

原子力市民委員会 緊急公開セミナー 「エネルギー基本計画案を解剖する」

「エネルギー基本計画」 見直しのポイントと問題点

原子力市民委員会 第三部会 部会長
認定NPO法人 環境エネルギー政策研究所 主席研究員

松原弘直
2018年6月8日

www.ccnejapan.com



原子力市民委員会 2013年4月15日 設立

- 原子力市民委員会: <http://www.ccnejapan.com/>
 - 第一部会：東電福島第一原発事故被災地対策・被災者支援部会（福島原発事故部会）
 - 第二部会：核廃棄物管理・処分部会（核廃棄物部会）
 - 第三部会：原発ゼロ行程部会
 - 第四部会：原子力規制部会

「脱原子力政策大綱2014」

「原発ゼロ社会への道2017」

- 第1章：東電福島原発事故の被害と根本問題
- 第2章：福島第一原発事故現場の実態と後始末
- 第3章：核廃棄物政策の課題
- 第4章：原子力規制の実態となし崩しの再稼働
- 第5章：原発ゼロ時代のエネルギー政策の展望.
- 終章：原発ゼロ社会を創造するために

2017年12月発行

http://www.ccnejapan.com/?page_id=8000



「原子力市民委員会」 声明（2018年5月15日）

エネルギー基本計画は原発ゼロ社会の実現を前提に見直すべき

- (1)原子力発電の根本的な問題点を直視し、原発ゼロを目指すべきである。
- (2)新規制基準に基づく審査では原発の安全性が確保されない。
- (3)原子力発電の真の発電コストは高く、隠された様々なコストとリスクがある。
- (4)意思決定プロセスに、市民からの意見を聴取し、反映する努力を行っていない。
- (5)原子力発電が「ベースロード電源」という発想が電力システム改革を後退させている。

声明本文は以下の「原子力市民委員会」サイトを参照ください。

<http://www.ccnejapan.com/?p=8798>

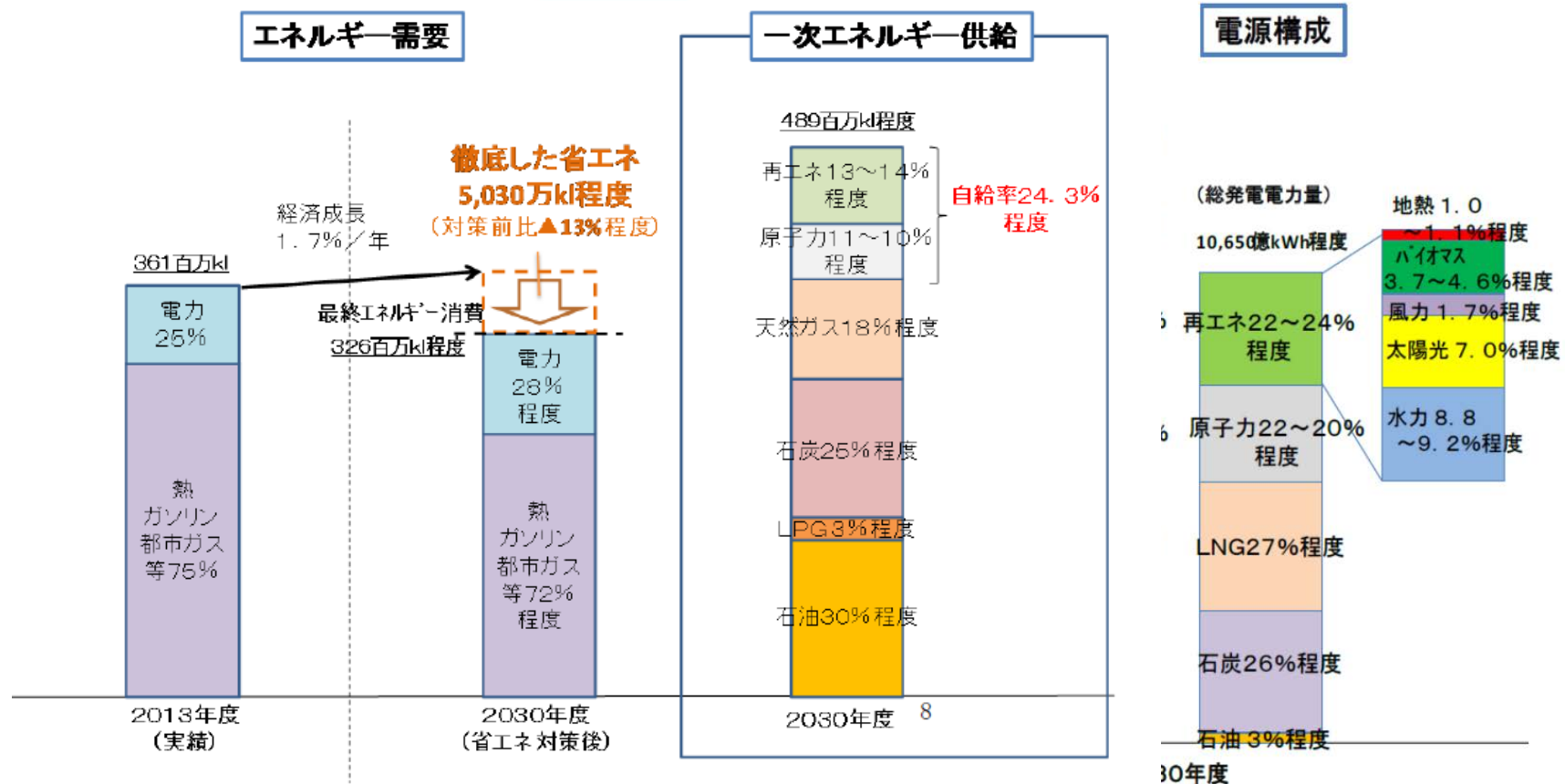
3.11以降の「エネルギー基本計画」の見直し経緯

- 2011年6月:「エネルギー・環境会議」設置
- 2012年7月:「エネルギー・環境に関する選択肢」(国民的議論、討論型世論調査など)
- 2012年9月:「革新的エネルギー・環境戦略」決定(2030年代に原発稼働ゼロを目指す)
- 2010年10月～2012年11月:総合資源エネルギー調査会「基本問題委員会」33回開催
- 2013年7月～12月:「総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会」13回開催
- **2014年4月: 第4次エネルギー基本計画を閣議決定**
- 2015年7月: 経産省「長期エネルギー需給見通し」(エネルギーミックス)決定
- **2015年7月: 国連に日本の約束草案(2030年温室効果ガス26%削減)を提出**
- **2015年12月:パリ協定締結(COP21)、2016年11月: パリ協定発効(COP22)**
- 2017年8月～2018年5月: 「総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会」7回開催
- 2017年8月～2018年4月: 「エネルギー情勢懇談会」9回開催 → 提言(2018年4月)
- **2018年5月: 第5次エネルギー基本計画(案) → パブコメ(6/17ㄨ切) → 閣議決定へ**

第5次エネルギー基本計画(案)は、
 2030年の「長期エネルギー需給見通し」(エネルギーミックス)の実現
 2050年を見据えたシナリオの設計
 で構成するとされている。

➡ 2030年のエネルギーミックス
 (目標)は見直さない

経産省「長期エネルギー需給見通し」(2015年6月)



国連に約束草案(2030年温室効果ガス26%削減)を提出した根拠

「第5次エネルギー基本計画(案)」の前提とは？

- 東京電力福島第一原子力発電所事故を経験した我が国としては、2030年のエネルギーミックスの実現、2050年のエネルギー選択に際して、**原子力については安全を最優先し、再生可能エネルギーの拡大を図る中で、可能な限り原発依存度を低減する。**
- 戦後一貫したエネルギー選択の思想は**エネルギーの自立**である。膨大なエネルギーコストを抑制し、エネルギーの海外依存構造を変えるというエネルギー自立路線は不変の要請である。今回のエネルギー選択には、これに**パリ協定発効に見られる脱炭素化への世界的なモメンタム**が重なる。
 - エネルギー技術先進国である我が国は、**脱炭素化エネルギーの開発**に主導的な役割を果たしていかなければならない。
 - **エネルギー技術**こそ安全確保・エネルギー安全保障・脱炭素化・競争力強化を実現するための希少資源である。

第5次エネルギー基本計画(案)」の視点とは？

- 2030年のエネルギーミックスの実現を目指すに際して、完璧なエネルギー源がない現実に変化はない。
- 現状において、再生可能エネルギーは火力に依存しており、それだけで脱炭素化は実現できない。
- 蓄電・水素と組み合わせれば脱炭素化電源となりうるが、高コストで開発途上である。
- 原子力は社会的信頼の獲得が道半ばであり、再生可能エネルギーの普及や自由化の中での原子力の開発もこれからである。
- 化石資源は水素転換により脱炭素化が可能だが、これも開発途上である。
- 2050年を展望すれば、非連続の技術革新の可能性がある。
- 脱炭素化技術の全ての選択肢を維持し、その開発に官民協調で臨み、脱炭素化への挑戦を主導する。
- エネルギー転換と脱炭素化への挑戦。これを2050年のエネルギー選択の基本とする。

第5次エネルギー基本計画(案)の内容(1)

2030年のエネルギーミックス達成と2050年の複数シナリオ

第3節 2030年エネルギーミックスの実現と2050年シナリオとの関係

●2030年ミックス実現は道半ば

①省エネルギー

2030年度に0.5億kl程度削減を見込み、
2016年度時点の削減量は880万kl程度

②ゼロエミッション電源比率

2030年度に44%程度を見込み、
2016年度は16%(再エネ15%,原子力2%)

③エネルギー起源CO2排出量

2030年度に9.3億トン程度を見込み、
2016年度時点で11.3億トン程度

④電力コスト

2030年度に9.2～9.5兆円を見込み、
2016年度時点で6.2兆円程度

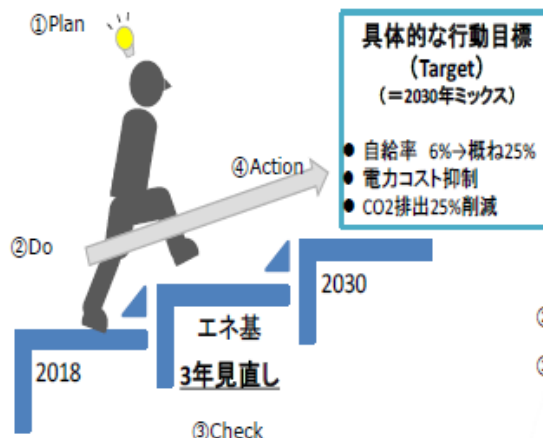
⑤エネルギー自給率

2030年度に24%を見込み、
2016年度時点で8%程度

●2030年に向けた考え方

- 相応の蓋然性をもって
予見可能な未来
(予見性⇔現実的)
- インフラ・システム所与
 - ✓ 既存の人材
 - ✓ 既存の技術
 - ✓ 既存のインフラ

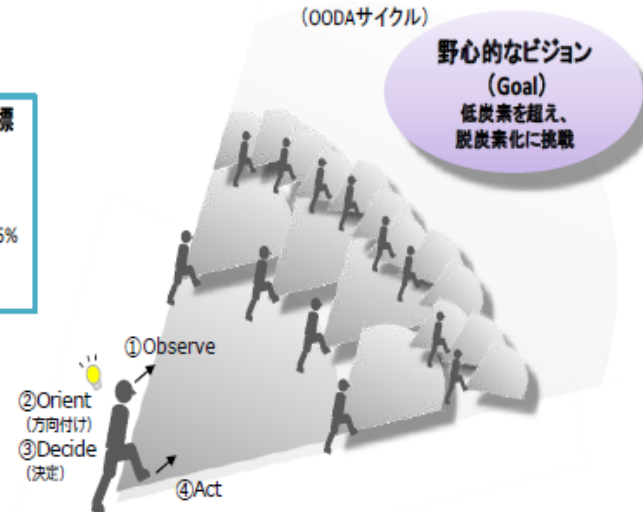
実現重視の直線的取組
(PDCAサイクル)



●2050年に向けた考え方

- 不確実であり、それゆえに
可能性もある未来
(不確実性⇔野心的)
(VUCA: Volatility, Uncertainty, Complexity, Ambiguity)
- インフラ・システム可変
 - ✓ 人材育成
 - ✓ 技術革新
 - ✓ インフラ更新

多様な選択肢による
複線シナリオ
(OODAサイクル)



第5次エネルギー基本計画(案)の内容(2)

2030年に向けた基本的な方針と政策対応

第2章 2030年に向けた基本的な方針と政策対応

第1節 基本的な方針

1. **エネルギー政策の基本的視点(3E+S)の確認**：安全性を前提にエネルギー安定供給を第一とし、経済効率性を向上しつつ環境適合を図る。3E+Sの原則の下、2030年エネルギーミックスの確実な実現を目指す
2. **“多層化・多様化した柔軟なエネルギー需給構造”の構築と政策の方向**：AI・IoT利用等
3. **一次エネルギー構造における各エネルギー源の位置付けと政策の基本的な方向**：各エネルギー源の位置づけ、2030年ミックスの実現に向けた政策の方向性、再エネの主力電源化への布石を打つ等
4. **二次エネルギー構造の在り方**：水素基本戦略等に基づき、戦略的に制度やインフラの整備を進める等

第2節 2030年に向けた政策対応

1. **資源確保の推進**：化石燃料の自主開発の促進と強靱な産業体制の確立等
2. **徹底した省エネルギー社会の実現**：省エネ法に基づく措置と支援策の一体的な実施
3. **再生可能エネルギーの主力電源化に向けた取組**：低コスト化、系統制約克服、調整力確保等
4. **原子力政策の再構築**：福島復興・再生、不断の安全性向上と安定的な事業環境の確立等
5. **化石燃料の効率的・安定的な利用**：高効率な火力発電の有効活用の促進等
6. **水素社会実現に向けた取組の抜本強化**：水素基本戦略等に基づく実行
7. **エネルギーシステム改革の推進**：競争促進、公益的課題への対応・両立のための市場環境整備等
8. **国内エネルギー供給網の強靱化**：地震・雪害などの災害リスク等への対応強化等
9. **二次エネルギー構造の改善**：コージェネの推進、蓄電池の活用、次世代自動車の普及等
10. **エネルギー産業政策の展開**：競争力強化・国際展開、分散型・地産地消型システム推進等
11. **国際協力の展開**：米国・ロシア・アジア等との連携強化、世界全体のCO2大幅削減に貢献等

第5次エネルギー基本計画(案)の内容(3)

2030年に向けた基本的な方針と政策対応

第3節 技術開発の推進

1. エネルギー関係技術開発の計画・ロードマップ：エネルギー・環境イノベーション戦略の推進等
2. 取り組むべき技術課題：再エネの革新的な技術シーズを発掘・育成、社会的要請を踏まえた原子力関連技術のイノベーション、水素コストの低減、メタネーションの技術開発等

第4節 国民各層とのコミュニケーション充実

1. 国民各層の理解の増進：情報提供・広報の継続的な改善、わかりやすい積極的な広報
2. 政策立案プロセスの透明化と双方向的なコミュニケーションの充実
政策立案プロセスの最大限のオープン化、双方向型のコミュニケーション充実、地域共生に関するプラットフォームを通じた原子力に関するコミュニケーションの実施など

2030年計画＝既存技術での最大限対応（GHG▲26%）

ゼロエミッション(ZE)比率 2010年19% ➡ 2030年24%

2030年エネルギーミックス

・原子力	:安全最優先の再稼働	→ 10%
・再エネ	:低コスト化(40円➡7円)	→ 14%
・化石燃料	:高効率化、多様化	→ 76%
・省エネ	:徹底した取組	→ ▲5000万kl

ZE化24%➡➡8

国内排出超の海外

第5次エネルギー基本計画(案)の内容(4)

2050年に向けたエネルギー転換への挑戦

第3章 2050年に向けたエネルギー転換への挑戦

第1節 野心的な複線シナリオ～あらゆる選択肢の可能性を追求～

●主要国の比較

- ー 英国：再エネ拡大・ガスシフト・原子力維持・省エネなど脱炭素化手段を組み合わせ→効果的にCO₂を削減
- ー ドイツ：省エネ・再エネ拡大のみで脱炭素化を追求→石炭依存によりCO₂削減が停滞

●我が国固有のエネルギー環境（資源に乏しく、国際連系線が無く、面積制約が厳しい）

→あらゆる選択肢の可能性を追求する野心的な複線シナリオの採用

第2節 2050年シナリオの設計

1. 「より高度な3E+S」

- Safety：安全最優先＋技術・ガバナンス改革による安全の革新
- Energy Security：資源自給率向上＋技術自給率向上・多様化確保
- Environment：環境適合＋脱炭素化への挑戦
- Economic Efficiency：国民負担抑制＋産業競争力強化

2. 科学的レビューメカニズム

最新の技術動向と情勢を定期的に把握し、各選択肢の開発目標や相対的な重点度合いを柔軟に修正・決定

3. 脱炭素化エネルギーシステム間のコスト・リスク検証とダイナミズム

「電源別のコスト検証」から「脱炭素化エネルギーシステム間でのコスト・リスク検証」に転換

- ー 電源別では、実際に要する他のコスト（需給調整、系統増強等のコスト）も含めたコスト比較は困難
- ー 熱・輸送システムも含めてエネルギーシステム間の技術やコストをトータルに検証、ダイナミックなエネルギー転換へ

第5次エネルギー基本計画(案)の内容(5)

2050年に向けたエネルギー転換への挑戦

第3節 各選択肢が直面する課題、対応の重点

- 再エネ**：経済的に自立し脱炭素化した主力電源化を目指す。高性能低価格の蓄電池の開発等
- 原子力**：実用段階にある脱炭素化の選択肢。社会信頼回復のため安全炉追求・バックエンド技術開発等
- 化石**：脱炭素化実現までの過渡期主力。ガス利用へのシフト、非効率石炭フェードアウト、CCS・水素転換等

第4節 シナリオ実現に向けた総力戦

- 総力戦対応**：官民を挙げて、継続的な技術革新と人材の育成・確保に挑戦
- 世界共通の過少投資問題への対処**：必要な投資が確保される仕組みを、着実に設計し構築
- 実行シナリオ**：エネルギー転換・脱炭素化に向けた政策資源重点化、市場・制度改革等の政策展開、国際連携の実現、産業の強化とエネルギーインフラの再構築、資金循環メカニズムの構築等

2050年シナリオ＝革新技术での野心的複線シナリオ（GHG▲80%）

2030年24% → 2050年80%

ゼロエミッション80 (国内+海外)

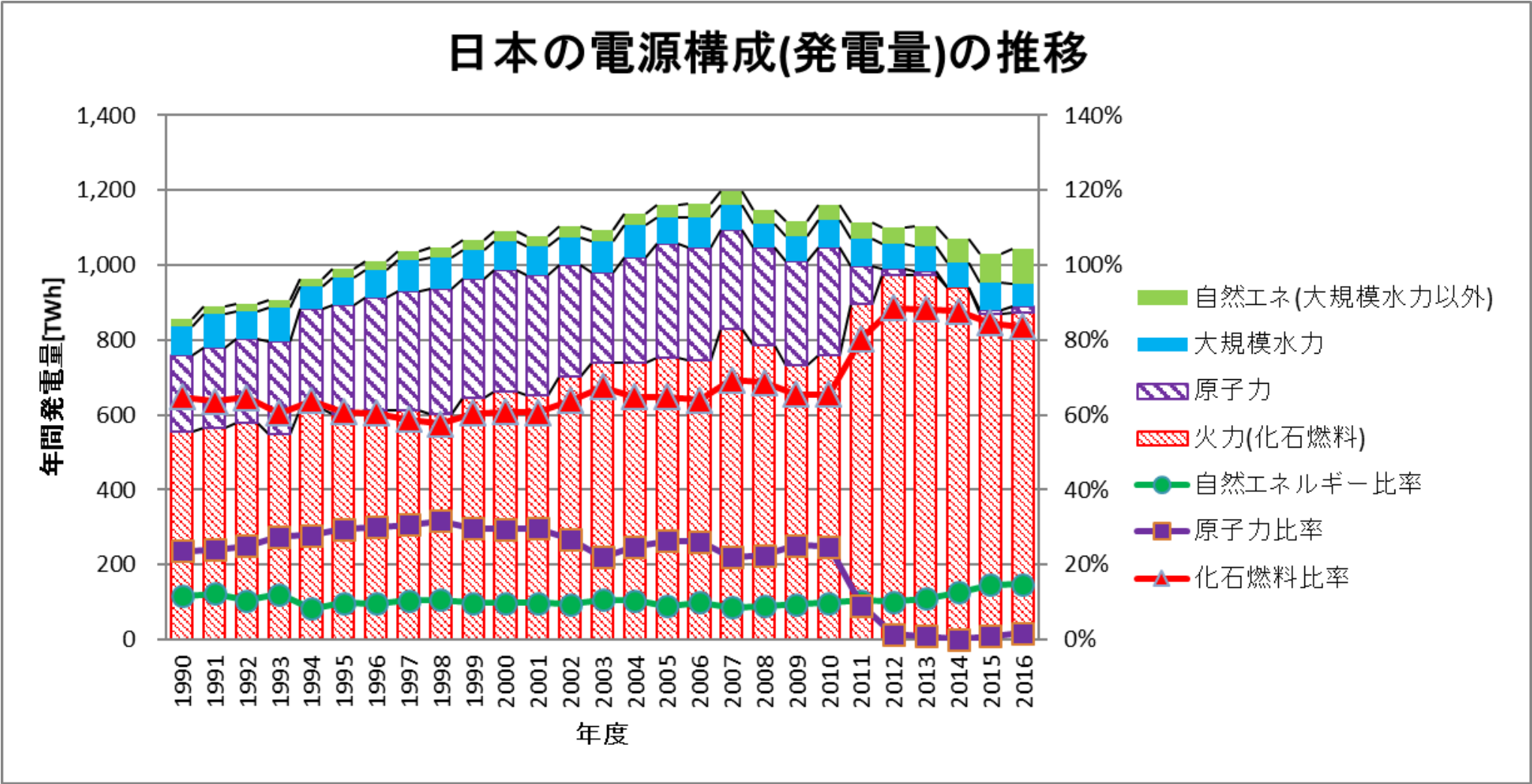
- ・開発着手（安全炉・小型炉・バックエンド）
- ・開発着手（蓄電・水素）
- ・開発着手（CCS・水素）
- ・開発着手（分散・デジタル化）

海外貢献・ネガエミッション

- ・自国技術で大幅に海外貢献
- ・世界で数10～100億トン削減の可能性追求

日本の電力供給構造の推移

自然エネルギーの発電量の比率は10%前後で停滞してきたが、15%程度まで増加(2016年度)
3.11前には20%以上あった原発比率は2014年度にゼロになり、いまだ2%未満(2016年度)

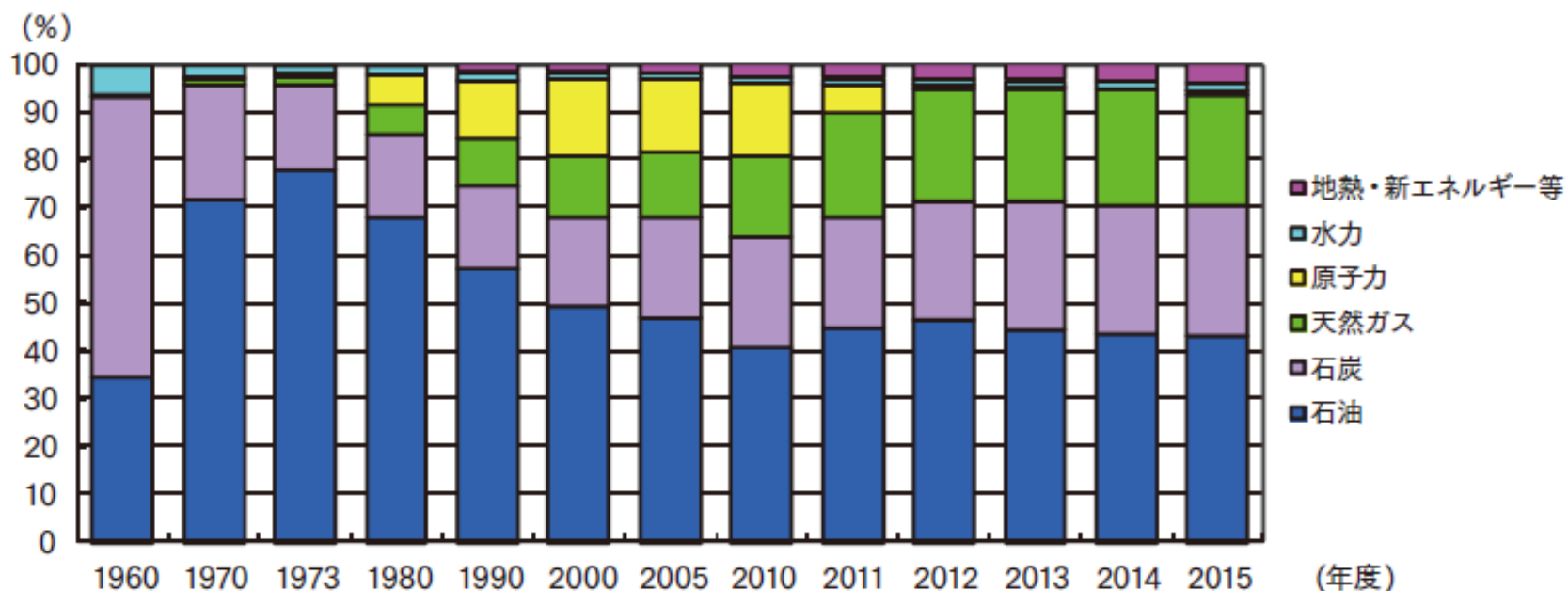


出典：電気事業便覧、電力調査統計などからISEP作成

日本のエネルギー安全保障の指標「エネルギー自給率」

原油は8割を中東に依存、天然ガスや石炭、原発に必要なウランもほとんど輸入したものです。原子力は「国産エネルギー」ではありません。一方、純国産エネルギーは日本の豊富な自然（太陽や風の力）にたくさんあります。

【第211-4-1】日本の一次エネルギー国内供給構成及び自給率の推移



年度	1960	1970	1973	1980	1990	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015
エネルギー自給率(%)	58.1	15.3	9.2	12.6	17.0	20.2	19.1	19.9	11.1	6.2	6.1	6.0	7.0

原子力を含まず

58.1%

14.9%

6.3%

5.1%

4.2%

4.1%

4.4%

5.6%

6.0%

(注1)IEAは原子力を国産エネルギーとしている。(注2)エネルギー自給率(%)=国内産出/一次エネルギー供給×100。

(注3)2015年はIEAによる推計値である。

出典：IEA「World Energy Balances 2016 Edition」を基に作成

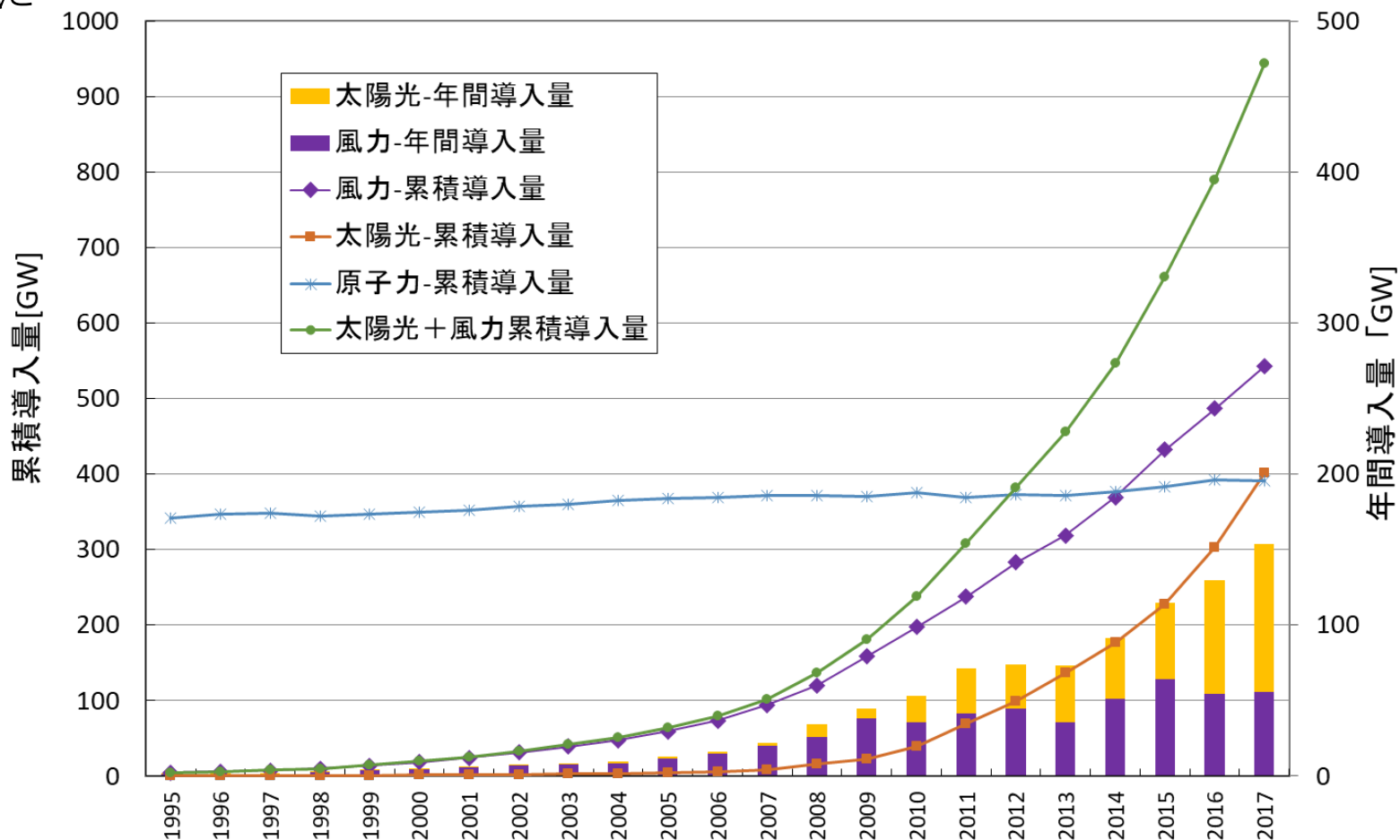
出典：資源エネルギー庁「エネルギー白書2017」14

一部「エネルギー白書2013」より

たったの6%!
(原子力含まず)

世界の風力発電と太陽光発電の推移

- 2017年末までに世界の太陽光発電の設備容量が4億kWに達し、原子力発電を超えた
- 太陽光発電の年間導入量が約1億kW、風力発電が約5000万kWと合計1億5000万kWで過去最高に



出典：ISEP「2017年、太陽光発電はついに原子力発電を抜き去った」
<http://www.isep.or.jp/archives/library/10685>

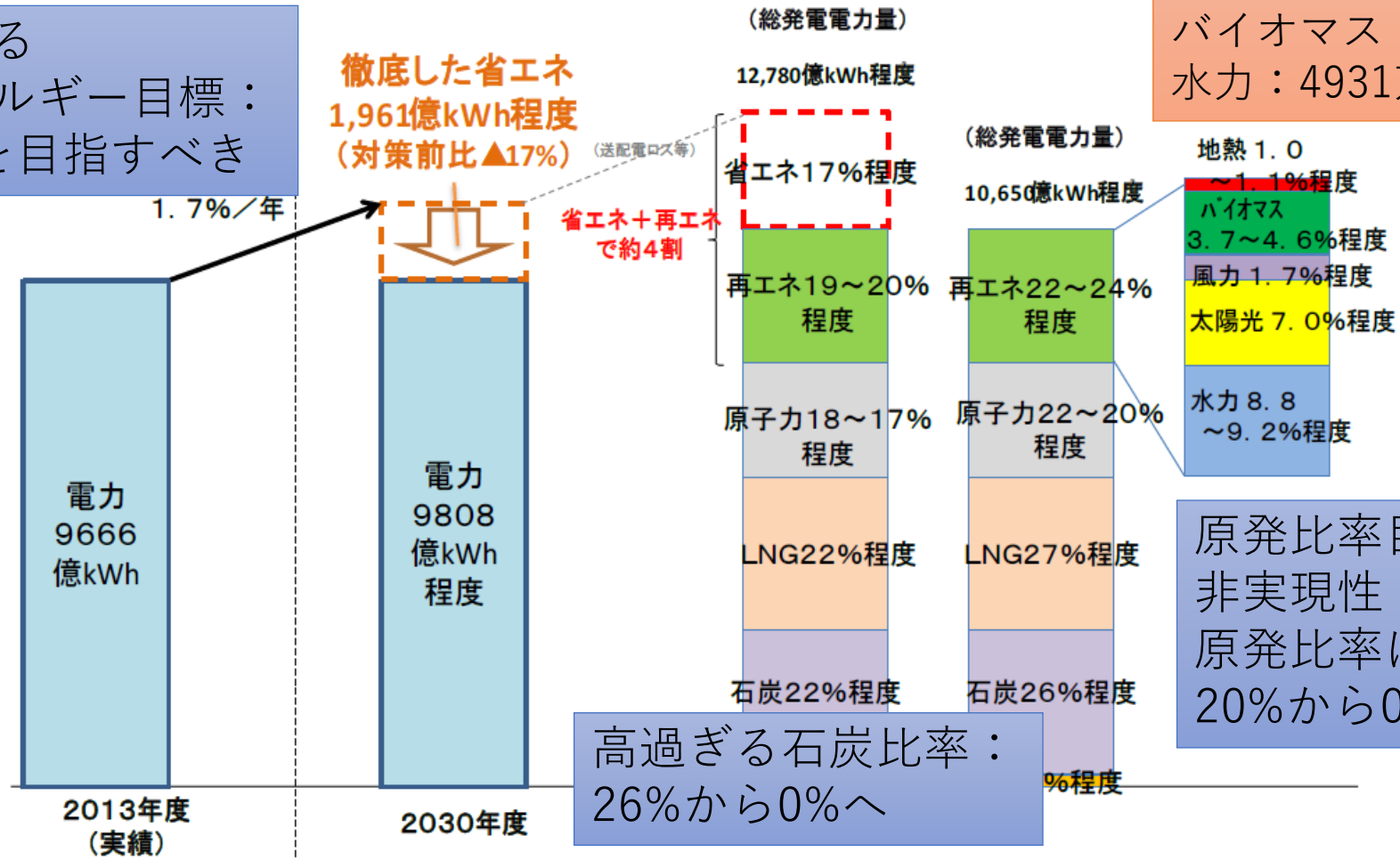
経産省「長期エネルギー需給見通し」(2015年6月)

原発比率20~22%、再エネ比率22~24%の問題点

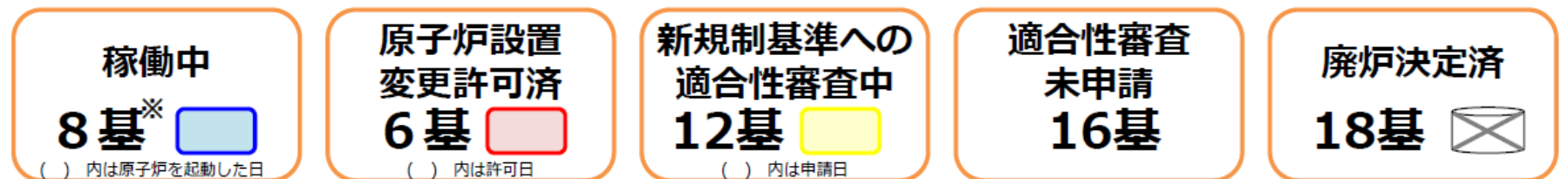
低すぎる再生可能エネルギーの導入目標：
再エネ比率は24%から44%以上へ

太陽光：1億kWへ
風力：3600万kWへ
地熱：155万kW
バイオマス：728万kW
水力：4931万kW

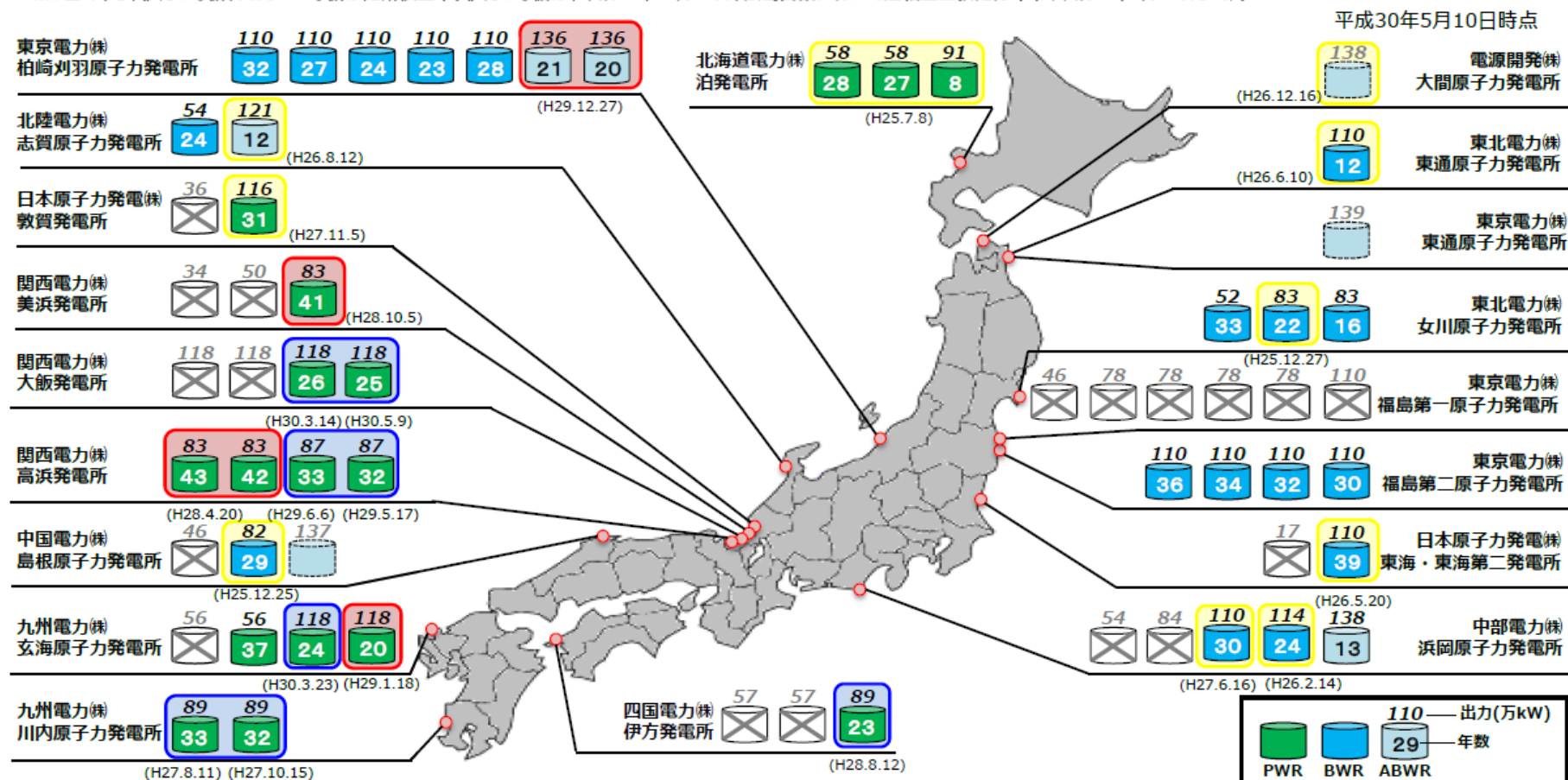
低すぎる
省エネルギー目標：
3割減を目指すべき



原子力発電の現状：42基のうち8基が再稼働したが

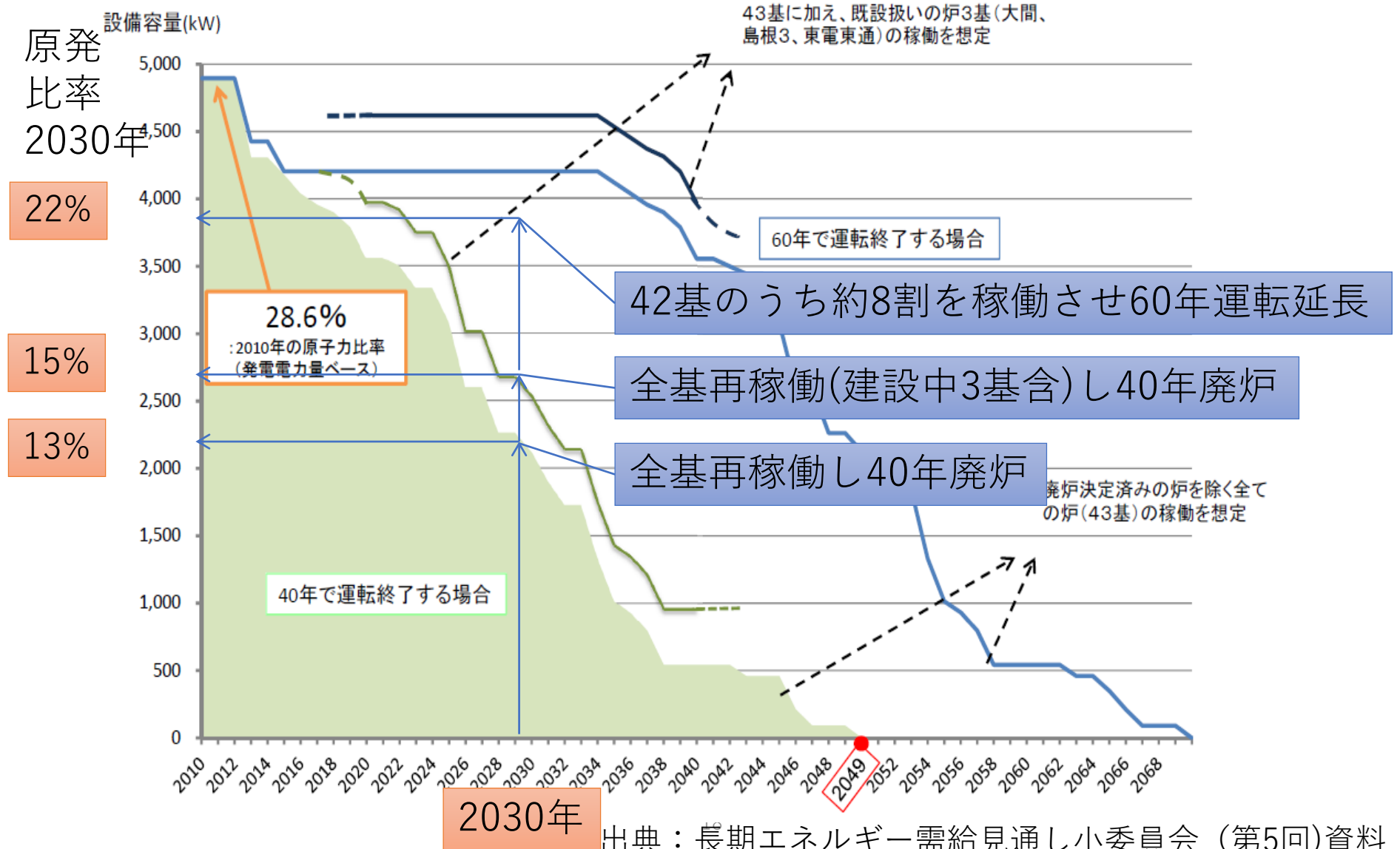


※8基のうち、伊方3号機、川内1・2号機は定期検査中。伊方3号機は、平成29年12月13日、広島高裁において運転禁止仮処分命令（平成30年9月30日まで）。



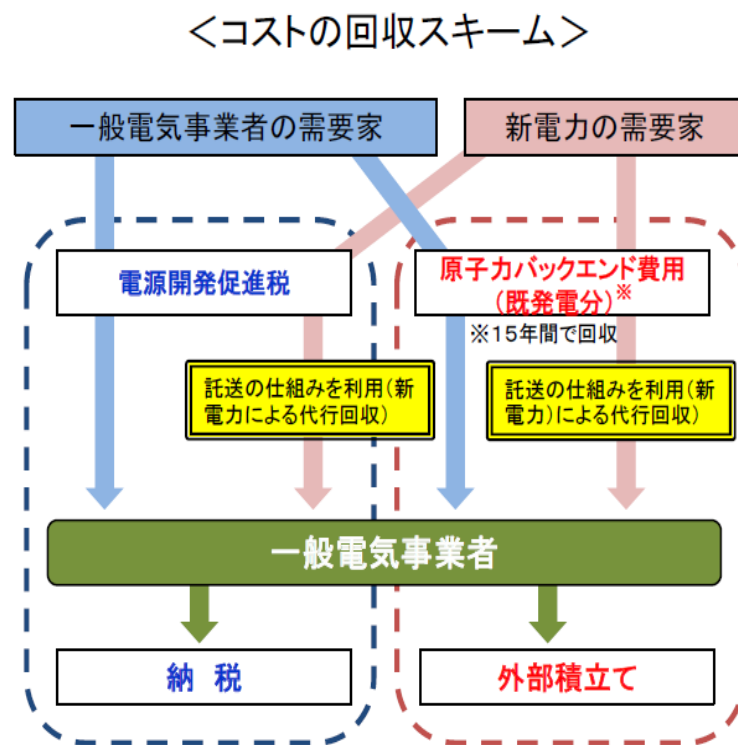
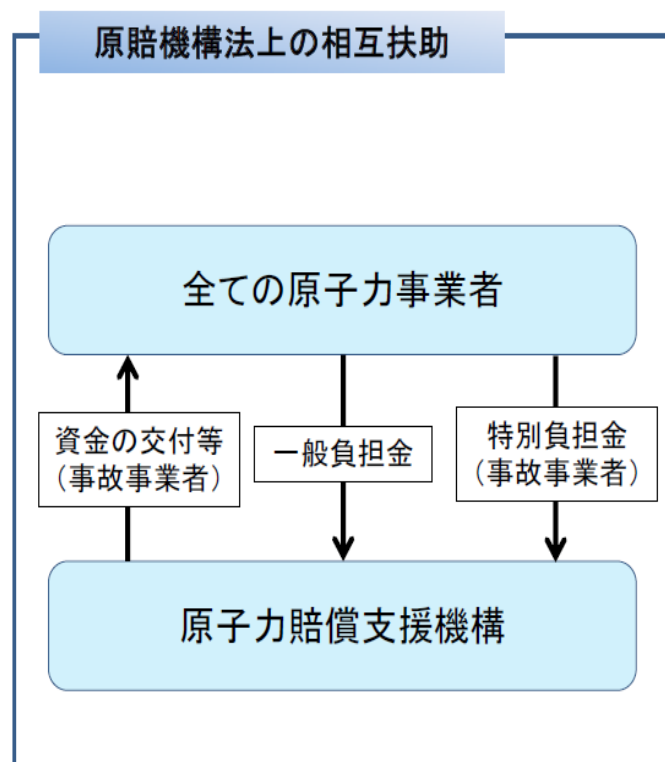
出典：経産省資料(2018年5月10日時点)

原発比率20～22%の実現可能性： 再稼働問題、建設中原発、老朽原発の運転延長問題



原子力発電の「事業環境整備」への疑問

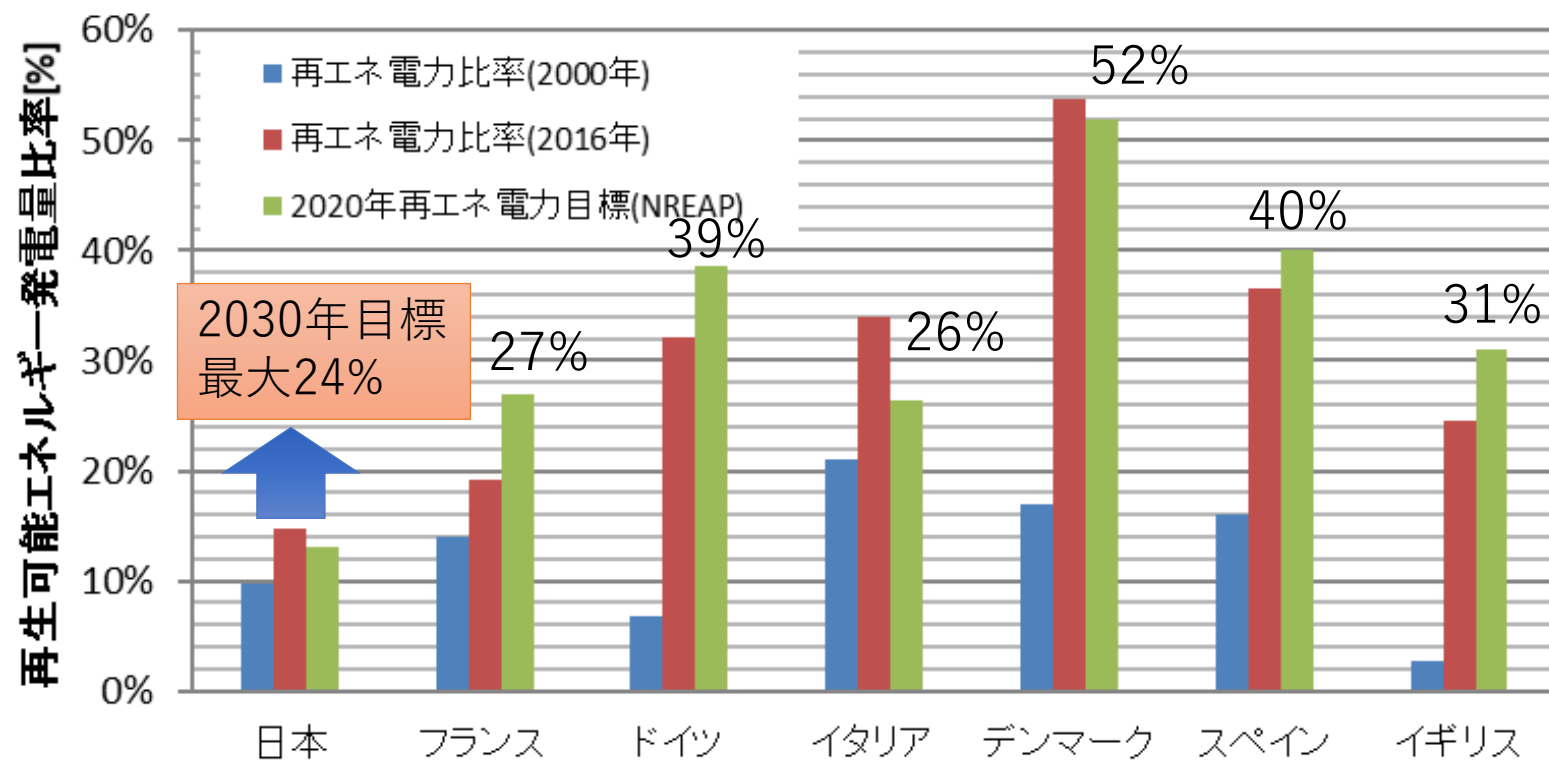
- 「電源開発促進税」や「原子力バックエンド費用」の回収スキーム(託送料金?)
- 長期に渡る廃炉処理の体制と莫大な費用(福島第一原発事故対応、老朽原発)
- 廃炉に係る料金・会計制度の改正
- 原子力損害賠償制度の見直し問題(支援機構による相互扶助方式など)
- 中間貯蔵、核燃料サイクル事業・最終処分の在り方



再生可能エネルギーの導入目標

欧州では意欲的な目標を各国で掲げて導入が進んでいる

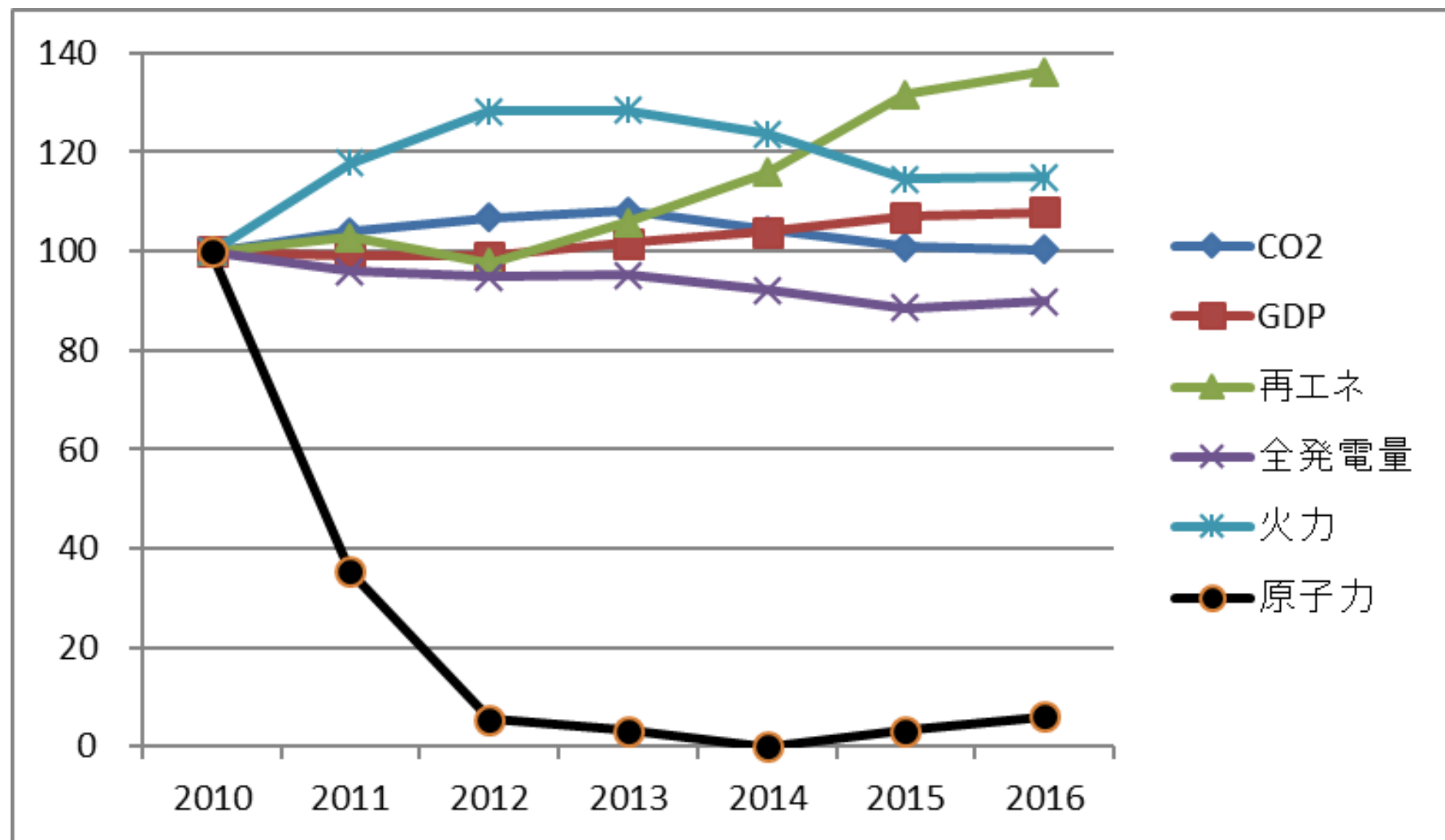
- 主な欧州各国の自然エネルギー導入比率はすでに20%以上に。
- 主な欧州各国の自然エネルギーの2020年時点の導入目標は30%以上
- 日本の2030年の自然エネルギー目標は22～24%（ドイツは50%）



出所：EurObserv'ERデータ等よりISEP作成

日本でも進み始めたデカップリング

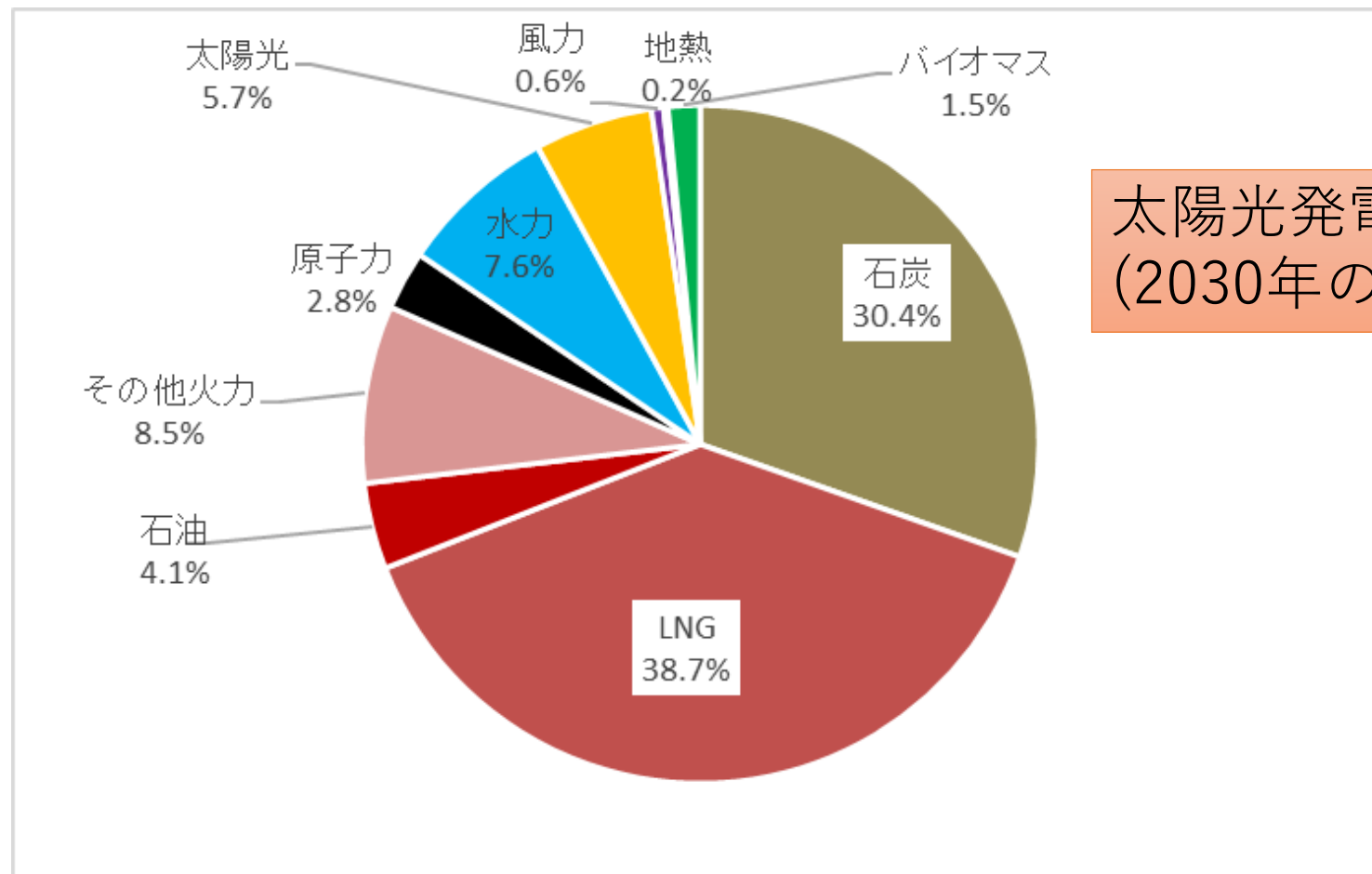
2011年度以降の日本国内の各種指標の推移(2010年度=100)



出典：ISEP「自然エネルギー白書2017」

日本の電源構成(2017年速報)

- 日本の再生可能エネルギー電力比率は15.6%に(2017年)
- 太陽光発電比率は5.7%になる一方、風力発電0.6%



太陽光発電は約6%に
(2030年の目標は7%?)

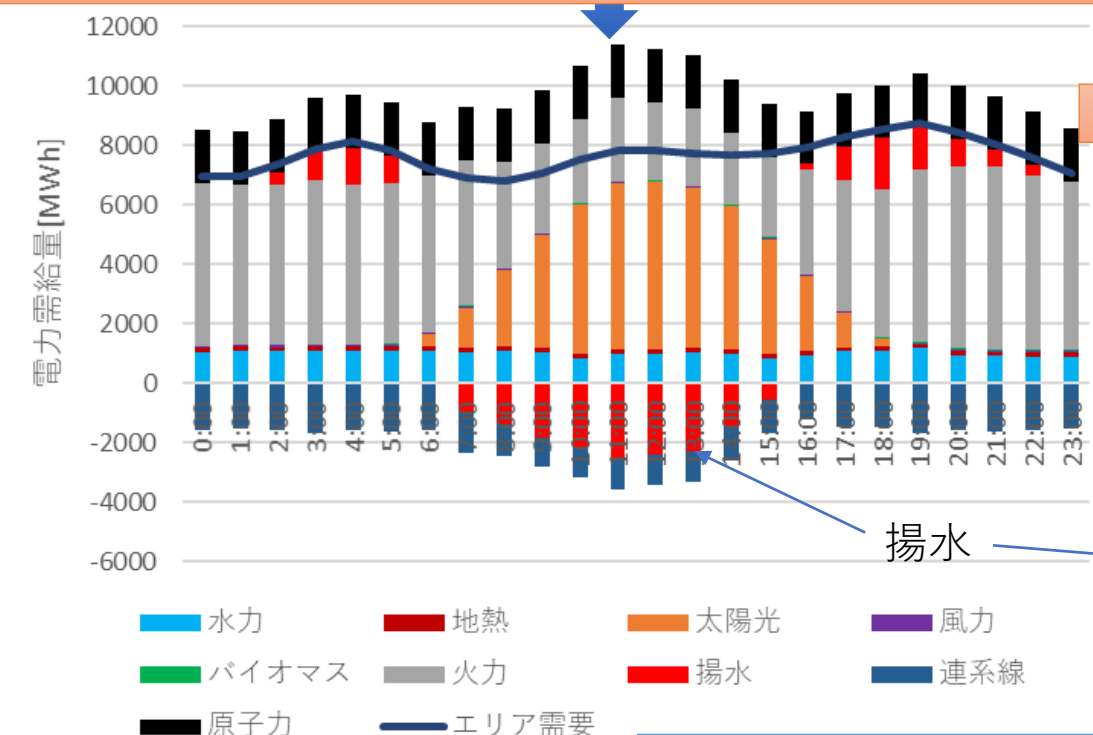
出所：電力調査統計データなどよりISEP作成

日本国内の系統電力需給実績(2017年度第1四半期)

九州電力エリアの自然エネルギーが電力需要の最大87%に(1時間値)

九州電力エリア電力需給(2017年5月14日)

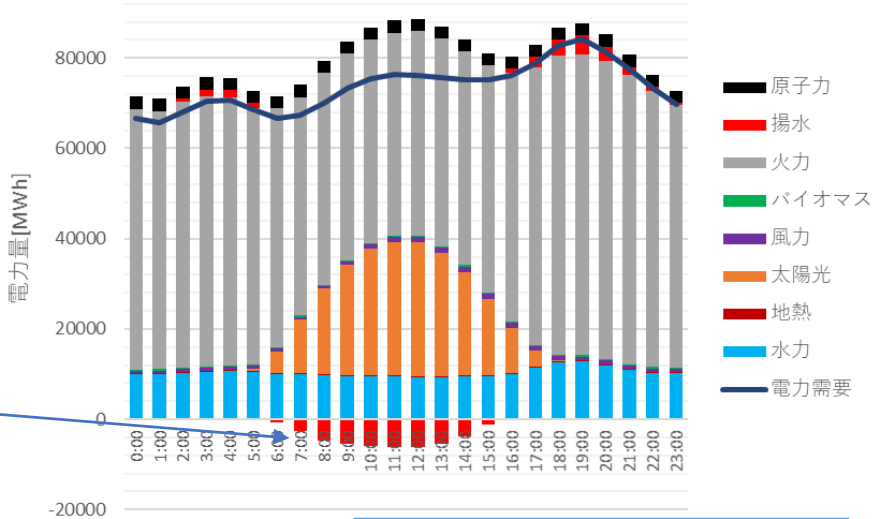
RE87%(太陽光72%,水力13%,地熱2%,風力0.4%,バイオマス0.3%)



日本全国の自然エネルギーが系統電力需要の最大52%に(1時間値)

全国の系統電力需給(2017年4月30日)

RE52%(太陽光38%,水力12%,地熱0.3%,風力1%,バイオマス0.4%)



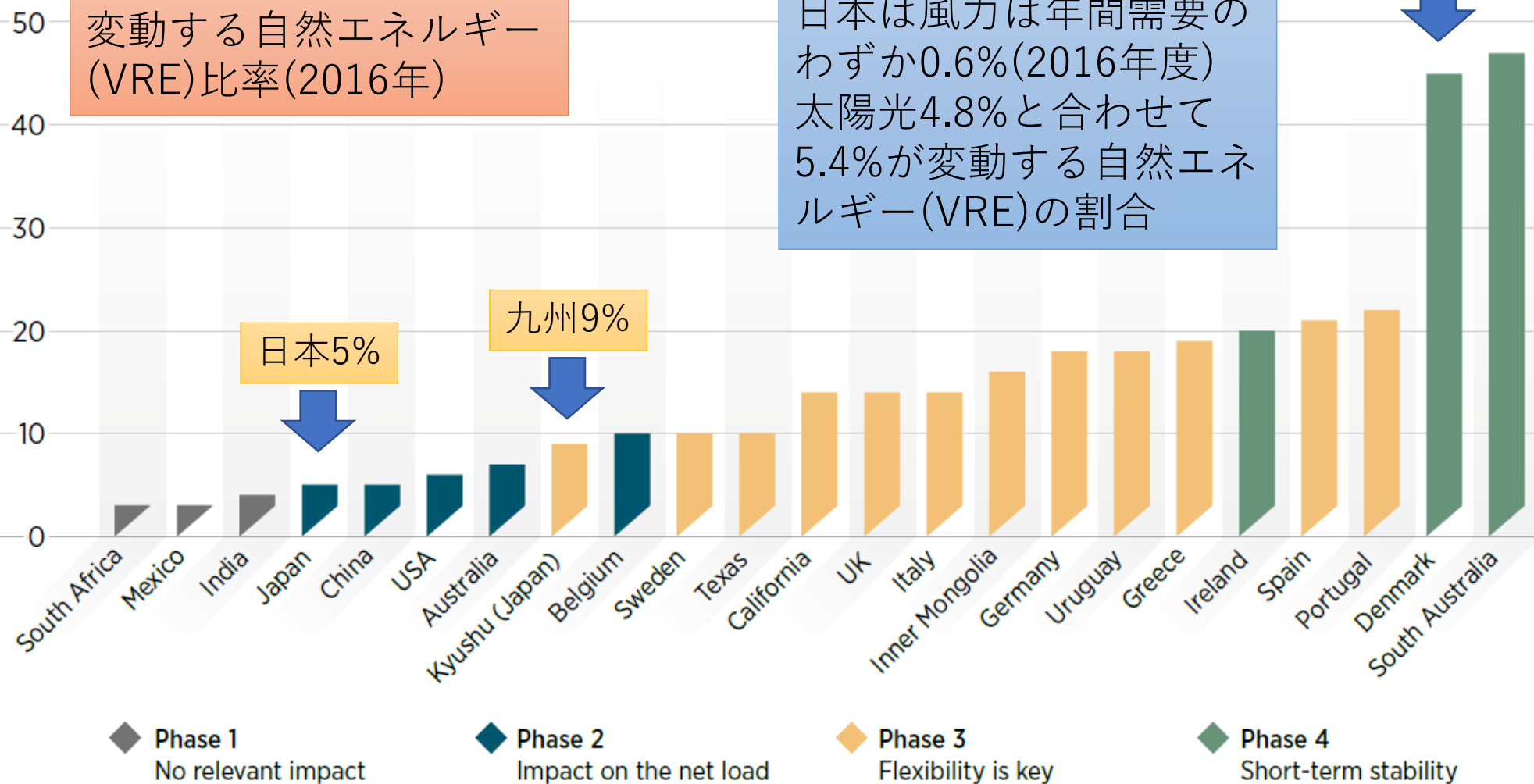
変動する自然エネルギーの電力需給

% of VRE generation

変動する自然エネルギー
(VRE)比率(2016年)

日本は風力は年間需要の
わずか0.6%(2016年度)
太陽光4.8%と合わせて
5.4%が変動する自然エネ
ルギー(VRE)の割合

デンマーク
45%



Source: IEA (2017a). 出典:REN21,IRENA,IEA” Renewable Energy Policies in a Time of Transition”