

ハウスメーカーの環境・エネルギー領域の取組み

旭化成ホームズ株式会社
技術本部 先端技術推進室
兼) 商品企画部
栗原 正明

武蔵野市市民会議
2018/12/06 @ 武蔵野市役所

本日の内容

- はじめに（HEBEL HAUSのご紹介等）
- 住宅部門の省エネ化
 - 社会背景
 - ZEH（Net Zero Energy House）へ
- ZEHを実現するには
- ZEHのこれから（課題・切り口等）

Creating for Tomorrow

昨日まで世界になかったものを。

私たち旭化成グループの使命。

それは、いつの時代でも世界の人びとが“いのち”を育み、より豊かな“暮らし”を実現できるよう、最善を尽くすこと。

創業以来変わらぬ人類貢献への想いを胸に、次の時代へ大胆に伝えていくために――。

私たちは、“昨日まで世界になかったものを”創造し続けます。



専門領域を連携し、暮らしの多様なニーズに応えます。



旭化成ホームズ
新築請負事業

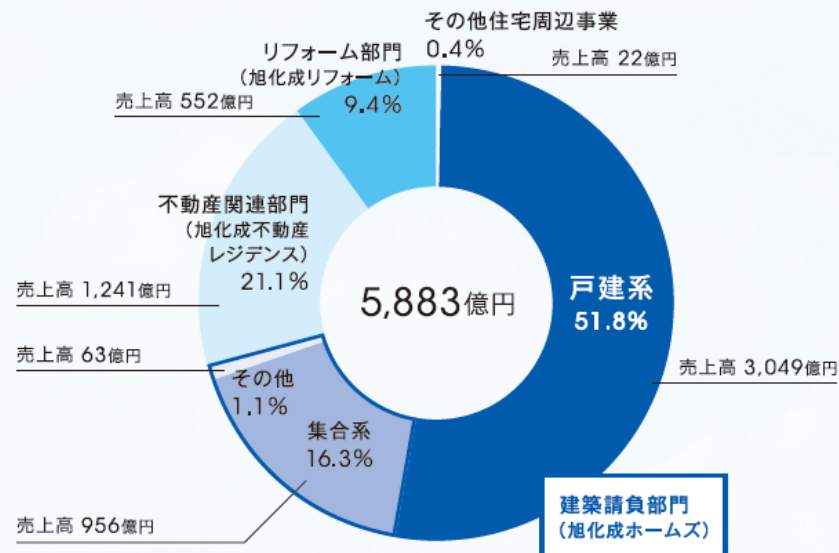


旭化成リフォーム
リフォーム事業



旭化成不動産レジデンス
不動産関連事業

旭化成ホームズ・連結売上高内訳 (2018年3月期)



HEBEL HAUSの特徴 商品構成



武蔵野市と当社のつながり

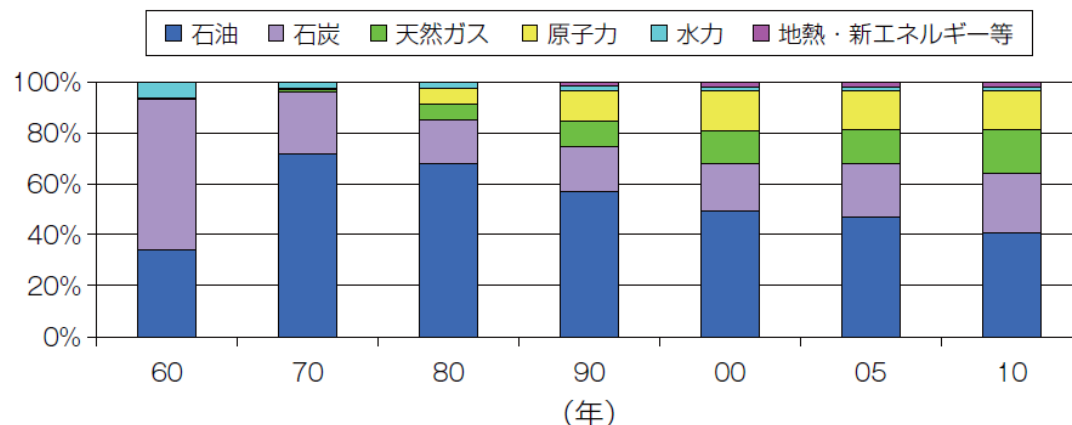
2012年10月
母力（ぼりき）むさしの完成
子育て世代向け
集住型賃貸住宅の第1号



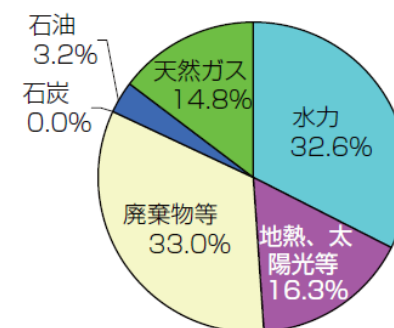
住宅部門の省エネ化等について

省エネ強化政策の背景（東北震災後）

【第211-4-1】日本のエネルギー国内供給構成及び自給率の推移



エネルギー自給率4.4%の内訳（2010年）



エネルギー自給率 (%)	58.1%	14.9%	6.3%	5.1%	4.2%	4.1%	4.4%
(原子力含む) (%)	(58.1%)	(15.3%)	(12.6%)	(17.1%)	(20.4%)	(19.3%)	(19.5%)

(注1) 生活や経済活動に必要な一次エネルギーのうち、自国内で確保できる比率をエネルギー自給率という。括弧内は原子力を含んだ値。原子力発電の燃料となるウランは、エネルギー密度が高く備蓄が容易であること、使用済燃料を再処理することで資源燃料として再利用できること、発電コストに占める燃料費の割合が小さいこと等から、資源依存度が低い「準国産エネルギー」と位置づけられている。

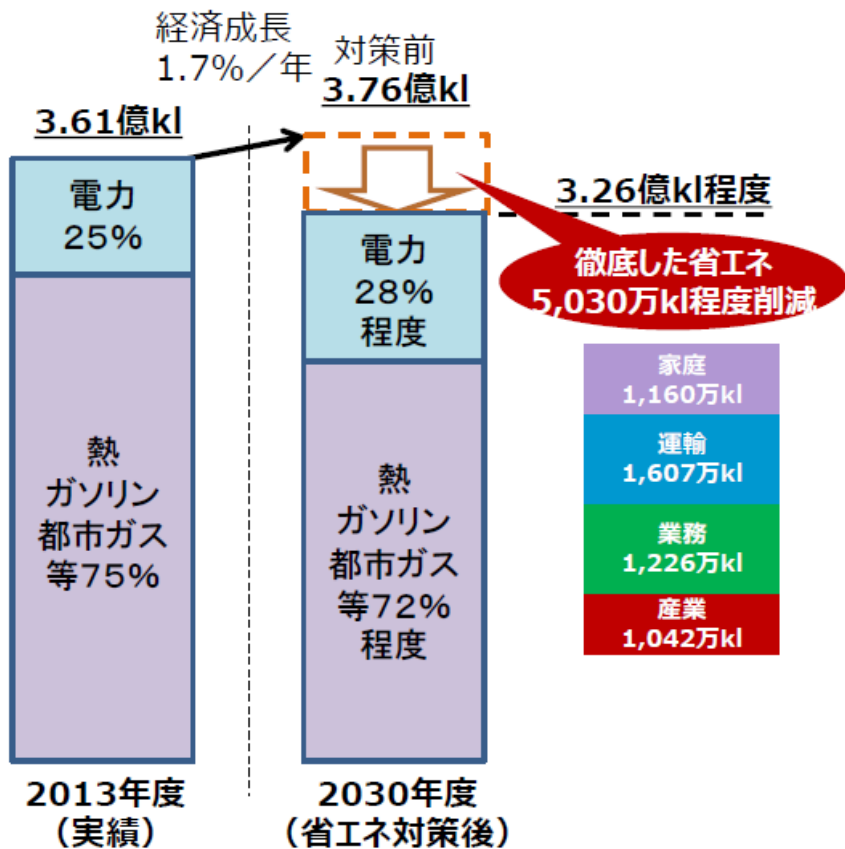
2013エネルギー白書より

➡ 2012年から固定電力買取制度（再生可能エネルギー（太陽光発電等）の買取制度）

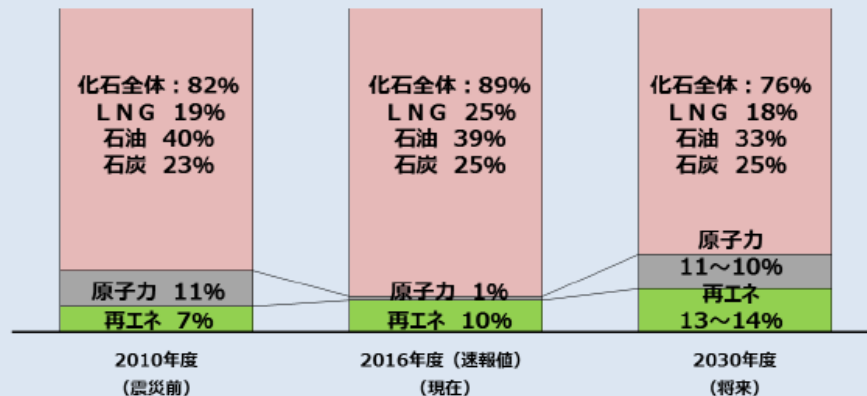
省エネ強化の背景（エネルギーミックス）

パリ協定（後述）の根拠として

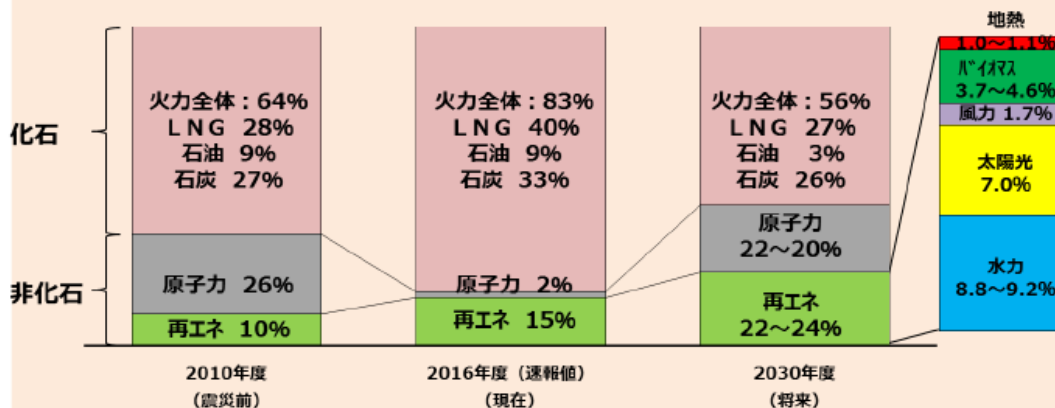
エネルギーミックスにおける最終エネルギー需要



一次エネルギー供給



電源構成



http://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/025/pdf/025_008.pdf

省エネ強化の背景（パリ協定：温室効果ガス低減）

長期目標

- ▶ 世界の平均気温上昇を産業革命以前に比べて2℃より十分低く保ち、1.5℃に抑える努力をする
- ▶ そのため、できるかぎり早く世界の温室効果ガス排出量をピークアウトし、21世紀後半には、温室効果ガス排出量と（森林などによる）吸収量のバランスをとる

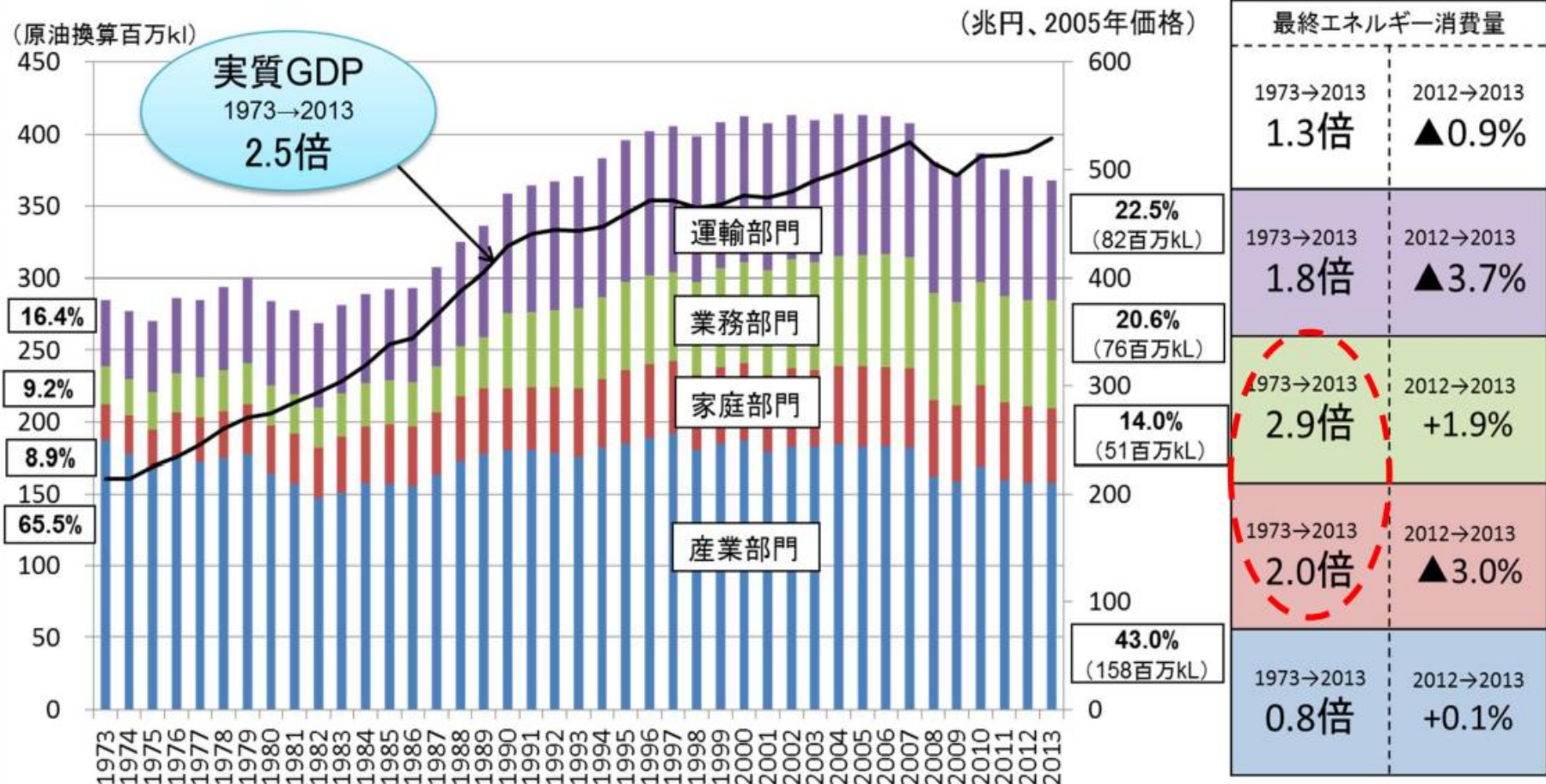
国名	1990年比	2005年比	2013年比
日本	▲18.0%	▲25.4%	▲26.0% (2030年までに)
米国	▲14～16%	▲26～28% (2025年までに)	▲18～21%
EU	▲40% (2030年までに)	▲35%	▲24%
中国	<ul style="list-style-type: none"> • 2030年までに2005年比でGDP当たりの二酸化炭素排出を60～65%削減 • 2030年頃に二酸化炭素排出のピークを達成 		
韓国	<ul style="list-style-type: none"> • 2030年までに、対策を講じなかった場合の2030年比で37%削減 		

日本は2013年と比べた場合の数値、米国は2005年と比べた場合の数値、EUは1990年と比べた場合の数値を削減目標として提出
 比較する年度を「2013年」に合わせて数値を比べてみると、日本の目標は高いことが分かる

（出典）主要国の約束草案（温室効果ガスの排出削減目標）の比較（経済産業省 作成）

<http://www.enecho.meti.go.jp/about/special/tokushu/ondankashoene/pariskyotei.html>

住宅部門の省エネルギー性能強化



(注) 部門別最終エネルギー消費のうち、業務部門及び産業部門の一部(非製造業、食品製造業、他業種・中小製造業)については、産業連関表(2005年実績が最新)及び国民経済計算等から推計した推計値を用いており、統計の技術的な要因から、業務部門における震災以降の短期的な消費の減少は十分に反映されていない。

【出所】総合エネルギー統計、国民経済計算年報、EDMCエネルギー・経済統計要覧。

http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/zeh_report/pdf/report_160212_ja.pdf

建築物省エネ法（大規模建築物等で義務化済）

省エネ基準(建築物のエネルギー消費性能基準)について

建築物のエネルギー消費性能(省エネ性能)

建築物に設ける空調(暖冷房)・換気・照明・給湯・昇降機(エレベータ)において、標準的な使用条件のもとで使用されるエネルギー消費量をもとに表される建築物の性能

省エネ基準(エネルギー消費性能基準)

<義務化される大規模非住宅の基準のイメージ>

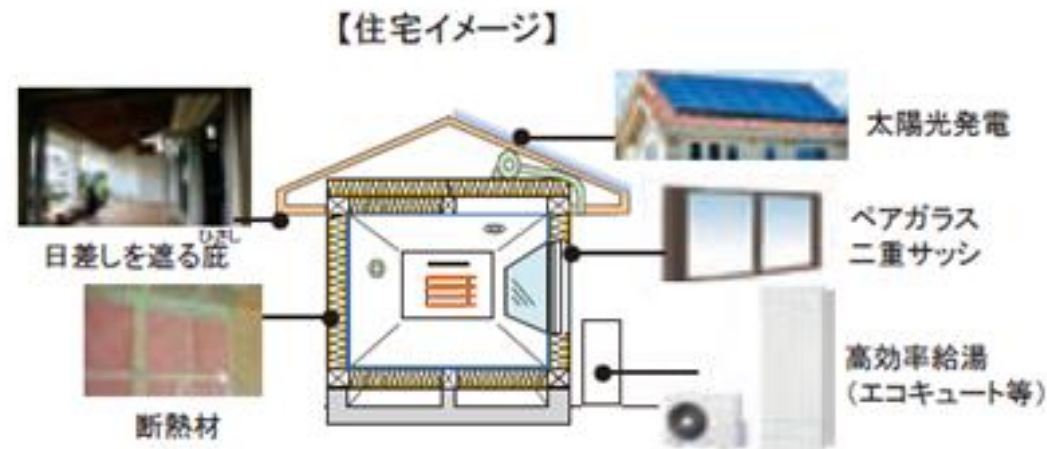
設計値(設計一次エネルギー消費量) ≤ **基準値**(基準一次エネルギー消費量)

⇒ 設計値が基準値を下回ればよい

「一次エネルギー消費量」

= 空調エネルギー消費量※ + 換気エネルギー消費量
+ 照明エネルギー消費量 + 給湯エネルギー消費量
+ 昇降機エネルギー消費量
+ その他エネルギー消費量 (OA機器等)
- 太陽光発電設備等による創エネ量

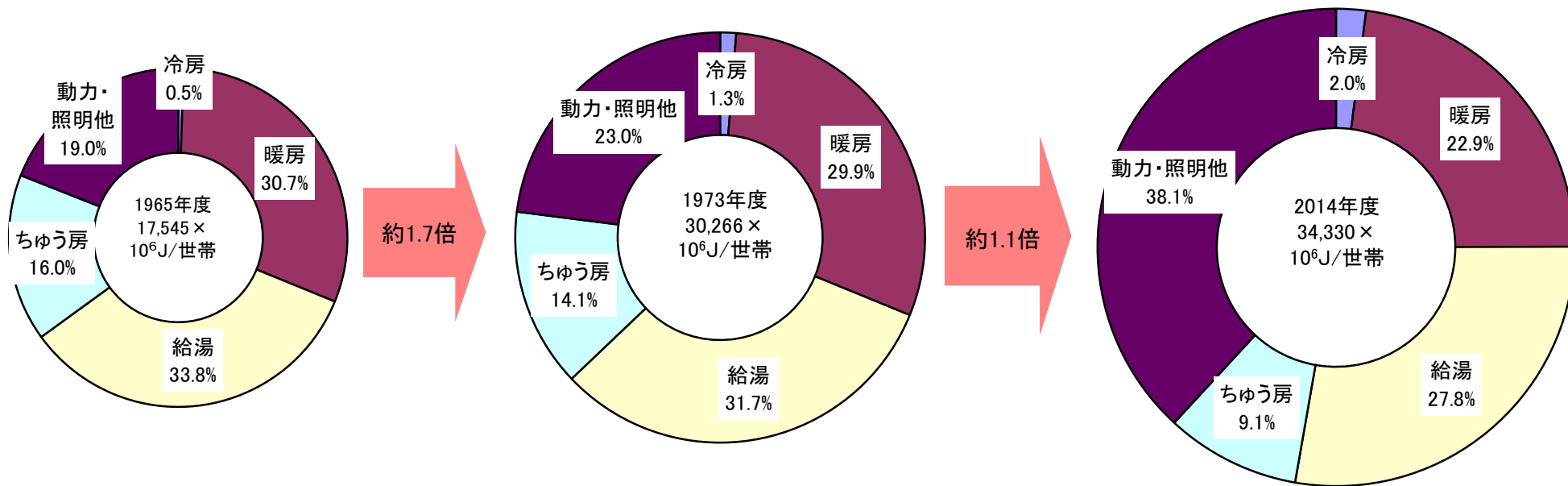
※外壁、窓等の断熱化により空調エネルギー消費量を削減可能



<http://www.mlit.go.jp/common/001178846.pdf>

日本の家庭のエネルギー消費の内訳と推移

世帯当たりのエネルギー消費原単位と用途別エネルギー消費の推移



(注1)「総合エネルギー統計」では、1990年度以降、数値の算出方法が変更されている。

(注2) 構成比は端数処理(四捨五入)の関係で合計が100%とならないことがある。

出典: 日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧」、資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」、総務省「住民基本台帳」を基に作成

<http://www.enecho.meti.go.jp/about/whitepaper/2016html/2-1-2.html>

ZEH（Net Zero Energy House）の時代へ

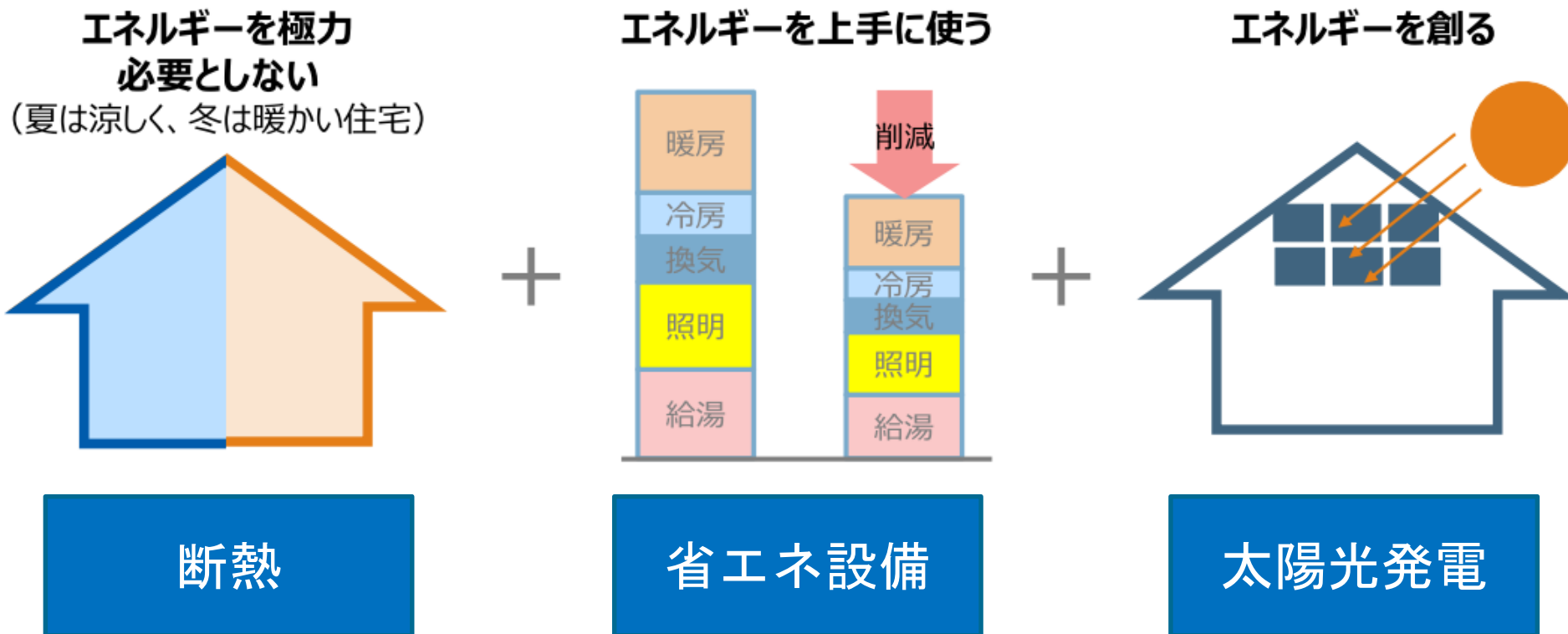
2014/04 第四次エネルギー基本計画（各部門の省エネルギーの強化）

「住宅については、2020年までに標準的な新築住宅で、2030年までに新築住宅の平均でZEH（ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス）の実現を目指す。

→ 断熱性能も高め（後述）、我慢の省エネではない、省エネ住宅の実現を目指す

ZEH（Net Zero Energy House）の概念

年間で消費する住宅のエネルギー量が正味で概ねゼロ以下



http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/zeh_report/pdf/report_160212_ja.pdf

(参考) 熱貫流率 (U値) とは

単位 : $W/m^2 \cdot K$

温度差が $1^\circ C$ ごとに、単位面積当たりエネルギーが移動するW数

* Wに時間をかけるとエネルギー量

面積あたりの熱抵抗の逆数 抵抗は、熱抵抗でもオームの法則が成立

<直列> $R=R1+R2$

$R1=10$ $R2=100$ の場合、 $R=110$

$R2$ を1000にすると $R=1010$

例えば、壁の断熱だと断熱材を厚くした分だけ効果が出る。

<並列> $1/R=1/R1+1/R2$

$R1=10$ $R2=100$ の場合、 $1/R=0.11$ $R \doteq 9$

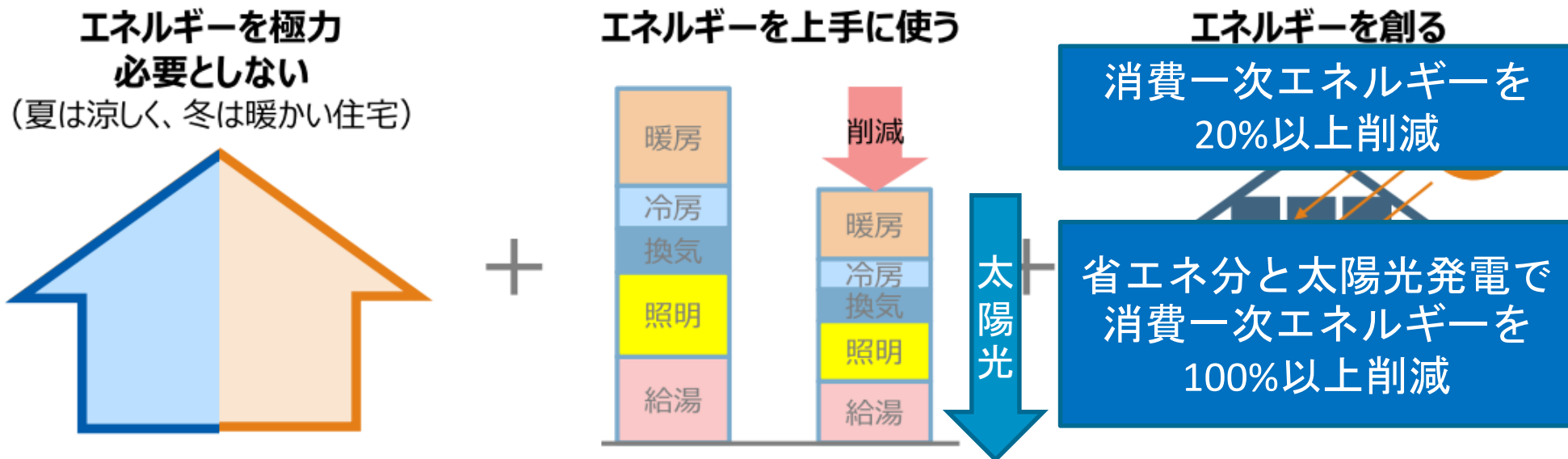
$R2$ を1000にすると、 $1/R=0.101$ $R \doteq 10$

$R1$ を100にすると、 $1/R=0.02$ $R=50$

断熱性能の良い(熱抵抗の高い)壁部と性能の低いサッシ部が並んでいると、サッシ部の性能を上げないと効かない

ZEHの定義

年間で消費する住宅のエネルギー量が正味で概ねゼロ以下

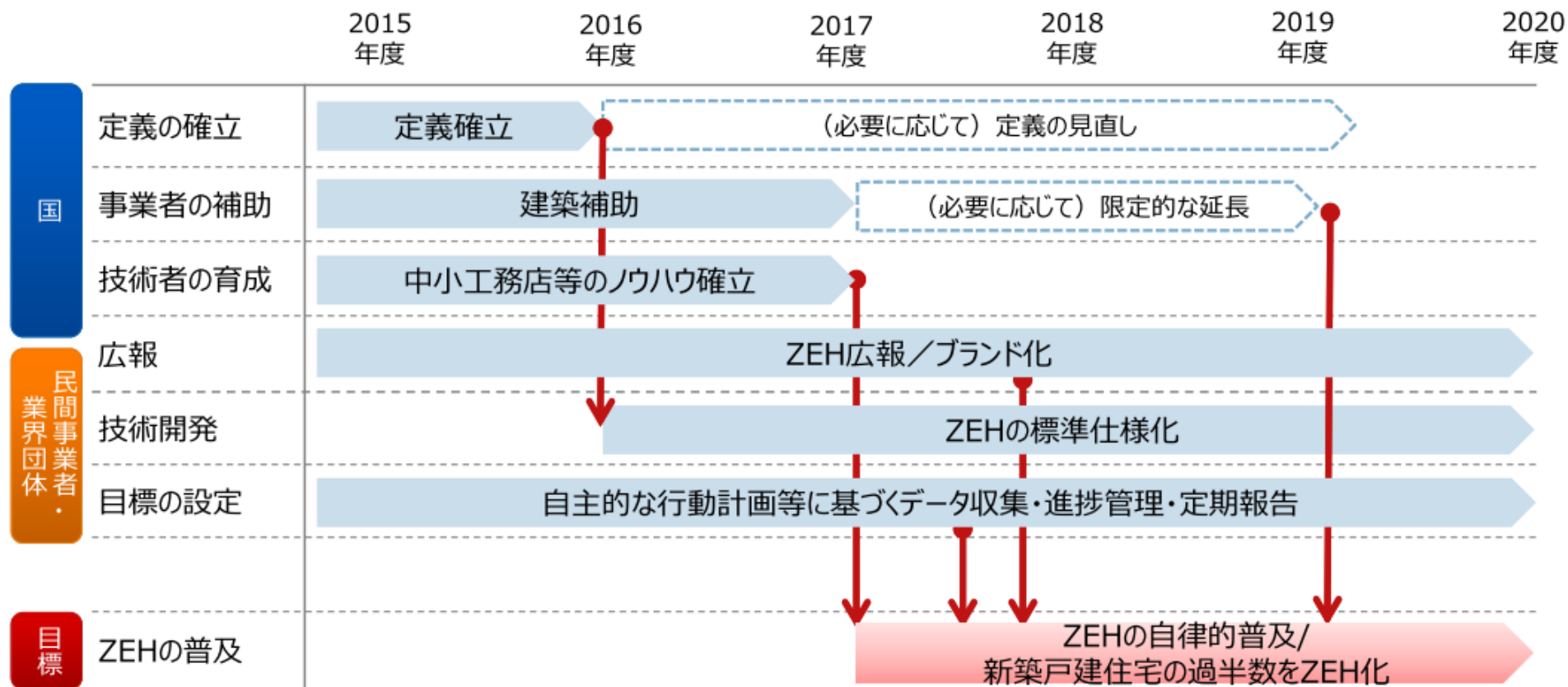


地域区分	1地域 (旭川等)	2地域 (札幌等)	3地域 (盛岡等)	4地域 (仙台等)	5地域 (つくば等)	6地域 (東京等)	7地域 (鹿児島等)	8地域 (那覇等)
ZEH基準	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	-
省エネ基準	0.46	0.46	0.56	0.75	0.87	0.87	0.87	-

表：外皮平均熱貫流率（UA値）の基準

http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/zeh_report/pdf/report_160212_ja.pdf

国のZEH Road Map



http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/zeh_report/pdf/report_160212_ja.pdf

ZEH普及政策（ZEHビルダー制度）

ZEHビルダー制度

- ZEHの自立的普及を図るため、2020年度までに提供する住宅の過半数をZEH化することを宣言した工務店・ハウスメーカー・設計事務所等を「ZEHビルダー」として登録。
- 平成28年度以降ZEH補助事業では、建築主が「ZEHビルダーに依頼して建築したZEH（又はZEHビルダーが建築する建売ZEH）」のみを補助対象。
- ZEHビルダー一覧は補助金執行団体や経産省のHPで公開。
このほかにもZEHビルダー制度の普及・ブランド化に向け、必要な施策を引き続き検討。

：2017年10月27日（第8回公表）時点におけるZEHビルダー登録状況

ZEHビルダー登録件数：6,236件

ZEHビルダー実績報告：4,983件

出典：SIIウェブサイト
https://sii.or.jp/zeh29/file/doc_20171128.pdf?1215

ZEHは当たり前の時代が間もなく訪れる

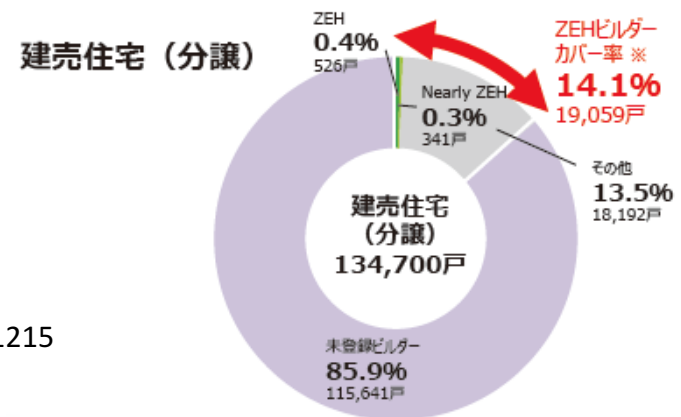
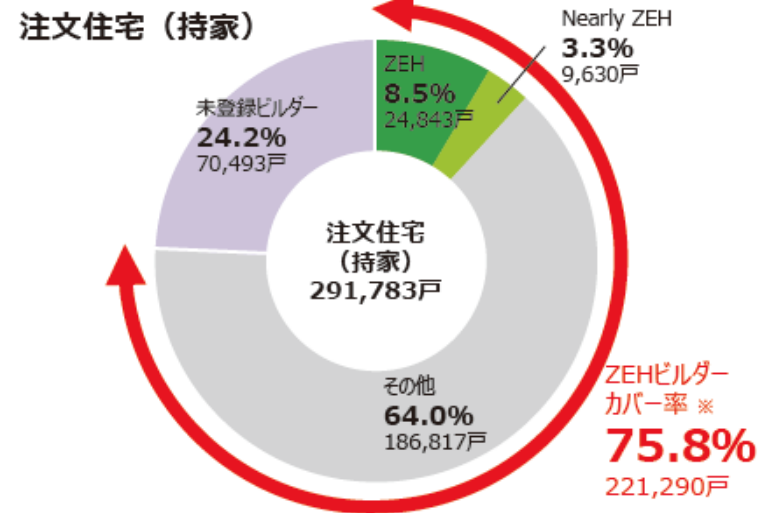
2-3-3. <ご参考> H28年度新設住宅の戸数に対するZEHビルダーのカバー率

平成28年度ZEHビルダー実績報告の分析

	H28年度年間実績 (件)					
	注文住宅 (持家)		建売住宅 (分譲)		合計	
	件数	シェア	件数	シェア	件数	シェア
ZEH	24,843	8.5%	526	0.4%	25,369	5.9%
Nearly ZEH	9,630	3.3%	341	0.3%	9,971	2.3%
ZEHシリーズ計	34,473	11.8%	867	0.6%	35,340	8.3%
その他	186,817	64.0%	18,192	13.5%	205,009	48.1%
合計	221,290	75.8%	19,059	14.1%	240,349	56.4%
新設住宅の戸数 ※	291,783	100.0%	134,700	100.0%	426,483	100.0%

※ 国土交通省「[住宅]利用関係別 時系列 (平成28年度)」より引用

※ 「カバー率」は、H28年度ZEHビルダー実績報告時に提出するH28年度建築件数 (受注、着工、完工のいずれか) を元に算出



出典：SIIウェブサイト
https://sii.or.jp/zeh29/file/doc_20171128.pdf?1215

HEBEL HAUSのZEH化率

会計年度	2016	2017	2018	2019	2020
ZEH化率	11%	25%	40%	60%	70%

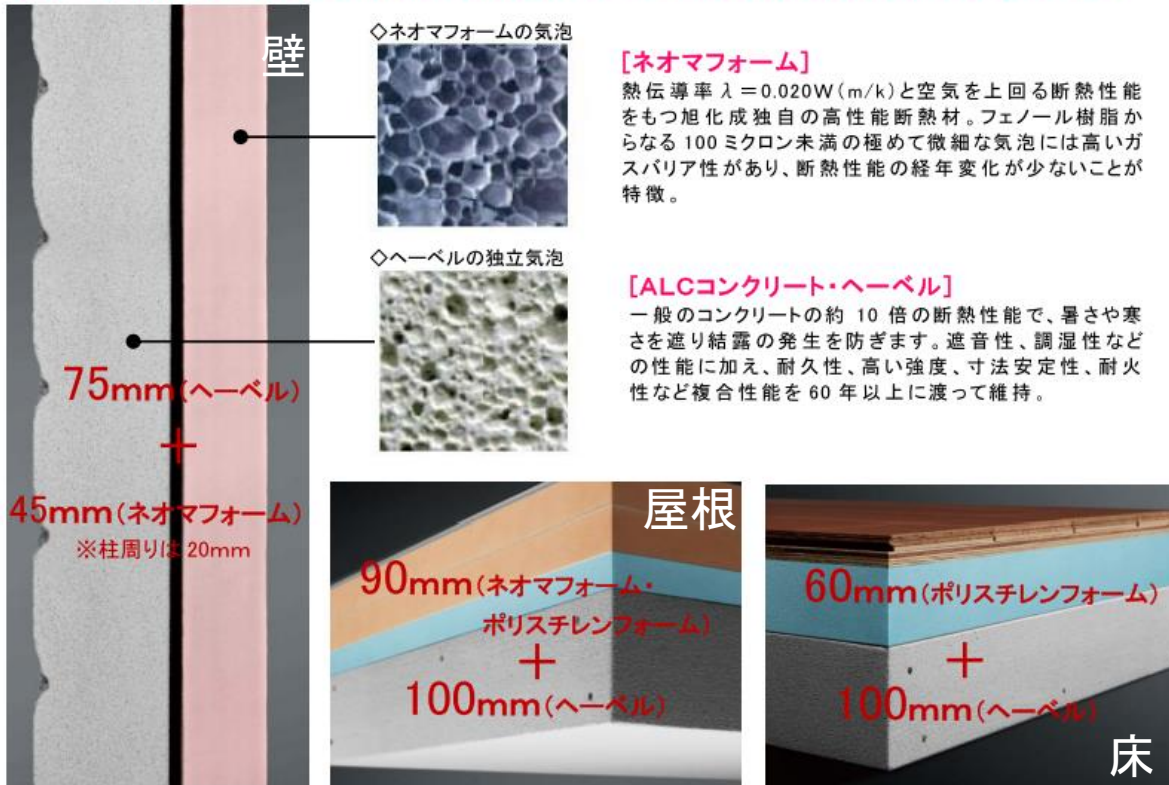
2018年度以降は目標値として公表

ZEH供給数は既に年間数千棟規模

ZEHを実現するためには

UA ≤ 0.6 [W/m²·K] を標準的に達成するには

ヘーベルハウス 2 階建て標準仕様で ZEH 基準を達成【UA値 ≤ 0.6 以下】



※ヘーベルハウス 2 階建て商品「キュービック」の断熱構成

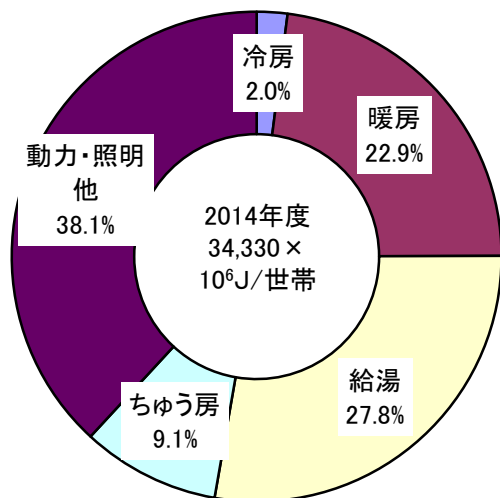
サッシのJIS等級	熱貫流率[W/m ² ·K]
H-1	4.65以下
H-2	4.07以下
H-3	3.49以下
H-4	2.91以下
H-5	2.33以下

断熱材	適用	熱伝導率 [W/m·K]
ネオマフォーム®		0.020
グラスウール	16K相当	0.038
ポリスチレンフォーム	押出し法 3種	0.028

<https://www.asahikasei-kenzai.com/akk/insulation/neoma/about/basicquality.html>

計算例などから省エネにインパクトのある設備

(4)一次エネルギー消費量(1戸当り)	設計一次エネルギー[MJ]	基準一次エネルギー[MJ]	
給湯一体式の 床暖房ありのケース	暖房設備	22015	18193
	冷房設備	5090	6981
	換気設備	3263	4592
	給湯設備	21945	25091
	照明設備	5164	12314
	その他の設備	21241	21241
	太陽光発電等による削減量	-14516	—
	合計	64203	88412



給湯・暖房・照明が3要素

給湯器：①コンデンシング給湯・②ヒートポンプ式
③上記のハイブリッド、④燃料電池廃熱式

暖房：床暖房設置時には、上記②～④が望ましい

照明：新築では概ねLED化が進んでいる

白熱灯類は、かなり大きなエネルギー消費

断熱性能向上の光熱費への影響

断熱性能	給湯器	10年訴求	30年訴求
ZEH基準	コンデンシング給湯器	約13万円削減	約40万円削減
	ヒートポンプ給湯器	約22万円削減	機器更新必要
	燃料電池排熱	約36万円削減	機器更新必要
法基準	コンデンシング給湯器	基準	基準

2015年度試算

地域区分ごとの必要な太陽光発電容量

都市	地域区分	年間日射量 地域区分	ZEHに必要な 太陽光発電容量[kW]
旭川	1地域	A2区分	7.16
札幌	2地域	A2区分	7.23
盛岡	3地域	A2区分	6.45
仙台 青森	4地域	A2区分	6.55
長野	4地域	A4区分	5.27
つくば 新潟	5地域	A3区分	5.22
東京(23区) 横浜 京都	6地域	A3区分	4.76
名古屋 大阪 広島	6地域	A4区分	4.27
福岡市(博多区) 鹿児島	7地域	A4区分	3.75

栗原正明, エネルギー・資源, 38, 4,(2017), p.22

2017年5月時点の当社の仕様

年間で消費する住宅のエネルギー量が正味で概ねゼロ以下

2F建て戸建
ほぼ全棟で
ZEH水準を標準化
(2017/05)
3F建ては
オプション必要

断熱

標準仕様
(コンデンス給湯)
で対応可
*床暖房時は注意

省エネ設備

(30坪程度あれば)
ZEH量(5kW程度)
搭載可能

太陽光発電

http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/zeh_report/pdf/report_160212_ja.pdf

ZEHのこれから（課題・切り口等）

太陽光発電買取価格の今後と課題

会計年度	固定電力買取価格 (10KW未満、抑制無)	5kWシステムの 10年投資回収価格 (材工)
2016	31 円/kWh	154万円
2017	28 円/kWh	142万円
2018	26 円/kWh	133万円
2019	24 円/kWh	125万円

10年投資回収前提, 1kWシステム→1MWh/年発電, 自家消費15%, 買電30円/kWh

電源	規模	(参考) 平成28年度	平成29 年度	平成30 年度	平成31 年度
太陽光 (出力制御 対応機器設置義務 なし)	10 k W未満	31円	28円	26円	24円

<http://www.meti.go.jp/press/2016/03/20170314005/20170314005.html>

ZEH+（補助金2018年～：実績有のビルダーのみ）

ZEHの要件に加え、エネルギー削減率を25%に高めたうえで、
下記3項目の内2項目に対応

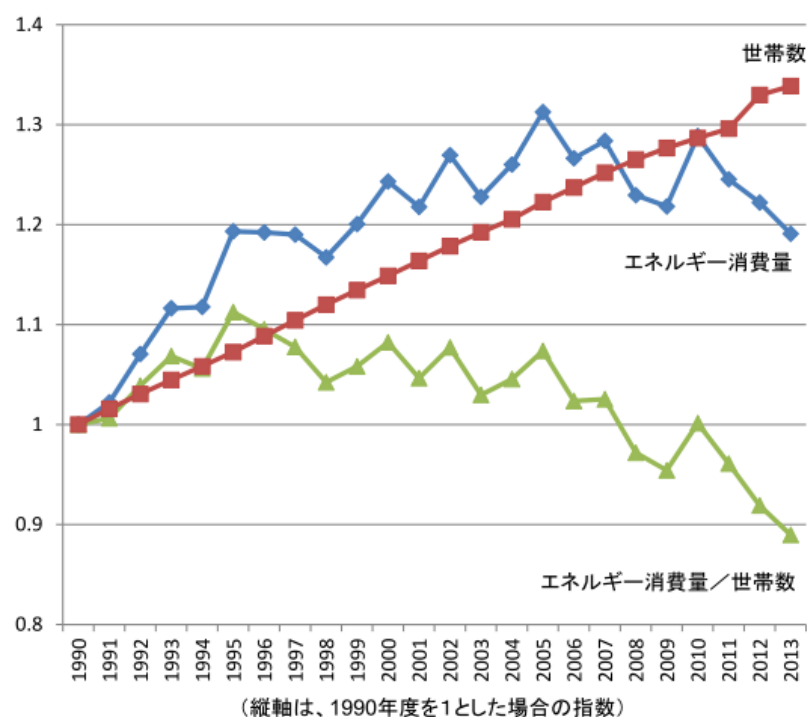
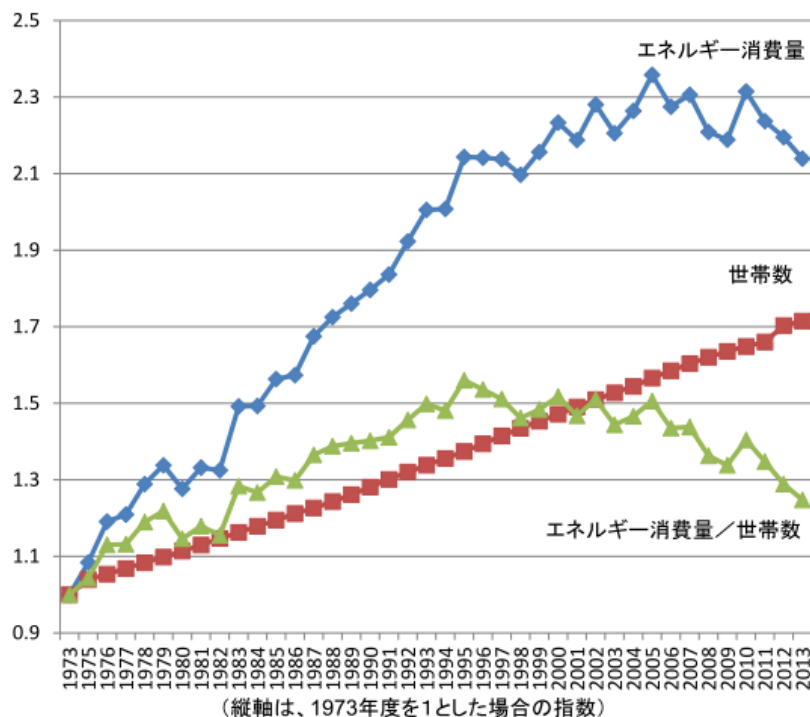
- ① 断熱性能を更に高める（UA値：0.5(W/m²・K)
- ② 高度エネルギーマネジメント対応
=HEMSによるエアコン、給湯器、蓄電池の遠隔操作・制御等
- ③ 電気自動車コンセント設置
* 将来のVPP（Virtual Power Plant）を視野にとり記載有

家庭部門のエネルギー消費のもう1つの課題

1. 我が国のエネルギーの現状（家庭部門のエネルギー消費状況①）

- 大幅にエネルギー消費量が増加している家庭部門についてみると、「世帯当たり」のエネルギー消費量は近年横ばいから改善の傾向が見られる。
- 世帯数は一貫して増加傾向にある一方、エネルギー消費量は増加傾向に歯止めがかかり、近年横ばいの状況。

家庭部門におけるエネルギー消費量と世帯数の推移



(出所) (一財) 日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧」を基に作成

エネルギー消費削減社会に向けて

HEBEL HAUS 二世帯住宅

単世帯/4人家族 + 2人家族

4人世帯の年間エネルギー消費量を1.0とした場合

(それぞれの世帯が別々の家で暮らしている場合)

$$\begin{matrix} \text{4人世帯} \\ \mathbf{1.0} \end{matrix} + \begin{matrix} \text{2人世帯} \\ \mathbf{0.9} \end{matrix} = \mathbf{1.9}$$

二世帯/6人家族

(独立二世帯の場合
すべての生活空間を分け、各世帯が独立して暮らす二世帯住宅。)



= 1.5

(共用二世帯(浴室1つ)の場合
食事の空間を独立させつつ、玄関や浴室などを共有して、スペースを効率良くつかう二世帯住宅。)



= 1.4

(融合二世帯の場合
食事の空間を共用しながら、サブキッチンなどの世帯別空間を設けた二世帯住宅。)



= 1.3

親世帯 子世帯 共用部

ご静聴ありがとうございました
