

2005.7.13

総合科学技術会議
温暖化対策WG

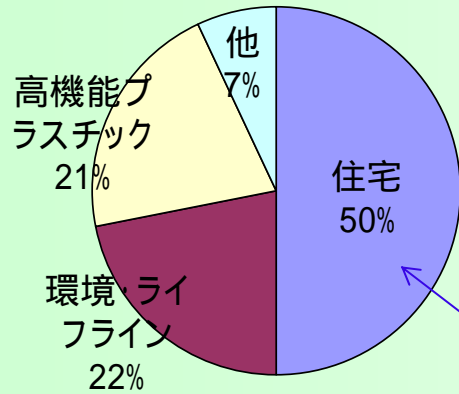
戸建住宅におけるCO₂削減に向けて

積水化学工業(株)

積水化学工業(株)の概要

積水化学工業(株)の売上構成比

04年: 8,569億円



販売住宅戸数:
約1万3千棟

「セクスイハイム」ブランドで
販売展開

鉄骨系ユニット住宅



木質系ユニット住宅



ユニット 工場生産



組み立て作業



当社ではユニット工法を採用し、工場生産化率80%以上を特徴としている

工業化の徹底により環境負荷の小さな住宅システム構築を目指している

環境にやさしい住まいづくりの10条件

弊社のサステナブルな住宅供給システム構築に向けた活動10項目

時期	項目
生産時	1. 生産・運送・施工での消費エネルギーの最小・最適化
	2. 生産・施工時でのゼロエミッション活動の展開
	3. 部材のグリーン購入の推進
生活時	4. 十分な高断熱・高气密の躯体性能の実現
	5. 自然を利用した快適・省エネルギー技術の提供
	6. 先進の高効率エネルギー設備の標準化
	7. 住宅戸別の創エネルギーシステムの積極搭載
廃棄時	8. 躯体高耐久化とメンテサイクルの長期・同期化
	9. ライフサイクル全体に亘るサポート体制の構築
	10. 解体・廃棄時にリユース・リサイクルできる仕組の構築

生産時、生活時、廃棄時全てでの環境負荷を最少限にするべく
本10項目に**こだわり実行し続ける**ことがこれからの**住宅供給側の必須条件**

住宅業界の取り組み

各団体の取り組み・発信例

- 環境共生住宅推進協議会 : 環境共生住宅宣言 (1997)
- (社) 住宅生産団体連合会 : 住宅関連環境行動助成事業 (1997~)
- (社) 日本建築学会 : 地球環境・建築憲章 (2000)
- (社) プレハブ建築協会 : エコアクション21 (2000~)
- (財) 建築環境・省エネルギー機構 : 自立環型住宅設計へのガイドライン (2005)

住宅メーカーの取り組み・発信例 (HPより)

- 積水ハウス : サステイナブルビジョン
- ダイワハウス : 環境共生
- パナホーム : エコライフコンセプト
- ヘーベルハウス(旭化成) : ロングライフ住宅基準
- ミサワホーム : エコノマイズ
- セキスイハイム(積水化学工業) : 事業理念: 「地球環境にやさしく、60年以上安心して快適に住み続けられる住まいの提供」

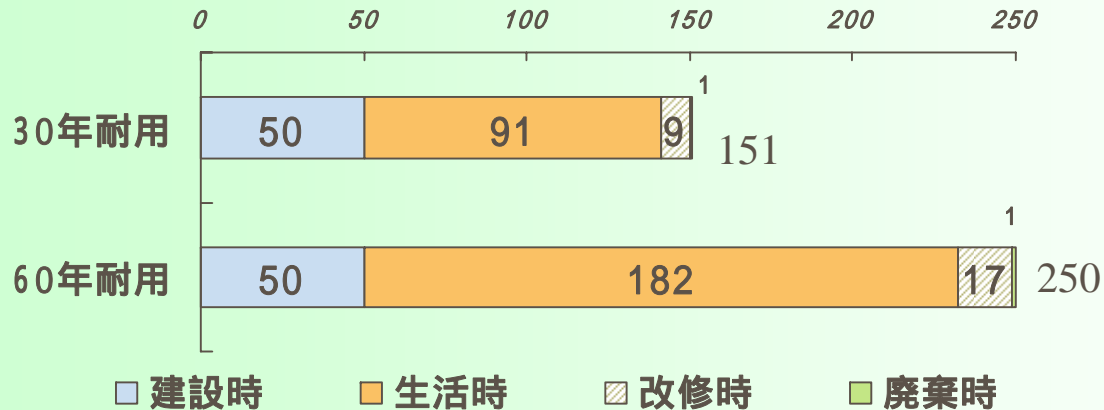
サステイナブルな住宅供給の構築に向けた姿勢が明確化

住宅に関わるCO₂排出量と削減ポイント

住宅生涯のCO₂排出量

当社戸建モデルで試算(新省エネレベル)

耐用年数と総CO₂排出量(ton-co₂)



<生活時のCO₂排出量: 年間3.09ton-co₂>

耐用年当りCO₂排出量

5.03 ton-co₂/年

4.20 ton-co₂/年

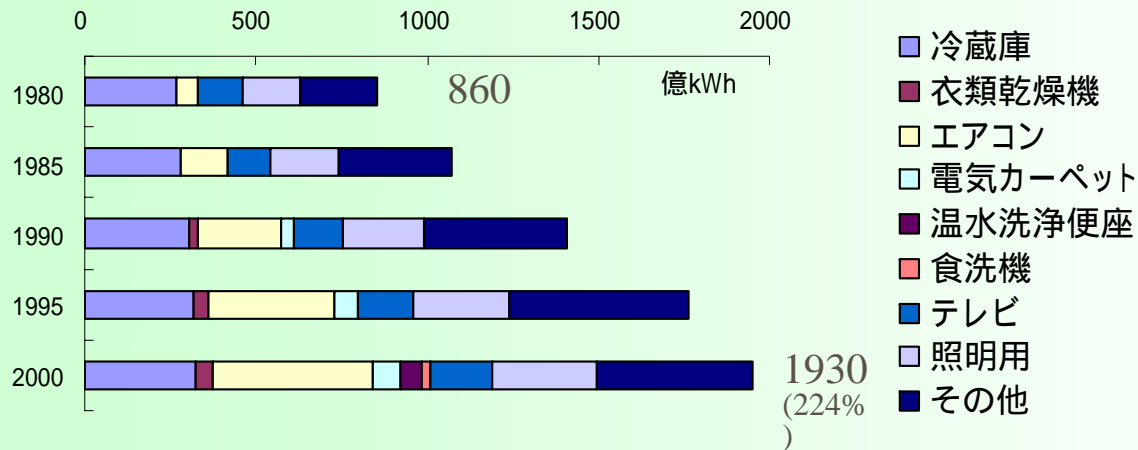
- ・生活時のエネルギー消費が一番大きい
- ・2番目は建設時、3番目が改修時であるが、これは長期間使用するほど耐用年当りの影響は小さくなる

生活時の省エネルギー化

住宅の長寿命化

一般的な住宅の生活時エネルギー消費

快適性の向上と電力消費量 (品目別家庭用電力消費の推移: 資源エネルギー庁)



健康・快適ニーズ要求により、**確実に増加**

一般的な戸建住宅でのエネルギー消費量

< BM住宅条件 >

イメージ: 2000年時点の一般的な住宅像

旧省エネ基準: 地区

$$Q = 5.2 \text{ W} / \text{m}^2$$

< 試算条件 >

延床面積: 138m², 4人家族

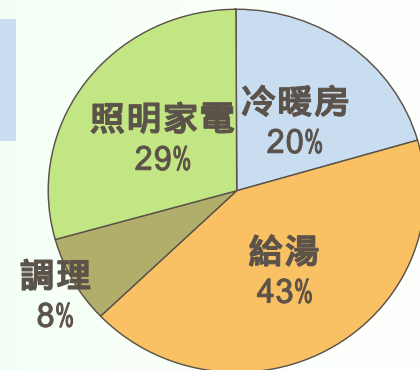
調理、給湯: ガス 冷暖房: 電気

(設備機器は非省エネレベル)

IBEC: 間欠空調運転モードでの計算

エネルギー消費量:

年間 53.3 GJ / 戸




主要3項目は 冷暖房・給湯・照明家電

生活時省エネルギー対策の方向性

省エネルギー（CO2削減）対策の方向性

		省エネルギー		
		冷暖房	給湯	家電・照明
住宅	躯体性能	断熱性能強化 日射遮蔽技術	設備の断熱性強化、 節水技術	電力消費量、 省エネ配線技術
	自然利用	通風、排熱、蓄熱 太陽熱利用 等		自然採光 等
	設備機器	冷暖房機器の 高効率化	給湯機器の 高効率化	省エネ照明・家電 の導入促進
ユーザー		ユーザーの省エネ意識・行動を促進する技術・サービス・インセンティブ制度		



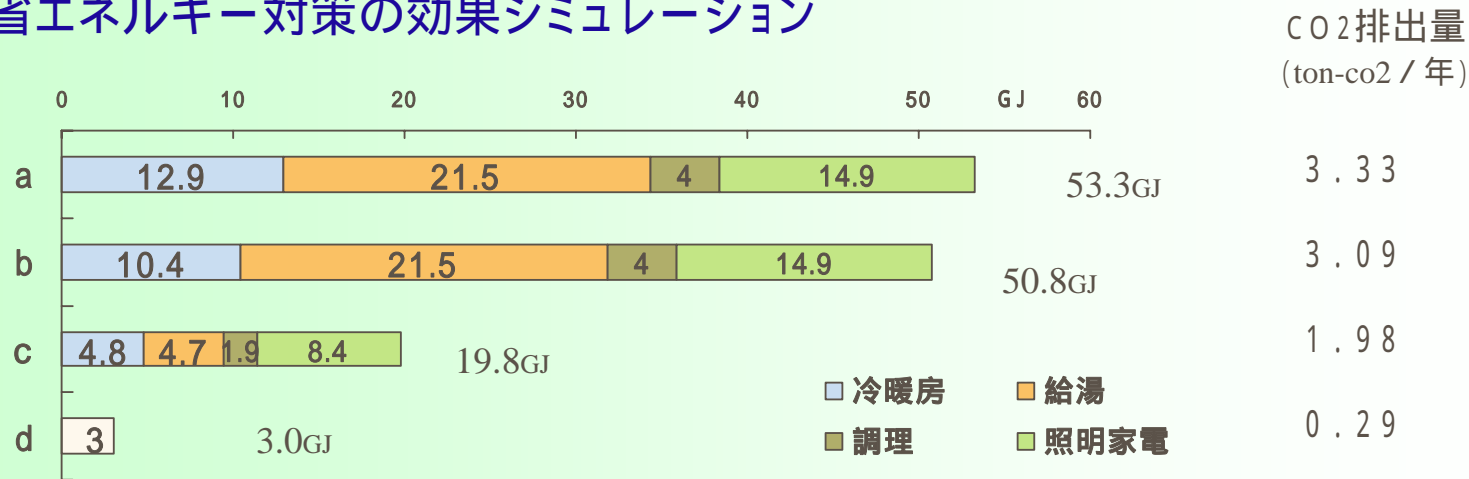
創エネルギー
戸別分散型 新エネルギー

1. 基本となる住宅躯体の性能確保
2. 敷地条件に合わせた自然エネルギーの積極利用
3. 上記2項目を前提とした高効率なエネルギー設備機器
4. ユーザーの省エネ意識・行動の促進

住宅パッケージ
で供給

現状技術での生活時省エネルギーポテンシャル

省エネルギー対策の効果シミュレーション



	(条件)	断熱性能(Q値)	冷暖房	給湯	調理	家電	太陽光発電
BM 2000年	a	旧省エネ住宅 (既築住宅) 5.2 旧省エネ レベル	一般的な HP空調	ガス給湯器 (普及型)	ガスグリル	一般的な家電 (非省エネ家電)	
	b	新省エネ住宅 (新築住宅) 4.0 新省エネ レベル					
現状top 2004年	c	次世代省エネ住宅 + 省エネ機器 2.3 次世代省エネ レベル	省エネ型 HP空調	エコキュート (CO2HP)	IH クッキング ヒーター	省エネトップラン ナーの機器	4.5 kW
	d	光熱費ゼロ住宅 1.9 次世代省エネ レベル					

- ・現状技術での生活時消費エネルギーはBMの39%、CO2排出量で1.35ton削減可能
- ・太陽光発電との組み合わせでゼロエネルギーも可能

課題は普及拡大

「光熱費ゼロ住宅」のポイント

光熱費ゼロ住宅の概要

省エネ・創エネとなる住宅の提供

- ・高気密高断熱住宅
(次世代省エネ以上)
- ・高効率の機器(エコキュート)
- ・太陽光発電システム
(4.5kW以上)

ほぼ全ての実邸
に採用できる
技術

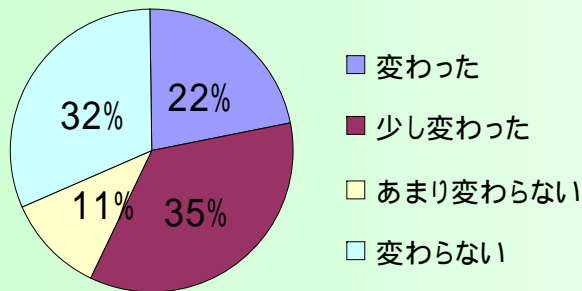
エネルギーを賢く使う運用

- ・深夜電力の活用(ALL電化住宅)

「光熱費」を前面に出す事で、
ユーザーの関心度が高まる。

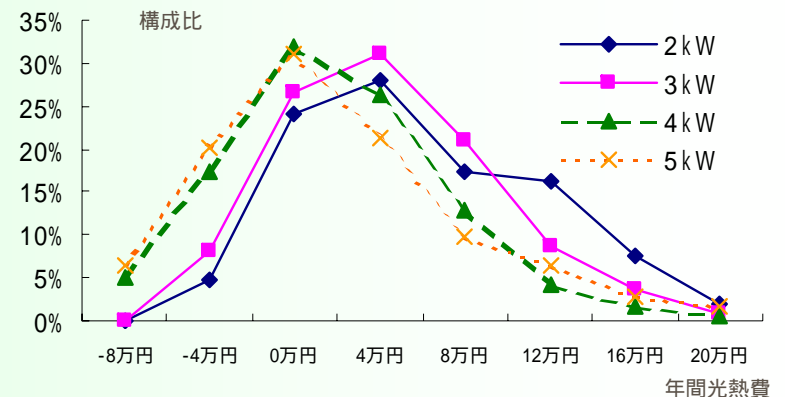
家全体のトータルエネルギー
活用パッケージ提案にて
経済価値と環境価値の両面
訴求

PV採用ユーザーの環境意識 と生活の変化



弊社のPV付き住宅に1年以上お住まいのユーザーへの調査
(n=620 2002年調査)

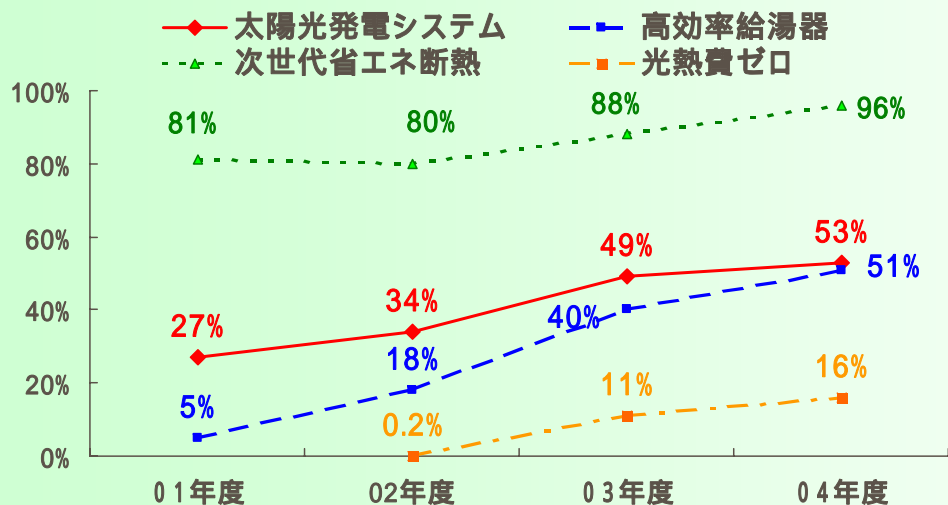
PV採用ユーザーの光熱費実績調査



弊社のPV付き住宅に1年以上お住まいのユーザー
への調査(N=1160 2003年調査)

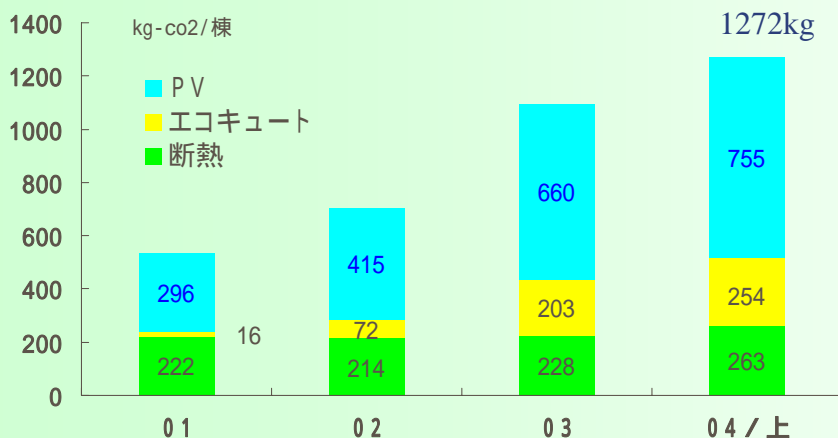
「光熱費ゼロ住宅」訴求による省エネ住宅普及効果

弊社の省エネ、創エネ仕様の採用率



「光熱費ゼロ住宅」スペック採用はまだ16%であるが、省エネ・創エネ仕様の採用率が大きく拡大

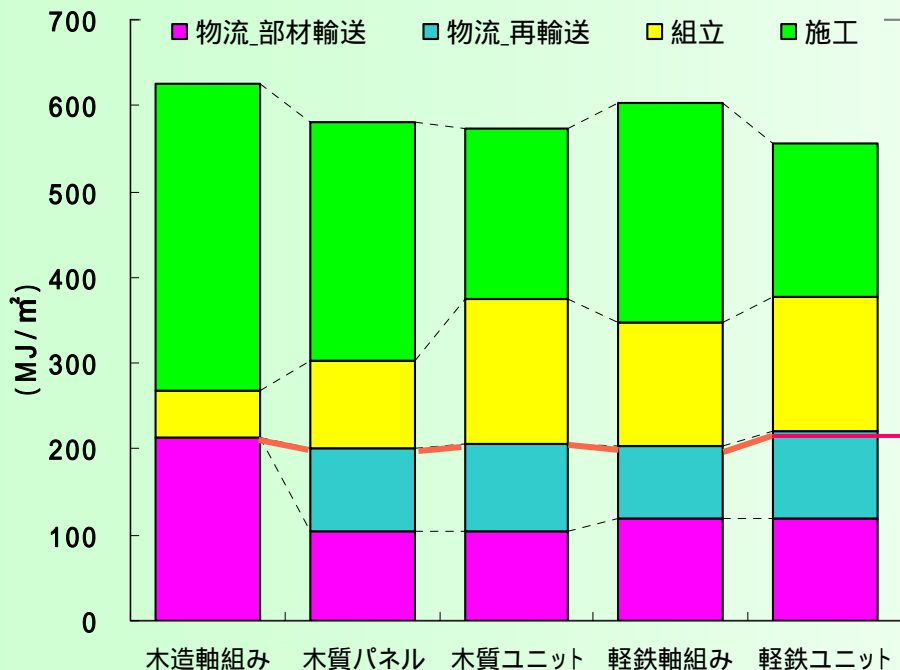
弊社販売住宅の平均棟当りCO₂削減量



・一般的住宅世帯でのCO₂排出量は約3090kg/年
04年度では約40%削減できたことになる

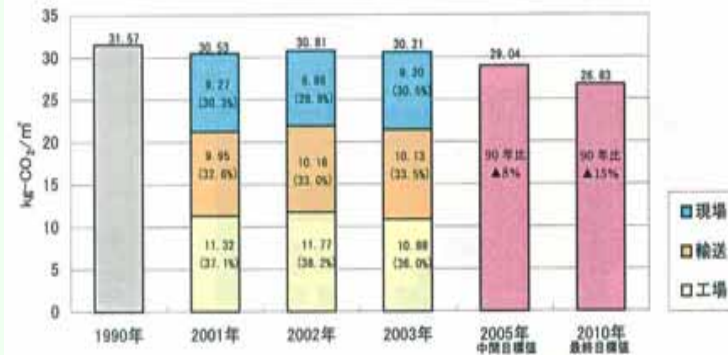
建設時の消費エネルギー

戸建住宅の生産プロセスでの使用エネルギー量の比較



「戸建住宅の生産プロセスにおける使用エネルギー評価方法に関する基礎」
日本建築学会計画系論文集No585、2004年11月 を用いた弊社試算

事業所・工場の省エネ化推進



プレ協:エコアクション21資料より

輸送効率の向上

- 搭載効率向上
- 燃費向上
- 物流・商圈の最適化

生産プロセスの範囲では工法による違いは小さい

散在戸建市場構造に対する人や物の移動エネルギー削減のアプローチが重要

既存ストックの長寿命化(耐震安全性)

耐震住宅ストック

(単位:千戸)		総ストック戸数	内新耐震前
合計		40,543	19,608
持家	戸建持家	21,641	11,936
	共同建持家	2,766	838
借家		16,144	6,951

(1985年:新耐震設計基準に移行)

- ・戸建住宅の半数以上の約1,200万戸は大地震に対して不安のある築30年以上の老朽住宅

耐震リフォーム対策の状況イメージ

	改修内容	安全度	施工金額		
小	基礎補強	大	大	部分補強	
	土台・柱補強				
大	耐力壁設置				大規模改修
	屋根軽量化				
	外壁改修				
	地盤改良				

- ・耐震リフォームは小規模な部分補強が大半だが、効果も小さい

- ・優良ストックとなり得るのは大規模改修工事だが、費用も高く、施工レベルの徹底が困難

1985以前(新耐震設計前)の住宅に関しては耐震安全性が高く、長期耐久性の見込める優良省エネ住宅への早期建て替え推進が必要

既存ストックの長寿命化(省エネルギー性)

日本の住宅の断熱基準の推移

省エネ基準	開始年	熱損失係数(W/m ² ・k)				
旧基準	1980	3.26	4.19	5.12	5.58	7.91
新省エネ基準	1993	1.74	2.67	3.14	3.95	4.30
次世代省エネ基準	2001	1.6	1.9	2.4	2.7	2.7

次世代省エネの普及率
(2003年度)

プレハブ住宅平均: 58%
一般戸建含む全体: 約20%

完全切替ではなく、旧基準と併用であり、上位スペックへの切替スピードが鈍い

1985年以降に新築された戸建ストック数

< 弊社推定値(概算) 単位:万戸 >

建築時期	~ 旧省エネ	新省エネ	次世代省エネ
1985 ~ 1992	500		
1993 ~ 2000	100	250	
2001 ~		80	20
計	600	320	20

築30年以内戸建のほとんどは
省エネルギー(断熱)性能が不十分

1985以降の次世代省エネ基準以下の住宅に関しては、
省エネルギー性能を高める性能リフォームの促進が必要

まとめ

戸建住宅でのCO2削減ポテンシャル

戸建住宅の内、年間30万戸が光熱費ゼロ住宅スペックになった場合

	旧仕様	CO2削減仕様	削減量
棟当りCO2排出量(ton-co2/ 棟)	3.09	0.58	2.51
30万戸総計 (万ton-co2)	92.7	17.4	75.3
30万戸X5年計 (万ton-co2)	463	87	376



家庭部門の年間CO2排出量を
170百万ton (03年度)とすると、
5年間で**2.2%の削減**に相当する

課題

確実に増大する健康・安全 及び 快適性向上ニーズに対して、同時対策となる
省エネルギー技術の開発

- POINT: (1) 今後のあるべき生活レベルが前提の対策目標化
(2) パッシブ技術による体感レベル向上技術
(3) ピーク能力の高さでは無く、補助利用での高効率な設備・機器技術

優良ストックとなり得る省エネ住宅パッケージ(新築、既築改造)の提供

- POINT: (1) 基本となる住宅躯体の性能確保
(2) 敷地条件に合わせた自然エネルギーの積極利用
(3) 上記2項目を前提とした高効率なエネルギー設備機器
(4) ユーザーの省エネ意識・行動の促進

ライフサイクルコスト視点で ユーザー導入メリットがある提供コストの実現

- POINT: (1) 生産・施工、設備機器コストの大幅ダウン(現状の2/3以下)
(2) ユーザーの省エネ行動を促進させる技術(HEMS等)
(3) ユーザーの省エネ投資に対する安定したインセンティブ施策(全電力買取、減税等)