

再エネの特性と2050年 エネルギーミックス

2018年10月13日

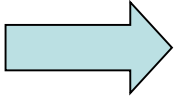
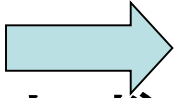
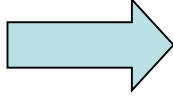
エネルギー・コンサルタント

小野章昌

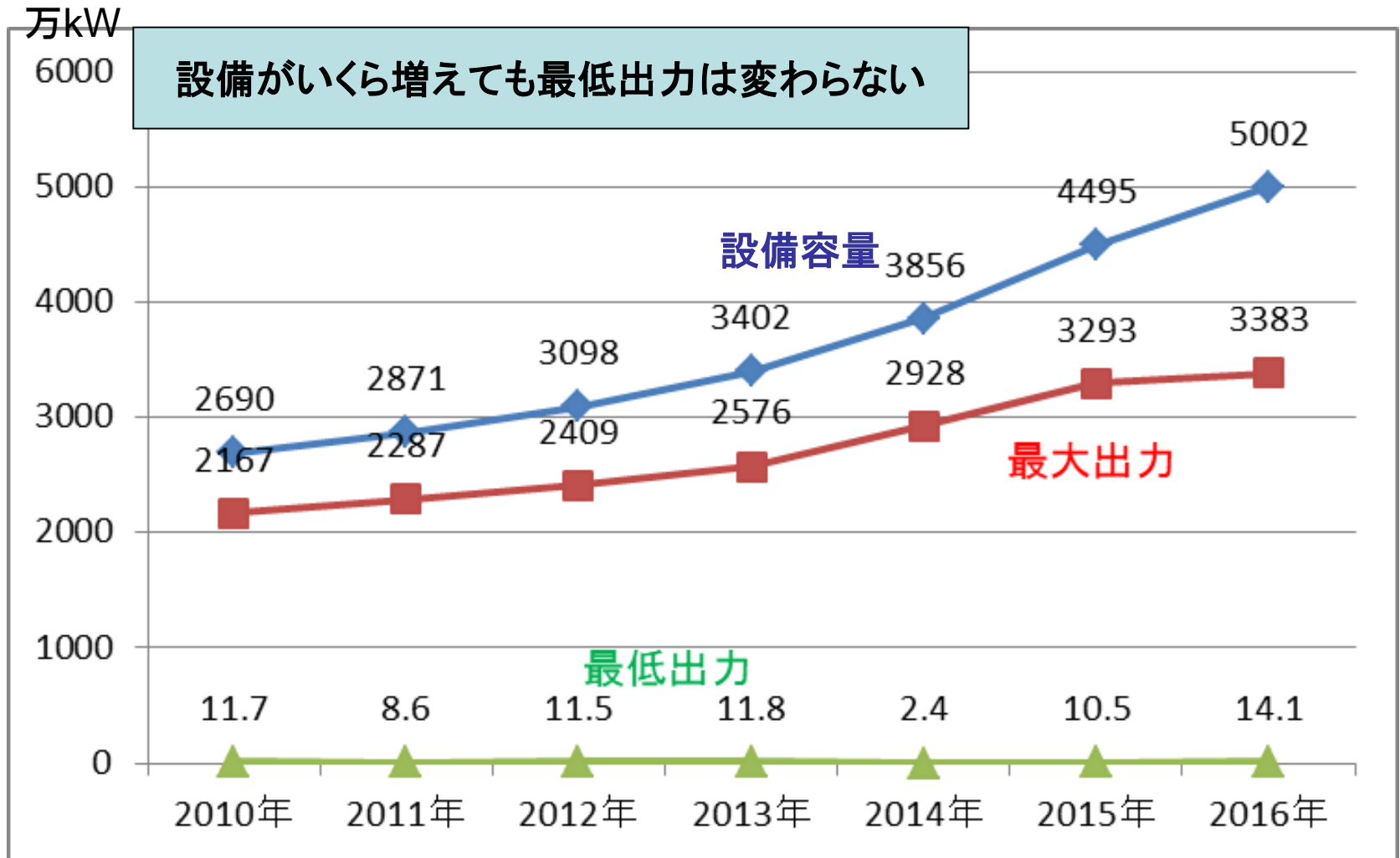
はじめに

- 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

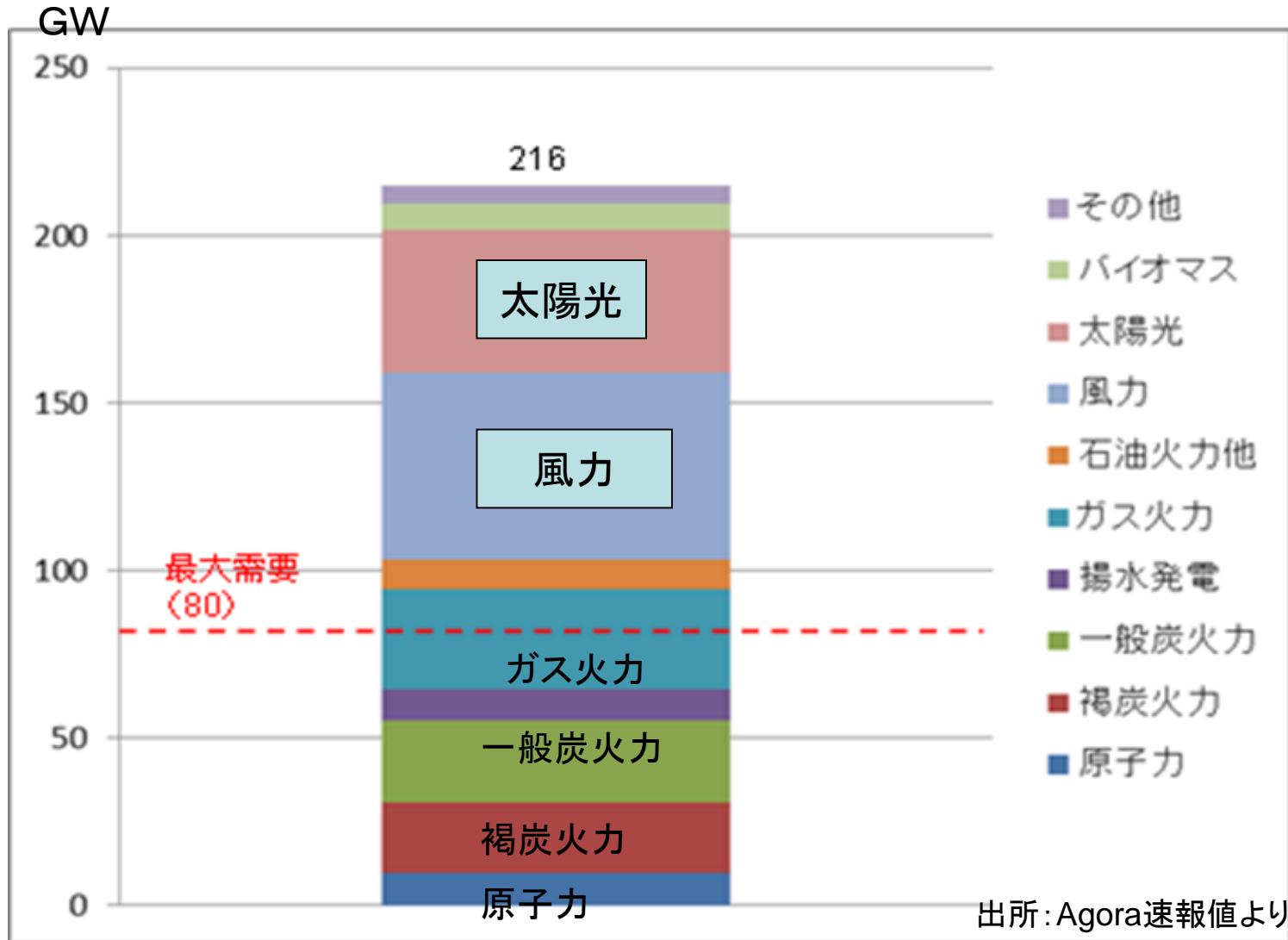
- 太陽光・風力は間欠的で出力ゼロの時間帯を避けられない(次スライド)  **バックアップ電源**(火力)が必要。
- 間欠的で常に変動しているため需要に基づく「**発電指令**」に応じられない。  既存の安定電源(火力・原子力)を代替できず **過剰発電設備**を生む(次々スライド)。
- 発電指令に応じられない電源は市場における「**kW価値**」を持たない。  「**kWh価値**」だけで勝負しなければならないが、設備が増えると「**kWh価値**」は下がる。

ドイツに見る風力発電

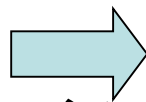
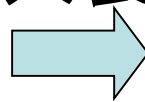

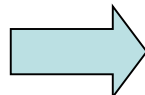


出典: 2018年5月23日電気新聞

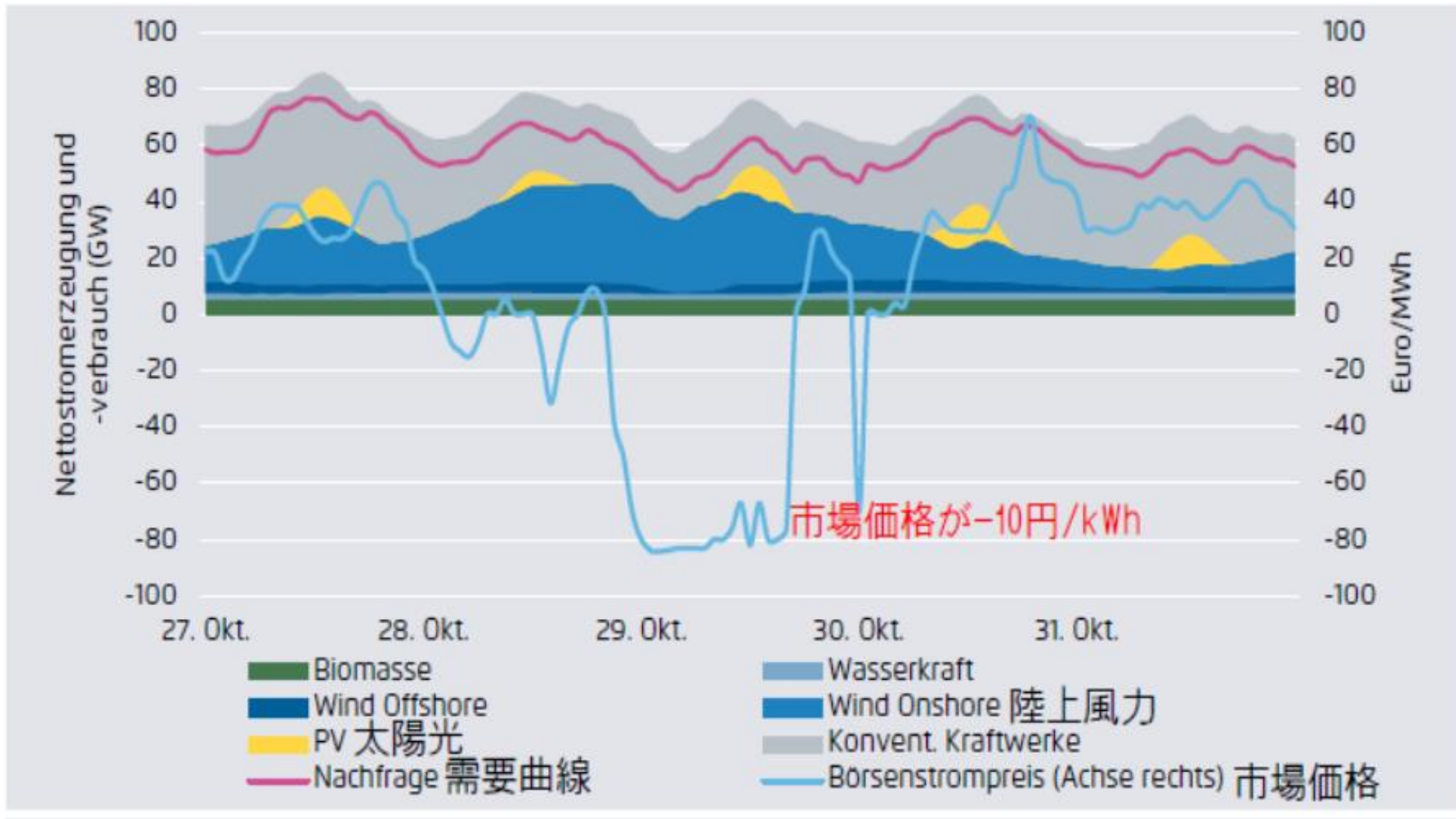
ドイツに見る過剰発電設備の発生 (最大需要の2.7倍)



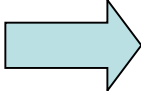
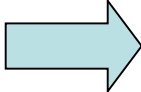
太陽光・風力の特性②

- 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

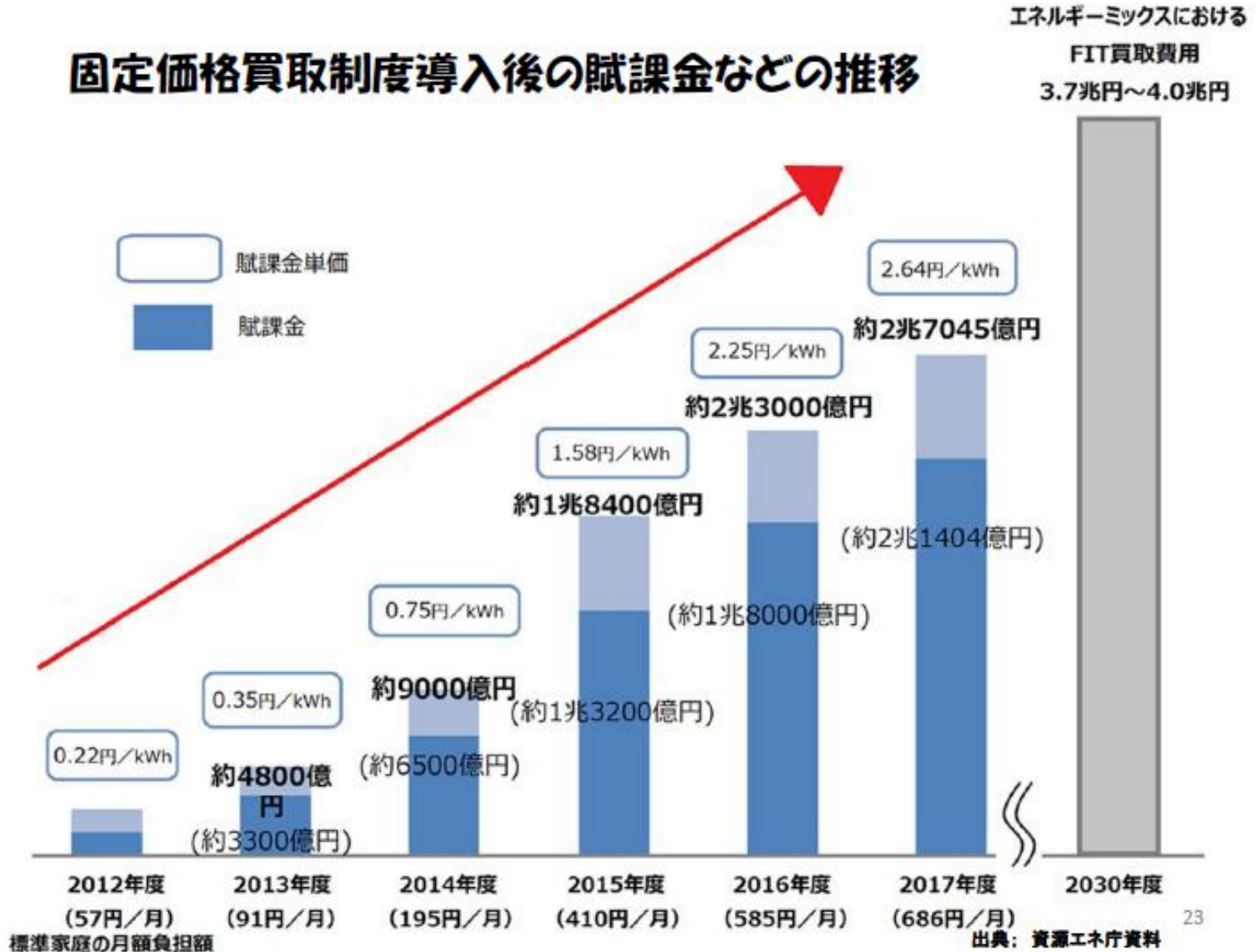


太陽光・風力の特性③

- 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  再エネが増えると市場価格が低下
- 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



太陽光・風力の特性④

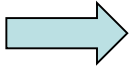
- 稼働率が低いためCO₂削減効果が低い
- ドイツ太陽光発電の2017年稼働率は11%
 - ➡ 残りの89%の時間は火力の世話になるためCO₂削減が遅々として進まない(次スライド)
- ベースロード電源の代替は至難の業 ➡
 - ドイツの石炭委員会(成長・雇用・構造転換のための委員会)は結論を得られるか？

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？

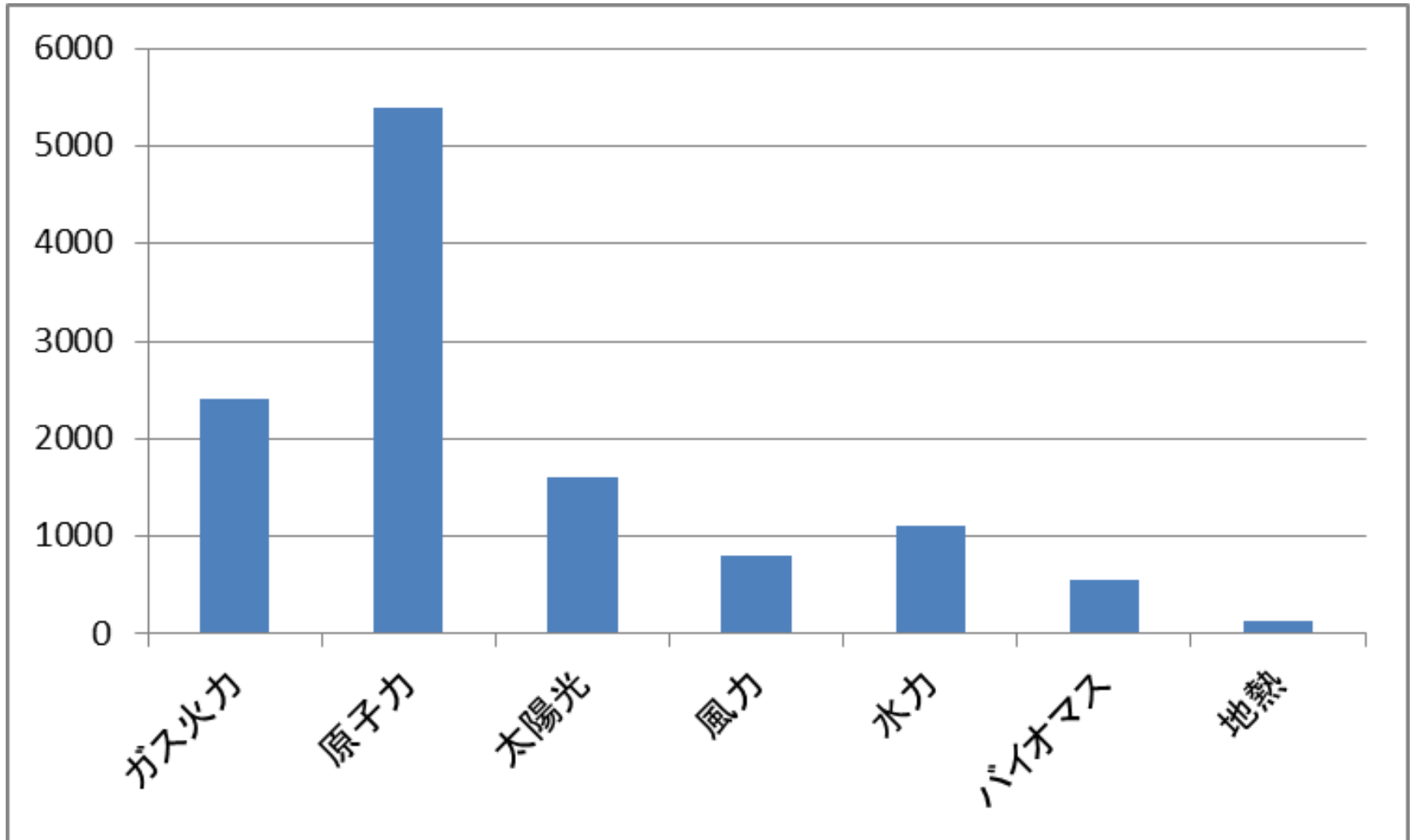
- G7は2050年までにCO₂を80%削減することを約束
- 産業分野、輸送分野の削減が最も困難なことから、**発電分野ではゼロエミッション**を実現する必要があるだろう。
- 再エネは主力の**太陽光・風力**が過剰発電設備の発生、共食い現象の発生から自ずと限度を生じる  我が国では**20%程度**が限度であろう。水力・バイオ・地熱を最大伸ばすとしても15%程度。**合計で35%**が限度であろう。
- **原子力**は鳩山内閣の第3次基本計画(2030年の原子力割合**53%**)を考えれば**45%程度**は可能と考えられる。
- 再エネのバックアップ用として**20%のガス火力**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

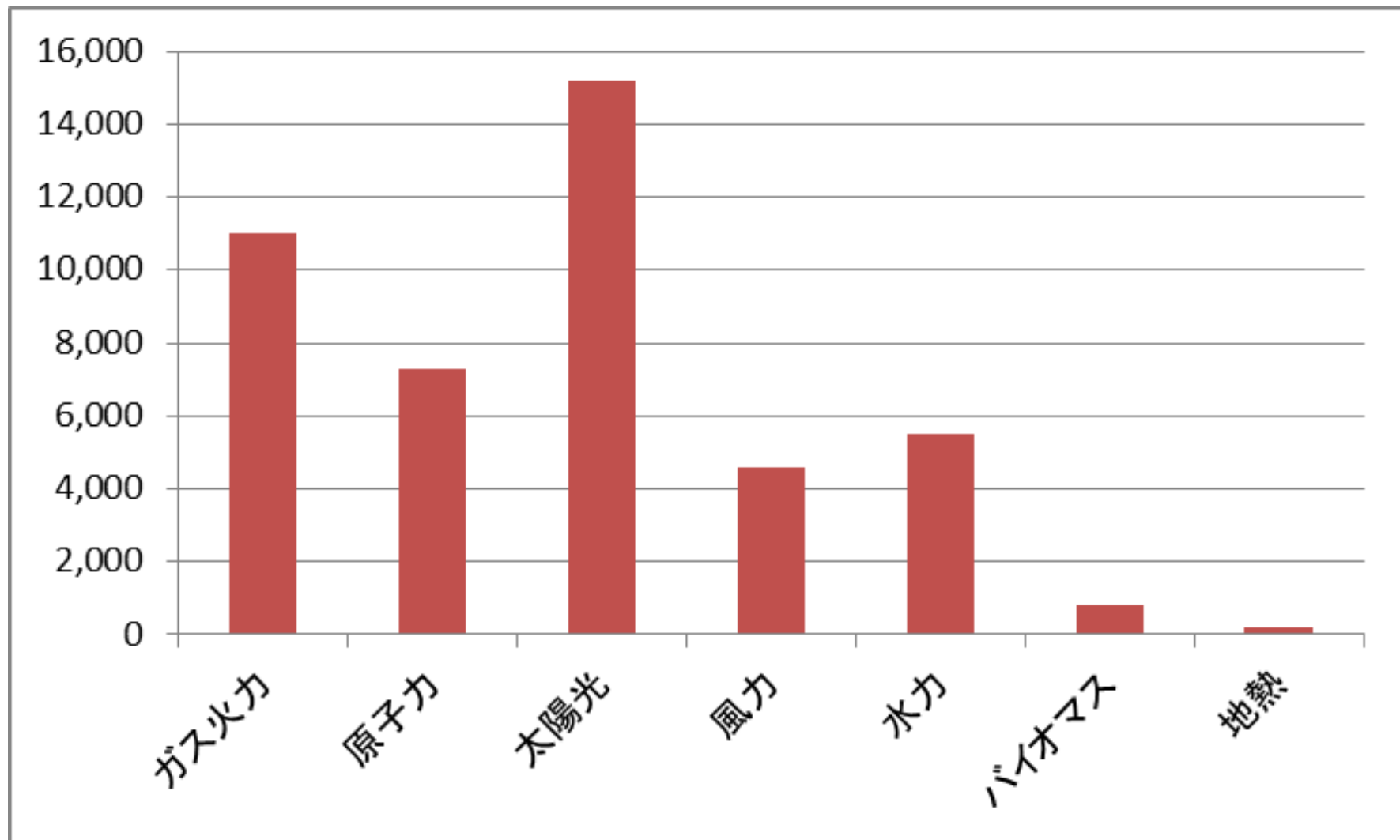
2050年電源別発電量(億kWh)

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？