

再エネの特性と2050年 エネルギーミックス

2018年10月13日

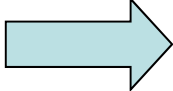


エネルギー・コンサルタント

小野章昌

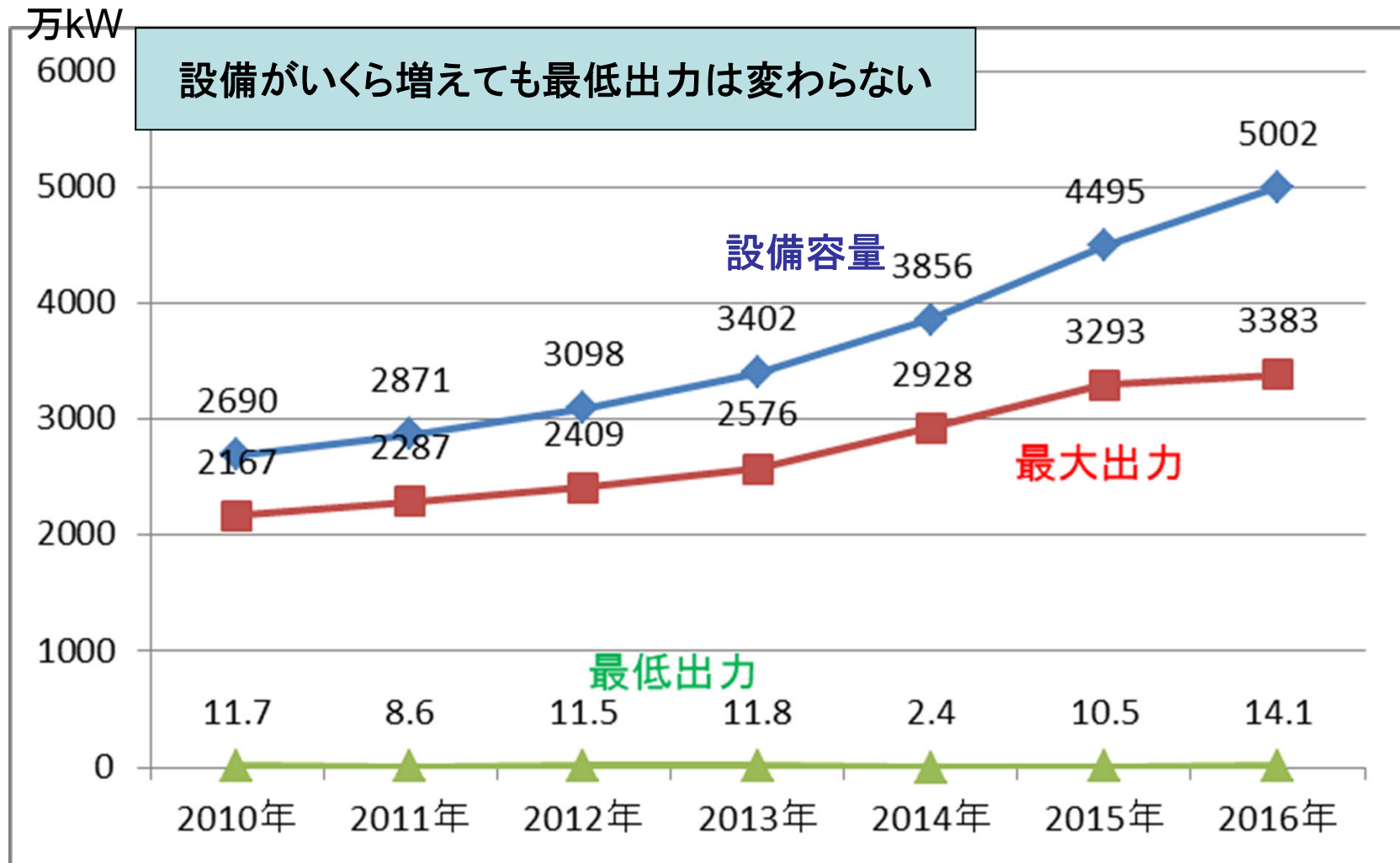
はじめに

- エネルギー・コンサルタントとして、将来予想される化石燃料の生産減退を踏まえた長期計画(2050年)の重要性を考えたい
- 温暖化対策も重要。再生可能エネルギー(再エネ)と原子力で**炭酸ガス80%削減**を目指す
- エネルギー源はその特性を十分知り、併せて3E+Sのバランスを取ることが重要
- 机上の空論を避け、実証主義で臨む必要

ドイツに見る「再エネ」の特性①

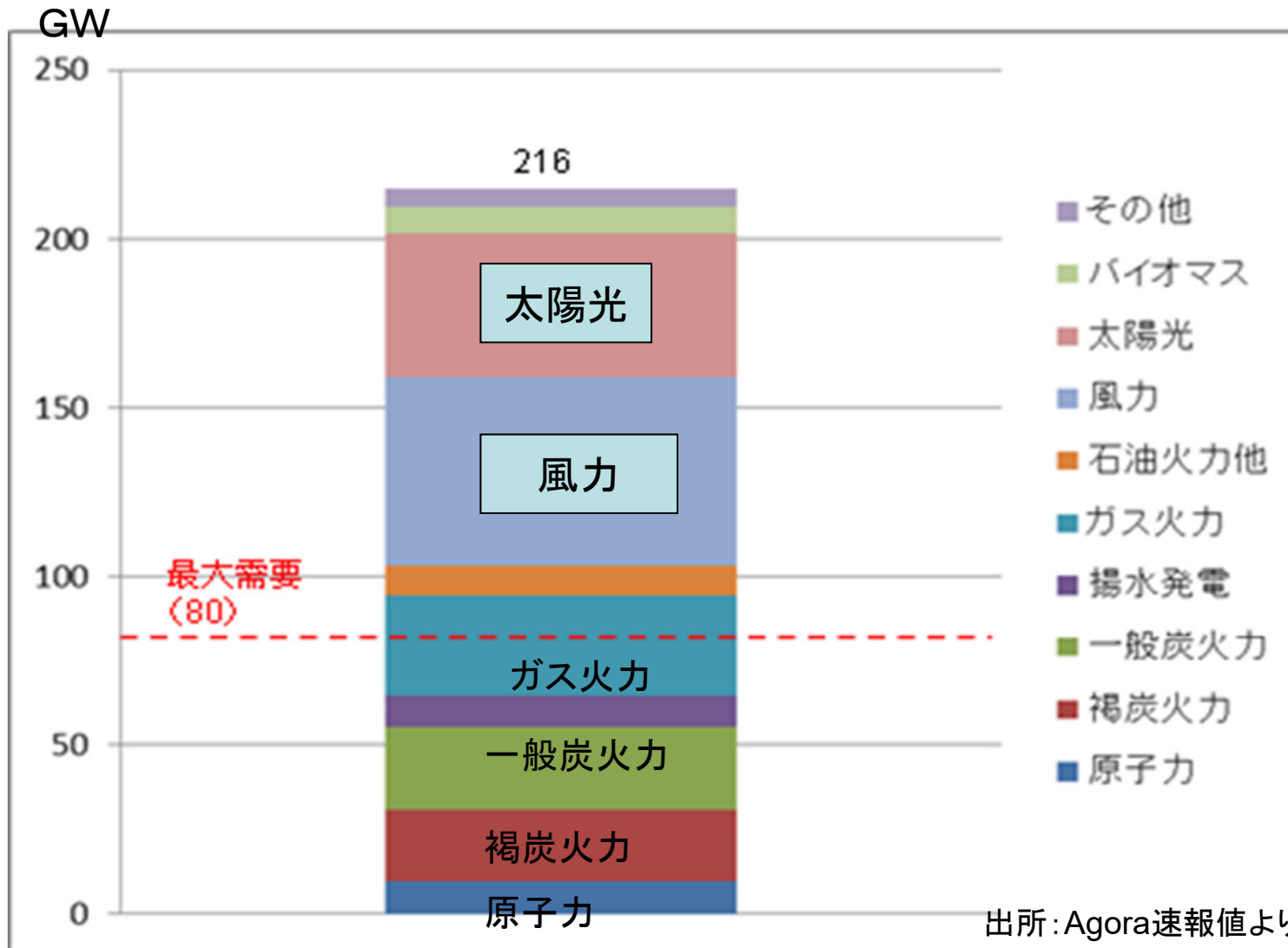
- 太陽光・風力は間欠的で出力ゼロの時間帯を避けられない(次スライド)  **バックアップ電源**(火力)が必要。
- 間欠的で常に変動しているため需要に基づく「**発電指令**」に応じられない。  既存の安定電源(火力・原子力)を代替できず**過剰発電設備**を生む(次々スライド)。
- 発電指令に応じられない電源は市場における「**kW価値**」を持たない。  「**kWh価値**」だけで勝負しなければならないが、設備が増えると「**kWh価値**」は下がる。

ドイツに見る風力発電

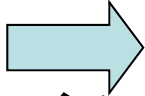
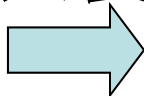
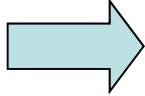
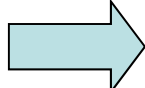


出典:2018年5月23日電気新聞

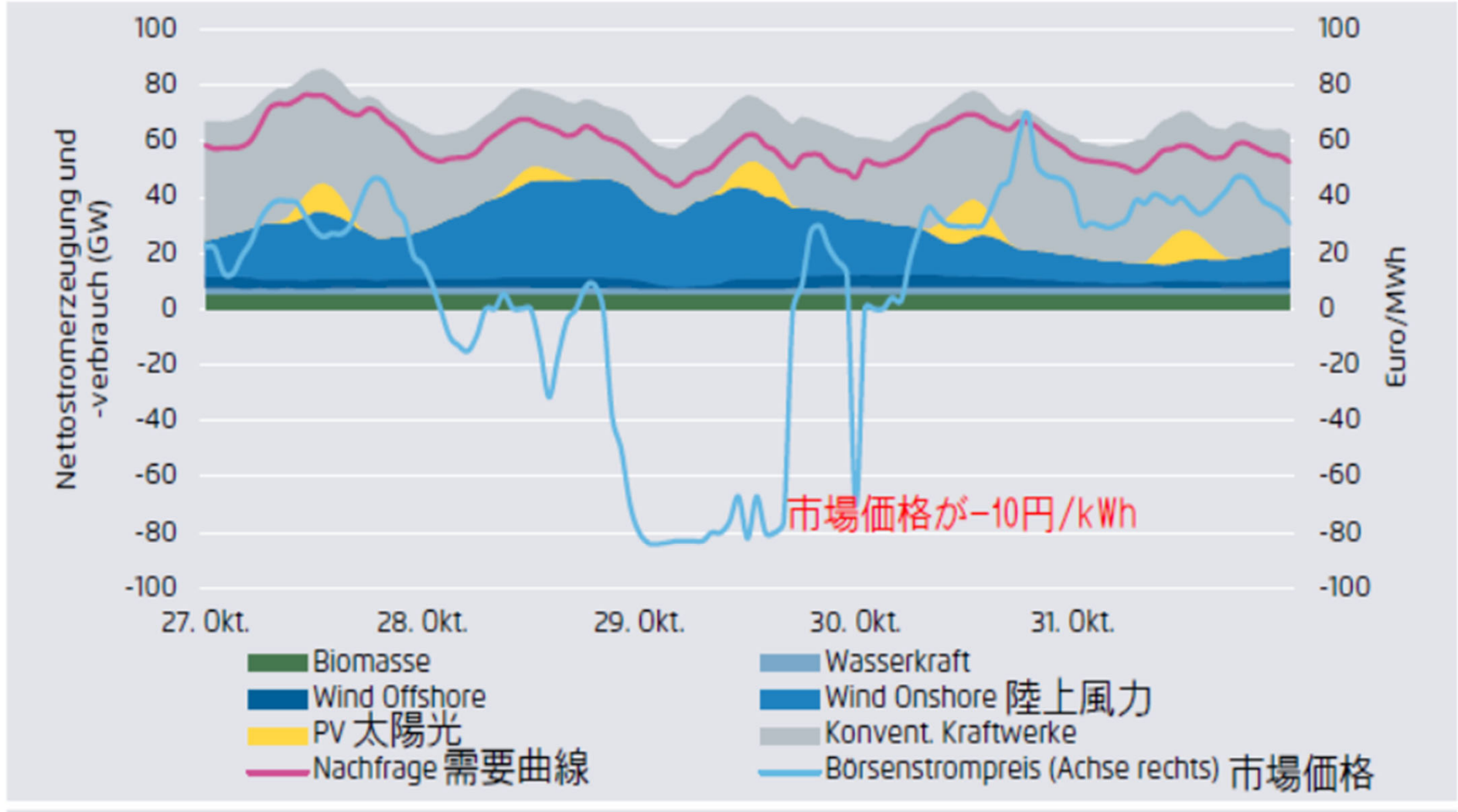
ドイツに見る過剰発電設備の発生 (最大需要の2.7倍)



太陽光・風力の特性②

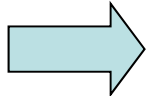
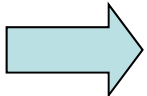
- 自然現象ゆえ同じ時間帯に同じような発電を行う  設備が増えすぎるとどれかを止めなければならない(共食い現象)
- 過剰設備と共食い現象により自ずから導入限度が生じる  先行国の例から見ると太陽光・風力発電量で20%前後が限度
- 希薄なエネルギー源で稼働率(定格出力で働く時間数の割合)が低い(太陽光12%、風力20%)  稼働率の高い火力・原子力(80%)と同じ発電量を得るには7倍(太陽光)～4倍(風力)の設備量が必要  コスト高

ドイツに見るマイナス価格の発生



出典: Agora Energiewende

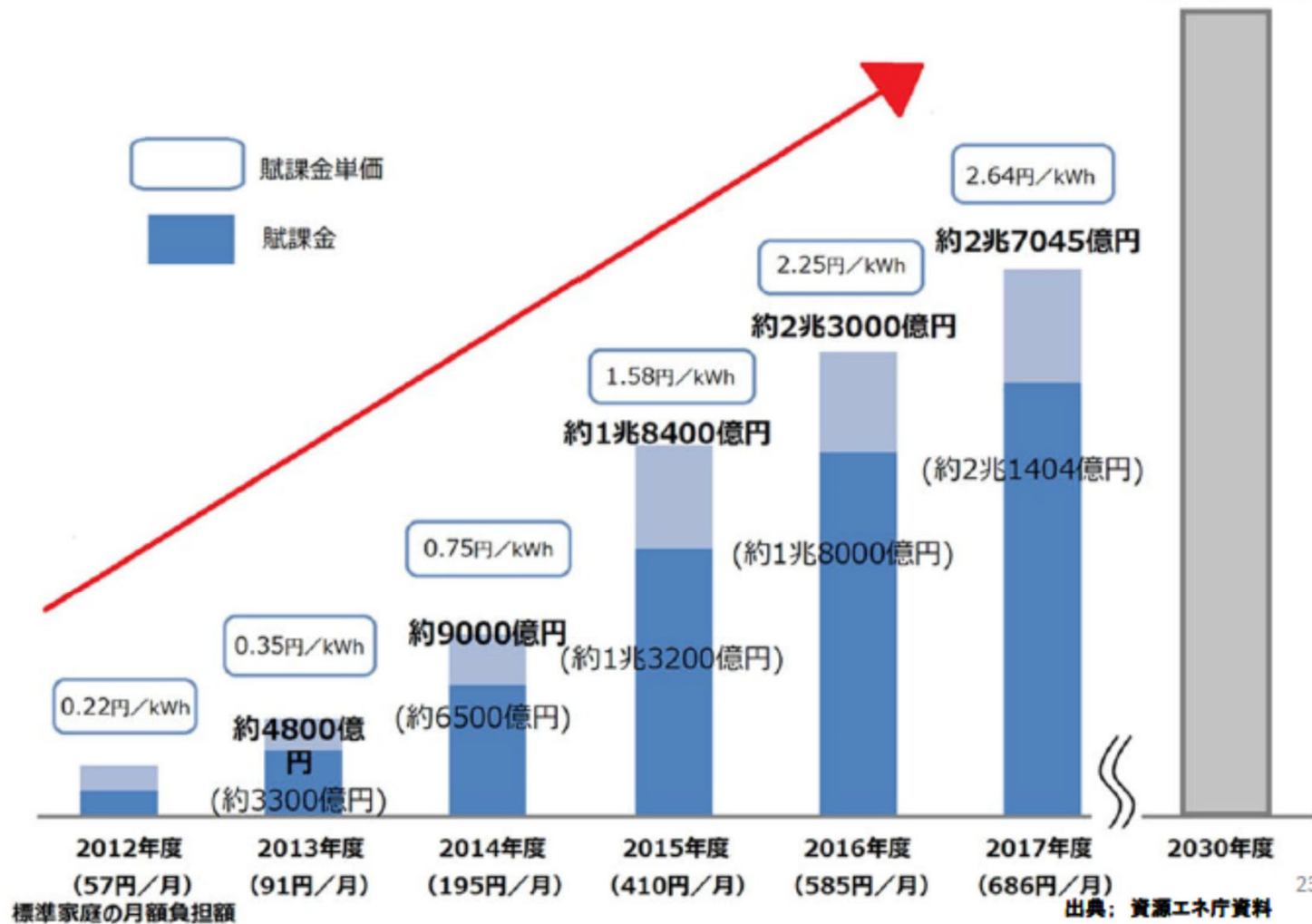
太陽光・風力の特性③

- 再エネ拡大の駆動力はFIT(固定価格買取制度)、FIP(入札による固定価格)、RPS(再エネ利用基準)
- いずれも再エネの優先受入れを求めており、市場ではゼロ円入札の取り扱い  再エネが増えたと市場価格が低下
- 他電源はkWhを減らすことと重なり採算が悪化  発電事業が赤字になり、ドイツでは第1位エーオン社が発電事業から撤退
- **賦課金**による国民負担の増大が最大の問題(次スライド)

再エネ賦課金と買取費用の推移

固定価格買取制度導入後の賦課金などの推移

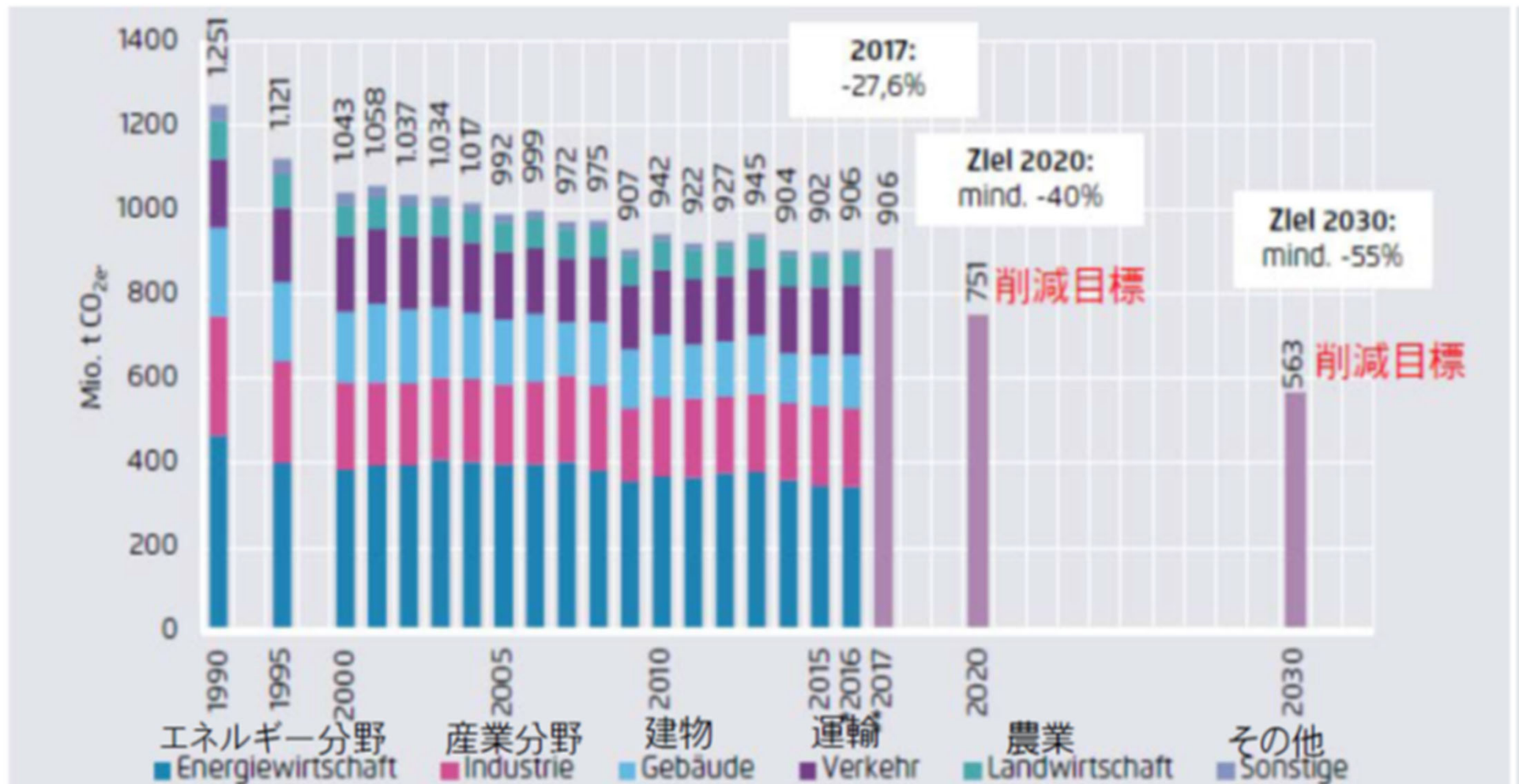
エネルギーミックスにおける
FIT買取費用
3.7兆円～4.0兆円



太陽光・風力の特性④

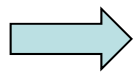
- 稼働率が低いためCO₂削減効果が低い
- ドイツ太陽光発電の2017年稼働率は11%
 - ➡ 残りの89%の時間は火力の世話になるためCO₂削減が遅々として進まない(次スライド)
- ベースロード電源の代替は至難の業 ➡
 - ドイツの石炭委員会(成長・雇用・構造転換のための委員会)は結論を得られるか？

ドイツの削減目標達成は絶望的



2020年目標には1.5億トン、2030年目標には3.5億トン未達

日本の2050年電源構成は？

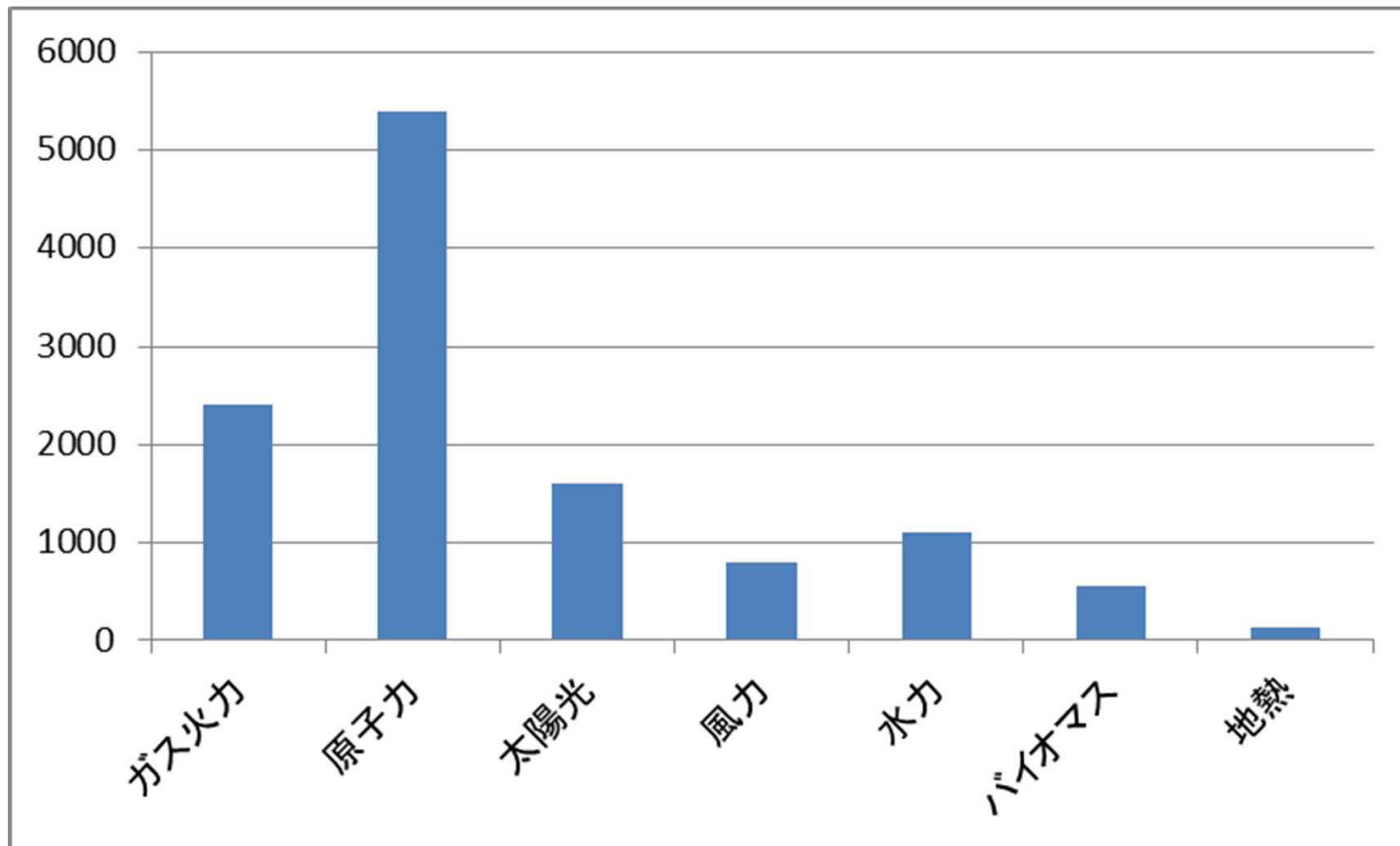
- G7は2050年までにCO₂を80%削減することを約束
- 産業分野、輸送分野の削減が最も困難なことから、**発電分野ではゼロエミッション**を実現する必要があるだろう。
- 再エネは主力の**太陽光・風力**が過剰発電設備の発生、共食い現象の発生から自ずと限度を生じる  我が国では**20%程度**が限度であろう。水力・バイオ・地熱を最大伸ばすとしても15%程度。**合計で35%**が限度であろう。
- **原子力**は鳩山内閣の第3次基本計画(2030年の原子力割合**53%**)を考えれば**45%程度**は可能と考えられる。
- 再エネのバックアップ用として**20%のガス火力**を残す必要があるが、CCS(炭素回収貯留)を付ける必要。

シナリオ：我が国の2050年電源構成

| 電源 | 発電量(億kWh) | 設備容量(万kW) |
|-----------|-----------|-----------|
| ガス火力(CCS) | 2,400 | 11,000 |
| 原子力 | 5,400 | 7,300 |
| 太陽光 | 1,600 | 15,200 |
| 風力 | 800 | 4,600 |
| 水力 | 1,100 | 5,500 |
| バイオマス | 560 | 800 |
| 地熱 | 140 | 200 |
| 合計 | 12,000 | 44,600 |

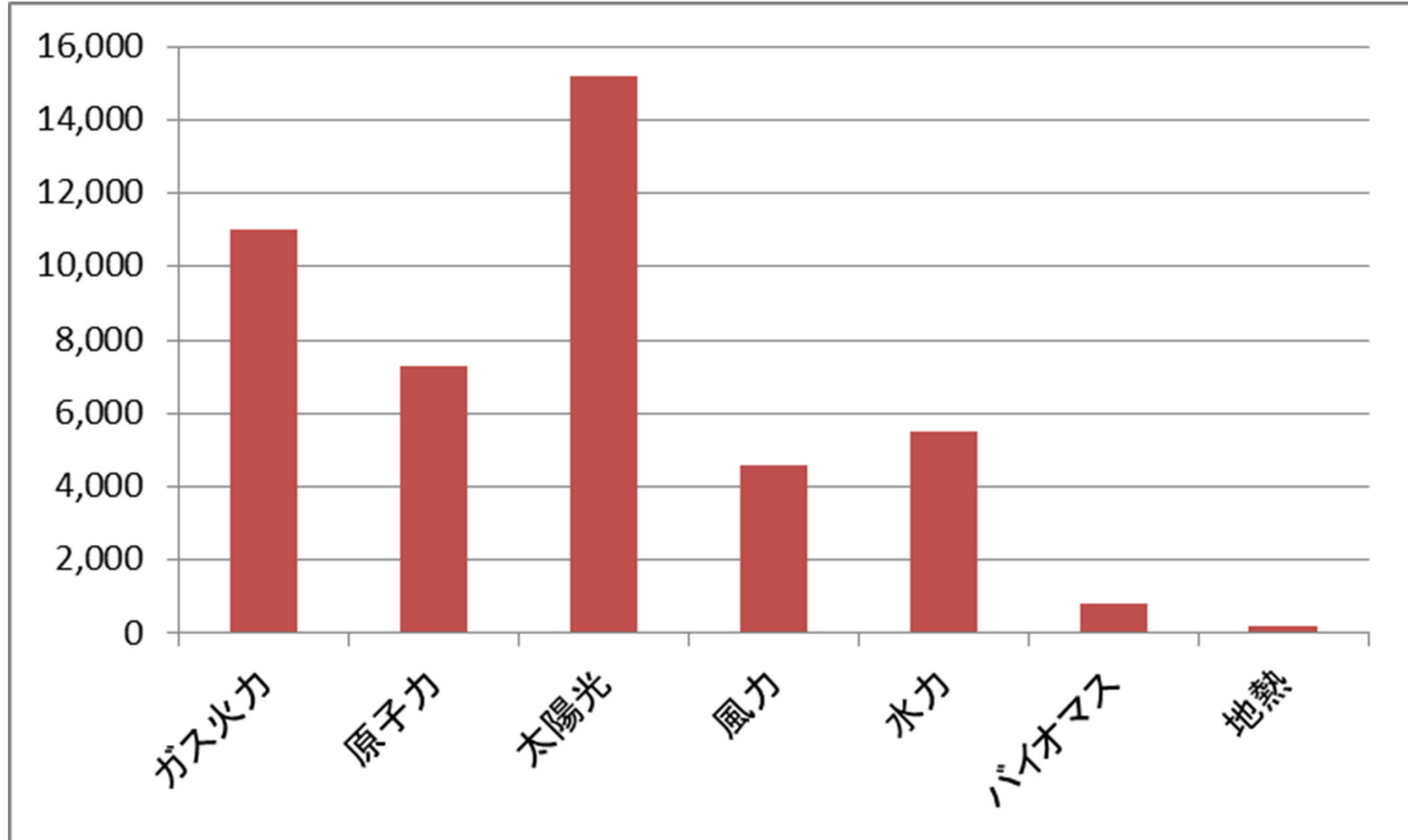
2050年電源別発電量(億kWh)

億kw.



2050年電源設備容量(万kW)

万kW



シナリオの問題点

- 発電設備量が最大需要(2億kW)の2.2倍と過剰で、**国民負担の増大は避けられない**。
- CCSはCO₂の貯留場所(海底の砂岩層)の確定とCO₂輸送コスト(パイプライン、船舶いずれも)に大きな問題あり。
- おそらくゼロエミッションは無理で、炭酸ガス**80%削減**が可能な最大値ではなかろうか？
- 最終消費エネルギーでのCO₂削減割合は50%程度か？