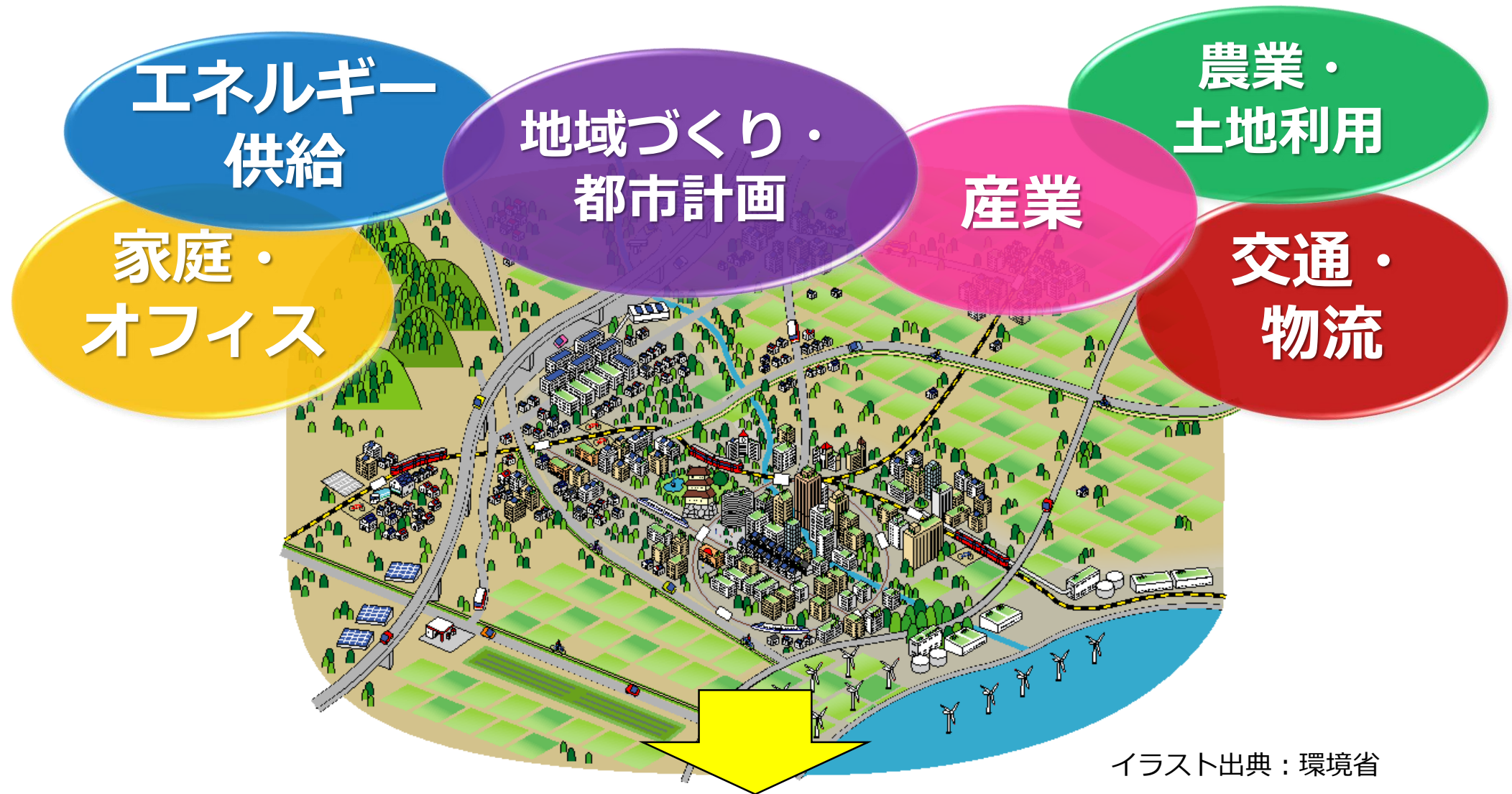


# **「脱炭素社会はどのように 実現するか？」 考えるためのヒント**

# あらゆる部門からCO<sub>2</sub>が排出される現代社会



## 脱炭素社会へ変革

CO<sub>2</sub>がほとんど出ない社会へ変えていくこと

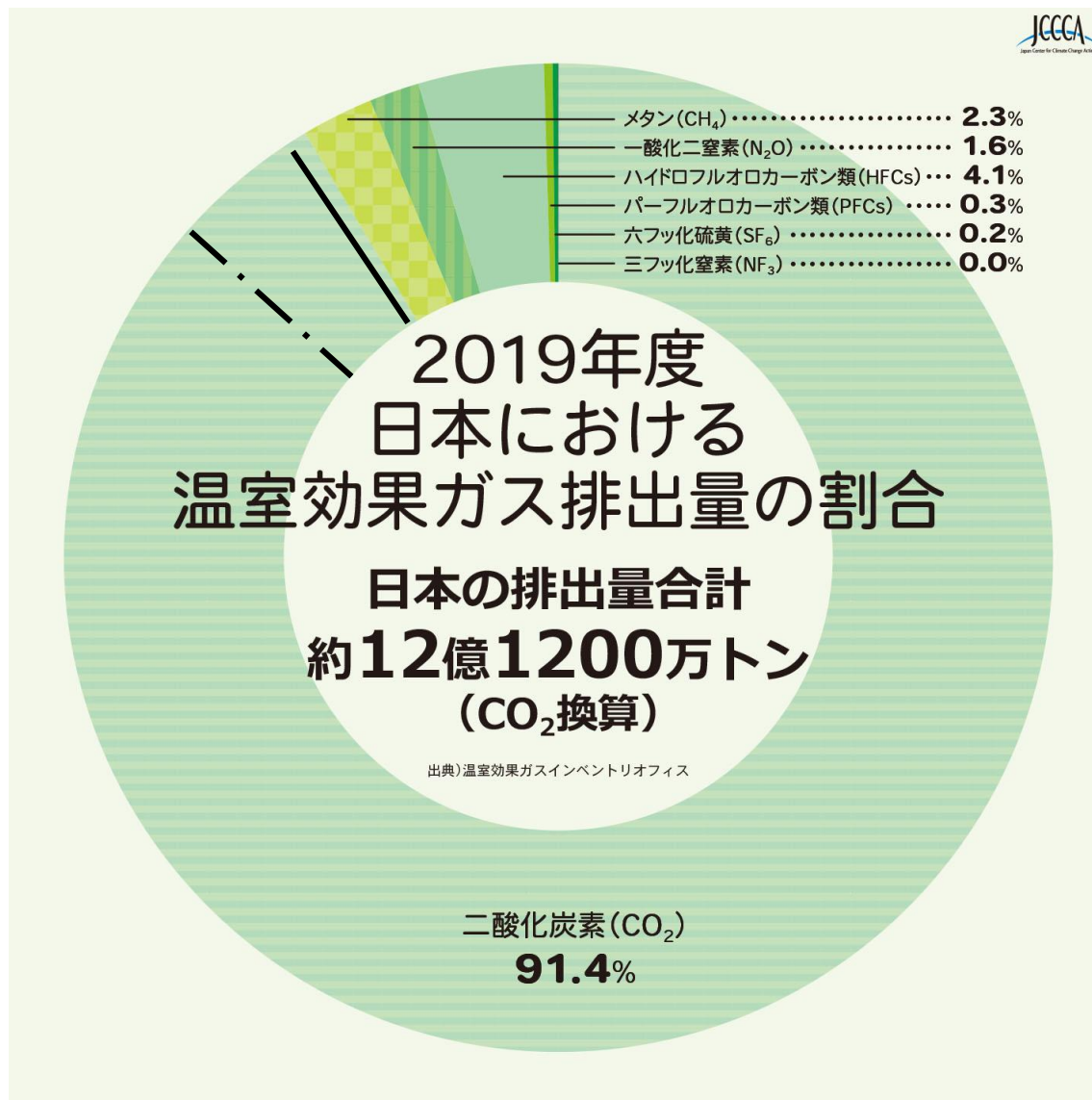
# 日本における温室効果ガス別排出量（2019年度）

**91%が  
二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）**

**しかも、84%が  
エネルギーに起因し  
て発生するCO<sub>2</sub>**

**エネルギー対策が  
極めて重要**

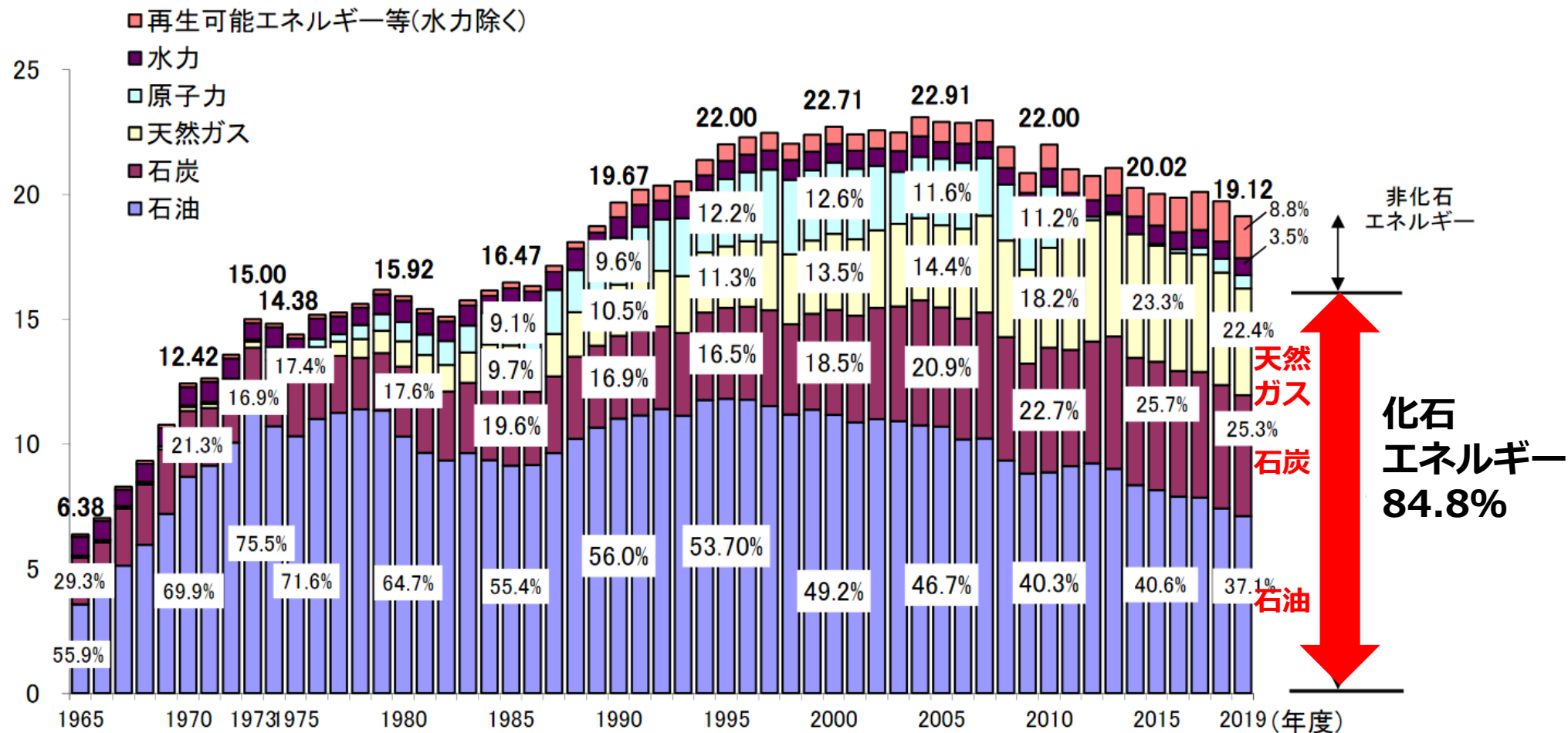
**化石燃料文明から  
の脱却**



# 国内に供給されるエネルギー（85%が化石エネルギー）

## 【第211-3-1】一次エネルギー国内供給の推移

(EJ)



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

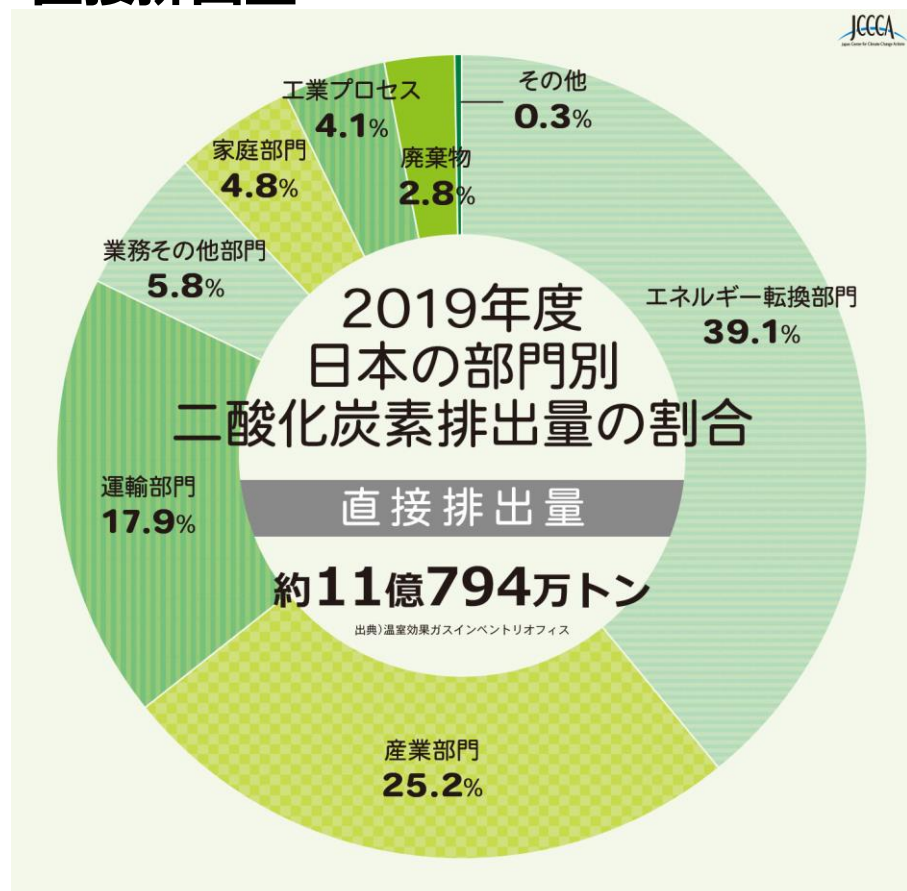
(注2)「再生可能エネルギー等(水力除く)」とは、太陽光、風力、バイオマス、地熱などのこと(以下同様)。

出典:経済産業省「総合エネルギー統計」を基に作成

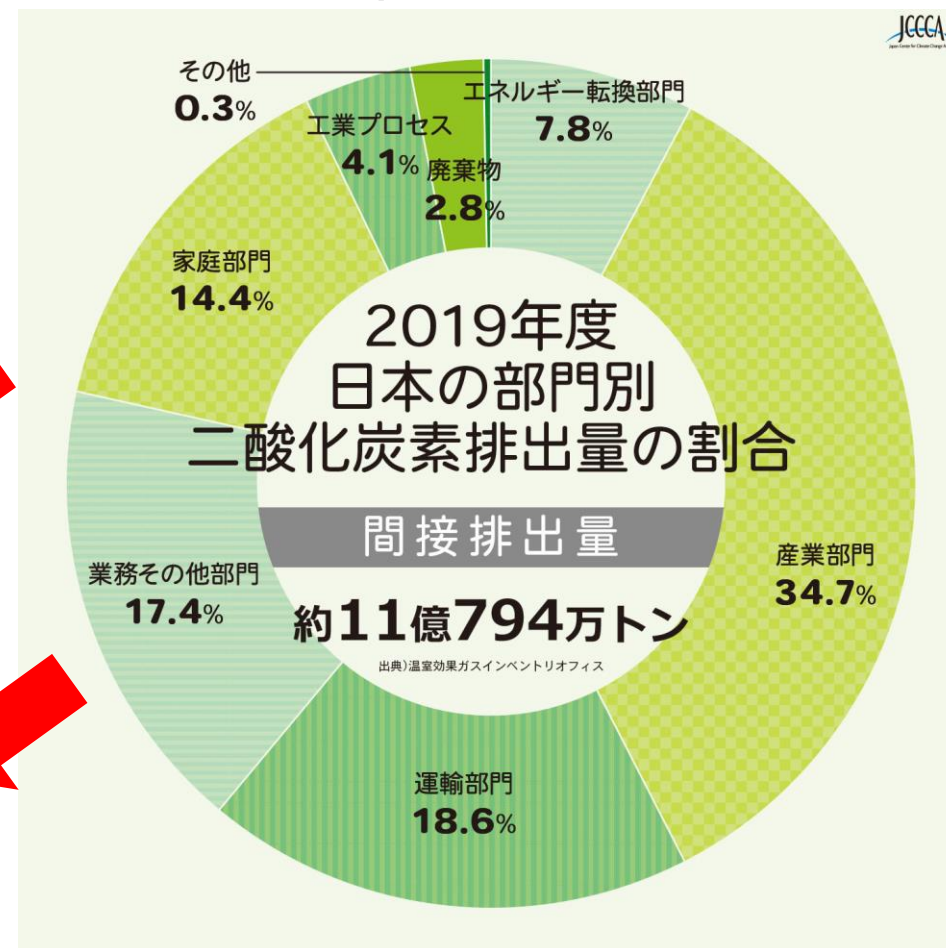


# 二酸化炭素の発生源(2019年度)

## 直接排出量



**間接排出量**（電気事業者の発電に伴う排出量を電力消費量に応じて需要部門に配分したもの）



**二酸化炭素の排出削減は、エネルギーを消費するところでの対策が重要。  
一産業、交通、都市施設、家庭一**

# 脱炭素社会への変革には エネルギーシステムの転換が不可欠

エネルギーを  
どのように調達するか、  
どう作り出して供給するか  
(**供給**)

エネルギーを  
どのように利用するか、  
どのように生活するか  
(**需要**)

エネルギーシステムがCO<sub>2</sub>を排出する構造を要因別に分析、  
具体的な対策を考えることがポイントです。

かや  
➡「茅恒等式」を使って考えましょう。

# 脱炭素社会に向けて（茅恒等式）

$$\text{CO}_2\text{排出量} = \text{人口} \times \underbrace{\frac{\text{GDP}}{\text{人口}}}_{\text{①}} \times \underbrace{\frac{\text{エネルギーサービス需要}}{\text{GDP}}}_{\text{②}} \times \underbrace{\frac{\text{エネルギー量}}{\text{エネルギーサービス需要}}}_{\text{③}} \times \underbrace{\frac{\text{CO}_2\text{排出量}}{\text{エネルギー量}}}_{\text{④}}$$

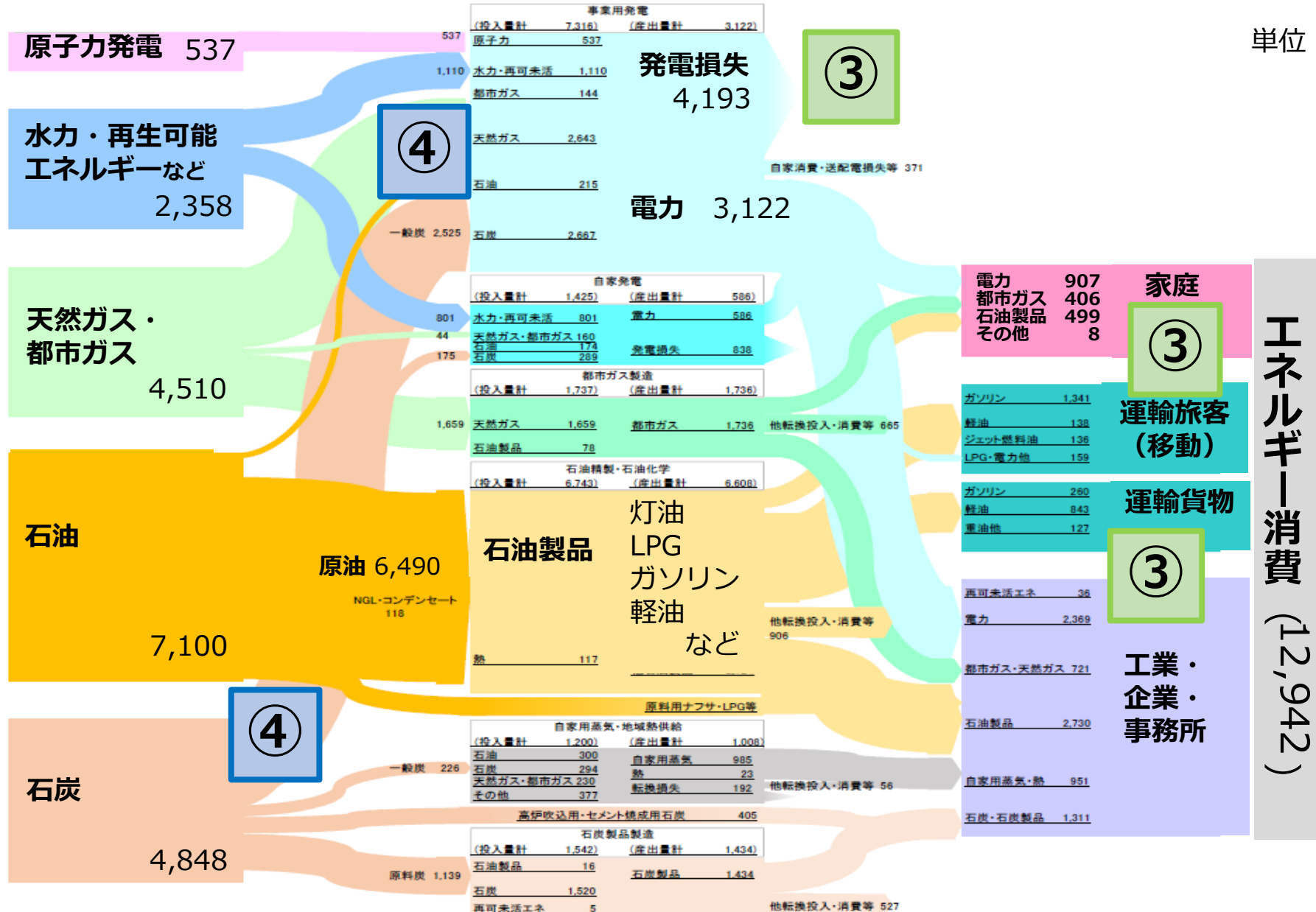
|                                         |                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ① 1人当りGDP                               | <ul style="list-style-type: none"><li>・価値観（GDPに現われない豊かさとは？）</li><li>・経済至上主義から脱却できないか</li></ul>                                   |
| ② エネルギー需要を減らしながら営むことのできる社会<br>経済・まちづくり  | <ul style="list-style-type: none"><li>・産業構造のソフト化</li><li>・コンパクトシティづくり</li><li>・ワークスタイル・ライフスタイルの変換</li><li>・シェアリングエコノミー</li></ul> |
| ③ 省エネルギーの徹底                             | <ul style="list-style-type: none"><li>・省エネ家電の普及</li><li>・建築物の断熱構造</li><li>・自動車の燃費向上</li><li>・製造工程の効率化</li><li>・発電効率の向上</li></ul> |
| ④ CO <sub>2</sub> 排出ゼロのエネルギー<br>供給構造の強化 | <ul style="list-style-type: none"><li>・再生可能エネルギー、原子力の利用</li><li>・化石燃料利用から生じるCO<sub>2</sub>を分離貯蔵（CCS）</li></ul>                   |

# 国内のエネルギーの流れと脱炭素化

出典：令和2年度エネルギーに関する年次報告  
(エネルギー白書2021)より加筆

単位：PJ (10<sup>15</sup>J)

エネルギー供給 (19,124)



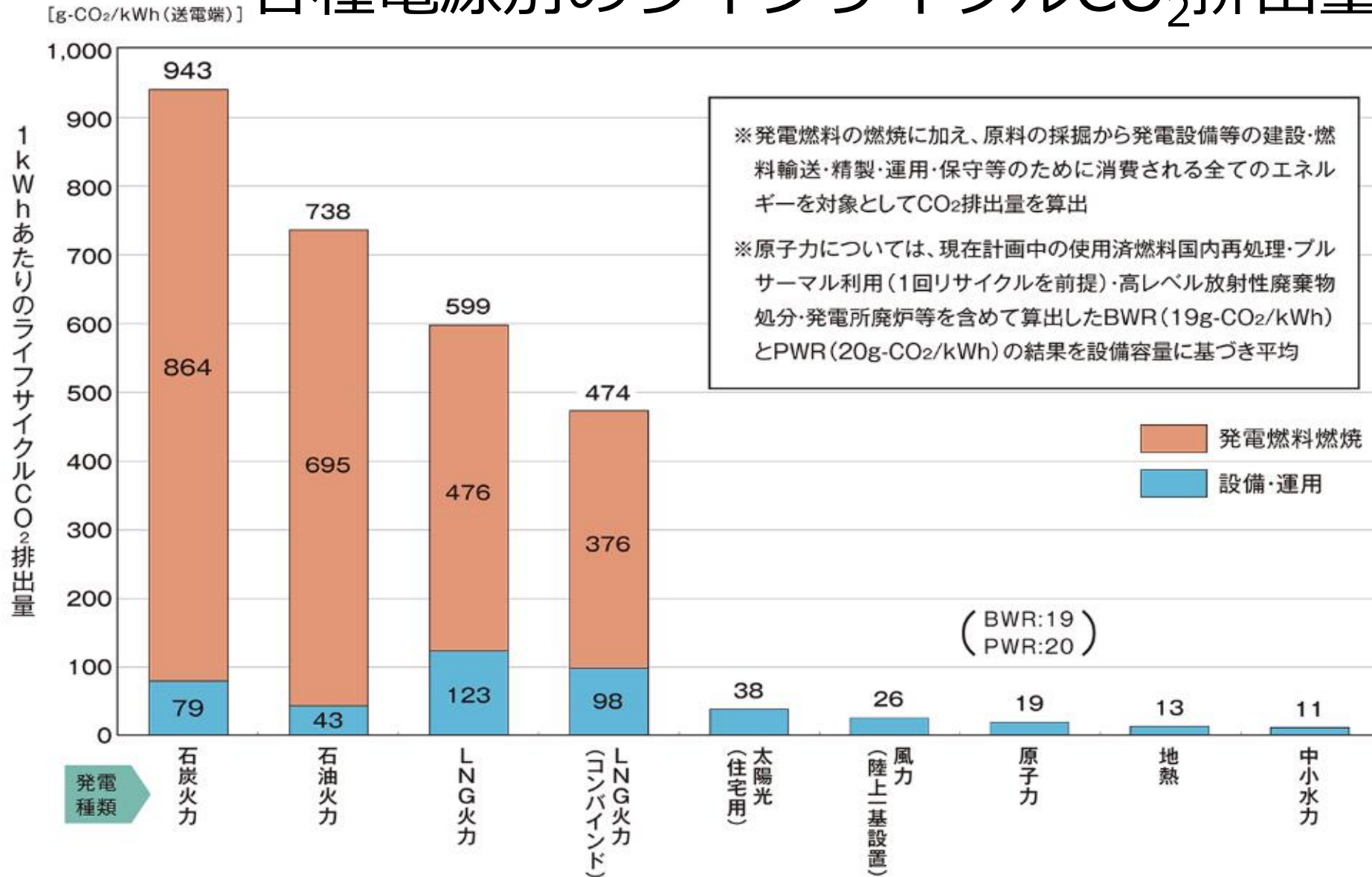


# 脱炭素化の取組の全体像

参考：環境政策対話研究所テキスト

| 分野 茅恒等式                 |                   | 脱炭素の社会経済・まちづくり<br>ーエネルギー需要を減らすー<br>(第2項)          | 省エネルギーの徹底、行動選択<br>ーエネルギー効率を上げるー<br>(第3項)                       | 脱炭素エネルギー供給構造の強化<br>ーエネルギー当りのCO <sub>2</sub> 排出削減ー<br>(第4項)                                    |
|-------------------------|-------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| エネルギー<br>転換部門<br>(発電所等) |                   | —                                                 | 発電効率の向上                                                        | 非化石電源の増強（再生可能エネルギー、安全性前提の原子力、CO <sub>2</sub> 回収付きの化石燃料、水素等）<br>再生可能エネルギーに係る需給ギャップの調整（蓄電・送電体系） |
| エネルギー<br>需要部門           | 産業部門              | 産業構造の転換：エネルギー多消費型産業から転換<br>ビジネススタイルの変革            | 省エネルギー型の製造工程への転換<br>省エネ機器・技術の開発・導入                             | 非化石エネルギーの投入・調達<br>工場等に非化石発電設備の設置                                                              |
|                         | 運輸部門              | 車から公共交通・徒歩・自転車街のコンパクト化で移動量減少<br>IT技術で物流・人流の無駄を減らす | 自動車の燃費の向上<br>移動車車両のコンパクト化                                      | 電気自動車、燃料電池車の投入、<br>バイオマス燃料の活用<br>電気自動車の脱炭素源で供給された電気の蓄電システムとしての利用                              |
|                         | 業務部門<br>(都市・地域分野) | 土地利用計画、都市計画の工夫により都市・地域自体のエネルギー需要の低減化、地域冷暖房等       | 都市施設・インフラ等における省エネ機器・技術・システムの開発・導入、ゼロエネルギービル(ZEB)の建造            | 都市施設における低炭素発電設備の設置<br>蓄電インフラの整備                                                               |
|                         | 家庭部門<br>(ライフスタイル) | ライフスタイルの転換<br>消費活動、生活におけるエネルギー関連製品の効率的利用、節電等      | 生活で利用するエネルギー関連製品の省エネ化、<br>省エネ型製品の市場での優位性、<br>ゼロエネルギー住宅(ZEH)の建設 | 家屋の屋根に太陽電池を設置（できる人は生産者と消費者、両方の「プロシューマー」を目指す）                                                  |

# 各種電源別のライフサイクルCO<sub>2</sub>排出量



(注) (一財) 電力中央研究所「日本における発電技術のライフサイクルCO<sub>2</sub>排出量総合評価 (2016.7) より作成  
出典: (一財) 日本原子力文化財団 原子力・エネルギー図面集

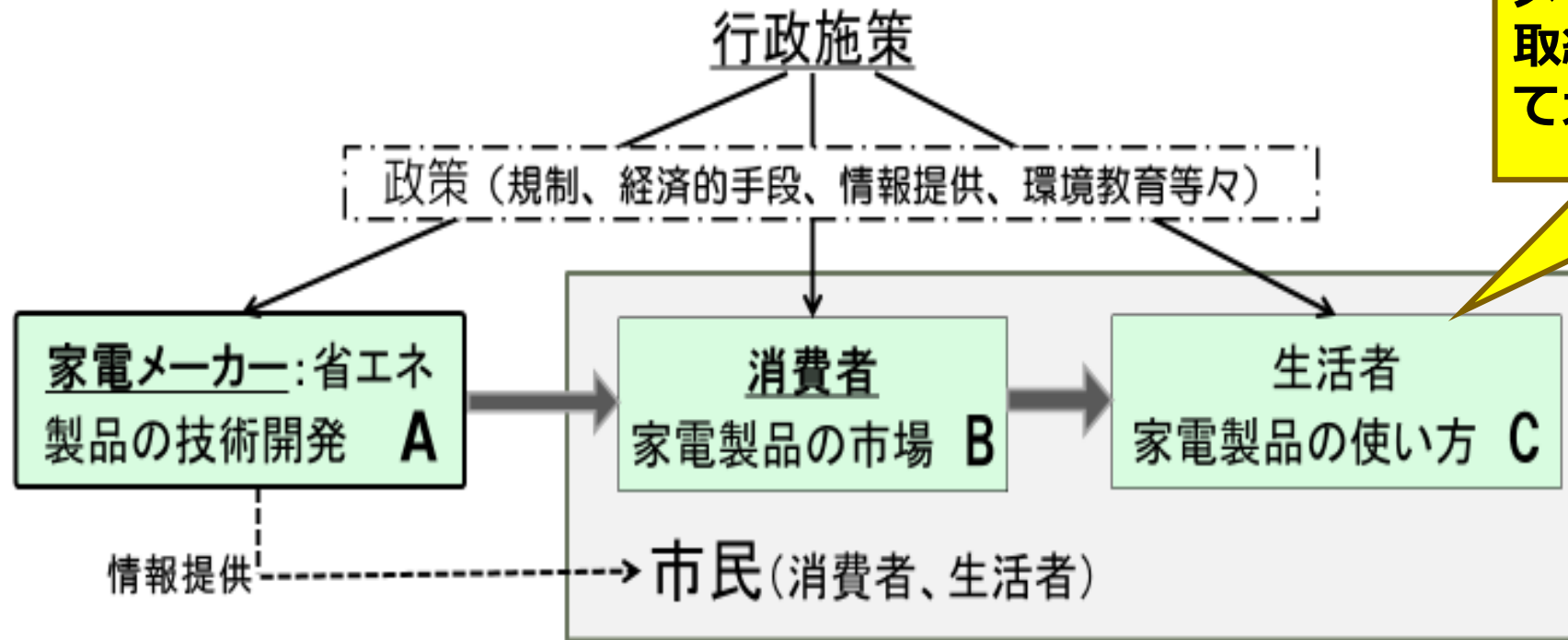
# 脱炭素先行地域の暮らし・営みのイメージ【住宅・商業・ビジネスエリア】

※適用可能な最新技術を、各地域の多様な実情に応じて選択しつつ活用し、2025～30年に実現を目指すもの



# 脱炭素化を加速していくには 一主体間の連携一

事例：家電製品の利用に伴う二酸化炭素の大幅排出削減を考える



市民（消費者、生活者）、メーカー、そして行政の取組の連携があつて初めて大きな成果

GHG排出量の大幅削減は、図のA・B・Cの3つの取組の相乗効果で発揮される。

A：省エネ家電製品の技術開発、製品化の努力。市場や市民に情報提供。

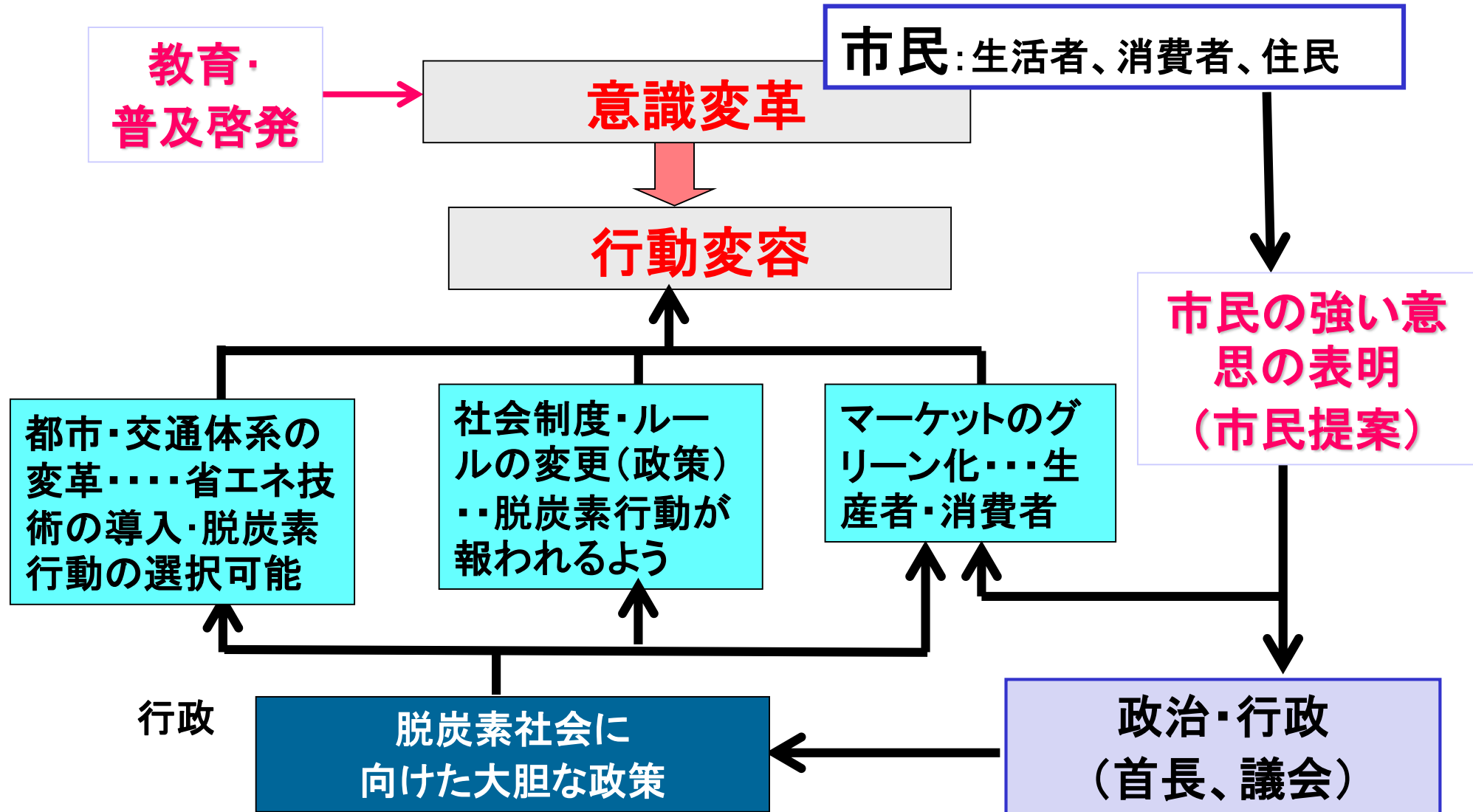
B：市場で、省エネ型の製品が優位性を保つ。

C：家電製品の節電利用に心掛ける。



# 日常レベルで市民の環境配慮行動を推進するには（交通・家庭）

個人がCO<sub>2</sub>排出削減に結びつく行動を自然のうちに選択できる社会

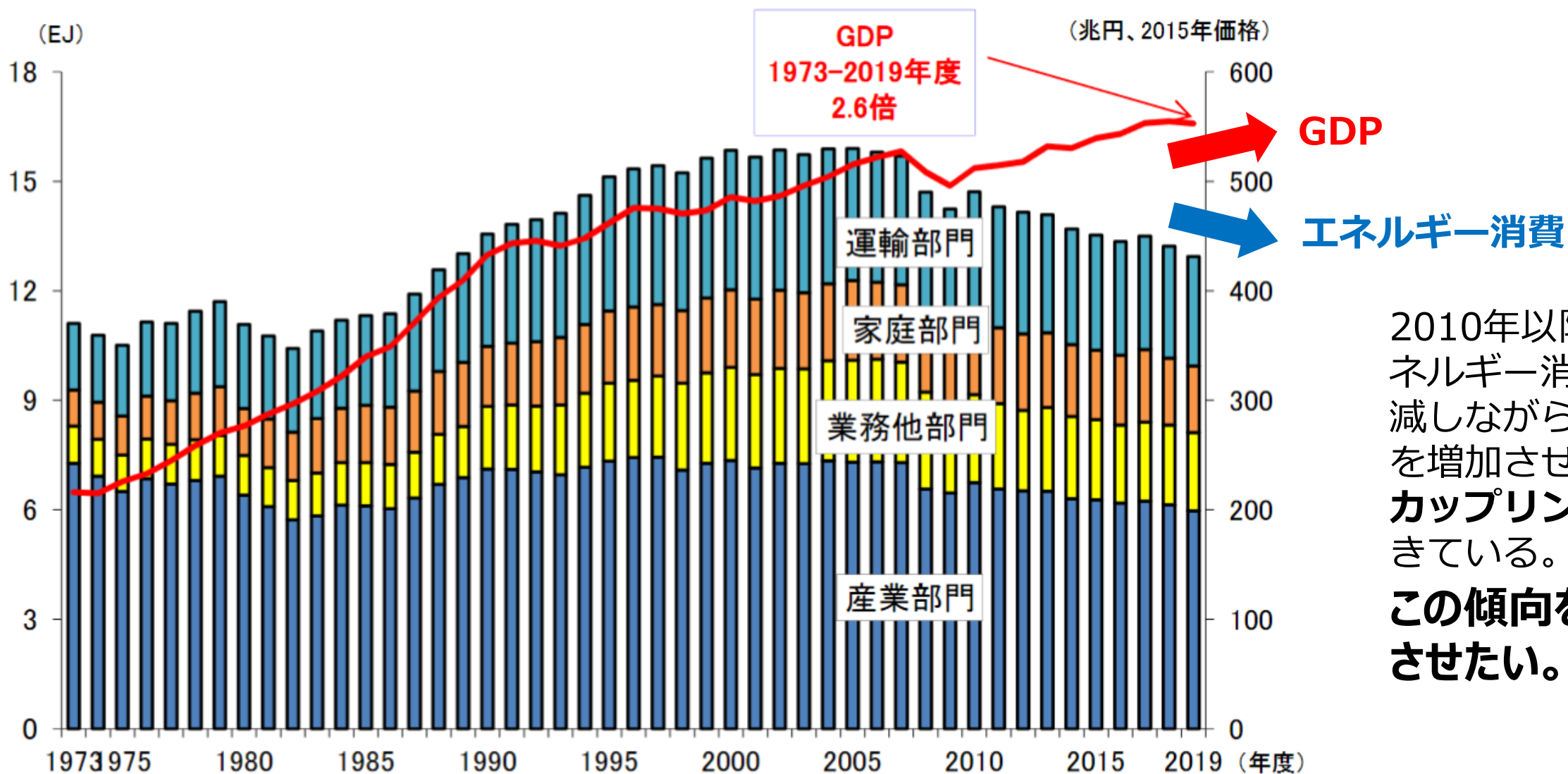




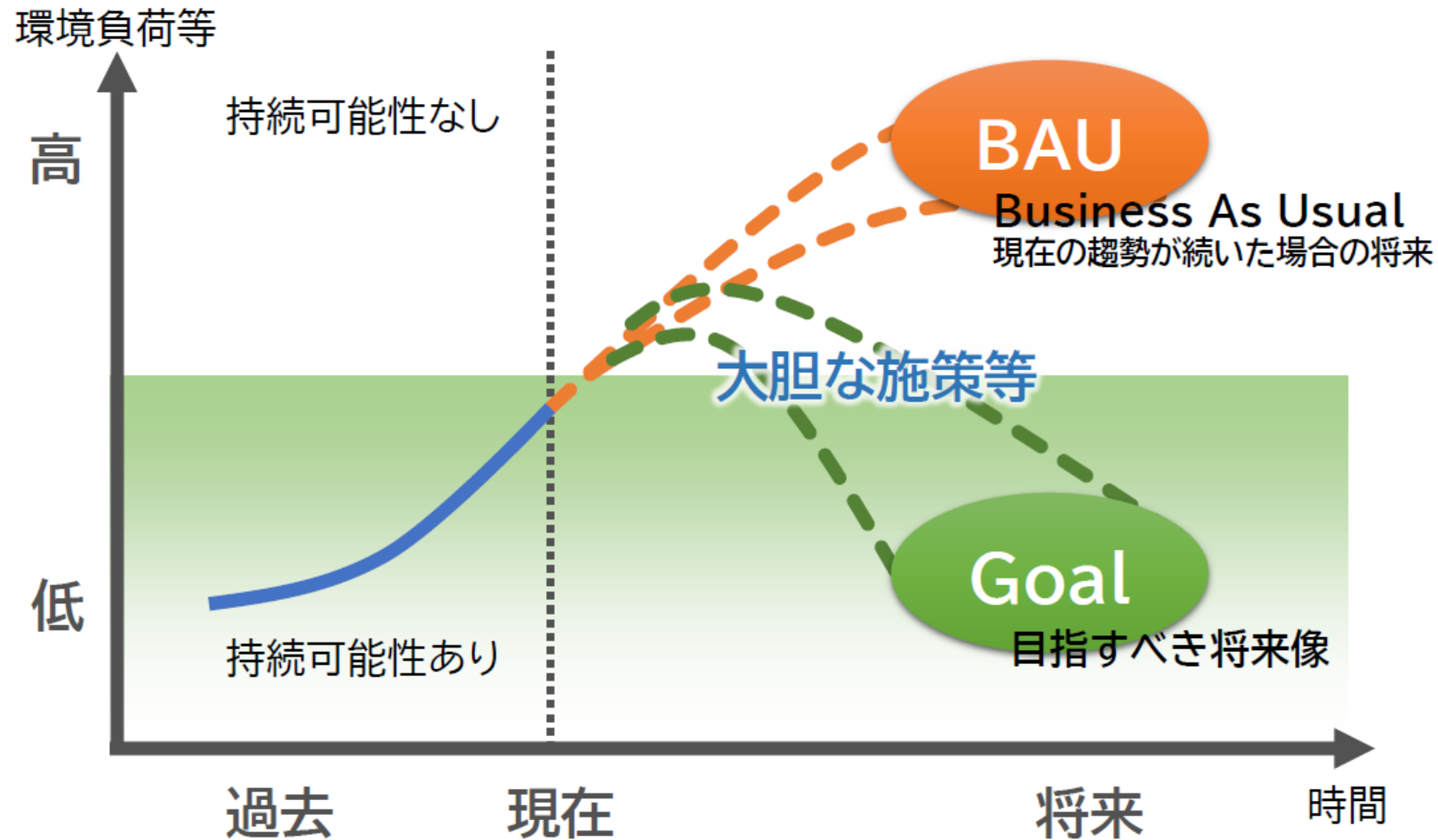
# デカップリングは既に始まっている

## 最終エネルギー消費と実質GDPの推移

出典：  
令和2年度エネルギーに  
関する年次報告（エネ  
ルギー白書2021）



# 30年後のエネルギー選択 バックキャスト・アプローチ



# ご清聴有難うございました。

- **脱炭素転換は平時の革命**。現在まで隆盛であった技術、制度、資金の流れ、街づくり、人々の価値観、生活様式を根本的に改めその変革を短期間の内に成し遂げることを要求。
- ここにおいて市民の役割が実に大。
  - ① **市民自体が変革（行動変容）の担い手**
  - ② **社会的意志の表明者**  
市場や社会ルールの大膽な変革に対し、市民（主権者、生活者、消費者）が、その変革を受容するとの強い意志の**存在が実に大きな力**。

脱炭素転換は政治の強権や科学技術の勢いだけで何とかなるものではありません。