上げることが重要）。

ii) 標準化された PHV/EV などの蓄電池の充電インフラの一層の整備

iii) エネルギー効率に優れた次世代自動車（HV/HEV/EV/PHEV/FCVCDV（クリーン・イーゼル自動車））等の普及支援

iv) CEMS を実現させる供給責任の明確化を含めた法整備と HEMS の普及支援

v) 各省庁から提供されるデータの 2 次利用が可能なデータ公開

②自治体への期待

豊田市低炭素社会システム実証実験と同じ、以下の役割がある。

i) 地方に適した交通規制データや災害情報・防災情報・観光情報などの公共性の高いデータ提供。

ii) 各情報センターを地域 ITS 情報センターに束ねるための協力

iii) 市民や観光客などへのデータ提供のためのインターフェースの構築

（６）運用主体の検討

運用主体の比較結果を表 4-7 に示す。①は国、自治体、民間の３者。②は、自治体と民間の２者で、国は規制緩和のみを期待。③は民間のみであり、それぞれメリット、デメリットがあり、地方行政施策や運営環境などに応じて選択していくことになる。

表 4-7 実施主体別収入構造の利点比較

	メリット	デメリット
①国、自治体、民間の収入	・収入が、3方面からあり、安定している ・国及び自治体の予算が確保できるので、初期の設備投資の目処がたち易い ・国、自治体の予算が入るため年間収入の基礎が安定している ・事業継続が安定して行える ・災害時などの国・自治体の持っている情報が入手し易い	・国の予算が入るため、公益法人となり収益事業が自由に展開しにくい ・法人としての運営が、国の監督下にあるため、自由な事業が展開しにくい ・グローバルなビジネスモデルになりにくい
②自治体、民間からの収入	・自治体からの一定予算が入るため一定の収入が見込め、収支構造が安定し易い ・公設民営であれば、民間事業が自由に展開し易い ・災害時などの国・自治体の持っている情報が入手し易い	・自治体の予算が入るが、国からの収入分がなくなる分、自治体、民間事業の収入負担が増える
③民間のみの収入	・一般法人として、事業運営に最大の自由度がある ・自律したビジネスとして成立し、ビジネスモデルとしてグローバルに展開できる可能性大	・初期の設備投資、軌道に乗るまでの年間の運営費を如何にまかなうか（出資者の負担大） ・事業継続が必ずしも担保できない

出典：トヨタ自動車

(7) CEMS の低コストを実現する技術開発

地域コミュニティの自立分散型の電力ネットワークの社会的メリットを発揮できるような技術開発が期待される。エネルギー・マネジメント・システムでは、系統電力が事業を行っていない海外（新興国）での無電化地域や、地方都市で、新規送電線の延長・拡充にはメリットが小さい地域では、再生可能エネルギーによる分散型マイクログリッド・ネットワーク化によるエネルギー供給の信頼性向上というメリットをアピールすることはできる。

しかし、それ以外の地域での CEMS の展開では、系統電力とのコスト面での競合性を実現していく必要がある。地域の需要ニーズにもとづいた、各機器の組み合わせによるパッケージ化、モジュール化によるシステムのコスト最適化が課題となる。このため、エネルギーだけでなく、他インフラとの組み合わせによるシナジー効果により、CEMS の低コスト化を実現できるシステムづくりが重要となる。

(8) 固定価格買取制度の継続的運用の検討など

再生可能エネルギー（※）の普及・拡大を目的に、昨年（平成 24 年 7 月）から、「再生可能エネルギーの固定価格買取制度」が開始されるとともに、電力会社は、一定の価格・期間で、この再生可能エネルギーの電気を買取ることが義務付けられた。しかし、今後、再生可能エネルギーが普及・拡大して、電力会社が再生可能エネルギーを買取ることができなくなるような事態、あるいは、当制度自体が廃止されるような事態にならないよう安定した制度運用の検討が必要となる。また、事業者サイドでは、将来的に当制度が廃止される事態に備えたビジネスモデルを検討しておく必要がある。

（※）「太陽光、風力、水力、バイオマス等、自然の力で起こるエネルギー」のことをいう。

5. ビジネスを成立させるために必要な規制緩和要望等に関する提案

ここでは、第4章で記載した社会システムサービス事業のビジネスモデルを成立させるための規制緩和案等について要望する。また、第2章の豊田市実証プロジェクトに関連する規制緩和案等に関してもあわせて要望する。

5. 1 ビジネスモデルを成立させるための規制緩和要望案

(1) エネルギー・マネージメントの事業化に関する規制緩和要望

①ネガワット発電に関する法整備の要望

- ・電気事業法17条一には、「特定供給（※1）は、発電設備により電気を供給する」とあるが、情報通信技術等により電気を削減するネガワット発電は、厳密には電気を発電していない。そこで、ネガワット発電も発電設備に含めるような法整備を要望するとともに、ネガワット取引市場の創設を要望する。

（※1）一般に、電気事業を営む場合以外の電気の供給を特定供給という。

(2) カー・シェアリングの事業化に関する規制緩和要望

①車庫証明における距離制限の緩和

- ・EV用充電設備を設置している月極駐車場が少ないため、EV導入を断念する事業者や集合住宅居住者等がいる。また、乗り捨て型カー・シェアリング（※2）において移動可能距離が制限され、普及の障壁となっている。そこで、自動車の保管場所と使用の本拠の位置が2km以内でなければならないとする規制の緩和を要望する。

（※2）カー・シェアリングとは、特定の車両（この場合はタクシー）を複数の者が共同利用することをいう。

②乗り捨て型のカー・シェアリングやレンタカーを想定した駐停車に関する規制緩和

- ・特定エリアにおいてワンウェイ型レンタカー、乗り捨て可能なカー・シェアリングの実施を検討したいが、道路交通法第44条及び第45条に定める駐停車の規定があるため、利便性の高い運営ができない。そこで、道路交通法第44条及び第45条で定める道路標識等により停車及び駐車が禁止されている道路の部分における駐停車についての特例措置を追加してもらうよう要望する。

③発電装置のあるクルマの法制度化

- ・規制により、発電装置そのものは地面に固定されていなければならないため、クルマは電気の供給源とはなりえず、クルマは自宅内での電源供給しか認められていないのが現状である。そこで、クルマも発電装置としてみとめてもらえるよう要望する。

(3) デマンドバスに関する規制緩和要望

2006年に道路運送法が改正され、一般乗合旅客自動車運送事業にデマンドバス（※3）が認可され、乗客に対して、時刻や経路を弾力的に設定しながら運送する高効率運行が可能となった。また、地域のニーズに応じた運賃・料金の設定・変更も可能となった（国交大臣の認可制から上限認可制へ）。また、道路運送法第3条により、バスの定義は、乗車定員11名

以上の車両となった。但し、過疎地、交通空白地帯などで運行する場合で、かつ、事業計画及び運行計画が的確に遂行できている場合には10人以下の乗車定員とすることができる。この項目に関しては、既に規制緩和が進んでおり、路線バスでのバス停指定から、ルートでの指定が可能となったことから、乗降に関連する制約はない。

今後の普及促進を目指した緩和要望項目としては、過疎地や空白地帯だけに認められている10人以下の乗車定員の車両の運行範囲を拡大する必要がある。反対に、地方や過疎地では、少ない需要の地域で各主体の囲い込みが続いているため、不効率な運用が行われている。このため、タクシーのチケット配付、スクールバス（文部科学省補助）、病院バス（病院の囲い込み、厚生労働省マター）や企業バスとの間で整合性のとれた地域の公共交通計画にもとづく運用を行っていくことが必要となる。デマンドバスを選択した場合、予算が配分されるような支援、汎用運行管理システムを国などが開発し、安価に利用できるようにすることなどが期待される。

（※3）デマンドバスとは、利用者の要求に対応して運行する形態のバスであり、①迂回型バス（条件に応じて基本路線外の迂回路線を経由するバス）と②エリア型バス（電話等による（複数の）利用者の希望乗降点（バス停名若しくは拠点施設）及び乗降車時刻の要求に応じて、希望乗車点へ迎えに行く形の経路で運行する形態のバス）の二つの形態がある。

5. 2 豊田市の特区申請での規制緩和要望案

（1）エネルギー・マネージメントの事業化に関する規制緩和要望

①住宅敷地内におけるPLC(Power Line Communications)（※）屋外通信の規制緩和(屋外コンセント含む)と高速通信方法のガイドライン制定

- ・現状、PLC通信は屋外での使用が禁止されているため、車・家の双方向通信としては使用できない。また、高速型に至ってはガイドラインの制定がなされていない。そこで、本プロジェクトでは、低炭素交通システムの構築を目指し、次世代車の導入促進を行う。それに伴い、EV/PHVの充電に関する制度設計が必要となるが、本規制緩和により、家と車の通信を正確に実施することで、電池残量等の情報の正確な把握が可能となる。

（※）PLCとは電力線通信のことで、電力線を通信回線として利用する技術。電気のコンセントに通信用のアダプタを設置してパソコンなどをつなぐことにより、数Mbps～数百Mbpsのデータ通信が可能となる。

（2）EV/PHV車両の普及に向けた規制緩和要望

①EV/PHVの急速充電器に係る電力契約規制の緩和要望

- ・電力需給契約は、原則一需要場所一需給契約である。急速充電器等充電インフラの普及において、設置希望者と設置場所（需要家）が一致しないケースが想定され、一需要場所一契約では対応困難な可能性がある。そこで、公共施設やコンビニ・店舗などの商業施設に

設置する比較的公共性の高い急速充電器の設置に限り、一需要場所二需給契約を認可することを要望する。なお、設置にあたっては、停電時や点検・工事作業時の充・停電区域の明確化など作業安全上の観点から、急速充電器用の引込線・受電範囲などが明確に分かるよう設置するなど安全上の施策を実施するものとする。

②車載蓄電池を非常用予備電源として活用する際の据付工事の免除に関する要望

- ・電気設備に関する技術基準を定める省令第61条及び内線規定によれば、非常用予備電源を確保する場合には、据付することが規定されている。本プロジェクトでは、避難所等の非常用電源として、PHV・EVの車載蓄電池を活用する実証を行う予定であるが、内線規定に基づく車両の据付が課題となっている。そこで、PHVやEVなどの蓄電池を非常用電源と活用する際に、車止めなどで車両を固定することを、「非常用電源（予備電源施設）の据付」と見なすなどと解釈するよう要望する。

（3）燃料電池車両の普及に向けた規制緩和、法制度の整備に関する要望

①水素のフル充填に係る法整備の要望

- ・燃料電池自動車（FCV）の高圧水素容器へのガスのフル充填に関する日本の基準では、海外に比べて理論上最大15%程度水素の充填量が少なくなり、FCVの満タン航続距離が短くなる。そこで、国際基準調和を図るべく容器保安規則の見直しを行い、海外と同等の水素充填量を可能とするとともに、容器側（車両側）の見直しにあわせて、一般側（スタンド側）の見直しをお願いしたい。

②水素スタンドに係る保安検査の簡略化の要望

- ・水素スタンドには、年1回の保安検査が義務付けられ、その中で蓄圧器の開放検査を行うことが定められているが、それに伴い連続10日間の休業が余儀なくされる。あわせて、非破壊検査も必要となり、この2点が水素スタンド運営における大きな負担となっている。そこで、安全を担保しつつ、保安検査の簡略化を念頭に、適切な検査方法の規定を要望する。

③水素ステーションの埋蔵量の緩和要望

- ・商業系地域における水素貯蔵量（現行：700 m³）が小さいため、都市部において水素の充填スタンドが整備できず、普及が進まない。そこで、商業系地域における水素貯蔵量（現行：700 m³）を、準工業地域と同等（3,500 m³）程度まで緩和してもらうよう要望する。

<参考> 社会システムサービス事業の経済波及効果に関する検討

土木学会編「海外交通プロジェクトの評価」（鹿島出版会、昭和 61 年）によれば、プロジェクトの効果は、計画、建設、実施（共用）の各段階に分けて捉えることができるとコメントしている。

計画、建設段階は、主に事業（工事）が完成するまでの時期を指し、「事業効果」ということが多い。ただし、事業の完成とともに消滅する。計画段階の効果は、宣伝などのデモンストレーション効果、建設段階では、建設資材の需要発生が発生し、それによって産業連関的に波及する生産増大や、設備投資の拡大の効果が考えられる。プロジェクトが完成した後に発生する効果は、「施設効果」と呼ばれることが多い。利用されることによる「利用者効果」、それらが社会経済的に波及して起こる「波及効果」に分けられる。例えば、各世帯でのエネルギー管理支援サービス導入による電力利用料節約とか。また、施設効果にも生産性の向上などの経済効果やエネルギー節約や CO₂ 削減などの社会効果がある。

第 4 章では、CEMS サービス事業者視点からの収支を概観し、ユーザー視点からはスマートハウス導入にともなう系統電力節約効果や採算性の収支検討を行った。ここでは、以下の 2 点について言及していく。

①ユーザーの CEMS サービス利用効果

- ・プライシング、蓄電池、節電による電力消費効率化（ピークシフトによる需要平準化）

②エネルギーの地産地消による経済波及効果

- ・再生エネルギーの固定価格買取制度（政府補助金と買取価格）による自家発電、自家消費による系統電力節約効果
- ・CO₂ 排出量削減効果

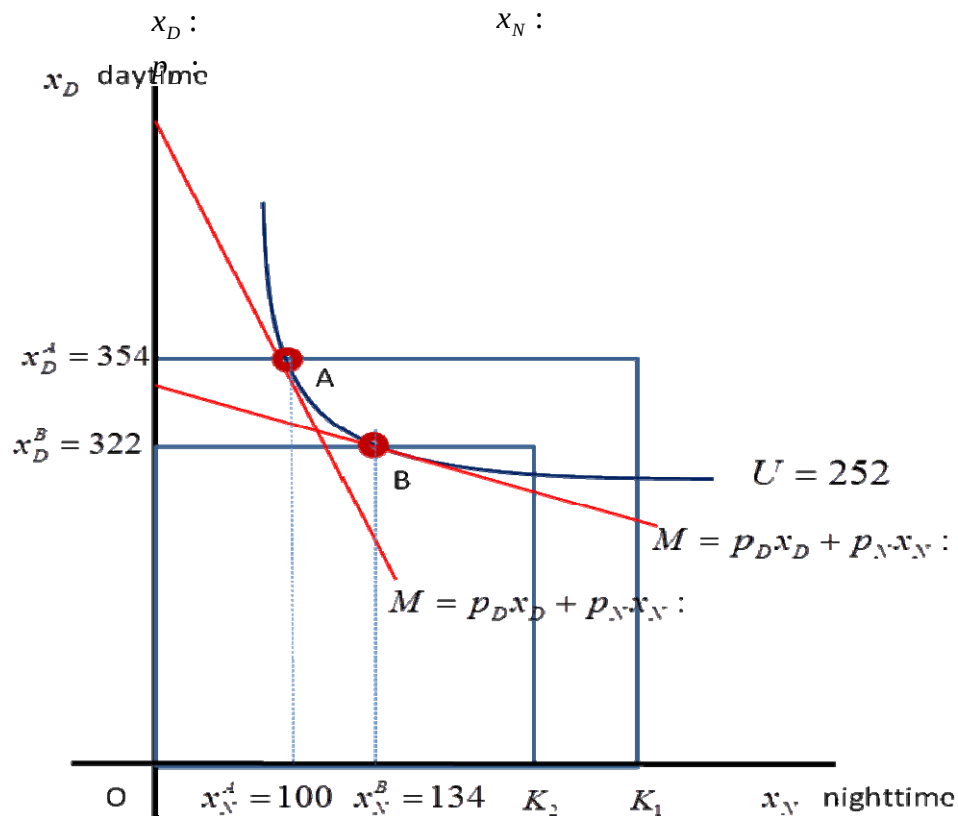
6.1 ユーザーの CEMS サービス利用効果

（１）スマートシステム（HEMS/CEMS）による電力消費効率化（ピークシフトによる需要平準化）

CEMS サービスによる家計レベルで、プライシング（価格変更）による需要平準化による電力利用の効率化 10%（ $32=354-322$ ）を実現した分析事例と手順を以下に示す（図 6-1 参照）。

ピークシフトに着目し、1 日の時間が Daytime Nighttime の 2 時間帯に分かれていたとし、Daytime と Nighttime 価格が 16 円/kWh の時、最適な電力消費が電力支払金額である予算線との交差点 A とすると、Daytime 電力消費量 354kWh、Nighttime 電力消費量 100kWh であった。このときの効用 $\bar{U}=252$ とする。ここで、プライシング（価格変更）により、それぞれ、16.9 円、13.5 円とすると、合計の電力消費量を変えない（効用一定の条件下）と最適点は B 点に移行する。B 点は Daytime 消費 322kWh と Nighttime 消費 134kWh であり、Daytime の需要が減ることにより、合計の電力消費量（効用）を減らさず、契約容量を減らすことができる。なぜなら、契約容量は Daytime の最大消費量に合わせて料金が設定されるからである。

この、各家庭や事業所の契約容量（設備）の減少が、系統電力の必要設備容量を減少させることができる。



出典：トヨタ自動車

図 6-1 プライシングによる需要平準化

ここで、 Daytime 電力消費量、 Nighttime 電力消費量
 Daytime 電力価格、 p_N : Nighttime 電力価格
 $M = p_D x_D + p_N x_N$: 1 日の電力使用金額

<分析手順>

Nighttime の稼働率を上げるため、Nighttime の相対価格を引き下げる。その場合、予算直線は傾きが変化する。図 6-1 にあるように、効用を $\bar{U}$ に固定した場合、最適消費点は点 A から点 B に移動する。点 B では Daytime の使用量は低下し、必要容量は K_2 に減少する。経済効果は、 $K_1 \rightarrow K_2$ の必要設備容量減少で測定される。

<仮定条件>

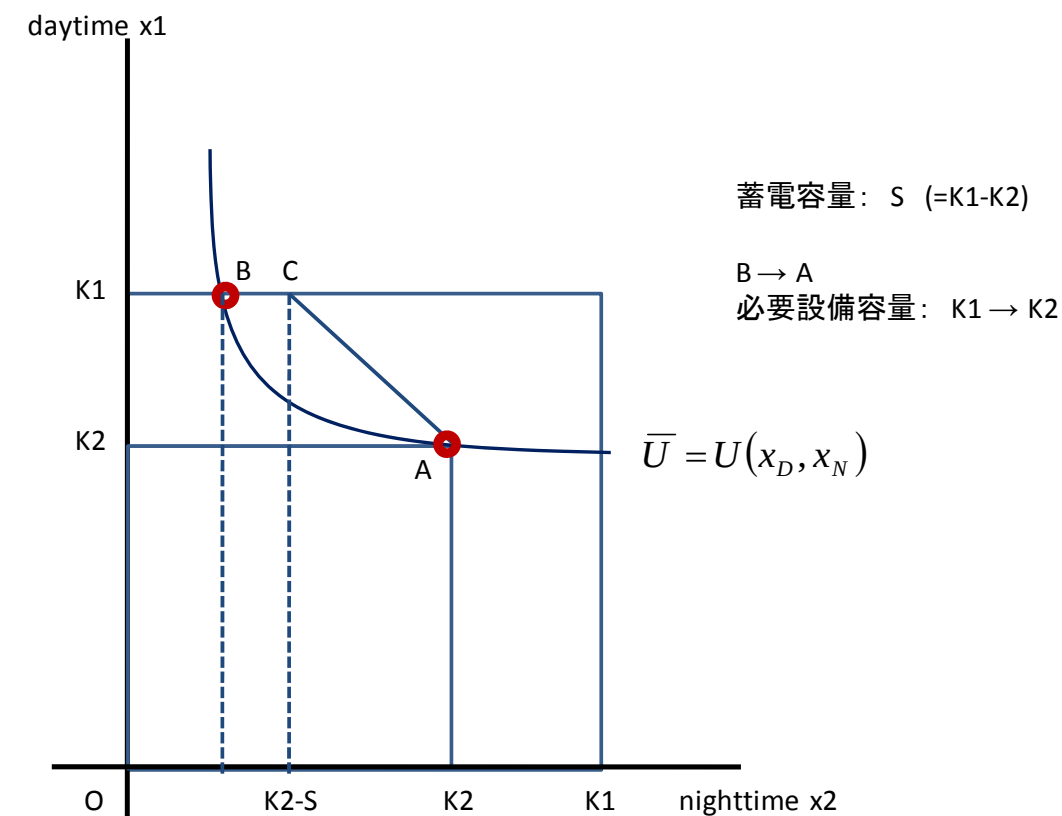
- ・ Daytime と Nighttime の電力消費は一定程度、代替可能であるとする。
- ・ x_D の減少による効用水準の低下は x_N の増加により埋め合わせが可能
- ・ Daytime と Nighttime を変数とする効用関数 $U(x_D, x_N)$ の存在を仮定する。

(2) 蓄電設備（PHEV など）の導入による電力消費の平準化

図 6-2 は蓄電による利用可能領域の拡大を示している。蓄電が可能でない B 点ではピーク需要である Daytime 電力消費量に合わせて契約容量 K_1 があり、容量 K_1 の下で利用可能な領域は OK_1 を一辺とする正方形である。

一方、A 点では、 K_2 の契約容量は、その時可能な領域 OK_2 を一辺とする正方形である。ここで、 $S (=K_1-K_2)$ だけの蓄電が可能で Nighttime に蓄電した電力を Daytime に消費することができれば、契約容量 K_2 の下で、利用可能領域は OK_1CAK_2 の台形に拡大する。

したがって、A 点と同じ電力消費量（効用を達成する）B 点での利用が可能となる。蓄電が可能でなければ B 点では契約容量 K_1 が必要であったことから、蓄電による利用領域拡大効果、すなわち、蓄電による経済効果は点 A において $K_1-K_2=S$ となる。



出典：トヨタ自動車

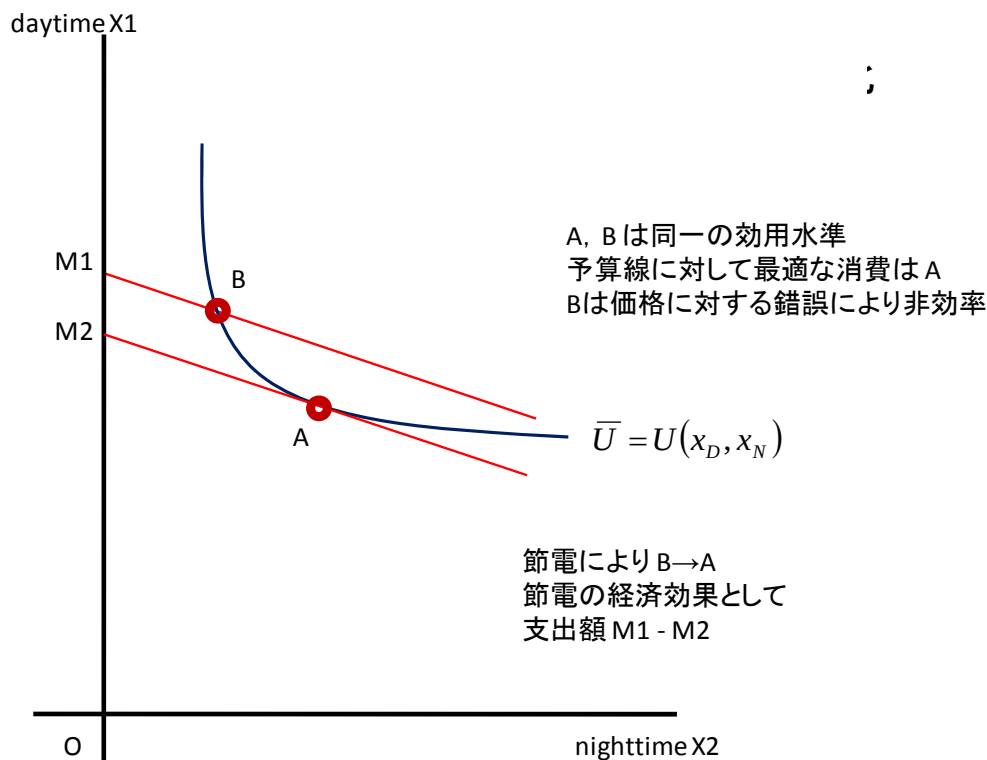
図 6-2 蓄電池利用による需要平準化

(3) 節電による電力消費効率化

非効率的な時間帯別消費パターンで電力を需要している場合、消費の効率化により減らすことのできる電力消費量ないし電力消費支出額を節電の潜在的経済効果と考える。非効率な消費パターンが生じる原因として、家計が価格を正しく認識していないか、認識していても何らかの理由により価格に対する最適化にエラーがあるものとする。

図6-3は、その状況を示す。A, B点を通過する直線は予算線で、勾配はどちらも Nighttime の Daytime に対する相対価格 $-p_N/p_D$ を示す。両直線の切片は、A, B点における家計の電力支出金額に対応する。A点における消費を、 x_D^A, x_N^A B点における消費を x_D^B, x_N^B とすると、A点を通過する直線の縦軸切片は $M2 = (p_D x_D^A + p_N x_N^A)/p_D$ 、B点を通過する直線の縦軸切片は $M1 = (p_D x_D^B + p_N x_N^B)/p_D$ である。M1の方がM2より大きく、よってA, Bは同一の効用を実現しながらB点の方が、支出額が多い。

一方、A, B点を通過する曲線上の点は、効用水準 $\bar{U}$ を実現する Daytime と Nighttime の消費量を示す。したがって、効用水準 $\bar{U}$ を最小支出額で実現するのはA点であり、所与の価格の下でA点が最適消費点である。もし家計の消費パターンがB点にあるのだとしたら、それは非効率である。よって、時間帯別消費パターンの効率化、すなわちA点への移動による支出額の節約を潜在的な節電の大きさとみなすことができる。



出典：トヨタ自動車

図6-3 節電による消費の効率化

6.2 エネルギーの地産地消による経済波及効果

地球規模での CO₂ 削減が世界共通の取組み課題として認識が高まる中、2011 年には東日本大震災の福島原発事故に伴い、原子力の再稼働が止まってから、発電用の燃料代が 2010 年度燃料費約 3.6 兆円から 2012 年度推計で約 6.7 兆円と約 3 兆円増加（日本銀行「国際収支統計、財務省「貿易統計」、内閣府「国民経済計算」より）し、電気代も 6,234 円（H23.3）から 7,063 円（H24.7）に上昇した（資源エネルギー庁）。かたや、家計部門と業務部門の最終エネルギー消費量は、1973 年に比較して、全部門平均で 1.3 倍に対し、それぞれ、2.2 倍、2.8 倍増加している（総合エネルギー統計：国民経済計算年報）。この結果、エネルギー自給率は 4%に落ち込んでいる（原子力含むと 19%）。家庭の電力であれば、再生可能エネルギーで自給自足できるかもしれないとの考えから、再生可能エネルギーの固定価格買取制度が 2012 年 7 月より開始された。なお、全一戸建てに太陽光発電システムが設置されると、以下のように全国の年間総発電量 1 兆 kWh の 5%の電力量をカバーできる。

一戸当たり発電量 4kW×1,200 万戸×設備利用率 12%×24 時間×365 日=504 億 kWh

したがって、固定価格買取制度やスマートコミュニティによるエネルギーの地産地消により、5%の電力量を太陽光発電を含む再生可能エネルギーでカバーできれば、単年度で約 3 兆円の燃料費削減に貢献することができる。

固定価格買取制度においては電力会社の買取費用は電力料金に転嫁して回収することになっており、電力需要者が賦課金として負担することになる。家計の側から見れば、電力会社への売電により所得が増える一方、電力価格の上昇は所得の実質的な目減りとなり、どちらの効果が強く出るかが問題となる。こうした定量的な問題は、買取価格の水準に影響を受けるほか、現行制度のように全量を買取るか、自家消費分を差し引いて余剰を買取るかによっても影響を受ける。また、現在、太陽光発電システムを家計が購入する際には、住宅用太陽光発電導入支援対策補助事業による補助金が交付されており、これも家計の効用に影響を与える。

そこで、これらの政策パラメータが制度に与える影響を定量的に評価するため、CGE（Computable General Equilibrium: 一般均衡）モデルを作成し 2012 年度全国レベルでのシミュレーション分析を行った。CGE モデルは、太陽光発電システムに対する需給と電力の需給バランスを明示的に分析する必要から、多部門モデルとした。シミュレーション分析は、買取価格、太陽光発電システム設置に対する補助金、買取方式が全量であるか余剰買取であるかについて、CO₂ 排出の削減量、家計の消費支出（効用）、CO₂ 削減あたりの家計消費支出（家計消費支出費用÷CO₂ 排出削減量）への効果を計算した。

分析結果を表 6-1 に示す。現行のケースである A1 の太陽光発電新設容量 131.3 万 kW による CO₂ 削減量は 152.4 万 t-CO₂ と計算された。CEMS などによるスマートコミュニティ内に設置された太陽光発電エネルギーによる地産地消を促進する場合は、太陽光発電システム設置補助金を廃止し、目標とする CO₂ 排出削減量を達成できる適切な買取価格の導入が効果的であることが判明した。すなわち、表中の余剰買取ケース B4 の「CO₂ 削減当り家計消費額」は全量買取ケース A4 と同じ、15.7 千円/t-CO₂ と最小値であること。また、現行ケースである B1 の 15%（15.7

÷101.7) の金額で CO₂ が削減できることが示されている。さらに、ケース B4 は、電力会社の買取費用の電力料金への転嫁（賦課金）の家計消費支出への影響が-139 億円と最小であることを示している。

表 6－1 CGE モデルによる買取制度シミュレーション結果（2012 年度全国）

	ケース	買取価格	補助金	自家消費率	太陽光発電 新設容量	電力価格 上昇率	CO ₂ 排出削減量	家計消費支出(効用)	CO ₂ 削減当り家計消費額
	単位	円/kWh	万円/kWh	%	万kW	%	万t-CO ₂	10 億円	千円/t-CO ₂
全量 買取 制度	A 1	42	7	0	131.3	0.9	152.4	-103.1	67.6
	A 2	30	7	0	90.7	0.6	112.6	-128.9	114.5
	A 3	50	7	0	159.9	1.2	182.1	-124.4	68.3
	A 4	42	0	0	117.4	0.9	146.9	-23.1	15.7
	A 5	42	14	0	149.0	1.0	159.4	-214.6	134.7
余剰 買取 制度	B 1	42	7	40	131.2	0.6	92.5	-94.1	101.7
	B 2	30	7	40	90.7	0.4	72.6	-121.8	167.8
	B 3	50	7	40	160.0	0.7	107.5	-114.0	106.0
	B 4	42	0	40	117.4	0.6	88.4	-13.9	15.7
	B 5	42	14	40	149.1	0.6	97.7	-205.9	210.8
余剰 と全 量の 比較					1.0	0.6	0.6	0.9	1.5
					1.0	0.6	0.6	0.9	1.5
					1.0	0.6	0.6	0.9	1.6
					1.0	0.6	0.6	0.6	1.0
					1.0	0.6	0.6	1.0	1.6

出典：トヨタ自動車

また、表 6－1 のケース A1～A4 の家計消費支出額の大きさから、現行の 42 円/kWh の買取価格は概ね妥当であることを示している。

産業競争力懇談会（COCN）

東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号 〒100-8280

日本生命丸の内ビル（株式会社日立製作所内）

Tel : 03-4564-2382 Fax : 03-4564-2159

E-mail : cocn.office.aj@hitachi.com

URL : [http : //www.cocn. jp/](http://www.cocn.jp/)

事務局長 中塚隆雄