

バイオマス産業社会ネットワーク 第230回 研究会

住宅の省エネ基準に  
ペレットストーブが  
正式に登録されるまでの  
過程、成果、課題



一般社団法人

日本ペレットストーブ工業会

森と水と太陽のエネルギー舎

[renewable.small.jp](http://renewable.small.jp)

小林一朗 2024年7月24日

「エネルギー基本計画（令和7年2月）」では、関連するテーマがどのように記述されているか？

## V. 2040年に向けた政策の方向性

### 2. 需要側の省エネルギー・非化石転換

#### (1) 基本的考え方

我が国では、化石燃料への過度な依存から脱却し、エネルギー危機にも耐え得る需給構造への転換を進めるため、徹底した省エネルギーに向けた取組を進めてきた。

化石燃料の大宗を海外からの輸入に依存する我が国において、徹底した省エネルギーの重要性は不変であるが、今後、2050年カーボンニュートラルに向けて更に排出削減対策を進めていく上では、需要サイドの取組として、**徹底した省エネルギー**に加え、電化や非化石転換が占める割合も今まで以上に大きくなると考えられる。特に、**非電力が占める割合は約7割と高く、**今後は**熱需要の脱炭素化**が重要となる。

このため、電化が可能な分野においては、S + 3Eのバランスを確保しつつ、電源の脱炭素化と電化を推進していくことが求められる。併せて、2050年カーボンニュートラル実現に向けては、電化が困難であるなど、脱炭素化が難しい分野においても脱炭素化を推進していくことが求められるため、天然ガスなどへの燃料転換に加え、水素等やCCUSなどを活用した対策も進めていく必要がある。

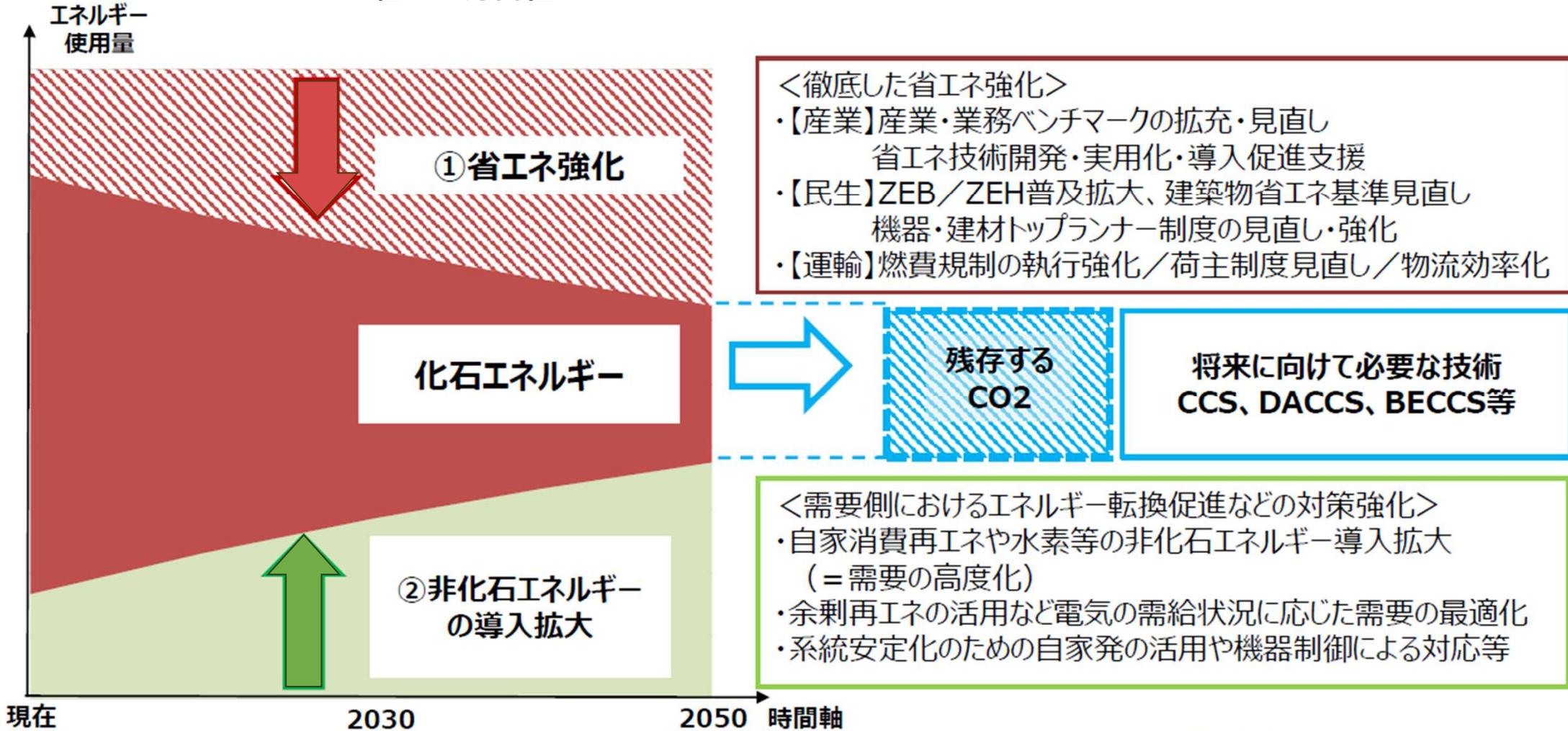
その際、こうした排出削減対策は、**温室効果ガスの限界削減コストが相対的に高い対策も含まれる**ため、脱炭素化に向けた取組に伴うコスト上昇を最大限抑制するべく、経済合理的な対策から優先して導入することが不可欠である。このため、**今後は、各対策がCO<sub>2</sub>をどれだけ削減できるかという観点から、省エネルギー、電化、非化石転換などの選択肢を総合的に勘案した上で、コスト最適な手段を用いて政策を進めていく必要がある。**



一般社団法人

日本ペレットストーブ工業会

## 需要側のカーボンニュートラルに向けたイメージと取り組みの方向性



「エネルギー基本計画（令和7年2月）」では、関連するテーマがどのように記述されているか？

## V. 2040年に向けた政策の方向性

### （4）産業・業務・家庭・運輸部門に求められる取組

#### ②業務・家庭

業務・家庭部門においては、住宅・建築物は一度建築されると長期ストックとなる性質上、速やかに省エネルギー性能の向上を進めるとともに、非化石転換やDRも推進していく必要がある。

（略）

これらに加え、家庭部門の非化石転換やDRも併せて進めていく観点から、**家庭部門のエネルギー消費の約3割を占める給湯器の省エネルギーや非化石転換の加速**、DRに必要な機能の具備の促進、開示を通じたエネルギー供給事業者の取組強化などの制度面での対応を進める。

支援措置については、これらの規制や制度による手法と併せて、ZEH基準の水準を大きく上回る省エネルギー性能等を有する住宅などの導入に対する支援を行う。さらに、**既存住宅・建築物の省エネルギーを進めるため、断熱窓への改修や高効率給湯器の導入も含めた住宅の省エネルギー改修、建築物の省エネルギー改修を支援する。**

また、ヒートポンプ給湯機やハイブリッド給湯機、家庭用燃料電池といった**高効率給湯器の導入**や、設置スペース等の都合から高効率給湯器の導入が難しい賃貸集合住宅向けには、潜熱回収型給湯器の導入を支援する。



一般社団法人

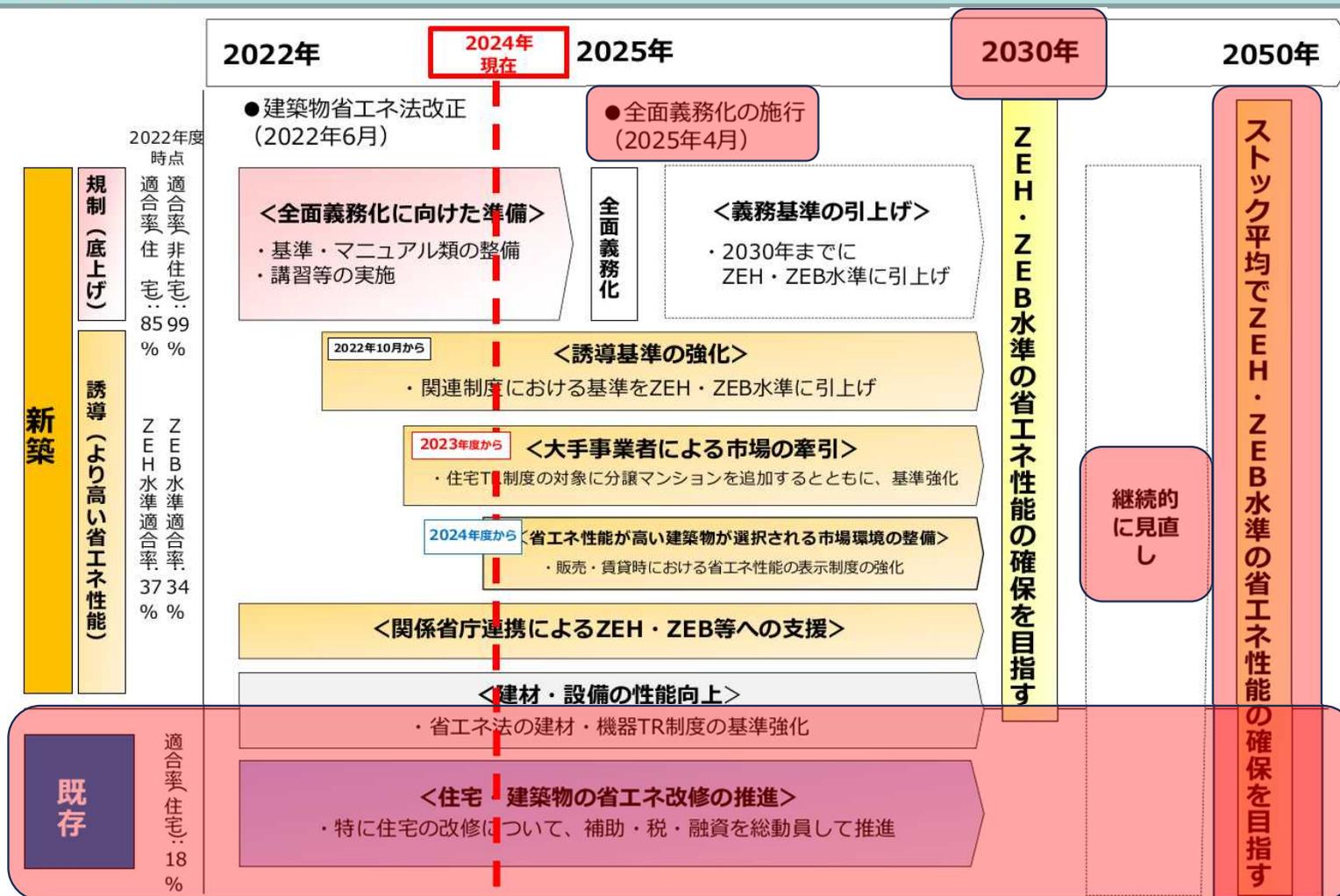
日本ペレットストーブ工業会

- 1 木質ペレットストーブが省エネ基準対象設備になることの意義
- 2 webプロ掲載後の実情
- 3 見込み
- 4 why ?
- 5 どうするか？
- 6 改正建築物省エネ法が 新規技術の発展を阻害する「規制の虜」にならないために

# 住宅・建築物分野の今後の省エネ対策

Point

・ 2025年度の省エネ基準適合義務付けの後、遅くとも**2030年までに**、省エネ基準を**ZEH・ZEB水準まで引き上げ予定**。



Point

- 建築物の**一次エネルギー消費性能はBEI値**(ビーイーアイ値)により判定され**1.0以下**となる必要があります。
- 算出に当たっては、**建築研究所のHP**で公開されている**Webプログラム**を活用してください。

**一次エネルギー消費性能(BEI値)**

BEIの算定方法等は基準省令において規定されています。

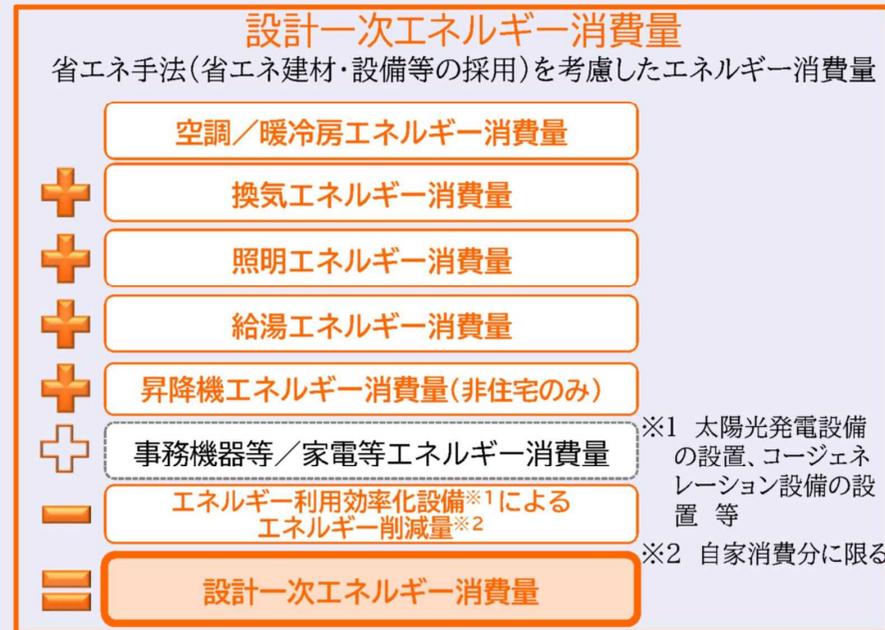
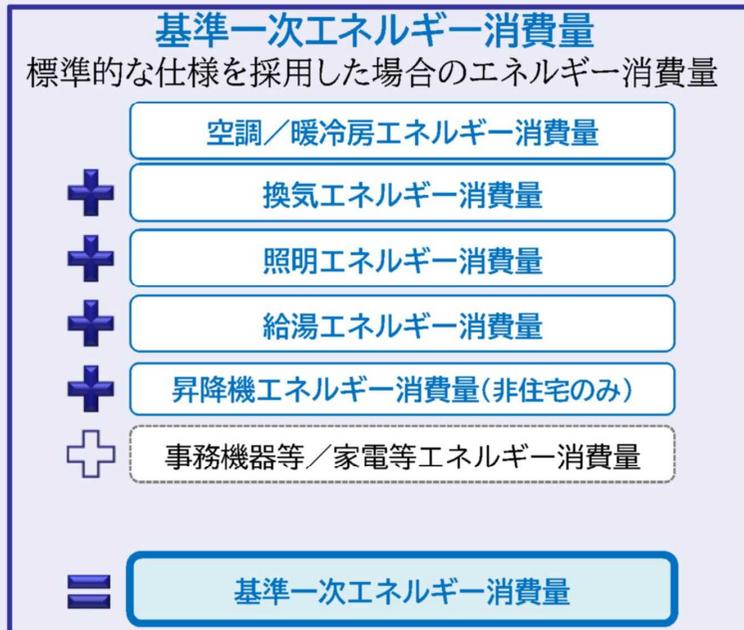
BEI: 実際に建てる建築物の設計一次エネルギー消費量を、地域や建物用途、室使用条件などにより定められている基準一次エネルギー消費量で除した値

$$BEI = \frac{\text{設計一次エネルギー消費量注}}{\text{基準一次エネルギー消費量注}} \leq 1.0^{\ast}$$

注: 事務機器等/家電等エネルギー消費量(通称:「その他一次エネルギー消費量」)は除く

※ 大規模な非住宅建築物は2024年4月に以下に基準を引上げ

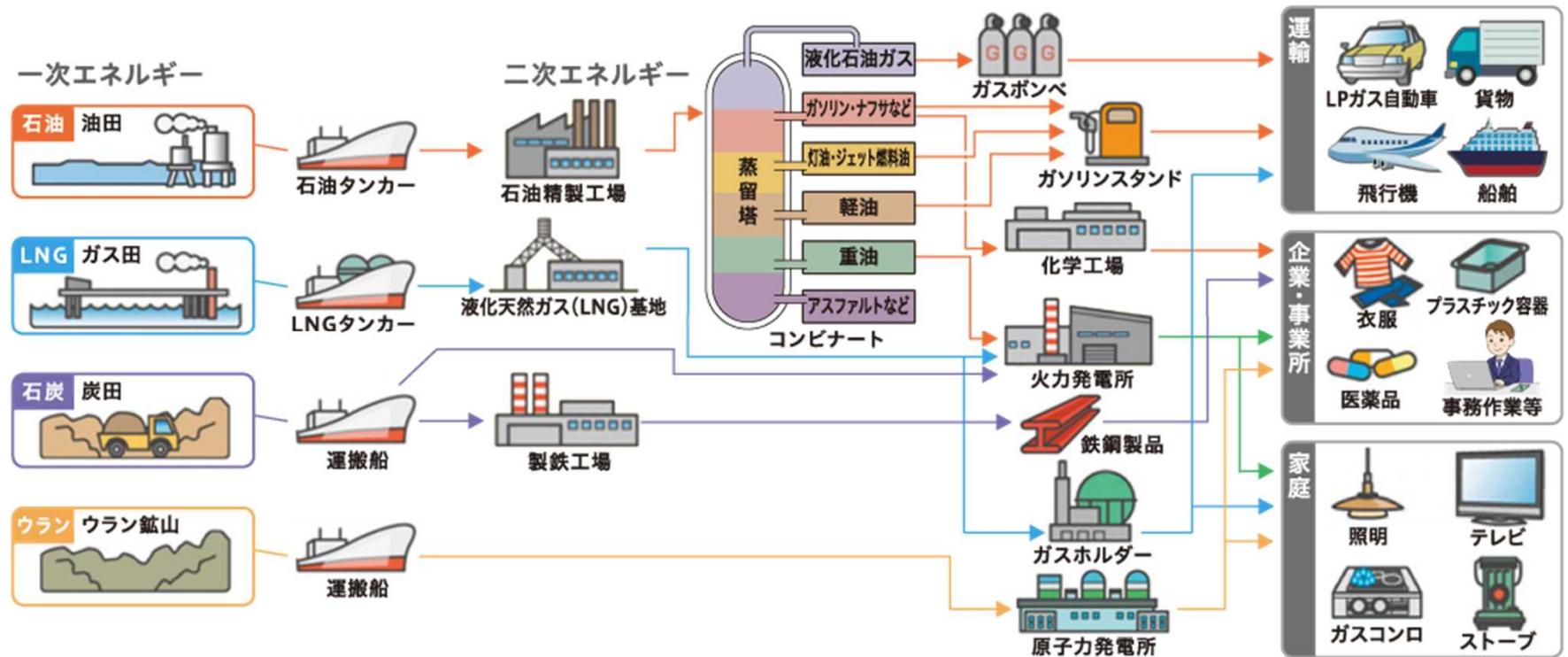
工場等: BEI ≤ 0.75  
 事務所等、学校等、ホテル等、百貨店等: BEI ≤ 0.80  
 病院等、飲食店等、集会所等: BEI ≤ 0.85



※1 太陽光発電設備の設置、コージェネレーション設備の設置等

※2 自家消費分に限る

# 一次エネルギーと二次エネルギー



一般社団法人原子力文化振興財団 ホームページより

森と水と太陽のエネルギー舎

renewable.small.jp

## 電気の一次エネルギー換算係数について

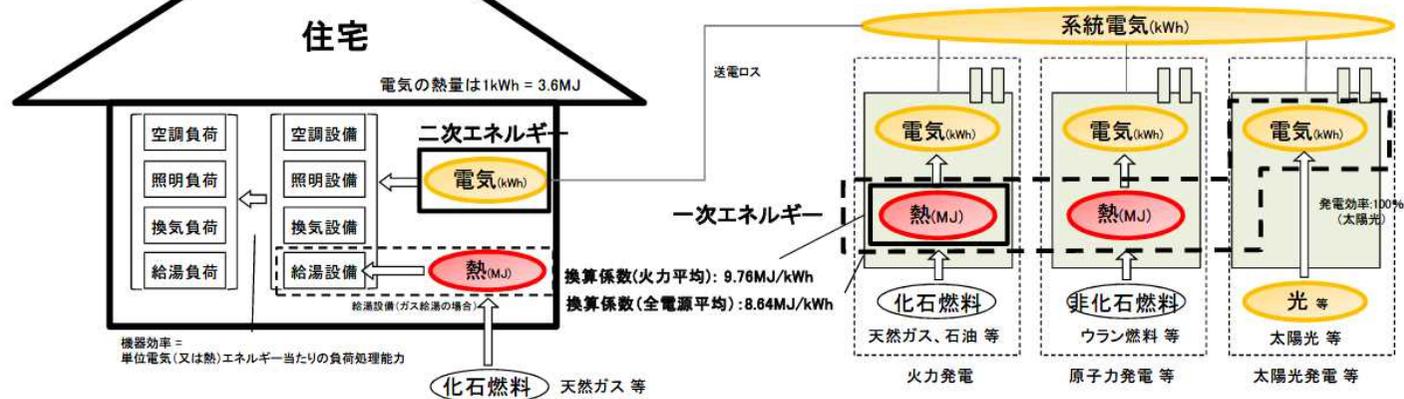
- 省エネ計算では、建築設備で消費するエネルギー量(電気・熱)を熱量(MJ)に換算して算出するが、電気は、消費した電気(二次エネルギー)そのものの熱量ではなく、一次エネルギー(発電・送電ロスも考慮し、当該電気を作るために発電所において投入されたエネルギー)に換算した熱量により算出。(この際に用いる係数が電気の一次エネルギー換算係数) ※当該換算係数は、省エネ法と整合的に国交大臣告示で規定
- 省エネ法は、改正により「エネルギー」の定義が拡大され、「非化石エネルギーを含むすべてのエネルギー」の使用の合理化を求める枠組みに見直されるとともに、電気の一次エネルギー換算係数についても、火力平均係数(9.76MJ/kWh)から全電源平均係数(8.64MJ/kWh)に見直される方針。  
※建築物省エネ法の「エネルギー」の定義は省エネ法の定義を引用。

### ■省エネ計算の方法

$$\text{一次エネルギー消費量(MJ)} = \text{設備(空調、照明、換気)で消費した電気(kWh)} + \text{設備(給湯)で消費した熱(MJ)}$$

消費した電気そのもの(二次エネルギー)の熱量(3.6MJ/kWh)ではなく、一次エネルギーに換算した熱量(現在は9.76MJ/kWh)で換算

### ■電気の一次エネルギー換算係数のイメージ





計算条件の入力

読み

保存

計算結果の確認

基本情報 | 外皮 | 暖房 | 冷房 | 換気 | 熱交換 | 給湯 | 照明 | 太陽光 | 太陽熱 | コージェネ

暖房

1 暖房方式を入力して下さい。

暖房方式 ?

- 居室のみを暖房する
- 住戸全体を暖房する
- 設置しない

暖房

2 ①で「居室のみを暖房する」を選択した場合、主たる居室の暖房設備機器または放熱器の評価方法を入力して下さい。

暖房設備機器または放熱器の種類 ?

- ルームエアコンディショナー
- FF暖房機
- 電気蓄熱暖房器
- 電気ヒーター床暖房
- ルームエアコンディショナー付温水床暖房機
- 温水暖房
  - 温水床暖房
  - パネルラジエーター
  - ファンコンベクター
- 薪ストーブ (選択不可)
- ペレットストーブ
- その他の暖房設備機器
  - 基準値の算定において想定される機器 (増改築部分を対象に評価する場合の基準設定仕様)
  - 暖房設備機器または放熱器を設置しない

エネルギー消費効率の入力 ?

- 入力しない (規定値を用いる)

## 建築研究所

「住宅に関する省エネルギー基準に準拠したプログラム」現行版

暖房機のリストに「ペレットストーブ」が掲載され、一次エネルギー消費量計算できるようになった

現在の計算結果は「化石燃料同等」

## カーボンニュートラル性が評価されない！

薪ストーブは1,2年の試験結果蓄積の上、掲載検討中



計算条件の入力

読み

保存

計算結果の確認

基本情報 | 外皮 | 暖房 | 冷房 | 換気 | 熱交換 | 給湯 | 照明 | 太陽光 | 太陽熱 | コージェネ

一次エネルギー消費量

内訳項目	設計一次	基準一次
暖房設備	19,598 MJ	13,383 MJ
冷房設備	6,036 MJ	5,634 MJ
換気設備	5,939 MJ	4,542 MJ
給湯設備	27,637 MJ	25,091 MJ
照明設備	5,212 MJ	10,763 MJ
その他の設備	21,241 MJ	21,241 MJ
発電設備の 発電量のうち 自家消費分		
太陽光発電設備 (PV)	-- MJ	-- MJ
コージェネレーション 設備 (CGS)	-- MJ	-- MJ
コージェネレーション設備の 売電量に係る控除量	-- MJ	-- MJ
合計	85,662 MJ	80,653 MJ
PVおよびCGSを 対象とする場合	85,662 MJ	
CGSを対象 とする場合	85,662 MJ	

判定

適用する基準	一次エネルギー消費量		結果	
	設計一次	基準一次		
建築物省エネ法	建築物エネルギー消費性能基準 (H28年4月以降)	80.7 GJ	非達成	
	建築物エネルギー消費性能基準 (H28年4月現存)	85.7 GJ	達成	
	建築物エネルギー消費性能誘導基準 (R04年10月以降)	85.7 GJ	非達成	
	建築物エネルギー消費性能誘導基準 (R04年10月現存)	80.7 GJ	非達成	
Ecoマーク法	エネルギーの使用の合理化の一層の促進のために誘導すべき基準 (R04年10月以降)	68.8 GJ	非達成	
	エネルギーの使用の合理化の一層の促進のために誘導すべき基準 (R04年10月現存)	85.7 GJ	74.8 GJ	非達成
	低炭素化の促進のために誘導すべきその他の基準	72.6 GJ	51.0 GJ	非達成

外皮性能

外皮平均熱貫流率	0.87 W/m <sup>2</sup> K
冷房期の平均日射熱取得率	2.8
暖房期の平均日射熱取得率	4.3

外皮性能の評価方法：当該住戸の外皮面積を用いて外皮性能を評価する

BEI

適用する基準	一次エネルギー消費量 (その他の設備を除く)		BEI
	設計一次	基準一次	
建築物省エネ法	建築物エネルギー消費性能基準	64.5 GJ	1.09
	建築物エネルギー消費性能誘導基準	64.5 GJ	1.09
	特定建築主基準	64.5 GJ	1.09
Ecoマーク法	エネルギーの使用の合理化の一層の促進のために誘導すべき基準	64.5 GJ	1.09

## 建築研究所

「住宅に関する省エネルギー基準に準拠したプログラム」現行版

現在の計算結果は「化石燃料同等」

一次エネ等級4 BEIを満たすには他の省エネ設備の数値で稼がなければならない

# 誘導基準及び低炭素建築物の認定基準の省エネ性能(住宅)

【改正前】  
22.10

			地域の区分							
			1	2	3	4	5	6	7	8
建築物省エネ法省エネ基準	一次省エネ基準 (BEI)		1.0 <sup>*1</sup>							
	外皮基準	UA値	0.46	0.46	0.56	0.75	0.87	0.87	0.87	—
		ηAC値	—	—	—	—	3.0	2.8	2.7	6.7
建築物省エネ法誘導基準	一次省エネ基準 (BEI)		0.9 <sup>*1</sup>							
	外皮基準 <small>(省エネ基準に適合)</small>	UA値	0.46	0.46	0.56	0.75	0.87	0.87	0.87	—
		ηAC値	—	—	—	—	3.0	2.8	2.7	6.7
工口まちな低炭素建築物認定基準	一次省エネ基準 (BEI)		0.9 <sup>*1</sup>							
	外皮基準	UA値	0.46	0.46	0.56	0.75	0.87	0.87	0.87	—
		ηAC値	—	—	—	—	3.0	2.8	2.7	6.7
ZEH	一次省エネ水準 (BEI)		0.8 <sup>*2</sup>							
	強化外皮基準	UA値	0.40	0.40	0.50	0.60	0.60	0.60	0.60	—
		ηAC値 <small>(省エネ基準に適合)</small>	—	—	—	—	3.0	2.8	2.7	6.7

【改正後】  
22.10

建築物省エネ法省エネ基準	一次省エネ基準 (BEI)		1.0 <sup>*1</sup>							
	外皮基準	UA値	0.46	0.46	0.56	0.75	0.87	0.87	0.87	—
		ηAC値	—	—	—	—	3.0	2.8	2.7	6.7
建築物省エネ法誘導基準	一次省エネ基準 (BEI)		0.8 <sup>*2</sup>							
	強化外皮基準	UA値	0.40	0.40	0.50	0.60	0.60	0.60	0.60	—
		ηAC値	—	—	—	—	3.0	2.8	2.7	6.7
工口まちな低炭素建築物認定基準	一次省エネ基準 (BEI)		0.8 <sup>*2</sup>							
	強化外皮基準	UA値	0.40	0.40	0.50	0.60	0.60	0.60	0.60	—
		ηAC値	—	—	—	—	3.0	2.8	2.7	6.7
ZEH	一次省エネ水準 (BEI)		0.8 <sup>*2</sup>							
	強化外皮基準	UA値	0.40	0.40	0.50	0.60	0.60	0.60	0.60	—
		ηAC値 <small>(省エネ基準に適合)</small>	—	—	—	—	3.0	2.8	2.7	6.7

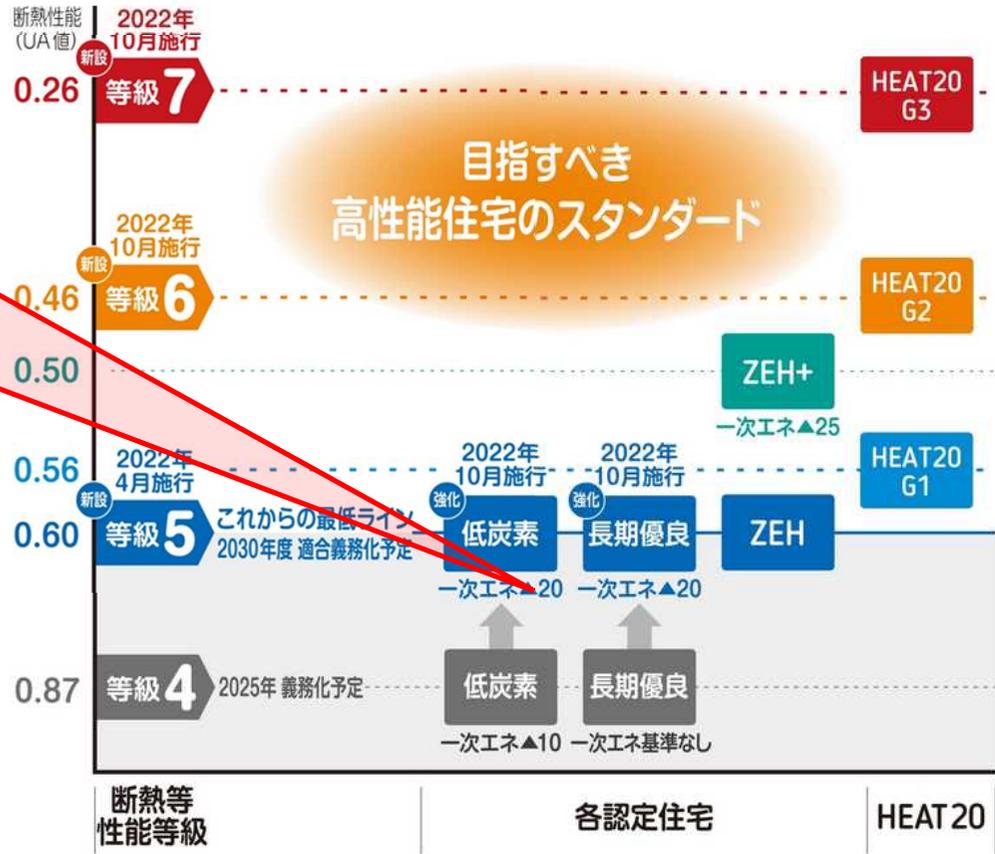
- ※1 太陽光発電設備及びコージェネレーション設備の発電量のうち自家消費分を含む。  
 ※2 太陽光発電設備を除き、コージェネレーション設備の発電量のうち自家消費分を含む。

各種性能基準が上がり、「断熱等性能等級6」がこれからのスタンダードに

YKKAP解説サイトより

HEAT20レベルが公的な断熱等性能等級として法制化され、認定住宅の断熱要件が「等級5」に上げられることで、住宅市場全体が「等級6」を中心とする高水準へシフトすると予想されます。

断熱性能基準一覧表（6地域）



2024年10月～  
認定低炭素、認定長期優良住宅ともに  
**断熱等級5以上  
一次エネ等級6以上**  
に格上げされた！

正直、混乱する！

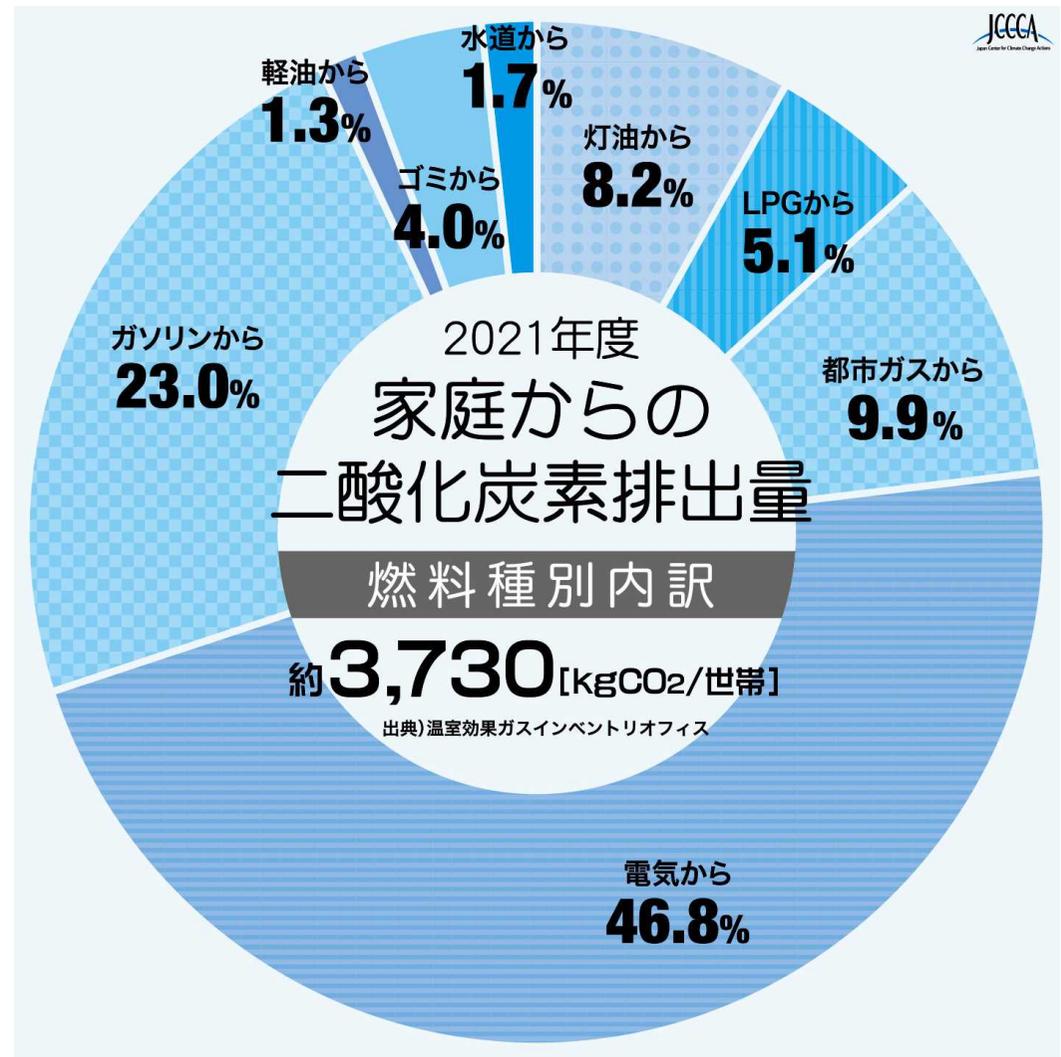
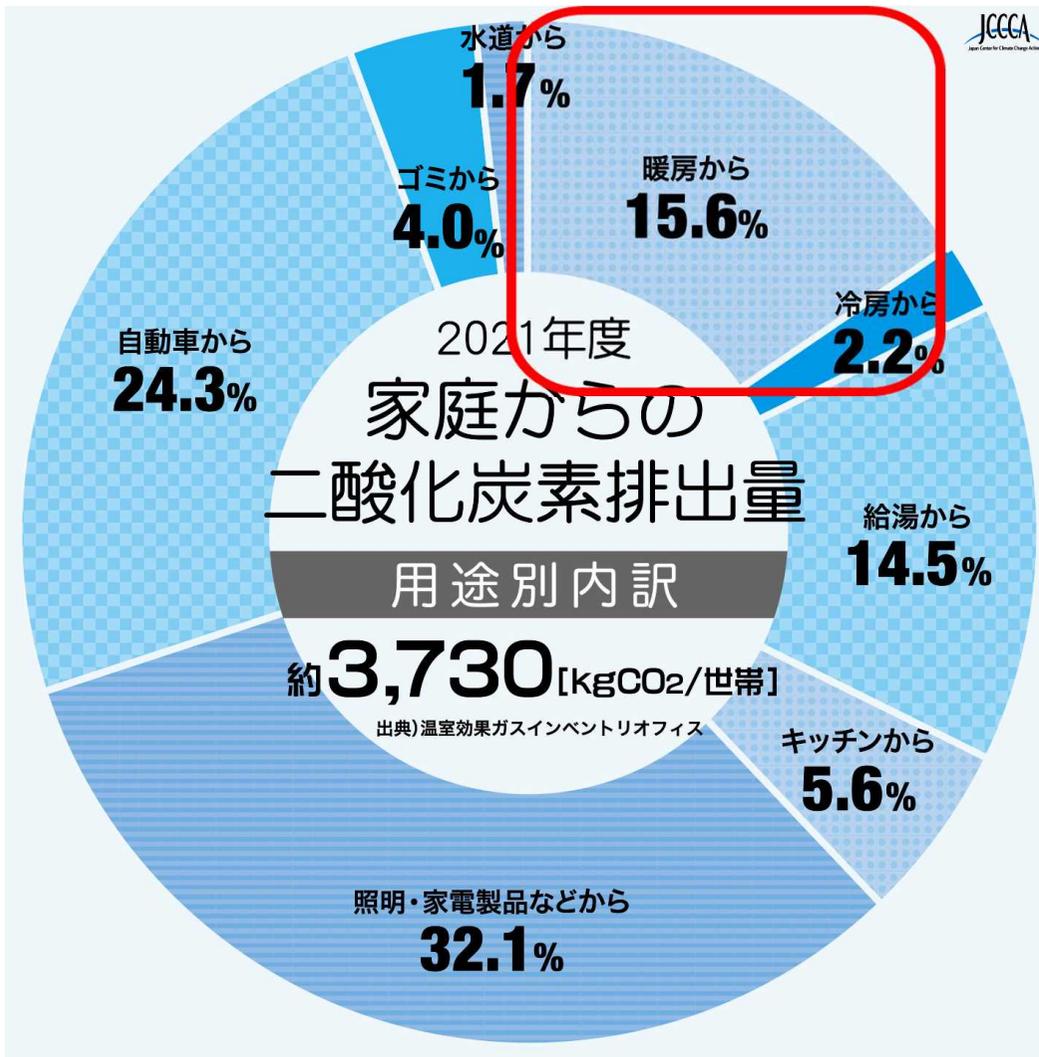
断熱等級？  
えーと、  
一次エネルギー消費量等級？

認定低炭素住宅？  
長期優良住宅？  
省エネ適合？

ZEH？  
ZEH+

HEAT20？

よくある誤解  
「ZEHが義務化された」  
新築時太陽光発電を義務化した東京都だと更に誤解



■地域区分別 断熱等性能等級と外皮平均熱貫流率 (UA値)

		省エネ地域区分						
		1地域 (名寄)	2地域 (札幌)	3地域 (盛岡)	4地域 (長野)	5地域 (新潟)	6地域 (東京)	7地域 (鹿児島)
住宅性能表示 省エネルギー対策	断熱等性能等級 7	0.20	0.20	0.20	0.23	0.26	0.26	0.26
	断熱等性能等級 6	0.28	0.28	0.28	0.34	0.46	0.46	0.46
	断熱等性能等級 5	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6
	断熱等性能等級 4	0.46	0.46	0.56	0.75	0.87	0.87	0.87
長期優良住宅	断熱等性能等級 5	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6
ZEH+ (更なる強化外皮基準)		0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5
ZEH (強化外皮基準)		0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6

# 1 木質ペレットストーブが省エネ基準対象設備になることの意義

- 化石・電力から ペレットストーブに変更するだけで 環境・社会に大きく貢献（ただし）
- 住宅の暖房設備として、快適な温熱環境の実現に貢献（異論あり）
- 民生分野、特に住宅で消費されるエネルギー（排出する化石燃料由来CO<sub>2</sub>）を大きく削減できる

※ただし、木質バイオマスのカーボンニュートラル性が加味されれば

- 省エネ計算の対象機器となることで、認知・採用の機会が増える（ことを業界としては期待）
- 日本のエネルギー消費の特徴から考える 冬期、寒冷地、降雪量

# 1 木質ペレットストーブが省エネ基準対象設備になることの意義

1-1 2020年省エネ基準義務化の頓挫前

1-2 検討再開 2025年4月 省エネ基準義務化に向けて

1-3 独自JIS（試験法）の策定へ

- **1 木質ペレットストーブが省エネ基準対象設備になることの意義**

- 1-1 2020年省エネ基準義務化の頓挫前

公開されている報告、投稿を参照いただければ概要がわかる

「ZEB/ZEH における木質バイオマスの利用可能性調査」 報告書

一般社団法人日本木質バイオマスエネルギー協会 令和6（2024）年3月

「省エネ基準適合義務化とペレットストーブの暖房機器としての評価」

ペレットクラブ ブログ 2025年05月04日



一般社団法人

**日本ペレットストーブ工業会**

## ・ 1 木質ペレットストーブが省エネ基準対象設備になることの意義

### 1-1 2020年省エネ基準義務化の頓挫前

2014年12月3日 「平成26年度住宅省エネシステム検討委員会②設備込基準検討WG 暖冷房・換気設備SWG 木質燃料ストーブTG」開始  
(事務局 一般社団法人日本サステナブル建築協会)

2016年9月5日 TG主査による総括  
通算6回目のTG 「効率と試験規格は一段落したが、省エネ基準への読み替えなど別途打ち合わせて頂きたい」

**残る主要な課題は 「未処理負荷」、「一次エネルギー換算係数」  
の2点と理解した (小林)**

# 省エネ基準における 省エネ設備としての ペレットストーブ



改正省エネ基準により2020年以降の新築住宅を対象に省エネ基準の義務化が予定されています。これまでの省エネ基準の評価対象ではなかったペレットストーブも評価対象機器となる予定となりました。そのため、省エネ基準の対象に至った経緯や、省エネ基準並びにZEH（ゼロ・エネルギー住宅）に関して関係省庁のご担当者様を講師としてお招きし、省エネ基準における省エネ設備としてのペレットストーブについて、説明会を開催致します。

日時 2016.10/14(金) 13:00~17:00(12:30より受付)

会場 sola city Conference Center RoomB  
シラシティカンファレンスセンター  
 東京都千代田区神田駿河台4-5 新築/水ノ関シティ・コアウセスは真面目をご覧ください。

定員 96名 参加費  
無料 1,000円(税込)

申込 真直の申込欄に必要事項を記入し、事務局へFAXにてお申し込みください。

事務局 ペレットクラブ 長野県長野市大門町529-1 長野大門信越ビル2F  
 TEL 026-252-7506 / FAX 026-252-7507 / E-mail info@pelletclub.jp

## プログラム

12:30	受付
13:00	開会 挨拶・趣旨説明(ペレットクラブ 事務局長 関口)
13:10	省エネ基準とZEH(ゼロ・エネルギー住宅)について(資源エネルギー庁 省エネルギー対策 担当者様)
14:20	ペレットストーブの認定について(ペレットクラブ:海外・規格認証担当 小島)
15:30	省エネ基準における木質ストーブの評価について(国立研究開発法人建築研究所 担当者様)
16:40	全体質疑
17:00	閉会
18:00	懇親会(説明会終了後に懇親会を予定しています。金額はお一人5,000円(税込)です。)

【主催】ペレットクラブ 【協力】日本ペレットストーブ工業会  
 【後援】(予定)国立研究開発法人建築研究所、経済省消防庁

# 省エネ基準における 木質ストーブの評価について

国立研究開発法人 建築研究所  
三浦 尚志

2016.10.14

1

PDF開く

YKKAP他でも類似のシミュレーションがサービスされている

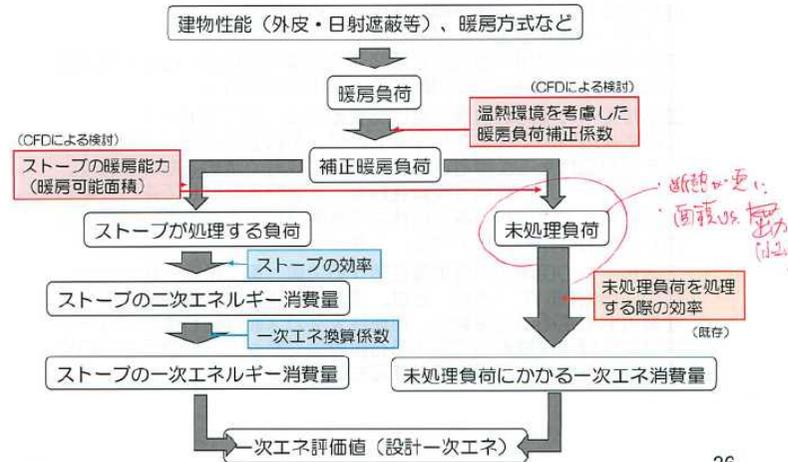
「処理負荷」を発生させるために、  
 ストープでは「大まめ」が選択できる可能性  
 → 羽燃焼 → トリプル の可能性。

出力規定方法を ENA-スのJISで  
 上記概念は拭きか？

## 暖房設備の評価（ストーブ）

25

### 木質燃料系ストーブの一次エネ評価イメージ



26

## ストーブの評価の論点

- 薪やペレットを一次エネルギー消費量に換算する係数は 〇？
- 薪ストーブ・ペレットストーブを設置すれば暖房エネルギー消費量は 〇？

輸入ペレット  $\Delta 10\%$  (化石燃料セ)

→ LCAでいかに有利か  
利度上(行軸上)有利。

別島からの輸送。  
供給のCO<sub>2</sub>の排出CO<sub>2</sub>/エネルギー

・室温は ↓  
・輸送は ↑

→ 別の基準 薪 0.2  
ペレット ?

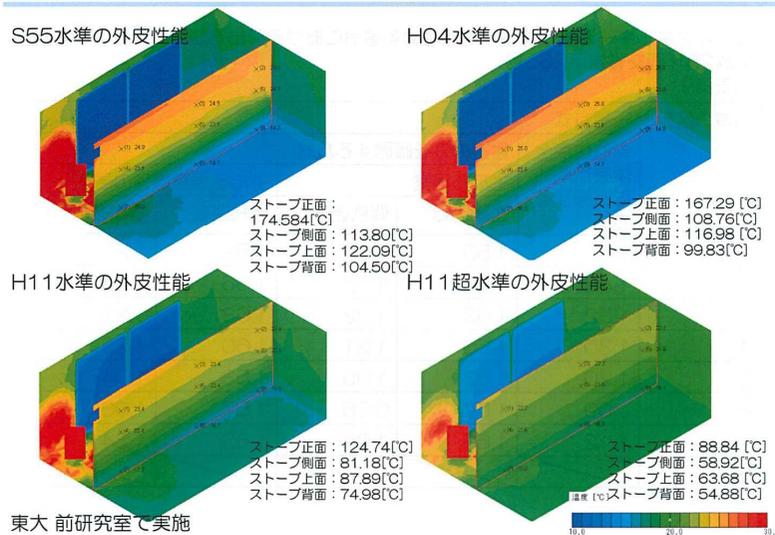
27

## 一次エネルギーとは？

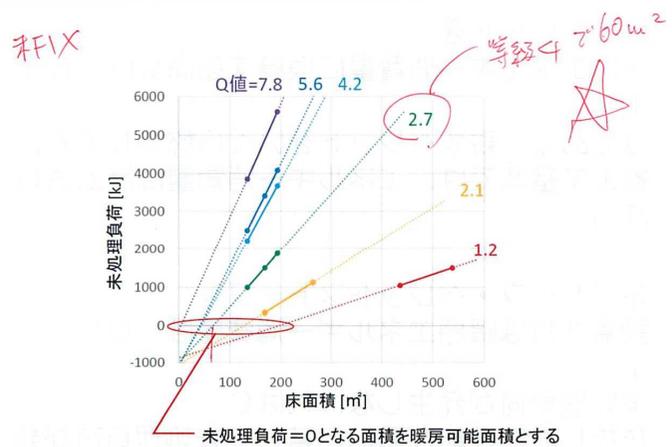
- 建築物エネルギー消費性能基準等を定める省令  
一年間に消費するエネルギーとは？  
エネルギーの使用の合理化等に関する法律（昭和五十四年法律第四十九号）第二条第一項に規定するエネルギーをいう。
- エネルギーの使用の合理化等に関する法律 第二条第一項  
この法律において「エネルギー」とは、燃料並びに熱（燃料を熱源とする熱に代えて使用される熱であって政令で定めるものを除く。以下同じ。）及び電気（燃料を熱源とする熱を変換して得られる動力を変換して得られる電気に代えて使用される電気であって政令で定めるものを除く。以下同じ。）をいう。
- エネルギーの使用の合理化等に関する法律 第二条第一項  
この法律において「燃料」とは、原油及び揮発油、重油その他経済産業省令で定める石油製品、可燃性天然ガス並びに石炭及びコークスその他経済産業省令で定める石炭製品であって、燃焼その他の経済産業省令で定める用途に供するものをいう。

28

### 計算結果の例（薪ストーブ）



### 省エネ基準における評価の案



(外気温度:0°C、ストーブ寸法:中)

## 未処理負荷の扱い

建築物エネルギー消費性能基準等を定める省令における算出方法等に係る事項等  
平成28年国交省告示265号  
別表第9

地域の区分	暖房方式				
	単位住戸全体を連続的に暖房する方式	居室のみを暖房する方式			
		主たる居室		主たる居室以外の居室	
		連続運転	間歇運転	連続運転	間歇運転
1	1.61	1.59	1.21	1.59	1.22
2	1.46	1.66	1.22	1.66	1.24
3	1.32	1.63	1.22	1.63	1.23
4	1.30	1.60	1.21	1.60	1.23
5	1.20	1.53	1.05	1.53	1.04
6	1.09	1.57	0.96	1.57	1.00
7	1.12	1.63	1.01	1.63	1.34
8					

31

## ストーブの評価の論点

- 薪やペレットを  
一次エネルギー消費量に換算する係数は 0？  
↓  
0である。薪やペレットをいくら燃やしても、  
省エネ基準では、エネルギー消費量は計上されない。
- 薪ストーブ・ペレットストーブを  
設置すれば暖房エネルギー消費量は 0？  
↓  
未処理負荷が発生しなければ0  
ただし断熱性能が悪いと著しく未処理負荷が発生する。

32

## ・ 1 木質ペレットストーブが省エネ基準対象設備になることの意義

### 1-1 2020年省エネ基準義務化の頓挫前

以降、検討が一切停止。問合せも無回答。TGは委員に告知もされず霧消した

2020年に予定されていた省エネ基準義務化と木質ストーブのwebプロ掲載は、関連してはいるが別の問題。義務化頓挫しても粛々と進めておけば、今回に至る混乱は避けられ、木質の可能性、評価は変わっていたのではないか、と思う（悔やまれる）。

その間に、我々は会員数、熱意、期待、実務体制など多くを失った。

制度を活用しつつ、暮らし・環境・森林と木材・地域産業に貢献しようという目論見は広がることはなく、ペレットストーブに対する支援策は自治体による補助金（地域差あり）が慣例になった。

## ・ 1 木質ペレットストーブが省エネ基準対象設備になることの意義

### 1-1 2020年省エネ基準義務化の頓挫前

制度ができなくてもやらなければならないことはある。  
課題と問題の未然防止を考えた。

- ・ 不適切な工事は高気密化された現在の住宅にダメージを与える可能性
- ・ 換気システムによるペレットストーブの燃焼への影響の仕組みを理解し、完全燃焼を損なわないセッティング技量を高める
- ・ ペレット使用による環境影響（サプライチェーンで懸念のあるペレットが、安価で流通してしまうと、生産地にダメージ、日本の森林資源を使えるという潜在的な可能性が、これまた頓挫していく可能性）



一般社団法人

日本ペレットストーブ工業会

- **1 木質ペレットストーブが省エネ基準対象設備になることの意義**

- 1-2 検討再開 2025年4月 省エネ基準義務化に向けて

- |                |                    |
|----------------|--------------------|
| 1. TG合意点       | EN引用した基準（JIS化しない）  |
| 2. ENをベースにJIS化 | 著作権・フリービューイング問題で頓挫 |
| 3. JIS化前提の独自基準 | 薪ストーブ業界サイドは早期にこの方針 |

# 1 木質ペレットストーブが省エネ基準対象設備になることの意義

## 1-2 検討再開 2025年4月 省エネ基準義務化に向けて

今回必要になるのは「試験法JIS」であり「製品JIS」ではない					
		試験		採用可否	公開性
EN全引用JIS	全項目踏襲がCENが許可する条件（一部除外可）	EN品 不要 日本製品 必要	規格使用ロイヤリティ生じない 著作権により規格非公開となる ため採用できない。JISでは公開 （フリービューイング）	CEN交渉直前（?）	公開
EN部分引用JIS		EN品 不要 日本製品 必要	部分引用でロイヤリティ発生 フリービューイング問題	フリービューイングが解消されればこれがベスト	公開
独自JIS 国交省要請	実質的にEN部分引用に近くCENから異議申し立て 可能性？	★EN品 再試験 日本製品 必要	webプロに載せるためだけの目的 で策定する実態・哲学なき外形	薪ストーブ業界はこれを選択	公開
業界基準 EN準拠 TG段階の合意	「EN14785規格認証品かこれに準じた試験結果を 証明できるもの」 認定された「省エネ機器」としてwebプロで計算 できる対象となるストーブは次の3項をすべて満 たすものとする。 1 出力、効率および離隔の試験をPSJが指定した 検査機関で受け、結果を証明できるもの。 2 ストーブ機種はPSJの承認を受けた機種。 3 PSJが開催する講習を受講済であり、かつPSJ の承認を得た設置販売業者が設置販売するもの。 3項すべてを満たさないストーブは当面「その他 の暖房機」とする	EN品 不要 日本製品 社内試験でOKと するケースもあるかも	EN規格認証機種であっても日本 国内ではそれをもって認証され たとはみなされないため、指定 検査機関での試験が必須とな る。 試験機関としては上越環境科学 センターか日燃検を想定 規格適合の証明は？	2025年からはこれでスタートし、2030年を目標 に試験法・製品JISを策定を目指す	? 非公開 (EN番号 のみ)

小林が自分が理解するために表に整理したもの

## ・ 1 木質ペレットストーブが省エネ基準対象設備になることの意義

### 1-2 検討再開 2025年4月 省エネ基準義務化に向けて

- |                |                    |
|----------------|--------------------|
| 1. TG合意点       | EN引用した基準（JIS化しない）  |
| 2. ENをベースにJIS化 | 著作権・フリービューイング問題で頓挫 |
| 3. JIS化前提の独自基準 | 薪ストーブ業界サイドは早期にこの方針 |

これら、特に 2. 3. は相手（欧州側）、国内規格化支援機関もあることなので、検討にいちいち時間を要した。2025年4月に間に合わない！

・「規制」開始に向け、国土交通省も多数のタスクを抱えており、全分野に配慮した対応ができないのは理解できる。が、

・ 2025年4月前までにwebプロ掲載の確約、そのための条件で合意に至る

## ・ 1 木質ペレットストーブが省エネ基準対象設備になることの意義

### 1-3 独自JIS（試験法）の策定へ

- ・ 一社日本暖炉ストーブ協会らの主導で  
「住宅用木質固体燃料燃焼機器の試験方法JIS原案作成委員会」発足
- ・ 国内関連JIS、ENを参考にしつつも独自JISを策定開始
- ・ **独自**にしたことで、真似しただけではわからなかったことが委員間で認識された  
やりがいもあったが
- ・ 「JIS S 3051：家庭用木質バイオマス燃料燃焼機器の試験方法」 完成間近

JIS策定委員会 分科会への説明・提案用にまとめたもの  
※抜粋

# 家庭用固体燃料燃焼機器の試験方法 出力・効率を算出する計算式の検討



一般社団法人

日本ペレットストーブ工業会

森と水と太陽のエネルギー舎

renewable.small.jp

小林 2024年9月23日版

- 関連する既存JIS規格 および EN規格を参照しつつも、独自の「家庭用固体燃料燃焼機器の試験方法」JISを策定する
- 両規格の計算は前提、説明がないまま数式だけ与えているので検証が難しいところがある（特にEN）
- ゼロベースから「化学的数値」に基づき、効率・出力計算式を導出する。
- 両規格にある化学的（燃焼熱等）また科学的（実測値からの回帰式等）計算式を解釈し参照する
- 将来的に、JISとENを相互融通できる可能性も想定し、「独自」としつつも同等の計算結果を導けるか検証した

そもそも 既存関連規格はどのようなものがあるか？

- EN14785 (ペレット) / 16510 (木質総合)
- JIS S 3031 「石油燃焼機器の試験方法通則」
- JHIA JHIA N - 5651 「木質系バイオマス燃焼機器の試験方法通則」
- JISB8222 「陸用ボイラー熱勘定方式」



$B$  試験燃料質量

消費した  
燃料の持つ  
エネルギー

$H_u$  低位発熱量  
(入熱)

部屋を暖めるのに使わ  
れるエネルギー

煙として出て  
いくエネルギー

$Q_a$  排熱 + 蒸発潜熱  
 $Q_b$  不完全燃焼分 (主にCO)

$P$  総熱出力

灰中の燃え残りの  
エネルギー

$Q_r$  燃えさし

(各  $Q$  項が損失)

「 $Q$ 」は最終的にはJISの記号に合わせ「 $L$ 」(Loss)に変える

図出典：「木質バイオマスストーブ普及のための環境ガイドライン」環境省  
平成23年度地球温暖化対策と大気汚染防止に資するコベネフィット技術等  
の評価検討委員会 掲載の図に筆者加筆



一般社団法人

日本ペレットストーブ工業会

ENとJISの比較	EN (14785/16510)	JIS S 3031
効率・出力計算のベース熱量	低発ベース ・排ガス潜熱のみ引く	高発ベース ・高発+顕熱が基準となる ・蒸発潜熱 ( $L_4$ ) を全体から引く
定圧比熱の単位	ともに $\text{kJ}/\text{m}^3 \cdot \text{K}$ (工業数学的に導く)	$C_{pmd}$ : $\text{kJ}/\text{m}^3 \cdot ^\circ\text{C}$ $C_{pw}$ : $\text{kJ}/\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}$ (数表から値を出す)
熱損失 ( $Q_a$ or $Q_b$ ) 算出のための各成分量 (質量 or 体積)	体積から ※ → 質量に換算する	質量から ※ $L_1$ にC:1kgあたりの発生ガス量の項 ( $1.867\text{m}^3\text{N}$ ) を要する 0.7はS1kg燃焼でのガス発生量
不完全燃焼 (化学的) 熱損失 CO (+ S? PM?) の発熱量 [ $\text{kJ}/\text{m}^3\text{N}$ ] cf. CO : $12,630$ [ $\text{kJ}/\text{m}^3\text{N}$ ]	12644	12767
燃えさし	$Q_r$ から $q_r$ を計算	想定せず → JISB8222-1993 陸用ボイラー熱勘定方式を参照する

$Q_a$  [kJ/kg]

$\Delta T$  [kJ/m<sup>3</sup> K] % (mass)

排気中の炭素分による熱損失項 (CO<sub>2</sub>換算)

$$Q_a = (t_a - t_r) \times \left[ \frac{C_{pmd}(C - C_r)}{0.536 \times (CO + CO_2)} + \frac{C_{pmH_2O} \times 1.92 \times (9H + W)}{100} \right]$$

[kJ/kg] [°C] [kg/m<sup>3</sup>] %(vol)

CO<sub>2</sub> 体積 → 質量換算  
 1kmolの「C」は、  
 質量：12 kg  
 体積：22.4 m<sup>3</sup> (CO、CO<sub>2</sub>とも)  
 ⇒ 12[kg] / 22.4 [m<sup>3</sup>] = 0.536 [kg/m<sup>3</sup>]

$$\frac{(C - C_r)}{0.536 \times (CO + CO_2)} = m$$

$$Q = mC_p\Delta T$$

## JIS S 3031 の場合

$$L_1 = \frac{1.867C + 0.7S}{CO + CO_2} \times C_{pmd} \times (t_a - t_r)$$

[m<sup>3</sup>/kg]    % (mass)    % (mass)

[kJ/kg]    %(vol)    %(vol)    [kJ/m<sup>3</sup>°C]    [°C]

1kmolの「C」が燃焼した場合の体積は、  
質量：12 kg で 体積：22.4 m<sup>3</sup> (CO、CO<sub>2</sub>とも)  
⇒ 22.4 [m<sup>3</sup>] / 12[kg] = 1.867 [m<sup>3</sup>/kg]

EN式の分子にある「0.536」は 「1.867」の逆数

$$\Rightarrow 1 / 1.867 = 0.536$$

よって、「 $Q_a$ 」第一項と「 $L_1$ 」は **完全に同義**



一般社団法人

日本ペレットストーブ工業会

# $C_{pmd}$ と $C_{pmH2O}$

EN 16510-1:2022 (E)

## A.6.2.7 Specific heat value of the combustion products

### A.6.2.7.1 Specific heat of dry flue gases in standard conditions ( $C_{p,fg}$ )

The specific heat of the dry flue gases in standard conditions ( $C_{p,fg}$ ) shall be calculated using Formula (A.34):

$$C_{p,fg} = 3,6 \times \left( \begin{array}{l} 0,361 + 0,008 \times \left( \frac{T_{fg}}{1000} \right) + 0,034 \times \left( \frac{T_{fg}}{1000} \right)^2 \\ + \left( 0,085 + 0,19 \times \left( \frac{T_{fg}}{1000} \right) - 0,14 \times \left( \frac{T_{fg}}{1000} \right)^2 \right) \times \left( \frac{CO_2}{100} \right) \\ + \left( 0,3 \times \left( \frac{T_{fg}}{1000} \right) - 0,2 \times \left( \frac{T_{fg}}{1000} \right)^2 \right) \times \left( \frac{CO_2}{100} \right)^2 \end{array} \right) \quad (A.34)$$

### A.6.2.7.2 Specific heat of water vapour ( $C_{p,fgw}$ )

The specific heat of the water vapour ( $C_{p,fgw}$ ) in the combustion products shall be calculated using Formula (A.35):

$$C_{p,fgw} = 3,6 \times \left( 0,414 + 0,038 \times \left( \frac{T_{fg}}{1000} \right) + 0,034 \times \left( \frac{T_{fg}}{1000} \right)^2 \right) \quad (A.35)$$

※参考：「燃焼ガスの熱力学的諸性質の実用簡易計算法について」  
西川ら、九州大学大学院総合理工学研究科 1980/03/08

EN14785および16510では、

- 実際のプロットから回帰計算等で導いたと思われる。※
- そうした式の導出の特徴ゆえ、有効数字にまったく寄与しない程度の位まで計算する式になってしまっている。

ここで、誤解なく認識しておきたいことは、

- これらの式は、「科学的※」ではあるが、「化学的」に導かれたものではない、ということである。  
※「工業数学」の基本的なテクニックである。

# $C_{pmd}$ と $C_{pmH2O}$

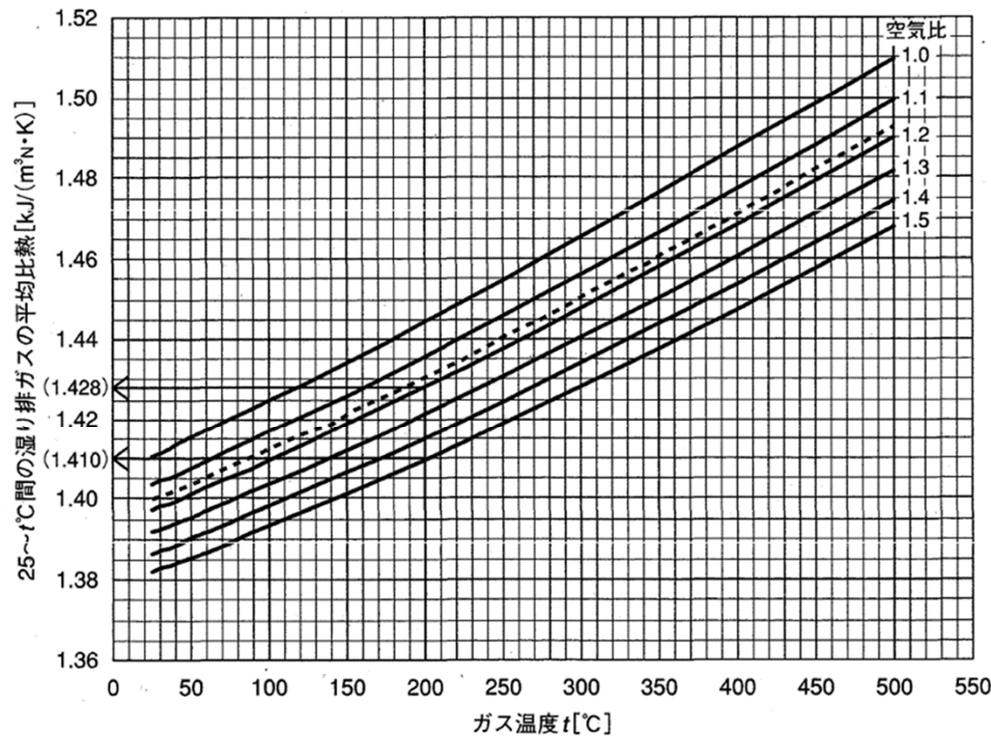


図2 湿り排ガスの平均比熱

- ・ 限定範囲でリニア（一次）な近似式で導けそうである。

- ・ 定圧比熱  $\propto$  温度差
- ・ 定圧比熱  $\propto$  ガス成分濃度差

- ・ 実用範囲で、近似式が成立すれば、実用上、十分に機能する式となる。

- ・  $CO_2$ 濃度項を加えた近似式が作れば、ひとつの式で（左図すべての「線」に相当する）排ガス定圧比熱を算出できる。

## $C_{pmd}$ と $C_{pmH2O}$

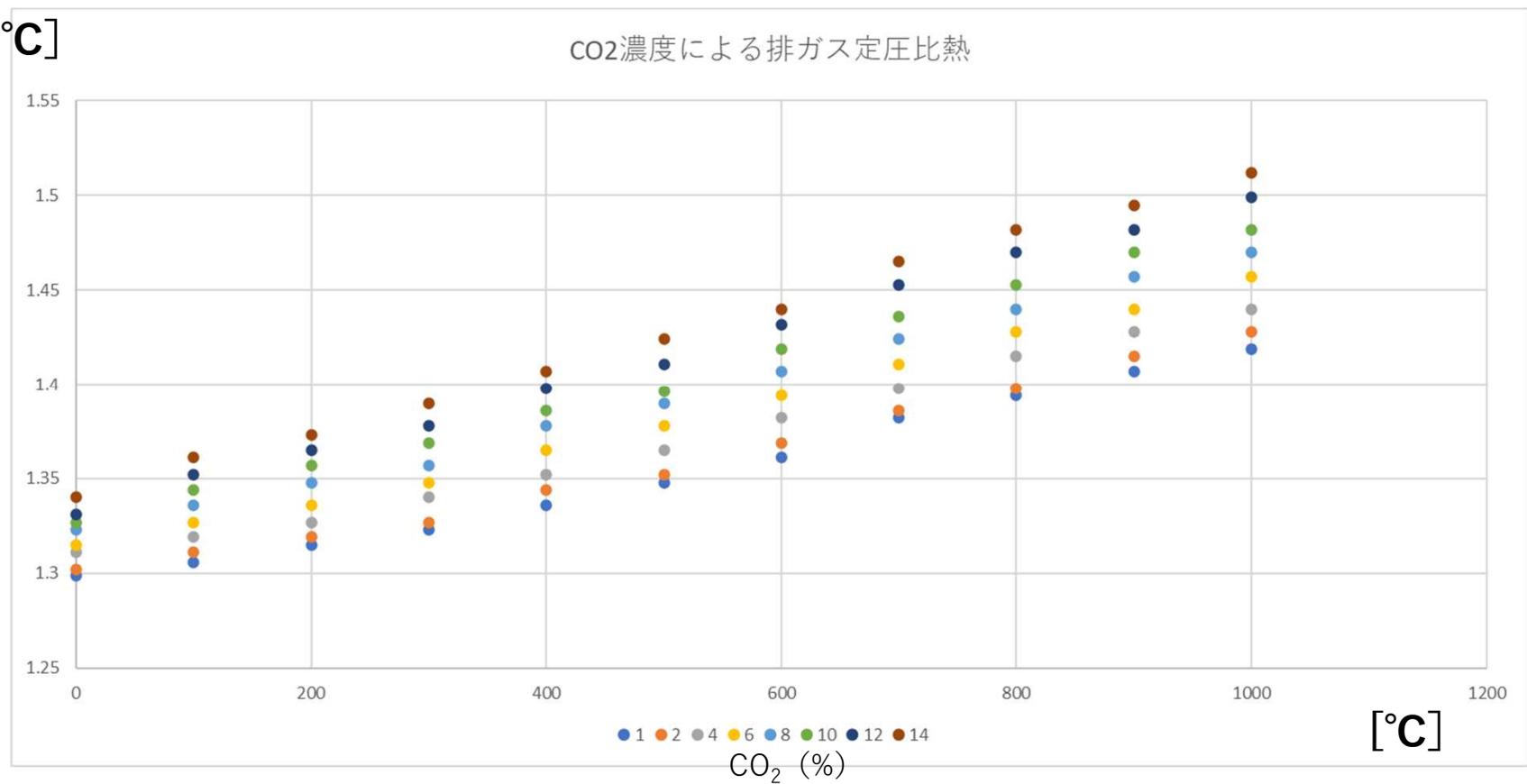
かつては、実測データからの近似式の導出は、  
(工業) 数学的専門性がないと困難であったが、  
現在はExcelの基本機能のひとつ。

一見ランダムなプロットからでも比較的精度の  
高い近似式が容易に導ける。

変数が2つある式になるが、簡易な近似式を採  
用してよいか？

以降、Excelで。

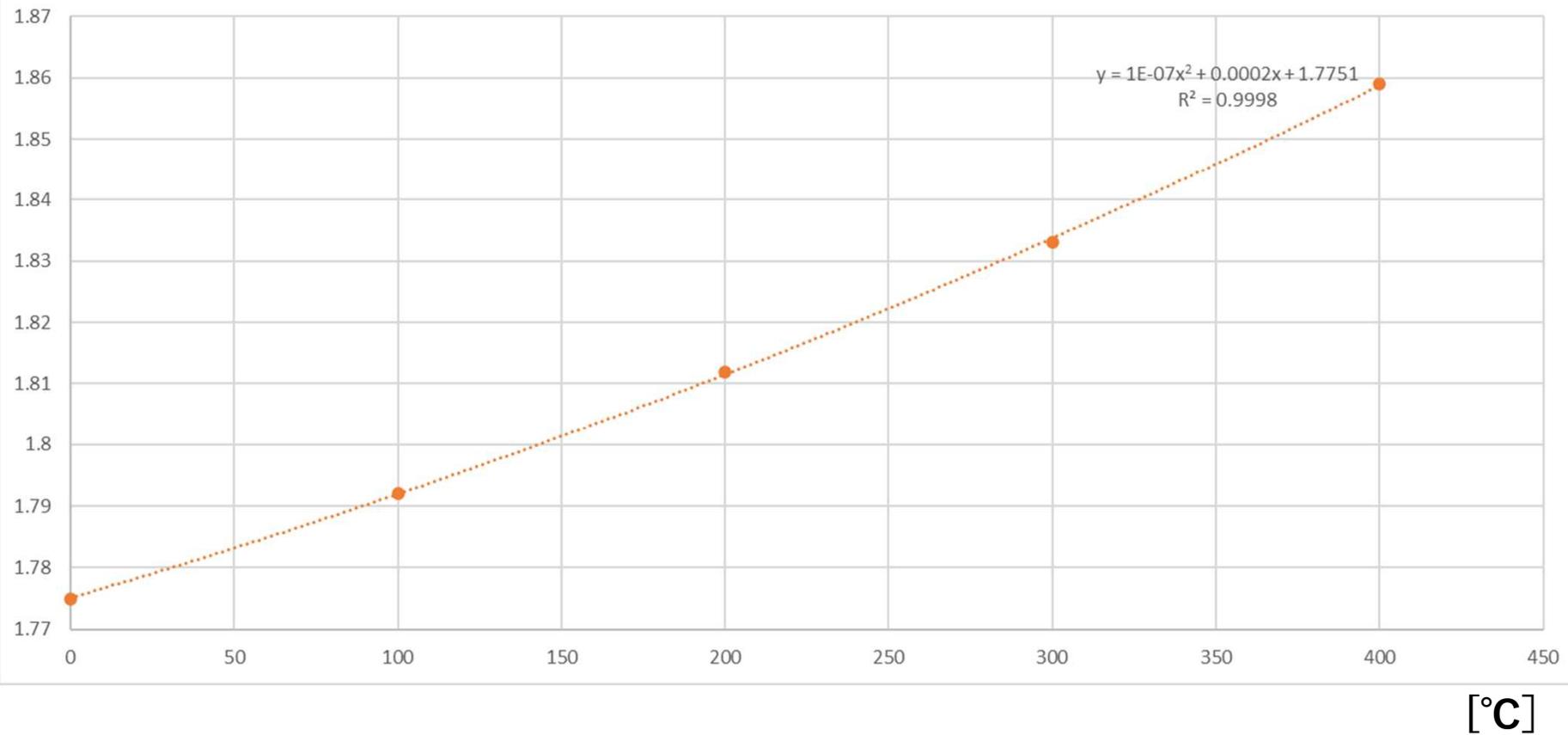
[kJ/m<sup>3</sup>°C]



JIS S 3101 数表をグラフ化 (全プロット)

[kJ/kg°C]

$C_{pmH_2O}$  ( $C_{pw}$ ) 多項式近似 (実用範囲)



# $Q_b$ [kJ/kg]

≅ COの発熱量 (12,630 [kJ/m<sup>3</sup>N] ) と近い数値

$$Q_b = 12,644 \times CO \times \left[ \frac{C - C_r}{0.536 \times (CO + CO_2)} \right]$$

%(vol)

%(mass)

%(mass)

[kJ/kg]

[kJ/m<sup>3</sup>N]

[kg/m<sup>3</sup>]

%(vol)

%(vol)

CO × [ ] にて、 $Q_a$  同様に 体積→質量換算



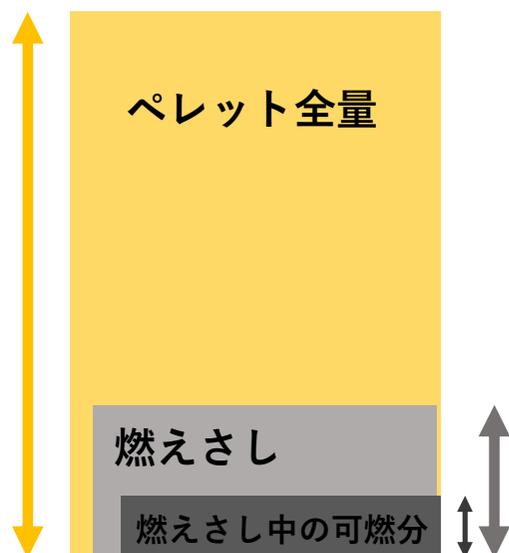
一般社団法人

日本ペレットストーブ工業会

## 燃えさしの評価

$C_r$  (試験燃料燃焼量あたり格子を通過した残渣物の炭素の含有割合)  
がわからないと「 $Q_a$ 」、「 $Q_b$ 」とも計算できない。

- ・ (熱損失としての寄与はわずなので) 固定値として扱うか → 薪
- ・ 都度の実測結果から計算するか → ペレット



$$R : \text{燃えさし} / \text{ペレット全量} \times 100 \text{ [\%mass]}$$

$$b : \text{燃えさし中の可燃分} / \text{燃えさし} \times 100 \text{ [\%mass]}$$

$$C_r : \text{燃えさし中の可燃分} / \text{ペレット全量} \times 100 \text{ [\%mass]}$$



一般社団法人

日本ペレットストーブ工業会

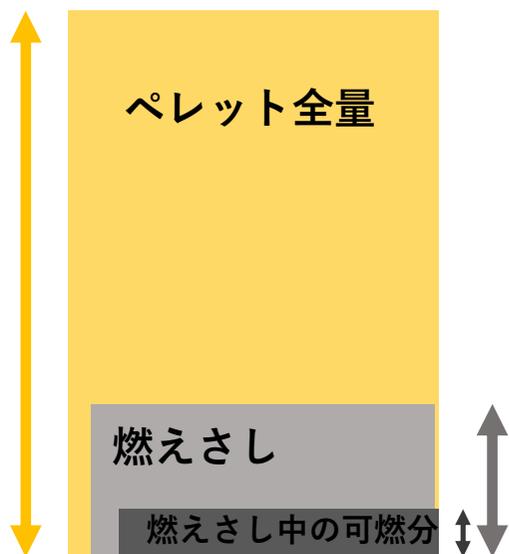
## 燃えさしの評価

$$Q_r = [\text{燃えさし中の可燃分の単位発熱量}] \times C_r$$

[kJ/kg]

ENでは、「335」  
陸用ボイラー熱勘定では、「339」

$$C_r = b \times R / 100$$



$R$  : 燃えさし / ペレット全量  $\times 100$  [%mass]

$b$  : 燃えさし中の可燃分 / 燃えさし  $\times 100$  [%mass]

$C_r$  : 燃えさし中の可燃分 / ペレット全量  $\times 100$  [%mass]



一般社団法人

日本ペレットストーブ工業会

## 燃えさしの評価

$$Q_r = [\text{燃えさし中の可燃分の単位発熱量}] \times C_r$$

[kJ/kg]

ENでは、「335」  
陸用ボイラー熱勘定では、「339」

JIS B 8222-1993 陸用ボイラー熱勘定方式

(6) 燃殻中の未燃分による熱損失  
燃殻中の未燃分による熱損失L4は、次の式によって求める。

$L4 = 339c2 \text{ kJ/kg}$   
※C2は「未燃炭素分」

- ・「純炭素」とするなら (生成) 燃焼熱394kJ/mol、12g/mol より、  
→  $394 \text{ kJ} / 12\text{g} / 10^{-3}\text{kg/g} = 32,833 \text{ kJ/kg}$   
→  $32,833 / 100 = 328.33 \approx 335、339$

ここではJIS引用できる「339」でよいのではないかと？



一般社団法人

日本ペレットストーブ工業会

- 1 木質ペレットストーブが省エネ基準対象設備になることの意義
- 2 webプロ掲載後の実情
- 3 見込み
- 4 why ?
- 5 どうするか？
- 6 改正建築物省エネ法が 新規技術の発展を阻害する「規制の虜」にならないために

## 2 webプロ掲載後の実情

2-1 一次エネルギー換算はどうなった？

2-2 ペレットストーブを採用すると一次エネルギー消費量等級を満たせない？

## • 2 webプロ掲載後の実情

### 2-1 一次エネルギー換算はどうなった？

- 期待していた一次エネルギー換算における非化石評価は組み入れられなかった
- 表向きは「改正省エネ法で、非化石含むすべてのエネルギー源を“エネルギー”と定義し、すべてのエネルギー消費量を減らす方向性」ということらしい???
- 非化石エネルギーへの転換（優遇措置）は計画されているが、いつ実現するか不明
- （想像）木質バイオマス（ペレット）を、LCCO<sub>2</sub>でみて、どのように評価すればよいか未検討のため
- （想像）今後、住宅の省エネ評価をLCA（LCCO<sub>2</sub>）に統合していく計画があるため
- ある意味、「時代が変わった」のだと思う。
- しかし、それでよいのか？

## • 2 webプロ掲載後の実情

### 2-2 ペレットストーブを採用すると一次エネルギー消費量等級を満たせない？

- 化石同等だとしても、高断熱化の進展によって一次エネルギー消費量等級「4」(BEI値  $\leq 1.0$ ) を満たすことは容易 (業界に実害はないのでは？と踏んでいた???)
- 次なる問題は、「2030年の (一次エネ) 等級5」の義務化か？
- しかし、新築住宅分野の高断熱化への取り組みは既に進展しており、一次エネルギー消費量等級6以上の「誘導基準 (BEI  $\leq 0.8$  (▲20%)) 」を標準にしているビルダーが増えており、そういう志向性のビルダーがペレットストーブを採用してきた傾向がある
- ペレットストーブが選択されない 傾向を感じている
- 「ダメな設備」と認識され、今後、検討にすら上がらなくなる可能性を感じている
- 強い危機感、危惧をもっている
- 期待できなくなり、撤退を決めたメーカーあり
- 参考 [公的に認められた省エネ住宅が受けられる優遇措置](#)



計算

計算条件の入力

読み

保存

計算結果の確認

基本情報 | 外皮 | 暖房 | 冷房 | 換気 | 熱交換 | 給湯 | 照明 | 太陽光 | 太陽熱 | コージェネ

一次エネルギー消費量

内訳項目	設計一次	基準一次
暖房設備	19,598 MJ	13,383 MJ
冷房設備	6,036 MJ	5,634 MJ
換気設備	5,939 MJ	4,542 MJ
給湯設備	27,637 MJ	25,091 MJ
照明設備	5,212 MJ	10,763 MJ
その他の設備	21,241 MJ	21,241 MJ
発電設備の 発電量のうち 自家消費分		
太陽光発電設備 (PV)	-- MJ	-- MJ
コージェネレーション 設備 (CGS)	-- MJ	-- MJ
コージェネレーション設備の 売電量に係る控除量	-- MJ	-- MJ
合計	85,662 MJ	80,653 MJ
PVおよびCGSを 対象とする場合	85,662 MJ	
CGSを対象 とする場合	85,662 MJ	

判定

適用する基準	一次エネルギー消費量		結果	
	設計一次	基準一次		
建築物省エネ法	建築物エネルギー消費性能基準 (H28年4月以降)	80.7 GJ	非達成	
	建築物エネルギー消費性能基準 (H28年4月現存)	85.7 GJ	達成	
	建築物エネルギー消費性能誘導基準 (R04年10月以降)	85.7 GJ	非達成	
	建築物エネルギー消費性能誘導基準 (R04年10月現存)	80.7 GJ	非達成	
Ecoマーク法	エネルギーの使用の合理化の一層の促進のために誘導すべき基準 (R04年10月以降)	68.8 GJ	非達成	
	エネルギーの使用の合理化の一層の促進のために誘導すべき基準 (R04年10月現存)	85.7 GJ	74.8 GJ	非達成
	低炭素化の促進のために誘導すべきその他の基準	72.6 GJ	51.0 GJ	非達成

外皮性能

外皮平均熱貫流率	0.87 W/m <sup>2</sup> K
冷房期の平均日射熱取得率	2.8
暖房期の平均日射熱取得率	4.3

外皮性能の評価方法：当該住戸の外皮面積を用いて外皮性能を評価する

BEI

適用する基準	一次エネルギー消費量 (その他の設備を除く)		BEI
	設計一次	基準一次	
建築物省エネ法	建築物エネルギー消費性能基準	64.5 GJ	1.09
	建築物エネルギー消費性能誘導基準	64.5 GJ	1.09
	特定建築主基準	64.5 GJ	1.09
Ecoマーク法	エネルギーの使用の合理化の一層の促進のために誘導すべき基準	64.5 GJ	1.09

## 建築研究所

「住宅に関する省エネルギー基準に準拠したプログラム」現行版

現在の計算結果は「化石燃料同等」

一次エネ等級4 BEIを満たすには他の省エネ設備の数値で稼がなければならない

地域	断熱等級	UA値	暖房方式	暖房	PS	熱出力	熱効率	点火時消費電力量	定常時消費電力	一次エネルギー消費量		BEI		エコまち						
										設計一次	基準一次	設計一次	基準一次	BEI	設計一次					
6	4	0.87	居室のみ	を暖房	PS	12.5	63.7	155	134	24,418	13,383	69.3	59.5	1.17	69.3					
			0.87 設置しない																	
			居室のみ												13,383		58.3	59.5	0.98	58.3
			0.87 を暖房	エアコン											13,935		58.8	59.5	0.99	58.8
			居室のみ																	
0.87 を暖房	その他暖房／薪ストーブ								13,520		58.4	59.5	0.99	58.4						
6	5	0.6	居室のみ	を暖房	PS	12.5	63.7	155	134	16,414	13,383	62	59.5	1.05						
6	6	0.46	居室のみ	を暖房	PS	12.5	63.7	155	134	11,507	13,383	57.4	59.5	0.97						
6	7	0.26	居室のみ	を暖房	PS	12.5	63.7	155	134	7,358	13,383	53.8	59.5	0.91						
			設置しない																	
			居室のみ												3,986		50.5		0.85	
			を暖房	エアコン											4,156		50.6		0.86	
居室のみ																				
を暖房	その他暖房／薪ストーブ								4,031		50.5		0.85							

## webプロ入力結果

- ・断熱等級を「6」まで上げないと一次エネ等級「4」のBEIに達しない
- ・「その他暖房」なら「4」クリア。▲20%も組み合わせ次第で

- 1 木質ペレットストーブが省エネ基準対象設備になることの意義
- 2 webプロ掲載後の実情
- 3 見込み**
- 4 why ?
- 5 どうするか？
- 6 改正建築物省エネ法が 新規技術の発展を阻害する「規制の虜」にならないために

### 3 見込み

- 高断熱化により暖房目的のエネルギー消費量は著しく低下できる可能性
- どの程度までの外皮性能強化が必要か？
- 民生 残る課題は「給湯」か？
- 電力・蓄電偏重の基本計画

[表]断熱等級6・7と全館空調

出典:HEAT20設計ガイドブックを元にアキレスが編集

断熱等級	UA値	最低室温	部分室温 間欠暖房 エネルギー 消費	全館空調 連続暖房 エネルギー 消費
等級4	0.87	8°C	100 (基準)	—
等級5 ZEH	0.60	10°C	60	150
等級6 G2	0.46	13°C	45	100
等級7 G3	0.26	15°C	25	60

等級5:  
全館暖房すると等級4+  
間欠暖房より増エネに

等級6:  
等級4+間欠暖房と  
同じエネルギーで全館暖房

等級7:  
等級4+間欠暖房より  
省エネで全館暖房

※暖房エネルギーは等級4+部分間欠暖房を100とした場合の値

『だん』 2023年通巻15号 新建新聞社・新建ハウジング より



一般社団法人

日本ペレットストーブ工業会



番組をもう一度見る  
来週9(月)まで配信中

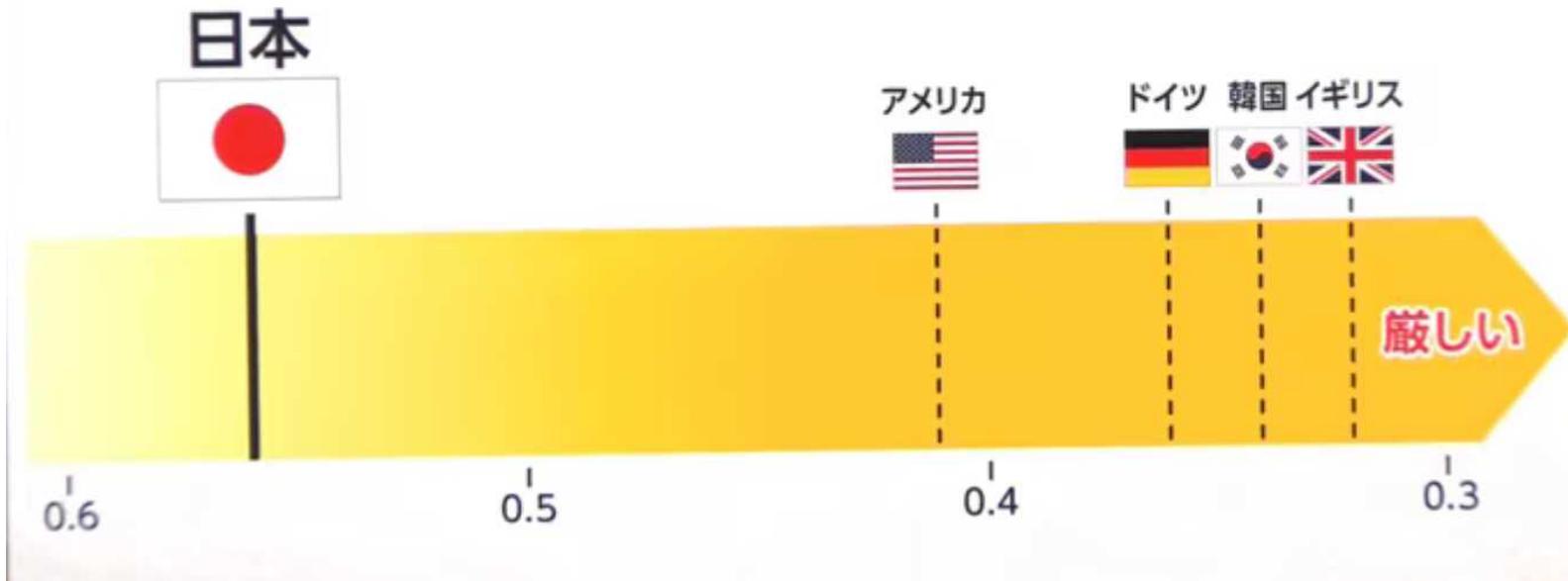
#70現

国の補助 義務化  
断熱を推進する理由

LIVE

## 各国の断熱基準(UA値)

※同じ気温の地域で比較した場合

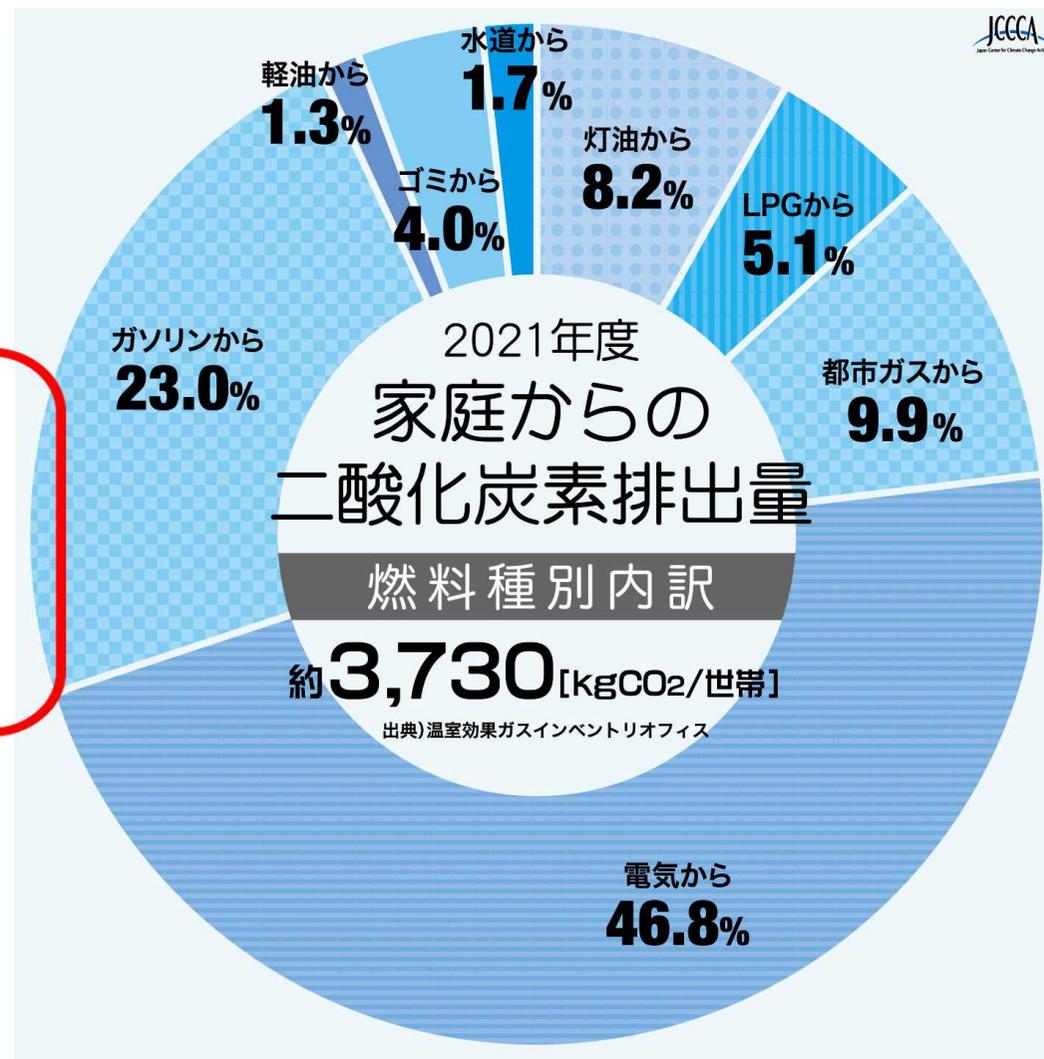
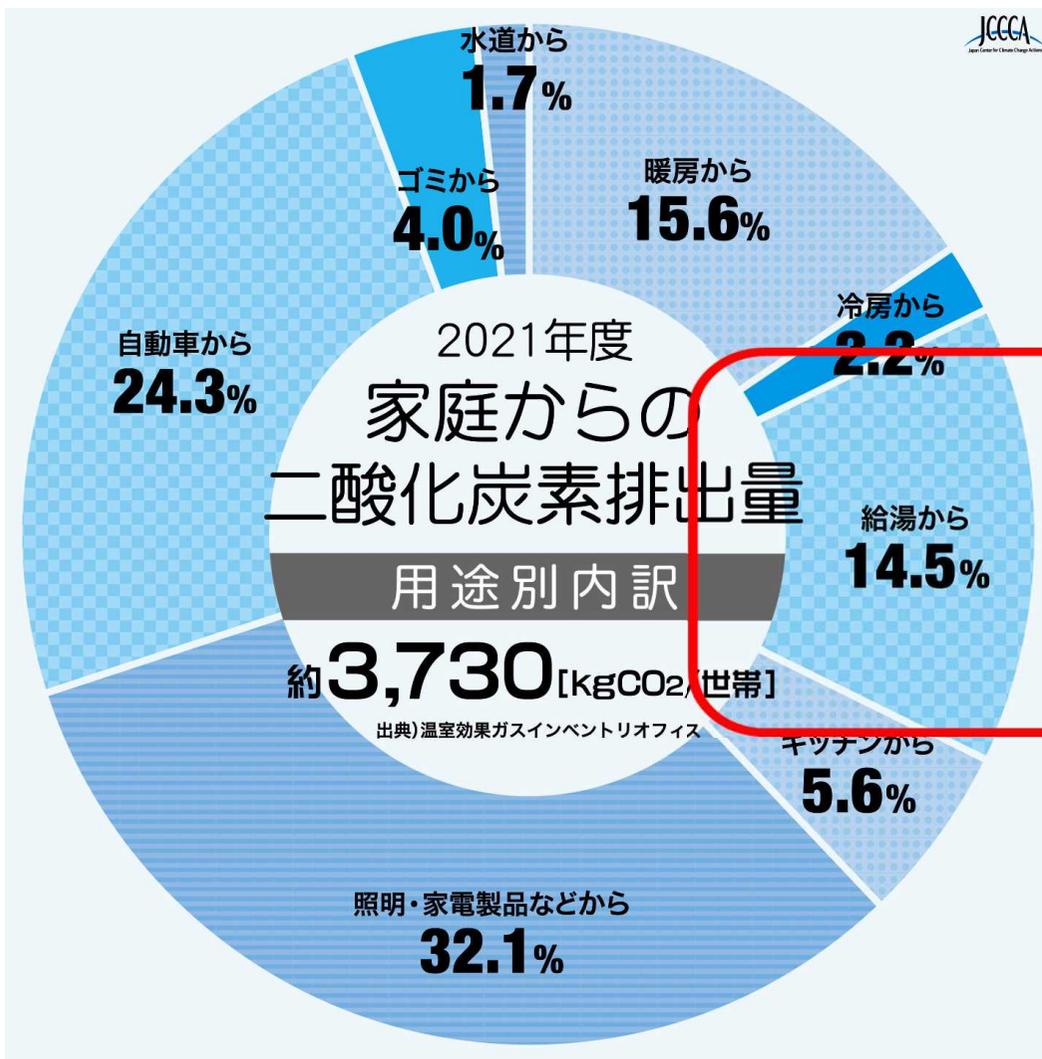


クローズアップ現代 「家が暑い!どうする?地球沸騰化時代の住まい“断熱”の効果は」 初回放送日：2024年9月2日より



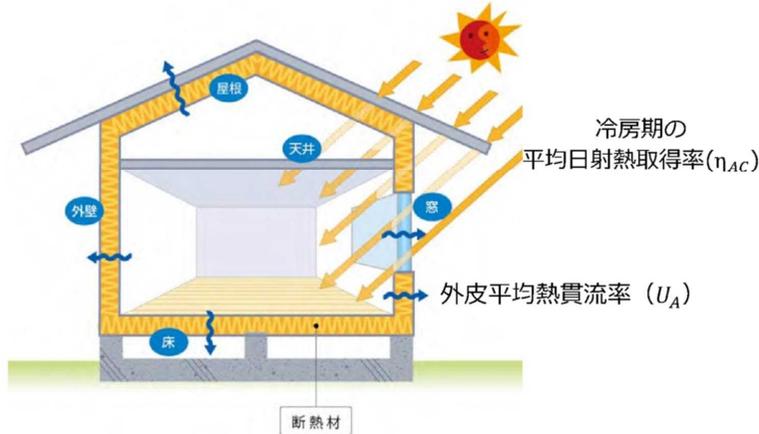
一般社団法人

日本ペレットストーブ工業会



断熱等性能等級

外壁、窓等を通しての熱の損失を防止する性能



省エネ基準比  
エネルギー消費量▲40%

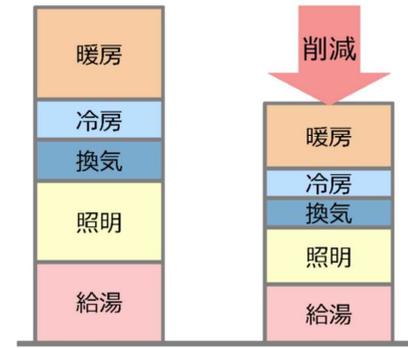
省エネ基準比  
エネルギー消費量▲30%

省エネ基準比  
エネルギー消費量▲20%



一次エネルギー消費量等級

一次エネルギー消費量の削減の程度を示す性能



省エネ基準比  
エネルギー消費量▲20%

省エネ基準比  
エネルギー消費量▲10%



# 【審議事項】一次エネルギー消費量 等級7・等級8の基準案

- 新たに設定する等級の評価基準は、既に開始している制度の水準や実態等を踏まえて、等級7 (BEI ≤ 0.7)、等級8 (BEI ≤ 0.65) とする。
- 等級7と等級8で設定するBEI(一次エネルギー消費量)は、建築物省エネ法等の基準とそろえて設定している等級6 (ZEH水準)と同様に、
  - ①太陽光発電設備等によるエネルギー消費量の削減量を見込まない評価基準とし、
  - ②床面積当たりの一次エネルギー消費量 (MJ / (㎡・年)) を併記できることとする。
- また、地球温暖化対策計画等において、再生可能エネルギーの利用促進等が位置付けられていること等を踏まえ、等級6から等級8について、再生可能エネルギー利用に係る数値による表示ができるよう、
  - ③太陽光発電設備等による一次エネルギー消費量の削減率を併記できることとする。

## <評価方法基準>

表示方法	説明事項	各等級の性能の程度	評価基準	太陽光発電設備等に関する数値を明示する場合
等級(1、4、5、6、7又は8)による。この場合においては、地域の区分を併せて明示する。また、等級6以上にある場合は、床面積当たりの一次エネルギー消費量(単位をMJ / (㎡・年)とする。)及び太陽光発電設備等による一次エネルギー消費量の削減率を併せて明示することができる。	等級8	一次エネルギー消費量の極めて著しい削減のための対策が講じられている	BEI ≤ 0.65 (再エネを除く)	・太陽光発電設備等による一次エネルギー消費量の削減率(%) (性能評価書の記載イメージ) 
	等級7	一次エネルギー消費量のより著しい削減のための対策が講じられている ②床面積当たりの一次エネルギー消費量 (MJ / (㎡・年)) を併記可能とする。	BEI ≤ 0.70 (再エネを除く)	
	等級6	一次エネルギー消費量の著しい削減のための対策(基準省令に定める建築物エネルギー消費性能誘導基準(※1)に相当する程度)が講じられている	BEI ≤ 0.80 (再エネを除く)	
	等級5	一次エネルギー消費量のより大きな削減のための対策が講じられている	BEI ≤ 0.90 (再エネを含む)	
	等級4	一次エネルギー消費量の大きな削減のための対策(基準省令に定める建築物エネルギー消費性能基準(※2)に相当する程度)が講じられている	BEI ≤ 1.00 (再エネを含む)	
	等級1	その他	その他	

## 新ZEH定義（案）

		現行定義		新定義	
		戸建	集合	戸建	集合
省エネ性能	断熱性能	断熱等級 5	断熱等級 5	断熱等級 6	断熱等級 6 ※4
	一次エネルギー消費量削減率 (省エネのみ)	20%	20%	35%	35%
設備要件※1		—	—	① 高度エネマネ ② 蓄電池※3 ※3 PVありの場合のみ	—
地域性・建物特性※2 (Oriented適用条件)		<ul style="list-style-type: none"> <li>多雪地域</li> <li>都市部狭小地</li> </ul>	(条件なし)	<ul style="list-style-type: none"> <li>多雪地域</li> <li>都市部狭小地</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>多雪地域</li> <li>6階以上</li> </ul>
再エネ要件 (再エネ含む一次エネ削減率)		『ZEH』:100% Nearly ZEH:75%	『ZEH-M』:100% Nearly ZEH-M:75% ZEH-M Ready:50%	新ZEH+:115% 新ZEH:100% Nearly 新ZEH:75%	新ZEH-M+:115% 新ZEH-M:100% Nearly 新ZEH-M:75% 新ZEH-M Ready50%

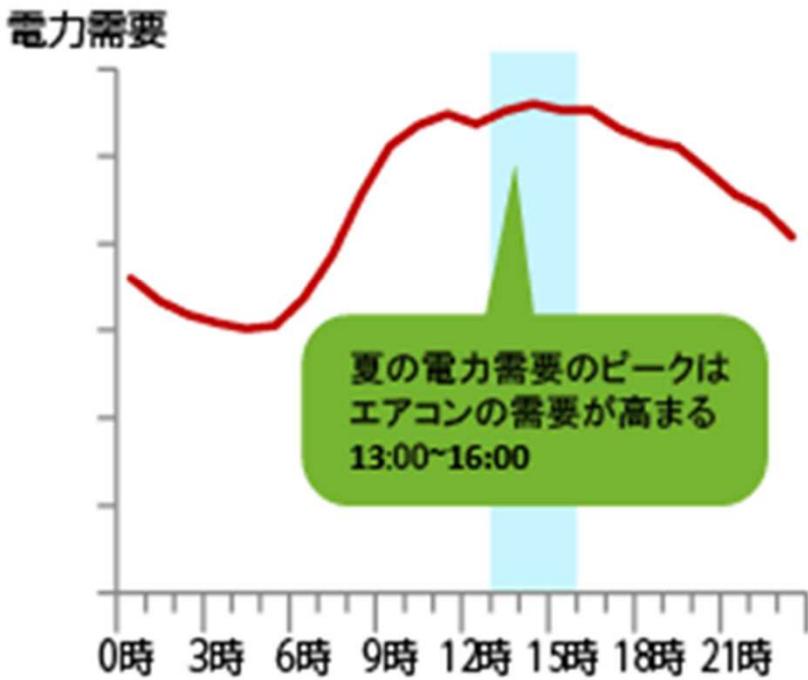
※1 新定義では、「EV充電器/充放電器」を推奨設備とし、導入検討にあたり必要な情報の説明を行うことを建築士に求める。

※2 新定義では、「再エネ設備」を推奨事項とし、導入検討にあたり必要な情報の説明を行うことを建築士に求める。

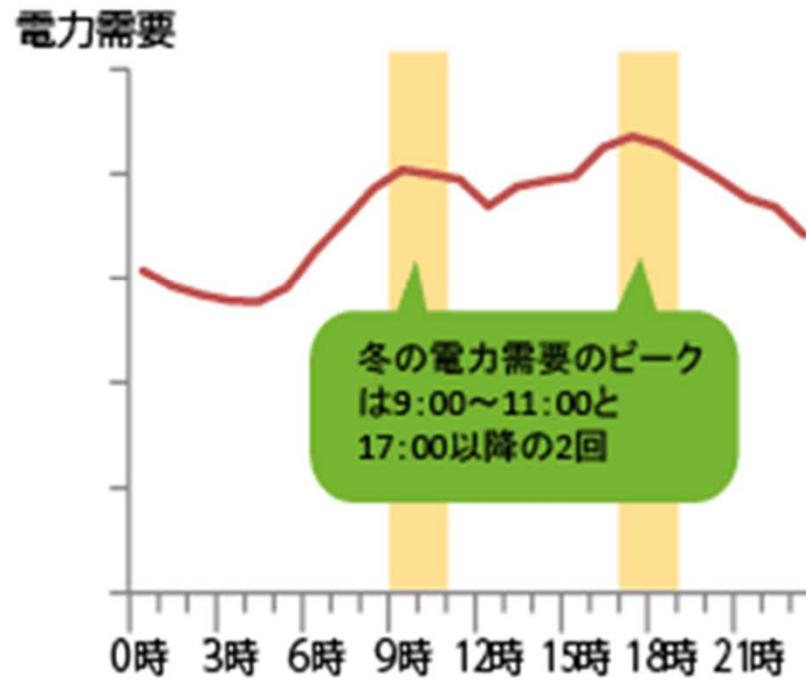
※4 最長2030年までの措置として、下記の例外規定を設定する。

- 角住戸等に限り断熱等級5以上とすることを認める。ただし、その場合にあっては、全住戸の外皮平均熱貫流率（UA値）の平均値が断熱等級6の基準値を満たすことを条件とする。

## 夏の電力需要イメージ



## 冬の電力需要イメージ

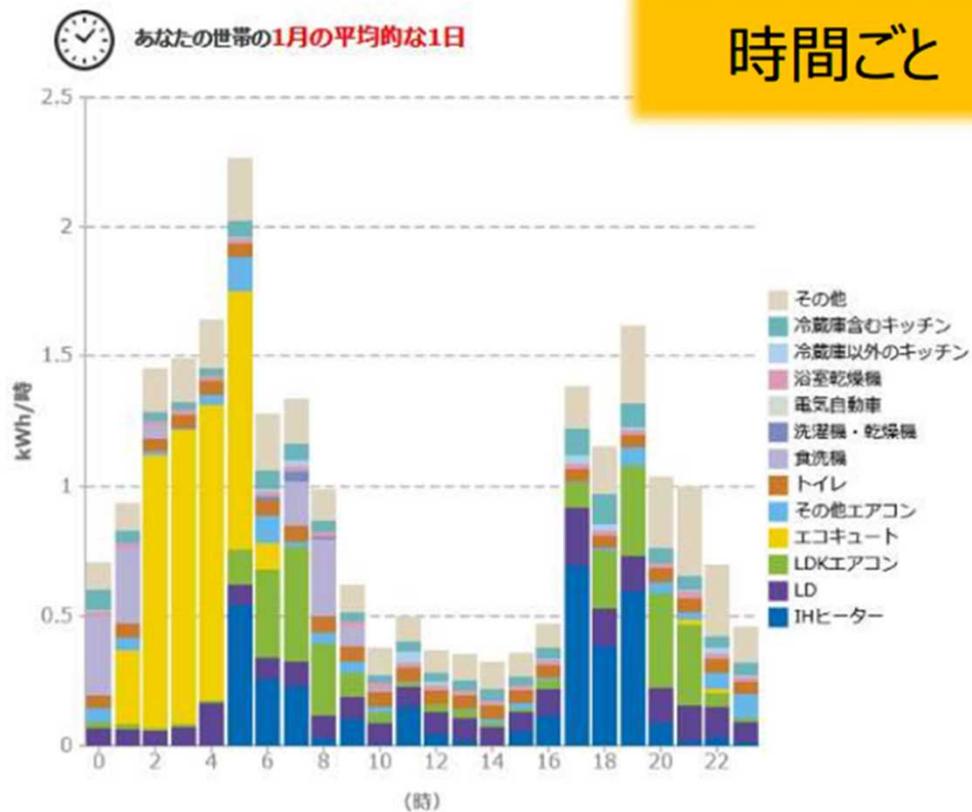


電力使用ピーク  
から考える

電力不足が懸念  
されるのは、夏  
ではなく冬に  
なって久しい

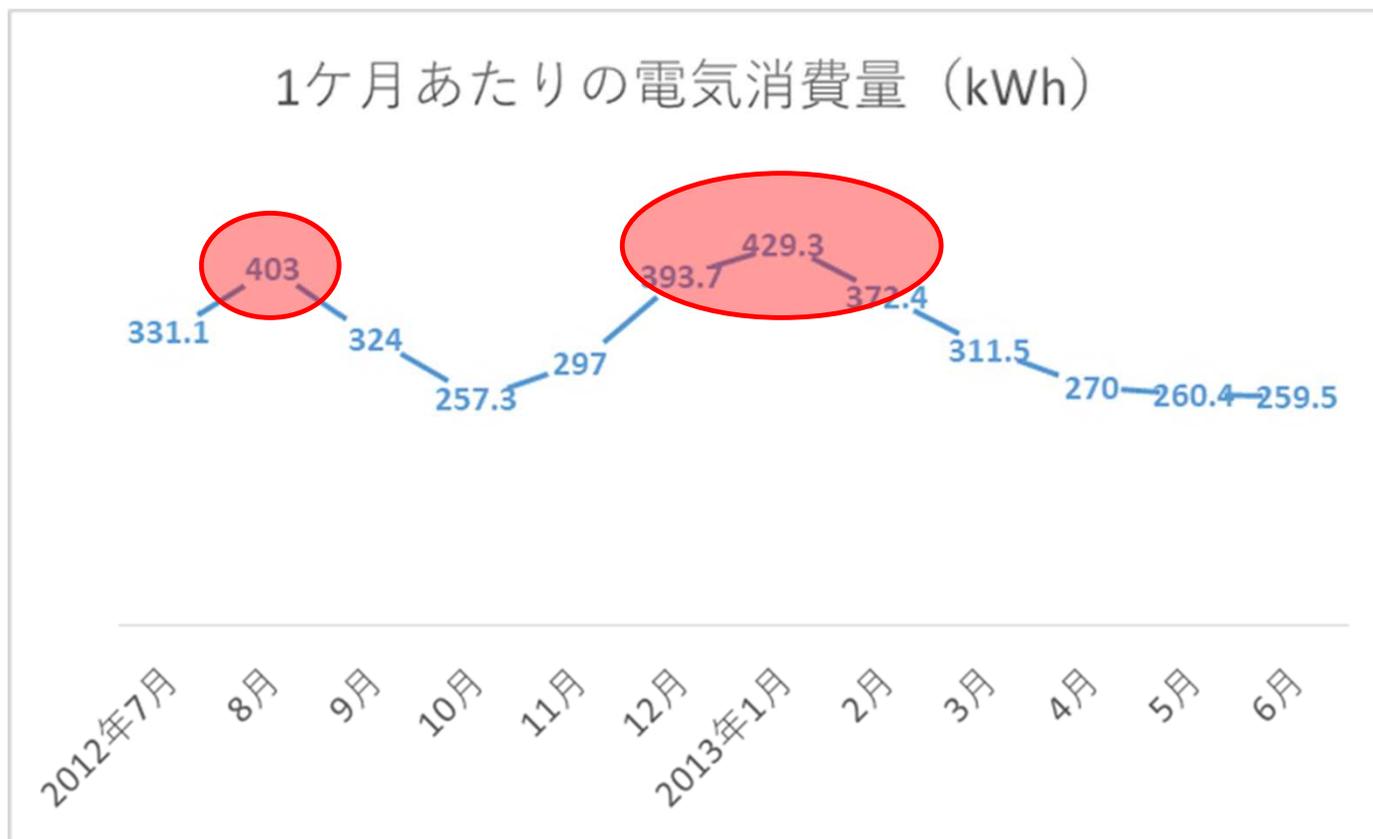
### 3.1

## エネルギー診断内容 web版



出典：HEMSデータを活用した家庭用エネルギー診断の累積効果  
八木田 克英（東京大学生産技術研究所）

月別平均電気使用量 これは世帯の平均です。



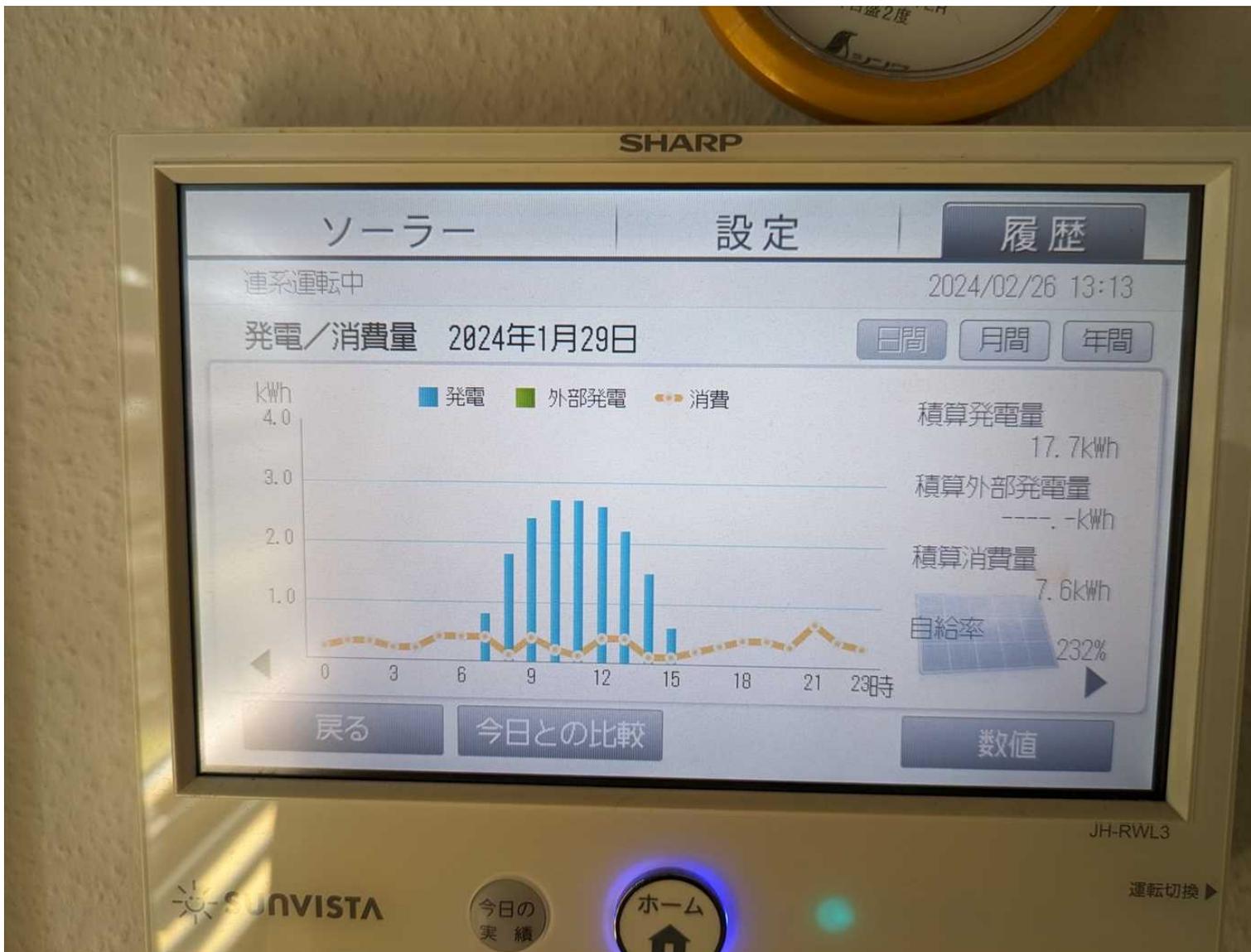
一般的な家計では、  
年2回（夏・冬）  
電力使用量ピークが発生する。

※電化の進展で冬の方が電力消費量は増えている。  
期間も長い。

<https://htb-energy.com/article/price/a36>

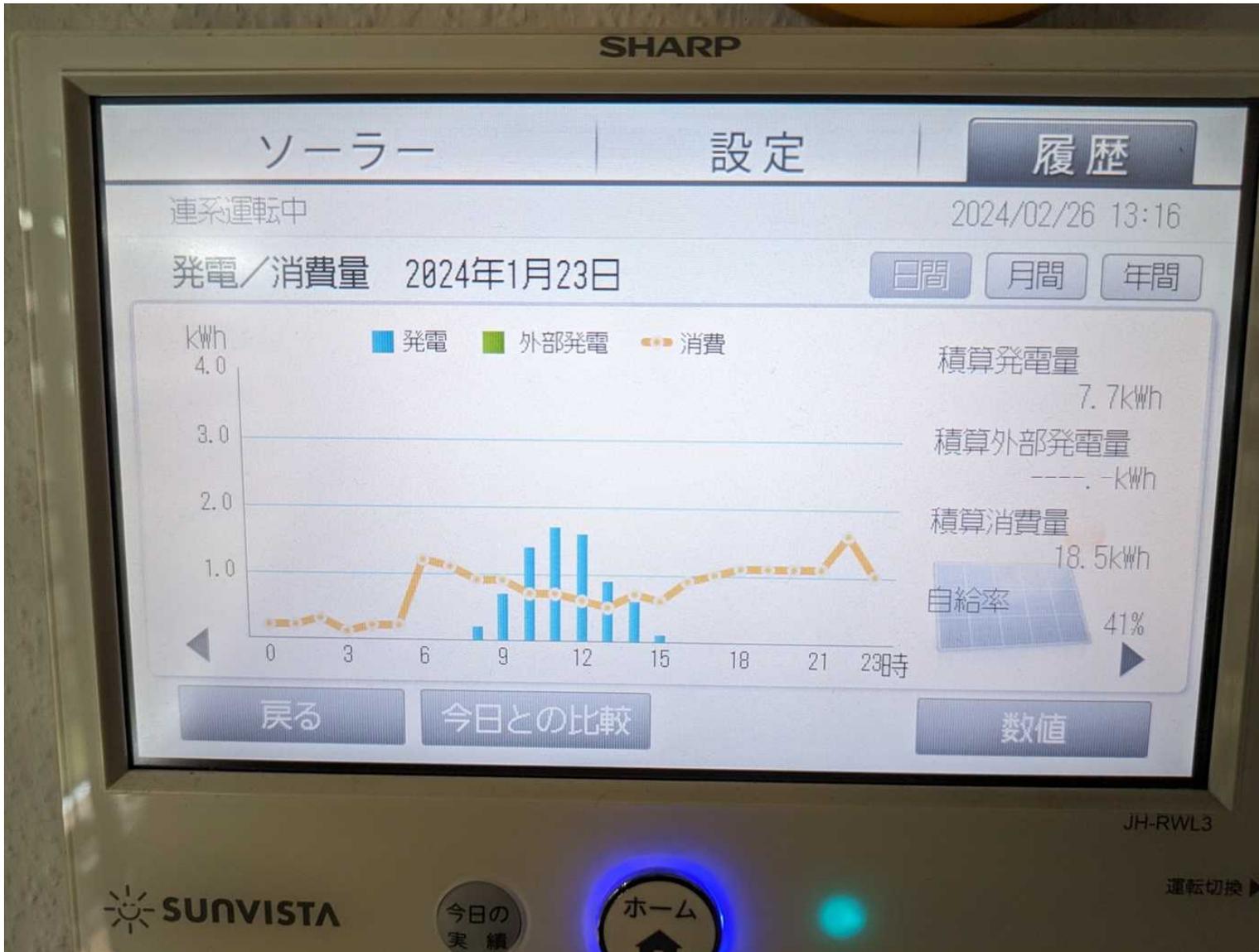
ソースは環境省の統計とのこと。

出典：HTBエナジー



ペレット/薪ストーブ使用  
で冬場の電力使用ピーク  
カットに寄与する

事例 1 2024年1月29日  
(小林自邸)  
最低 -4.3°C  
平均 +3.1°C

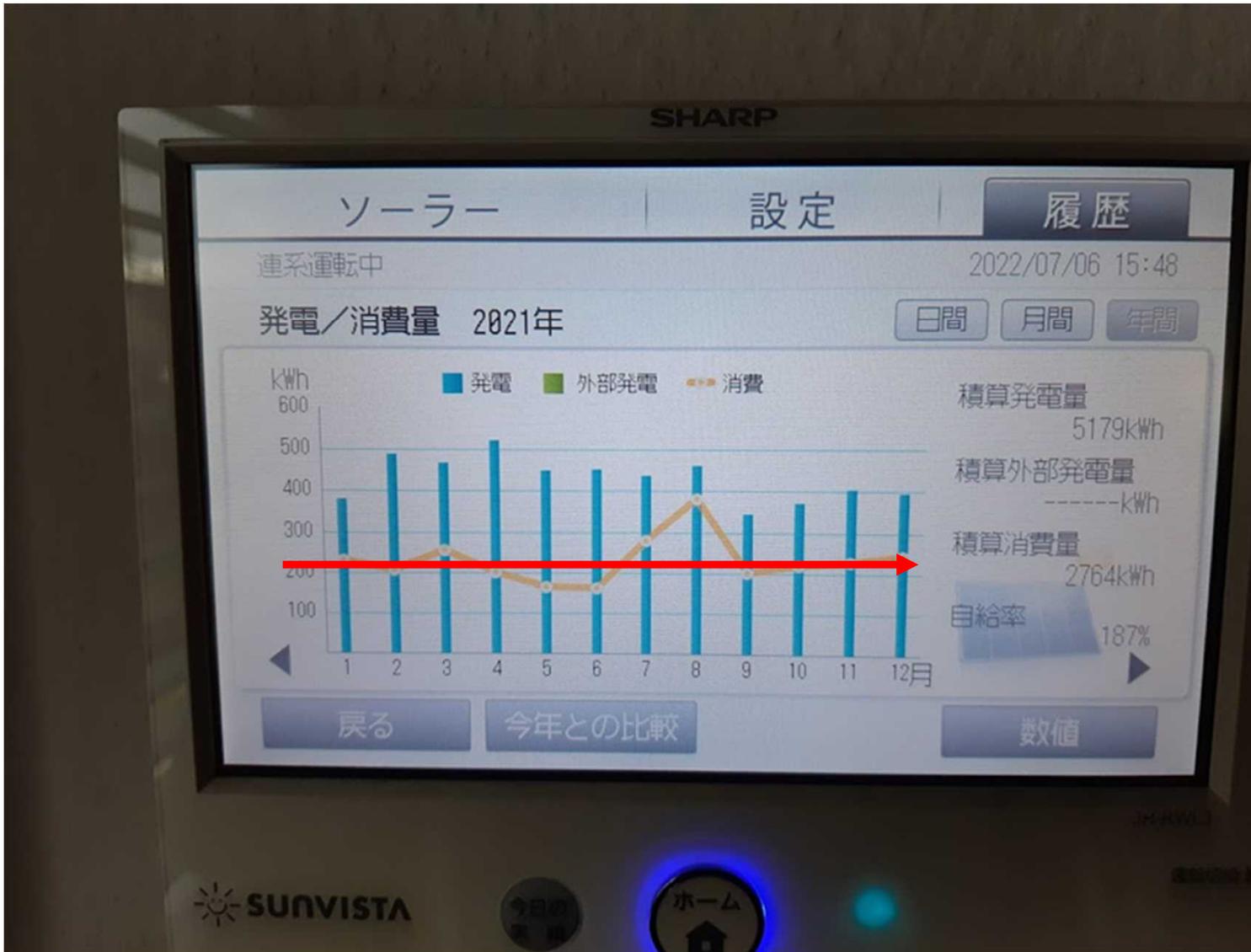


ペレット/薪ストーブ使用  
で冬場の電力使用ピーク  
カットに寄与する

事例 2 2024年1月23日  
(小林自邸)  
最低 +4.0°C  
平均 +9.8°C

**エアコン暖房使用のケース**

夜、アイロンかけたかも？



小林自邸  
年間の消費電力量  
(折れ線)

通年でもペレット/薪ストーブ使用で、

**冬の電力使用量は春秋同等となる**

- 1 木質ペレットストーブが省エネ基準対象設備になることの意義
- 2 webプロ掲載後の実情
- 3 見込み
- 4 **why?**
- 5 どうするか？
- 6 改正建築物省エネ法が 新規技術の発展を阻害する「規制の虜」にならないために

## 4 why

- 「京都議定書から何年経ってんだよ！」
- 政策・政治のグランドデザイン（バックキャスト）視点が薄い？
- 原単位、原発依存、森林吸収に頼りすぎ、新しい時代の制度や産業を構築できず、
- 常に補助金依存体質、ゴール設定なしのその場しのぎ、
- 政策の効果、課題の総括なし
- グランドデザインの欠如
- 本当は、量から質へ 転換する新しい価値、時代を創れるはず？ だった？ ？ ？
- 
- 「熱」政策の重要性への認知が圧倒的に足りない。認知が歪んでいる
- 再エネ = 再生可能エネルギーで発電した電力 だと 概ね扱われている
- ※世界のエネルギー消費量の約半分は熱

気候変動枠組み条約 第三回締約国会議 (COP3)



撮影 若かりし小林一朗

# 京都議定書の時代

## ■日本の達成状況

続いて日本の達成状況について解説いたします。

まず温室効果ガス排出量の計算は、基本的には、以下のような計算式になります。

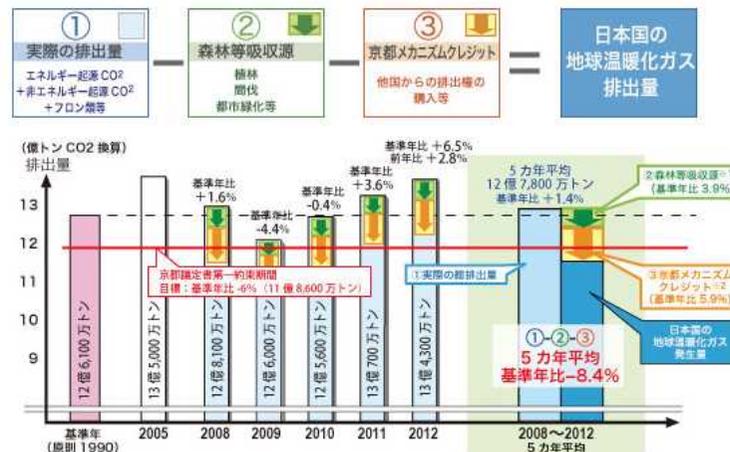


図2 日本における京都議定書の目標達成状況 (第一約束期間2008年~2012年)

出典：環境省ホームページに加筆

<http://www.cger.nies.go.jp/cgernews/201401/278001.html>

<http://www.env.go.jp/press/upload/24788.pdf>

## 日本の基準年である1990年のCO<sub>2</sub>排出量は12億6,100万トン

→6%削減 (目標値) は、11億8600万トン

5年間の平均排出量①は	基準年比 +1.4% (12億7,800万トン)
5年間の平均森林等吸収量②は	基準年比 -3.9% (4,870万トン)
5年間の平均京都メカニズムクレジット③は	基準年比 -5.9% (約7,400万トン)
5年間の平均排出量は	基準年比 -8.4%

となります。この数値を確定版としてIPCCに提出し、日本は目標達成を表明しました。

日本の主張は「日本の効率性の高さ」、  
「省エネ先進国」  
「効率の悪い他国で削減しないと意味がない」  
**絞りきった雑巾**

実質的な削減は模索せずに原子力と森林吸収、不足分は京都メカニズム (排出量取引、CDM (クリーン開発メカニズム)、共同実施) で乗り切ろうとし、低炭素社会に転換する発想が皆無 (クールビズとか)

→ 森林経営が「森林吸収」を認められるためには必須となり、間伐と間伐材利用が急拡大する

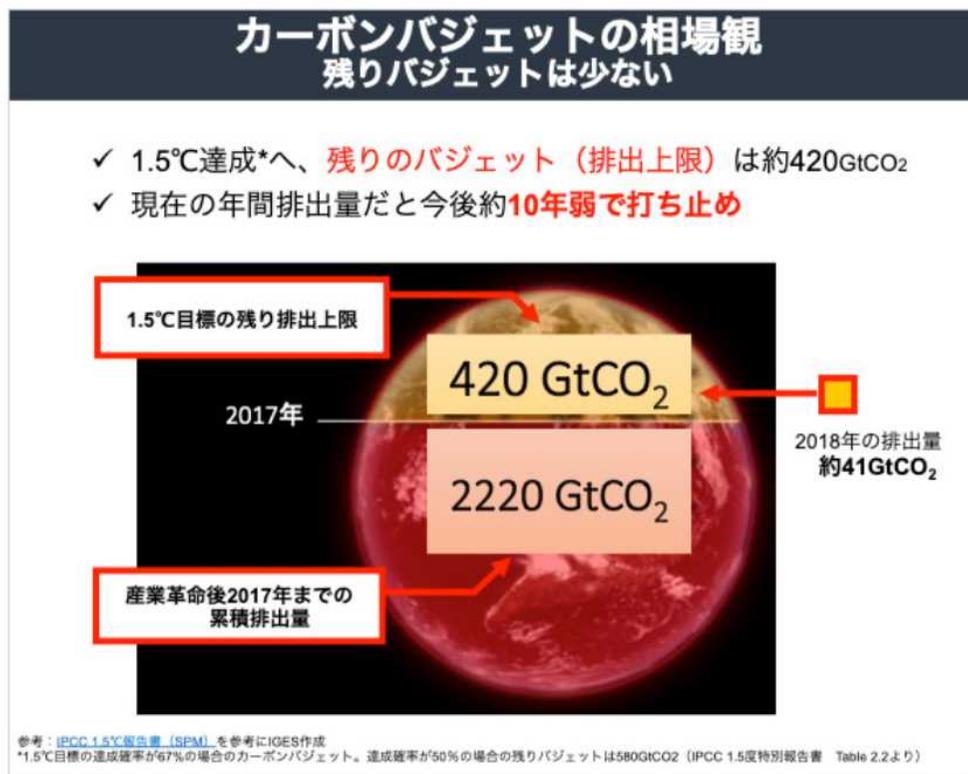
(90年比) -20%で合意、スタート切れるか、という時代

ドイツ 緑の党、FIT、再生可能熱法  
イギリス スターンレビュー  
北欧諸国のエコロジー税制改革

# パリ協定の時代

## 「カーボンバジェット」とは？

2015年採択  
2016年発効



グレタ・トゥンベリさんに触発された世界の次世代・若者たちが、

「あと10年！」  
をキャッチフレーズにしたのは、カーボンバジェットの視点からです。

日本でも、最近石炭火力は脱炭素とは言えないので、それを続けるのは良くないんじゃないか、と言い始めているメディアも少なからずあります。

DOWAエコジャーナル



小林 一朗

2019年5月13日 · 〇

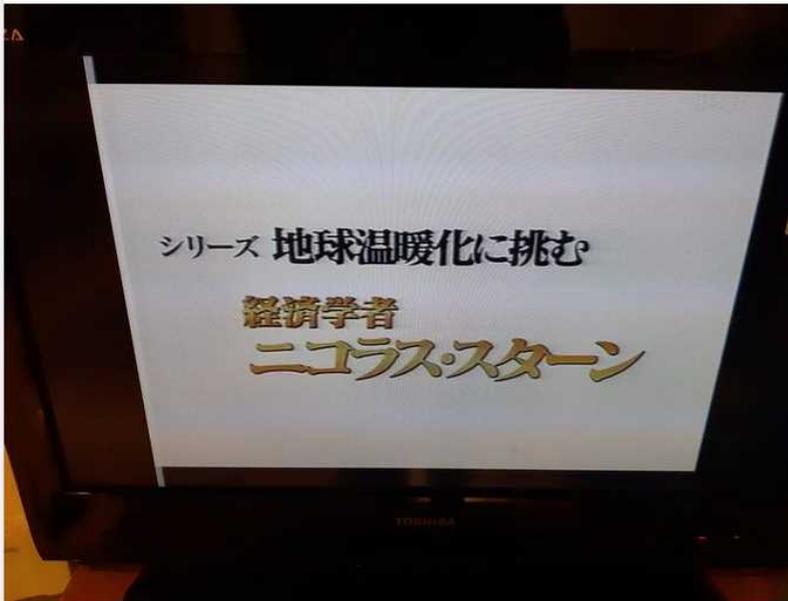
蔵書の8割を処分しました。

これからの時間で、やりたいこと、やるべきことを峻別し、集中するため、かな。背伸びしてたよな、だけど、それがいいんだよなと思わされる断捨離。

録画していたDVDも処分しているのだけど、スターンレビューの映像が出てきた。これ、探してたんだ。

しかし、このころはまだ日本の技術というか産業界に海外の有識者からの期待があったんだよな、と。それから年月が過ぎて、パリ協定以降のNHKスペシャルで、某ゼネコンの担当者がカメラの前にも関わらずぼろ泣いてしまうという産業界と政治の行き詰まり感とだいぶ違う。もはや日本は環境効率の先進国ですらないよ、と次々と海外の有識者から指摘されたNHKスペシャルの回ね。

要は、この大事な期間にやるべきことを全くやらず、ひたすら恐竜と非効率を温存させ、気づいたら周回遅れどころじゃないところまで墮ち予言されていた未来。



2008年 ??? 放送

英国政府が、2005年7月の主要国首脳会議を受け、ニコラス・スターン元世界銀行上級副総裁（現在は英国政府気候変動・開発における経済担当政府特別顧問）に作成を依頼した、気候変動問題の経済影響に関する報告書。2006年10月に公表された。

報告書では、**気候変動問題に早期に断固とした対応策をとることによるメリットは、対応しなかった場合の経済的費用をはるかに上回ること、具体的には、対策を講じなかった場合のリスクと費用の総額は、現在及び将来における世界の年間GDPの5%強に達し、より広範囲のリスクや影響を考慮に入れば、損失額は少なくともGDPの20%に達する可能性があること、これに対し、気候変動の最大要因である温室効果ガスの排出量を削減するなど対策を講じた場合の費用は、世界の年間GDPの1%程度で済む可能性あることが示された。**

その対応として、今すぐに行動を起こして、現在の大気中の温暖化ガスの排出量レベルを2050年までに少なくとも25%削減する必要があること、その場合二酸化炭素の濃度は500から550ppmに抑えられる（現在は430ppm）こと、究極的には80%の削減が必要であることが報告されている。また、政策立案者は最も安くつく経済的削減手段を作成する必要があるとして、長期的ゴールについての相互理解と対応策の枠組みに関する合意をもとに、国際規模で気候変動に対応することを求めている。さらにその枠組みには、国内排出量取引、テクノロジー協力体制、森林伐採を減らすための対応策、順応化、が含まれるべきであるとしている。

EICネット

番組

NHK放送史

人物名・番組名・キーワード



共有

トップ > 番組 > NHKスペシャル 激変する世界ビジネス “脱炭素革命”の衝撃



NHKオンデマンド  
ご覧いただけます

放送時の番組表 +

大型特集番組

- ジャンル
- 放送年
- 地域



## NHKスペシャル 「激変する世界ビジネス “脱炭素革命”の衝撃」

パリ協定をきっかけに、二酸化炭素の排出量を実質ゼロにする“脱炭素”社会に向けて大きくかじを切った世界。アメリカの協定からの脱退表明にも関わらず、巨大企業は“脱炭素”を掲げ、マネーの流れも大きく変わり始めている。この動きを決定づけたのは、世界最大の二酸化炭素排出国、中国が“環境大国”を目指し始めたこと。これまで環境先進国を標ぼうしてきた日本、そして日本企業は生き残ることができるか？ 最前線を描く。

2017年12月17日放送

# 何が起きているのか？

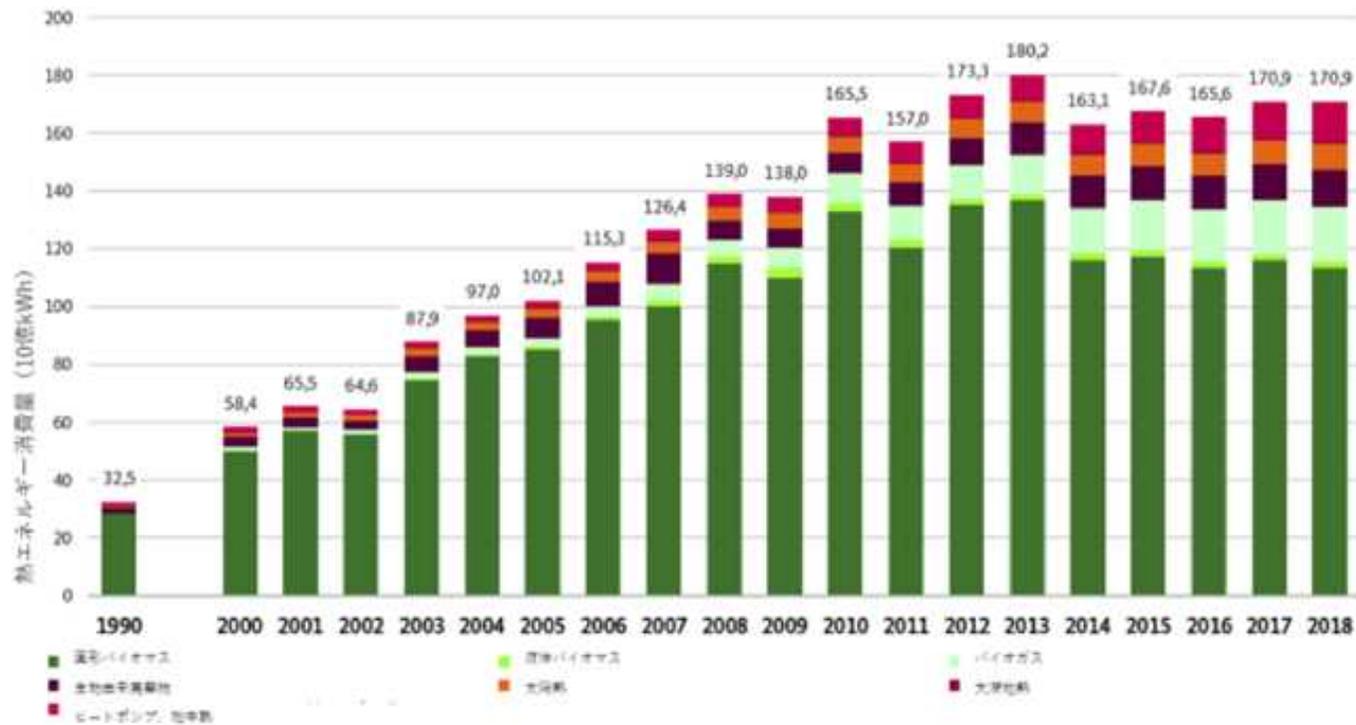
# 社会の質的变化？

- 化石燃料拡大再生産文明から、再生可能、循環社会への移行（まだ転換とは言わない）
- 「科学」の成果を政策（方向性）に反映
- “**学習曲線**”に則り、太陽光発電、風力発電の著しいコスト低減
- それを活用する創意工夫 VPP、電力市場改革
- 再エネ社会に合致する社会への移行
- “外部性”として価格に反映されていないかった“負のコスト”の市場へのビルトイン

表 1-1 再生可能エネルギー熱の導入目標および導入実績

	ドイツ	イギリス	フランス																																																																																																																												
再生可能エネルギー導入目標	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th>2013年</th> <th colspan="2">2020年目標</th> </tr> <tr> <th>実績</th> <th>(法定)</th> <th>(行動計画)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>電力</td> <td>25.3%</td> <td>35.0%超</td> <td>38.6%</td> </tr> <tr> <td>熱</td> <td>9.1%</td> <td>14.0%</td> <td>15.5%</td> </tr> <tr> <td>輸送燃料</td> <td>5.5%</td> <td>—</td> <td>13.2%</td> </tr> <tr> <td>最終エネ</td> <td>12.0%</td> <td>18.0%</td> <td>18.0%</td> </tr> </tbody> </table> <p>注)2013年実績は、連邦経済・エネルギー省「Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland」(2014年8月時点)を利用</p>		2013年	2020年目標		実績	(法定)	(行動計画)	電力	25.3%	35.0%超	38.6%	熱	9.1%	14.0%	15.5%	輸送燃料	5.5%	—	13.2%	最終エネ	12.0%	18.0%	18.0%	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th>2013年</th> <th colspan="2">2020年目標</th> </tr> <tr> <th>実績</th> <th>(法定)</th> <th>(行動計画)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>電力</td> <td>13.9%</td> <td>—</td> <td>31.0%</td> </tr> <tr> <td>熱</td> <td>2.8%</td> <td>—</td> <td>12.0%</td> </tr> <tr> <td>輸送燃料</td> <td>4.4%</td> <td>—</td> <td>10.3%</td> </tr> <tr> <td>最終エネ</td> <td>5.2%</td> <td>(15.0%)</td> <td>15.0%</td> </tr> </tbody> </table> <p>注)2013年実績は、エネルギー・気候変動省「Digest of UK Energy Statistics 2014」</p>		2013年	2020年目標		実績	(法定)	(行動計画)	電力	13.9%	—	31.0%	熱	2.8%	—	12.0%	輸送燃料	4.4%	—	10.3%	最終エネ	5.2%	(15.0%)	15.0%	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th>2012年</th> <th colspan="2">2020年目標</th> </tr> <tr> <th>実績</th> <th>(法定)</th> <th>(行動計画)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>電力</td> <td>16.7%</td> <td>—</td> <td>27.0%</td> </tr> <tr> <td>熱</td> <td>17.2%</td> <td>—</td> <td>33.0%</td> </tr> <tr> <td>輸送燃料</td> <td>7.1%</td> <td>—</td> <td>10.5%</td> </tr> <tr> <td>最終エネ</td> <td>13.7%</td> <td>23.0%</td> <td>23.0%</td> </tr> </tbody> </table> <p>注)2012年実績は、環境・持続可能な開発・エネルギー省「Chiffres clés des énergies renouvelables Édition 2014」</p>		2012年	2020年目標		実績	(法定)	(行動計画)	電力	16.7%	—	27.0%	熱	17.2%	—	33.0%	輸送燃料	7.1%	—	10.5%	最終エネ	13.7%	23.0%	23.0%																																																							
	2013年		2020年目標																																																																																																																												
	実績	(法定)	(行動計画)																																																																																																																												
電力	25.3%	35.0%超	38.6%																																																																																																																												
熱	9.1%	14.0%	15.5%																																																																																																																												
輸送燃料	5.5%	—	13.2%																																																																																																																												
最終エネ	12.0%	18.0%	18.0%																																																																																																																												
	2013年	2020年目標																																																																																																																													
	実績	(法定)	(行動計画)																																																																																																																												
電力	13.9%	—	31.0%																																																																																																																												
熱	2.8%	—	12.0%																																																																																																																												
輸送燃料	4.4%	—	10.3%																																																																																																																												
最終エネ	5.2%	(15.0%)	15.0%																																																																																																																												
	2012年	2020年目標																																																																																																																													
	実績	(法定)	(行動計画)																																																																																																																												
電力	16.7%	—	27.0%																																																																																																																												
熱	17.2%	—	33.0%																																																																																																																												
輸送燃料	7.1%	—	10.5%																																																																																																																												
最終エネ	13.7%	23.0%	23.0%																																																																																																																												
うち熱分野の導入目標	<p>◇ 経済的実現可能性を保持しつつ、2020年までに、暖房、冷房、プロセス熱および温水等の熱の最終エネルギー消費における再生可能エネルギー割合を14%にすること。 【根拠：再生可能エネルギー熱法 第1条】</p>	<p>◇ イギリス政府は、2020年15%目標を達成するための各主体の役割を示した「再生可能エネルギー戦略(The UK Renewable Energy Strategy)」を2009年に公表。 ◇ その中の主要シナリオ(lead scenario)で、熱分野の導入予測を12%として設定。</p>	<p>◇ 2010年までの目標として、2005年実績から再生可能熱生産量を50%増加させる目標を設定していた。 【根拠：2005年エネルギー政策基本法】</p>																																																																																																																												
熱分野の導入予測	<p>(単位：ktoe)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>エネルギー源</th> <th>2005年実績</th> <th>2015年予測</th> <th>2020年予測</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>地熱</td> <td>12</td> <td>234</td> <td>686</td> </tr> <tr> <td>太陽熱</td> <td>238</td> <td>741</td> <td>1,245</td> </tr> <tr> <td>バイオマス</td> <td>7,260</td> <td>10,388</td> <td>11,355</td> </tr> <tr> <td>ヒートポンプ</td> <td>196</td> <td>800</td> <td>1,144</td> </tr> <tr> <td><b>合計</b></td> <td><b>7,706</b></td> <td><b>12,163</b></td> <td><b>14,431</b></td> </tr> </tbody> </table> <p>出典) 国家再生可能エネルギー行動計画</p>	エネルギー源	2005年実績	2015年予測	2020年予測	地熱	12	234	686	太陽熱	238	741	1,245	バイオマス	7,260	10,388	11,355	ヒートポンプ	196	800	1,144	<b>合計</b>	<b>7,706</b>	<b>12,163</b>	<b>14,431</b>	<p>(単位：ktoe)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>エネルギー源</th> <th>2005年実績</th> <th>2015年予測</th> <th>2020年予測</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>地熱</td> <td>0.8</td> <td>n/a</td> <td>n/a</td> </tr> <tr> <td>太陽熱</td> <td>29</td> <td>34</td> <td>34</td> </tr> <tr> <td>バイオマス</td> <td>560</td> <td>958</td> <td>3,914</td> </tr> <tr> <td>ヒートポンプ</td> <td>n/a</td> <td>548</td> <td>2,254</td> </tr> <tr> <td><b>合計</b></td> <td><b>590</b></td> <td><b>1,537</b></td> <td><b>6,199</b></td> </tr> </tbody> </table> <p>出典) 国家再生可能エネルギー行動計画</p>	エネルギー源	2005年実績	2015年予測	2020年予測	地熱	0.8	n/a	n/a	太陽熱	29	34	34	バイオマス	560	958	3,914	ヒートポンプ	n/a	548	2,254	<b>合計</b>	<b>590</b>	<b>1,537</b>	<b>6,199</b>	<p>(単位：ktoe)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>エネルギー源</th> <th>2005年実績</th> <th>2015年予測</th> <th>2020年予測</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>地熱</td> <td>130</td> <td>310</td> <td>500</td> </tr> <tr> <td>太陽熱</td> <td>380</td> <td>465</td> <td>927</td> </tr> <tr> <td>バイオマス</td> <td>9,153</td> <td>12,760</td> <td>16,455</td> </tr> <tr> <td>ヒートポンプ</td> <td>76</td> <td>1,505</td> <td>1,850</td> </tr> <tr> <td><b>合計</b></td> <td><b>9,397</b></td> <td><b>15,040</b></td> <td><b>19,732</b></td> </tr> </tbody> </table> <p>出典) 国家再生可能エネルギー行動計画</p>	エネルギー源	2005年実績	2015年予測	2020年予測	地熱	130	310	500	太陽熱	380	465	927	バイオマス	9,153	12,760	16,455	ヒートポンプ	76	1,505	1,850	<b>合計</b>	<b>9,397</b>	<b>15,040</b>	<b>19,732</b>																																																				
エネルギー源	2005年実績	2015年予測	2020年予測																																																																																																																												
地熱	12	234	686																																																																																																																												
太陽熱	238	741	1,245																																																																																																																												
バイオマス	7,260	10,388	11,355																																																																																																																												
ヒートポンプ	196	800	1,144																																																																																																																												
<b>合計</b>	<b>7,706</b>	<b>12,163</b>	<b>14,431</b>																																																																																																																												
エネルギー源	2005年実績	2015年予測	2020年予測																																																																																																																												
地熱	0.8	n/a	n/a																																																																																																																												
太陽熱	29	34	34																																																																																																																												
バイオマス	560	958	3,914																																																																																																																												
ヒートポンプ	n/a	548	2,254																																																																																																																												
<b>合計</b>	<b>590</b>	<b>1,537</b>	<b>6,199</b>																																																																																																																												
エネルギー源	2005年実績	2015年予測	2020年予測																																																																																																																												
地熱	130	310	500																																																																																																																												
太陽熱	380	465	927																																																																																																																												
バイオマス	9,153	12,760	16,455																																																																																																																												
ヒートポンプ	76	1,505	1,850																																																																																																																												
<b>合計</b>	<b>9,397</b>	<b>15,040</b>	<b>19,732</b>																																																																																																																												
再生可能熱導入実績	<p>(単位：GWh)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>エネルギー源</th> <th>2008年</th> <th>2010年</th> <th>2013年</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>地熱/ヒートポンプ</td> <td>4,763</td> <td>6,856</td> <td>9,540</td> </tr> <tr> <td>太陽熱</td> <td>4,490</td> <td>5,630</td> <td>6,780</td> </tr> <tr> <td>バイオマス計</td> <td>87,306</td> <td>117,952</td> <td>118,110</td> </tr> <tr> <td>固形バイオマス</td> <td>79,240</td> <td>104,928</td> <td>102,890</td> </tr> <tr> <td>液体バイオマス</td> <td>2,645</td> <td>3,189</td> <td>2,050</td> </tr> <tr> <td>バイオガス</td> <td>5,421</td> <td>9,835</td> <td>13,170</td> </tr> <tr> <td><b>合計</b></td> <td><b>96,559</b></td> <td><b>130,438</b></td> <td><b>134,430</b></td> </tr> </tbody> </table> <p>出典) 連邦経済・エネルギー省「Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland」(2014年8月時点)</p>	エネルギー源	2008年	2010年	2013年	地熱/ヒートポンプ	4,763	6,856	9,540	太陽熱	4,490	5,630	6,780	バイオマス計	87,306	117,952	118,110	固形バイオマス	79,240	104,928	102,890	液体バイオマス	2,645	3,189	2,050	バイオガス	5,421	9,835	13,170	<b>合計</b>	<b>96,559</b>	<b>130,438</b>	<b>134,430</b>	<p>(単位：ktoe)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>エネルギー源</th> <th>2009年</th> <th>2011年</th> <th>2013年</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>地熱</td> <td>0.8</td> <td>0.8</td> <td>0.8</td> </tr> <tr> <td>太陽熱</td> <td>77.0</td> <td>122.4</td> <td>189.5</td> </tr> <tr> <td>バイオマス計</td> <td>944.9</td> <td>1,131.8</td> <td>1,448.1</td> </tr> <tr> <td>埋立ガス</td> <td>13.6</td> <td>13.6</td> <td>13.6</td> </tr> <tr> <td>下水汚泥</td> <td>50.9</td> <td>64.3</td> <td>68.3</td> </tr> <tr> <td>木材燃焼(家庭)</td> <td>357.7</td> <td>401.9</td> <td>600.3</td> </tr> <tr> <td>木材燃焼(産業)</td> <td>223.4</td> <td>281.9</td> <td>342.9</td> </tr> <tr> <td>動物性バイオマス</td> <td>38.3</td> <td>35.8</td> <td>29.1</td> </tr> <tr> <td>嫌気性消化</td> <td>2.0</td> <td>9.7</td> <td>18.7</td> </tr> <tr> <td>植物性バイオマス</td> <td>227.4</td> <td>288.5</td> <td>339.0</td> </tr> <tr> <td>一般廃棄物燃焼</td> <td>31.6</td> <td>36.2</td> <td>36.2</td> </tr> <tr> <td>ヒートポンプ</td> <td>13.3</td> <td>46.9</td> <td>90.6</td> </tr> <tr> <td><b>合計</b></td> <td><b>1,036.1</b></td> <td><b>1,301.9</b></td> <td><b>1,729.1</b></td> </tr> </tbody> </table> <p>出典) エネルギー・気候変動省「Digest of UK Energy Statistics 2014」</p>	エネルギー源	2009年	2011年	2013年	地熱	0.8	0.8	0.8	太陽熱	77.0	122.4	189.5	バイオマス計	944.9	1,131.8	1,448.1	埋立ガス	13.6	13.6	13.6	下水汚泥	50.9	64.3	68.3	木材燃焼(家庭)	357.7	401.9	600.3	木材燃焼(産業)	223.4	281.9	342.9	動物性バイオマス	38.3	35.8	29.1	嫌気性消化	2.0	9.7	18.7	植物性バイオマス	227.4	288.5	339.0	一般廃棄物燃焼	31.6	36.2	36.2	ヒートポンプ	13.3	46.9	90.6	<b>合計</b>	<b>1,036.1</b>	<b>1,301.9</b>	<b>1,729.1</b>	<p>(単位：ktoe)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>エネルギー源</th> <th>2011年</th> <th>2012年</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>地熱</td> <td>37</td> <td>94</td> </tr> <tr> <td>太陽熱</td> <td>96</td> <td>133</td> </tr> <tr> <td>バイオマス計</td> <td>9,188</td> <td>10,379</td> </tr> <tr> <td>木材燃焼(家庭)</td> <td>6,132</td> <td>7,155</td> </tr> <tr> <td>木材燃焼(三次利用等)</td> <td>348</td> <td>2,357</td> </tr> <tr> <td>木材燃焼(産業)</td> <td>1,722</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>一般廃棄物燃焼</td> <td>501</td> <td>258</td> </tr> <tr> <td>その他バイオマス</td> <td>445</td> <td>388</td> </tr> <tr> <td>バイオガス</td> <td>94</td> <td>151</td> </tr> <tr> <td>ヒートポンプ</td> <td>1,143</td> <td>1,227</td> </tr> <tr> <td><b>合計</b></td> <td><b>10,616</b></td> <td><b>11,763</b></td> </tr> </tbody> </table> <p>出典) 環境・持続可能な開発・エネルギー省「Chiffres clés des énergies renouvelables Édition 2014」</p>	エネルギー源	2011年	2012年	地熱	37	94	太陽熱	96	133	バイオマス計	9,188	10,379	木材燃焼(家庭)	6,132	7,155	木材燃焼(三次利用等)	348	2,357	木材燃焼(産業)	1,722	—	一般廃棄物燃焼	501	258	その他バイオマス	445	388	バイオガス	94	151	ヒートポンプ	1,143	1,227	<b>合計</b>	<b>10,616</b>	<b>11,763</b>
エネルギー源	2008年	2010年	2013年																																																																																																																												
地熱/ヒートポンプ	4,763	6,856	9,540																																																																																																																												
太陽熱	4,490	5,630	6,780																																																																																																																												
バイオマス計	87,306	117,952	118,110																																																																																																																												
固形バイオマス	79,240	104,928	102,890																																																																																																																												
液体バイオマス	2,645	3,189	2,050																																																																																																																												
バイオガス	5,421	9,835	13,170																																																																																																																												
<b>合計</b>	<b>96,559</b>	<b>130,438</b>	<b>134,430</b>																																																																																																																												
エネルギー源	2009年	2011年	2013年																																																																																																																												
地熱	0.8	0.8	0.8																																																																																																																												
太陽熱	77.0	122.4	189.5																																																																																																																												
バイオマス計	944.9	1,131.8	1,448.1																																																																																																																												
埋立ガス	13.6	13.6	13.6																																																																																																																												
下水汚泥	50.9	64.3	68.3																																																																																																																												
木材燃焼(家庭)	357.7	401.9	600.3																																																																																																																												
木材燃焼(産業)	223.4	281.9	342.9																																																																																																																												
動物性バイオマス	38.3	35.8	29.1																																																																																																																												
嫌気性消化	2.0	9.7	18.7																																																																																																																												
植物性バイオマス	227.4	288.5	339.0																																																																																																																												
一般廃棄物燃焼	31.6	36.2	36.2																																																																																																																												
ヒートポンプ	13.3	46.9	90.6																																																																																																																												
<b>合計</b>	<b>1,036.1</b>	<b>1,301.9</b>	<b>1,729.1</b>																																																																																																																												
エネルギー源	2011年	2012年																																																																																																																													
地熱	37	94																																																																																																																													
太陽熱	96	133																																																																																																																													
バイオマス計	9,188	10,379																																																																																																																													
木材燃焼(家庭)	6,132	7,155																																																																																																																													
木材燃焼(三次利用等)	348	2,357																																																																																																																													
木材燃焼(産業)	1,722	—																																																																																																																													
一般廃棄物燃焼	501	258																																																																																																																													
その他バイオマス	445	388																																																																																																																													
バイオガス	94	151																																																																																																																													
ヒートポンプ	1,143	1,227																																																																																																																													
<b>合計</b>	<b>10,616</b>	<b>11,763</b>																																																																																																																													
熱分野の促進施策体系	<p>◇ コージェネのうち、小規模バイオマスコージェネは、再生可能エネルギー法に基づく固定価格買取制度に基づき支援。 ◇ 再生可能熱設備については、再生可能エネルギー熱法で新築建物への再生可能熱設備もしくは熱供給を義務付けるとともに、既存建物向けには市場促進プログラムで設置費補助を実施。</p>	<p>◇ 2013年度までは家庭部門以外の大規模熱生産事業者を対象とした従量制の支援制度(再生可能熱インセンティブ)、家庭部門を対象とした設置費補助(再生可能熱プレミアムペイメント)を併用。 ◇ 2014年度以降は再生可能熱インセンティブ制度に統合して支援。</p>	<p>◇ 家庭部門では、再生可能エネルギー機器やヒートポンプ等への投資に対して、投資額の一定金額を払い戻す制度を実施。 ◇ 大規模設備には別途、設置費補助を実施。</p>																																																																																																																												

ドイツ国内の熱分野における再エネの成長



出所：Fraunhofer IEE, (2018), "Vorbereitung und Begleitung bei der Erstellung eines Erfahrungsberichts gemäß § 97 Erneuerbare-Energien-Gesetz Teilvorhaben II a: Biomasse Zwischenbericht"



# 再生可能エネルギー熱利用への 期待と課題



サステナブルエネルギーユニット  
技術戦略研究センター

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

©NEDO 2023



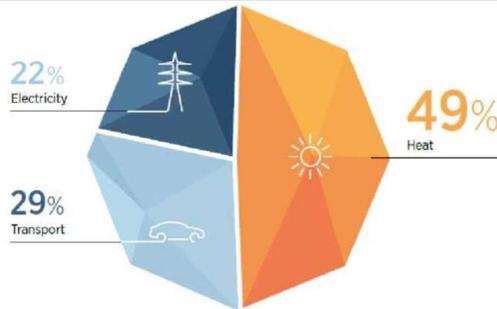
- 2050年のカーボンニュートラル実現に向けて、地球温暖化ガスの排出削減が急務となっており、再生可能エネルギー（再エネ）の大幅拡大が求められている。太陽光、風力発電といった発電部門に期待が寄せられる一方で、**最終エネルギー消費の約半分は熱利用であり、再エネを熱の形で活用する再エネ熱の促進、効率化が望まれる。**
- 再エネ熱の温度帯は100℃以下の低温であり、産業利用するには活用先が極めて限定的である。一方、**民生部門での熱利用は空調・給湯・調理が主で、再エネ熱の温度帯を利用するのに適している。**民生部門における**熱エネルギー消費は世界の最終エネルギー消費の約20%**を占めており、再エネ熱により民生部門の熱消費を支えるインパクトは極めて大きい。
- しかしながら、日本では燃料ボイラ等に比べて**高額な初期コストが再エネ熱普及の弊害**となっており、導入ペースは鈍化傾向にある。これまで行ってきた個別の再エネ熱利用の要素技術開発は引き続き必要ではあるが、これらの技術の深耕だけではコスト低減に限界がある。
- このような状況を**打開する方向性として、地域・コミュニティ規模で熱を融通し合う面的利用が考えられる。**これにより、設備利用率の向上やスケールメリットの享受によるコスト低減が期待される。
- 面的熱利用による再エネ熱の普及を進める上では、個別熱源の出力の向上、効率改善に向けたシステム運用方法の検討、再エネの変動性を制御する蓄熱技術の開発、低温熱の最大利用に向けたシステム設計技術の確立などが課題となる。
- 欧州等では、地域熱供給での再エネ熱利用の拡大が図られている。日本においても、**「再エネ熱利用にかかる技術開発・実証」と並行して、地域熱供給の形態での「面的な熱利用の社会実装・拡大」を進める必要があり、自治体、デベロッパーの意欲的な参画が強く期待される。**



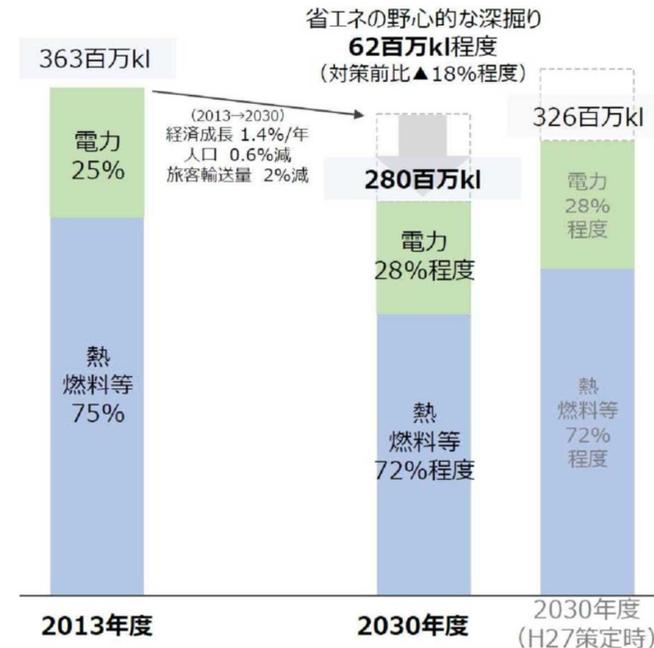
# 熱利用での脱炭素化の必要性

- 熱利用は、世界の最終エネルギー消費の49%を占めている。
- 熱利用におけるエネルギー源は、72.5%を化石燃料に依存している。
- 我が国の2030年のエネルギー需要見通しでは、「熱・燃料等（運輸も含む）」が7割以上を占める。
- 2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、熱利用での脱炭素化が不可欠であり、効率向上によるエネルギー消費削減、電化の更なる促進、代替熱源の利用促進といった取り組みが求められる。

世界の最終エネルギー消費の消費形態の割合

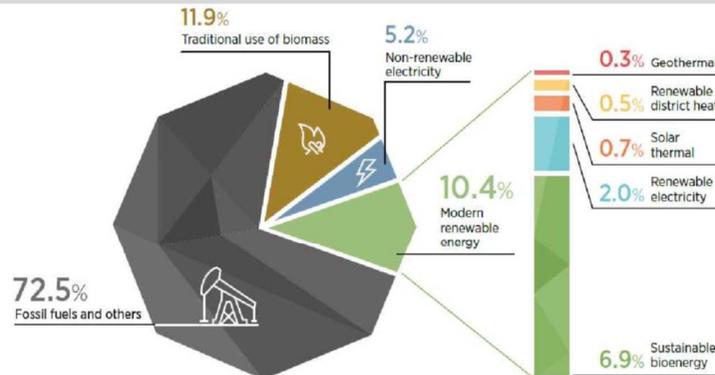


第6次エネルギー基本計画におけるエネルギー需要見通し



出典：2030年度におけるエネルギー需給見通し（関連資料）（資源エネルギー庁、2021）

世界の熱利用におけるエネルギー源の割合





## 2. 熱利用での脱炭素化の要請と再生可能エネルギー熱への期待

# IRENAの1.5°Cシナリオにおける熱利用の見通し (2)



TSC Sustainable Energy Unit

- IRENAの1.5°Cシナリオでは、再エネ熱利用の見通しとして、CO<sub>2</sub>削減ポテンシャルを示している。
- NEDOにて、同データから民生部門における再エネ熱利用によるCO<sub>2</sub>削減ポテンシャルを試算 ⇒ 約9億tCO<sub>2</sub>/年

### 民生部門における再エネ熱利用の効果の試算

#### ■ 再エネ熱導入量の見通し

- ・バイオマス : **9.5 EJ** (2050年までにモダンバイオマスに全て置き換わったとして全量計上)
- ・太陽熱 : **2.05 EJ** (3.1EJ@2050, 1.05EJ@2019の差分として)
- ・地熱/地中熱 : **2.05 EJ** (3.1EJ@2050, 1.05EJ@2019の差分として)
- ・地域熱供給での再エネ熱利用 : **6.9 EJ** (7.3EJ@2050, 0.4EJ@2019の差分)

#### ■ 再エネ熱のCO<sub>2</sub>排出原単位 (利用段階のみ想定)

- ・太陽熱、バイオマス : **0 MtCO<sub>2</sub>/EJ**

- ・地中熱、地域熱供給 : **20.5 MtCO<sub>2</sub>/EJ**※1

※1 ヒートポンプ使用が主と想定し、概算として一律にCOP=3を仮定、さらにIEA WEO 2022のSTEPSシナリオ(2050年)より推定した電力消費の排出原単位(61.6MtCO<sub>2</sub>/EJ)から、61.6 MtCO<sub>2</sub>/EJ ÷ 3 = 20.5 MtCO<sub>2</sub>/EJ

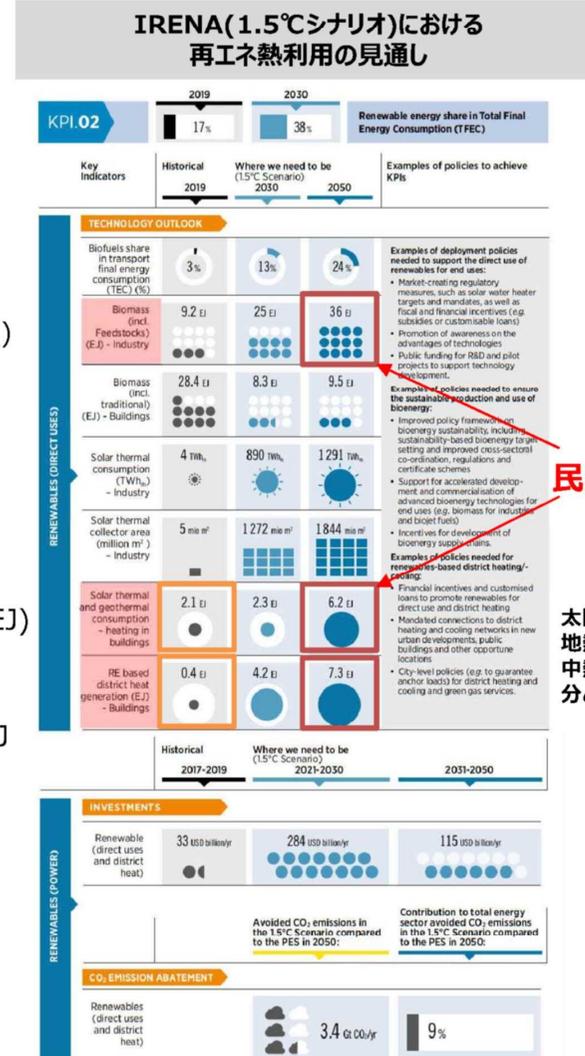
#### ■ 従来技術の排出原単位 : 53.9 MtCO<sub>2</sub>/EJ

IEA WEO 2022のSTEPS(2050年)でBuilding sectorが約30EJの天然ガスと約9EJの石油を消費しており、これを代替することを想定し、燃料消費での発熱量当たりのCO<sub>2</sub>排出量 (都市ガス : 49.8 MtCO<sub>2</sub>/EJ、灯油 : 67.8 MtCO<sub>2</sub>/EJ、環境省※2) の加重平均により算出 (従来技術の熱利用効率を100%と仮定していることに相当する) (49.8 MtCO<sub>2</sub>/EJ × 30 EJ + 67.8 MtCO<sub>2</sub>/EJ × 9 EJ) ÷ (30 EJ + 9 EJ) = **53.9 MtCO<sub>2</sub>/EJ**

※2 算定・報告・公表制度における算定方法・排出係数一覧 (環境省)

#### ■ 再エネ熱の導入によるCO<sub>2</sub>排出削減量

$$(53.9 - 0) \text{ MtCO}_2/\text{EJ} \times (2.05 + 9.5) \text{ EJ/年} + (53.9 - 20.5) \text{ MtCO}_2/\text{EJ} \times (2.05 + 6.9) \text{ EJ/年} = \text{約9億 tCO}_2/\text{年}$$



民生

太陽熱と地熱/地中熱で等分と仮定

出典 : World Energy Transitions Outlook (IRENA, 2022)  
(赤囲み等はNEDO TSC加筆)



- 再エネ熱は、化石燃料使用からの脱却手段として、他の脱炭素技術とともに有望視されていることを背景に、各種補助・支援措置が継続的に講じられている。
- 近年の特徴として、「導入目標の設定や目標達成に向けた各種補助・支援措置」から「化石燃料使用に対する規制や排出量取引制度等の市場メカニズムを通じた脱炭素化への誘導」へと徐々に移行しつつある。

## 再生可能エネルギー熱利用の普及に関連する主な政策の経緯

	2000年代後半	2010年代	2020年代
目標設定・補助支援・義務化	再生可能エネルギー指令 (RED I) に基づく再エネ熱を含む再エネ消費目標設定を受け、EU加盟国を中心に目標設定、補助・支援措置が進展	市場インセンティブプログラム (MAP) により、導入支援 (従前制度を活用) ・一定比率以上のエネルギー需要を再エネ熱でまかなうことを義務化 (再エネ熱法) 再エネ熱利用システムの熱量に応じた補助金付与 (RHI) (非家庭用、家庭用の順に、新規申請受付終了) 再エネ熱利用システムの導入やプロジェクト開発を支援 (ヒートファンド制度)	家庭用RHIの後継として、ヒートポンプ導入支援スキームへ移行
化石燃料規制		新築建築物への石油燃焼器導入を実質困難化 (EnEV) →2026年以降は、禁止予定 (GEG)	新築住宅へのガスボイラー設置を実質禁止 (環境規制2020) 新築住宅へのガスボイラー設置を禁止予定 (FHS)
排出量取引制度・炭素価格	産業部門・電力部門を主対象にEU-ETS※導入 ※EU-ETS：EU域内排出量取引制度	輸送・建築物部門の化石燃料消費に対する炭素税導入	EU-ETSの適用拡大や対象外の部門に対する規制強化 (Fit for 55パッケージ) 熱・運輸部門に燃料排出権取引制度導入 (nEHS)
研究開発支援等	様々なプログラムが展開。 至近では、有望な脱炭素技術としてヒートポンプ技術が多様な支援を受ける。		

- 1 木質ペレットストーブが省エネ基準対象設備になることの意義
- 2 webプロ掲載後の実情
- 3 見込み
- 4 why ?
- 5 どうするか？**
- 6 改正建築物省エネ法が 新規技術の発展を阻害する「規制の虜」にならないために

## 5 どうするか？

- 関係各団体、サプライチェーンに関わる皆様と協働し、一日も早い適切な省エネ評価を獲得したい！
- ストーブが「化石同等」のままだと、地域熱供給、CHP、木質ボイラー、熱取引などの関係各分野の評価も矛盾を抱えるか、進展を阻むものになる（と思われる）
- 住宅・暖房分野以外の関係者からご意見をいただきたい
- 非住宅のLCAは早期に実装されていく見込み
- 住宅のLCAは？
- 「お待たせしました！木質ペレットストーブのLCAが定まりました！どんどん推進してください！」
- 「あのお、既にウチの業界縮小しまくってしまって、業界団代として取り組む余力がありません。崩壊してます。。。だから言ったじゃないですか！」
- 

そこで、とにかく！

- 「暖房」が生死に関わる地域
- 冬期の太陽光発電の発電量が著しく低下する地域
- 寒冷地特例 などの暫定制度を用意して、業界の崩壊を食い止めたい

8/7 東京シンポジウム @オリンピックセンター

10/10 北海道（旭川）シンポジウム

- 1 木質ペレットストーブが省エネ基準対象設備になることの意義
- 2 webプロ掲載後の実情
- 3 見込み
- 4 why ?
- 5 どうするか？
- 6 改正建築物省エネ法が 新規技術の発展を阻害する「規制の虜」にならないために**

## 6 改正建築物省エネ法が 新規技術の発展を阻害する「規制の虜」にならないために

- 既存技術や既に市場化を終えている業界しか「JIS化が大前提」の条件を満たせない
- 新規のエントリー自体を阻害し、古びた従来分野の「虜」になっていないか？
- 環境分野に大きく貢献する技術やサービスは、既存の制度の枠組みになじまない（場合がある）
- そうした「未評価技術」を一律に足切り規制（JIS取得が条件等）してしまうと、新規の有効な技術やサービスを拡げ、社会変革を起こす機会を逸してしまう
- 既に、一定以上の実績のあるペレットストーブは、多面的にみて、少し公的に助力し、推進するにふさわしいアイテムであると私は確信している
- 「優遇」は求めている。「適切」な助力、それ以降は制度を使った間接的な支援のあり方はないだろうか？
- 省庁の問題か？本来は「政治」の問題である
- 政治を動かし、官僚が知恵を働かせ、いきいきと創造的な仕事をできるように、ことこの分野については世論を喚起していくべきである
- 関連の皆様との協働を呼びかける。よろしくをお願いします！

## 施業地レベル1haの試算 詳細はP12参照

- ・ 現況の林分（50年生）の主伐から始まり、造林・保育により次世代の森林を造成するまでにかかる経費等を試算。
- ・ 現状は、平均的な林分条件や生産性を設定して各作業の合計収支を試算。従来方式の造林等を実施した場合、獣害被害地での対策を含めると34万円の赤字となる。生産性向上の取組や2,000本/ha植栽等の取組により近い将来は黒字へ転換。
- ・ さらに、エリートツリーや自動化機械の導入に取り組むことにより、生産性の向上や造林作業の省力化が図られ、林業従事者の給与や森林所有者への山元還元が図られる。

### 【現状】

- ・ 伐期は、50年
- ・ 樹種：スギ、主伐生産量315m<sup>3</sup>
- ・ 作業員は4名、事務員は1名
- ・ 作業員の賃金は、16,000円/人日  
(年平均給与 343万円)

※林業の年間平均給与を210日で除した賃金より決定。  
社会保険料等を含む。



### 【近い将来】

生産性向上の取組や造林作業の省力化を想定

- ・ 伐期は、50年
- ・ 樹種：スギ、主伐生産量315m<sup>3</sup>
- ・ 作業員は4名、事務員は1名
- ・ 作業員の賃金は、18,000円/人日  
(年平均給与 378万円)

※公共工事設計労務単価の普通作業員の賃金より決定。  
社会保険料等を含む。



・ 公共工事労務単価並みの賃金を達成した上で造林経費を捻出できる。

### 【新しい林業】

自動化機械の導入による生産性の向上や造林作業の更なる省力化を想定

- ・ 伐期は、30年
- ・ 樹種：スギ、主伐生産量315m<sup>3</sup>
- ・ 保育間伐は実施しない
- ・ 作業員は2名、事務員は1名
- ・ 作業員の賃金は、24,000円/人日  
(年平均給与 492万円)

※東京国税局管内の全作業平均を210日で除した賃金より決定。  
社会保険料等を含む。

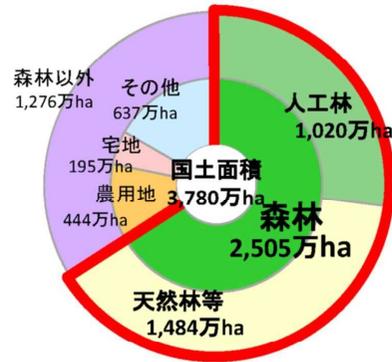


・ 他産業並みの賃金を達成した上で造林経費を捻出しつつ、更なる黒字となる。  
・ 回収期間が50年から30年と短くなる。  
・ さらに、現況の林分造成に係る過去の投資についても回収できる可能性。

※上記3つのグラフは四捨五入により必ずしも計は一致しない。 5

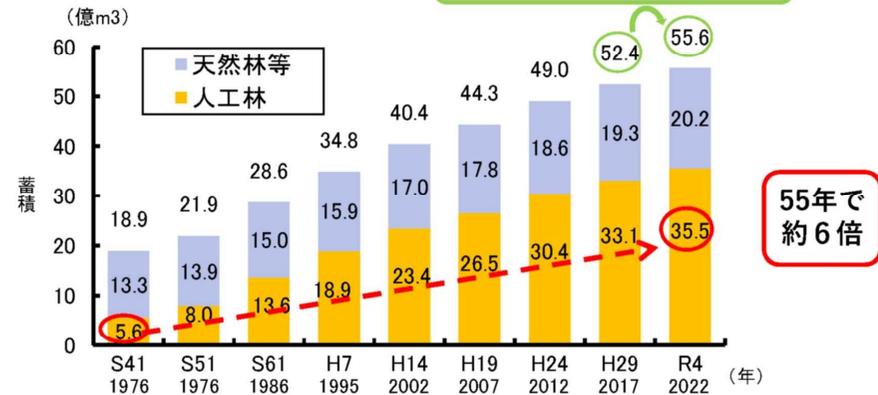
# 森林資源の現状

## ■ 国土の3分の2は森林



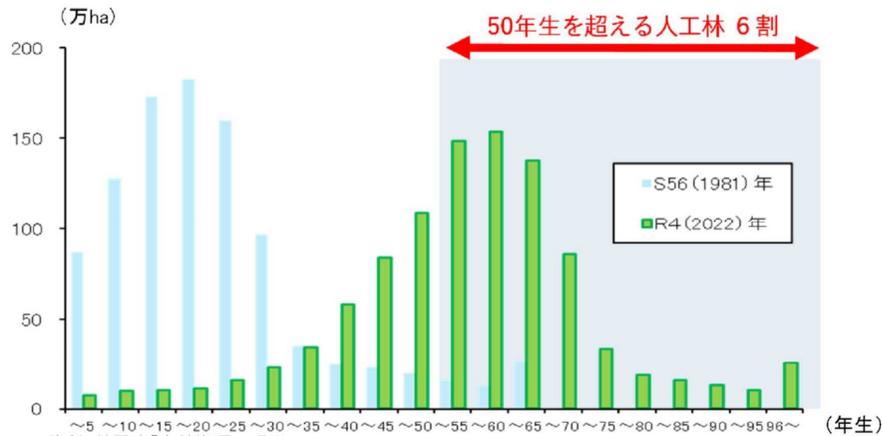
資料：林野庁「森林資源の現況」(平成29年3月31日現在)  
注：計の不一致は、四捨五入による。

## ■ 森林蓄積の推移



資料：林野庁「森林資源の現況」(各年の3月31日現在の数値)  
注：総数と内訳の計の不一致は、単位未満の四捨五入による。

## ■ 人工林の林齢別面積



資料：林野庁「森林資源の現況」  
注：S56年は61年生以上をまとめて集計。

## ■ 世界との比較

### ▶ OECD加盟国森林率上位10カ国

順位	国	森林面積	森林率
1	フィンランド	22,409	73.7
2	スウェーデン	27,980	68.7
3	日本	24,935	68.4
4	韓国	6,287	64.5
5	スロベニア	1,238	61.5
6	コスタリカ	3,035	59.4
7	エストニア	2,438	56.1
8	ラトビア	3,411	54.9
9	コロンビア	59,142	53.3
10	オーストリア	3,899	47.3

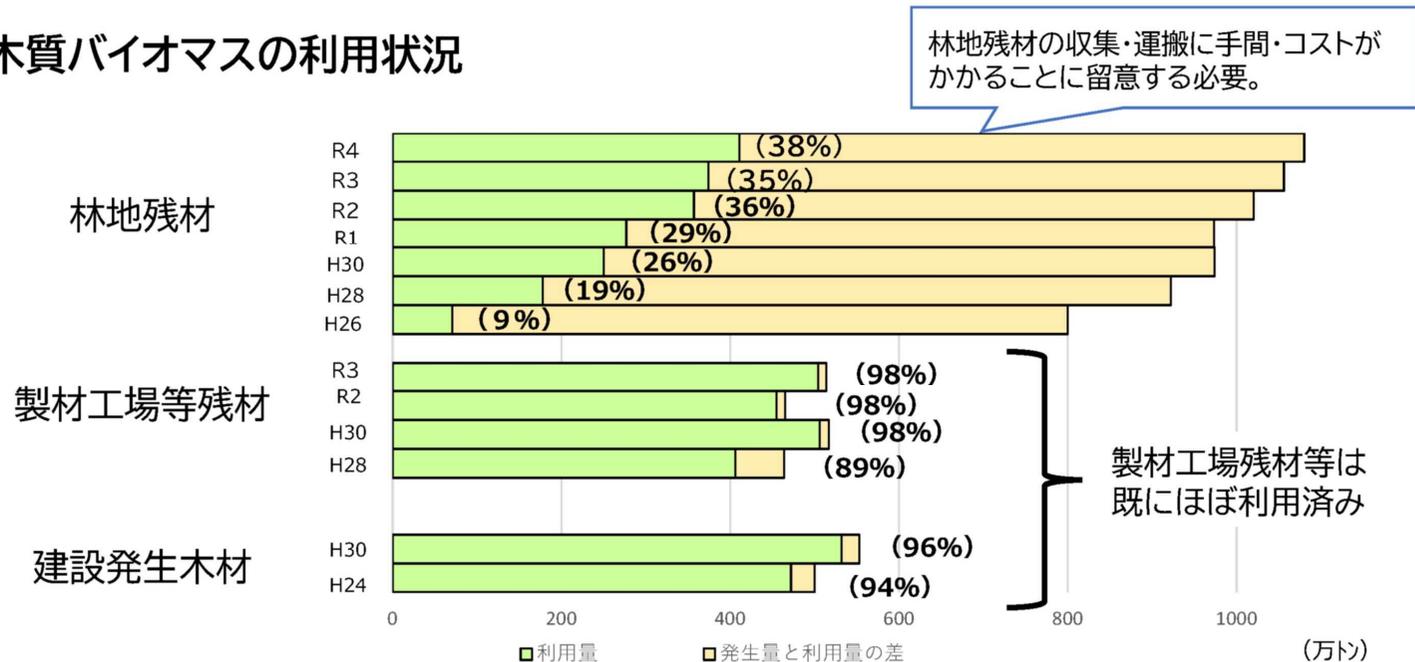
資料：FAO「世界森林資源評価2020」を元に林野庁作成。  
森林・人工林面積の単位は千ha、森林率は%。

林野庁ホーム  
ページより

# 木質バイオマスの利用の状況

- ◆ 木質バイオマスのうち、製材工場等残材と建設発生木材は、製紙原料などとしてほぼ利用済み。
- ◆ 木質バイオマスのエネルギー利用を進めるには、利用率の低位な林地残材の一層の活用が不可欠。
- ◆ ただし、林地残材は、作業条件の悪い森林内において発生すること、形状が不揃いでかさばること等から、収集・運搬に手間・コストがかかることが課題。

## ○木質バイオマスの利用状況



林野庁「木質バイオマスエネルギーの利用推進について」より

注1：林地残材の数値は各種統計資料等に基づき算出（一部項目に推計値を含む）、注2：製材工場等残材の数値は木材流通構造調査の結果による  
 注3：建設発生木材の数値は建設副産物実態調査結果による、注4：製材工場等残材、林地残材については乾燥重量。建設発生木材については湿潤重量

本日は機会をいただきありがとうございました。