

平成 18 年度－19 年度成果報告書

エネルギー使用合理化技術戦略的開発／  
エネルギー使用合理化技術戦略的開発(FS事業)／  
人の好みや行動パターンに応じたHEMS／BEMS技術の研究開発

平成 19 年 6 月

独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構  
(委託先) 社団法人 人間生活工学研究センター

## はじめに

エネルギーは国民生活や経済活動の基盤をなすものであり、第二次世界大戦後わが国はエネルギーの安定供給に支えられた経済成長により国民生活が豊かになった。しかし、二度に及ぶ石油危機において、エネルギーの安定需給の必要性が強く認識され、石油代替エネルギー対策や省エネルギー対策が進められた。

また近年、エネルギー起源の二酸化炭素が大部分を占める温室効果ガスによる、地球温暖化問題が一層顕在化しており、それをどう抑制するかが喫緊の課題となっている。

そのため、本研究開発では民生家庭部門での省エネルギー対策の一つである家庭用エネルギー・マネージメント・システム (HEMS) の普及のための技術を取り上げた。これは、家庭でのエネルギー使用量や家電機器等の動作を計測・表示し、生活者に省エネを喚起する、または家電機器等を制限してエネルギー使用量を抑えるシステムであり、家庭での省エネルギー対策を実現するための重要な技術の一つである。

快適な生活を好むライフスタイルを求める人々には、省エネルギーを単独機能とした HEMS より、快適な生活を提供できる機能を付加した HEMS とすることで、より広く普及することができると考えた。

そこで、わが国の社会環境の顕著な特徴のひとつである少子高齢化問題に注目し、今後増加していく高齢者単独世帯と高齢者を見守る世帯が安全・安心に暮らせる機能を付加した HEMS を検討することとした。幸いにも、HEMS は家庭のエネルギー使用量や家電機器等の稼動を計測する機能を持ち合わせたものがあり、さらに省エネルギーの方法を表示するなどの機能を持ち合わせている。これらの機能を利用して、エネルギー消費や家電機器等の稼動状況から高齢者の生活の異変を判別し、見守る人に知らせる機能を検討することとした。

また、快適な生活を維持しながらも省エネルギーを実現するため、生活者の屋内での行動によるエネルギーの消費状況と家電機器等の稼動状況を蓄積し、生活様式や人の好みに応じた省エネルギー方法を提示、もしくは必要に応じて自動的に家電機器等を制御する技術についても検討することとした。

## 要約

ホーム・エネルギー・マネジメント・システム（HEMS）の導入は、民生家庭部門の省エネルギー化のための重要課題であるが、加速的な普及に向けては、快適性や安全性の向上等の付加的なサービスと一体となった HEMS の開発を進める必要がある。また、わが国は少子高齢化社会を迎え、高齢者の普段の生活行動を見守り、緊急の場合には自動通報するといった生活見守りサービスへの要望が多くなってきている。

そこで本事業では、先ず高齢者（高齢者世帯）を対象とした HEMS の導入を促進することを目的として、「安全・安心の生活見守り機能」を付与した HEMS の基本仕様を策定し、普及に向けた研究開発課題を抽出することとした。

まず、高齢者（高齢者世帯）を対象に HEMS の導入を促進することを目的として、高齢者及びその家族にとって魅力ある生活見守りサービスの機能メニューを抽出し、「生活見守り機能を付与した HEMS」の基本コンセプトを策定した。そのコンセプトに基づく「生活見守り機能付省エネサービス」について受容性調査を実施し、高齢者層及びその家族層からも要望が高いことを確認した。

この受容性調査の結果を踏まえて、エネルギー使用量の計測から、生活行動パターンの異変を検知すると共に好みに合った省エネルギー方法を提示／自動制御する、生活見守り機能を付与した HEMS の基本仕様を策定した。また基本仕様に示す省エネルギー手法に準じて省エネルギー量を算定し、2030 年時点で 48 万 kl（成功率考慮せず）のエネルギー消費削減が可能であることが明らかになった。

さらに、エネルギー事業者やホームセキュリティ会社等による「生活見守り機能付省エネサービス」の提供を想定した普及シナリオを策定し、市場規模を推定した。あわせて、これらの成果から研究開発課題を抽出した。

## **Abstract**

The introduction of Home Energy Management System (HEMS) is one of the main issues to save energy in civil sector. It is necessary to develop the HEMS with additional services to ensure safety and comfort for its rapid spread. As the population ages and fewer babies are born, we are facing increases needs for services that can watch daily lives of elderly people and report automatically when they are in an emergency.

Our study aimed to settle the basic specifications and to find out the research problems of HEMS embedding home security system, in order to promote introducing the HEMS to elderly households.

We built a function menu that was useful for elderly people and their family, and developed a basic concept of HEMS embedding home security system. Then we interviewed the elderly people and the people who had aged parents on acceptability of the HEMS embedding home security system. We found that this system met their requirements.

Based on the interview, we plotted a basic specification of HEMS embedding home security system which had an energy saving solution to monitor/control suited for the residents' preferences. The HEMS also sensed unusual daily life pattern by measurement of energy consumptions. We estimated the amount of energy-saving by the energy saving means of the basic specification and found that it would be able to reduce energy 480 thousands kl (crude oil equivalent) at 2030.

We also developed a diffusion scenario for energy saving services with home security by energy companies or home security companies and estimated the market scale. From these results, we clarified the problems for next research and development.

## 目次

I. 本編 .....	1
1. 調査研究の目的と体制 .....	1
1. 1. 目的 .....	1
1. 2. 体制 .....	1
1. 3. 実施期間 .....	2
2. 生活見守り機能を付与したHEMSの基本コンセプトの策定 .....	3
2. 1. HEMSの現状と課題 .....	3
2. 2. 基本コンセプトの策定 .....	9
3. 生活見守り機能を付与したHEMSの受容性調査 .....	14
3. 1. 調査の概要 .....	14
3. 2. 調査結果 .....	18
3. 3. 受容性調査のまとめ .....	28
4. 生活見守り機能を付与したHEMSの仕様策定と省エネ効果 .....	29
4. 1. 生活見守り機能付HEMSの基本仕様 .....	29
4. 2. 省エネ手法 .....	33
4. 3. 生活見守り機能 .....	36
4. 4. 省エネルギー効果の算定 .....	39
5. 研究開発課題の抽出 .....	45
5. 1. 普及シナリオ .....	45
5. 2. 研究開発課題 .....	48
II. 総括 .....	51
添付資料 .....	i
1. 省エネルギー量算定根拠データ .....	ii
1. 1. 世帯当たりエネルギー消費量の推移 .....	ii
1. 2. 住宅種類別戸数 .....	iv
2. 市場規模算定根拠データ .....	v
2. 1. ホームセキュリティ導入に必要な費用の例 .....	v

# I. 本編

## 1. 調査研究の目的と体制

### 1. 1. 目的

京都議定書の第1約束期間（2008～2012年）が迫る現在、温室効果ガスの削減及び化石燃料の使用合理化の観点から、省エネルギー対策の強化は喫緊の課題となっているが、民生家庭部門では、人々の生活が豊かさを求めるライフスタイルへ変化し、エネルギー消費は継続的に増加している。このため、家庭用エネルギー・マネジメント・システム（HEMS）の開発・導入による家庭での省エネルギー対策は最重要課題のひとつである。

また、近年は少子高齢化の急速な進展など、人口構成や社会環境が変化し科学技術もめまぐるしく変化しており、将来において誰もが安全・安心で快適に暮らせる、快適で効率的な生活環境の実現を図る技術の開発・普及が求められている。

本事業では、増え続ける高齢者（高齢者世帯）を対象に、生活者が安全・安心で快適に暮らせるための生活見守り機能を併せ持ち、人の好みや行動パターンに応じたHEMSの実現のために必要な研究開発課題の抽出を目的に実施する。

### 1. 2. 体制

#### 1. 2. 1. 実施体制

本事業は、新エネルギー・産業技術総合開発機構の委託を受けて、社団法人人間生活工学研究センターが実施した。実施体制図を図1. 2. 1-1に示す。

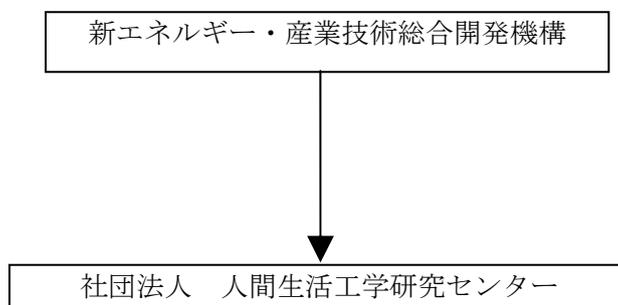


図1. 2. 1-1：実施体制

#### 1. 2. 2. 委員会および有識者

本事業の実施にあたり、指導・助言を受けるために委員会および有識者を設置した。表1. 2. 2-1に委員会における登録委員、表1. 2. 2-2に有識者を示す。

表1. 2. 2-1：委員会における登録委員

氏名	所属・役職
新 誠一	委員長 電気通信大学電気通信学部教授
羽根 義	委員 清水建設株式会社技術研究所副所長
植竹 篤志	委員 積水化学工業株式会社住宅事業部住宅技術研究所 人間生活工学技術グループ長
田中 照也	委員 東芝家電製造株式会社家電機器開発部 要素技術担当グループ長

表1. 2. 1-2：有識者

氏名	所属・役職	指導・助言等の内容
松岡 克典	独立行政法人産業技術総合研究所 研究業務推進部門長（兼）人間福祉 医工学研究部門	暮らしの中での生活状態 の理解技術と生活サービ スの提供技術についての 助言を得る
車谷 浩一	独立行政法人産業技術総合研究所 情報技術研究部門 マルチエージェントグループ長	暮らしの中で見守りと省 エネを同時に実現する手 法について助言を得る

### 1. 3. 実施期間

平成18年11月8日から平成19年6月30日にかけて実施した。

## 2. 生活見守り機能を付与した HEMS の基本コンセプトの策定

HEMS の加速的な普及には、快適性や安全性の向上等の付加的なサービスと一体となった HEMS を実現するための技術開発を進める必要がある。一方、わが国は 2010 年に 65 歳以上の人口が全体の 21%を超えると予測されており、本格的な高齢社会に向けて、高齢者の普段の生活行動を見守ると共に緊急の場合には通報する、といった生活見守りサービスへの要望が高くなってきている。

そこで本章では、まず HEMS と生活見守りサービスの現状及び動向を調査すると共に HEMS の普及に向けての課題を抽出し、その課題を解決する統合的な機能を有するシステムの基本コンセプトを企画検討する。また基本コンセプトは受容性調査（第 3 章を参照）の結果を踏まえて改訂を行う。

### 2. 1. HEMS の現状と課題

ここでは HEMS と生活見守りサービスの現状と動向について概観し、普及促進のための課題を挙げる。

#### 2. 1. 1. HEMS の現状と動向

現状の HEMS 商品およびサービスは、表 2. 1. 1-1 に示すようにエネルギー使用のモニタリングを主とした「表示系」とエアコン・照明等の家電製品の遠隔制御を主とした「制御系」に分類される。

表示系では図 2. 1. 1-1 に示すように、電力のみをモニタする商品からガス給湯器やソーラーシステムと組み合わせた商品まで様々なバリエーションがあるが、具体的な省エネ行動を喚起する機能は装備されていない。

制御系ではエアコンや給湯器のように機器単独で省エネ運転・学習制御を行う機能はあるが、家庭内の機器全体の省エネ性を配慮して統合制御するシステムはなく、ホームネットワークによって家庭内機器を一箇所で全体操作する商品も発売されているが、ほとんど普及していない。図 2. 1. 1-2 に制御系 HEMS の事例を示す。

表 2. 1. 1-1 : HEMS の現状 : 商品とサービス一覧

分類		HEMS機能	商品・サービス(例)
表示系 HEMS	エネルギー 使用状況の モニタリング	電気使用量と料金の表示	省エネナビ
		機器運転状況の表示	エネックリモコン, カラー電力モニタ
		省エネ方法のアドバイス	myTokyoGas(my環境家計簿, my省エネシミュレーション)
制御系 HEMS	機器単独 の操作・機能	機器単独の遠隔操作	ホッとねっとサービス, アイリス
		機器単独の運転機能	霧ヶ峰(ムーブアイ, マルチゾーン空調) エコキュート(学習制御), エコウィル(学習制御)
	家庭内機器 全体の操作	ホームネットワークによる 遠隔操作	リモートプラス, FEMINITY, くらしネット
		ホームネットワークによる ピークカット	エミット・ホームシステム

○省エネナビ:RMN-600型(四国計測工業)

○エネックリモコン(東京ガス)



※電力モニター:単独商品

電力量測定	単三または、単二方式の電灯回路の電力量を30秒間隔で測定
測定データ蓄積	30秒毎の電力量を最新の30分間保存(停電保証はありません)
通信	表示器からの要求により測定データを送信
<b>表示器の主な機能</b>	
データ収集	測定器へ30秒間隔でデータを収集
データ蓄積	・30秒の電力量を最新の30分間保存 ・1時間の電力量を最新の24ヶ月分保存 ・1ヶ月の電力量を最新の4年分保存
消費表示	・電気ご使用量(グラフ):現在、日、月、年間 ・+α/25kWh→1時間、+α/25kWh→1日、+α/25kWh→1週間、+α/25kWh→1ヶ月の電力量を表示 ・設定メニュー:料金単価、検針日、CO2排出係数、日割削減率の設定 ・メンテナンスメニュー:時刻調整、プッシュ音等 ・バックアップ電圧より累積消費電1年以内
停電保証	

消費電力	6W以下 (測定器:1W以下、表示器:5W以下)
測定範囲	分割CT 75A使用時 電力:10W~15kW(力率=1の場合) 分割CT 120A使用時 電力:16W~24kW(力率=1の場合)
精度	±2.5%(力率=1の場合)
通信方式	測定器→表示器:特定小電力無線 通信距離:70m
パソコンへの接続	オプション:データ収集ソフトウェア(ケーブル含む)

出典:<http://www.ecj.or.jp/naviIntro/rmn-600.pdf>



※給湯暖房機:  
オフショントレコン



出典:<http://home.tokyo-gas.co.jp/living/bathroom/ansu/merit/tes.html>



○カラー電力モニター(シャープ)

※ソーラー:パワーコンディショナの付属品



出典:[http://www.sharp.co.jp/survista/product/color\\_monitor.html](http://www.sharp.co.jp/survista/product/color_monitor.html)

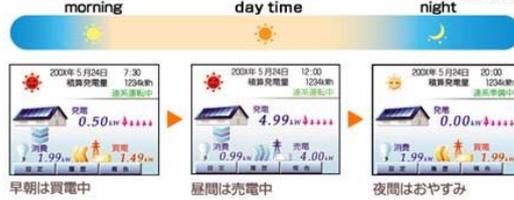


図2. 1. 1-1: 表示系 HEMS の事例

○エミット・ホームシステム(松下電工)



※ホームネットワークによる  
エネルギーモニター&ピークカット

- 電力量の表示  
前日比較・前月比較・前年比較
- CO<sub>2</sub>削減量の表示  
設定した目標値と現在の電力量とを比較し、イラストと金額で表示
- ピークカット  
設定した電力量を超えると、エアコンなどの電源を一時的にカット



出典:<http://www.mew.co.jp/emit/product/service.html>

○リモートプラス(東京ガス+NTT)

※HAとステーションZ4による  
遠隔操作&ガス遮断

- 電力・ガス・水道  
使用量の表示  
全電力量と、給湯器で使ったガス・水道使用量
- 床暖房・浴室乾燥  
の遠隔操作  
携帯電話でOFF
- ガス遠隔遮断  
携帯電話でOFF



出典:<http://www.ntt-east.co.jp/release/0411/041108b.html>

図2. 1. 1-2: 制御系 HEMS の事例

HEMS 実用化の動向としては、NEDO のエネルギー需要最適マネジメント推進事業の一環として、ハウスメーカー、家電メーカー、電力会社等により全国 5 地区で 2001 年度から 2006 年度まで HEMS 実証試験が実施され、一部を除き 3%から 9%の省エネ率を達成している。(表 2. 1. 1-2 を参照)

この実証試験は家電機器のみを対象とした HEMS であり、家庭の総エネルギーの 60%以上を占めるガス・灯油 (=暖房・給湯) をマネジメントしていない。またこの結果から、省エネ量の大半は生活者の操作行動に依存しており、HEMS 自動制御の寄与は極めて低いことがわかる。

## 2. 1. 2. HEMS の課題

一般の消費者が HEMS (=省エネ装置) に投資する費用は、図 2. 1. 2-1 に示す「HEMS 導入の意識調査 (首都圏: 957 世帯(2005.2))」から HEMS 導入費用 2~5 万円/回収年数 2~5 年と、平均 1 万円/年程度であり、HEMS 単体の商品化については「低コスト化」が大きな課題となっている。これは別の見方をすると、省エネ機能単体では商品性は乏しく、HEMS に省エネ以外の価値 (=機能) を組み合わせる訴求力を高める必要がある、ということに他ならない。

また、現段階の HEMS の実用化研究は、間接制御ではエネルギー総量の提示・前月との比較・料金化等によって省エネ行動を喚起するものに止まり、自動制御では対象機器は家電製品 (エアコン・照明・待機電力等) のみに限定されている。つまり、間接制御による省エネ行動をさらに確実なものにするためには、エネルギー計測値の表示だけでなく、各家庭が所有する機器情報に基づく、きめ細かくカスタマイズされた省エネガイダンスの提供が求められており、自動制御による制御対象として、エネルギー負荷の割合が大きいガス・灯油による暖房機や給湯器をその範疇に含めることが必須となっている。

以上から、これまでの HEMS は省エネという単一用途・特定用途のために製品開発・実用化研究が行われ、それゆえ價格的に競争力がなく、対象も電気に限定される省エネ効果の小さいものとなっている。このような用途と範囲の特定化が HEMS の普及を阻害する大きな要因となっている。

表 2. 1. 1-2 : NEDO の HEMS 実証試験結果

実施者 期間	積水ハウス 2001. 4 ~ 04. 3		ELクエスト 関西電力・松下電産・日立 2001. 4 ~ 04. 3		三菱電機 2001. 4 ~ 04. 3		四国電力 2002. 4 ~ 06. 3
	広島	電力	総エネルギー	電力	総エネルギー	電力	電力
世帯数	57		219		11		70
導入前の年間エネルギー消費量	38,652MJ	6,888kWh	48,372MJ	6,216kWh	32,784MJ	5,328kWh	4,464kWh ※
省エネ率	-0.70%	-0.30%	9.10%	8.70%	3.30%	4.20%	6.40%
年間省エネ量	-	-	4,402MJ	541kWh	1,082MJ	224kWh	286kWh
自動制御の省エネ量(内数)	531MJ	148kWh	27MJ	8kWh	134MJ	37kWh	12kWh
自動制御の省エネ量に関する備考		エアコン 3.6kWh+ 照明 12kWh x 12		エアコン 2.5kWh+ 待機 5.1kWh		エアコン 18kWh+ 照明 1.6kWh x 12	エアコン個別 快適制御又は 空気清浄機 連動制御
省エネ効果における自動制御の割合	-	-	0.60%	1.40%	12%	17%	4%※

注) 年間エネルギー消費量はHEMS導入以前の平成13年度値 (平成16年度評価解析より)

出典: 住環境計画研究所 平成17年度NEDO成果報告書(H18, 2)

「一般家庭におけるHEMS導入実証試験による省エネルギー効果の評価解析」

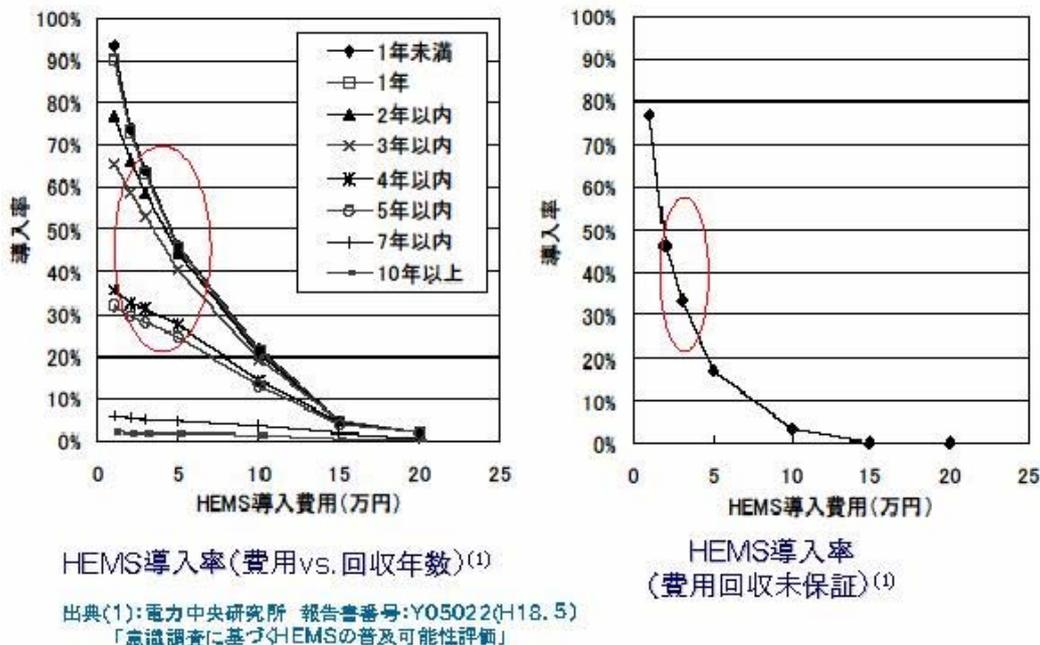


図2. 1. 2-1 : HEMS導入の意識調査 (首都圏: 957世帯(2005.2))

### 2. 1. 3. 生活見守りサービスの現状と動向

生活見守りサービスという言葉は未だ一般的に認知されていないが、ここでは主に地方自治体が福祉行政の一環として行っている緊急通報サービス、民間のセキュリティ会社・エネルギー事業者が運営しているホームセキュリティ、及び近年民間会社が健康な高齢者を対象に事業を進めている安否の見守りサービスを総称して「生活見守りサービス」と言う。生活見守りサービスの一覧を表2. 1. 3-1に、サービスの事例を図2. 1. 3-1に示す。

緊急通報サービスは、独居老人・要介護者・身体障害者等を対象に、対象者は自宅に緊急通報装置を設置し宅内では発信機を携帯し、対象者が発信機を押すと所定の連絡先に通報され、連絡を受けた機関が緊急と判断した場合には救急車や関係者が対象者宅に直行する仕組みであり、対象者からの要請を起点に単方向のアラーム情報に基づき、最終的には人が出向く「人が人を見守るシステム」である。

ホームセキュリティは、自宅の防犯・火災検知等を目的に、セキュリティセンタが宅内の侵入センサや熱感知器・煙感知器などのセンサ情報、ビデオカメラ映像を監視して、センサ等からのアラーム情報をセキュリティセンタが家人や消防・警察に連絡する仕組みであり、宅内に装備されたセンサからの情報を起点に単方向に関係者に通知する「機械が家を見守るシステム」である。

安否見守りサービスは、通常的生活を送る高齢者を対象に、宅内の人感センサやセンサ内臓の家電製品を用いて、対象者の普段の暮らしを離れた家族が情報センタを介して問い合わせる／自動通知する仕組みであり、家族または情報センタからの要請を起点にセンサ情報を単方向に家族に通知する「機械が人を見守るシステム」である。

表2. 1. 3-1 : 生活見守りサービス一覧

分類	見守りサービス機能	事例	利用料金・会費
緊急通報	専用機器による外部への通報	健康・医療型緊急通報サービス(安全センター) あんしんネットワーク(ホームネット)	4,725円/月 3,675円/月
	既存の商品を利用した外部への通報	ココセコム(セコム) HELPNETケータイ(日本緊急通報サービス)	400円/月+210円/回 315円/月+携帯料金
ホームセキュリティ	防犯・火災監視・非常通報	セコム・ホームセキュリティ(セコム)	保証金: 20,000円 10,080円/月
	防犯・非常通報・ガス遠隔遮断	アイルス(大阪ガス)	戸建住宅モデルプラン 8,165円/月
安否見守り	センサーによる生活者の異常を通報	安否確認サービス(アネデータ) みまもりネット(松下電工)	1,000~9,000円/月 3,990円/月
	商品の利用状況から生活者の異常を通報	みまもりほっとライン・i-POT(象印マホービン) みまも〜る(東京ガス)	3,150円/月 1,543円/月

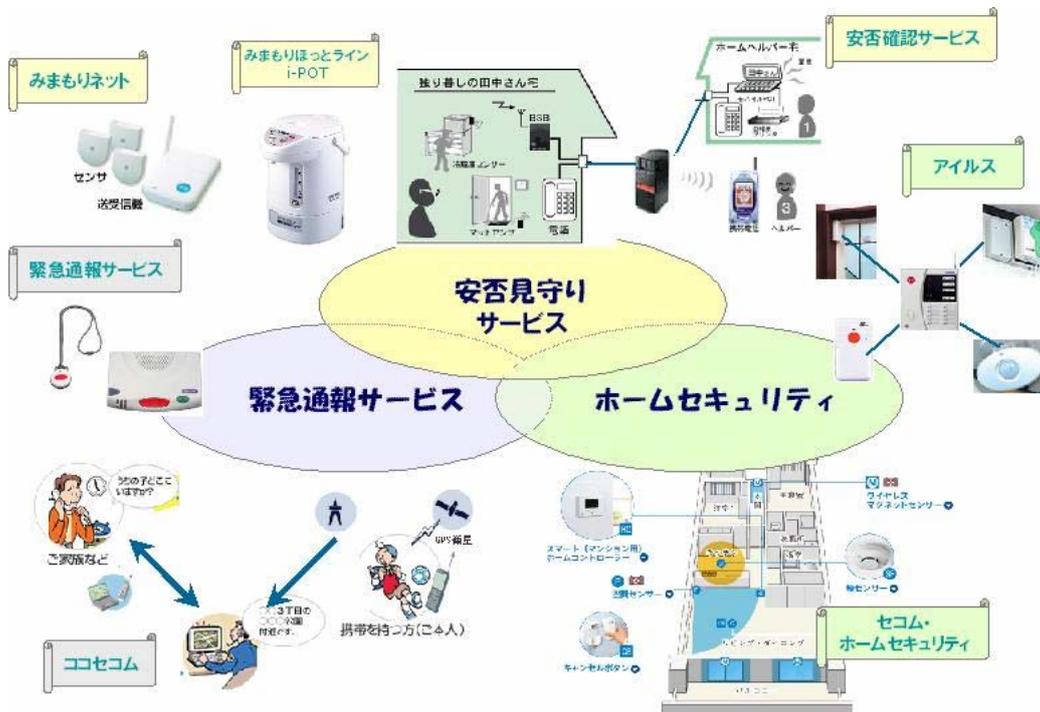


図2. 1. 3-1 : 生活見守りサービスの事例

緊急通報を除く生活見守りサービスは比較的新しいサービスであり、現時点では未だサービス市場を形成するに到っていないが、日本の年齢別人口分布を勘案すると今後高齢者が急増することは必然であり、このサービス市場が将来飛躍的に拡大することは自明である。

また、4人に1人以上が高齢者となる2020年以降には、これまでのような「子供が親を見守る」や「見守られる側＝高齢者、見守る側＝その家族」という構図はもはや成り立たなくなり、「機械（サービスセンタ）が人を見守る」という形態になり「サービスセンタを介して、高齢者とその家族が互いに見守る」という構図が主流となると予想される。

## 2. 2. 基本コンセプトの策定

HEMS の課題と生活見守りサービスの動向に基づいて、ここでは HEMS 機能（＝省エネ）と生活見守り機能を統合したサービスを探索し、その基本コンセプトを企画する。またこのコンセプトの受容性を調査して、その結果を基本コンセプトに反映する。

### 2. 2. 1. HEMS 機能と生活見守り機能の統合サービス

前節で調査した「HEMS 商品・サービス一覧」を縦軸とし、同じく「生活見守りサービス一覧」を横軸に、メニューマトリックスを作成する。

ここで HEMS 機能として、インタラクションによって生活者の好みに合った省エネ情報提示やその内容を自動的に操作する「インタラクティブ HEMS」を提案し、生活見守り機能として、高齢者の生活行動・温熱環境を見守る「元気な生活見守り機能」を提案する。このメニューマップの抜粋を表 2. 2. 1-1 に示す。

インタラクティブ HEMS、元気な生活見守り機能およびメニューマップのクロスセクションに当たるサービス内容を、生活見守り機能付 HEMS の基本コンセプトとして抽出する。なお、以下に述べる基本コンセプトは受容性調査の結果を反映し改訂した内容を示す。

表 2. 2. 1-1 : HEMS 機能—生活見守り機能：メニューマップ（抜粋）

生活見守り機能 HEMS機能				大分類		商品 & サービス					生活見守り機能		HQL提案		実験 & 研究		
				中分類		緊急通報		ホームセキュリティ		安否見守り		元気な行動/温熱環境の見守り				人間行動適合型生活環境創出システム技術(NEDO)	戦略的創造研究事業 先進的センシング技術(JST)
				小分類		専用通報機器型	商品利用型	防犯・火災監視	自動通報・遠隔遮断	センサー型	商品利用型	屋内居室の行動・温熱・湿度環境		浴室・脱衣場の行動・温熱環境		生活者支援のための住宅設備機器高度化技術(1999~2002)	事故予防のための日常行動センシング&計算論の基盤技術(2005~2011)
				事例(提供者)		・健康・医療型緊急通報サービス ・あんしんネットワーク	・ココセコム ・HELPNETケータイ	・セコム・ホームセキュリティ	・るるるコール(アイルス)	・安否確認サービス ・みまもりネット	・みまもりほっとライン i-POT ・みまも〜る	センサ型 元気な様子・温熱環境の見守り + 温熱環境の設定	商品利用型 元気な様子・温熱・湿度環境の見守り + 温熱・湿度環境の設定	センサ型 元気な様子・温熱環境の見守り + 温熱環境の設定	HQL, AIST 松岡 克典	AIST 西田 佳史	
大分類	中分類	小分類	事例(提供者)														
商品 & サービス	表示系 HEMS	エネルギー使用状況のモニタリング	・省エネナビ ・エネルギーリモニコン ・カラー電力モニタ	NG	【固定情報提供型】 携帯電話利用	【固定情報提供型】 専用モニタ利用	【固定情報提供型】 PC・携帯電話利用	戸別にカスタマイズされた ◆健康を保つ温熱環境情報提示 ◆省エネガイダンスの提供		戸別にカスタマイズされた ◆滞留時間の検出 ◆健康を保つ温熱環境の情報提示 ◆省エネガイダンス提供		【固定情報提供型】 PC・携帯電話利用					
		エネルギー使用実績のデータベース照会	・myTokyoGas		【カスタマイズ情報提供型】 携帯電話利用	【カスタマイズ情報提供型】 専用モニタ利用	【カスタマイズ情報提供型】 PC・携帯電話利用	戸別にカスタマイズされた ◆健康を保つ温熱環境情報提示 ◆省エネガイダンスの提供		戸別にカスタマイズされた ◆滞留時間の検出 ◆健康を保つ温熱環境の情報提示 ◆省エネガイダンス提供		【カスタマイズ情報提供型】 PC・携帯電話利用					
	制御系 HEMS	機器単体の機能・操作	・霧ヶ峰(ムーブアイ, ソーン空調) ・エコキュート(せつやくナビ機能) ・エコウィル(省エネナビゲーション)	NG	【単体操作・制御型】 携帯電話利用	【単体操作・制御型】 専用モニタ利用	【単体操作・制御型】 PC・携帯電話利用	戸別にカスタマイズされた ◆健康を保つ温熱環境情報提示 ◆省エネガイダンスの提供 ◆機器単体の自動操作		戸別にカスタマイズされた ◆滞留時間の検出 ◆健康を保つ温熱環境情報提示 ◆省エネガイダンス提供 ◆機器単体の自動運転		【単体操作・制御型】 PC・携帯電話利用					
		複数機器の操作	・FEMINITY ・エミット・ホームシステム ・くらしネット ・リモートプラス		【全体操作・制御型】 :電気 携帯電話利用	【全体操作・制御型】:電気 専用モニタ利用	【全体操作・制御型】:電気 PC・携帯電話利用	戸別にカスタマイズされた ◆健康を保つ温熱環境情報提示 ◆省エネガイダンスの提供 ◆全体機器の手動操作		戸別にカスタマイズされた ◆滞留時間の検出 ◆健康を保つ温熱環境情報提示 ◆省エネガイダンス提供 ◆機器単体の自動運転		【全体操作・制御型】:電気 PC・携帯電話利用					
HQL提案	表示系 HEMS	個別の好み・行動パターン・行動予定に合わせた省エネガイダンスの提示・応答	NG	【カスタマイズ情報提示・応答型】 携帯電話利用	【カスタマイズ情報提示・応答型】 専用モニタ利用	【カスタマイズ情報提示・応答型】 PC・携帯電話利用	戸別にカスタマイズされた ◆健康を保つ温熱環境情報提示 ◆省エネガイダンスの提供 ◆OK/NGの応答		戸別にカスタマイズされた ◆滞留時間の検出 ◆健康を保つ温熱環境情報提示 ◆省エネガイダンス提供 ◆OK/NGの応答		【カスタマイズ情報提示・応答型】 PC・携帯電話利用						
	制御系 HEMS	個別の好み・行動パターン・行動予定に合わせた省エネガイダンスの提示・「おまかせ」操作		【おまかせ操作・制御型】:電気・ガス 携帯電話利用	【おまかせ操作・制御型】:電気・ガス 専用モニタ利用	【おまかせ操作・制御型】:電気・ガス PC・携帯電話利用	戸別にカスタマイズされた ◆健康を保つ温熱環境情報提示 ◆省エネガイダンスの提供 ◆おまかせ操作		戸別にカスタマイズされた ◆滞留時間の検出 ◆健康を保つ温熱環境情報提示 ◆省エネガイダンス提供 ◆おまかせ操作		【おまかせ操作・制御型】:電気・ガス PC・携帯電話利用						
実験 & 研究	エネルギー需要最適マネジメント推進事業(NEDO)	ホームネットワーク利用によるエネルギー最適マネジメント(2001.4~2004.3)	ELクエスト:大阪・兵庫 [戸建・集合 300件]	NG	【固定情報提供型】 + 【全体操作・制御型】:電気 携帯電話利用	【固定情報提供型】 + 【全体操作・制御型】:電気 専用モニタ利用	【固定情報提供型】 + 【全体操作・制御型】:電気 PC・携帯電話利用	戸別にカスタマイズされた ◆浴室・脱衣場・トイレ滞留時間の検出[センサー型] ◆健康を保つ温熱環境の情報提示 ◆省エネガイダンスの提供 ◆操作行動のOK/NGの応答 ◆暖房・給湯機器等のおまかせ操作		戸別にカスタマイズされた ◆滞留時間の検出 ◆健康を保つ温熱環境の情報提示 ◆省エネガイダンス提供 ◆おまかせ操作		【固定情報提供型】 + 【全体操作・制御型】:電気 PC・携帯電話利用					
		一般需要家向け省エネルギーシステム事業(2001.4~2004.3)	三菱電機:川崎・千葉 [集合 20件]														
		みどり坂団地e-タウン(2001.4~2004.3)	積水ハウス:広島 [戸建 100件]														
	オープンネットワーク技術を利用したエネルギーマネジメント(2002.4~2006.3)	四国電力:高松 [戸建 116件]															
		稼働時電気損失削減最適制御技術開発(2000.10~2002.3)(NEDO)	省エネルギー-C, 大阪大学, 東京工業大学 日立, 東芝, 三菱電機														

## 2. 2. 2. インタラクティブ HEMS のコンセプト

インタラクティブ HEMS とは、各家庭の所有機器情報（種別・台数・仕様等）、生活者の行動予定（生活者が入力するスケジュール）、電気・ガスの使用状況（計測情報）、外部情報（外気温・水温等）に基づいて、システムが生活者に対し省エネガイダンスを提示し、その内容について生活者が Yes/No 等を回答して、Yes の場合その内容に従って省エネ行動を実行／自動の操作を行う仕組みである。（図 2. 2. 1-1 を参照）

つまり、システムと各家庭の生活者がインタラクションを行って、生活者がその家庭の好みに合った省エネ方法を選択し、自ら機器を操作する（または自動操作を託す）省エネ行動喚起型の HEMS である。システムは省エネ方法を提示するだけでなく、その方法を選択し操作を行った場合のメリット（またはデメリット）も提示する。インタラクションを繰り返すことによって省エネガイダンスは更新・カスタマイズされ、短期間でその家庭の好みに合った「我慢しない省エネ」が達成できる。

インタラクティブ HEMS に必要となるハードウェアは、基本的にはエネルギー計測装置、HEMS コントローラ、ネット環境の PC 程度であり、更新・カスタマイズを必要とする省エネガイダンス等のデータベースはインターネットを介してサービスセンタが提供する。

ただし、このコンセプト設計には「省エネ方法の選択＝省エネ行動の実行」を確実にするための機構や、部分的に情報家電が導入された場合の省エネ方法の提示／自動操作の手法等についてより詳細な検討が必要となる。

## 2. 2. 3. 元気な生活見守り機能のコンセプト

元気な生活見守り機能とは、電気・ガス・水道の使用状況を計測して普段のエネルギー使用パターンと比較し、生活者（特に高齢者）の屋内での行動が「いつもと同じ」であること同定するか、「いつもと違う（＝異変）」ことを検知した時には通報の要否を生活者に提示し、要または応答が無い場合にはその旨をサービスセンタに通報する仕組みである。（図 2. 2. 1-2 を参照）

つまりシステムがエネルギー使用のパターン・量から生活者の普段の行動パターンを推定し、在宅にもかかわらずエネルギー使用パターンが通常と異なる時や、使用量が極端に少ない時に「異変」と判定し、その通報の要否について生活者とインタラクションを行う方式である。インタラクションを重ねることによって異変の判定基準はカスタマイズされ、生活者の行動パターンに応じた「元気な生活の見守り」が実現できる。

元気な生活見守り機能に必要なハードウェアも前節の HEMS と同様であり、エネルギー使用パターンは定期的にサービスセンタにアップロードされ外部から閲覧できるようにする。また生活者が外出時にはその旨をサービスセンタに通知することで、異変を判定するコントローラは例外処理に移行する。

この仕組みによって生活者（高齢者）はプライバシーを確保したままシステムが提示する通報の要否を自ら決定できる（決定しない場合は要とみなす）と共に、その家族もサービスセンタにアクセスすることで任意の時刻に生活者に負担をかけることなく元気な様子を確認することができる。

ただし、このコンセプトを実用化するには生活者の行動の異変を短時間で検知する機構が求められ、「エネルギー使用パターン・量と生活行動のマッピング」は重要な課題となり、より詳細な検討が必要となる。

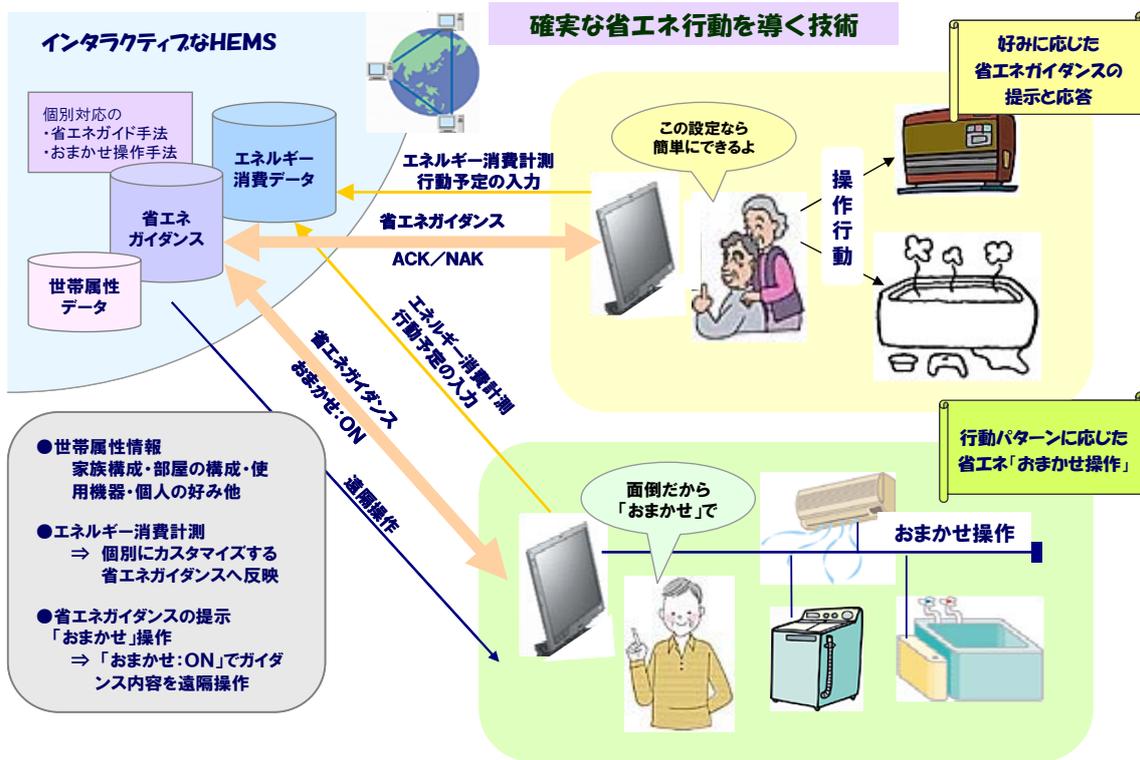


図2. 2. 1-1 : インタラクティブ HEMS のイメージ

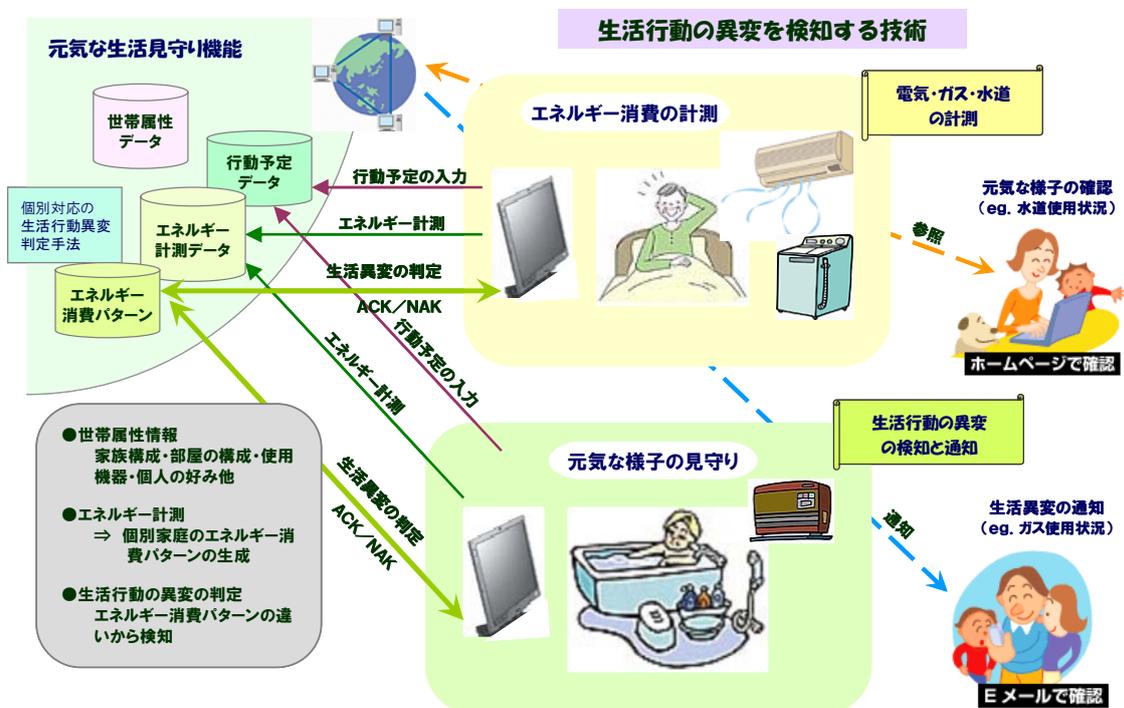


図2. 2. 1-2 : 元気な生活見守り機能のイメージ

## 2. 2. 4. 生活見守り機能付 HEMS のコンセプト

「インタラクティブ HEMS」と「元気な生活見守り機能」はある意味相反するコンセプトである。インタラクティブ HEMS は生活者の好みに応じてできる限りエネルギー消費を低減することを目標とし、元気な生活見守り機能は生活者の普段のエネルギー使用をパターン化し使用量の減少等を検出して生活者の異変を検知することを目標としている。

つまり、その日の外部環境（例えば日照状態）から生活者が好みに応じて省エネ行動（例えば暖房 OFF）を取った場合、その時のエネルギー使用状態からシステムが生活行動を「異変」と検知する可能性もある（通報は生活者の判断によって未然に防止される）。

生活見守り機能付 HEMS はこのような2つのコンセプトをコントローラと生活者のインタラクションによって協調・最適化するシステムである。エネルギー計測という共通の手段（インフラ）を用いて、一方はシステムが「生活者の好みに合った省エネ」を目標に生活者に省エネ行動を実行させるためのインタラクションを行い、他方はシステムが「生活者の普段と異なる行動パターンの検知」を目標に生活者に生活行動の異変を通知し通報の要否を確認する。この2つのコンセプト（＝機能）が分散協調し最適に制御されることにより「生活見守り機能付省エネサービス」が実現される。（図2. 2. 1-3を参照）

このサービスは、第3章に示す受容性調査の結果から、高齢者層にとっては「生活見守り」だけでなく「HEMS（＝好みに合った省エネ方法の提示）」も必須の機能と位置付けられており、家族層にとっては「親の生活見守り」は当然必須で、さらにサービス加入（システム導入）による出費の増加を抑える意味で「HEMS（＝月2,000円以上の節約）」も必要と評価されている。

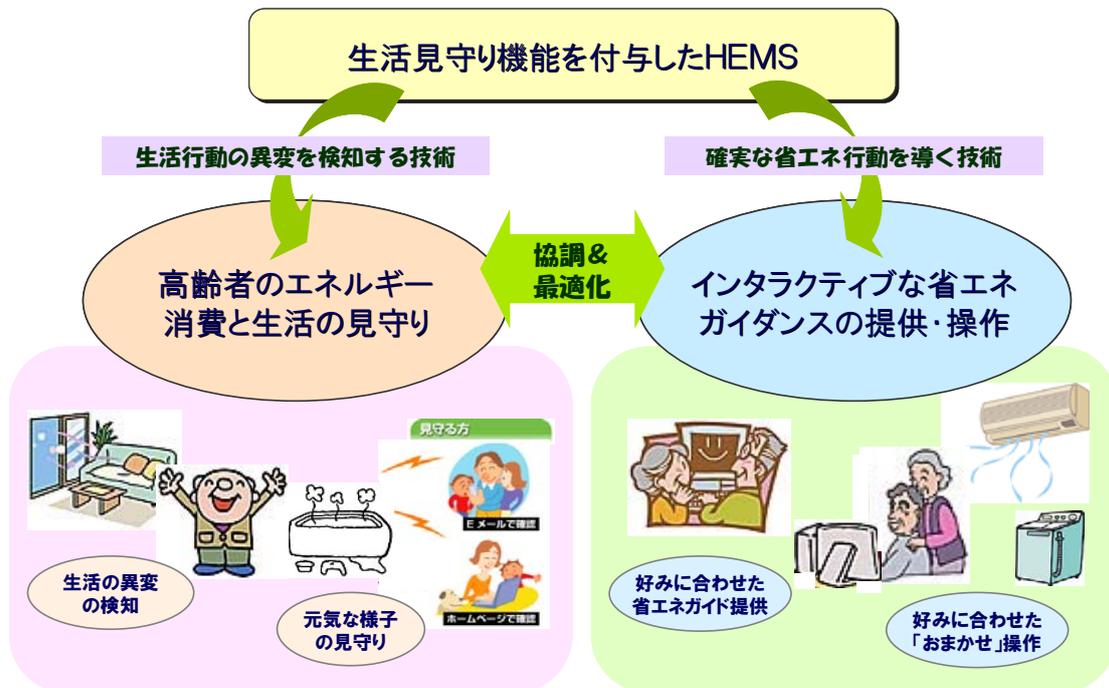


図2. 2. 1-3：生活見守り機能付 HEMS のコンセプト

### 3. 生活見守り機能を付与した HEMS の受容性調査

#### 3. 1. 調査の概要

##### 3. 1. 1. 調査目的

第2章で企画した生活見守り機能付 HEMS のコンセプトが、導入・普及の対象とする「見守られる側 (=高齢者層)」と「見守る側 (=家族層)」に広く受け入れられるかを計るため、受容性調査を実施した。

##### 3. 1. 2. 調査手法

生活見守り機能付 HEMS の導入・普及を目指すターゲット層に対して、受容性の定性的評価を実施するため、グループインタビューとアンケートを実施した。

調査の方法は、図3. 1. 5-1に示すインタビュールームに調査対象者のグループを集め、司会者から「3. 1. 7. 使用したパネル」で示すパネルを用いて説明を行う。この説明を基に、グループの参加者間で自由に意見交換することを、ターゲット層の受容性を定性的に評価できる。

##### 3. 1. 3. 調査対象者

調査対象者は京阪神に在住する方で、2種類のグループを設定した。表3. 1. 3-1に示すように、「見守る側」のグループは高齢者の両親と別居している45～54歳の主婦層である。生活見守り機能付省エネサービスが開始された場合、サービスに対する料金を支払う立場でもあると想定している。

「見守られる側」のグループは、子どもと別居している高齢者単独世帯を想定したが、活発な意見が出にくい可能性があることから60～70歳の年長者とした。ただし、やがて高齢者になることを前提に意見の述べるように依頼した。

表3. 1. 3-1：調査対象グループ

グループ名	人数	年齢	性別	条件
見守る側	12名/2グループ	45～54歳	女性	高齢者の親と別居している
見守られる側	6名/1グループ	60～70歳	女性	子供と別居している年長者

##### 3. 1. 4. 日程

2007年3月13日、14日の二日間にわたり、1つのグループについて2時間程度で実施した。

### 3. 1. 5. 実施場所

大阪市内のインタビュールームにて実施した。インタビュールームの内観は図3. 1. 5-1に示すように、調査対象者が自由な意見を述べられる雰囲気をつくるため、落ち着いたリビング風の配置となっている。



図3. 1. 5-1：インタビュールームの内観

### 3. 1. 6. 調査手順

まず、表3. 1. 6-1の①②で調査の趣旨を説明した。その後、③④で現在の生活見守りサービスについて、⑤⑥⑦でインタラクティブ HEMS の省エネサービスについて、⑧⑨で生活見守り機能付省エネサービスについて説明し、調査対象者からそれぞれに対して自由に意見を述べてもらった。最後に⑩⑪で調査対象者が記述式のアンケート用紙に記入した。

表3. 1. 6-1：調査手順

①	趣旨説明・自己紹介	○対象者の生活状況の把握
②	生活見守りサービスの利用状況・期待	○既存サービスの認知度合いの把握
③	既存の生活見守りサービスの紹介	○パネル1：ホームセキュリティ安否見守りサービスの解説
④	同サービスの認知、利用の意向	○メニュー/月額利用料の反応
⑤	省エネサービス「おすすめ提示」の紹介	○パネル2：「おすすめ提示」型省エネの解説
⑥	省エネサービス「おまかせ操作」の紹介	○パネル3：「おまかせ操作」型省エネの解説
⑦	2つのサービスの印象、利用の意向	○新規HEMSメニューへの反応
⑧	生活見守り・省エネ統合サービスの紹介	○パネル4：「生活見守り機能付HEMS」のコンセプトの解説
⑨	このサービスに期待するメニューの提案/利用の意向	○新規サービスに対する受容性の評価
⑩	「メニューー価格」シートの記入	○メニューの豊富化
⑪	アンケートの記入	○月額利用料の推定 ○生活見守りの程度の評価

### 3. 1. 7. 使用したパネル

図3. 1. 7-1に示すパネルは現在提供されているセキュリティサービスと安否の見守りサービスを表している。

**パネル1:現在の生活見守りサービス**

**ホームセキュリティ・サービス**

外出時の防犯

火災監視

非常通報

万一火災の発生通報

一戸建て(4LDK):カスタムプラン	
工事料	77,700円
保証金	20,000円
月額サービス料	10,080円

**安否の見守りサービス**

**1 昼間**

覆室のセンサのみが感知。  
昼間なのにずっと覆室にいる。

具合が悪いのかな?

<b>きっちりみまもりプラン</b>	
初期設定料	5,250円
設置料	実費
月額基本使用料	3,150円

<b>みまもりほっとライン</b>	
契約料	5,250円
月額利用料	3,150円
(レンタル料含む)	

お困りでも、教えます。

ご利用状況 (電話のオン、経過、保留中) を送信。

システムセンサ

最新の情報をお知らせ。  
Eメールで受信。

図3. 1. 7-1 : パネル1

図3. 1. 7-2に示すパネルは、「おすすめ提示」型省エネサービスの事例で、システムが省エネのための機器操作を提示して生活者に行動を促している様子を表している。

**パネル2:「おすすめ提示」型の省エネ**

好みに合わせた省エネのおすすめ提示

今日はよいお天気です  
ブラインドやカーテンを  
開けて日光を入れましょ  
う  
エアコンの設定は17℃

はい  いいえ

今日はよいお天気です  
カーテンを開けて日光  
を入れましょ  
う  
エアコンの設定は18℃

はい  いいえ

お風呂の温度は41℃  
に設定して、沸いたら  
5分以内に入りましょ  
う

はい  いいえ

お風呂の温度は42℃  
に設定して、沸いたら  
15分以内に入りましょ  
う

はい  いいえ

この設定なら  
好みどおりだ

操作  
行動

図3. 1. 7-2 : パネル2

図3. 1. 7-3に示すパネルは、「おまかせ操作」型省エネサービスの事例で、パネル2で提示した機器操作を自動化できる様子を表している。

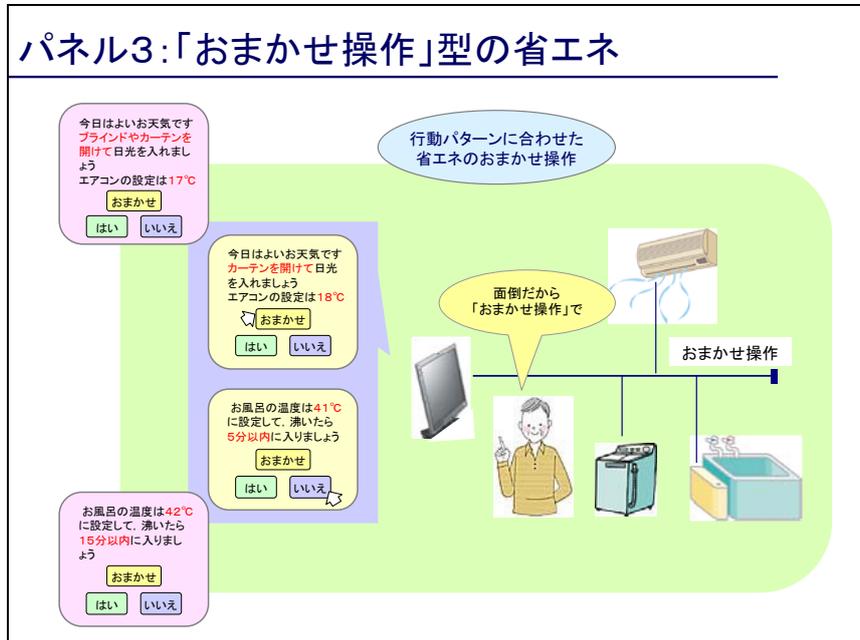


図3. 1. 7-3：パネル3

図3. 1. 7-4に示すパネルは、生活見守り機能付省エネサービスの事例で、パネル2とパネル3で表した省エネサービスに、高齢者を対象とした生活見守り機能を付加したサービスを表している。

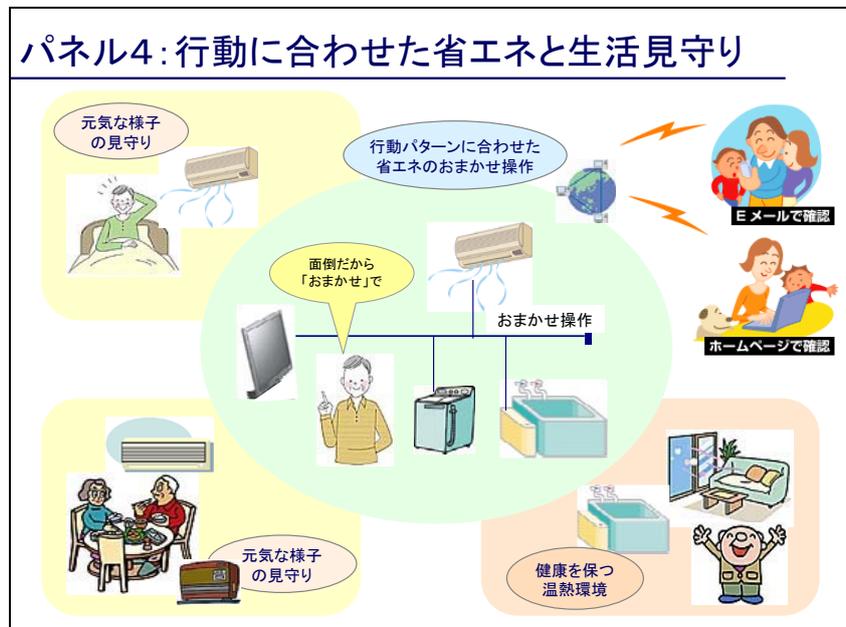


図3. 1. 7-4：パネル4

### 3. 2. 調査結果

この調査結果は、調査対象者がアンケート用紙に記入した回答と、グループインタビューで各自が述べた自由な意見を総合して考察した。

#### 3. 2. 1. サービスと価格要件

##### (1) 見守る側

見守る側（子供側）では、表3. 2. 1-1に示すように、親が元気に生活していることを知りたがっていることがわかる。このサービスに対しては、別居している親世帯が、両親ともに健在である場合が月 3,000 円から 5,000 円の料金を支払う価値を認めている。さらに、両親が片親となり独りで暮らしている場合は、10,000 円以上の料金を支払う価値を認めている。これは、遠く離れた親が独り暮らしをしている場合に、より生活見守りサービスの必要性を感じているためと思われる。

見守る対象は、普段と変わらず生活しているかどうかの判別であり、逐一行動を知りたがっているのでは無いことがわかる。

表3. 2. 1-1：期待するサービスと価格（見守る側）

期待するサービス	許容できる料金
・子供宅から遠隔操作で電気・ガス・水道の元栓を止める（尼崎／47）	5,000 円／月
・親が元気に生活していることが直にわかる画像（尼崎／47） （プライバシーにかかわるので動線とか間接的な方法で）	3,000 円／月
・（美方郡で）一人暮らしの母なので、行動している確認が動きとしてわかるとうれしい。ガスを利用しているので、特に火にも注意したい（西宮／46）	10,000 円／月
・（淡路や松坂に居る）親の元気見守りをチェックしたい（摂津／45）	15,000 円／月
・離れて暮らしている親（愛媛で一人暮らし）が毎日使用している機械（例えばテレビ）を使った時に、その状況が伝わるサービス（大阪／45）	4,000～5,000 円／月
・季節を問わずに（両親が）使う家電機器や道具等で、生活見守りとしてメールに知らせてもらえる（西宮／45）	5,000 円／月
・冷蔵庫やトイレを使用したことによる（両親の）安否を eメールで確認でき（1日2回程度）、もし何かあったら、（近所に頼むのではなく）サービス会社の方から家に出向いて見てもらえたらうれしい（大阪／47）	3,000 円／月 （サービス会社が出向く価格 1,000～2,000 円／回）
「親宅向け」の生活見守り機能付 HEMS サービス 両親ともに健在 片親で遠く離れる	3,000～ 5,000 円／月 10,000～15,000 円／月

(2) 見守られる側

生活を見守られる側（親側）では、表3. 2. 1-2に示すように、自分の生活に異変があった場合には、家族へ自動的に知らせてくれる機能を求めている。サービスの対価として月 3,000 円から 5,000 円の料金を認めているが、年金収入に頼る世帯では支払いを見守る側（子供世帯）に求める意見が聞かれた。

表3. 2. 1-2：期待するサービスと価格（見守られる側）

期待するサービス	許容できる料金
・（一人暮らしなので）家の中で自分自身が動けなくなっている場合、子供に連絡してくれるサービス（ただし、ビデオカメラによる監視は希望しません）（枚方／65）	5,000 円／月
・一人住まいの心配はやはり病気なので、水道をひねったら感知してくれるような見守り（大津／60）	3,000～5,000 円／月
・行動範囲にセンサがあり、元気な姿が見守られているようなサービス（大津／60）	3,000 円／月
・エアコン・テレビ（在宅中は常に ON）を自分の行動に合わせて自動的に ON/OFF してくれ、さらに、何か変化の合った時に連絡してくれる生活見守りサービス（枚方／64）	5,000 円／月
・起床時、就寝時の確認、食事の様子に変化がないか見守ってほしい（子供達が遠方なので、異変があったときの出勤は民間企業・公営に頼むことになると思う）（神戸／65）	4,000 円／月
・省エネルギー行動は「おまかせ操作」で自動的に、見守りは元気な様子をメールしてくれるサービス（吹田／70）	5,000～8,000 円／月
「自宅向け」の生活見守り機能付 HEMS サービス	3,000～5,000 円／月

### 3. 2. 2. HEMS 機能要件のアンケート結果

(1) 希望する「おすすめ型」／「おまかせ型」の形態

質問：もし「好みや行動に合わせた省エネと生活見守り」サービスが導入された住居に、あなたご自身またはあなたのご親族がお住まいになるとしたら、以下のどの形態をお望みですか。

- 1：「おすすめ提示」型
- 2：「おまかせ操作」型
- 3：両方（切り替え可能）

#### ①見守る側の回答

3分の2の方が、「おすすめ型&おまかせ型」両方を装備したものがよいと回答した。これより、どちらか一方というより、状況に応じて様々な使い方ができる形態を好む傾向があると見られる。（表3. 2. 2-1と図3. 2. 2-1を参照）

表3. 2. 2-1：見守る側が望む HEMS 形態

1：「おすすめ」型	2名
2：「おまかせ」型	2名
3：両方（切り替え可能）	8名

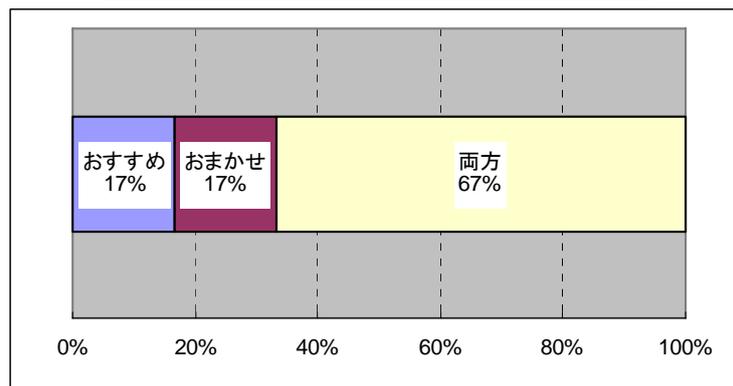


図3. 2. 2-1：見守る側が望む HEMS 形態

#### ②見守られる側（年長者）の回答

現時点では「おすすめ型」で充分だが、高齢者になり体が不自由になった場合を考えて両方を装備する必要があるという回答が過半数を占めた。これより、「おすすめ」による省エネ行動（手動操作）をメインとして、補完的に自動操作の使い方を好む傾向が見られる。（表3. 2. 2-2と図3. 2. 2-2を参照）

表3. 2. 2-2：見守られる側（年長者）が望む HEMS 形態

1：「おすすめ」型	2名
2：「おまかせ」型	0名
3：両方（切り替え可能）	4名

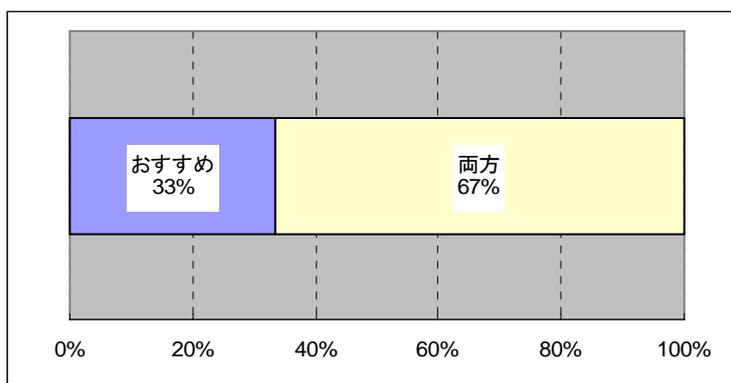


図3. 2. 2-2：見守られる側（年長者）が望む HEMS 形態

(2) 省エネルギーによる光熱費節約の有無と行動

質問：「おすすめ」型では、システム側がご利用の方に様々な行動をとることをお願いするのですが、あなたご自身はどの程度までなら対応できるとお考えですか。

質問：「おすすめ」型で提示された行動をとることに対して何らかのメリットや光熱費の節約が得られる（お得な情報が得られる、好きな映画を視聴できる）場合、あなたご自身はどの程度までなら対応できるとお考えですか。

- 1：スイッチの入切
- 2：温度やタイマー等の設定変更（パネルやリモコン操作含む）
- 3：衣服の変更（重ね着をするなど）
- 4：窓やカーテンの開閉（外気や住環境による調整など）
- 5：行動時間の変更（入浴時刻を早くする、家族が連続して入浴する等、生活パターンを指示に合わせる）

①見守る側の回答

省エネルギーに十分寄与できる行動をとることが、メリットや光熱費の節約があるのなら、生活パターンを変更してもらえる可能性がある。（図3. 2. 2-3を参照）

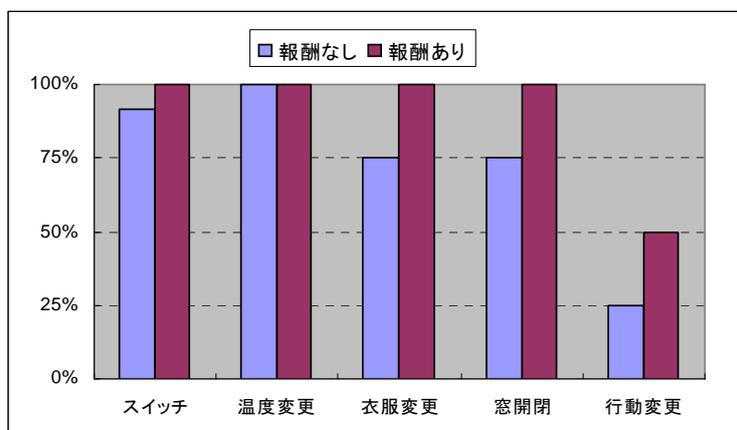


図3. 2. 2-3：「おすすめ型」の報酬の有無と対応できる行動（見守る側）

②見守られる側（年長者）の回答

メリットや光熱費の節約の有無に関わりなく、省エネルギーのためのほとんどの動作に対応してもらえる公算が大きい。（図3. 2. 2-4を参照）

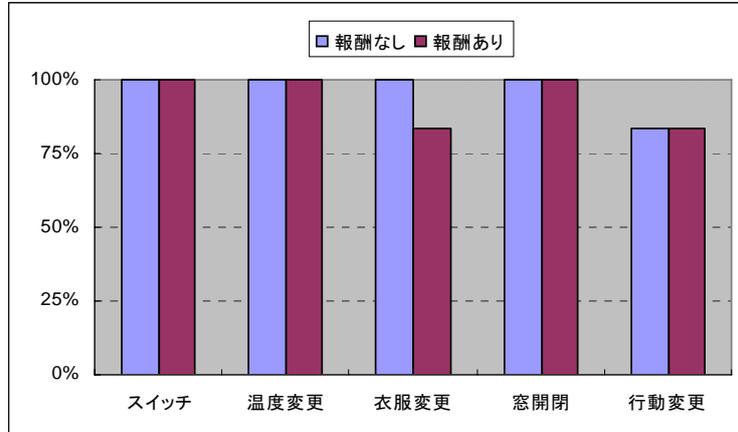


図3. 2. 2-4: 「おすすめ型」の報酬の有無と対応できる行動（年長者）

(3) 「おまかせ」の範囲

質問: 「おまかせ」型では、ご利用の方の生活に合わせて様々な機器操作を自動で切り替えるのですが、あなたご自身はどの程度まで「おまかせ」してもよいとお考えですか。以下の中で対応できると考えられるもの全てに○をつけてください。

- 1: 入退室時のスイッチの自動入切（照明、TV、エアコン等）
- 2: 外気温や在室人数に合わせた温度等の設定変更
- 3: 終了希望時刻のみ指定しておく、各機器個別ではなく、家全体で省エネ（料金の低減も含む）になるように稼働
- 4: 必要な設定作業はなく、ご利用になる方の生活パターンをシステムが全て学習し、それに合わせて最適に稼働

①見守る側の回答

各機器個別だけでなく、家全体の最適稼働についても関心は高い。一方、システムが生活パターンを学習して自動制御する機能については、回答者の1/3程度が希望した。（表3. 2. 2-3と図3. 2. 2-5を参照）

表3. 2. 2-3: 「おまかせ型」で望まれる機能（見守る側）

1: スイッチの自動入切	10名
2: 気温に合わせた温度設定変更	8名
3: 終了時刻を指定し省エネ稼働	8名
4: 生活パターンを学習・最適稼働	4名

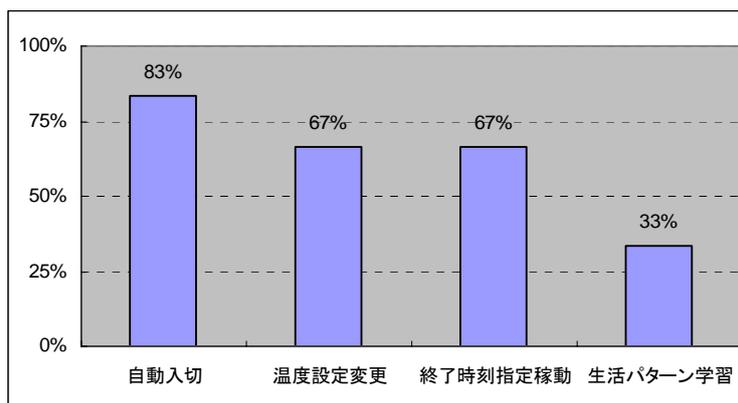


図3. 2. 2-5: 「おまかせ型」で望まれる機能 (見守る側)

②見守られる側 (年長者) の回答

将来、体が動かなくなった時に機器の操作が少なくて済む、という点が全体的に好評価であった。(表3. 2. 2-4と図3. 2. 2-6を参照)

表3. 2. 2-4: 「おまかせ型」で望まれる機能 (見守られる側; 年長者)

1: スイッチの自動入切	4名
2: 気温に合わせた温度設定変更	5名
3: 終了時刻を指定し省エネ稼働	4名
4: 生活パターンを学習・最適稼働	3名

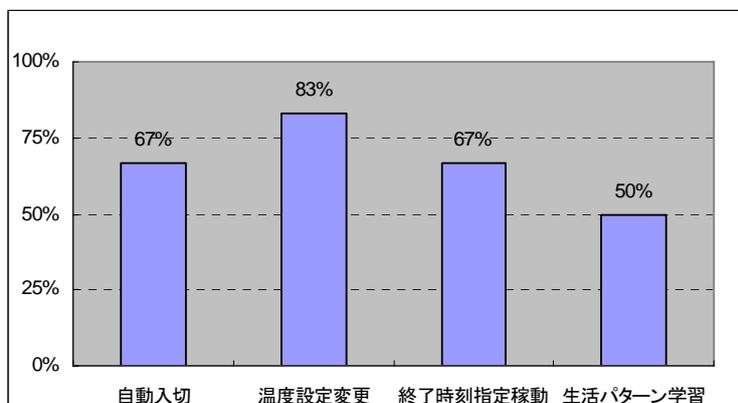


図3. 2. 2-6: 「おまかせ型」で望まれる機能 (見守られる側; 年長者)

(4) 「生活見守り」の範囲

質問: 「好みや行動に合わせた省エネと生活見守り」サービスでは、計測したデータを基に生活の様子をご家族にお知らせすることができます。どの程度までご家族の様子が知りたい、またはご家族に知らせてもかまわないとお考えですか。以下の中で対応できると考えられるもの全てに○をつけてください。

- 1: 外出の有無
- 2: 普段と異なるエネルギー消費の警告 (使いすぎ・使わなさすぎ)
- 3: 一定時間以上、状態に変化がないときの警告
- 4: もっと詳しく (具体的に: )

①見守る側の回答

日常の行動の見守りよりも、「いつもと異なる様子」の連絡を受け取ることに極めて関心が高い。(表3. 2. 2-5と図3. 2. 2-7を参照)

表3. 2. 2-5：見守る側が知りたいと思う「生活見守り」の範囲

【知りたい項目】	
1：外出の有無	5名
2：普段と異なるエネルギー消費の警告	7名
3：一定時間以上、変化がない時の警告	12名
4：もっと詳しく（ ）	1名

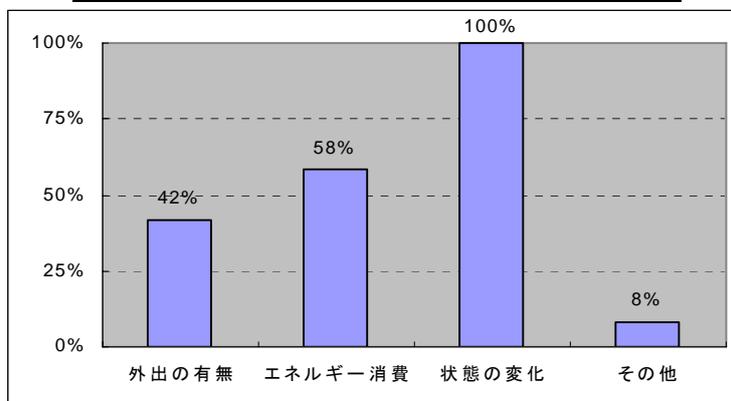


図3. 2. 2-7：見守る側が知りたいと思う「生活見守り」の範囲

②見守られる側の回答

回答者すべてが「いつもと異なる様子」を知らせてほしいと希望している。また、「エネルギー消費量」の異変を通知することに抵抗はない。(表3. 2. 2-6と図3. 2. 2-8を参照)

表3. 2. 2-6：見守られる側が知らせてもよいと思う「生活見守り」の範囲

【知らせてもよい項目】	
1：外出の有無	3名
2：普段と異なるエネルギー消費の警告	4名
3：一定時間以上、変化がない時の警告	6名
4：もっと詳しく（ ）	0名

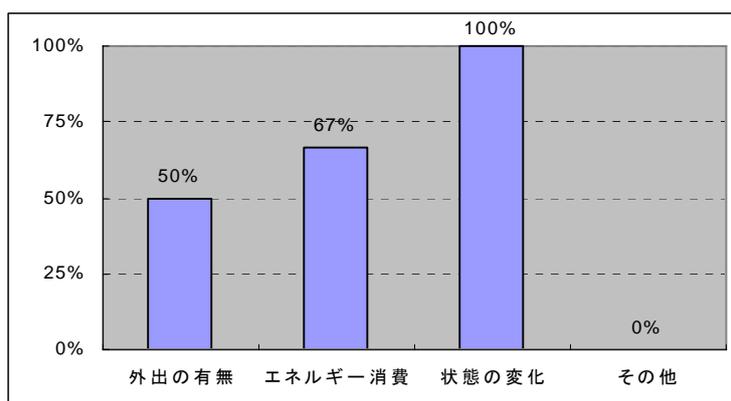


図3. 2. 2-8：見守られる側が知らせてもよいと思う「生活見守り」の範囲

### 3. 2. 3. インタビュー結果

#### (1) 省エネルギー (HEMS)

省エネの目的は光熱費の節約であるが、見守られる側のグループ（年長者）では、省エネ方法を強く知りたがっている。また見守る側でも光熱費の節約には興味があるが、「省エネによる節約できる光熱費 > 省エネサービス料金」でないと HEMS は導入しない。

#### (2) 生活見守りサービス

見守る側、見守られる側（年長者）共に生活見守り機能の必要性を感じている、特に、遠く離れた親が単身で生活している場合により必要性を感じている。ただし、年長者はプライバシーを損なわない範囲での見守りを希望している。

#### (3) 生活見守り機能付 HEMS

見守る側は親の生活見守り機能のみを必須と感じているが、見守られる側は HEMS (=省エネ) 機能も必須と感じている。

表3. 2. 3-1と表3. 2. 3-2にインタビューをまとめた結果を示す。

表3. 2. 3-1：インタビュー結果（機能）

	【見守る側】 高齢者の親と別居している女性 (45～54歳：12名)	【見守られる側】 子供と別居している年長者 (60～70歳：6名)
省エネルギー (HEMS)	「省エネ＝光熱費の節約」という構図で、省エネ意識はあるが、行動は伴っていない。	「省エネ＝光熱費の節約」という構図は同様だが、自分達なりに「省エネを実践している」つもり
	課題 <ul style="list-style-type: none"> <li>システムは無料ではないから、「サービス料＝省エネ」程度なら節約の意味がない。</li> <li>省エネによる光熱費の削減：「2,000円程度で十分」「40%は削減したい」</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>自分では気付かない、専門的な省エネ方法を教えてもらいたい。</li> <li>夫婦二人で温度設定の好みが違う。おまかせで勝手に設定温度を変更されるのは困る。</li> </ul>
生活見守りサービス	両親が健在な方は「独りになったら必要」という認識、片親の方は「切実感が大」	「夫婦／一人暮らし」といった条件により切実感は異なるが、全員「もっと歳をとった時の状態」が容易にイメージできている
	課題 <ul style="list-style-type: none"> <li>一人暮らしの母が「今、何をしているのか」がわかれば嬉しい。</li> <li>プライバシーを犯さない程度に、親の普段の生活をチェックしたい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1日の行動がわかってしまうので、(未だ今は元気だから)いくら娘でもちょっとイヤ。</li> <li>夫婦逐一行動を報告するのでは、監視されているようだ。病気の時だけ通報してほしい。</li> </ul>
生活見守りHEMS	「親の生活見守り＞省エネ」という構図で、生活見守りの内容は各人各様	「生活見守り・省エネ共に必須」という構図で、特に、省エネには期待が大きい
	課題 <ul style="list-style-type: none"> <li>元気に機嫌よくしているという状況がわかるだけ、普段と違う場合に、「何かあった時」に間に合うように知りたい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>見守りだけだと監視されているイメージがあるが、「省エネ」が付いているから良い。</li> <li>具合が悪くなったり異常があった時だけ連絡してくれればよい。元気な時には連絡してほしい。</li> </ul>

表3. 2. 3-2: インタビュー結果 (サービスと価格)

		【見守る側】 高齢者の親と別居している女性 (45~54歳: 12名)	【見守られる側】 子供と別居している年長者 (60~70歳: 6名)
サービス要件		<b>メイン</b> : 一人暮らしの親の異変の連絡 <b>サブ</b> : 自宅の省エネ(月 2,000 円の節約)とした HEMS サービス	<b>メイン 1</b> : 子供へ異変情報の通知 <b>メイン 2</b> : 自宅の省エネとして両方必須な HEMS サービス
機能要件	HEMS	おすすめ提示/おまかせ操作の切替型 <b>おすすめ提示</b> : 行動にはメリットや光熱費の節約効果が必要 <b>おまかせ操作</b> : 家全体で最適稼働	好みを反映したおすすめ提示型 <b>おすすめ型</b> : 行動には特に報酬は不要
	生活見守り	日常の行動の見守りよりも、「いつもと異なる様子」(異変)の通知	「いつもと異なる、状態/エネルギー消費量」を基に異変を検知
価格要件	親宅向け	両親が共に健在 3,000~ 5,000 円/月 片親で遠方住い 10,000~15,000 円/月	/
	自宅向け	省エネ 2,000~ 3,000 円/月	
課題		<b>HEMS</b> : 省エネによる節約額 $\geq$ 2,000 円 <b>見守り</b> : 異変受信後の親宅状況の確認方法	<b>HEMS</b> : 行動しやすい省エネ方法の提示 <b>見守り</b> : プライバシーを確保し、かつ異変を検知する方法

### 3. 3. 受容性調査のまとめ

受容性調査の結果から、家庭での省エネの一番の目的は光熱費の節約であり、省エネサービス（HEMS）を導入するためには、節約額以下の料金でサービスを提供しなければならないことがわかった。ただし、年長者は自分の知らない省エネ方法を知りたがっており、HEMS による省エネ方法の提示を十分に受け入れ省エネ行動をとると考えられる。

一方、生活見守りに関しては、切実な問題と受け止められており、相当の料金を支払ってでもサービスを受けたいと感じている。また、見守る内容は、見守られる側（年長者）のプライバシーを侵さないことを前提に、異変が起こった場合の通報と、付加的に元気に暮らしていることが確認できる機能が求められていることがわかった。

以上の結果から、生活見守り機能を付加することで省エネサービス（HEMS）が市場に普及していく可能性が高いことが確認できた。

## 4. 生活見守り機能を付与した HEMS の仕様策定と省エネ効果

この章では、生活見守り機能付 HEMS のコンセプトを実現する、基本システム構成や省エネ・異変検知を行うためのメカニズムを示し、省エネ効果を算定する。

### 4. 1. 生活見守り機能付 HEMS の基本仕様

第2章にて策定した生活見守り機能付 HEMS の基本コンセプトでは、生活者の屋内での行動、エネルギー消費量の計測、また、冷暖房や給湯器の制御など将来の完成形がイメージされている。実際にはこれらのことを実現しようとした場合、機器コストは言うに及ばず、多種の計測機器をどう設置するか、どうやって冷暖房機器などの制御を行うかなど現状では課題が多い。そこで、要求される機能やコストなどに関する受容性調査の結果を参考に、生活見守り機能付 HEMS を実現するシステムについて基本仕様の検討を行った。

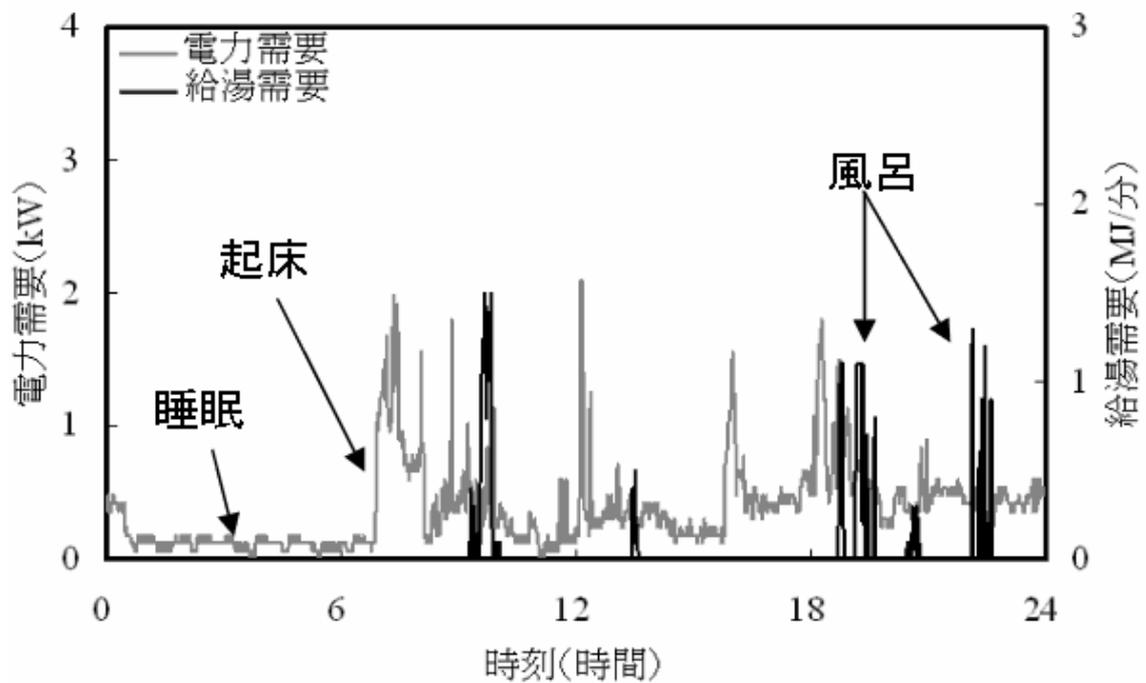
#### 4. 1. 1. 基本システム

省エネを目的とする HEMS 機能と生活見守り機能は、図4. 1. 1-1に示すように目的が全く異なるものである。そのため、HEMS と生活見守りの中からそれぞれ必要な機能を選別しシステムを構築した場合、享受される機能は増えるがシステム構成も煩雑になる問題がある。システムの複雑化は、機器コストや消費電力だけでなく、施工性や設置の容易さなどにも大きく関わる問題である。

ある家庭の1日24時間の電力需要と給湯需要を1分単位で計測した需要パターンを図4. 1. 1-2に示す。各エネルギーの需要(消費)量の変化を短時間で見た場合、図中に示すように、睡眠、起床、風呂などの人間の基本行動が推定できることがわかる。



図4. 1. 1-1: 機能分類



出展:『住宅地における分散型エネルギーネットワーク第1期研究成果報告書』,  
(独)産業技術総合研究所 (2007.4)

図4. 1. 1-2: エネルギー需要パターン

また水道の使用量がわかれば、洗面、トイレ、食事（炊事および後片付け）などより多くの行動推定が可能となる。さらに家電機器や給湯器の使用状況がわかれば、より詳細な行動推定も可能となる。

つまり、図4. 1. 1-1に示すエネルギー計測と家庭用機器のエネルギー最適化が、HEMS機能と生活見守り機能の共通項として考えることができる。また受容性調査の結果、見守られる側（年長者）の要望として、プライバシーの観点から生活行動の直接的なモニタは拒否反応が強かったが、エネルギー使用量の計測に関しては肯定的な意見が多かった。

電気・ガス・水道の消費量をモニタすることで、省エネと生活見守りの両方の機能を実現することができるため、システムの簡略化や低コスト化が図れる。

#### 4. 1. 2. システム構成

見守られる側（親宅）、見守る側（子供宅）およびサービスセンタ間で情報を伝達するシステムの構成を図4. 1. 2-1に示す。

親宅と子供宅は直接またはサービス提供会社（サービスセンタ）を介してインターネットで接続される。通常、子供宅側は親宅側が公開を了承したデータ（エネルギー消費量、外出情報など）を任意に要求し受け取ることで、親宅側が普通に生活していることを知ることができる。異変時には、親宅に設置したコントローラが発した異変情報や親宅側の手動による緊急通報を、子供宅側は即時に受け取り、異変を認識することができる。

また、異変情報・緊急通報を受け取ったサービス提供会社からは、契約・要請に応じて親宅まで駆けつけるなどの対応サービスを行う。

親宅と子供宅の距離が近い場合は、緊急時の駆けつけなどを子供宅側が行うことも可能となるため、両宅が必要機器の購入・設置し、サービス提供会社を介さずに直接データを交換し、互いに生活見守ることも可能となる。

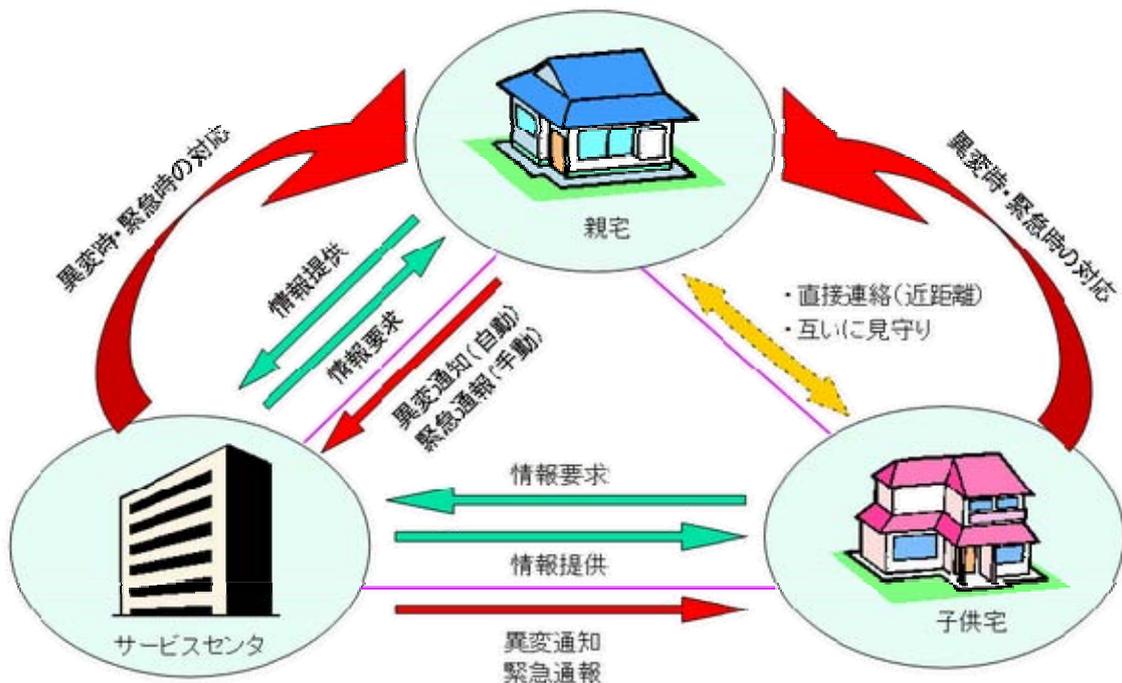


図4. 1. 2-1：情報伝達システムの構成

### 4. 1. 3. ホーム機器構成

見守られる側（親宅）に設置するホーム機器は、図4. 1. 3-1に示すように、エネルギー（電気、ガス、水道）を計測するセンサ、センサ情報の取り込みやデータ分析を行うコントローラ、および省エネ行動を喚起させるメッセージの表示や生活者とインタラクションを行うためのパネルなどから構成される。

また、エネルギー計測情報の精度を高める外気温センサ・湿度センサ、安否確認の判断に用いる緊急通報スイッチや外出を明示的に指示するお出かけスイッチなどを付加的に設置することで、より詳細なデータ解析を行うことができる。

以上が基本的なホーム機器であるが、セキュリティ機能を付加するために従来からある防犯センサなどの機器をオプションとして加えることも可能であり、将来ネット家電が普及した場合、エアコンや給湯器の動作情報を入手して「おまかせ操作」の自動制御もできるようになる。

コントローラは取得したエネルギー消費データを格納するとともに、省エネに有効な手法の解析および提示を実施し、生活者の行動パターンの異変判定も行う。またコントローラは、インターネットを通じて、サービスセンタや見守る側（子供宅）とつながれ、見守られる側（親宅）の現在や過去のエネルギー消費パターンや異変情報を発信する。

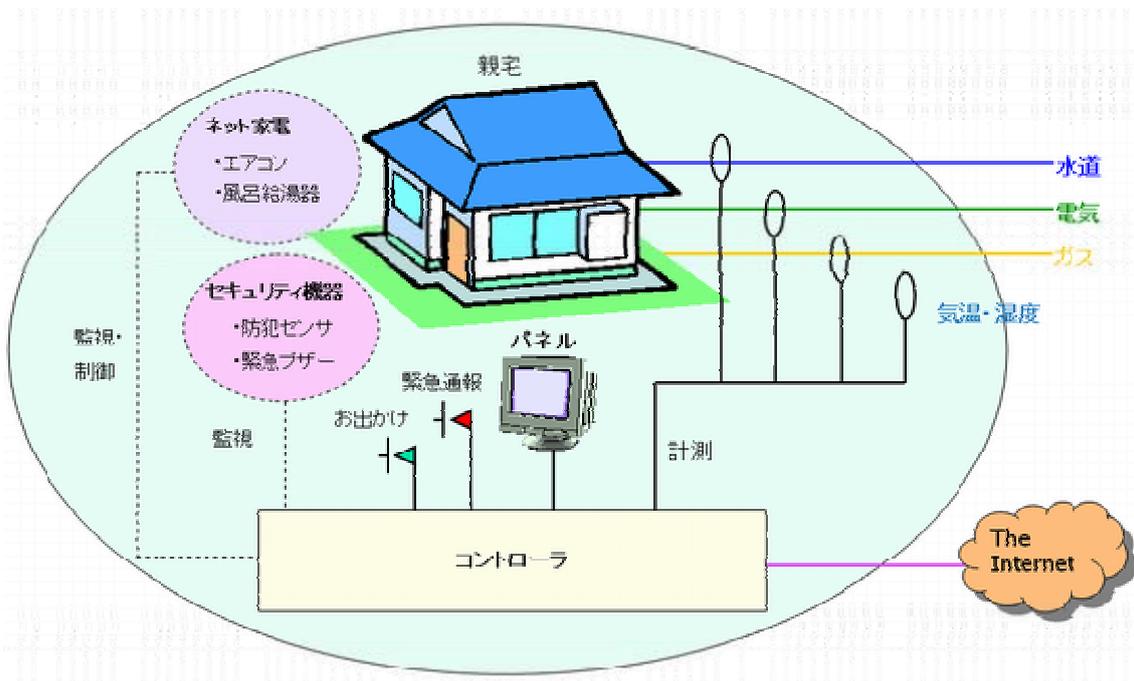


図4. 1. 3-1：ホーム機器の構成

## 4. 2. 省エネ手法

これまでの HEMS に関する研究開発から、エネルギー使用状況を表示して生活者に省エネ行動を喚起させる表示型 HEMS は、エアコンや照明などの機器を自動的にコントロールする制御型 HEMS に比べ高い省エネ効果を得られることが実証されている。財団法人省エネルギーセンターが普及を進めている省エネナビは、現在および積算（今日、今月など）の電力使用量やそれに要する料金を表示するだけのものであるが、生活者に使用量を提示し省エネを喚起させることで一定の省エネ効果があるとされている。反面、生活者の行動のみに頼った方式では時間の経過による慣れから省エネ効果が減少するという報告もある。

生活見守り機能付 HEMS は、生活者の好みや行動パターンを反映して我慢しない省エネを実現することを目的としている。

### 4. 2. 1. 省エネ判定ロジック：電力

省エネナビの効果からもわかるように、生活者に省エネを喚起させるメッセージを発した場合、生活者が省エネを意識しており許容範囲内であれば省エネのための行動を実践してもらえらる可能性は高い。

そこで、計測した電力量が過去の使用量と比べてあきらかに増大している場合に、その内容と省エネ方法を提示することで、生活者に省エネ行動を喚起させることができると考えられる。図4. 2. 1-1に電力省エネ判定（例）の説明図を示す。

現在の電力量を $E(t)$ 、例えば休日を除く過去一週間の計測データの平均を $E_{ave}(t)$ とすると、式(1)に示すように、単位時間 $T$ の積算値を比較することで、現在の電力使用量が過去と比べて想定以上に増大しているかどうかを判定することができる。（ $k_1$ は状態によって許容範囲を設定する変数）

$$\sum_{t=\tau-T}^{\tau} E(t) > k_1 \cdot \sum_{t=\tau-T}^{\tau} E_{ave}(t) \quad \dots (1)$$

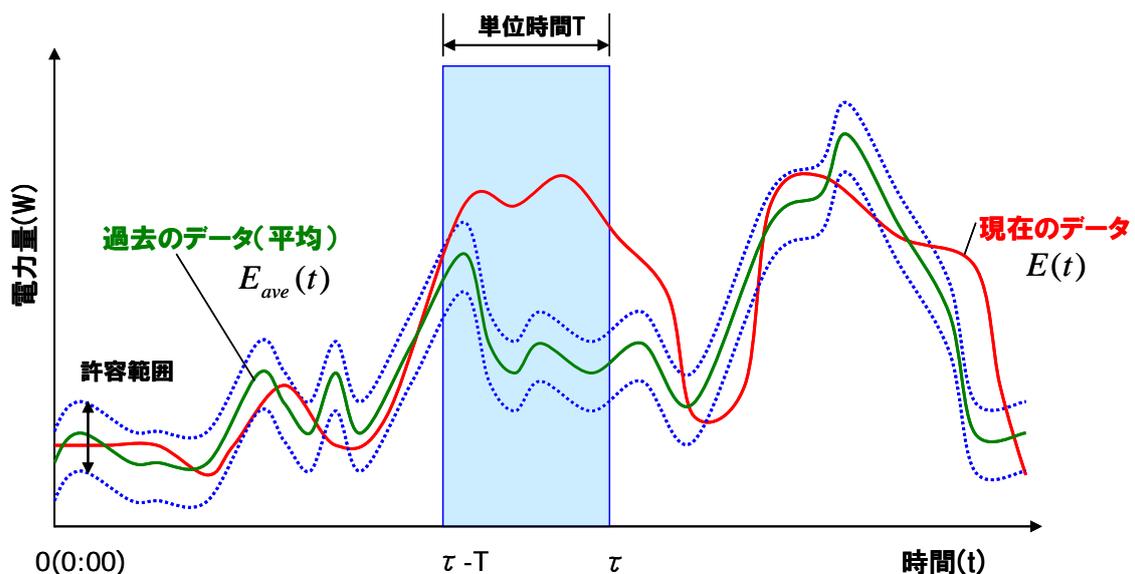


図4. 2. 1-1：電力省エネ判定（例）

式(1)の判定だけでは生活パターンが普段と僅かに異なった場合や、電子レンジなどの短時間で大電力を消費する機器を使用した場合に「電力使用増」と判定される可能性がある。そこで式(2)に示すように、一日の積算量を比較することで生活パターンのずれなどを吸収することができる。(k<sub>2</sub>は状態によって許容範囲を設定する変数)

$$\sum_{t=0}^{\tau} E(t) > k_2 \cdot \sum_{t=0}^{\tau} E_{ave}(t) \quad \dots(2)$$

これらの条件を AND または OR で結合することにより、より有効な省エネ判定が可能となる。過去の計測データは生活者によって曜日による偏りが発生することも考えられるため、過去数週間の同じ曜日のデータの平均を用いることも有効である。

「電力使用増」と判定した際、システムはパネルに省エネガイダンスを提示することで生活者に省エネ行動を喚起する。省エネガイダンスを提示したにも関わらず、例えばエアコンの設定変更などの省エネ行動がとられない場合もあるが、システムはその設定温度が生活者の好みの温度であると理解し、以降はその設定温度に係る省エネガイダンスを発しないことで、生活者の好みに応じた省エネが可能となる。

#### 4. 2. 2. 省エネ判定ロジック：都市ガス・LPガス

ガス使用量の省エネ判定ロジックについても、電力の場合と同様に扱うことができる。図4. 2. 2. -1に示すように、現在のガス使用量をG(t)、例えば休日を除く過去一週間の平均のデータをG<sub>ave</sub>(t)とすると、単位時間Tの積算値を比較する式(3) (l<sub>1</sub>は状態によって許容範囲を設定する変数)、及び一日の積算値を比較する式(4) (l<sub>2</sub>は状態によって許容範囲を設定する変数) から「ガス使用増」を判断することが可能となる。

ガス使用量も電力量と同様に、過去のデータは生活者の行動パターンによって曜日による偏りが発生することも考えられるため、過去数週間の同じ曜日のデータの平均を用いることも有効である。

$$\sum_{t=\tau-T}^{\tau} G(t) > l_1 \cdot \sum_{t=\tau-T}^{\tau} G_{ave}(t) \quad \dots(3)$$

$$\sum_{t=0}^{\tau} G(t) > l_2 \cdot \sum_{t=0}^{\tau} G_{ave}(t) \quad \dots(4)$$

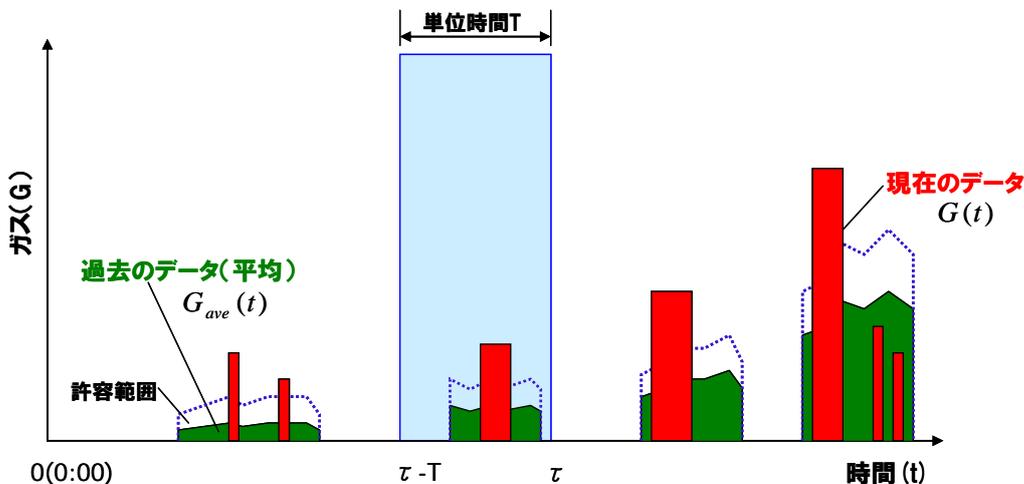


図4. 2. 2-1：ガス省エネ判定（例）

#### 4. 2. 3. グレード別省エネ機能

これまで述べた省エネ判定ロジックを用いることで、「電力使用増」及び「ガス使用増」の判定が可能となるが、これだけでは省エネナビや ECOIS の生活者の気づきや省エネ意識に頼る部分が多く、一定以上の省エネ効果は期待できない。そこで生活見守り機能付 HEMS では、省エネを喚起させるとともに、生活者の好みに合った省エネ方法の提示「おすすめ提示」及びその省エネ方法の自動操作「おまかせ操作」を提言している。

「おすすめ提示」では、省エネを喚起するメッセージとして、「エアコンを 28℃に設定しましょう」など具体的な行動を提示するものである。このような提示を行うためには、「エネルギー使用増」が判定された場合、それを引き起こした原因となる機器の使用状況を識別する必要がある。使用機器を予め登録することによってインターネットからある程度の情報（＝仕様）を得ることができるが、さらに各家庭での機器ごとの使用頻度や運転パターンをコントローラが学習することで、より詳細な省エネ方法の提示が可能となる。

「おまかせ操作」は、「エネルギー使用増」が判定された場合、生活者の好みの設定レンジを学習しそれに沿った省エネ方法で対象機器を自動操作する必要がある。そのため、操作対象となる機器にはネット家電としての双方向通信機能、外部制御機能が必要となる。

以上に示したように、「おすすめ提示」「おまかせ操作」を実現するためには、コントローラの高度化及びエネルギー消費機器のネット対応など段階を経て高機能化を図る必要がある。図 4. 2. 3-1 にグレード別の省エネ機能を示す。

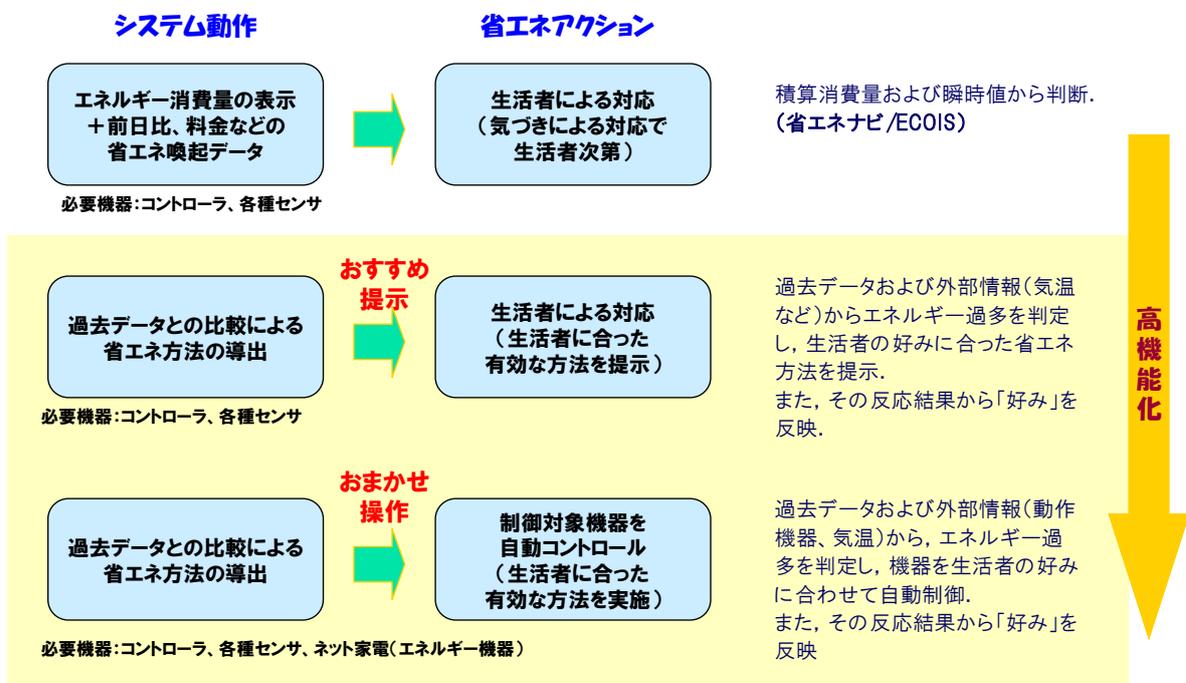


図 4. 2. 3-1 : グレード別の省エネ機能

### 4. 3. 生活見守り機能

省エネ手法は電力量・ガス使用量を計測して「エネルギー使用増」を検出・判定するのに対し、生活を見守る機能すなわち生活行動パターンの変異を検知する機能は、電気・ガス・水道を計測して「エネルギー使用の増減」から推定・判定を行う。

図4. 3-1に生活行動の変異の判定例を示す。

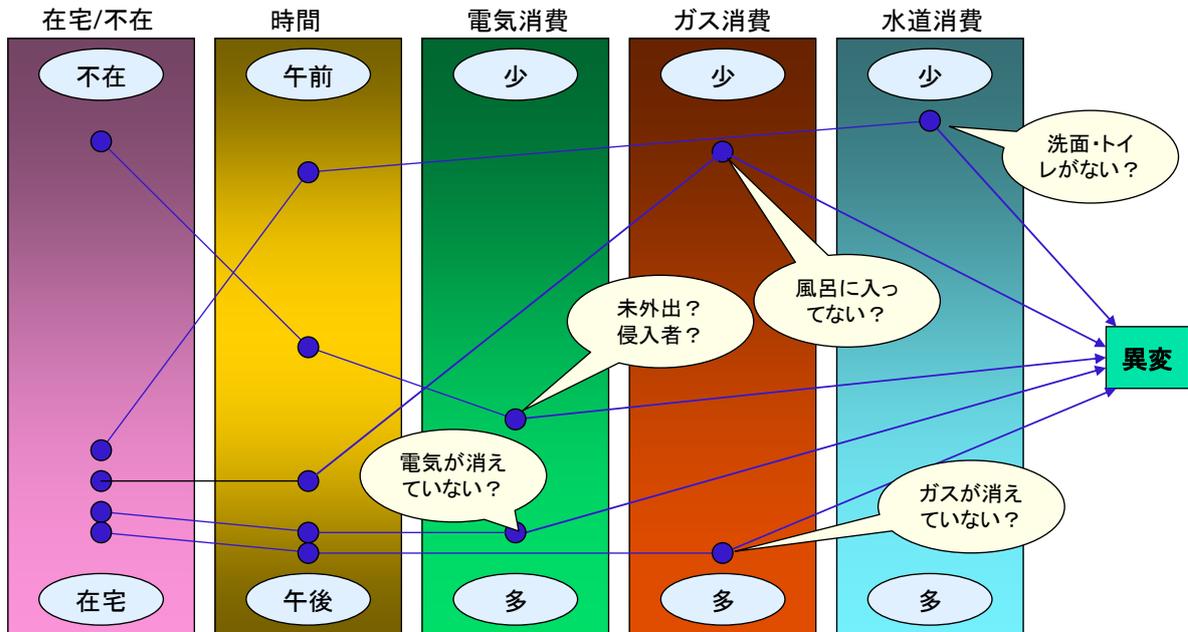


図4. 3-1：生活行動の変異判定 (例)

図4. 3-1では、在宅/不在（お出かけスイッチによる入力情報）、時刻・時間、電気・ガス・水道の使用量（計測情報）をパラメータとして、それらの組み合わせで生活行動の変異を検知できることを示している。例えば、

- ・「在宅」時の「午前」中に「水道使用量が僅少」  
→ 在宅中で午前中は洗面・トイレに行っていない
- ・「不在」時に「電力量がある」  
→ 外出中のはずなのに電気機器を使っている
- ・「在宅」時の「夜」に「ガス使用量が少ない」  
→ 夜に風呂に入っていない
- ・「在宅」時の「深夜」に「電力量が多い」 / 「ガス使用量が多い」  
→ 寝ていない、または電気機器 / ガス機器が点けばなし

などを判断することができ、風呂などであれば水道とガスの使用量データを関係付けることでより詳細な判断が可能となる。

### 4. 3. 1. 生活異変判定ロジック

省エネ手法では、リアルタイムに近いタイミングでエネルギー使用量の変化をモニタしており、「エネルギー使用量増」時には生活者にメッセージを発して対応を促すため、一連の手順は生活者の宅内で閉じている。

それに対し生活の異変を検知した場合は、異変情報は外部へ通報され対応を依頼することになるため、生活異変判定は高い確度であることが要求される。省エネ手法ではエネルギー使用量の比較は特に時間を限定せずに行っていたが、生活異変判定で同様な手法をとると誤検知が増える可能性がある。

そこで異変検知の確実性を上げるために、生活者の一日の行動パターンの中からあきらかに実施されると思われる行動とその時間帯を抽出し、それぞれの行動で想定されるエネルギー使用量（テーブルに登録）と現在のエネルギー使用量を比較する方法が有効と考える。

図4. 3. 1-1に水道使用量について抽出した登録テーブルの例を示す。

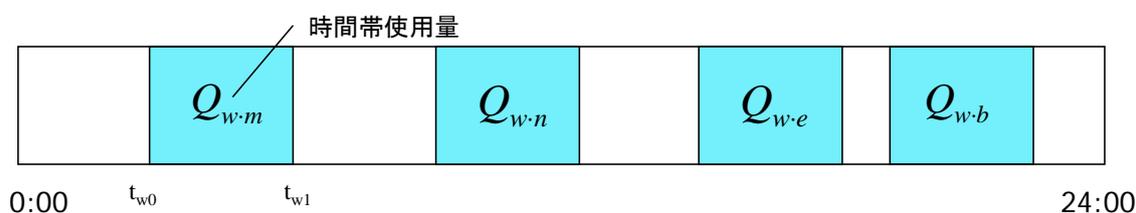


図4. 3. 1-1：水道使用量登録テーブル（例）

図4. 3. 1-1では、 $Q_{w.m}$ は午前中、 $Q_{w.n}$ は正午頃、 $Q_{w.e}$ は夕方、 $Q_{w.b}$ は夜の水道使用量を想定している。午前中には、洗面・トイレ・朝食など水道を必ず利用する行動があり、正午頃・夕方も調理、食事および食器洗いなどが行動として抽出される。また生活者によって時間は異なるが、通常は夜、風呂・入浴で一定量の水道の使用が見込まれる。

$W(t)$ を水道使用量の計測データとすると、式(5)にて各時間帯での想定量 $Q_{w.m}$ （テーブル登録値）と実際の水道使用量（計測データ）を比較することができる。（ $m$ は状態によって許容範囲を設定する変数）

$$\sum_{t=t_{w0}}^{t_{w1}} W(t) < m \cdot Q_{w.m} \quad \dots (5)$$

式(5)の比較により、想定量以上に使用量が少なかった場合、生活者の行動パターンになんらかの異変が発生していると推定でき、異変の検知が可能となる。ここでは水道使用量について説明したが、電気・ガスについても同様に特徴的な行動とリンクするエネルギー使用が認められる場合、生活の異変検知に利用することができる。

生活異変は、発生より数時間以内に検知することが求められるため、テーブルに登録する項目を増やすことで短時間での検知が可能となる。ただしその場合誤検知の可能性も高くなり、今後の研究開発にて学習機能も備えた検知・判定方式の検討が必要となる。

### 4. 3. 2. 生活異変判定インタラクション

エネルギー使用量から生活者の行動異変を検知しても、それが誤検知であった場合には、外部へ通報されることは可能な限り避ける必要がある。生活異変の検知に掛かる時間を短くしようとする判定条件を緩和することになるが、その場合は誤検知が増え、逆に判定条件を厳しくすると現実の生活異変を見逃す可脳性もある。

これを避けるために、生活者とシステム間で生活異変の有無についてインタラクションを行う。図4. 3. 2-1にそのフローを示す。

システムが生活異変を検知したら、まず生活者側のパネルに異変発生を通知し（この場合、エネルギー使用量増などの通常メッセージと同様な表現で通知することで、生活者に異変判定であることを悟らせないことが重要である）、生活者がそのメッセージに反応しインタラクションを行った場合、実際には異変でない判定することができる。ただし、生活者がすぐにインタラクションできない可能性もあるため、複数回の確認を経て、それでも反応がない場合通報するなどの処理が望まれる。

このようなインタラクションについても、今後の研究開発でユーザビリティに優れた手法を導き出す必要がある。

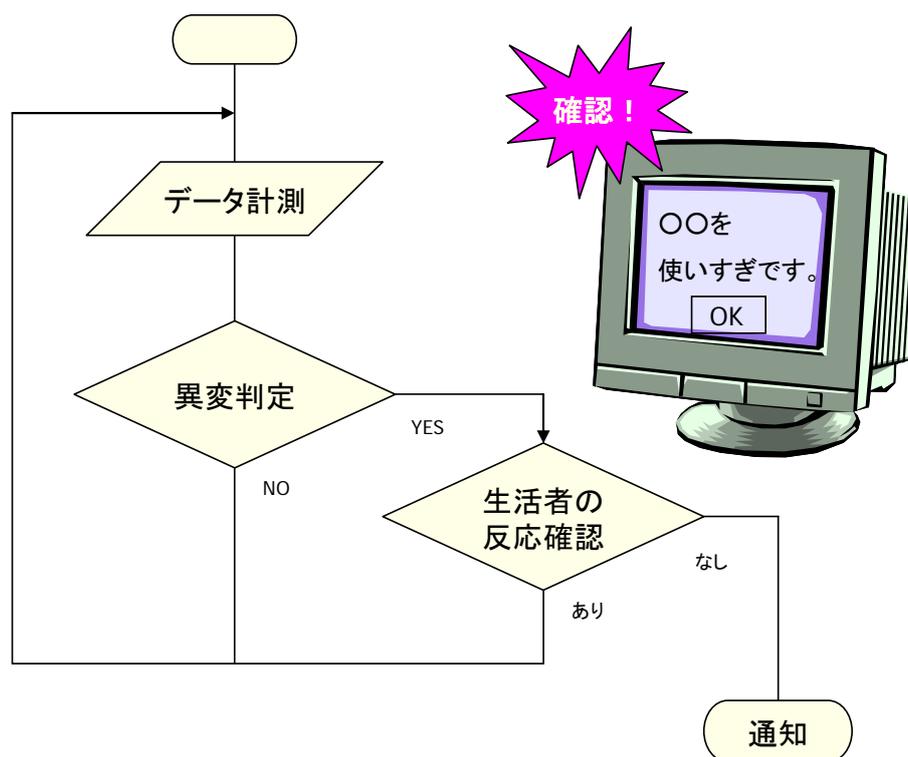


図4. 3. 2-1：生活異変判定インタラクションのフロー

#### 4. 4. 省エネルギー効果の算定

本節では生活見守り機能付 HEMS が普及した際の、省エネルギー効果の算定方法及び結果について述べる。

##### 4. 4. 1. 省エネルギー効果算定の基本的な考え方

生活見守り機能付 HEMS の基本的な考え方は、導入された世帯の生活者の好みやエネルギー消費の特徴を把握しながら生活者とシステムがインタラクションを行い、生活者の許容範囲の中で省エネ行動を促進していくものである。

すなわち生活見守り機能付 HEMS は、要素技術の改善・改良による機器効率向上や機器運用の最適化によって消費エネルギーが削減されるという構図ではなく、生活者の無理のない省エネ行動を通じて、住居全体としてのエネルギー消費量を削減するしくみであると言える。

よって省エネルギー効果の算定にあたっては、単位当たりの省エネルギー量（ここでは世帯あたりの省エネ量）に普及量（ここでは普及世帯数）を乗じて算出することとする。

##### 4. 4. 2. 世帯当たり省エネルギー量の算定

生活見守り機能付 HEMS による世帯当たりの省エネルギー量を算定するにあたっては以下のような段階を踏むものとする。

- ・ 標準的な世帯当たりエネルギー消費量の設定
- ・ 生活見守り機能付 HEMS による省エネルギー率の推定
- ・ 上記2つの値を乗じて世帯当たりの省エネルギー量の算定

###### (1) 標準的な世帯当たりエネルギー消費量の算定

生活見守り機能付 HEMS は、「元気な生活見守り」機能を HEMS に付与することで、特に高齢者世帯への HEMS の導入促進を目指しており、高齢者世帯のエネルギー消費に注目する必要がある。まず、(財)日本エネルギー経済研究所が実施した「民生部門のエネルギー実態調査」では、図4. 4. 2-1に示す通り、「高齢夫婦」の年間エネルギー消費量は「平均」よりも少ない結果が報告されている。

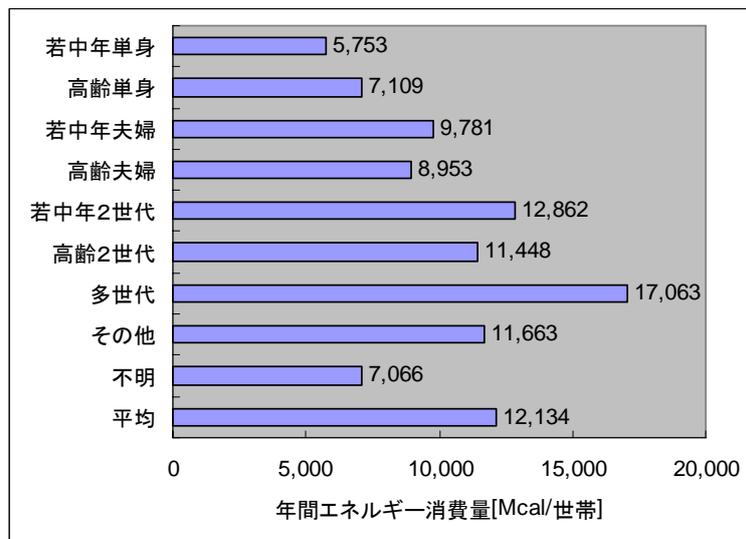


図4. 4. 2-1：民生部門のエネルギー実態調査（日本エネルギー経済研究所）

しかし(財)省エネルギーセンターが実施した「待機時消費電力調査報告書」(平成17年度)では、図4.4.2-2に示す通り、逆の結果が報告されている。つまり、「高齢夫婦」の電力消費量は「平均」よりも僅かに大きく、「若中年夫婦」と比較すると10%以上大きいという結果を示している。

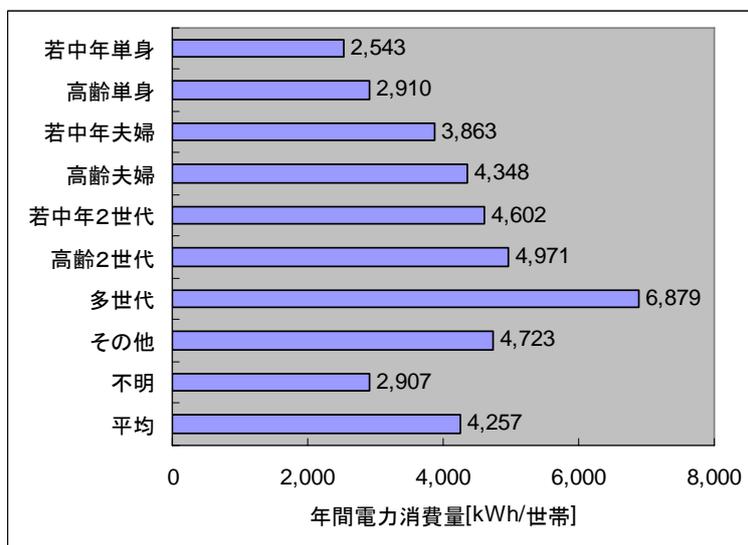


図4.4.2-2：消費電力調査（省エネルギーセンター）

以上の結果から、高齢者世帯のエネルギー消費量が標準的な世帯（＝平均）と比べて顕著な差異があるとは言えないことがわかる。よって、高齢者世帯も標準的な世帯と同等とみなして、標準的な世帯当たりのエネルギー消費量を算定する。

表4.4.2-1に、『エネルギー統計要覧』（2005年度版；(財)省エネルギーセンター発行）に記載されている、家庭部門の世帯当たり用途別エネルギー源別エネルギー消費量を示す。

表4.4.2-1：家庭部門世帯当たり用途別エネルギー源別エネルギー消費量（Mcal）

	暖房用	冷房用	給湯用	厨房用	動力他	合計
電力	385	267	289	181	3,678	4,800
都市ガス	493	0	1,165	312	0	1,970
LPG	101	0	882	345	0	1,329
灯油	1,978	0	774	0	0	2,752
石炭等	2	0	12	2	0	16
太陽熱	0	0	110	0	0	110
合計	2,959	267	3,233	840	3,678	10,977

表4.4.2-1に示す統計値から、標準的な世帯当たりのエネルギー消費量を「10,977Mcal」と算定した。(算定根拠については添付資料1「省エネルギー量算定根拠データ」を参照)

## (2) 省エネルギー率の推定

生活見守り機能付 HEMS による省エネ率は、生活者の省エネ行動に依存するため、人間行動の不確実性からシミュレーション等による推定は困難であり、推定値を算出したとしても信頼性に乏しい。そこで生活見守り機能付 HEMS と類似した省エネ方法で実証を行った研究事例を探索し、その省エネ結果を基に当該 HEMS の省エネ率を推定する。

類似の省エネ方法としては、大阪大学フロンティア研究機構（辻研究室）の研究プロジェクト『環境低負荷型ユーティリティシステムの創生』がある。同プロジェクトでは、エネルギー使用量に関する情報提示による省エネを推進するシステム（エネルギー消費情報提供システム：ECOIS）の構築と、そのシステムによる実証結果を発表している。

ECOIS では、機器別にエネルギー使用量を計測しており、特に使用量の多い機器を指摘したり、単価表を基にエネルギー料金を計算・表示したりなどして利用者の省エネ行動を喚起するものである。この実証実験では、表 4. 4. 2-2 に示すように、戸建住宅で 11.9%、集合住宅で 16.2%のエネルギー消費量の削減率が報告されている。

表 4. 4. 2-2：ECOIS による省エネルギー量

種類	用途	[kWh/day] 設置前	[kWh/day] 設置後	[kWh/day] 削減量	削減率
戸建	電力	28.9	23.8	5.1	17.6%
	都市ガス	55.3	50.4	4.9	8.9%
	合計	84.2	74.2	10.0	11.9%
集合	電力	17.3	15.2	2.1	12.1%
	都市ガス	46.9	38.6	8.3	17.7%
	合計	64.2	53.8	10.4	16.2%

(出典：『環境低負荷型ユーティリティシステムの創生』最終報告会及びシンポジウム資料集)

この住宅種類別のエネルギー消費量の削減率を全国の住宅種別比率で加重平均すると、省エネ率は 13.8%のとなる。(算定根拠については添付資料 1「省エネルギー量算定根拠データ」を参照)

生活見守り機能付 HEMS は、エネルギー使用パターンを学習して具体的な省エネ方法を「おすすめ提示」したり、その操作を自動で実行(=「おまかせ操作」)して確実に省エネ行動/操作を行う点が ECOIS と異なる。

よって生活見守り機能付 HEMS は ECOIS 以上の省エネ率を達成することが可能と考えられるが、当該 HEMS が消費する電力量(3%程度に当たる)も勘案して、その省エネ率は「10% (≒13.8% - 3%)」と推定できる。従って年間で世帯当たり「10,977Mcal × 10% = 1,977Mcal」の削減が可能になると予想できる。

また、単にエネルギー量(累計も含め)を表示し省エネ行動を喚起するだけの方式では、生活者の省エネ操作行動が持続しない傾向があるが、生活見守り機能付 HEMS では各生活者の好みに合った「おすすめ」を提示するので、無理なく省エネ行動/操作が継続でき、10%の省エネ率が維持できると考えられる。

#### 4. 4. 3. 普及量の推定と省エネルギー効果の算定

これまでの検討により世帯当たりの省エネ率・省エネ量が推定されたので、ここに普及量を乗じれば、全体としての省エネルギー効果を求めることができる。

生活見守り機能付 HEMS で想定している普及対象は高齢者世帯であり、受容性調査の結果からも、まず高齢者世帯（特に子供の世帯とは遠く離れて暮らしている高齢者）から導入されるものと考えられる。また当該 HEMS はエネルギー計測の工事のみを必要とし、軽い改装時に追加的に行えるものであり、まずは高齢者世帯の増改築時に併せて導入される。そしてその効果についてある程度の認識が広まってきた後には新築にも導入されるものと想定できる。

さらに、生活見守り機能付 HEMS は高齢者世帯を当初の普及対象としているものの、その機構自体は高齢者に限定されるわけではないため、高齢者以外の世帯にも普及していくと考えることができる。よって最終的に、一般世帯においても増改築時・新築時に導入されていくものとした。

国土交通省の住宅着工統計及び増改築・改装等調査によれば年間の増改築住宅数、新設住宅数はそれぞれ約 30 万戸、約 120 万戸近辺を推移しており、この水準はそれほど変動しないものと推定される。（図 4. 4. 3-1 を参照）

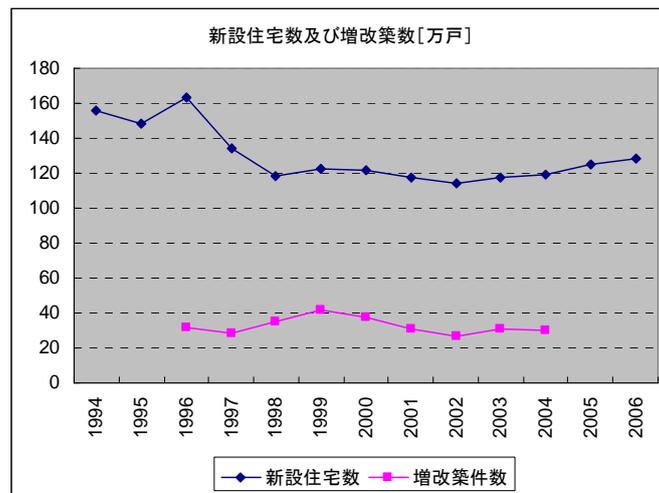


図 4. 4. 3-1 : 新設住宅数・増改築の住宅数

このうち高齢者世帯のみを抽出した統計はないので、以下のように算定した。

国土交通省の住宅市場動向調査（平成 17 年度）によれば、新たに住宅を建設・購入・リフォーム・民間賃貸住宅に入居した（すなわち、これまで住んでいた住居から新たな住居に移った）世帯のうち、65 歳以上の高齢者がいる世帯の割合は図 4. 4. 3-2 のようになっている。

この世帯比率をそれぞれの形態の住宅における高齢者世帯の比率と見なす。すなわち新設住宅における高齢者世帯の比率は、図 4. 4. 3-2 の「注文住宅」の比率で 27.9%、増改築住宅における高齢者世帯の比率は、図 4. 4. 3-2 の「リフォーム住宅」の比率で 37.1%とする。

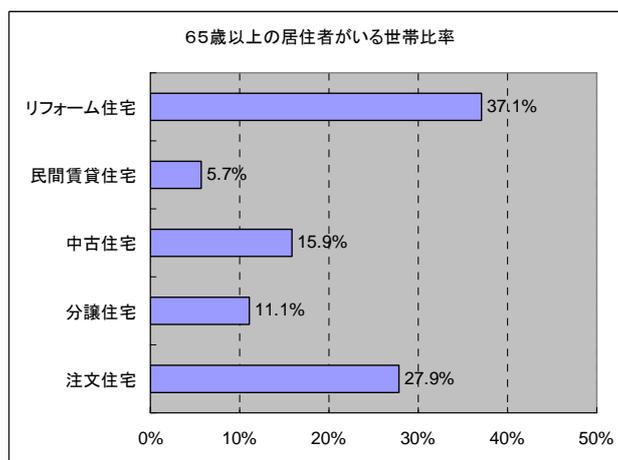


図4. 4. 3-2：新住居取得世帯のうち高齢者のいる世帯の比率

また、受容性調査から高齢者世帯と若中年世帯では導入の切実性や緊急性が異なるという結果が出ており、高齢者世帯には対象の50%、若中年世帯では対象の25%に導入されるものと想定した。これらの想定から、表4. 4. 3-1及び図4. 4. 3-3に示す、普及戸数の推移を得る。

表4. 4. 3-1：生活見守り機能付 HEMS の普及戸数

	増改築 (高齢)	増改築 (若年)	新設 (高齢)	新設 (若年)
2010	5.6			
2015	33.4	1.9	10.2	
2020	61.2	11.6	61.2	8.1
2025	89.0	21.3	112.1	48.4
2030	116.9	31.0	163.1	88.8

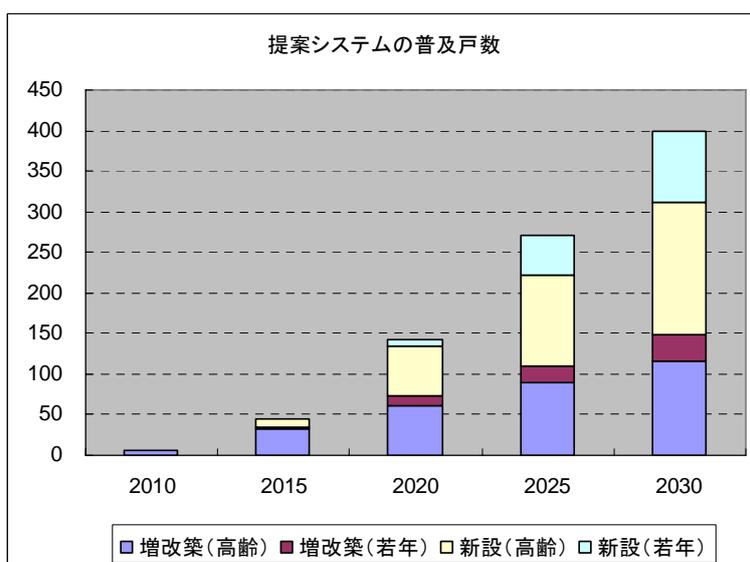


図4. 4. 3-3：生活見守り機能付 HEMS の普及戸数

以上の結果から、省エネルギー効果＝世帯当たりの省エネ量×普及世帯数として、

- ・2015年： 50万Mcal（原油換算 5.5万kl）
- ・2020年： 156万Mcal（原油換算 17.1万kl）
- ・2030年： 439万Mcal（原油換算 48.1万kl）

の省エネルギー効果を得た。

詳細な計算と推移は、表4.4.3-2と図4.4.3-4に示す。

表4.4.3-2：生活見守り機能付 HEMS による省エネルギー効果

年	2010	2015	2020	2030	
世帯あたりエネルギー消費量	10,977	10,977	10,977	10,977	Mcal/世帯
省エネルギー率	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	
世帯あたりエネルギー削減量	1,098	1,098	1,098	1,098	Mcal/世帯
世帯数	4,574	4,585	4,552	4,485	万世帯
普及率	0.1%	1.0%	3.1%	8.9%	
普及世帯数	5.6	46	142	400	万世帯
エネルギー削減量 (原油換算)	6,108 0.7	49,963 5.5	155,928 17.1	438,753 48.1	万Mcal 万kl

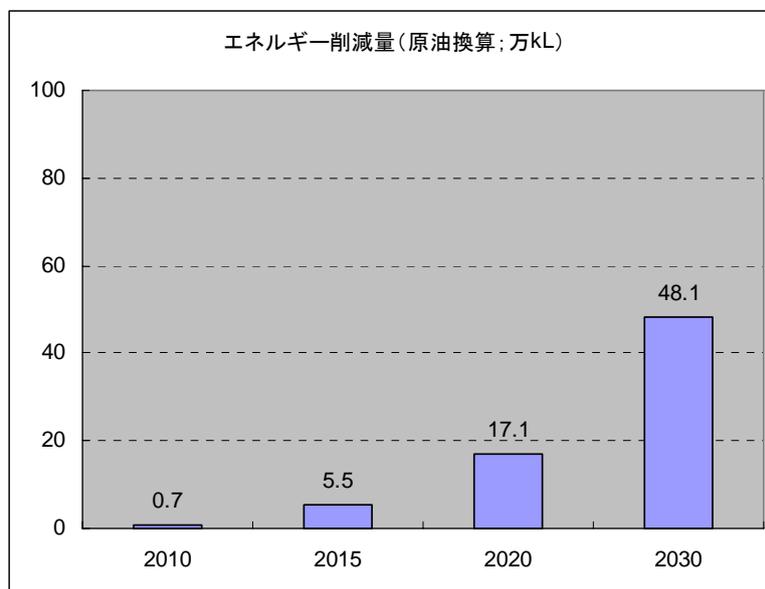


図4.4.3-4：生活見守り機能付 HEMS による省エネルギー効果

## 5. 研究開発課題の抽出

高齢者世帯を対象とした生活見守り機能付 HEMS について、家族構成の異なる一般世帯にも普及させるためのシナリオを策定すると共に、当該 HEMS を実現するための研究開発課題を抽出する。抽出した研究開発課題はエネルギーシステム工学、情報通信工学および人間生活工学等の観点から整理する。

### 5. 1. 普及シナリオ

生活見守り機能付 HEMS は従来の HEMS と異なり、機器販売・システム販売ではなくサービス（役務）の提供として捉え、「生活見守り機能付省エネサービス」の普及方策とその市場規模について検討する。

#### 5. 1. 1. 生活見守りサービスの市場

生活見守り機能付省エネサービスの普及シナリオを検討するにあたり、類似の商品・サービス市場の規模を確認する。

「セキュリティ関連市場」では、機器・システムによる分類（例えば検出用センサ・感知器・警報器／個人認証装置／監視カメラ）と、見守る対象による分類（例えばビル・設備／住宅／学校・通学路／街頭／防災）が一般的である。生活見守り機能付 HEMS で対象としているのは、この分類のうち住宅に関するホームセキュリティが挙げられる。

（株）富士経済の発表した『2005 セキュリティ関連市場の将来展望』によると、ホームセキュリティ市場の 2006 年度予測値は商品販売市場で 26 億円、サービス市場で 457 億円と推定されている。

生活見守りサービスは、住宅への人の出入りや住宅内における人の動きを検知するセンサ類を設置することや、機器の操作を検知・通報するシステムの導入が必要である。これらのセンサ・機器を購入した場合とリース／レンタルした場合とでは利用者の負担額が大きく異なり、導入時に 3～5 倍の差がある。（算定根拠については添付資料 2 「市場規模算定根拠データ」を参照）

つまり、長期にわたって生活見守りサービスを利用するのであれば、経済的には機器購入（商品販売）のほうが有利となるが、初期投資が大きくなるために、機器のレンタル費をその料金に含めたサービスの形態で導入することが多くなると考えられ、このような市場規模の差となったと思われる。

#### 5. 1. 2. 生活見守り機能付省エネサービスの普及シナリオ

生活見守り機能付省エネサービスの普及シナリオは、「4. 4 省エネルギー効果の算定」で想定した普及戸数の推移に対応しており、図 5. 1. 2-1 に示す手順で導入・普及が計られるものとする。

エネルギー計測のために必要なセンサ類の設置は、室内の改装時や水周りの増改築時が最も良いタイミングであり、まず高齢者世帯の増改築時に併せて導入されるものとし、続いて新築住宅にも導入されると想定した。

またこのサービスの有する省エネ機構・見守り機構は高齢者に特化したものではなく、高齢者世帯に続いて一般の若中年世帯にも普及していくと考えられる。つまり一般世帯でも増改築時・新築時に導入されていくものと想定できる。

このシナリオの模式図を図 5. 1. 2-2 に示す。

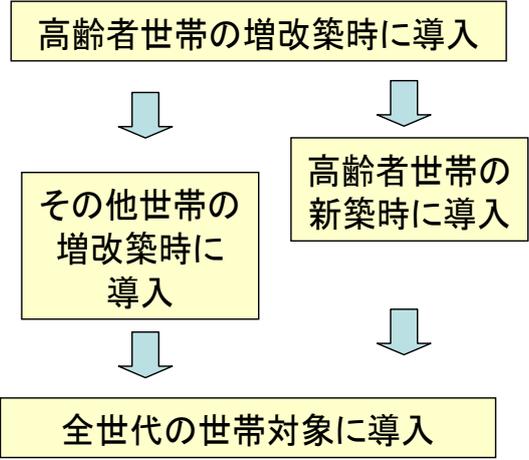


図5. 1. 2-1 : 生活見守り機能付省エネサービスの普及シナリオ (1)

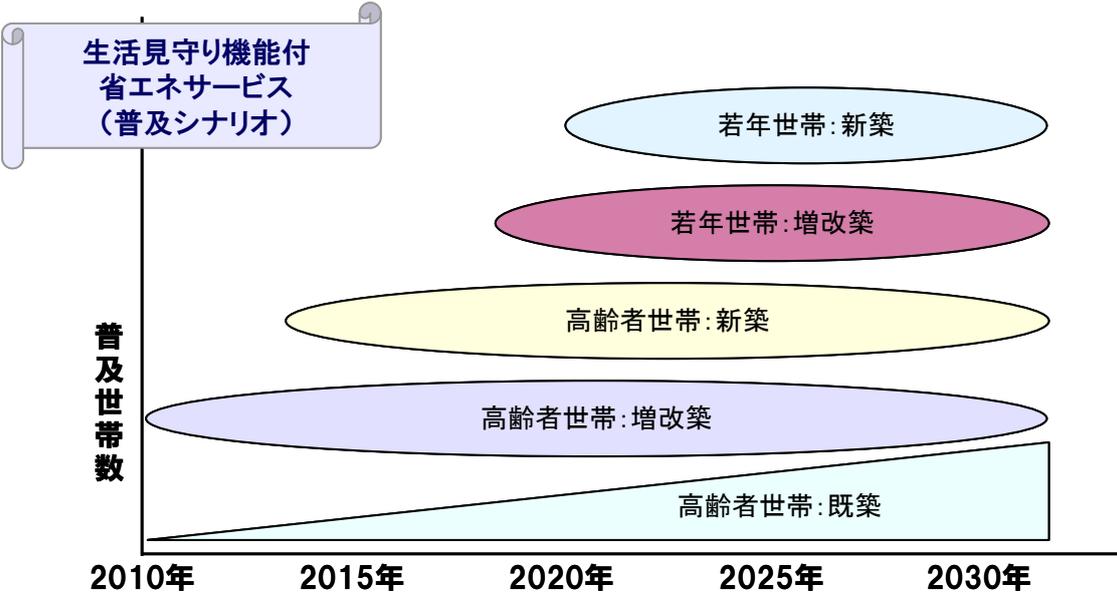


図5. 1. 2-2 : 生活見守り機能付省エネサービスの普及シナリオ (2)

生活見守り機能付省エネサービスの市場規模は、省エネルギー効果の算定に用いた普及戸数に対し、受容性調査の結果得られた支払い可能な1世帯当たりの月額サービス料金 (3,000~5,000 円/月を 4,000 円/月と設定する) を乗じて算定する。

その結果、2015年には約 220 億円、2020年には約 700 億円、2030年には約 2,000 億円という新たなサービス市場が形成されることになる。

市場規模算定の詳細を表5. 1. 2-1 及び図5. 1. 2-3 に示す。

表5. 1. 2-1：生活見守り機能付省エネサービスの市場規模

年	2015	2015	2020	2030	
世帯数	4,574	4,585	4,552	4,485	万世帯
普及率	0.1%	1.0%	3.1%	8.9%	
普及世帯数	5.6	46	142	400	万世帯
市場規模	27	218	682	1,919	億円／年

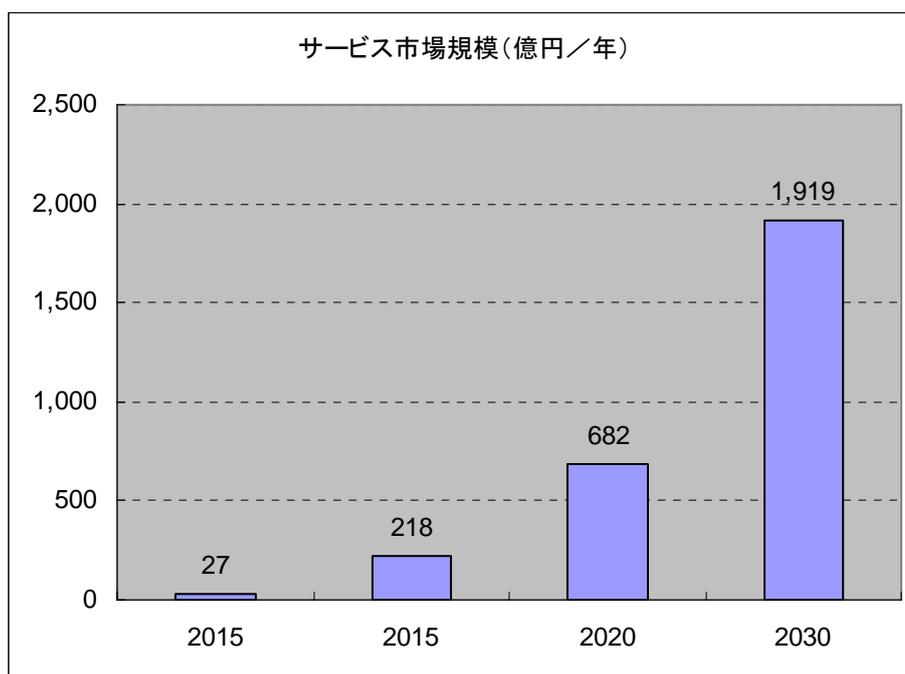


図5. 1. 2-3：生活見守り機能付省エネサービスの市場規模

市場規模の算定において普及世帯数は新設住宅と増改築住宅のみを計上しているが、生活見守り機能付 HEMS の導入に必要な工事は極めて小規模で、既築住宅にも容易に設置することができる。そのため「既築住宅にも容易に設置できる」という観点から、省エネルギー機能を備えた生活見守りサービスという利点を強調し、普及を進めていけばさらに拡大していくものと思われる。

なお、ライフライン（電気・ガス・水道）の計量のデジタル化・遠隔監視は、将来労働人口が減少するわが国において取り組むべき重要な政策課題と位置付けられる。この基盤整備が国家ベースで推進されることにより、単に生活見守り機能付省エネサービスが促進されるだけでなく、この延長線上にある介護サービスの仕組み・形態が変革されることになる。

## 5. 2. 研究開発課題

生活見守り機能付 HEMS の基本機能は、家庭のエネルギー使用量を計測することによって、その家庭（生活者）の好みに合った省エネ方法を提示または自動操作すると共に、生活者の屋内での行動パターンの異変を検知し通報することである。本節ではこれらの基本機能を実現するための研究開発課題を抽出し、工学分野別に整理する。

### 5. 2. 1. 生活見守り機能付 HEMS 実現のための研究開発課題

生活見守り機能付 HEMS の実現には、電気・ガス・水道といったエネルギーの計測をベースにして、「確実な省エネ行動を導く」技術と「生活の異変を検知する」技術の確立が必須となる。

生活見守り機能付 HEMS の機能フローを図 5. 2. 1-1 に示す。

「エネルギー計測」では、省エネと生活見守りの両方の目的のために電気・ガス・水道の使用量を簡易に計測する必要があり、計測タイミングを有意にかつ低消費電力で行うための省電力化技術、各流量センサーコントローラ間の信号ラインと電源ラインを統合し簡素化する統合計測技術が挙げられる。

「確実な省エネ行動を導く」技術では、エネルギー計測量から機器の稼働状態（設定）を推定して過去のエネルギー実績パターンと比較することで「電気・ガス等の使用量増」を判定し、生活者の好みに合わせた省エネガイダンスをインタラクティブに提示する技術が必要となる。

つまり、電気・ガスの流量値と機器プロファイルから稼働機器の特定及び設定の推定を行うエネルギー使用量と稼働機器（設定）の同定技術、過去の電気・ガス使用実績値から量的・時間的に幅を持った普段のエネルギー使用実績パターンを作成するエネルギー実績パターンの生成技術、電気機器・ガス機器に則した標準的な省エネ方法のデータベースを構築する省エネガイダンスのデータベース技術、生活者への省エネ提示・応答のインタラクションを通じて省エネ方法を個別適合理化する省エネガイダンスのカスタマイズ技術等が要素技術として抽出される。

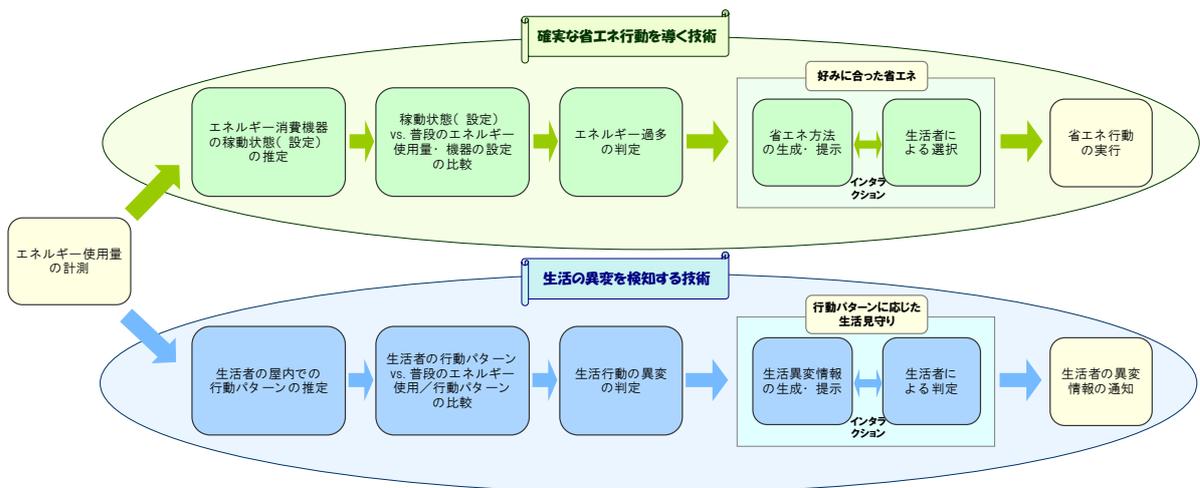


図 5. 2. 1-1 : 生活見守り機能付 HEMS の機能フロー

また「生活の異変を検知する」技術では、エネルギー使用量及びパターンから生活者の行動パターンを推定して過去のエネルギー使用パターン／行動パターンと比較することで「普段と異なる生活行動」を検知し、生活者の行動パターンに応じた生活異変情報をインタラクティブに生成・提示してサービスセンタへ通報する技術が必要となる。

つまり、電気・ガス・水道の使用量から生活者の行動類型を推定するエネルギー使用パターンと行動パターンの同定技術、過去の電気・ガス・水道の使用実績から時間的に幅を持った生活行動パターンを作成する生活行動実績パターンの生成技術、顕著な生活行動とそれに関連する機器の動作を対応付けるエネルギーと生活行動のマッピング技術、生活者への通知内容の提示・応答等のインタラクションを通じて生活異変情報を個別適合理化する生活異変情報のカスタマイズ技術等が要素技術として抽出される。

## 5. 2. 2. 研究開発課題の整理

これまでに抽出した生活見守り機能付 HEMS の様々な要素技術を、工学分野別に研究開発課題として整理する。

「エネルギー計測」技術として抽出された、

- ・ 計測の省電力化技術 : 計測サンプリングの手法
- ・ 信号と電源の統合計測技術 : 電力線搬送の方法

の2つの要素技術は、エネルギーシステムと情報通信の領域に及んでいる。

「確実な省エネ行動を導く」技術として抽出された、

- ・ エネルギー使用量と稼働機器（設定）の同定技術 : パターン認識手法
- ・ エネルギー実績パターンの生成技術 : モデリング手法
- ・ 省エネガイドランスのデータベース技術 : エネルギー最適化手法
- ・ 省エネガイドランスのカスタマイズ技術 : 機械学習の方法

の4つの要素技術についても、エネルギーシステムと情報通信の領域にまたがっている。

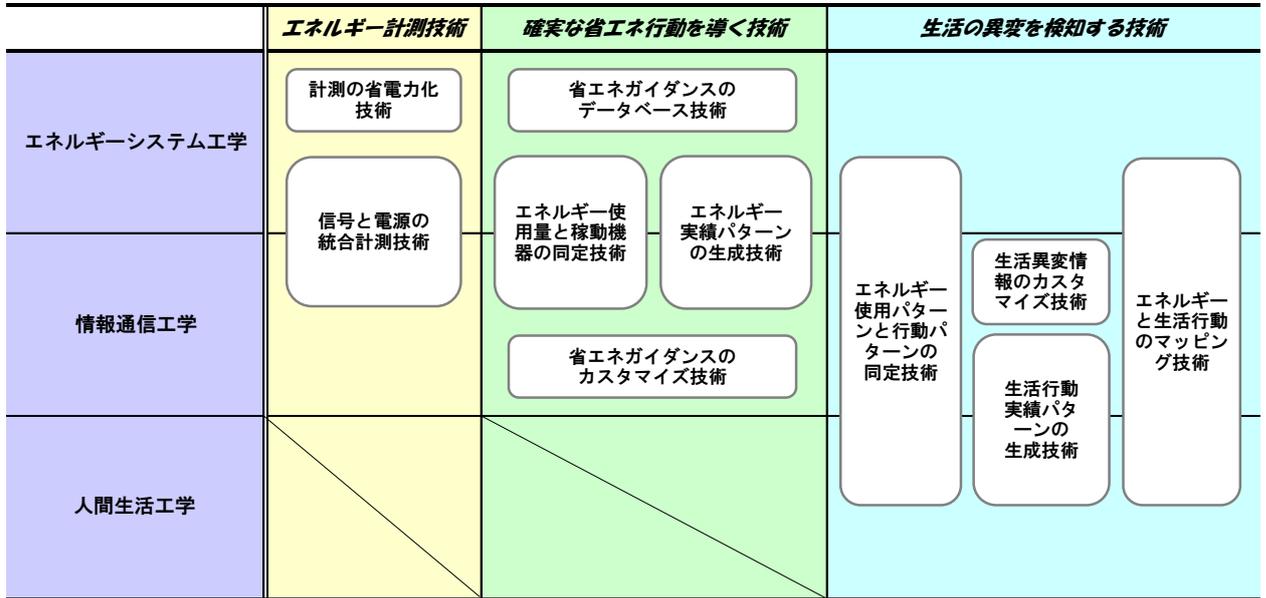
さらに「生活の異変を検知する」技術として抽出された、

- ・ エネルギー使用パターンと行動パターンの同定技術 : パターン認識手法
- ・ 生活行動実績パターンの生成技術 : モデリング手法
- ・ エネルギーと生活行動のマッピング技術 : クラスタリング手法
- ・ 生活異変情報のカスタマイズ技術 : 機械学習の方法

の4つの要素技術は、エネルギーシステム、情報通信及び人間生活工学のすべての領域に及んでいる。

以上の要素技術と、これらの要素技術を統合したエネルギー計測技術、確実な省エネ行動を導く技術、生活の異変を検知する技術は、生活見守り機能付 HEMS を実現するための重要な研究開発課題であり、エネルギーシステム工学、情報通信工学及び人間生活工学の分野を融合した研究領域に位置付けられる。これらの関係を、表5. 2. 2-1「研究開発課題の技術マップ」として示す。

表5. 2. 2-1 : 研究開発課題の技術マップ



## Ⅱ．総括

はじめに述べたように、人々の生活は豊かさを求めるライフスタイルへ変化し、家庭でのエネルギー消費は継続的に増加している。その中で、人々はエネルギーの消費に関して相反する三つの事項、「快適な生活」、「光熱費の節約」、「環境問題」を考慮しつつ生活している。「環境問題」に配慮する目的で家庭に HEMS を導入するためには、導入費用を上回る額の、省エネルギーによる「光熱費の節約」が求められている。また、導入した HEMS により省エネを持続するためには、「快適な生活」を維持することが必要条件であるが、「環境への配慮」と「光熱費の節約」を両立させる省エネ方法が求められている。

企業であれば、市場原理や法規制による省エネルギーの推進が期待できるが、各家庭ではそれらを適用することは困難である。

そこで、本研究開発では生活者の行動様式や好みを考慮し、「快適な生活」を損なわない省エネ機能を有する HEMS の基本仕様を明らかにした。さらに、電気・ガス・水道を計測してエネルギーの使用状況から、具体的な省エネ方法を提示する手法を提言した。

また、HEMS に高齢者の生活を見守る機能を付与することを提案し、この生活見守り機能は HEMS を広く導入・普及するための牽引役として有効であることも確認できた。

さらに、生活者の屋内での行動異変を判定する見守り機能では、HEMS が計測する電気・ガス・水道の使用量や家電機器等の動作状況をモニタする手法を提言した。

この手法を採用すれば、HEMS の導入コストに僅かなコストをプラスするだけで、生活見守り機能を付加することができる。

本研究開発では、生活見守り機能を付与した HEMS が広く普及する可能性を示し、これを実現するための研究開発課題を抽出した。この研究開発課題を解決し、生活見守り機能付 HEMS を開発・導入・普及していくことで、民生家庭部門の省エネルギー対策の一助となると考える。

## 添付資料

1. 省エネルギー量算定根拠データ
2. 市場規模算定根拠データ

## 1. 省エネルギー量算定根拠データ

本編の4. 4. を記述するにあたり用いた統計データで、本文中に記述すると煩瑣になり文章の流れを阻害すると思われるものをこちらにまとめた。

### 1. 1. 世帯当たりエネルギー消費量の推移

本編4. 4. 2. において年あたり世帯あたりエネルギー消費量は将来にわたって10,977 Mcal とした。(財)省エネルギーセンターが発行している『エネルギー統計要覧』には、将来の長期見通しが掲載されている。本報告書執筆時点で最新である2007年版では、家庭部門の最終エネルギー消費の見通し(レファレンスケース)として以下のような値が記されている。

表 資料. 3. 1-1: 家庭部門の最終エネルギー消費推計値

年	エネルギー消費 [千万 Mcal]	世帯数 [万世帯]
1980	30,486	3,583
1990	42,913	4,116
2004	53,964	4,984
2010	54,022	5,141
2020	55,833	5,170
2030	55,085	5,045

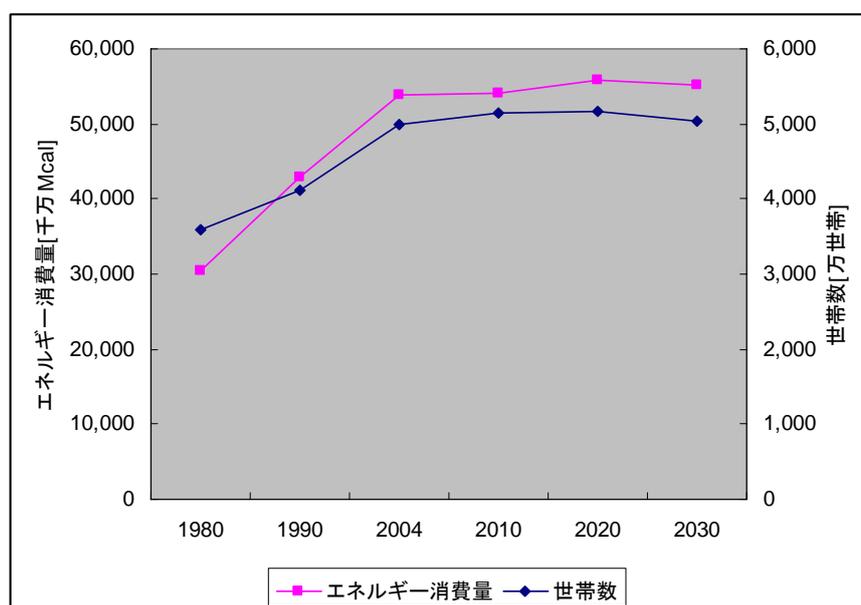


図 資料. 3. 1-1: 家庭部門の最終エネルギー消費推計値

確かに家庭部門全体としてのエネルギー消費量は増加しているが、世帯数も同じような傾向で増加している。実際、世帯当たりのエネルギー消費量の推移を求めると以下のようなになる。

表 資料. 3. 1-2 : 世帯あたりエネルギー消費量

年	世帯あたり消費量 [Mcal]
1980	8,509
1990	10,426
2004	10,827
2010	10,508
2020	10,799
2030	10,919

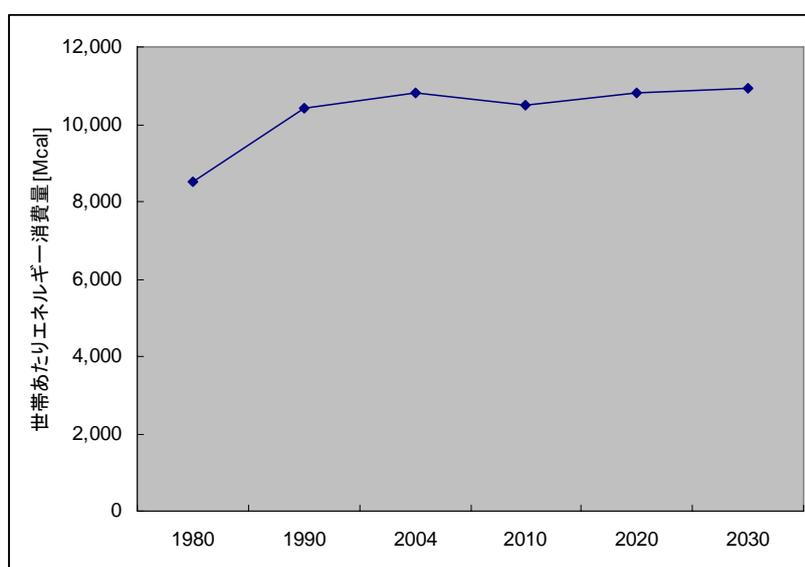


図 資料. 3. 1-2 : 世帯当たりエネルギー消費量

表及び図で示される通り、1990年以降はほぼ一定と見なせることがわかる。民生家庭部門としての総量増加は世帯増に起因するもので、世帯当たりのエネルギー消費量には大きな変化が見られないことを意味している。

本編4. 4. 2. で世帯当たりのエネルギー消費量を、2005年度の値をもって将来もその水準で推移すると設定したのはこのような理由による。

## 1. 2. 住宅種類別戸数

本編4. 4. 2. において、戸建と集合の戸数で加重平均を行ったという趣旨の記述があるが、その根拠となる数値を以下に記す。わが国の住宅及び土地の実態に関する統計として基本となるものは5年ごとに実施される住宅・土地統計調査である。最新の値は平成15年に実施されたものである。

表 資料. 3. 2-1 : 世帯あたりエネルギー消費量

	実数	比率
一戸建	26,491,200	56.5%
集合住宅	20,371,700	43.5%
長屋建	1,482,600	3.2%
共同住宅	18,732,800	40.0%
その他	156,300	0.3%
住宅総数	46,862,900	100.0%

この結果より、戸建：集合=56.5：43.5として加重平均した。

## 2. 市場規模算定根拠データ

本編の5. 1. を記述するにあたり用いた統計データで、本文中に記述すると煩瑣になり文章の流れを阻害すると思われるものをこちらにまとめた。

### 2. 1. ホームセキュリティ導入に必要な費用の例

ホームセキュリティ産業の大手企業であるセコム（株）の平均的なサイズの一戸建て住宅に対する設置費用は以下のようなものである。（出典：セコム社 Web ページ；<http://www.secom.co.jp/service/hs/plan/mtype.html>）

表 資料. 4. 1-1：ホームセキュリティ導入費用（税抜）

		費目	金額[円]
既築住宅	機器レンタル	工事料	74,000
		保証金	20,000
		月額料金	9,600
	機器買取	システム	465,950
		月額料金	4,500
	新築住宅	機器レンタル	工事料
保証金			20,000
月額料金			9,600
機器買取		システム	495,750
		月額料金	4,500

導入時点で必要な額に着目すると、機器レンタルの場合は工事料と保証金を合わせた額が既築で94,000円、新築で164,000円であるのに対し、買い取りの場合は既築で465,950円、新築で495,750円必要である。すなわち、レンタルと買い取りでは導入費用において既築で5倍弱、新築で3倍強という関係になる。

なお、実際にサービスを楽しむためにはこのほかにコントロールセンターへの通信回線（一般公衆・ISDN・ADSL・光ファイバー・ケーブル）を確保する必要があり、また通報のための通信料は別途発生する。

契約管理番号	06990927-0
--------	------------