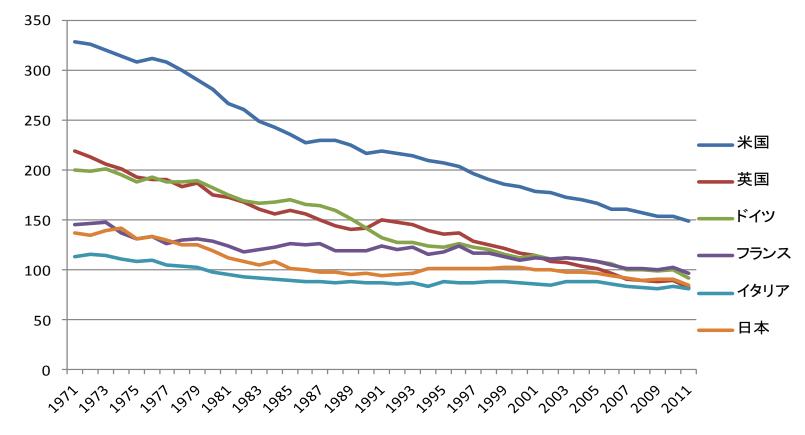
(参考)海外の省エネの進捗状況等について

## 一次エネルギーのGDP原単位に関する国際比較

■ 実質GDPあたりの一次エネルギー供給で示されるエネルギー効率の主要国における比較を行うと、2011 年実績で日本のエネルギー効率は、イタリア、英国とともに世界トップクラスにある。一方、主要国間の差は石油危機当時と比べ、縮小している。





## 一次エネルギーのGDP原単位で国際比較する際の留意点①

### > 産業構造の違い

➤ 英国ではGDPの約80%が第三次産業である 一方、日本は同73%が第三次産業である 上に素材系産業が国内で生産を継続して いる。

### ▶転換部門の割合の違い

▶ イタリアでは電力需要の15%程度を輸入 が担い、転換部門の一次エネルギーに占 める割合が日本より小さい。

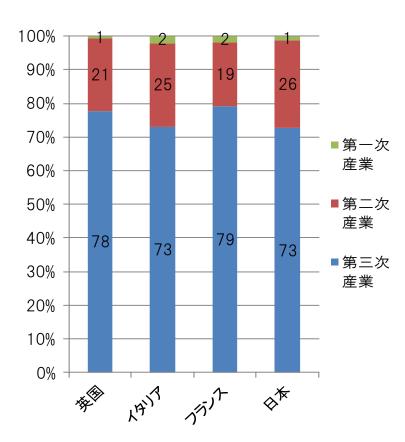
### ▶日本のデフレ

▶ 日本のみデフレのため、2010年の物価水準ではエネルギー原単位の分母が小さくなる。

### ▶ 2011年要因

▶ 東日本大震災により①休止していた効率 の悪い火力発電が再稼働したこと、②産 業部門での稼働率低下で共に効率悪化。

#### <2011年の産業構造>



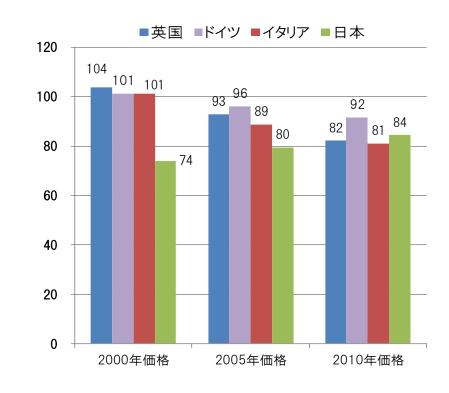
(出所) World Bank(2013) "World Development Indicators"を基に作成

出所:第3回省エネルギー小委員会,(一財) 日本エネルギー経済研究所提出資料

## 一次エネルギーのGDP原単位で国際比較する際の留意点②

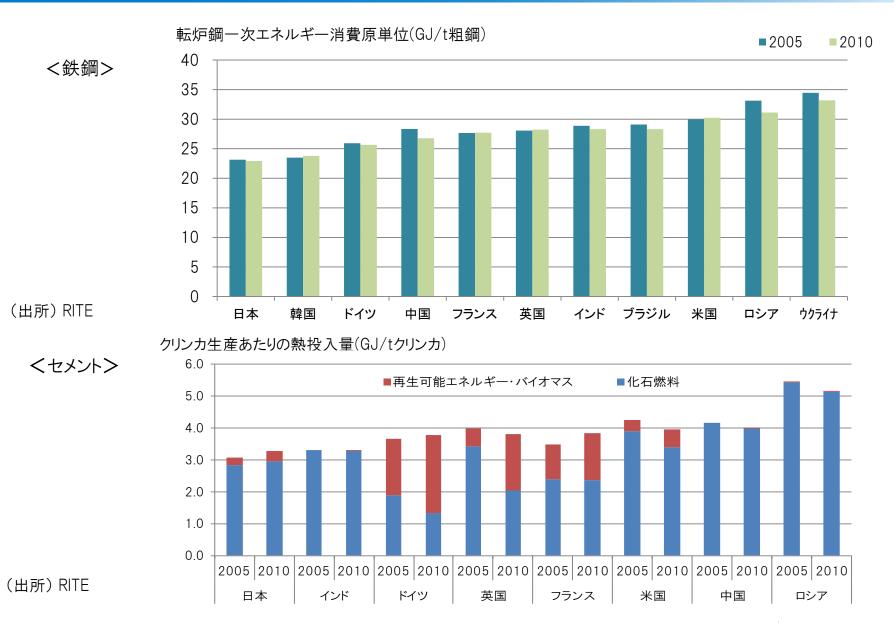
- ➤ エネルギー原単位の国際比較は分母である GDPの基準とする物価水準で大きく異なる (右図参照)。
- ➤ GDPを米ドル換算する際、市場為替レートを使うか、購買力平価(PPP; Purchasing Power Parities)を使うかによっても一次エネルギーのGDP原単位は大きく異なる。
- ▶ むしろ部門別の比較が技術の導入進展度合いを捉える上では妥当。
- ▶ ただし、部門別の比較の上では技術面のみならず運用にかかわる異なる条件や気候条件など様々な要因に関する検討が必要。

#### <一次エネルギーのGDP原単位-基準物価での比較(2011年):英国、 ドイツ、イタリア、日本>



(出所)日本エネルギー経済研究所(2014)「エネルギー・経済統計要覧」 を基に作成

# エネルギー原単位の国際比較(鉄鋼・セメント)



出所:第3回省エネルギー小委員会,(一財) 日本エネルギー経済研究所提出資料

## 業務部門:床面積あたりエネルギー消費

15

10

5

 $\cap$ 

デンマーク

- 業務部門のエネルギー消費原単位に関する国際比較は用途の相違や機器の保有台数、稼働時間等、 様々な要因に左右される。
- 日本の業務部門における床面積あたりエネルギー原単位は1990年以降、着実に改善。業務延べ床面積は 増加するものの、エネルギー消費全体は減少推移。

#### <業務部門床面積あたりエネルギー消費の国際比較>

#### 1990=100 160 石油換算トン/m<sup>2</sup> 140 30 120 25 業務エネルギー消費 100 20 80 床面積あたりエネルギー原単位

フランス

60

40

20

1990

1995

(出所)デンマーク・フランス・ドイツ・英国: IEA(2013): Energy Balances of OECD Countries, BPIE(2011).Europe's Buildings Under the Micro Scopeより計

日本

米国

ドイツ

英国

日本:日本エネルギー経済研究所 (2014):「エネルギー統計要覧」 米国:IEA(2013):Energy Balances of OECD Countries, US EIA (2013).2012Commercial Buildings Energy Consumption Survey.

(出所)日本エネルギー経済研究所 (2014):「エネルギー統計要覧」。

2000

出所:第3回省エネルギー小委員会(一財) 日本エネルギー経済研究所提出資料

2005

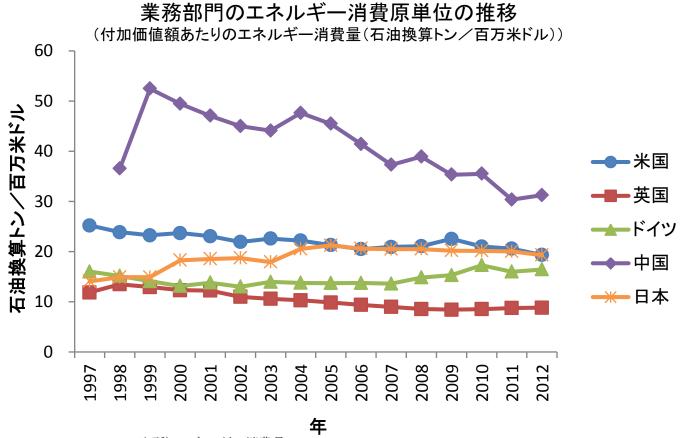
<業務部門のエネルギー消費、床面積あたりエネル ギー原単位と 床面積(日本,1990=100)>

業務延床面積

2012

### 業務部門:付加価値額あたりエネルギー消費

- 1990年代後半以降の業務部門の付加価値額あたりのエネルギー消費原単位の推移を見ると、日本は 2005年頃まで増加傾向にあったが、それ以降横ばいで推移。
- 2012年時点の各国比較で見ると、日本は、英国、ドイツより効率が低く米国と同程度。



出所)エネルギー消費量: IEA, "Energy Balances of OECD Countries", "Energy Balances of Non-OECD Countries" サービス業の付加価値額: The World Bank, "World Development Indicators"

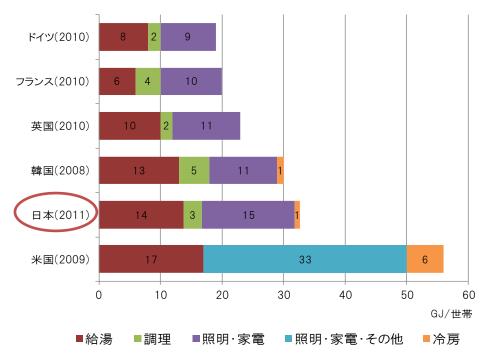
## 家庭部門:世帯あたり用途別エネルギー消費

■ 国際比較によると、日本の暖房用エネルギーは間欠運転・部分暖房を行っており他のOECD諸国より消費 量が小さい。一方、暖房を除く給湯需要や照明・家電の需要はドイツ・フランスの1.5倍以上。

#### <世帯あたり用途別エネルギー消費の国際比較>

日本(2011) 5 11 韓国(2008) 23 13 10 2 11 英国(2010) 47 フランス(2010) 50 ドイツ(2010) 53 米国(2009) 39 17 33 6 20 40 60 80 100 GJ/世帯 ■暖房 ■給湯 ■調理 ■照明·家電 ■照明·家電·その他 ■冷房

#### <世帯あたり用途別エネルギー消費(暖房を除く)の 国際比較>

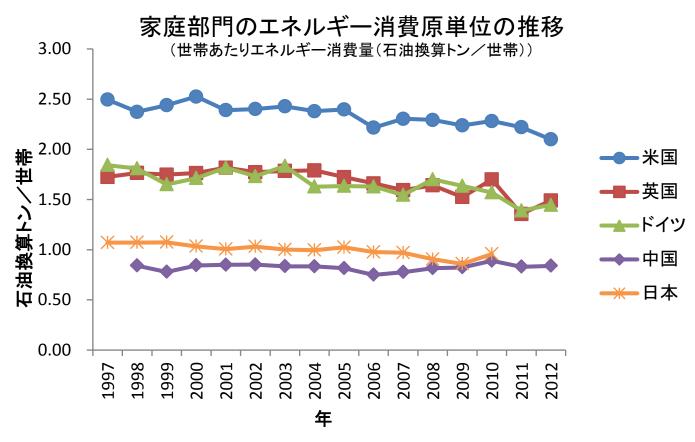


(出所) 住環境計画研究所(2014):「家庭用エネルギーハンドブック」 (注):米国の調理は照明・家電・その他に含まれる。

(出所) 住環境計画研究所(2014):「家庭用エネルギーハンドブック」 (注): 米国の調理は照明・家電・その他に含まれる。

## 家庭部門:世帯あたりエネルギー消費効率の推移

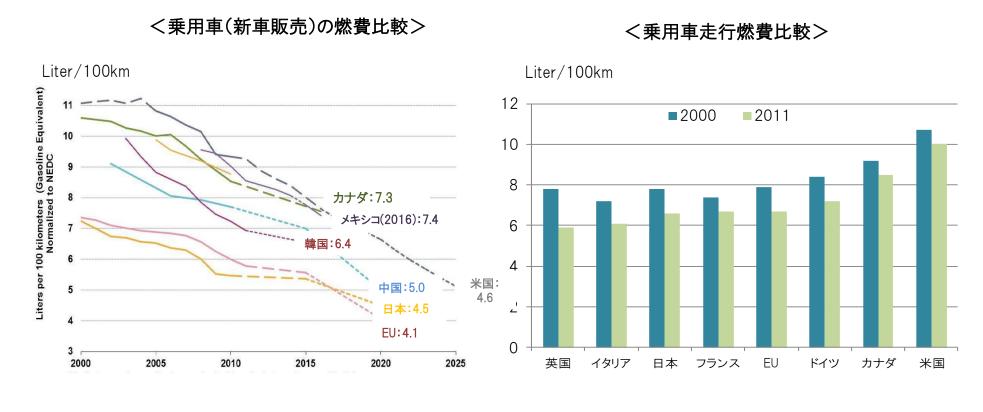
- 1990年代後半以降で世帯あたりのエネルギー消費原単位の推移を見ると、米国、英国、ドイツ、日本いずれにおいても緩やかに改善する傾向にある。
- 中国については横ばいで推移している



出所)エネルギー消費量: IEA, Energy Balances of OECD Countries 世帯数: (米国) US Cesus, Labour Force Survey (LFS), (英国) Office for National Statistics, "Families and Households, 2014", (ドイツ) GESTASIS, (日本) 総務省統計局統計調査部国勢 統計課「国勢調査報告」, (中国) 中華人民共和国国家統計局「中国統計年鑑」

## 運輸部門:乗用車燃費の国際比較

■ 国際比較によると、日本の乗用車燃費は新車では世界最高水準に達する。走行燃費では、走行距離や渋滞などの走行状況、車種構成に左右される。



(出所) ADEME

### 主要国の省エネ目標の設定状況

#### 米国

一次エネルギー消費量原単位を2017年までに2007年比25%削減 (※産業界の自主協定目標として) <エネルギー政策法(2005) >

#### EU

- 2020年までに一次エネルギー消費量をBAU比20%削減(努力義務)<気候変動・エネルギー政策パッケージ(2007)>
- 2030年までに、一次エネルギー消費量をBAU比27%削減(努力義務) <気候変動・エネルギー政策枠組み(2014)>

#### ・フランス

- 最終エネルギー消費原単位を2015年まで各年年率2%改善、2030年まで年率2.5%改善 <省エネ行動計画(2011)>
- エネルギー消費量を2050年までに2012年比50%削減 <エネルギー移行法案(2014)※>

### ・ドイツ

- 一次エネルギー消費量を2020年までに2008年比20%削減、2050年までに50%削減 <エネルギーコンセプト(2010)>

#### • 中国

GDP当たりの最終エネルギー消費量を2015年度までに2010年比16%削減 <第12次5ヵ年計画(2011)>

## 米国における省エネルギー促進策の概要

- 米国の各州では、エネルギーの使用量を削減することで、エネルギーコストや環境への影響を低下させるため、電気事業者に対して省エネ義務化(EERS: Energy Efficiency Resource Standard)を制定し(※2013年7月現在で25州が制定)、需要家への省エネプログラムの提供等を促進。
- 特に電力小売自由化を行った州においては、電気事業者は、収益確保のために販売電力を拡大しようとする などのインセンティブが働き、電力システムの非効率化につながり得る背景があった。

### 省工ネ義務化(EERS)

例. 過去のエネルギー使用量に対する削減率、ピーク需要の削減率等

### 電気事業者

#### 取組1)需要家への省エネプログラムの提供

#### 【プログラム例】

- ①省エネ診断 専門家による設備診断、省エネ教育等
- ②リベート提供 省エネ機器への買替えのための現金提供等
- ③財政支援 初期コスト低減のための補助金、低利融資等

#### 取組2)電源計画における省エネの優先

【ローディング・オーダー】 (カリフォルニア州、マサチューセッツ州等)

電源開発に省エネを位置づけ、電力会社が長期的な 電源開発の検討を行う際に、①まず省エネ、②次に ディマンドリスポンス、③次に再エネ、④最後に化石 燃料の順に行うよう義務づけ。



### 電気事業者に対する経済的支援策

電気料金や託送料金への賦課金による省エネプログラム費用の回収

省エネによる収入減への補填 (デカップリング) 省エネ目標の達成度に応じたインセンティブ、ペナルティ

小

電気事業者にとってのインセンティブ

大

## 米国における省エネプログラムの具体例(1)

- 電力会社が需要家に提供する省エネプログラムは、①州域全体の共通プログラムと、②各電力会社の需要 家環境や自治体との関係等を踏まえた個別プログラムの2階建て構造となっている。
- これらのプログラムは、家庭、業務、産業等の部門ごとに、狭義の省エネだけでなく、ディマンドリスポンスも 含む幅広い内容が提供されている。

### 州域全体の共通プログラム

- ① 家庭部門省エネプログラム
- ② 業務部門省エネプログラム
- ③ 産業部門省エネプログラム
- ④ 農業部門省エネプログラム
- ⑤ 新築住宅向け省エネプログラム
- ⑥ 空調関連省エネプログラム
- ⑦ 省エネ関連新技術関連
- ⑧ 教育訓練
- ⑨ マーケティング、情報提供、アウトリーチ
- ⑪ 省エネ基準
- ① 統合デマンドサイドマネジメント
- ① 照明分野の市場変革

## SCE社(カリフォルニア州)の省エネプログラムの全体像

#### 家庭部門省エネプログラム(6件)

照明や冷蔵庫の更新時に\$50までのリベートを行う Residential Energy Efficiency Incentive Programなど

#### 業務部門省エネプログラム(11件)

無利子で照明、冷房など改修資金を融資、毎月の電気料金と一緒に請求するNon-residential Direct Installation Programなど

#### 政府・他社等連携省エネプログラム(20件)

自治体や州内の他ユーティリティとの連携で省エネ広報を 行ったり、教育機関との連携で省エネ教育を導入したりす る各種活動

#### 通常メニュー以外の公募型省エネプログラム(24件)

コンピュータ・データセンターの省エネ設計を募るData Center EE Programなど

#### 全州マーケティング・情報提供省エネプログラム(3件)

省エネ認知向上のための各種マーケティング・情報提供活動

SCE社の省エネ

[出典] 電力中央研究所資料

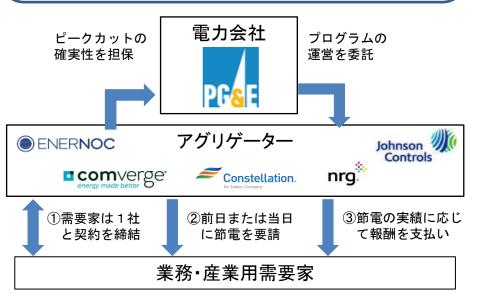
## 米国における省エネプログラムの具体例(2)

- 電力会社が需要家に提供する省エネプログラムには、電力会社が直接運営を行うものに加えて、電力会社 アグリゲーター等に運営を委託するものも存在。
- たとえば特定の日時に節電の要請を行うディマンドリスポンスのプログラムでは、アグリゲーターに運営を委託するケースやシステムベンダーと提携するケースが存在。

### 需要家向けのディマンドリスポンスプログラムの例

### 業務・産業用の例

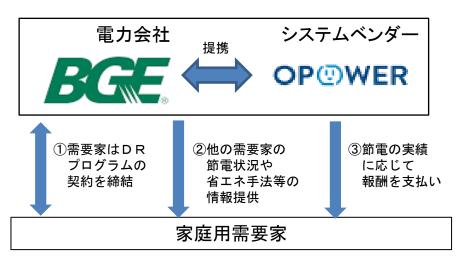
カリフォルニア州の電力・ガス供給会社であるPG&E社は、自社が運営するプログラムとは別に、アグリゲーター (エナノック社やコンバージ社を含む5社)を介したプログラム(AMP Program; Aggregator Managed Portfolio Program)を提供している。



#### 【出典】PG&E資料より作成

#### 家庭用の例

メリーランド州の電力・ガス供給会社であるBG&E社は、家庭 用需要家によるピークカットの達成に応じて報酬を支払う Smart Energy Rewardsというメニューを提供しており、近年で はエネルギー系システムベンダーであるOpower社と提携し、 行動科学に基づく需要家への情報提供手法を取り入れてい る。



【出典】Opower資料より作成

## 米国における省エネプログラムの具体例(3)

■ 米国では、電力会社を通じてディマンドリスポンスを含む様々な省エネプログラムを需要家に提供することに加えて、ネガワット取引が本格化するまでの暫定的な措置として、取引のメニューや手続が簡素化された、①ネガワット取引の標準プログラムや、②ネガワット取引専用市場の創設といった措置が講じられている。

### 米国におけるネガワット取引 定着に向けた促進策

#### 標準プログラムの例 BIP(Base Interruptible Program)

<米国カリフォルニア州>

- カリフォルニア州の公益事業者は、需給調整契約に加えて、BIPと呼ばれるネガワット取引のプログラムを提供。
- BIPでは、取引のメニュー(発動回数、持続時間、報酬・ペナルティ等)が標準化されており、電源入札にかかる手続の煩雑さが緩和され、運用諸経費も最小化。この結果、アグリゲーター等の参画が比較的容易。

	PG&E社	SCE社
発動の タイミング	系統のひっ迫時	
発動の 事前予告	30分前	15分前 または 30分前
持続時間 の上限	4時間/回 120時間/年	6時間/回 180時間/年

#### ネガワット取引専用市場の例 ILR(Interruptible Load for Reliability) <米国PJM>

- 2007年、PJMは、容量市場でのネガワット取引の暫定措置として、ILRと呼ばれるネガワット取引のプログラムを創設(※なお、2012年、ILRは容量市場に統合)。
- ILRでは、電源入札に求められる参加資格の一部(例. 信用、金融担保等)や受渡し容量の確定 期限が緩和され、アグリゲーター等の参画が比較的容易。
- また、アグリゲーター等によって登録されたネガワットは、容量市場における電源入札に優先して取り扱われ、ネガワット取引の報酬には電源入札に係る調達価格が適用。

