

2050年カーボンニュートラルの実現 に向けた需要側の取組 (民生・運輸部門)

資源エネルギー庁

2021年4月8日

- 2050年カーボンニュートラルに向けては、産業、民生（業務・家庭）、運輸それぞれの部門における更なる省エネの深掘りと、非化石エネルギーの導入拡大が必要。
- こうした中、省エネの徹底に向けては、設備の高効率化の技術的限界や費用対効果の課題、非化石エネルギーの導入拡大に向けては、製造プロセス・技術面における課題や、コスト面の課題、水素・バイオマス・廃棄物等の資源調達の課題、制度的課題が存在する。
- これらの課題を踏まえ、より実行性のある形で事業者の取組を促すため、省エネルギー小委員会において、関係業界等へのヒアリングを実施する。
- 本日は、民生・運輸部門の関係団体等へのヒアリングを行う。

■ヒアリング日時と対象業界等

✓ 令和3年3月23日（火）

【対象】 日本鉄鋼連盟、日本化学工業協会、セメント協会、日本製紙連合会、電気事業連合会、日本ガス協会、石油連盟

✓ 令和3年4月8日（木）【本日】

【対象】 国土交通省（民生（住宅等）、運輸（船舶、航空関連））、日本自動車工業会、不動産協会（日本ビルディング協会連合会）、住宅生産団体連合会、日本フランチャイズチェーン協会、電機・電子温暖化対策連絡会、日本データセンター協会

1. 省エネの深掘り

- これまでの省エネ対策の進捗状況（エネルギーミックスに向けた対策の進捗状況を含む）
- 2030年エネルギーミックス、2050年カーボンニュートラルに向けての追加的な省エネ取組の方針や課題、必要と考える政策措置

等

2. 非化石エネルギーの導入拡大（エネルギー転換）

- 現在の非化石エネルギーの導入状況（業種別の非化石エネルギー使用率等）や、業界として実施している取組
- 今後、非化石エネルギーの導入拡大を具体的に進める上で取り組むべき、又は、取り組んでいきたいと考えていること
- 中長期的な非化石エネルギー導入比率の目標
- 非化石エネルギーの導入拡大に向けた障壁や課題、必要と考える政策措置

等

３．需要の最適化

- 供給側の変動（再エネ比率や時間帯別電気料金）に合わせ、エネルギー多消費プロセスをシフトすることに関する課題＜主に製造４業種＞
- 上記を実施する上で必要と考える制度的仕組み＜主に製造４業種＞
- 再エネの供給状況に応じた需要の最適化を図るための供給側の取組や課題について（例：変動価格の提供（ダイナミックプライシング）等）＜電事連＞

等

４．レジリエンスの強化

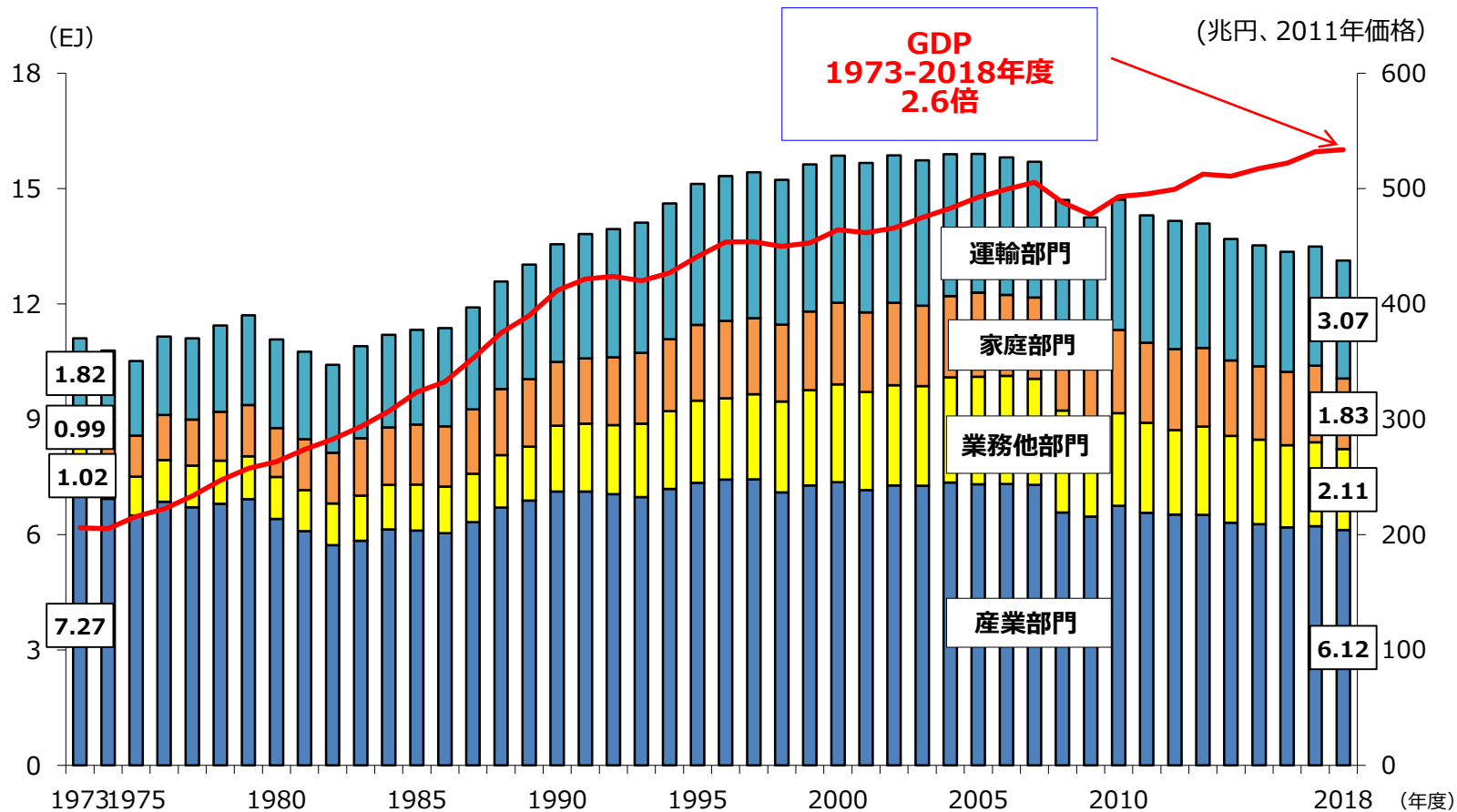
- 現在のレジリエンス確保に関する取組状況や業界として取り組んでいる事項
- 今後、レジリエンスを強化していく上での障壁や課題、必要と考える政策措置
- レジリエンスの強化に向けて、需要側に求める取組や課題について＜電事連、ガス協会＞
- 電力系統安定化の観点からの需要側に求める取組や課題について（例：機器の自律制御機能等）＜電事連＞

等

参考資料

- オイルショック以降、実質GDPは2.6倍。最終エネルギー消費は1.2倍となっている。

■ 最終エネルギー消費と実質GDPの推移



(注1) J (ジュール) = エネルギーの大きさを示す指標の1つで、1MJ=0.0258×10⁻³原油換算kl。

(注2) 1EJ=1018J

(注3) 「総合エネルギー統計」は、1990年度以降の数値について算出方法が変更されている¹。

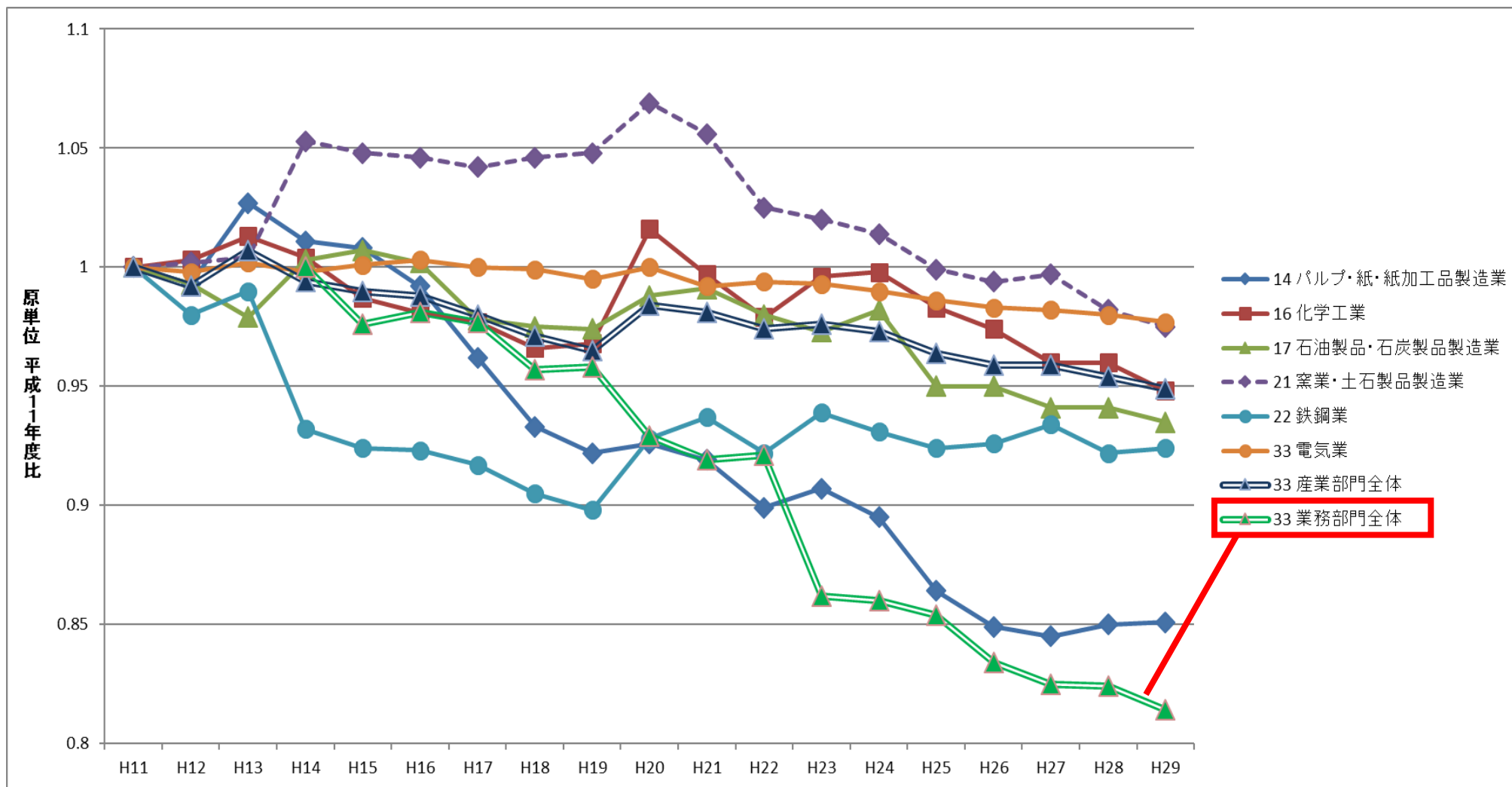
(注4) 産業部門は農林水産鉱建設業と製造業の合計。

(注5) 1993年度以前のGDPは (一財) 日本エネルギー経済研究所推計。

資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」、内閣府「国民経済計算」、(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

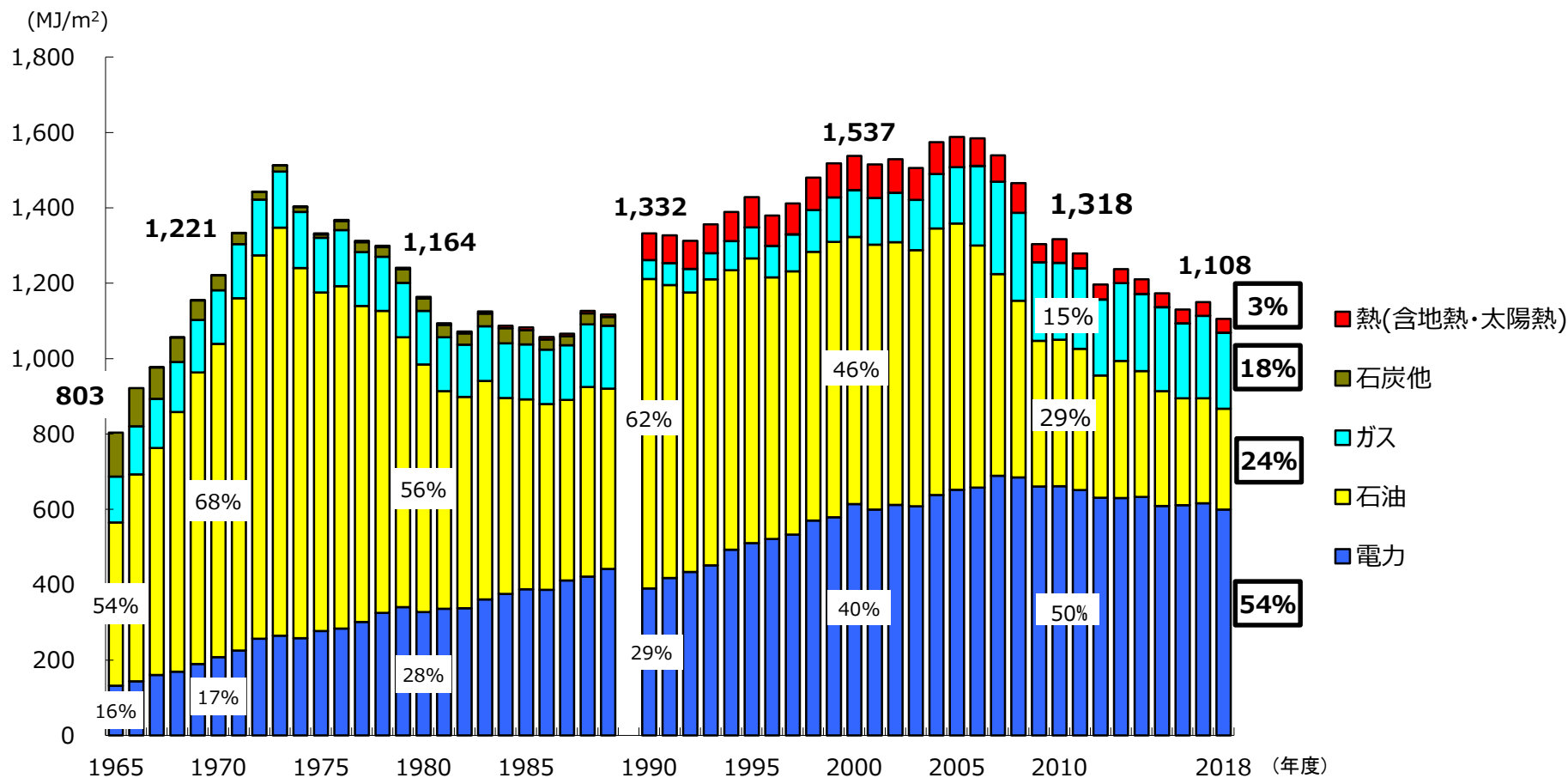
- **業務部門のエネルギー消費原単位（※）の改善は順調**に進んでいる。

※省エネ法定期報告書に基づくエネルギー消費原単位



- 業務部門では、近年、エネルギー消費原単位が改善。エネルギー源別で見ると、石油使用割合が減少し、電力使用割合が増加傾向。

■ 業務部門エネルギー源別消費原単位の推移



(注)「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。

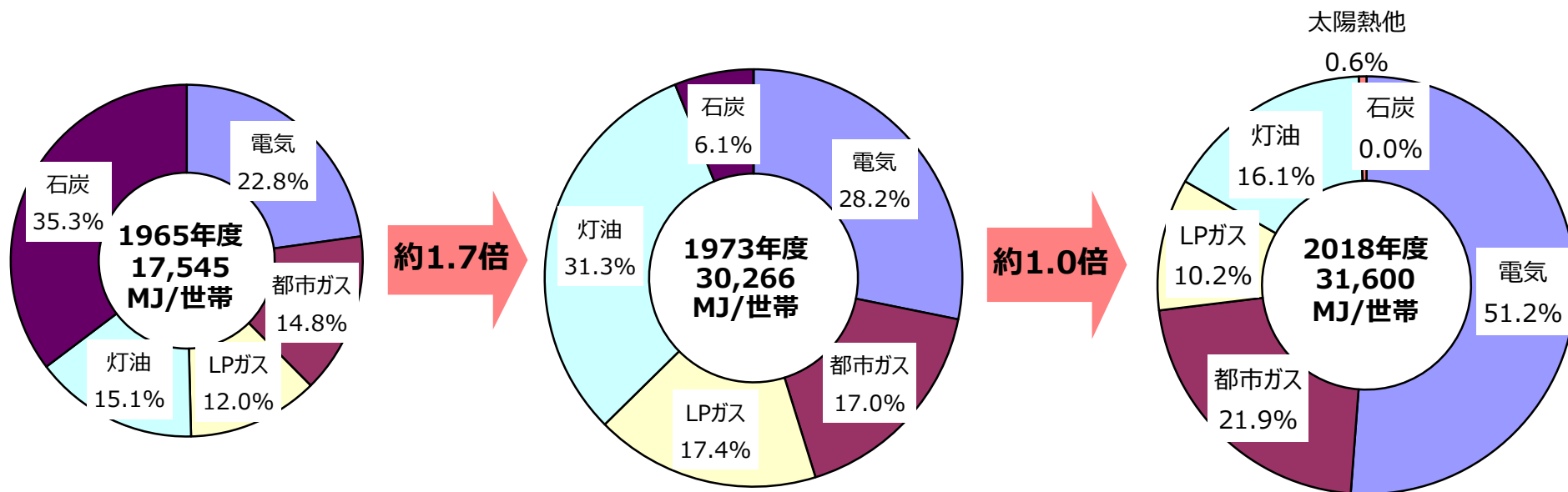
出典：日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧」、資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」を基に作成

区分	事業	ベンチマーク指標 (要約)	ベンチマーク目標	導入年度	令和元年度定期報告における達成事業者数
7	コンビニエンスストア業	当該事業を行っている店舗における電気使用量の合計量を当該店舗の売上高の合計にて除した値	845kWh/百万円以下	平成28年度	9/19 (47.4%)
8	ホテル業	当該事業を行っているホテルのエネルギー使用量を当該ホテルと同じ規模、サービス、稼働状況のホテルの平均的なエネルギー使用量で除した値	0.723以下	平成29年度	41/231 (17.7%)
9	百貨店業	当該事業を行っている百貨店のエネルギー使用量を当該百貨店と同じ規模、売上高の百貨店の平均的なエネルギー使用量で除した値	0.792以下	平成29年度	22/81 (27.2%)
10	食料品スーパー業	当該事業を行っている店舗のエネルギー使用量を当該店舗と同じ規模、稼働状況、設備状況の店舗の平均的なエネルギー使用量で除した値	0.799以下	平成30年度	59/288 (20.5%)
11	ショッピングセンター業	当該事業を行っている施設におけるエネルギー使用量を延床面積にて除した値	0.0305kl/m ³ 以下	平成30年度	13/113 (11.5%)
12	貸事務所業	当該事業を行っている事務所において省エネポテンシャル推計ツールによって算出される省エネ余地	16.3%以下	平成30年度	35/216 (16.2%)
13	大学	当該事業を行っているキャンパスにおける当該事業のエネルギー使用量を、①と②の合計量にて除した値を、キャンパスごとの当該事業のエネルギー使用量により加重平均した値 ①文系学部とその他学部の面積の合計に0.022を乗じた値 ②理系学部と医系学部の面積の合計に0.047を乗じた値	0.555以下	平成31年度	-
14	パチンコホール業	当該事業を行っている店舗におけるエネルギー使用量を①から③の合計量にて除した値を、店舗ごとのエネルギー使用量により加重平均した値 ①延床面積に0.061を乗じた値 ②ぱちんこ遊技機台数に年間営業時間の1/1000を乗じた値に0.061を乗じた値 ③回胴式遊技機台数に年間営業時間の1/1000を乗じた値に0.076を乗じた値	0.695以下	平成31年度	-
15	国家公務	当該事業を行っている事業所における当該事業のエネルギー使用量を①と②の合計量にて除した値を、事業所ごとの当該事業のエネルギー使用量により加重平均した値 ①面積に0.023を乗じた値 ②職員数に0.191を乗じた値	0.700以下	平成31年度	-

エネルギー消費動向（家庭部門）

- 近年、家電製品の普及、大型化・多機能化などによって家庭における電気使用量のシェアは大幅に増加。2018年度は51.2%となっている。

■ 家庭部門のエネルギー源別消費の推移



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

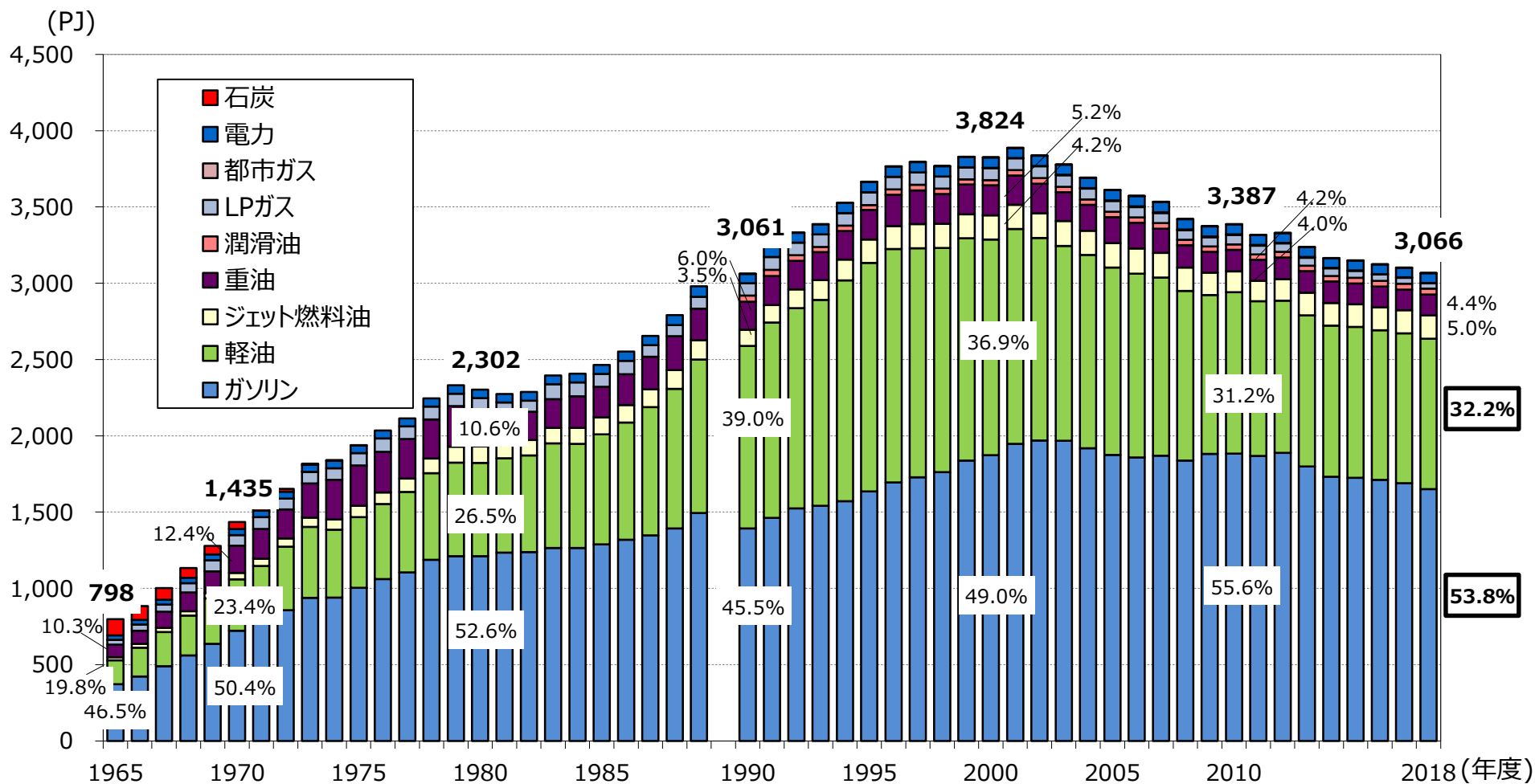
(注2) 構成比は端数処理（四捨五入）の関係で合計が100%とならないことがある。

出典：（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」、

資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」、総務省「住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数」を基に作成

- 2018年度の運輸部門におけるエネルギー源別の構成比は、ガソリンが53.8%と大宗を占める。

■ 運輸部門のエネルギー源別消費の推移

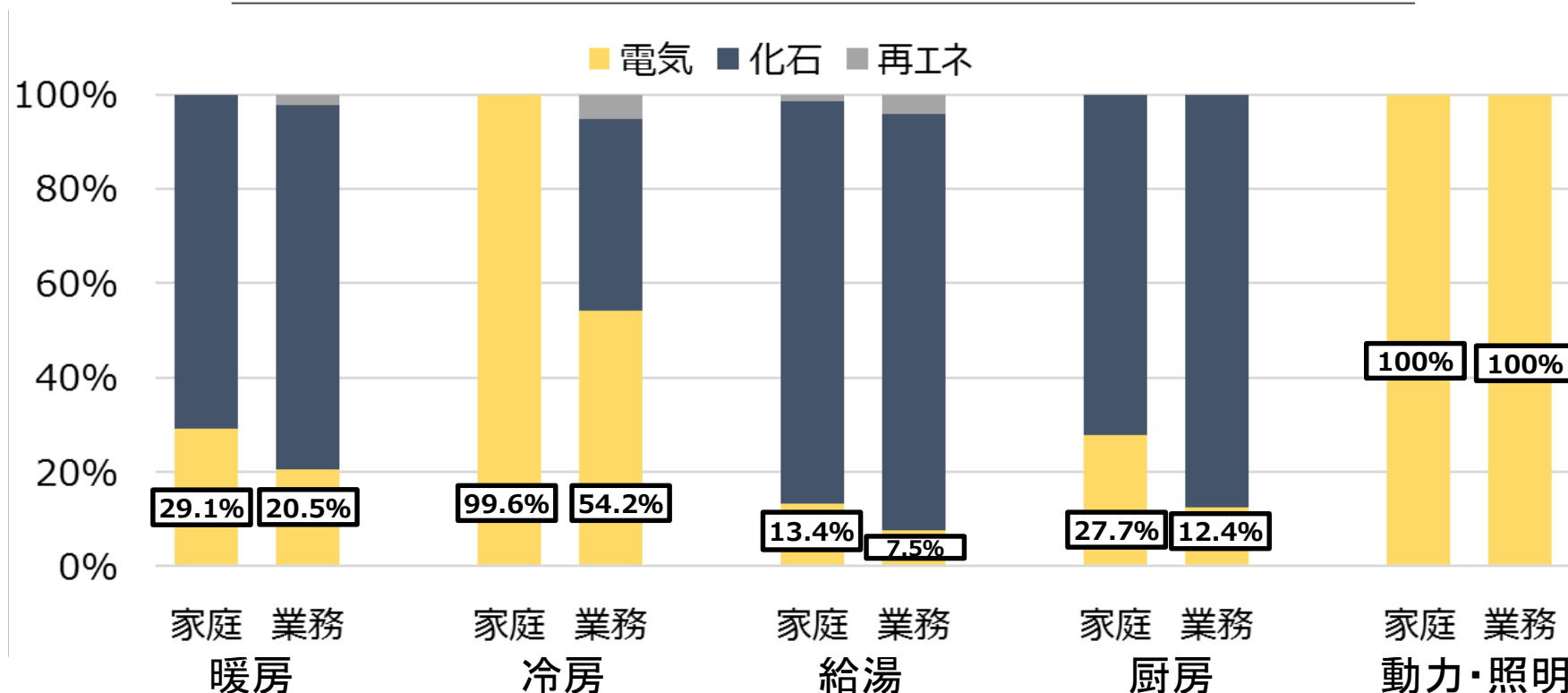


(注)「総合エネルギー統計」では、1990年度以降、数値の算出方法が変更されている。

出典：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」を基に作成

- 家庭部門と比べて、業務部門の方がいずれの用途についても電化率は低い。

民生部門における電化率（2018年度）



※再エネは太陽熱・地熱を示す、木炭等は化石燃料に含まれている点に留意

出典：EDMC2020より作成

- ZEH・ZEBの導入は進んでいるものの、更なる普及拡大に向けては、一層の取組が必要となっている。

*ZEH（ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス）／ZEB（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）：

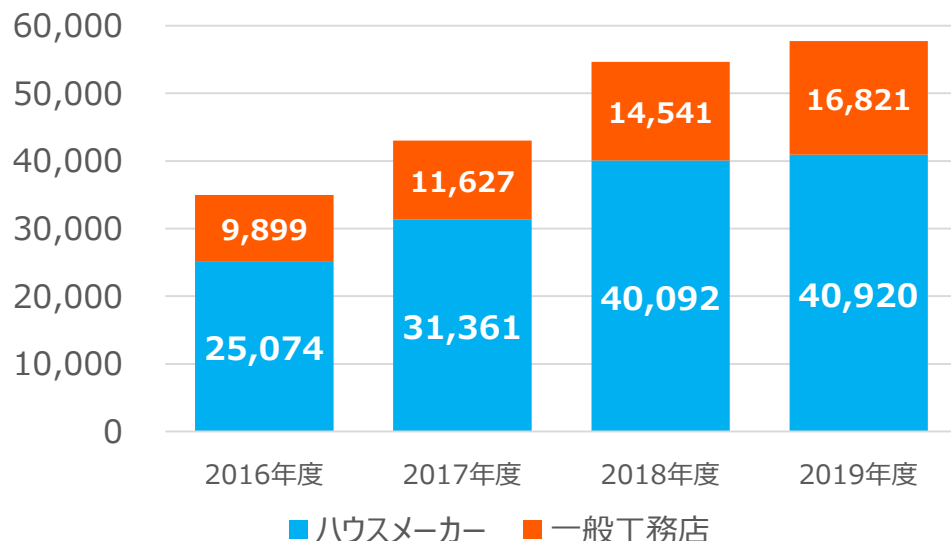
断熱性能の向上・高効率設備導入による省エネ＋再生可能エネルギー導入により、年間のエネルギー消費量の収支をゼロとすることを旨とした住宅／建築物

■ ZEH・ZEBの目標と進捗

	進捗	主な課題
ZEH	2019年度の新築注文戸建住宅（約28万戸）におけるZEH供給戸数実績は5.7万戸※1（20.5%） ※1 ZEHビルダー/プランナー5,322社の実績（2020/8/31時点）	- ハウスメーカーの更なるZEH供給割合の向上 - 中小工務店におけるZEH実績積み上げ
ZEB	2020年目標については、下記実績のとおり2019年度時点で概ね達成※2 - しかしながら、新築の非住宅建築物の実績は、144棟（0.25%）	規模・用途ごとの設計ノウハウの確立

※2 第5次エネルギー基本計画では、2020年までに新築注文戸建住宅の半数以上のZEH、公共建築物等の用途・規模別8区分でそれぞれ一棟以上のZEB、2030年までに新築住宅・建築物の平均でそれぞれZEH・ZEBの達成を目指すこととしている。

■ 新築注文戸建ZEHの供給戸数推移 2020/10/23時点



■ 公共建築物等におけるZEB実績状況

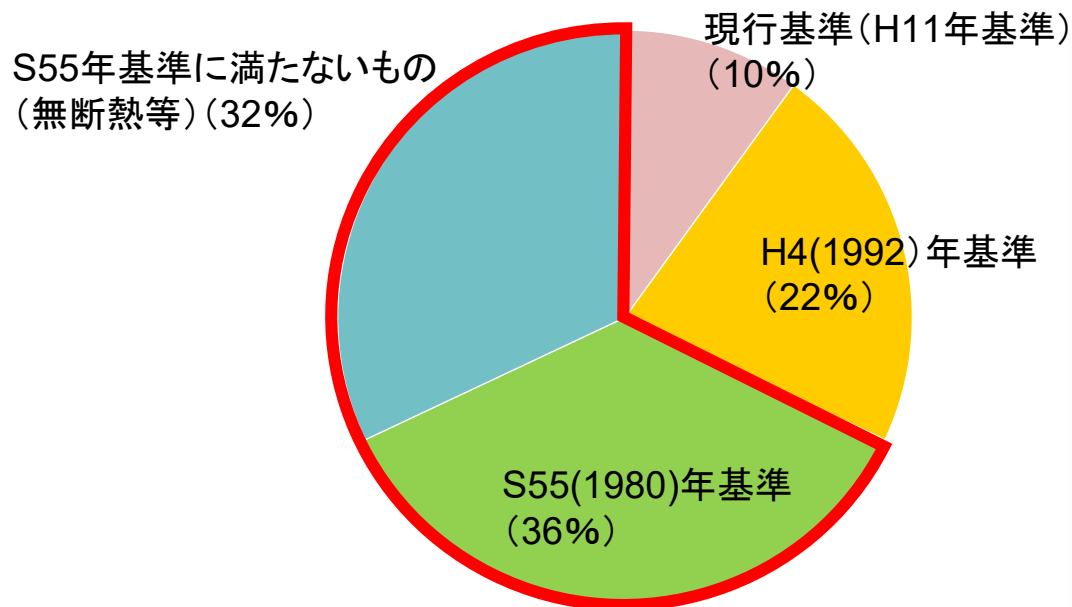
	延床面積10,000㎡未満 （Nearly ZEB以上）	延床面積10,000㎡以上 （ZEB Ready以上）
庁舎	Nearly ZEB：2件	ZEB Ready：3件
学校	Nearly ZEB：1件	ZEB Ready：1件
病院	Nearly ZEB：1件 （※民間実績）	ZEB Ready：1件 （※民間実績）
集会所	Nearly ZEB：1件	ZEB Ready：2件

※環境省補助事業事例、ZEBリーディングオーナー一覧、公開情報より作成

※全国各地に営業拠点を有し、規格住宅を提供しているZEHビルダー/プランナーを「ハウスメーカー」としています

- 住宅・建築物の製品ライフサイクルは長く、現在建っている住宅・建築物は2050年においても一定程度残ると考えられる。
- こうした既築の建物への建材・省エネ機器を普及させる上では、改修に長期間を要し、住民の長期仮住まいが必要であるなど、課題がある。

■ 住宅ストック約5,000万戸の断熱性能(平成29年度)



※建築物省エネ法に基づく統計データ、事業者アンケート等により推計（2017年）
 ※ここで、現行基準は、建築物省エネ法のH28省エネ基準（エネルギー消費性能基準）の断熱基準をさす（省エネ法のH11省エネ基準及びH25省エネ基準（建築主等の判断基準）の断熱基準と同等の断熱性能）

■ 住宅の法定耐用年数

【住宅の法定耐用年数】

構 造	事業用（賃貸用）		自己の居住用	
	耐用年数	定額法 償却率	耐用年数	定額法 償却率
鉄骨鉄筋コンクリート造 鉄筋コンクリート造	47年	0.022	70年	0.015
れんが造、石造 ブロック造	38年	0.027	57年	0.018
金 属 造	骨格材の肉厚4mm超	0.030	51年	0.020
	骨格材の肉厚3mm超 4mm以下	0.037	40年	0.025
	骨格材の肉厚3mm以下	0.052	28年	0.036
木造、合成樹脂造	22年	0.046	33年	0.031
木造モルタル造	20年	0.050	30年	0.034
建物付属設備	種類により 耐用年数3年～18年			

※表内の償却率は平成19年3月31日以前に取得した場合です。
 ※平成19年4月1日以降および平成24年4月1日以降の取得では、償却率がわずかに異なる場合があります。
 ※平成10年3月31日以前に取得した事業用建物は旧定率法による償却も認められています。

- 中小工務店・建築士に対して、省エネ基準への習熟状況についてアンケート調査を行ったところ、**中小工務店・建築士ともに、省エネ計算ができると回答した者は約5割**であった。

中小工務店の習熟状況

一次エネルギー消費量

計算できない
49.5%計算できる
50.5%

外皮性能

計算できない
46.2%計算できる
53.8%

<調査概要>

調査方法：インターネット調査（平成30年度実施）

調査対象：住宅瑕疵担保責任保険登録者のうち、住宅の設計又は施工を請け負う住宅生産者（有効回答318社）

調査実施者：（一社）リビングアメニティ協会（国土交通省の補助事業により実施）

建築士の習熟状況

一次エネルギー消費量

計算できない
50%計算できる
50%

外皮性能

計算できない
48.7%計算できる
51.3%

<調査概要>

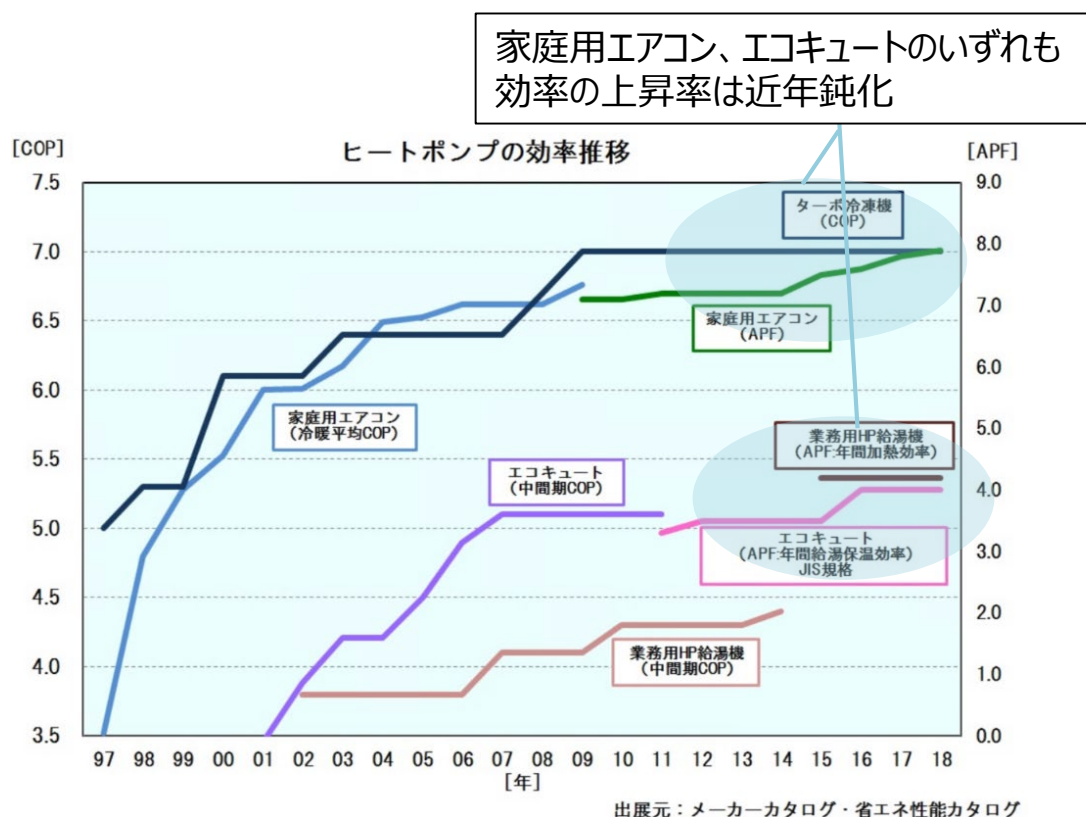
調査方法：アンケート調査（平成30年度実施）

調査対象：平成29年度に確認済証を受けた300㎡未満の住宅を設計した建築士事務所（有効回答801社）

調査実施者：（公社）日本建築士会連合会（国土交通省の補助事業により実施）

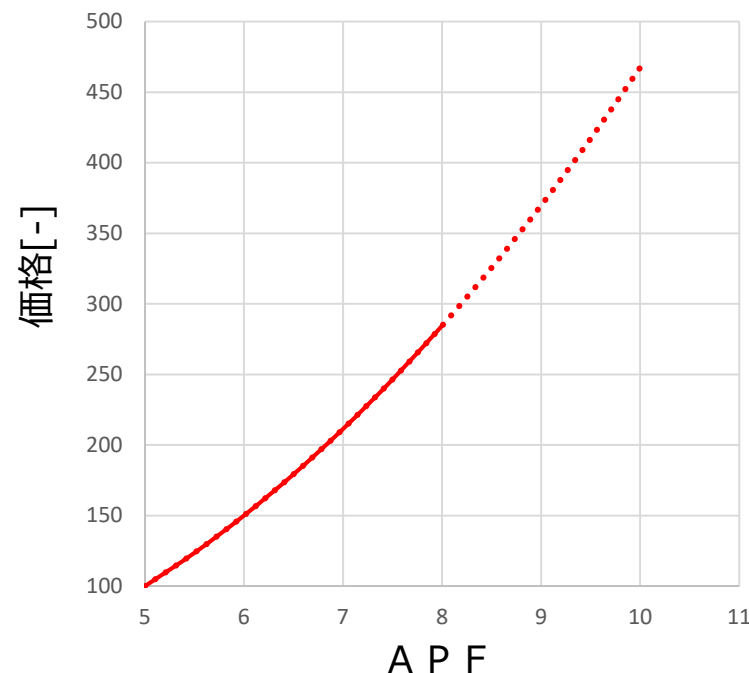
- 機器の効率は既に世界的にも非常に高い水準であり、改善率が近年鈍化している機器も存在。また、機器の効率が向上するほど、製品価格は上昇し、効率向上にかかるコストも上昇する。
- 更なる効率向上及びコスト低減に向けては技術的イノベーションが不可欠。

機器効率の推移の例 (ヒートポンプの効率推移)



家庭用エアコンの性能と価格の関係

(APF5=100)



・家庭用エアコン(2.2kW)のPOSデータを基に、回帰分析によって性能と価格の関係を算出

* COP (Coefficient of Performance)、APF (Annual Performance Factor) は空調機器のエネルギー消費効率を評価する指標
(出典) ヒートポンプ・蓄熱センター ホームページ

	乗用車	商用車	バス	船舶	航空機	鉄道
CO2排出量 (2018)	10.2千万トン	7.7千万トン	0.4千万トン	1.1千万トン	1.1千万トン	0.1千万トン
脱炭素 技術確立	EV、FCV が商用化 合成燃料等、既存自動車の脱炭素化に貢献する技術開発もあり	EV、FCV の実証中 本格商用化に向けて運用面での実証実施	EV、FCV が一部商用化	技術開発中 水素燃料電池船のFS を実施中。燃料電池 船・EV船・ガス燃料船 等（水素・アンモニア 等）の技術開発・実 証を実施し、2028年 までにゼロエミッション船 の商業化を目指す	技術開発中 ・電動化技術開発中 ・エアバスは2035年ま でに水素航空機の商 用化を目指す ・バイオジェット燃料の 実証を実施	蓄電池車両 の商用化 燃料電池車両につい て、技術開発中

脱炭素 アプローチ	<u>エネルギーの脱炭素化と合わせ、 電動化を推進</u> ・電動化の推進・車の使い方の変革 ・燃料のカーボンニュートラル化 ・電動車の要の蓄電池の大量生産・性能向上 などに取り組む必要	技術が存在せず、 <u>イノベーションが不可欠</u> （既に要素技術が確立されてい るものは、コスト低減等の実現の ための技術実証（大規模化 等））	<u>普及に向け て、更なる取 組が必要</u>
--------------	---	--	----------------------------------

- 大手コンビニエンスストアの**セブンイレブン**では、店内照明のLED化のほか、**太陽光発電パネルの設置も進めており、設置店舗は8,073店舗まで拡大**。（2020年2月末現在）
- こうした**非化石エネルギーの導入による化石エネルギー使用量の削減等の取組により、ベンチマーク目標を達成**している。



セブン-イレブン・ジャパンによると、2019年の同社標準店舗では、平均して90枚、容量ベースでは28.8kWの太陽光パネルが設置できるとしている。

- 愛知県がPFI事業として整備を進めている「愛知県環境調査センター・愛知県衛生研究所」が公共研究施設として国内初の**ZEB（Nearly ZEB）の認証を取得**。
- 照明設備と換気設備を人の在席状況により自動制御する技術等を導入し、一次エネルギー消費量を57%削減するほか、屋上や地上、南壁面の一部に太陽光発電システムを導入し、トータルで一次エネルギー消費量を85%削減することにより**Nearly ZEB を実現**。



完成イメージ

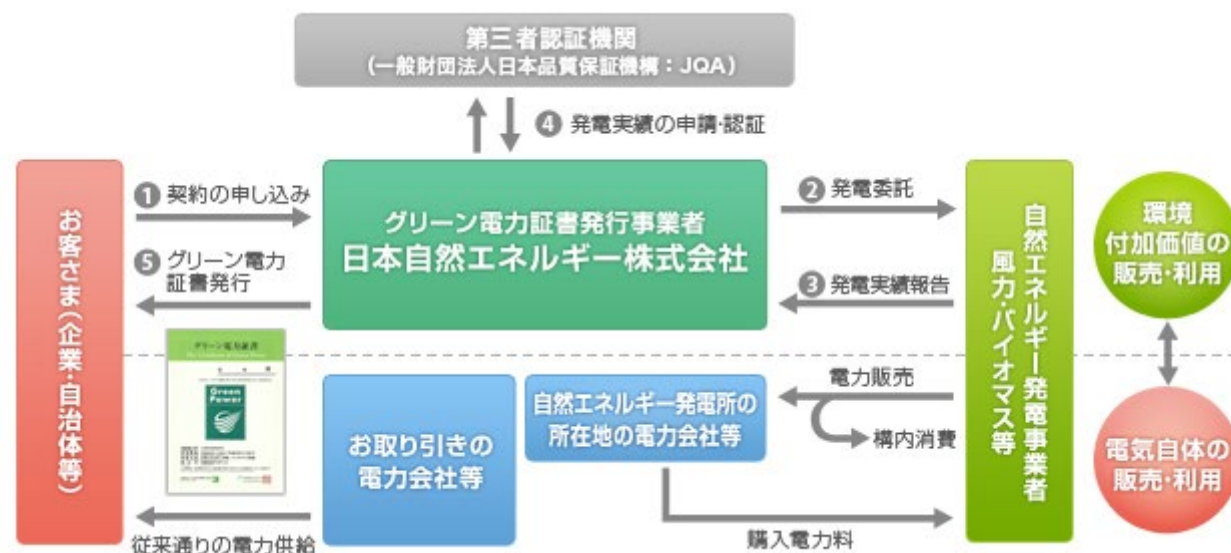
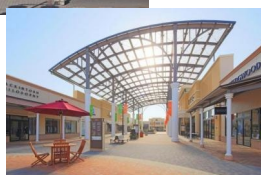
- 三菱地所・サイモン（株）が運営するプレミアム・アウトレットの一部では、**自家消費用の太陽光発電を導入**するとともに、2016年4月から、**購入電力の一部をグリーン電力証書を利用した再エネ電気に切り替えている。**



カーポート型太陽光発電設備を設置（@あみ、酒々井）

- ・環境経営の一環として、場内駐車場の500台分に約4,000枚の太陽光パネルを設置。
- ・年間発電量（想定）は施設共用部における年間電気使用量の約80%に相当。
- ・売電ではなく自家消費することで直接的に環境負荷を低減し、CO2排出量の削減に貢献。（発電容量：1MW / 年間発電量（想定）：115万kWh）

「グリーン電力証書システム」：自然エネルギーにより発電された電気的环境付加価値を証書発行事業者が第三者認証機関（一般財団法人日本品質保証機構：JQA）の認証を得て「グリーン電力証書」という形で取引する仕組み。



- 省エネ法における「エネルギー」は、以下に示す燃料、熱、電気となっている。
- 同法はエネルギーの使用量を削減することではなく、合理的な利用を促すことを目的としている。

燃料

- **原油**及び**揮発油**（ガソリン）、**重油**、その他**石油製品**（ナフサ、灯油、軽油、石油アスファルト、石油コークス、石油ガス）
- **可燃性天然ガス**
- **石炭**及び**コークス**、その他**石炭製品**（コールタール、コークス炉ガス、高炉ガス、転炉ガス）であって、燃焼その他の用途（燃料電池による発電）に供するもの

熱

- 上記に示す燃料を熱源とする熱（蒸気、温水、冷水等）
※対象とならないもの
： 太陽熱及び地熱など、化石燃料を熱源としない熱のみであることが特定できる場合の熱

電気

- 上記に示す燃料を起源とする電気
※対象とならないもの
： 太陽光発電、風力発電、廃棄物発電など、化石燃料を起源としない電気のみであることが特定できる場合の電気（自営線による供給又は自己託送契約による供給）

（参考）省エネ法定期報告書において「燃料」から除外されているものの例

副生ガス、副生油(原料からのものを除く)、黒液、廃タイヤ、廃プラスチック、不純アルコール、タールピッチ、油脂ピッチ、動植物油、脂肪酸ピッチ、廃油(再生重油を含む)、廃材、木屑、コーヒー粕、廃アルコール、水素、RDF(廃棄物固形燃料)、バイオマス由来燃料

※石炭火力検討WGの議論を踏まえてアンモニアを明記予定