

【都市づくり・社会システム構築研究会】

～特定実証プロジェクトにおける課題の抽出
および実運用化に向けた対応案の研究、検討～

2012年3月6日

産業競争力懇談会 **COCN**

【エクゼクティブサマリ】

1. テーマの位置付けと概要

本研究会のテーマは、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での「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」(以下豊田市実証プロジェクト)をもとに、その実運用化のための課題を明確化し、対応策について検討するものである。

2. 豊田市実証プロジェクトの実運用化の課題と対応の方向

2. 1 低炭素社会システム実証の目標達成に関わる課題と対応

①交通分野でのCO₂削減効果の可視化と標準化

CO₂削減効果の可視化の手法としては、i. 交通流シミュレーションモデルとCO₂排出量モデルの結合、ii. シャシダイナモを用いたマイクロスケールCO₂排出量推定モデル、iii. プロブデータを用いた交通全体状況モニタリング技術などが有効である。また、これらの標準化については、ITS Japan を中心に国内プロジェクトでの評価の共通化に関する検討が進められている。

②ユーザ自身が低炭素社会システムを選択する仕組みの構築

太陽光発電等の低炭素電力使用量が増えるほど、ポイントを多く付与する「電力消費ポイントインセンティブ」が有効な方策であり、ポイント原資がゼロサムになるような仕組みが望まれる。また、省エネ行動へ誘導するためにはポートフォリオチャートに基づく潜在ユーザへの働きかけが有効である。

③実証センター運営方法の具体化

実証期間中のセンターの開発・運営には、i. ビジネスのスコープが決まっていない段階でのフレキシブルな対応が可能、ii. 複数企業による同時平行的な実証実験が可能、iii. 実用化フェーズでの移管が容易、iv. 将来の複数都市への拡張可能性の点からクラウドサービスの利用が有効である。

④実験協力者への対応と実証範囲特定の早期化

実証実験協力者に対して、設置機器の取り扱いや隣の家との実験内容の相違などについてモデル棟の展示場をショーケースとして十分に丁寧な説明をする必要がある。また、開発を進めながら実証の準備を行なうことにより、複数年のプロジェクトをスルーでスムーズに展開する必要がある。

2. 2 社会システムの実運用体制とビジネスモデルに関わる課題と対応

①実運用体制構築のためのビジネス基本構造の明確化

今回の実証実験を契機とした自治体、企業、住民のより積極的な連携をもとに、実証協議会の中での推進体制を発展させた実運用体制の構築が最も望ましく期待される。その体制はビジネスの基本構造に依存する。このプロジェクトにおけるビジネスの基本構造は、太陽電池等の

再生可能エネルギーを用いたサステナブルなもので、かつ PHV、EV 等の蓄電池を用いて需給変動に対するエネルギーマネジメントを行い、加えて災害等の緊急時対応も可能なレジリエントなエネルギーシステムで地産地消の自律分散型のスマートコミュニティを目指すものである。そして、これらを実現するために EDMS と TDMS の 2 つのプラットフォームを用いて、全体的なエネルギーバランスの最適化を図る。

②ビジネスとして成立しうる事業スキームの明確化

「環境経営に関するポーター仮説」の実証データに基づく分析の結果、CO₂削減等の環境対策が企業価値に反映されるまでには一定期間を必要とすることがわかり、スマートコミュニティ関連ビジネスの事業スキームを成立させるためには、少なくとも 5 年間程度の公的補助が必要と考えられる。

③社会システムサービス事業参入時の競争戦略の明確化

競争のルールが固まっておらず、業界構造も不安定な新しい業界であるがゆえに共倒れにならないような秩序を作るため、中核企業の見極めと育成の仕組みが必要である。

④低炭素交通システムの各施策の有機的連携による相乗効果の創出

交通情報システム、交通規制、駐車場の整備、公共交通機関の運賃などの各施策は有機的な連携により相乗効果が期待できるため、実運用化の段階では統合的に展開することが望まれる。

2. 3 社会システムのグローバル展開における課題と対応

①市場に対応した海外展開

対象とする地域に合わせて、どのような製品・技術・ノウハウをどのような単位で、どのような組み合わせで展開するのか見極めが必要である。単体機器では価格競争に陥るため、技術をその地域にローカライズし、インフラシステムのパッケージとして海外展開することが重要である。

②国際標準規格化への対応

海外展開を想定した標準化の推進活動は官民連携のスマートコミュニティ・アライアンスを中心に進めていくことが最も有効である。

③海外技術者と外国人潜在ユーザの受け入れ環境整備

受け入れ環境整備の前に、まずはスマートハウスのモデル棟のショーケース(豊田市元城町に予定)の利用が有効である。また優れた技術をもつ相手国と日本の間で WIN-WIN の関係になり得る共同実証の候補を世界中から探しだすことが重要である。

④他プロジェクトとの差別化

PHV や EV の導入促進、FCV バス導入、パーソナルモビリティ、エコドライブ促進の情報提供や基幹バスと通勤バスの連携、TDMS(Traffic Data Management System)による最適移動手段への誘導などの低炭素交通システムは大きな差別化の要素である。また、地域内での実証が中心で家庭内のエネルギーマネジメントに重点をおいた導入初期フェーズの現実的なスマートコミュニティに関する実証であることも特徴の 1 つである。

【目次】

	ページ
【はじめに】	
【研究会メンバー】	
【本文】	
1. 豊田市低炭素社会システム実証プロジェクトの概要と進捗状況	1
1.1 位置付け	1
1.2 豊田市実証プロジェクトの特徴	1
1.3 実施スケジュール	2
1.4 豊田市低炭素社会システム実証推進協議会の概要	3
2. 2010年度及び2011年度に抽出した課題の整理	4
3. 課題と対応の方向に関する検討	6
3.1 低炭素社会システム構築実証の目標達成に関わる課題と対応	6
3.2 社会システムの実運用体制とビジネスモデルに関わる課題と対応	14
3.3 社会システムのグローバル展開における課題と対応	19

【はじめに】

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なう電力不足からエネルギー問題がクローズアップされ、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。こうした背景にあつて、これらの機器、交通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て全体最適化を図り、地域単位で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。このような社会変化に対応し、我が国が強みとする環境エネルギー関連技術を活かし、官民一丸となつて低炭素社会システムの構築を推進していくことは、環境対策のみならず、産業育成、成長戦略の観点からも重要であると考えられる。

本研究会では、低炭素社会システム構築の一環として、『都市づくり・社会システム構築』というテーマを取り上げた。都市づくりや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ジメントシステムが今後の有効な手段となる可能性があり、地域(産業、住民、自治体)が一体となつた取組みが必要とされる。COGNでは、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いて活動しており、本テーマでは、現在進行中のプロジェクト(R&D)をもとに課題を集約、明確化のうえ、実運用化に向けた対応策について検討する。本年度は、昨年度の検討に継続して行うものであり2年目の検討である。検討のポイントとして、以下の2点を重視しつつ推進を図っていく。

- ①ビジネスモデルとして成立させるためには、R&Dだけでなく、導入補助、インフラ整備、
場合によっては、法制度改正等も実行されるべく、総合的で一貫した取組みが必要
- ②産業界においては、異業種企業間の水平・垂直連合を形成して、運営していく仕組みづくり
が必要

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 : 中部電力株式会社
株式会社デンソー
トヨタ自動車株式会社
富士通株式会社

- ・ 対象地域 : 愛知県 豊田市

- ・ 事務局 : トヨタ自動車株式会社

【本 文】

1. 豊田市低炭素社会システム実証プロジェクトの概要と進捗状況

1. 1 位置付け

愛知県豊田市における『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』（以下、豊田市実証プロジェクト）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」（2010～14年度の5ヵ年）として行うもので、2010年4月に選定を受け、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ものである。

1. 2 豊田市実証プロジェクトの特徴

このプロジェクトの特徴は、生活者を主体として、生活圏・コミュニティ単位でのエネルギー利用の最適化を目指すことにある。

（1）「家庭内及び移動先」でのエネルギー利用の最適化

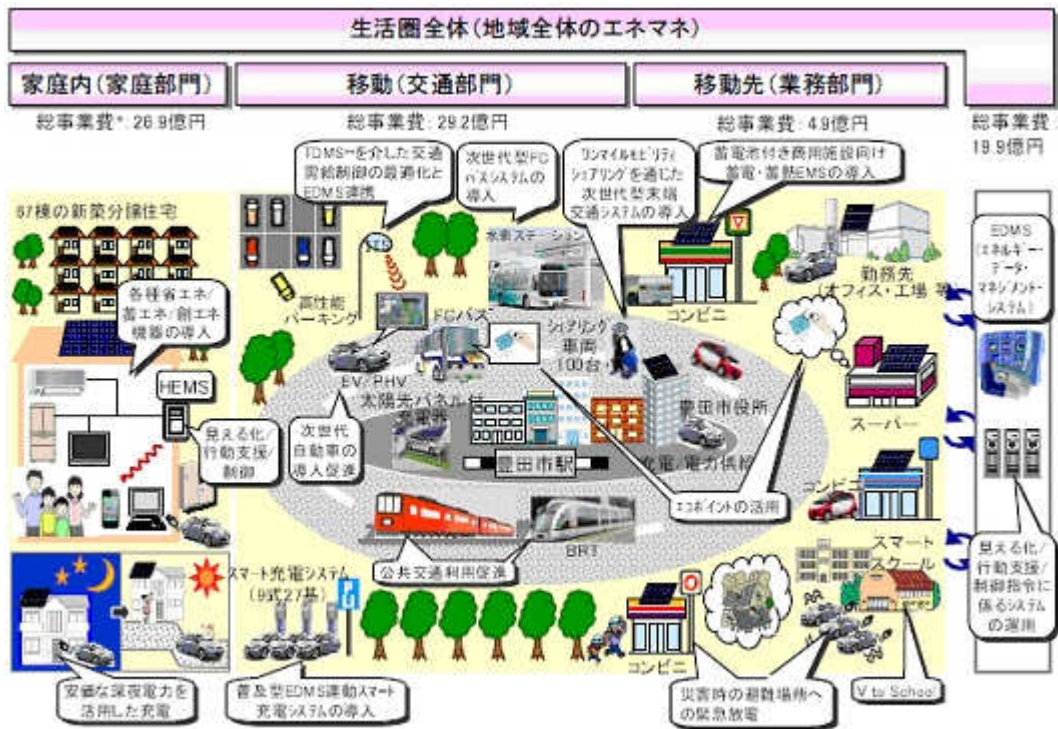
コミュニティの「原単位」である家庭部門のエネルギー消費が増大傾向にある中、系統電力と再生可能な自然エネルギーをあわせてコミュニティ内での需給を調整し、エネルギーの「地産地消」を目指す。家庭内及び移動に使うクルマの低炭素化や蓄電池利用による分散型の電力供給の実証を行い、家庭部門で20%（スマートハウス単体では70%以上）のCO₂排出量削減を追求する。

（2）エコと生活者の満足度を両立

独自に開発したエネルギーマネジメントシステムである HEMS (Home Energy Management System) と EDMS (Energy Data Management System) により、エネルギー利用の予測制御と行動支援を行い、再生可能エネルギーを最大限に活かしながら、生活に我慢を強いるものではなく、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を目指す。

（3）低炭素な交通システムの構築

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、IT・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さらなる移動の最適化を目指し、交通部門で40%のCO₂排出量削減を追求する。



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13回）配布資料

図1-1 豊田市実証の概要

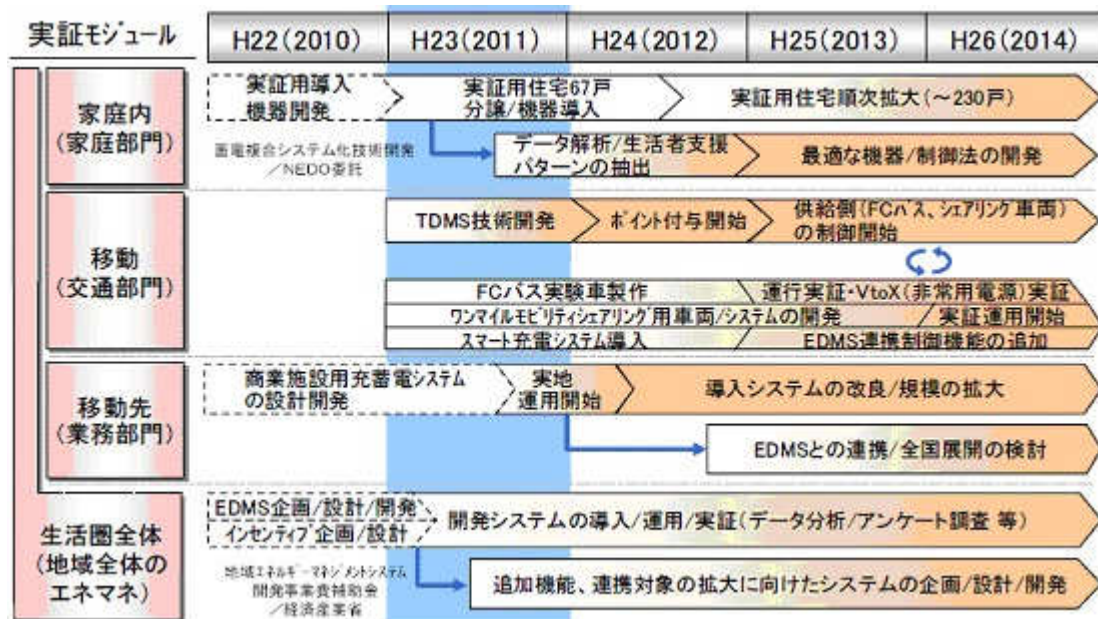
1. 3 実施スケジュール

プロジェクト2年目となる本年は、家庭・地域のエネルギーマネジメント分野の実証段階に入る。6月3日に豊田市東山地区、高橋地区で実証住宅の販売を開始し、実証実験は9月からの第1期・14棟の入居にあわせて開始している。それに先立ち、実験用モデル住宅でシステムの試験運用を開始している。

実証住宅内ではHEMSによって、家庭内の創エネ機器（太陽光電池、燃料電池など）や蓄エネ機器（家庭用蓄電池、エコキュートなど）、次世代車両（PHV・EV）、スマート家電をつなぎ、家庭単体での電力需給、機器制御の最適化と見える化を行う。HEMSに連携制御された蓄電池は、家庭の電力消費の低コスト化・低炭素化を促すとともに、災害時の非常電力源となる。

またコミュニティレベルでは、EDMSが、家、コンビニエンスストアや学校などを結んで地域内の電力需給バランスを調整し、コミュニティ全体でのエネルギーの「地産地消」を目指す。例えば、地域内で太陽光発電量の不足が予測される場合、生活者に対してエネルギー消費を控える行動をアドバイスし、それに従った生活行動にエコポイントを付与する。さらに専用端末やインターネット、スマートフォンから電力使用実績やエコポイント取得累計などの情報を提供し、無理のない継続的なエコ行動を支援する。

さらに家庭電力からPHV・EVへの充電にとどまらず、クルマのバッテリー電力を家庭へ供給するV2H（Vehicle to Home）の実証にも取り組む。平常時は家庭内・地域内の余剰電力を備蓄し、一層無駄のないエネルギー活用に貢献するとともに、災害時には「動く非常用電源」として地域のエネルギー自立化を支える。



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13回）配布資料

図1-2 実施スケジュール

1. 4 豊田市低炭素社会システム実証推進協議会の概要

- (1) 設立日 2010年8月5日
- (2) 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
- (3) 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
- (4) 参加団体 計29団体（2012年2月29日時点 以下50音順）
 - ◆会員： アイシン精機、愛知県、エナリス、KDDI、サークルKサンクス、シャープ、セコム、セック、中部電力、デンソー、東芝、東邦ガス、豊田市、トヨタ自動車、豊田自動織機、豊田商工会議所、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、名古屋大学、名古屋鉄道、日本政策投資銀行、日本ヒューレット・パッカード、富士通、三菱商事、矢崎総業、ヤマト運輸
 - ◆幹事： 豊田市(会長)、トヨタ自動車(副会長)、中部電力、ドリームインキュベータ

2. 2010 年度及び 2011 年度に抽出した課題の整理

昨年度(2010 年度)は実証プロジェクト開始 1 年目の時点で想定された課題を以下の 3 点に分けて抽出しその対応の方向性について検討した。

- ・ 低炭素社会システム構築実証の目標達成に関わる課題
- ・ 社会システムの実運用体制とビジネスモデルに関わる課題
- ・ 社会システムのグローバル展開における課題

今年度(2011 年度)はその後の実証実験準備において新たに明確になってきた課題を抽出し前述の 3 分野に分類してまとめて課題を整理した。以下の表 2-1 に 2010 年度に抽出した課題とその対応の方向及び 2011 年度に抽出した課題を示す。

表 2-1 (1) 2010 年度及び 2011 年度に抽出した課題と対応(その 1)
—低炭素社会システム構築実証の目標達成に関わる課題—

抽出年度	課題	対応の方向性(2010 年度検討)
2010 年度	①交通分野での CO ₂ 削減効果の可視化と標準化	ITS Japan での取組み事例
	a) CO ₂ 削減効果の可視化	車両タイプ、運転パターン、行動パターンで区分した車ごとの CO ₂ 排出量に関する推定
	b) CO ₂ 削減効果評価手法の標準化	他都市での実証における評価手法との共通化
	②ユーザ自身が低炭素社会システムを選択する仕組みの構築	ユーザメリットと CO ₂ 削減効果の連動
	a) CO ₂ 削減がユーザメリットとして反映できる仕組み	エコポイント的な制度の可能性検討
	b)低炭素化方策を選択し易い仕組みのために必要な規制緩和や特区の検討	規制緩和や特区に対する既存事業者への補償が必要
	③実証センター運営方法の具体化	実証センター運営費用の負担が必要
	a)実証期間中のセンターの運営(人、物、金)	実証実験参加企業のコールセンターの代用、受益者負担
2011 年度	④実験協力者への対応と実証範囲特定の早期化	—

表 2-1 (2) 2010 年度及び 2011 年度に抽出した課題と対応(その 2)
—社会システムの実運用体制とビジネスモデルに関わる課題—

抽出年度	課題	対応の方向性(2010 年度検討)
2010 年度	①実運用体制構築のためのビジネス基本構造の明確化	サービスの実運用を行う経営母体が必要
	a)ビジネスモデルの具現化	実証実験でビジネスモデルの仮説を検証
	b)事業主体のフォーメーションの検討	異業種間の水平・垂直連合による事業主体のビジネスフォーメーション

	c)サービスの責任分界点等の団体間の利害調整	長期的視点からあるべき姿を産官学のメンバーで検討
	②ビジネスとして成立しうる事業スキームの明確化	受益者負担の原則が成り立つ側面とそうでない側面を合わせた検討
	a)ランニングコスト負担のスキーム	低額の有料サービスとしての受益者負担とユニバーサルサービスに対する公的補助
	b)初期投資の回収スキーム	公共性の高いイニシャル投資に対する公的補助の仕組みとして政府が公共財の価格メカニズムのかわりをするリンダール均衡の検討
	③社会システムサービス事業参入時の競争戦略の明確化	業界のルールが整っていないため離陸までのリスク低減が必要
	a)製品・技術の規格化の推進や情報不足による顧客の混乱の防止等が必要	新しい業界の製品・サービスを受け入れる市場の見定めや共倒れにならない業界の秩序をつくる試行が必要
2011年度	④低炭素交通システムの各施策の有機的連携による相乗効果の創出	—

表 2-1 (3) 2010 年度及び 2011 年度に抽出した課題と対応(その 3)

—社会システムのグローバル展開における課題—

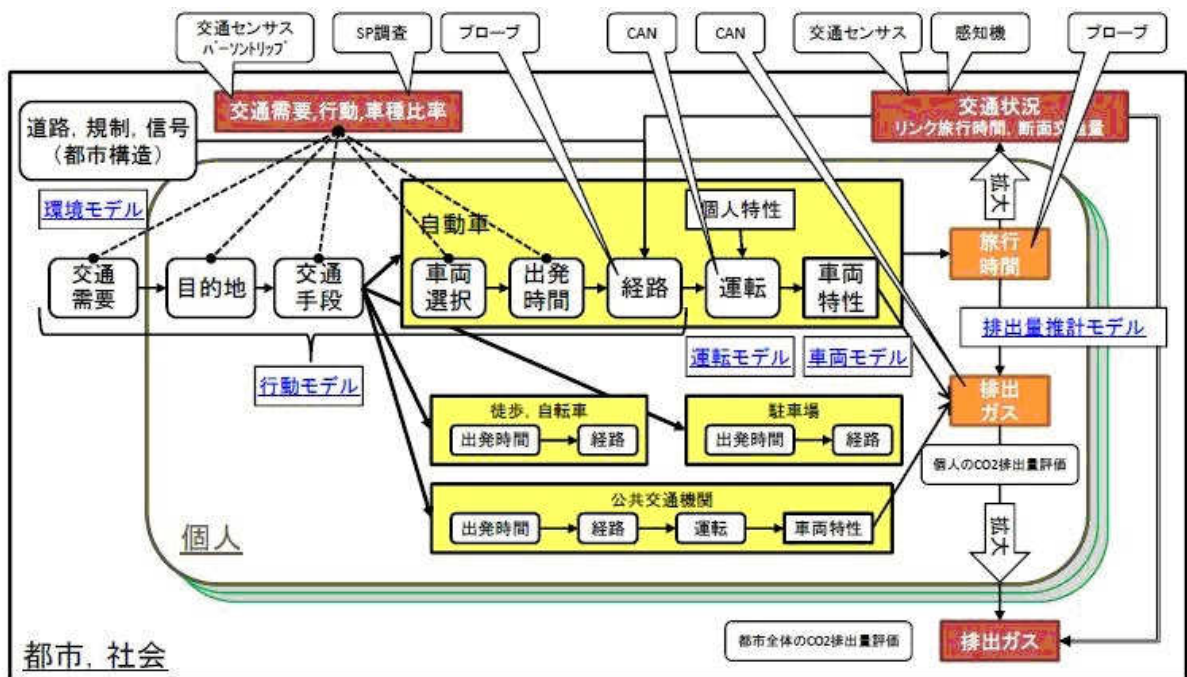
抽出年度	課題	対応の方向性(2010 年度検討)
2010 年度	①市場に対応した海外展開	対象とする地域にあわせたものを見極めることが必要
	a)各国のスマート社会システムへの取組みスタンスの相違の把握	日本の技術がガラパゴス化しないように標準化のタイミングや他標準との親和性などを十分に留意することが必要
	②国際標準規格化への対応	競争領域と協調領域に関する有利なマップを描くべく、他国に先駆けた標準化提案や、議論の主導権をとる標準化戦略が必要
	a)競争領域と協調領域のマップ作成	各領域における実験で早急に技術を実証・確立し、ノウハウを蓄積することが必要
	b)実証モジュールの強み分析	実験によるモジュール間の擦り合わせに基づく技術の実証成果をふまえた展開戦略が必要
	c)他地域との情報共有	日本としてのスマート社会システムについて国内他地域との情報共有が必要
	③海外技術者と外国人潜在ユーザの受け入れ環境整備	世界中の先進技術について常にベンチマークを行い、積極的に取り込むことが必要
	a)海外スマート社会システム技術の調査と評価や外国人技術者の招聘と受け入れが必要	受け入れ外国人技術者の居住環境や生活環境までカバーした環境の整備と海外への売り込みのためのサービス体験ゾーンの設置
2011 年度	④他プロジェクトとの差別化	—

3. 課題と対応の方向に関する検討

3. 1 低炭素社会システム構築実証の目標達成に関わる課題と対応

3. 1. 1 交通分野でのCO₂削減効果の可視化と標準化

豊田市実証プロジェクトでは、TDMS(Traffic Data Management System)を介した交通需給制御の最適化、次世代FCバスシステムの導入、ワンマイルモビリティ等の次世代交通システム、そしてEV、PHVの導入促進などの交通分野の多様な施策が検討されている。これらの交通分野の施策によるCO₂削減効果の可視化と標準化は実証プロジェクトの実用化にとって、とりわけ重要な課題の1つである。交通分野でのCO₂削減効果の評価は図3-1のように交通需要、行動、車種比率等のデータと交通状況をもとにして、個人単位での排出ガスを推計し、それを都市や、社会単位の排出ガスに拡大して、施策導入前後の比較をすることによって行う。こうした交通分野でのCO₂削減効果の具体的な可視化の手法としては、NEDO(新エネルギー・産業技術総合開発機構)が検討を行っている評価手法があり、それを(1)で述べる。また、(2)では、そうした効果評価手法の標準化の動向について述べる。



(注) S P 調査：選好意識調査(Stated Preference Survey)

CAN: Controller Area Network

出典：ITS Japanモデル都市効果評価分科会関連打合せ資料

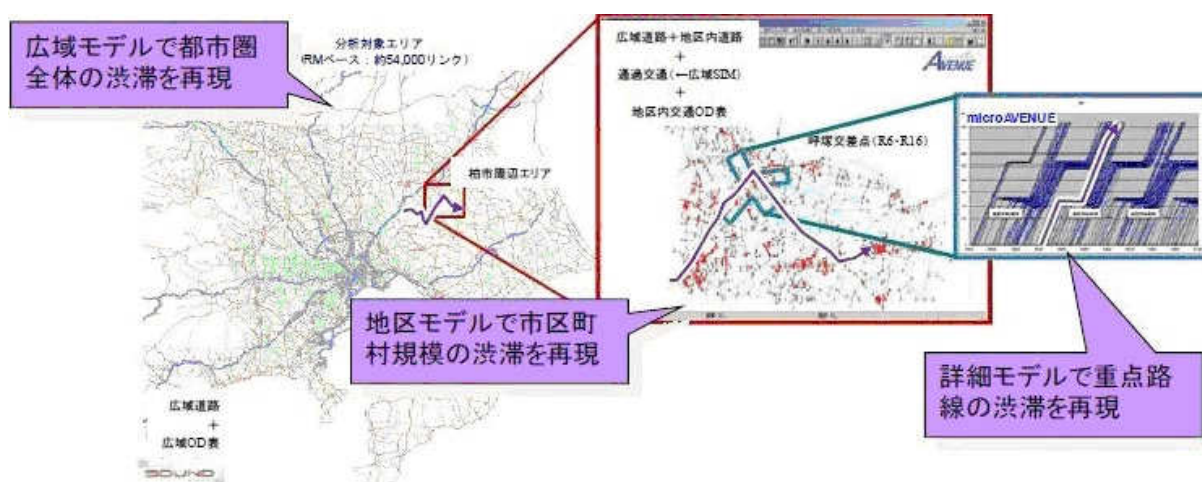
図3-1 CO₂削減効果評価の基本構成関連図

(1) NEDOの「エネルギーITS推進事業」におけるCO₂削減効果評価手法

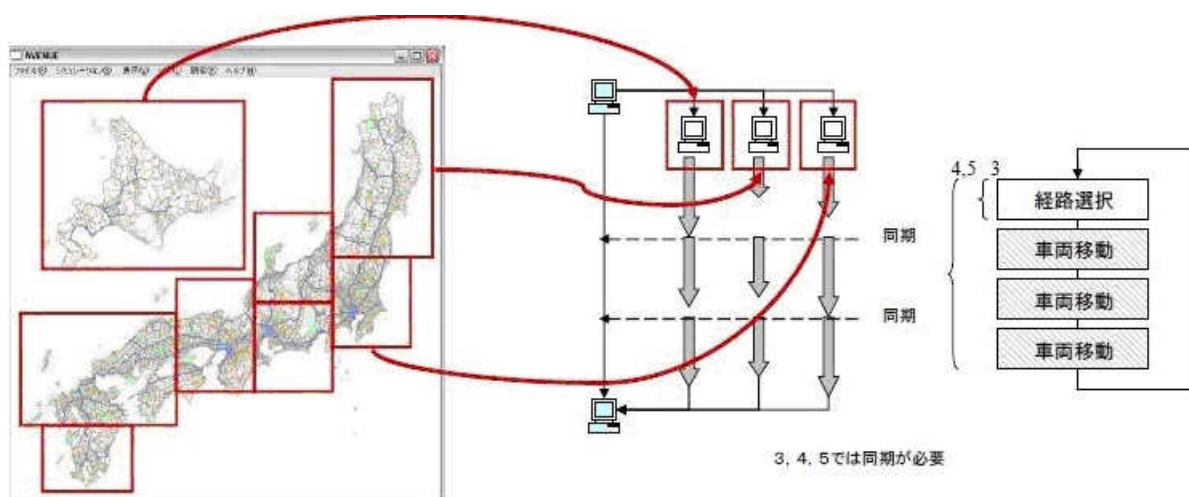
NEDOは、高い省エネルギー効果が期待されるITS(高度道路交通システム)の早期実用化を目指すためのプロジェクト「エネルギーITS推進事業」の一環として、ITSの各施策がCO₂削減にどの程度寄与したのかを計測する以下の①~④のような効果評価手法の開発を行っている。

①広域から詳細レベルまでのハイブリッド交通流シミュレーションモデル

NEDO の評価手法(以下、本手法)は、交通流シミュレーションをベースにしてCO₂ 排出量を推計する。そして、その交通流シミュレータは、広域～地区～詳細レベルの一括評価を行うハイブリッドシミュレーションが可能である。これにより、個人単位の排出ガスの推計と都市、社会単位の排出ガスへの拡大推計の関連づけが可能となる。ただし、対象エリアが全国規模になるとハイブリッドシミュレーションの実施には計算時間の短縮とメモリ使用量の制約回避が不可欠なためグリッドコンピューティングに対応可能なシミュレーションソフトウェアの並列化を行っている。



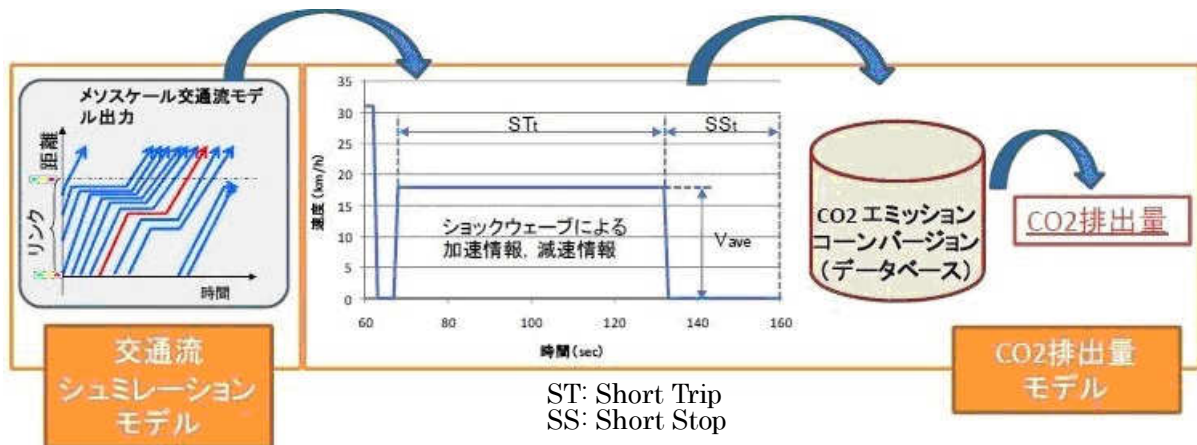
出典：NEDOホームページ 第1回「エネルギーITS推進事業」(中間評価)分科会資料
 図3-2 ハイブリッド交通流シミュレーション



出典：NEDOホームページ 第1回「エネルギーITS推進事業」(中間評価)分科会資料
 図3-3 グリッドコンピューティングによる並列シミュレーション計算

②交通流シミュレーションとCO₂排出量モデルの結合

本手法では、都市域をカバーし、かつCO₂排出量に影響を与える要因を考慮した交通流シミュレーション技術と、その交通流シミュレーションデータから高精度に車両からのCO₂排出量を推計する技術を結合することにより、ITS施策が導入された場合のCO₂排出量の低減効果を評価する。

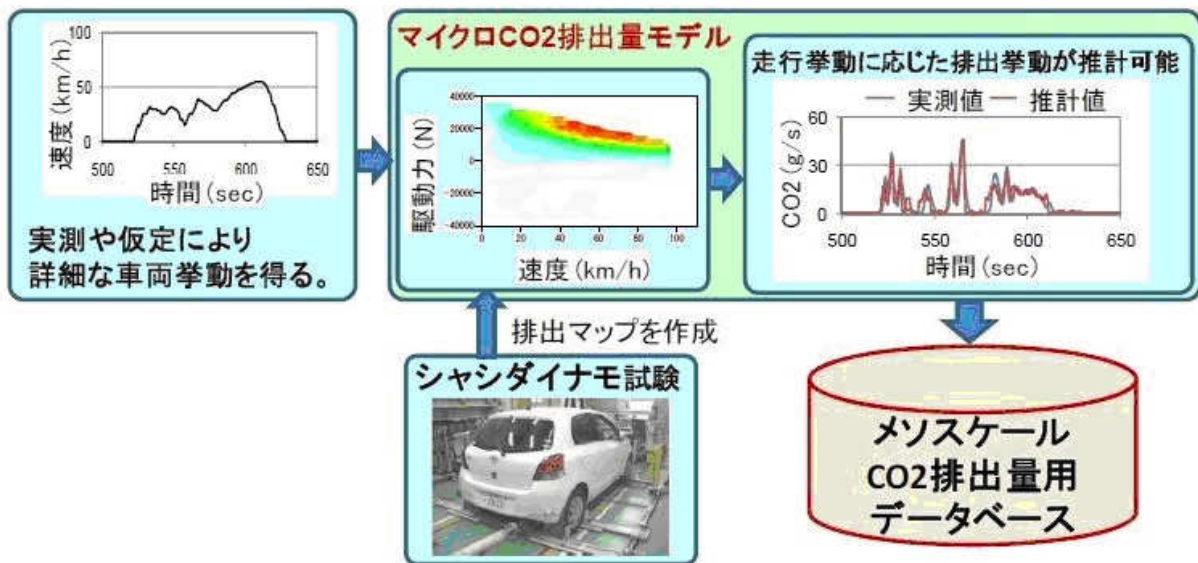


出典：NEDOホームページ 第1回「エネルギーITS推進事業」(中間評価)分科会資料
図3-4 交通流シミュレーションとCO₂排出量モデルの結合

図3-4のように交通流シミュレーションモデルからの出力として得られる停止・定速走行の走行パターンをもとに、都心および郊外の幹線道路、細街路、高速道路など種々の交通状況下における実走行挙動とCO₂排出挙動のデータを採取・解析し、ショートトリップ(発進から停止まで)の走行時間と平均車速、ショートトリップ内の加速・減速回数等を統計的に処理することにより、CO₂排出量データベースを構築し、これを利用することによって、CO₂排出量を推計する。

③マイクロスケールCO₂排出量推計モデル

種々のITS施策のうち、エコドライブに代表されるような個別車両の走行挙動変化によってCO₂排出量低減を図る施策に対しては上記のモデルをそのまま適用することは不適切である可能性がある。このようなケースにおいて、このモデルを補正するためにシャシダイナモメータによる試験を実施して、速度と車両駆動力(電気式ハイブリッド自動車の場合はバッテリーの充電状態も考慮)に対するCO₂排出マップを作成し、CO₂排出量削減効果を推計する。

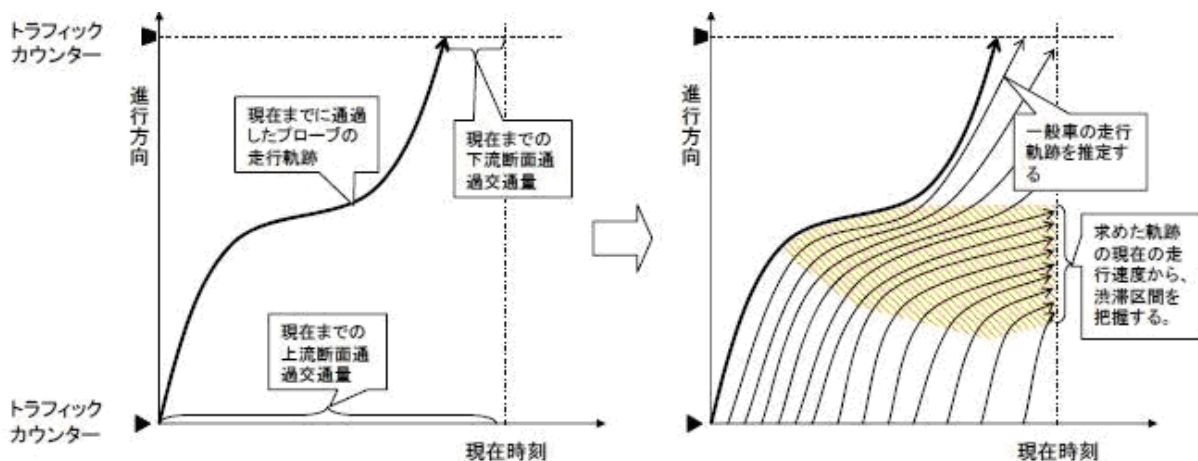


出典：NEDOホームページ 第1回「エネルギーITS推進事業」（中間評価）分科会資料

図3-5 マイクロスケールCO₂排出量推計モデルの概要

④交通状況全体モニタリング技術

本手法では、プローブデータと既存のインフラセンサータを活用して、地域のCO₂排出量を推定するモニタリング技術を用いる。これは、プローブ車両ではない一般車の動きも考慮して、地域全体での排出量を推定するものである。つまり、感知器データ等から交通量が把握できる高速道路や自動車専用道だけでなく、交通シミュレーションを併用して、感知器データの取得が難しい一般道での交通量を推定・補完する。



出典：NEDOホームページ 第1回「エネルギーITS推進事業」（中間評価）分科会資料

図3-6 プローブデータと感知器データの時空間融合方式概念図

(2) 交通分野でのCO₂削減効果評価手法の標準化に向けた動き

ITS Japanでは、2010年度、2011年度に整理したITS実証実験モデル都市における評価手法の内容を基に、2012年度に実施される各施策のCO₂削減効果が評価できる環境整備（都市横断的な評価手法の検討、施策導入前の現状把握と評価）、及びモデル都市への適用に向けた検討を行っている。具体的には、前述のNEDOのエネルギーITS推進事業を含む表3-1にあるような取組みについて、それぞれの評価手法の関係の整理を通して、交通流シミュレーションとCO₂排出量推計モデル及び交通需要モデル等の検討を行っている。そのため、エコドライブの評価に重点化して評価環境を構築し、その評価を実施するとともに、その他の施策については簡易的な手法の検討も行なっている。そうした取組みを通して車種分類、データ項目、形式等の標準化を検討し、先行する環境構築や評価事例の他都市への展開を支援している。ITS Japanでは、ITS実証実験モデル都市においてITS施策によるCO₂排出量削減の効果評価が行える環境が整備されることと、他都市へ展開できるように標準化されていることを2012年度目標として活動している。このように、我が国では課題である交通分野でのCO₂削減効果評価手法の標準化に向けてITS Japanを中心に国内プロジェクトでの評価の共通化に関する検討が進められている。

表3-1 CO₂削減効果評価手法に関する関係者の主な取組み

都市	関係者	主な取組み
—	NEDOのエネルギーITS推進事業（東大、i-Transport Lab. (ITL)、日本自動車研究所(JARI)）	ハイブリッド交通流シミュレーション、CO ₂ 排出量推計モデルの開発、及びそれらの検証方法の開発（国際的に信頼される評価手法確立）
柏市	柏市ITS推進協議会／第5部会	・エネルギーITSの手法を活用した交通状況の予測、可視化 ・エコドライブによる都市全体のCO ₂ 排出量削減予測
豊田市	トヨタ自動車、交通工学研究会(JSTE)、豊田中央研究所	・エコドライブ状態を運転者に通知できるプローブ車載機を用いたモニタリング ・実走行データに基づく走行環境、ドライバ特性のモデル化 ・エコドライブによる都市全体のCO ₂ 排出量削減推計
横浜市	日産自動車	動的経路案内(DRGS)導入による都市全体の渋滞改善、CO ₂ 排出量削減の交通流シミュレーションによる評価

3. 1. 2 ユーザ自身が低炭素社会システムを選択する仕組みの構築

低炭素社会システムをユーザが自ら選択するためには何らかの形でユーザメリットとCO₂削減効果を連動させる必要がある。その1つの有力な対策の方法としては低炭素電力の使用量の増加に伴ってより多く付与されるエコポイント的な制度が考えられる。以下の(1)では、そのような電力消費ポイントインセンティブの仕組みの概要について述べる。

また、(2)では低炭素社会システムの選択を誘導するためのユーザタイプ別のインセンティブ方策として省エネ行動へ誘導するポートフォリオチャートについて述べる。

(1) 電力消費ポイントインセンティブの仕組み

一般的に太陽光発電の費用は系統電力料金よりも高いため、そのことを前提としたうえで、低炭素エネルギーとしての太陽光発電の使用を誘導し、ユーザが自らそれを選択するようなポイントインセンティブの仕組みを検討してみる。

ここでは地域の電力需要を系統電力（a）と太陽光発電（b）でまかなうことを想定して、系統電力の利用割合【 $a/(a+b)$ 】をもとにした電気料金の表示を行うことにする。

図3-7において、まず、ポイントインセンティブ導入前は、例えば系統電力100%使用のA点から系統電力0%のG点まで α 円/kWhのフラット料金とする。

ポイントインセンティブの導入により、系統80%と太陽光20%の消費パターンH点を、A点と同じ α 円/kWhと設定した場合、系統100%の家庭では α 円/kWhに β 円/kWhのペナルティ、即ちマイナスのインセンティブを追加し $(\alpha + \beta)$ 円/kWhとする。そして、このとき例えば系統電力70%、太陽光30%の点Iの家庭には δ 円/kWhのインセンティブを与え $(\alpha - \delta)$ 円/kWhとする。ここで、ペナルティによる追加売上(三角形ABH)に相当よりインセンティブ(三角形FHG)が大きいため、当初売上の確保にはその差額に相当する補助金がインセンティブの原資として必要となる。そのため、系統50%と太陽光50%の消費パターンJ点を α 円/kWhと設定した場合、追加売上(三角形CAJ) = インセンティブ(三角形FGJ)となり、ポイントインセンティブ導入前と同じ売上が確保できるようになるため、理論的にはゼロサムとなって補助金が不要になる。

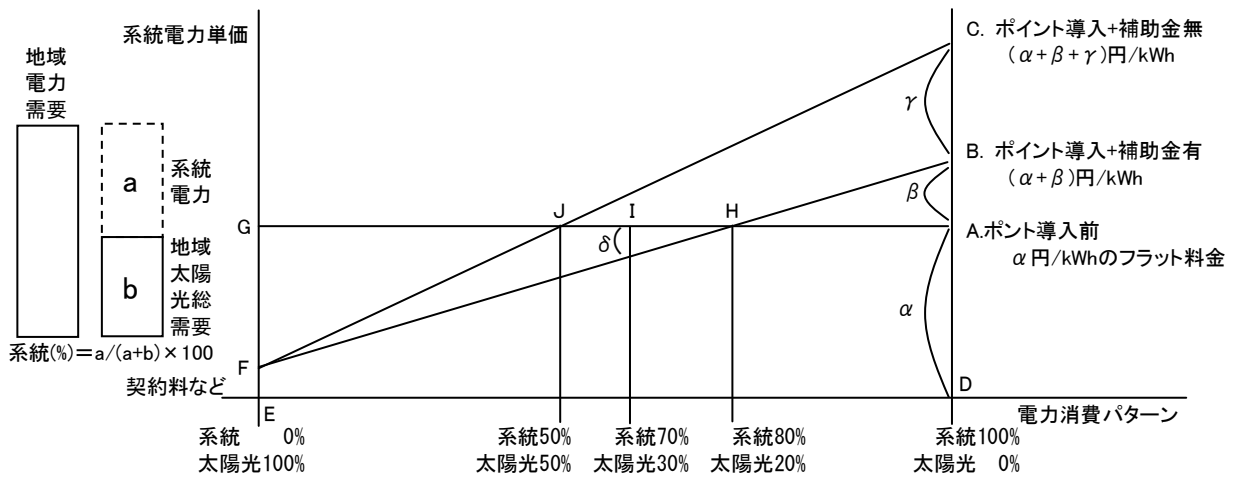


図3-7 電力消費ポイントインセンティブの仕組み

(2) 省エネ行動へ誘導するポートフォリオチャート

低炭素社会システムの選択を誘導するために、潜在ユーザについて図3-8のように横軸はやる気の有るか無いかで分け、縦軸は行動的であるか無いかで分けることによって合計4区分に分けたポートフォリオチャートを考える。

①～④の各セクターの潜在ユーザへの対応として以下のようなインセンティブ策をとることが有効であると考えられる。

①の問題児に対しては、何に興味があるのかを見つける必要があり、左上の④優良児に移行させるためには金銭的インセンティブが有効と考えられる。

②の受身的な人を左上の④優良児に移行させるためには、ガイダンス／レコメンドが有効であると考えられる。

③の無関心な人は、まず、左下の②受身的な人へ移行させるために金銭的インセンティブが有効であると考えられる。

④の優良児には、マンネリを防ぐ継続性を保つ方法を検討する必要がある。例えば、公共交通機関利用のマイレージのようなポイントインセンティブにより、継続して利用してもらえるような仕組みづくりが必要である。

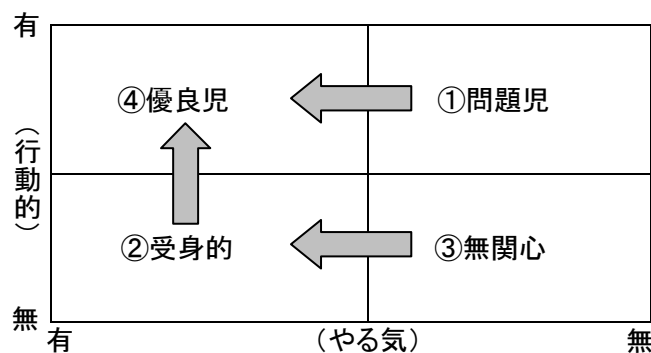


図3-8 省エネ行動へ誘導するポートフォリオチャート

3. 1. 3 実証センター運営方法の具体化

実証期間中のセンター運営は、ヒト、モノ、カネの点での負担をどうして行くのが1つの課題である。昨年度はこの対策として、費用自体を受益者負担にする方法も含めて実証参加企業のコールセンターを代用したり、参加企業の人オペレータを兼務する等の方法などの幅広いアイデアが出されている。

様々な可能性のなかで対応方法としては、以下のような理由からクラウドサービスの利用がもっとも有効かつ適切であると考えられる。

(1) ビジネスのスコップが決まっていない段階でのフレキシブルな対応が可能

実用化フェーズでのビジネス領域がどの範囲になるかは実証実験を通じて明らかになるところもある。従って、実用化フェーズを想定した場合、センター機能についても、それに対応した構築の仕方をする必要がある。インフラ、プラットフォーム、アプリケーションのどこに特徴を出すか、またシステムリソースとソフトウェアをどう組み合わせるか、更にはオペレーションやセキュリティをどうするかなどの点でクラウドサービスのフレキシビリティが非常に有効である。

(2) 複数企業による同時平行的な実証実験が可能

今回の実証実験においては、複数の企業が同時平行的に様々な実証実験を行う体制になっている。従って、各企業が自分の検証に適した実証実験用センターをそれぞれ作るのが効率的である。もちろん実用化フェーズにおいては、それらのセンター機能をいずれ統合することにな

るが、実証期間中にはある意味で試験中の過度的フェーズのセンターにならざるを得ない。そういった意味で各企業がそれぞれ別々に作業を進めても高いセキュリティで短期間にかつ低コストでセンターシステムを構築できるためクラウドサービスは使い勝手がよい。

(3) 実用化フェーズでの移管が容易

実証実験が終わったあかつきには、実用化運用を行う経営母体に対してセンターを移管する必要がある。その場合、経営母体はビジネスモデル如何により、どんな形のセンター機能を望むかは異なる可能性が高い。そのため実証実験のときのセンターから改修等をする必要が生じる。そうした場合にもクラウドサービスはハードウェアやソフトウェアを購入したり、運用費用を固定化したりせずに対応することが容易であり、しかも開発も短期間でできるため有益である。

(4) 将来の複数都市への拡張可能性

実用化の段階でのセンターは1つの都市に固定されるというよりはむしろ、将来的に複数都市で共用化される可能性が高い。そうした場合にも、クラウドサービスはアプリケーション基盤やユーティリティ機能(課金等)のサービスを共用できるなど拡張可能性についても自由度が高い。

3. 1. 4 実験協力者への対応と実証範囲特定の早期化

昨年度に引き続き2011年度も実証実験の準備を進めていく中で、新たに次のような課題が明確になってきた。

1つは、実証実験協力者への詳細な説明である。6月に省エネルギー住宅「スマートハウス」の第1期分14戸の販売が開始された。この住宅に入居される方々に、スマートグリッドの実証実験のご協力を頂く必要がある。その際、販売する家では、それぞれの設置機器、パターン、タイミングなどが異なり、その上で、Before/Afterの比較をすることになるため、機器の取扱方法や隣の家となぜ異なるのかとか、万が一こんなはずではなかったといった不具合対応などについて十分に丁寧で詳細な説明をする必要がある。また、周辺住民の方々との関係やさらには実証実験見学者に対する対応等についても関係者に説明する必要がある。その1つの対応としては、実証実験のモデル棟の展示場を設置し、ショーケースで関係者に説明するのが有効であると考えられる。

もう1つの課題は、実証プロジェクトが2年目に入るに際して、実証予算の確定までに時間を要するが、スケジュール的には実証の準備を平行して進めざるを得ないため、仮の形で実証範囲の特定をする必要があるということである。費用の支出根拠は期初まで遡っても可能ということであるが、個々の案件が実際に認められる支出か否かは予算が確定するまで不透明という時間差が生じてしまう。そのため、それぞれの実験着手のタイミングを見極めて、開発しながら実証の準備を行ない、複数年のプロジェクトをスルーでスムーズに展開する具体的対策を検討する必要がある。

3. 2 社会システムの実運用体制とビジネスモデルに関わる課題と対応

3. 2. 1 実運用体制構築のためのビジネス基本構造の明確化

国内で推進されている経済産業省の「次世代エネルギー社会システム実証事業」の4つのプロジェクトでは、それぞれ実証事業の推進母体として、実証地域の自治体、及び実証事業の参画企業を中心とした「協議会」が設立されている。

これらの協議会では実証事業のプロジェクトの進捗管理、及び評価等のPDCAを実行することに加え、実証事業を直接実施する企業以外の企業、地域の中小企業、大学等を取り込み、スマートコミュニティに関する機器、システム、サービスの展開をより多様なものとすることを目指している。

このように、本実証実験を契機とした自治体、企業、住民のより積極的な連携をもとにして協議会の中での実証の推進体制を発展させて実運用主体の構築につなげていくことが最も望ましく期待される。

豊田市のプロジェクトでも前述のような「豊田市低炭素社会システム実証推進協議会」があり、実証の推進のための事業者連携が図られている。具体的には交通システムでの事業者連携として、パーク&ライド、高機能パーキングの自動駐車場、駐車場満空情報、EVカーシェアリングの配車、ワンマイルモビリティ、共通ICカード利用などの分野での参加者の連携の検討が進んでおり、これらが実証段階での体制のベースになることが期待される。

ただ、こうした連携の事業者どうしのつながりは、結局、プロジェクトにおけるビジネスの基本構造にかかってくるといえる。更に言えば、豊田市での実用化だけでなく他エリアでの実用化も含めて考えると事業者同士の結びつきのもとになるビジネスの基本構造をよく見極めておくことが運用体制を考えるうえでも重要である。

そういった意味で豊田市実証のスマートコミュニティに関するビジネスの基本構造として以下のようなものを考える。

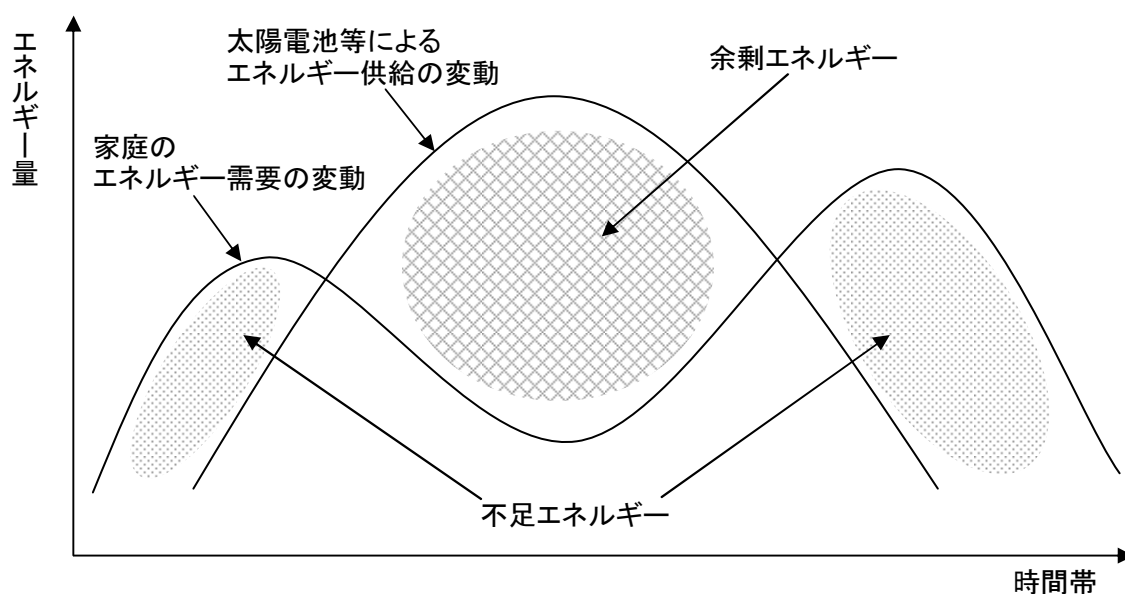


図3-9 家庭のエネルギー需給変動

図3-9において、太陽電池の再生可能エネルギーの供給量は、日照量に伴って変動するため、1日のうちの昼間が最大になる。一方、家庭のエネルギー需要は一般的に朝と夕に2つのピークをむかえる。そのため、需要が供給を上回る不足エネルギーと、供給が需要を上回る部分の余剰エネルギーとの需給マネジメントが必要である。このピーク、オフピークの差分をシフトして平滑化させるために、PHVやEVの蓄電池を用いてエネルギーの需給バランスを図る。

このように、今回のプロジェクトにおけるビジネスの基本構造は、太陽電池等の再生可能エネルギーを用いたサステナブルなもので、かつPHVやEV等の蓄電池を用いて需給変動に対するエネルギーマネジメントを行い、加えて災害等の緊急時対応も可能なレジリエントなエネルギーシステムで地産地消の自律分散型のスマートコミュニティを目指すものである。

豊田市実証プロジェクトにおける低炭素社会システムでは、人々のライフシーンをシームレスにつなげる。そして、家庭内（家庭部門）と移動（交通部門）と移動先（業務部門）のつながりの中で、上記のような基本コンセプトを実現するために、2つのプラットフォームを構築する。1つは、EDMS（エネルギーデータマネジメントシステム）で、もう一つは、TDMS（トラフィックデータマネジメントシステム）である。これらの両方のソフトウェアを集めたものが、社会システムを管理するためにクラウドベースのコンピュータ上に置かれる。EDMSとTDMSは、地産地消のコンセプトのもとでコミュニティと交通流の全体的なエネルギーバランスの最適化を図る。つまり、EDMSとTDMSは、前述の3. 1. 2の方策などによって消費者が自ら低炭素社会を選択するとき、その消費者の需要に対応（デマンドレスポンス）するためのプラットフォームになる。

EDMSを構成するのは、系統電力からのエネルギーだけでなく、PHVとEV、ホームエネルギーマネジメントシステム（HEMS）、太陽光パネルによる再生可能エネルギーなどである。言い換えれば、EDMSの目的は、エネルギー節約への誘導を通して、電力使用を最適化することである。蓄電をコミュニティレベルで行い、再生可能エネルギーの使用は、わかりやすいバーチャルマネーを使ったポイントシステムによって表示される。加えて、最適な方法での電力使用の動機付けとCO₂の削減は、参加者にフィードバックすることによって増幅される。さらに、V2H（Vehicle to Home）の機能は、エネルギーの双方向の流れを可能にし、家から車への充電だけでなく、車から家への供給を可能にする。この機能は、車によって可能となる新しい価値創造の例であり、平常時だけでなく緊急時にも有用である。

TDMSは、公共交通機関、自動車、その他の交通手段と個々人の需要をベースにしてライフスタイルをサポートするものである。それはまた、交通機関のシームレスな使用を可能にし、交通渋滞の緩和を図ることによって、地域のCO₂レベルを低下させ、社会に対するポジティブな効果をもたらすことを狙いとする。TDMSは、推薦されたオプションから環境にやさしい交通機関を選択することに対してポイントを与える。そこで、個々人のライフスタイルの変更によって、このシステムはエネルギーと交通の両方の流れを最適化する。

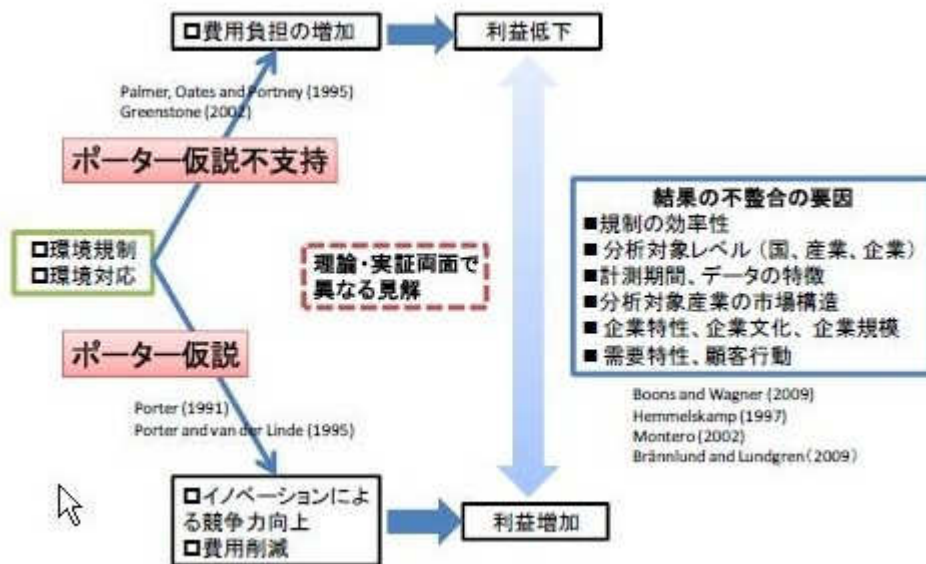
3. 2. 2 ビジネスとして成立しうる事業スキームの明確化

実証システムは実用化段階では、ビジネスとして成立しうる事業スキームが必要である。

その際、ランニングコスト負担と初期投資コスト負担ともに受益者負担の原則が成り立つようになるまでにはかなりの期間が必要であると考えられる。それは、CO₂削減といった環境改善目標がスマートコミュニティのサービスのユーザに対して、必ずしも直接的で短期的なメリットを提供するものではないということに起因している。

そこで、こうした環境対策が企業経営の事業収支の点から見てどのような影響を及ぼすかについて、「環境経営に関するポーター仮説」の検証を通して検討してみる。

まず、環境経営に関するポーター仮説とは、「適切に設計された環境規制は企業のイノベーションを誘発して、結果的に競争力の向上と利益の上昇をもたらす」というものである。これに関して、先行研究では、図3-10のように賛否両論あり、統一的な結論には至っていない。



出典：電力中央研究所報告 後藤美香「ポーター仮説のレビューとわが国産業における実証分析」

図3-10 環境経営に関するポーター仮説に対する賛否両論

このようなポーター仮説の検証を行っているものとして、後藤美香氏による「ポーター仮説のレビューとわが国産業における実証分析」（電力中央研究所報告）がある。これは、2004年から2008年の5年間のわが国の7産業（鉄鋼、化学、窯業・土石、紙パルプ、機械、電力、ガス）に属する東証一部・二部上場企業の年次データ（総サンプル数 416）を用いた検討であり、次のような重回帰式による推定をもとに統計的検定を実施している。

$$Econ_{i,t} = \gamma Econ_{i,t-1} + \beta_1 Env_{i,t} + \beta_2 Env_{i,t-1} + \beta_3 Rev_{i,t} + \beta_4 Rev_{i,t-1} + \beta_5 R\&D_{i,t} + \beta_6 R\&D_{i,t-1} + \beta_7 DAR_{i,t} + \beta_8 DAR_{i,t-1} + \beta_9 RO_{i,t} + \beta_{10} RO_{i,t-1} + \mu_{1,t} Year_t + \mu_{2,r} Ind_r + \alpha_i + \varepsilon_{i,t}$$

($i=1, \dots, N, t=1, \dots, T, r=1, \dots, R$.)

ここで、被説明変数 (Econ) は経済効率指標として「トービンの q」である。

$$\text{トービンの } q = (\text{株式時価総額} + \text{債務の総額}) / \text{資本の再取得価格}$$

この「トービンの q」は米国のノーベル賞経済学者ジェームズ・トービンの理論であり、 $q > 1$ のとき資本ストックを使って財を再生産するほうが大きな価値を生み出すというものである。

一方、説明変数は、 $(Econ_{i,t})$ の 1 期ラグ変数 $(Econ_{i,t-1})$ と、環境効率指標として環境保全費用額の売上高比率 $(Env_{i,t})$ とその 1 期ラグ変数 $(Env_{i,t-1})$ 、企業規模を表す売上高 $(Rev_{i,t})$ とその 1 期ラグ変数 $(Rev_{i,t-1})$ 、研究開発費の売上高に対する比率 $(R\&D_{i,t})$ とその 1 期ラグ変数 $(R\&D_{i,t-1})$ 、資本構成を表す負債資本比率 $(DAR_{i,t})$ とその 1 期ラグ変数 $(DAR_{i,t-1})$ 、さらに財務パフォーマンス指標として自己資本利益率または総資産利益率を表す $(RO_{i,t})$ ※とその 1 期ラグ変数 $(RO_{i,t-1})$ 、年別タイムダミー変数 $(Year_t)$ 、産業ダミー変数 (Ind_r) からなる。

※ : $(RO_{i,t})$ は ROE (注 1) のケースのモデル 1 と ROA (注 2) のケースのモデル 2 がある

(注 1) ROE (return on equity) = 利益 / 自己資本 × 100 ← 自己資本利益率

(注 2) ROA (return on asset) = 利益 / 総資産 (総資本) × 100 ← 総資産利益率

さて、このような実証分析の結果として、図 3-11 のような統計的検定の結果が得られている。図 3-11 において、環境効率指標の 1 期ラグ変数 $Env_{i,t-1}$ の Z 値がモデル 1、2 とも 5% 水準で有意となっている。従って、この分析結果の結論としては、環境効率が経済効率に負の影響を及ぼすということになる。これは言い換えれば、サンプルデータが 5 年間であったことからすると、環境対策は少なくとも 5 年間は利益に貢献していないということである。

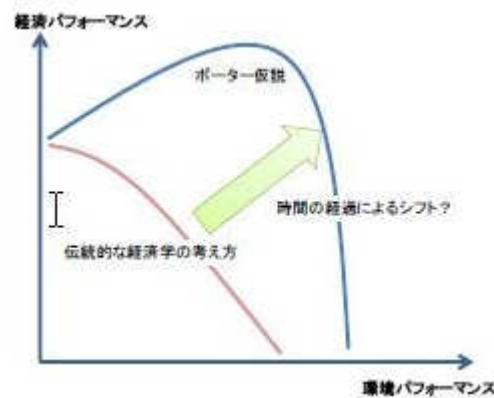


(a) One-step System Dynamic GMM 推定を適用。Z 値の計算は Arellano-Bond の方法による頑健推定に基づく。(b) AR(2) は 2 次の系列相関に関する Arellano-Bond 自己相関テスト。フルド検定および AR テストは本稿の推定モデルが妥当であることを示している。(c) Env および Env_1 はそれぞれ環境効率変数およびその 1 期ラグを、ROE_1 および ROA_1 はそれぞれ ROE (株主資本利益率) および ROA (総資産利益率) の 1 期ラグを示す。環境効率は環境保全コストの売上高比率により定義する。(d) Z 値の右肩の***, **, * はそれぞれ有意水準 1%, 5%, 10% で推定係数が有意であることを示す。

出典：電力中央研究所報告 後藤美香「ポーター仮説のレビューとわが国産業における実証分析」

図 3-11 ポーター仮説の実証分析結果

このように、今回のデータ分析では経済パフォーマンスと環境パフォーマンスが負の相関関係にあることが分かった。また、図3-11によると企業の収益性指標であるROEやROAはトービンのq(企業価値)に対して負の影響を及ぼしている。ところで、トービンのqは、投資家の企業に対する将来期待を反映する経済効率指標である。そのことからすると、環境保全など企業の環境への取組みがイノベーションを通じて企業価値に反映されるまでには一定期間を要するということになり、図3-12のようにポーター仮説は長期的なものだといえることができる。つまり、今回の研究で用いた5期分のデータによる分析では、少なくともポーター仮説に必要な充分な期間ではなかったということであると推測される。逆にいうと、少なくとも5年間程度は環境対策をとる企業に対する公的な補助が必要と考えることもできる。従って、スマートコミュニティ関連のビジネスの事業スキームを成立させるために公的補助が必要であるとすれば、少なくとも5年間程度は必要だと考えられる。



出典：電力中央研究所報告 後藤美香「ポーター仮説のレビューとわが国産業における実証分析」

図3-12 ポーター仮説と時間の経過

3. 2. 3 社会システムサービス事業参入時の競争戦略の明確化

スマートコミュニティサービスのビジネスは、世の中ではまだ確立していないエマージングインダストリーのビジネスである。従って、当初はその業界のルールがなく、参入した企業はビジネスがテイクオフするまで、既存の業界とは異なるリスクの低減が必要になる。

特に、新しい業界ではその構造が不安定で当初はおそらく変化し続けるだろうし、競争相手の様子を探るのも容易ではない。

しかし、逆に、だからこそ自分で業界秩序を作り出し、長い目で見ていち早く強力な地位に上げられるようなルールを作り出す努力が必要ともいえる。ただそれも、自社の経営資源が許す範囲での話しとなり、現実的には業界発展か自社利益かのバランスをうまくとる必要がある。つまり、ある程度業界の他業者との間に持ちつ持たれつの関係が必要になる。このように初期には業界が互いに協力しあい、業界が市場に浸透しはじめた段階で自社中心に比重をかけてゆくのが良いと考えられる。

新しい業界では製品やサービスを受け入れる市場の見定めが必要になるが、その際に共倒れ

にならないような業界の秩序をどうつくっていくかが重要なポイントとなる。そういった意味で、新規産業の創出プロセスにおいて、技術や企業のインテグレータとなる中核企業を見極めることが求められるとともに、そうした中核企業を育成するためにリスクマネーの供給を支援する仕組みが必要であると考えられる。

3. 2. 4 低炭素交通システムの各施策の有機的連携による相乗効果の創出

豊田市は車が移動手段の中心の地域であり、次世代自動車の大幅な導入や公共交通機関との連携など、「くるまのまち」ならではの交通分野での先進的実証がこのプロジェクトの1つの特徴になっている。CO₂削減のための交通システムに関する施策の中で、交通渋滞の解消とドライバーの利便性向上を狙いとした交通情報システムはとくに重要である。この交通情報システムは情報を一元化し、統合することによって、ユーザの使い勝手がよくなり情報の有効性もより高まってくる。

また、交通渋滞解消のための公共交通サービスの強化策として、公共車優先に対応した一般車両に対する規制や信号制御、更には公共交通運賃の値下げなどを合わせた総合的な対策が考えられる。こうした、交通情報の一元化や交通規制、駐車場の整備、公共料金の値下げなどはそれぞれで行政の所管が別々になっているが、これらの施策は有機的に連携することにより相乗効果が期待できる。従って、実運用化の段階では統合的に展開することができるようにすることが望ましい。

欧州においては、自治体が税金を投入して施設等を設置し、運営は民間が入札により実施するという公設民営方式の例もみられる。

また、わが国では東日本大震災のときには、民間の自動車会社等が保有するプローブ交通情報に基づく通行実績情報と国や自治体といった公的機関が保有する通行止め等の規制情報とを重ね合わせた交通情報がインターネット上で提供され好評だった。交通システムについては、これらの例に見られるようにユーザの立場に立った総合的で柔軟な対策を検討する必要がある。

3. 3 社会システムのグローバル展開における課題と対応

3. 3. 1 市場に対応した海外展開

低炭素社会システムのグローバル展開を図るためには、対象とする地域に合わせたものを見極める必要がある。つまり、どのような製品・技術・ノウハウを、どのような単位で、どのような組み合わせで、どのエリア向けに展開すべきかが重要である。

各国はその国情にあった再生可能エネルギー・気候変動防止政策をとる。要するに再生可能エネルギーを導入しようとする政策立案者の動機は、それぞれの国によって異なるわけである。そこで、再生可能エネルギー導入のためのインセンティブは世界的にどのように働いているかをIPCCの「再生可能エネルギーと気候変動防止」報告書(IPCC_SRREN_Ch11)から抜粋してみる。これによると、概して開発途上国は経済的な動機が主で、ところによっては再生可能エネルギーが取りうる唯一の道である場合もあり(例：ボリビア、トンガ、ザンビア等)、人口比で考えればこの理由が最も重要である。一方、多くの先進国では温暖化防止を含めエネルギーが環境に

及ぼす影響を低めなおかつエネルギーの輸入依存度を下げようとするのが最大の動機となっている。(例：オーストラリア、米国・カリフォルニア、EU、カナダ・ケベック)。

ところで、一般論として、海外へ売るビジネスでは、単品を売るほうが容易で、システム商品売るほうが難しい。しかもシステム化のレベルが上がれば上がるほど、ビジネスは難しくなる。なぜなら、システムは様々なノウハウを含み、社会の文化と繋がっているからである。2011年7月23日に起きた中国高速鉄道の事故で明らかになったことは、車両などの技術は海外から購入したが、運行管理システムは独自に開発したとのことである。報道によると、高速鉄道車両のローカル線への乗り入れなどがあり、独自開発の必要があったとされている。つまり、運行管理は地域の実情を織り込む必要があり、高度なシステムほど導入が難しい一例と言える。

しかし、単体機器の輸出は、新興国との価格競争に陥り、中国、韓国等に市場を奪われることが懸念される。したがってわが国の技術をその地域に最適化(ローカライズ)し、インフラシステムのパッケージとして海外へ展開することが重要である。そのためには、実証困難な技術システムを相手国と共同で日本国内で実証したり、国際標準化の獲得に向けて、その実証事業から得られた成果をフィードバックするとともに、更には相手国のフィールドでの海外実証にて日本の技術のショーケース化をはかり、輸出促進に寄与することが望まれる。

3. 3. 2 国際標準規格化への対応

スマートグリッド・スマートコミュニティの国際標準化については、アメリカ、EU、中国等でも積極的な取組みがなされている。

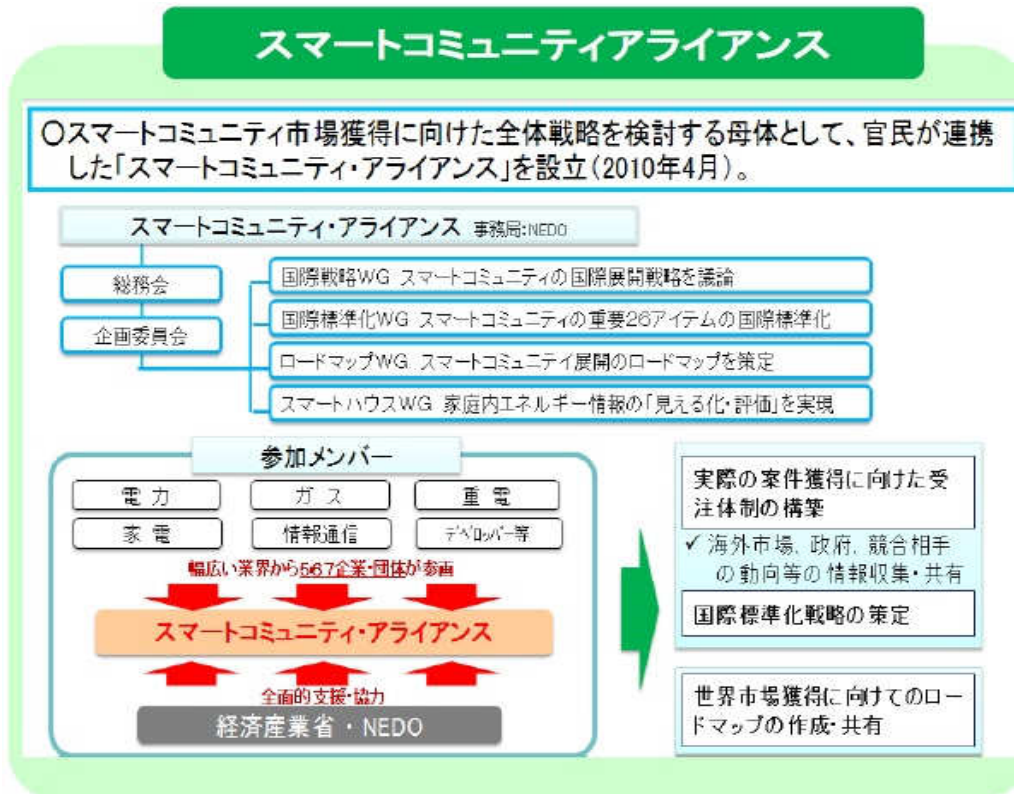
我が国ではこのような海外の動きもふまえて戦略的に対応するため、2010年8月より開始した「次世代エネルギーシステムに係る国際標準化に関する研究会」(経済産業省)において、我が国のスマートグリッド技術についての国際標準化ロードマップを策定するとともに、我が国企業の競争優位性や市場への参入可能性を考慮して、26の重要アイテムを選定した。

ところで、我が国のスマート社会システムの開発においては、機器・製品・システムの高度化自体に力点を置きがちであるが、それだけではエネルギーシステムの一部品とだけになってしまう可能性もある。一方、海外では、性能の高い機器のみならず性能の低い機器であっても、これらを効率的に制御する上位のシステムの開発の中に組み込み、これを「システム性能」として国際標準化する動きもある。このようなことを踏まえれば、機器の組み合わせだけでなく、制御等のシステム複合度を高め、トータルとして付加価値を発揮することも必要となる。さらに、海外展開の場合の買い手側は国や地方政府であることが多く、そのニーズにあった提案にするには、機器やシステムにとどまらない、環境やエネルギー問題等のソリューションを含めた総合的な提案が必要となる。

このような背景をもとに、海外展開や国際標準を業種横断的に官民が連携して推進していくため、経済産業省が旗振り役となり2010年4月6日に、官民連携組織の「スマートコミュニティ・アライアンス」がNEDOを事務局として設立されている。(図3-13)

結成時287だったメンバーは、2012年2月8日現在で741社に拡大している。大半は民間企

業で、東芝、伊藤忠、東京ガス、東京電力、トヨタ自動車、日揮、パナソニック、日立、三菱電機等の企業が会員として参加している。海外展開を想定した標準化の推進活動は、このスマートコミュニティ・アライアンスを中心に進めていくことが最も有効であると考えられる。

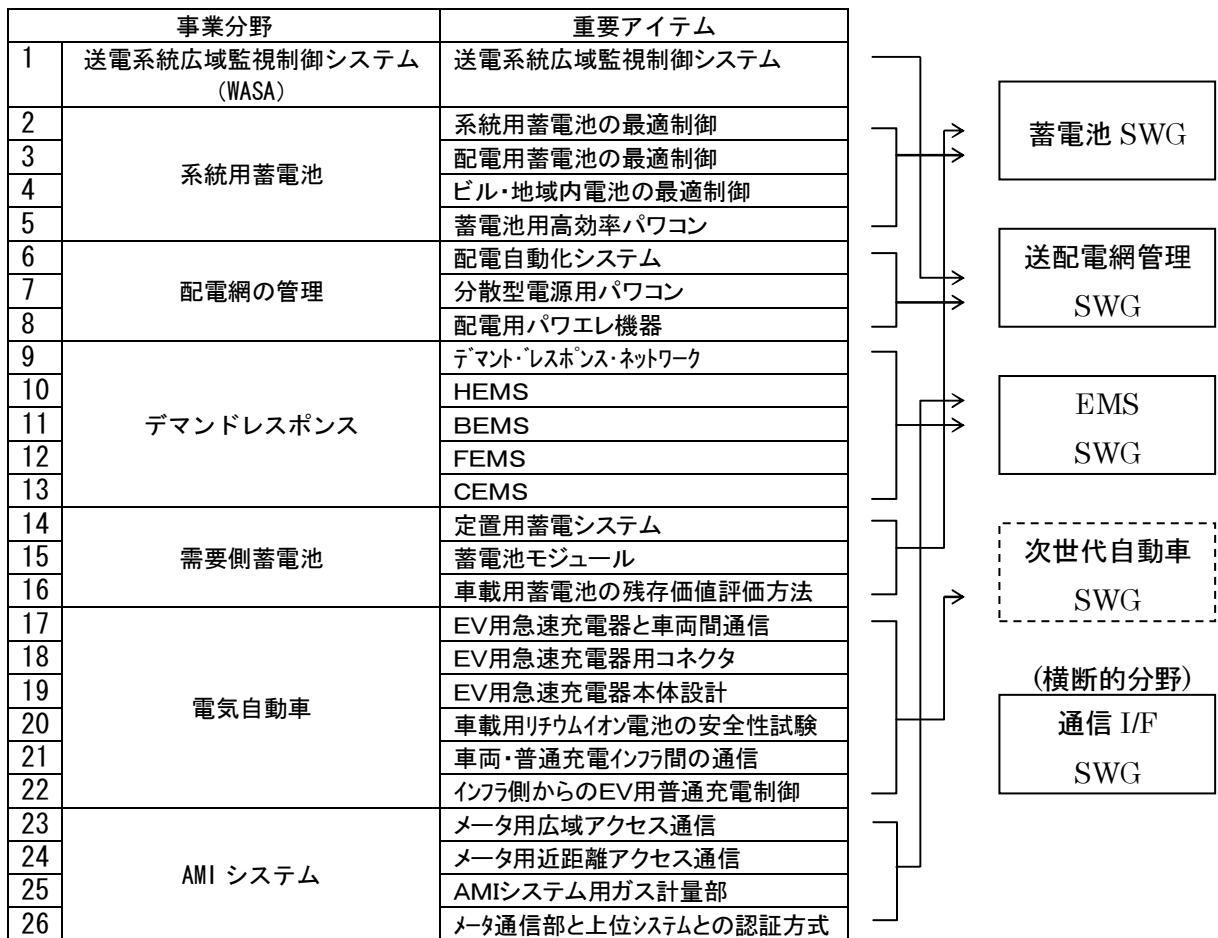


出典：経済産業省ホームページ 産業構造審議会情報経済分科会（第27回）配布資料

図3-13 スマートコミュニティ・アライアンス

このスマートコミュニティ・アライアンスの中には 図3-13のように「国際標準化WG (ワーキンググループ)」の他に、「国際戦略WG」なども設置され、スマートコミュニティ市場獲得に向けた全体戦略の一環として標準化や海外の関係機関との意見交換等の活動が実施されている。

更にこの国際標準化WGには、図3-14のように「蓄電池」「送配電網管理」「エネルギーマネジメントシステム(EMS)」「次世代自動車」「通信インターフェース」のSWG(サブワーキンググループ)が設置され、それぞれの分野の標準化の検討が行われている。例えば、このうち、蓄電池SWGでは、定置用蓄電池システムのインターフェース、安全性・信頼性等を検討し、送配電網管理SWGでは送電系統広域監視制御システムに関する標準化の検討や、PVのパワーコンディショニングシステムの多数台性能評価等を検討している。次世代自動車SWGは日本自動車工業会「電動車両標準検討会」において標準化を推進しており、通信インターフェースSWGについては総務省と連携しながらITUへの規格提案を行っている。



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13回）配布資料

図3-14 26 アイテムとスマートコミュニティ・アライアンスのSWGの関係

3. 3. 3 海外技術者と外国人潜在ユーザの受け入れ環境整備

スマート社会システムやスマートコミュニティの海外展開のためには、海外における先進的な技術について常にベンチマークを行い、優れたものを積極的に取り込んでおくことが重要である。そのためには海外のシステムの技術に関する調査と評価を行い、外国人技術者の招聘が必要な場合もあると考えられる。

一方、海外の潜在ユーザに対して売り込みたいシステムやサービスの体験ゾーンの設置も望まれる。もちろんそのために長期滞在の受け入れ外国人技術者や潜在ユーザのために生活環境まで整備することが理想的であるが、まずはスマートハウスのモデル棟などによって体験してもらう方法が現実的である。そういった意味で豊田市元城町(加茂病院跡地)に建設が予定されている「低炭素社会モデル地区」のショーケースが大変有効であると考えられる。

ところで、日本のスマートコミュニティ技術のグローバル展開を図るために、米国、中国、フランス、スペイン等の海外で行われている実証プロジェクトに、共同研究や共同実証の形で参加している日本企業が多数ある。

我が国での海外技術の導入はいわばこの裏返しのケースであるとも考えられる。つまり、

まずは優れた技術をもつ相手国と日本との間で WIN-WIN の関係になり得る共同実証の候補を世界中から探し出すことが重要であり、さらにその事業を展開しマネジメントできる経営人材の活用が必要となると考えられる。

3. 3. 4 他プロジェクトとの差別化

(1) 低炭素交通システムによる差別化

豊田市の実証プロジェクトの最大の特徴の1つは低炭素交通システムである。具体的にはPHV や EV などの先進自動車の導入促進と、太陽光パネル付充電器、そして FC バスの路線導入、パーソナルモビリティの歩道空間での実験などがある。



図 3-15 低炭素交通システム全体の取り組みイメージ

また、交通手段そのものの低炭素化だけでなく、交通の流れを良くしてエコドライブを促進するITS車載機による情報収集・提供や、基幹バスと通勤バスの連携・利用促進にも取り組んでいる。更に、TDMS(Traffic Data Management System)によって状況に応じた最適な移動手段(公共交通と連携したカーシェアリングやパーク&ライドなど)を誘導する円滑な交通システムを目指している。

このように低炭素交通システムをもつということ自体が大きな差別化要素の1つであるといえる。

(2) 現実的な初期導入シナリオの実証

更に前述のような交通システムに関わる点を含め、他の実証プロジェクトと比較した場合の豊田市プロジェクトのユニークな点としては以下のようなものがある。

- ・実証内容が主に地域内を対象としていること
- ・個別一戸建て住宅が中心であること
- ・交通を主体とした地域での実証であること
- ・PHV、EV等の先進自動車に重点をおいていること

低炭素社会をモデル都市でなく実際の都市で実現しようとした場合、この実証実験に盛り込まれたような項目が一度に導入されるという条件が揃うことはレアケースであると考えられる。このような地域では次のような導入シナリオが考えられる。

- ① 再生可能エネルギーの導入が先行し、
- ② 次にそれらを統合するエネルギーマネジメントシステムが展開される。
- ③ PHV、EVとその充電システムのように独立して浸透するものは①②と平行して発展し、ある時点から順次エネルギーマネジメントシステムに組み込まれていく。

各国の環境関連投資の動向はまさしくこのシナリオのような動きを示している、このようなシナリオを考えれば、豊田市の実証プロジェクトでは地域内での実証が中心であり家庭内のエネルギーマネジメントに重点をおいているため、発展の初期としては最も現実的であると考えられる。もちろん、最終段階では、より広いエリアでのスマートグリッドへの組み込みをどうするかという課題があるが、現実的な初期導入フェーズのスマートコミュニティシステムに関する実証という点が他のプロジェクトに対する1つの差別化要素であると考えられる。

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/>

事務局長 中塚隆雄