

2019エネルギー白書について

令和元年6月
資源エネルギー庁

エネルギー白書について

- エネルギー白書は、エネルギー政策基本法^{※1}に基づく年次報告。平成16年6月から毎年発刊。
- 第1部のメインピックでは、例年の福島復興の進捗に加え、パリ協定を踏まえた主要国の温暖化・エネルギー政策、災害対応とレジリエンス強化に向けた取組を紹介。

※1 第十一条：政府は、毎年、国会に、エネルギーの需給に関して講じた施策の概況に関する報告を提出しなければならない。

○ 平成30年度版エネルギー白書 概要

第1部 エネルギーを巡る状況と主な対策 (メインピック)

第1章 福島復興の進捗

1. 福島第一原発事故への取組
2. 原子力被災者支援
3. 福島新エネ社会構想
4. 原子力損害賠償
5. 東電改革

第2章 パリ協定を踏まえた地球温暖化対策・エネルギー政策

1. 地球温暖化対策を巡る動向 (パリ協定の発効等)
2. 諸外国における温室効果ガス削減目標と足元の進捗
3. データで見る各国エネルギー事情

第3章 昨今の災害への対応とレジリエンス強化に向けた取組み

1. 2018年に発生した主な災害の概要
2. 重要インフラの緊急点検とその対策パッケージ

第2部 エネルギー動向 (データ集)

第3部 平成30年度においてエネルギー需給に関して講じた施策の概況 (施策集)

近年のエネルギー白書 第1部トピックについて

	第1章	第2章	第3章
<p>平成30年度</p> <p>閣議決定：令和元年6月上旬（予定）</p>	<p>福島復興の進捗</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1F廃炉措置等に向けた取組 ・廃炉ロードマップ（燃料デブリ取り出し） 	<p>主要国の温暖化・エネ政策の進捗</p> <ul style="list-style-type: none"> ・主要国の中期目標（NDC）進捗と課題 ・主要国の長期戦略 	<p>災害とレジリエンス</p> <ul style="list-style-type: none"> ・近年の自然災害（ファクト、傾向等） ・レジリエンス確保に向けた対応
<p>平成29年度</p> <p>閣議決定：平成30年6月7日</p>	<p>明治維新後のエネルギーの歴史</p> <ul style="list-style-type: none"> ・明治維新後の情勢変化とエネ選択の歴史 	<p>福島復興の進捗</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1F廃炉措置等に向けた取組 ・廃炉ロードマップ（燃料デブリ取り出し） 	<p>エネルギーをめぐる内外の情勢変化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2030年ミックスの進捗と課題 ・2050年に向けたエネ情勢の変化と課題
<p>平成28年度</p> <p>閣議決定：平成29年6月2日</p>	<p>福島復興の進捗</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1F廃炉措置等に向けた取組 ・「福島復興基本指針」「原賠機構法」等 	<p>エネ政策の新たな展開</p> <ul style="list-style-type: none"> ・JOGMEC法の改正、改正FIT法の施行等 	<p>エネ制度改革とエネ産業の動向</p> <ul style="list-style-type: none"> ・海外のエネ産業の変化 ・変化に対応する海外エネ産業の動向
<p>平成27年度</p> <p>閣議決定：平成28年5月17日</p>	<p>原油安時代におけるエネ安全保障</p> <ul style="list-style-type: none"> ・上流投資の必要性と対策 ・油価変動リスクへの対応（LNG）等 	<p>1F事故への対応と原子力政策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・廃炉に向けた取組 ・被災者支援、新エネ社会構想等 	<p>パリ協定を踏まえたエネ政策の変革</p> <ul style="list-style-type: none"> ・パリ協定が与える影響 ・エネ革新戦略

第1章 福島復興の進捗

福島への復興・再生に向けた取組の現状

2011年
(事故直後)

2017年
(事故後6年)

2019年
(事故後8年)

未来

オフ
サイト



富岡町 約25mSv/年
(●小浜)
楯葉町 約16mSv/年
(●上繁岡)
田村市 約7mSv/年
(●春日神社近傍) ※一定の前提で推計。

物理減衰
+
ウェザリング
効果
+
除染

約0.5mSv/年
約1.1mSv/年
約1.6mSv/年

※一定の前提で推計。

帰還に向けた環境整備

- ・福島イノベーション・コースト構想の推進
- ・浜通りでの企業立地等の促進
- ・事業・なりわいの再建
- ・農林水産物等の風評被害の払拭
- ・「特定復興再生拠点区域」の整備 等
に向けた取組

2017年4月までに、大熊町・双葉町を除く全ての居住制限区域・避難指示解除準備区域の避難指示を解除

汚染水対策により、1万分の1以下

約1万Bq/L

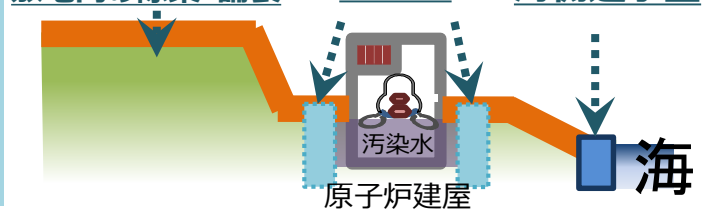
※周辺海域の放射性物質濃度

汚染水対策

敷地内の除染・舗装

凍土壁

海側遮水壁



検出できないほど低い
(約0.6Bq/L未満)

汚染水

廃炉

IRID

NDF

中長期
ロードマップ
(初版)
(2011年12月)

廃炉の
研究開発機関
(IRID)の創設
(2013年8月)

廃炉に向けた
公的支援機関
(原賠・廃炉機構)
の創設
(2014年8月)

廃炉に向けた具体的な
アクションの継続：
燃料デブリ取り出し方針
を決定 (2017年9月)

燃料デブリ取り出しに向けた格納
容器内部調査を2号機で実施
(2018年1月)

2号機内部調査で堆積物に接触
(2019年2月)

3号機燃料取り出し
(2019年4月)

復興へ

持続可能な対策へ

廃炉の実行へ

福島復興・再生に向けた直近の取組

オンサイト

✓ 予防的・重層的な汚染水対策が進展

- 凍土壁による地下水の遮水効果が明確に認められ、サブドレン等の機能と併せ、地下水を安定的に制御し建屋に地下水を近づけない水位管理システムが構築されたと、専門家から評価を受けた(2018年3月)。
- 汚染水発生量は、対策前の日量約540トン(2014年5月)から約180トン(2018年度4月～2月)まで減少。

✓ 燃料取り出しに向けた作業が進展

- 1号機では、2018年1月から原子炉建屋上部オペレーティングフロアのガレキ撤去を開始。
- 2号機では、建屋上部解体に先立って、オペレーティングフロア内へアクセスするための開口部を2018年2月に設置し、オペレーティングフロア内を調査中。
- 3号機では、2018年2月にドーム屋根を設置し、2019年4月から燃料取り出し開始。

✓ 燃料デブリ取り出しに向けた内部調査

- 2号機では、2018年1月に原子炉格納容器内の内部調査を実施し、燃料デブリと思われる堆積物を確認。2019年2月には、燃料デブリと思われる堆積物に調査装置を接触させ、小石状の堆積物をつかんで動かせること等を確認。

✓ 国際機関(IAEA)による進捗確認

- 2018年11月に、国際原子力機関(IAEA)専門家チームによる第4回目のレビューミッションを受け入れ。
- 「福島第一原発において緊急事態から安定状態への移行が達成され、前回(2015年2月)以降数多くの改善が見られる」との評価を受けた。

✓ 労働環境が改善

- 2018年6月から、敷地全体の96%のエリアで一般作業服等での作業が可能に

オフサイト

✓ 避難指示解除・特定復興再生拠点の整備

- 2018年5月までに、策定を進めていた6町村全てについて特定復興再生拠点区域復興再生計画を認定。おおむね5年後の避難指示解除を目指す。
- 2019年4月に、大熊町の一部地域で避難指示を解除(福島第一原発立地自治体で初)。

✓ 福島ロボットテストフィールド一部開所

- 2018年7月に「通信塔」、2019年2月に「試験用プラント」が開所(2020年度、全面開所予定)
- 同フィールドは、内閣府の研究開発プロジェクトを含め官民で利用中

✓ 生活環境の整備が進展

- 2018年4月から、小中学校等が開設・再開され、避難指示が解除されたすべての市町村にて学校が再開
- 2次救急医療施設の開院や消防署の開所など、帰還に向けた環境整備が進展

✓ 再エネ由来水素実証拠点が着工

- 浪江町において、世界最大級となる水電解装置により、再生可能エネルギーから水素を製造する実証を実施
- 2018年7月より「福島水素エネルギー研究フィールド」の建設が開始

第2章 パリ協定を踏まえた地球温暖化対策・エネルギー政策

主要国のGHG削減の進捗状況 ～日・英は目標に向け進展。仏・独は足元で停滞。電源の非化石化、ガス転換、省エネ等のバランスの取れた取組が重要。～

2016年

GHG削減 中期目標と進捗

日

11億トンCO₂
9.0トンCO₂/人



英

4億トンCO₂
5.7トンCO₂/人



米

48億トンCO₂
14.9トンCO₂/人



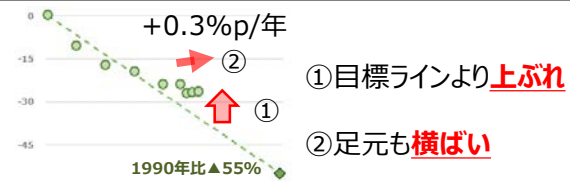
仏

3億トンCO₂
4.4トンCO₂/人



独

7億トンCO₂
8.9トンCO₂/人

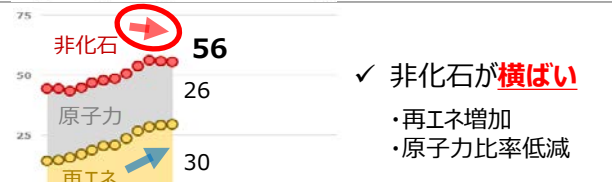
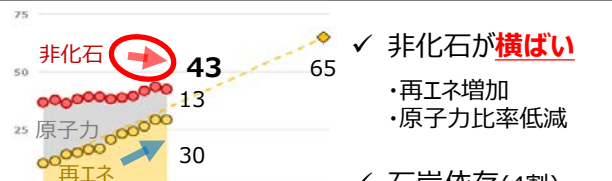
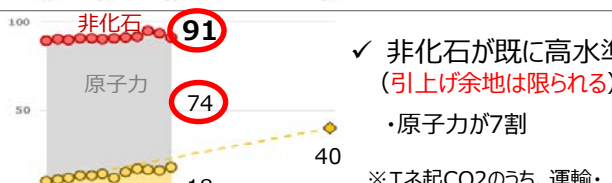
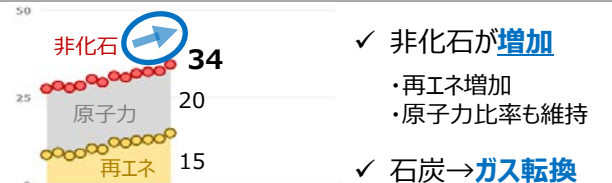
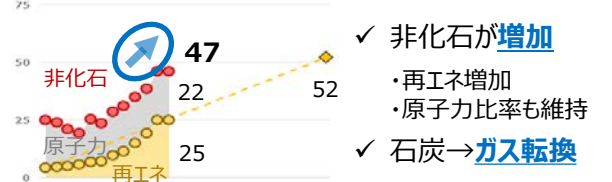
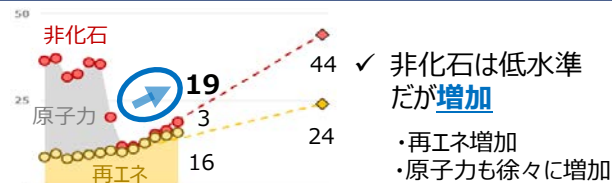


EU

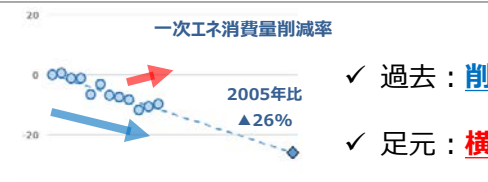
31億トンCO₂
6.4トンCO₂/人



要因1：非化石電源比率(再エネ+原子力)



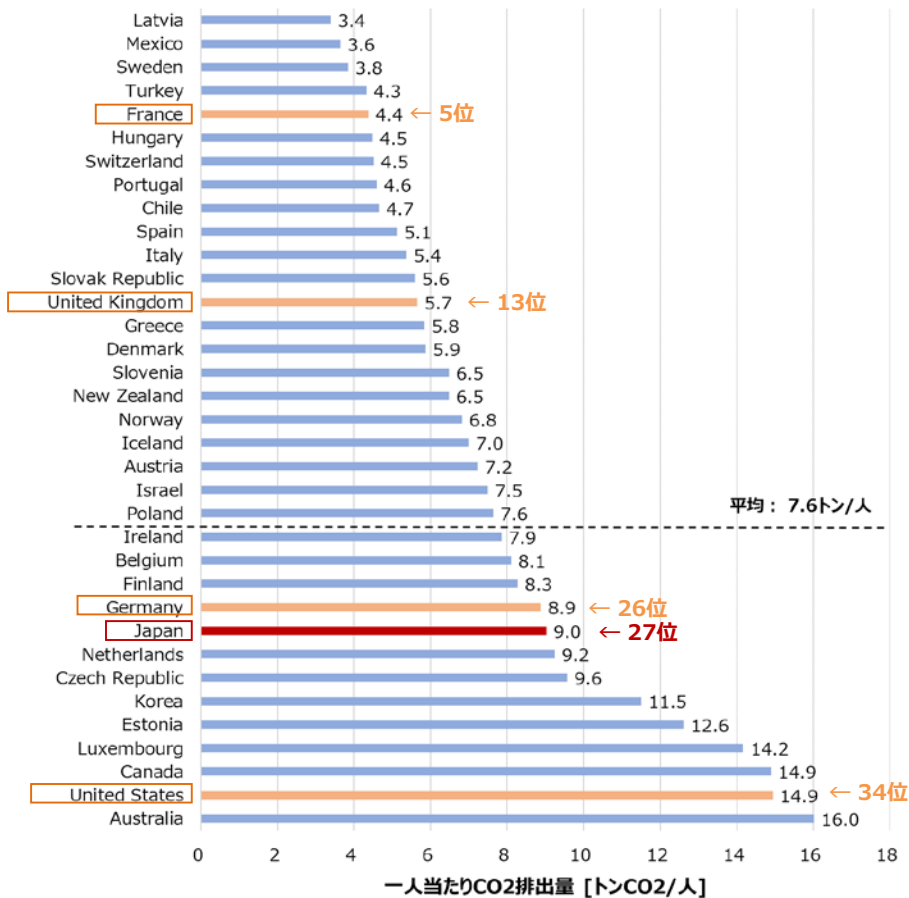
要因2：エネルギー消費削減



各国の一人当たりCO2排出量と排出要因分解 (2016年)

- 日本のエネルギー起因CO2排出は年間一人当たり9トンでOECD35か国中27位。
- 排出要因を見ると、日本は需要側に強みがある一方、供給側に弱み。主要5か国中4位。
- 日本は供給側のCO2排出削減を強化することが重要。

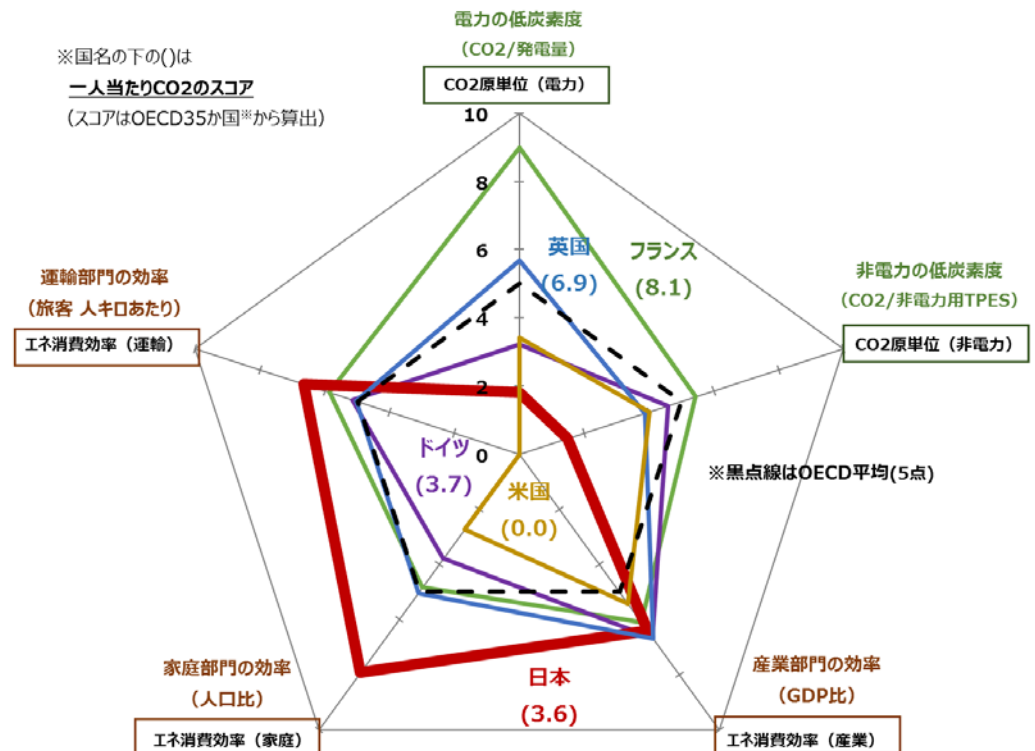
一人当たりCO2排出量 (OECD35か国※1)



※1: リトアニアは2018年加盟のため含まず

主要国のCO2排出要因分解 (日・仏・英・独・米)

$$\frac{CO2}{人口} = \frac{CO2}{エネルギー消費量} \times \sum_{Sector} \left(\frac{エネルギー消費量}{活動量(GDP, 人口, 輸送kmなど)} \times \frac{活動量}{人口} \right)$$



スコアの算出方法
OECD35か国の中で偏差値を算出し、偏差値35が0、偏差値65が10となるように正規化 (偏差値65以上は10、35以下は0)

再生可能エネルギーの主力電源化に向けて

課題・エネ基の方向性

エネ基～これまでの主な取組

今後の方向性

再生可能エネルギーの
主力電源化

発電コスト

- ・ 欧州の2倍
- ・ これまで国民負担年額
2兆円/年で再エネ+5%
(10%→15%)
- 今後+1兆円/年で+9%
(15%→24%)が必要

**コストダウンの加速化
とFITからの自立化**

未稼働案件への対応

- ・ 一定時期までに運転開始準備段階に
至らない未稼働太陽光は**価格減額**
- ・ **加えて早期運転開始を担保する措置**

**価格目標の前倒し・
入札対象範囲の拡大**

- ・ 事業用太陽光の目標は**2025年7円**へ
- ・ 事業用太陽光の入札対象範囲は
「2,000kW以上」⇒「**500kW以上**」

①再エネ電源の開発促進

⇒ **電源特性に応じたインセンティブ付与**

- ・ 急速コストダウン再エネ（太陽光 風力 大規模
バイオ）は**コストダウン加速化を促進しつつ、
市場への統合を図る制度の在り方**を検討
- ・ 地域共生再エネ（地熱 中小水力 地域バイオ）は
FITに限らない新規開発促進の在り方を検討

事業環境

- ・ 長期安定発電を支える
環境が未成熟
- ・ 洋上風力等の立地制約

**長期安定的な
事業運営の確保**

地域共生を図る情報連絡会の設置

- ・ **条例作成等の先進事例を自治体間で共有**

**再エネ海域利用法を通じた
一般海域の利用ルール整備**

- ・ **洋上風力導入拡大へ、価格入札と合わせ、
一般海域の長期占用ルールを整備**

②事業規律の強化

⇒ **長期安定電源化に向けた責任体制の強化**

- ・ FIT法と協調して**電気事業法の執行を強化**
- ・ 条例策定など**先進的自治体の事例を横展開**
- ・ **廃棄費用担保方法**について専門的視点で検討
(原則外部積立て、例外的に内部積立ての方向)

系統制約

- ・ 既存系統と再エネ立地
ポテンシャルの不一致
- ・ 系統需要の構造的減少
- ・ 変動再エネの導入拡大

既存系統の「すき間」の更なる活用

- ・ **緊急時用の枠を解放する取組を一部実施**
(約4,040万kWの接続可能容量を確認)

③再エネ事業環境の整備

⇒ **再エネ最大限導入をサポート**

- ・ **立地制約克服**の深掘り
= 再エネ海域利用法の実体化等
- ・ **系統制約克服**の深掘り
= 日本版コネクト&マネージの実現
+ 託送見直し等を含めた必要な系統投資確保

調整力

**アクションプランの
着実な実行**

再エネ大量導入時代のNWコスト改革

- ・ **NWコストの徹底的な削減**を促す仕組み
- ・ **次世代NW転換に向け制度環境整備**の検討

再エネの大量導入を支える
次世代電力ネットワーク
の構築

国土面積と再エネ導入量 (2016年)

- 日本は面積あたり再エネ導入は高水準。他方、需要が大きいため再エネ比率は上げにくい。

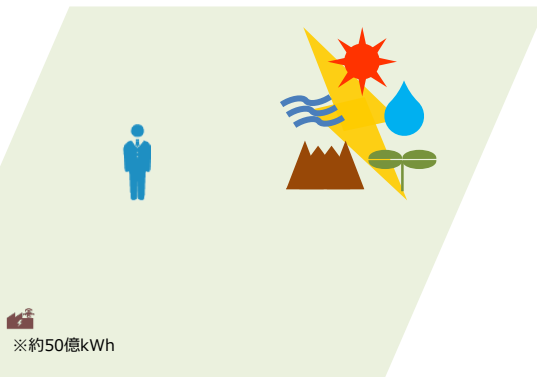
	面積グループ① (日本と同程度)				面積グループ② (九州と同程度)		
	ドイツ	ノルウェー	日本	カリフォルニア	アルバニア	九州	デンマーク
国土面積	35万km ²	37万km ²	38万km ²	42万km ²	3万km ²	4万km ²	4万km ²
再エネ発電量	1,900 億kWh 風力: 800 バイオマス: 500 太陽光: 400	1,450 億kWh 水力: 1430 風力: 20	1,600 億kWh 水力: 800 太陽光: 500 バイオマス: 200	800 億kWh 水力: 300 太陽光: 200 風力: 100	80 億kWh 水力: 80	170 億kWh 太陽光: 80 水力: 50 バイオマス: 30	180 億kWh 風力: 130 バイオマス: 50 太陽光: 10
面積当たり再エネ	54 万kWh/km ² 風力: 22 バイオマス: 15 太陽光: 11	40 万kWh/km ² 水力: 39 風力: 1	41 万kWh/km ² 水力: 21 太陽光: 13 バイオマス: 4	19 万kWh/km ² 水力: 7 太陽光: 4 風力: 3	28 万kWh/km ² 水力: 28	40 万kWh/km ² 太陽光: 18 水力: 13 バイオマス: 7	44 万kWh/km ² 風力: 30 バイオマス: 12 太陽光: 2
需要規模 (純輸出入) ※需要は総発電量	6,400 億kWh (純輸出500億kWh)	1,500 億kWh (純輸出200億kWh)	10,500 億kWh (輸出入なし)	2,000 億kWh (純輸入700億kWh)	80 億kWh (純輸出0.4億kWh)	1,090 億kWh (純輸出140億kWh)	310 億kWh (純輸入50億kWh)
再エネ比率	29% 風力: 12% バイオマス: 8% 太陽光: 6%	98% 水力: 96% 風力: 1%	15% 水力: 8% 太陽光: 5% バイオマス: 2%	40% 水力: 15% 太陽光: 10% 風力: 7%	100% 水力: 100%	15% 太陽光: 7% 水力: 5% バイオマス: 3%	60% 風力: 42% バイオマス: 16% 太陽光: 2%
	仮に日本の需要でそれぞれ再エネ比率を計算した場合				仮に九州の需要でそれぞれ再エネ比率を計算した場合		
	18%	14%	15%	7%	7%	15%	17%

電力需要と再エネ比率の関係

- 人口が多いほど電力需要が大きくなる。
- 電力需要が大きいほど、再エネ比率を上げることは難しくなる。

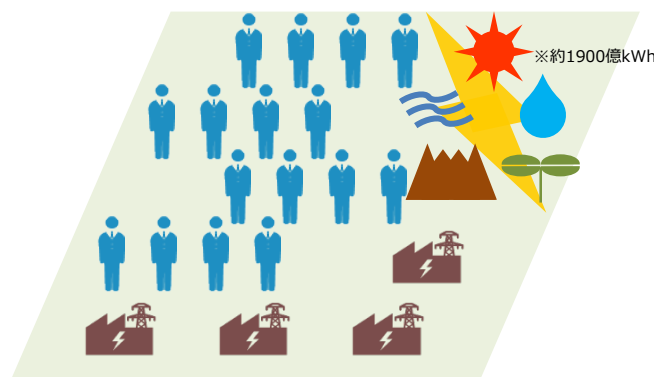
ルウエー

再エネ比率 : 98%
国土面積 : 37万km²
△再エネ1% : 15億kWh



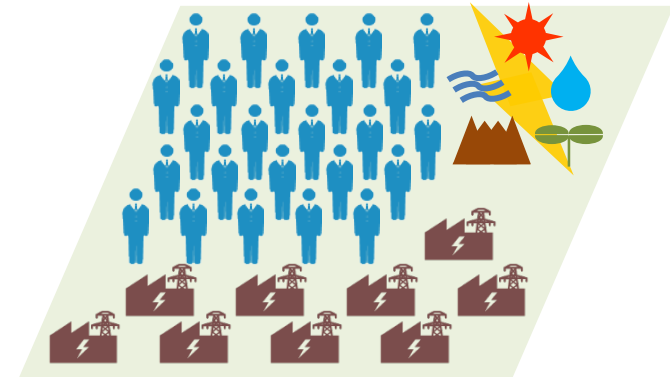
ドイツ

再エネ比率 : 29%
国土面積 : 35万km²
△再エネ1% : 64億kWh




日本

再エネ比率 : 15%
国土面積 : 38万km²
△再エネ1% : 105億kWh



 約500万人

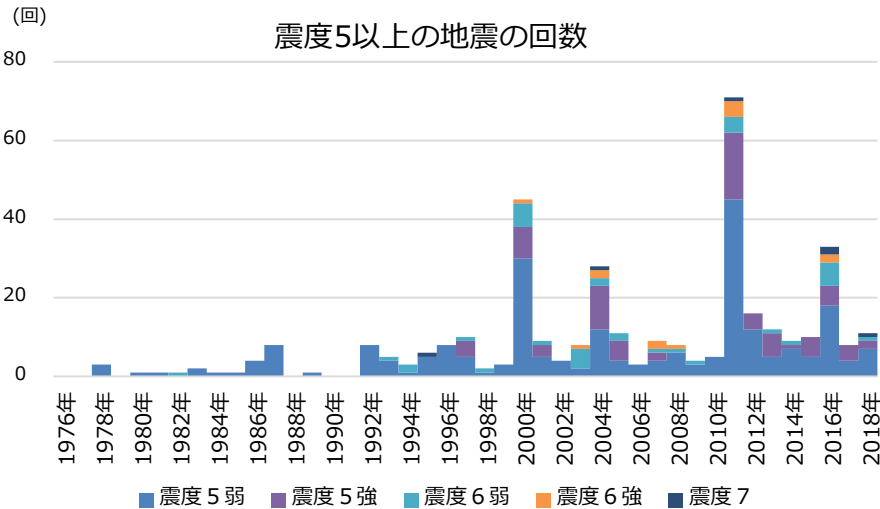
 再エネ発電量
約1500億kWh

 再エネ以外の必要電力量
(再エネ以外)
約1000億kWh

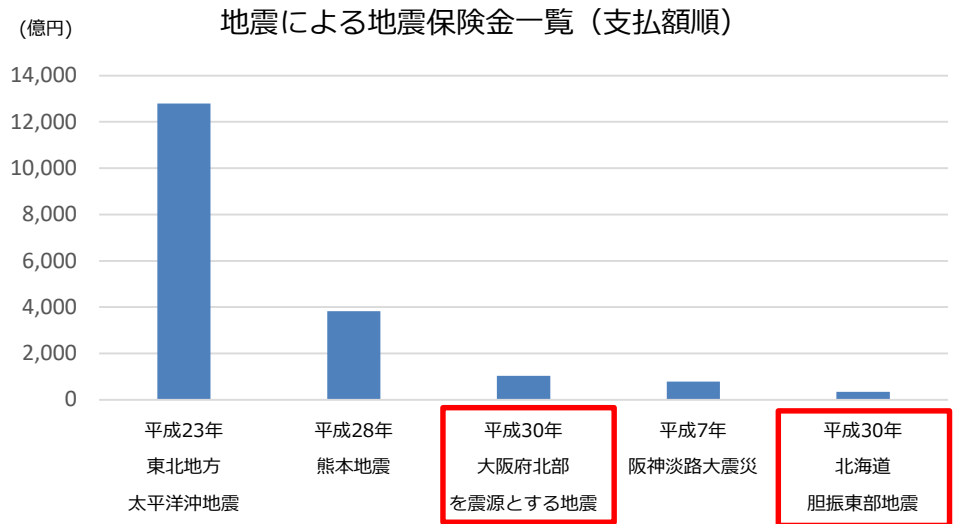
第3章 昨今の災害への対応とレジリエンス強化に向けた取組み

近年の自然災害について

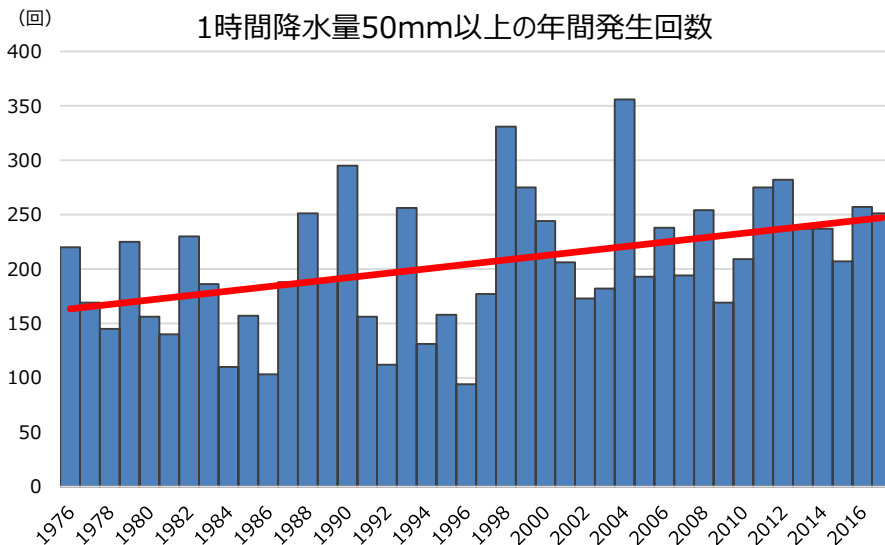
- 2000年以降、**震度5以上の地震の回数は増加**。また、**降水量も増加傾向**にある。
- **2018年は特に大きな災害が相次ぎ**、地震・風水災共に被害が大きかった。



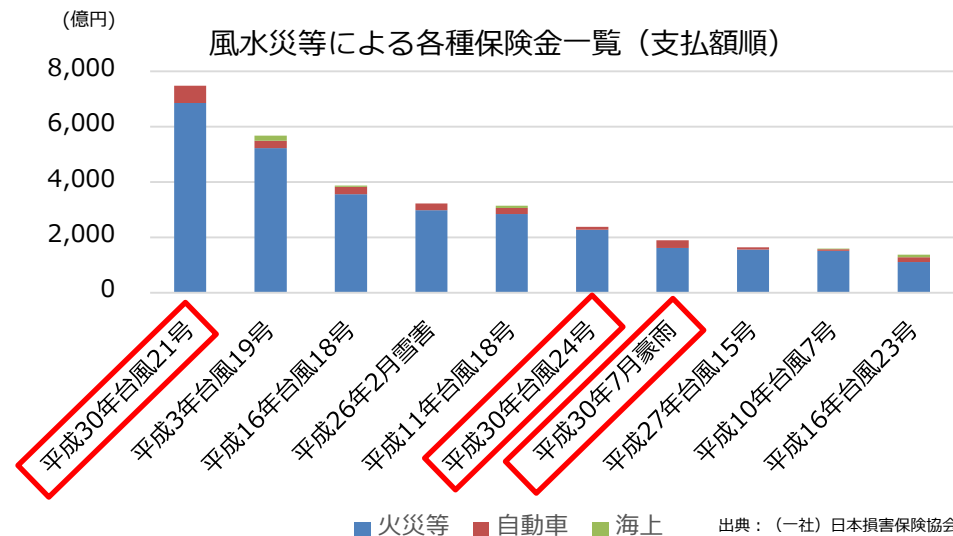
出典：気象庁HP



出典：(一社)日本損害保険協会



出典：気象庁HP



出典：(一社)日本損害保険協会

2018年に発生した主な災害と対応

雪害

2月 福井豪雪
1981年以来の大雪
(積雪140cm超)

・国道8号線の一部区間で、数日間にわたり約**1,500台の車両が立ち往生**。
・中核SSを含む22のSSにて「**在庫切れ**」が多数発生。

地震

6月 大阪府北部地震
大阪市北区にて
震度6弱の地震

・大阪府・兵庫県内で最大約**17万戸が停電**。
・地震発生直後には、約**11.2万戸**に対して都市ガスの供給が停止。

**9月 北海道
胆振東部地震**
北海道全域にわたる停電

・地震発生後、北海道全域で約**295万戸**が停電するブラックアウトが発生。
・順次発電所を起動させ、停電から復旧させるが、厳しい需給状況により、**節電を要請**の結果に。

風水災

7月 西日本豪雨
台風7号等の影響による
集中豪雨

・中国・四国地方を中心に最大約**8万戸が停電**。
・熱中症対策のため、避難所にクーラーを設置(541台)。4電力から352人を派遣。

9月 台風第21号
関西圏を中心に
大規模停電

・関西・中部等を中心に**240万戸が停電**。
・電柱が**1,000本以上倒れ**、復旧までに長期間を要する結果に。

9月 台風第24号
全国規模で停電

・日本列島を縦断するようになり、中部地方を中心に全国規模で約**180万戸が停電**。
・中部電力管内では、**復旧までに約1週間**を要した。

電力インフラ点検

北海道エリア：苫東厚真火力発電所の全機脱落時に備え、**具体的な運用見直しを含めて検証・対応済**。

東日本・西日本エリア：地域間が太い連系線で連結し、一体のエリア化しており、電源脱落による影響は相対的に小さいため、**最大電源サイトが全機脱落等しても「ブラックアウトには至らない」と評価**。

沖縄エリア：運用面での**対策を講じることを前提に「ブラックアウトに至らない」と評価**。

ガスインフラ点検

基幹となる製造設備・高圧導管と中圧導管は、**耐震設計指針への100% 適合**を確認。

LNG基地等の自家発は、**95%で設置を確認**。残りについても他基地によるバックアップ等により対応。

迅速な派遣・救援開始を実施できている。大阪北部地震では**4日後に最大5100人**を動員。

燃料インフラ点検

自家発電設備を有する「**住民拠点SS**」は、**全国2663カ所**(1月末時点)。※31年度頃までに8000カ所を整備予定。

製油所(22カ所)は、**非常用発電機を保有、強靱化対策を実施中**。**油槽所(110カ所)**は約**6割**で非常用発電機を保有。

インフラ投資 + 被災復旧コスト

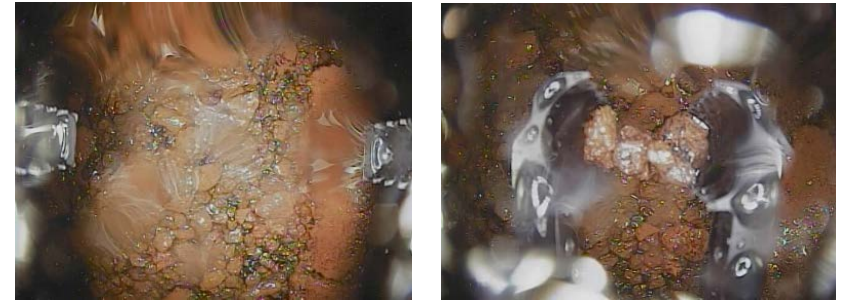
社会コスト

をトータルで最小化することが重要

參考資料

● 燃料デブリ取り出しに向け、2号機で格納容器内部調査を実施

- 2月13日、燃料デブリと思われる堆積物に調査装置を接触させ、その硬さなどの情報を取得するとともに、小石状の堆積物をつかんで動かせること等を確認。
- 初号機のデブリ取り出し方法の確定（2019年度中）に向け、2号機の他のエリアや他の号機で内部調査を進めていく予定。



堆積物を真上から撮影。左：接触前 右：接触中

● 各号機で使用済燃料プールからの燃料取り出しに向けた作業が進展

<3号機>

- 燃料取扱設備で発生した不具合を受け、2018年度中頃に予定していた取り出し開始を延期していたが、2019年4月15日に取り出しを開始。



3号機原子炉建屋ドーム屋根

<1号機、2号機>

- 1号機では、燃料取り出し開始（2023年度目途）に向け、オペレーティングフロア上のガレキ撤去を実施中。
- 2号機では、オペフロ内へアクセスするための開口部から遠隔操作ロボットを投入し、オペフロ内部の状況調査を実施した。



1号機建屋上部のガレキ撤去の進捗状況



2号機オペフロ開口部 16

● 「近づけない」「漏らさない」「取り除く」の3つの基本方針に基づき 着実に取組を実施

＜汚染源に水を「近づけない」＞

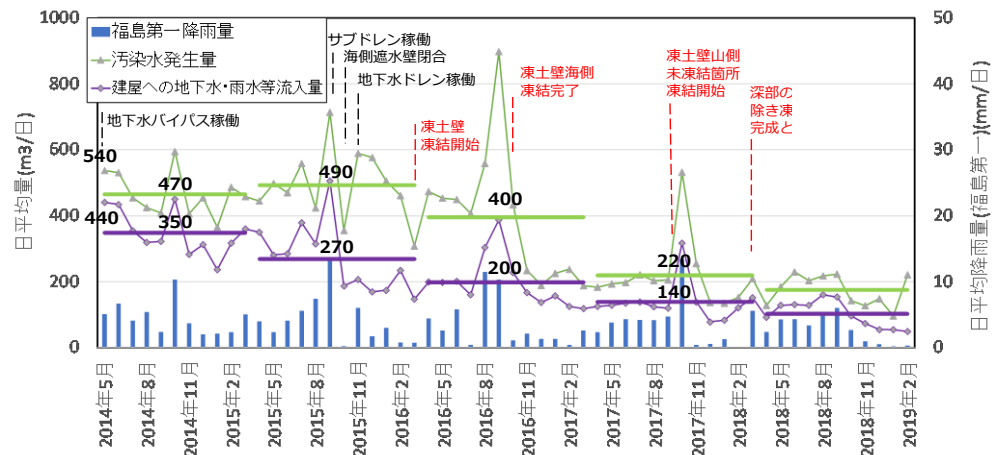
- ▶ サブドレン・凍土壁等の予防的・重層的な対策により、**汚染水発生量は約540m³/日（対策前、2014年5月）から約180m³/日（2018年4月～2019年2月平均）に低減**

＜汚染水を「漏らさない」＞

- ▶ 海側遮水壁等の対策により、港湾内の放射性物質濃度は告示濃度限度以下を維持。

＜汚染源を「取り除く」＞

- ▶ 多核種除去設備（ALPS）等により浄化処理を実施。



● 多核種除去設備等処理水の取扱いについて

- ▶ 多核種除去設備（ALPS）等により浄化処理された水（ALPS処理水）の取扱いについては、風評被害などの社会的な観点も含めた総合的な議論を行うことが必要。
- ▶ このため、**多核種除去設備等処理水の取扱いに関する小委員会において、風評被害に関する専門家や福島県など地元の御意見を丁寧に伺っているところ。**
- ▶ 処分方法や処分した際の懸念等、昨年8月に開催した説明・公聴会でいただいた御意見について、小委員会で順次議論中。また、これまでの議論について、地元関係者（県、関係自治体等）に報告。

※敷地境界の線量を低下させるため、タンクに貯蔵した汚染水の浄化処理を急いだこともあり、ALPS処理水の中には、環境に放出する際の基準値を超えるトリチウム以外の放射性物質も含まれている。

東京電力は、処理水を環境中へ処分する場合には、処分する前の段階で、トリチウム以外の放射性物質について二次処理によりさらに浄化し、環境放出の基準を満たす方針を表明。

避難指示の解除について

- 2019年4月10日、**福島第一原発立地自治体として初めて、大熊町の一部を解除**。これにより、双葉町を除き、全ての居住制限区域・避難指示解除準備区域が解除。
- **双葉町についても、避難指示解除準備区域において産業拠点等が整備**されているなど、避難指示解除に向けた取組が進められている。

● 居住制限区域・避難指示解除準備区域の解除の経緯・居住状況

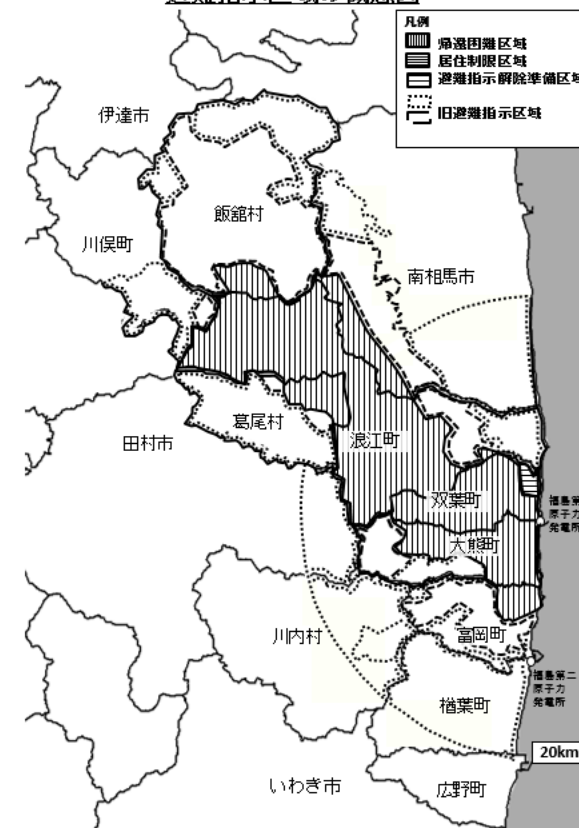
解除日	居住者数	居住世帯数	時点
2014年 4月 1日： 田村市	227人(81%)	85世帯	2019年4月30日
2014年10月 1日： 川内村（一部）			
2015年 9月 5日： 檜葉町	3,729人(54%)	1,874世帯	2019年4月30日
2016年 6月12日： 葛尾村	320人(26%)	143世帯	2019年5月 1日
2016年 6月14日： 川内村	2,110人(81%)	920世帯	2019年5月 1日
2016年 7月12日： 南相馬市	4,139人(42%)	1,773世帯	2019年4月30日
2017年 3月31日： 飯館村	1,301人	642世帯	2019年5月 1日
川俣町	368人(40%)	158世帯	2019年5月 1日
浪江町	1,008人	657世帯	2019年4月30日
2017年 4月 1日： 富岡町	1,010人	712世帯	2019年5月 1日
2019年 4月10日： 大熊町			

※第49回原子力災害対策本部会議（4月5日持ち回り開催）にて解除決定

● **双葉町**（町の96%が帰還困難区域(人口ベース)）

避難指示解除準備区域（中野地区等）において、産業拠点等の造成が進展。町としては、2020年3月までの避難指示解除を目指している。

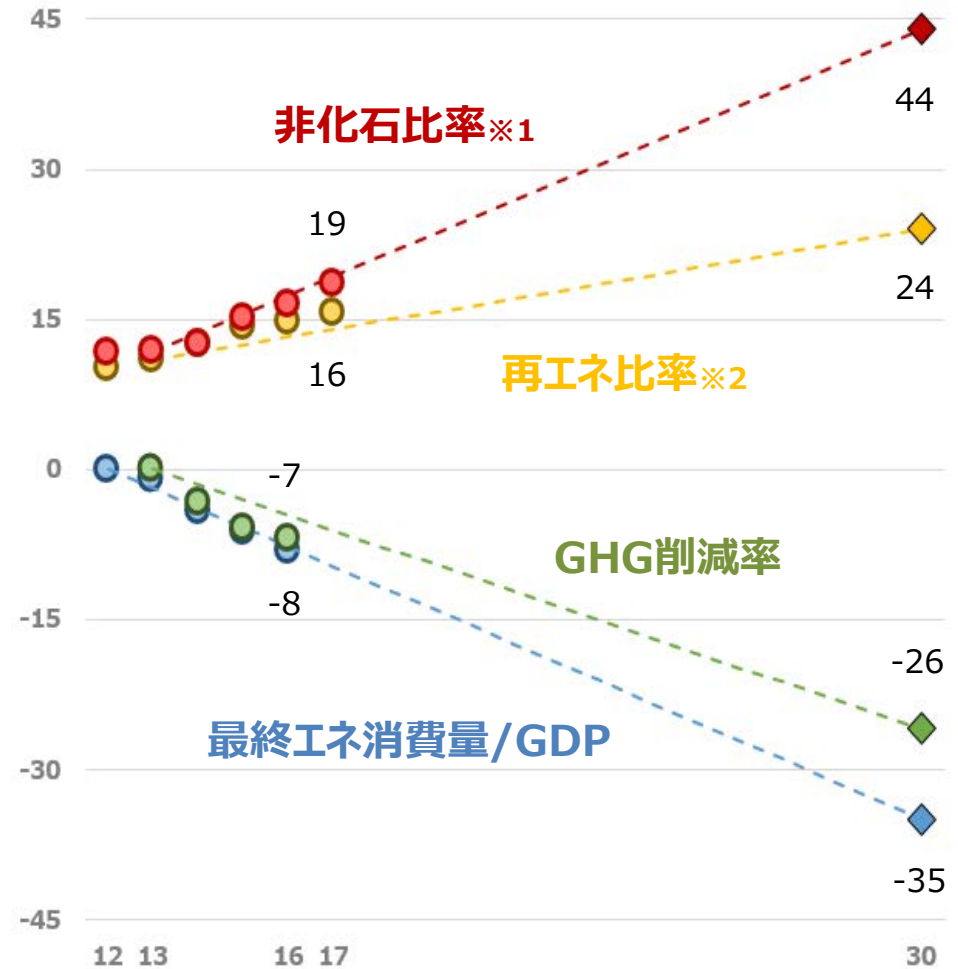
避難指示区域の概念図



出所：居住者数・居住世帯数は各自治体調べ。%はそれぞれの時点における住民登録数に対する割合。田村市、葛尾村、南相馬市、飯館村、川俣町、浪江町、富岡町については、旧避難指示解除準備区域・居住制限区域の数値。川内村、檜葉町は半径20km圏外を含む全域の数値。

- GHG削減目標▲**26%**（13年比）を掲げ、実績は**目標ラインと同水準、足元も削減傾向**。
- 非化石電源比率は、30年**44%**程度の水準に向けて着実に上昇。
- エネルギー消費効率は、12年比▲**35%**改善の**目標ライン**に沿っており、これまでのところ順調。

		足元 (2016)	2030
GHG削減目標 (2013年比)		-7%	-26%
エネルギー起源CO2 ※GHG全体の92%			
供給側			
※エネルギー起源 電力 CO2の50%			
	再エネ	16% (2017)	22~24%
	原子力	3% (2017)	22~20%
	石炭	35% (2017)	26%
	天然ガス	39% (2017)	27%
需要側	消費効率改善 (最終エネ消費量/GDP) (2012年比)	8% (改善)	35% (改善)



※1 電源構成における原子力および再生可能エネルギーの比率
 ※2 電源構成における再生可能エネルギー比率

日 (9.0トンCO₂/人)

①電源の非化石化

✓非化石が増加

- ・震災後、原発停止により非化石比率は37%→12%に低下
- ・その後、再エネ導入と原発再稼働により17年19%
- ・30年44%程度の水準に向けて着実に進展

<再エネ>

- ・FIT等により再エネ比率は12年10%→17年16%に拡大
- ・一方、コスト増（電気料金は主要国で最も高い水準）
- ・国民負担を抑制しつつ30年22%～24%の水準実現が課題

<原子力>

- ・原発比率は17年に3%
- ・安全最優先の再稼働により30年22%～20%の水準

✓火力

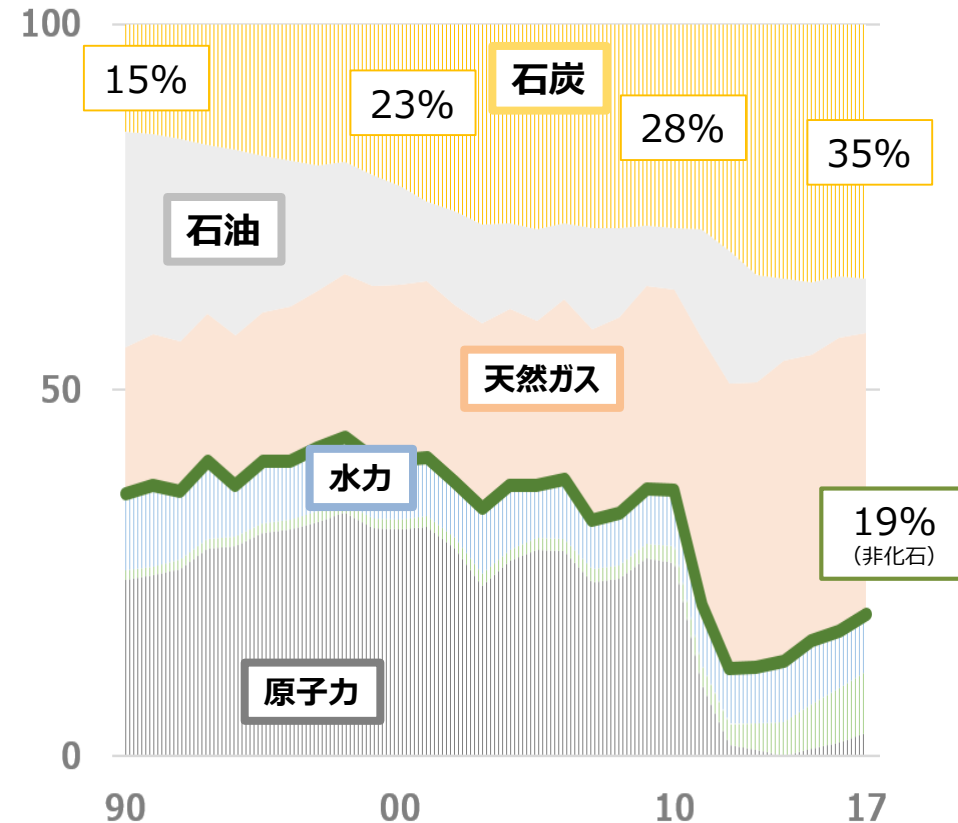
- ・震災後の88%から81%まで低下、30年56%程度に
- ・規制的措置の下で、非効率石炭火力のフェードアウトとよりクリーンなガス火力へシフト

②省エネルギー

✓削減傾向

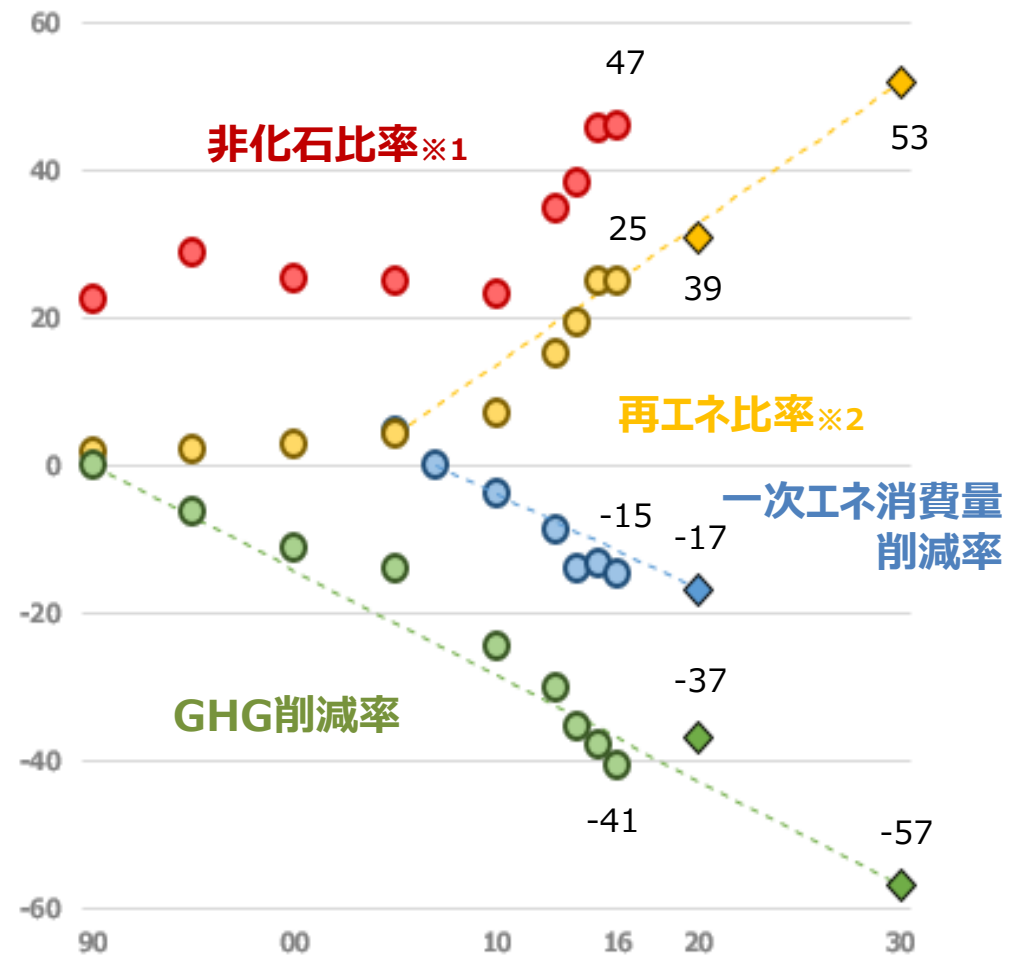
- ・目標ラインに沿って改善（17年に13年比7%の改善）
- ・事業者間の連携による省エネ等の新たな取組を促進

□日本の電源構成（発電電力量：108万GWh ※2017年）



- **EUを上回るGHG削減目標▲57%（90年比）**を掲げ、実績は**目標ラインと同水準、足元も削減傾向**。
- **非化石電源比率の増加（10年比 約2倍）**、石炭から**ガスへの燃料転換**を進めている。
- エネルギー消費はこれまで**削減傾向であったが、足元やや足踏み**。

		足元 (2016)	2020	2030
GHG削減目標 (1990年比) ※ () は05年比		▲41% (▲31%)	▲37% (▲30%)	▲57% (▲52%)
EU ETS(エネルギー集約産業) (2005年比)		▲46%	-	-
ESR(運輸・民生) (2005年比)		▲20%	▲16%	▲37%
エネルギー起源CO2 ※GHG全体の79%				
供給側	※最終エネルギー消費に占める再エネ比率	9%	15%	-
電力	※エネルギー起源CO2の 25%			
	再エネ	25%	39% (予測値)	53% (予測値)
	原子力	22%	-	22% (予測値)
	石炭	9%	※2025年までに廃止	
	天然ガス	43%	-	24% (予測値)
需要側	最終エネルギー消費量(BAU比) ※()内は2007年比	- (▲15%)	▲18% (▲17%)	-



※1 電源構成における原子力および再生可能エネルギーの比率
 ※2 電源構成における再生可能エネルギー比率

英 (5.7トンCO₂/人)

①電源の非化石化

✓非化石が**増加**

- ・原発比率（約2割）を維持しつつ、再エネを増加させてきたことから、非化石比率は10年比約2倍（47%）に増加

<再エネ>

- ・FIT等により再エネ比率を拡大（10年7%→16年25%）
- ・コスト増、産業用（大企業向け）はEU主要国で最も高い。
- ・コスト抑制に努めつつ、年間約2%pt増のペース維持が課題

<原子力>

- ・30年に22%という水準を予測
- ・足元、原発比率は22%で15基が稼働
- ・他方、15基のうち8基は20年代前半に閉鎖予定
- ・従来より新增設の方針

✓石炭→**ガス**転換

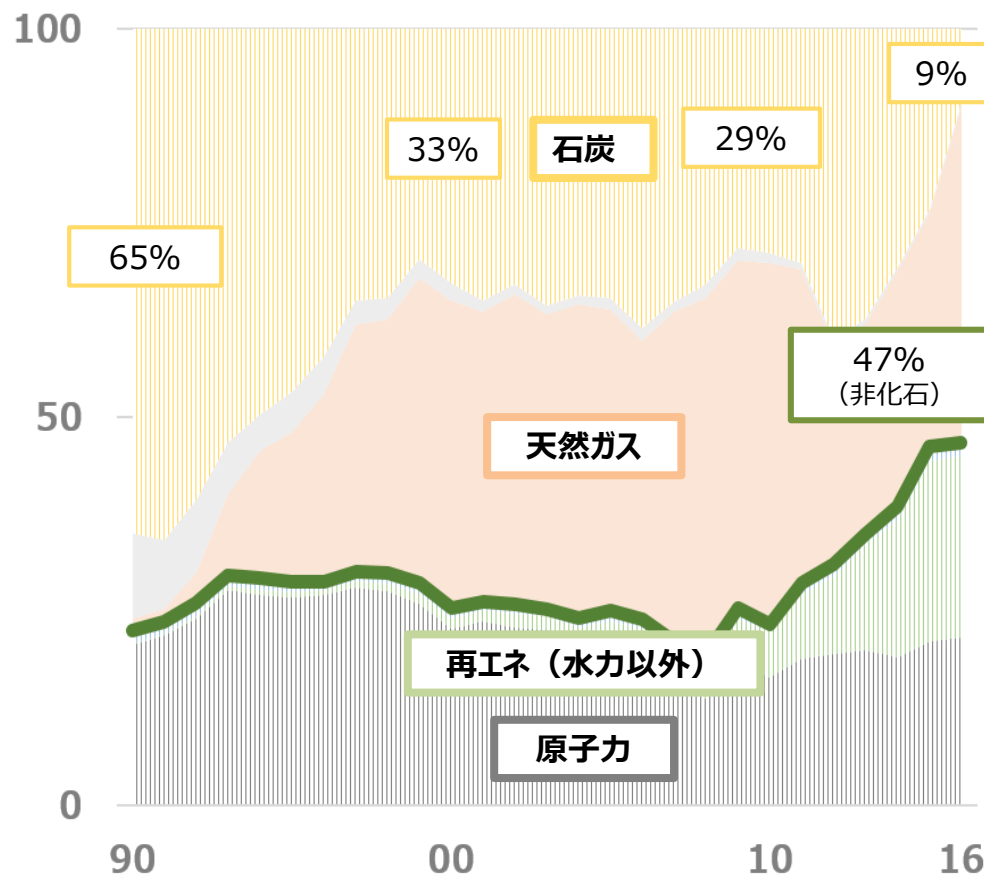
- ・火力比率を低減（10年8割→16年5割）
- ・燃料も石炭から天然ガス（北海ガス田等）へ転換
- ・石炭比率は16年9%まで減少、
排出対策を行っていない石炭火力を25年までに閉鎖

②省エネルギー

✓削減傾向

- ・削減傾向であったが、足元やや足踏み

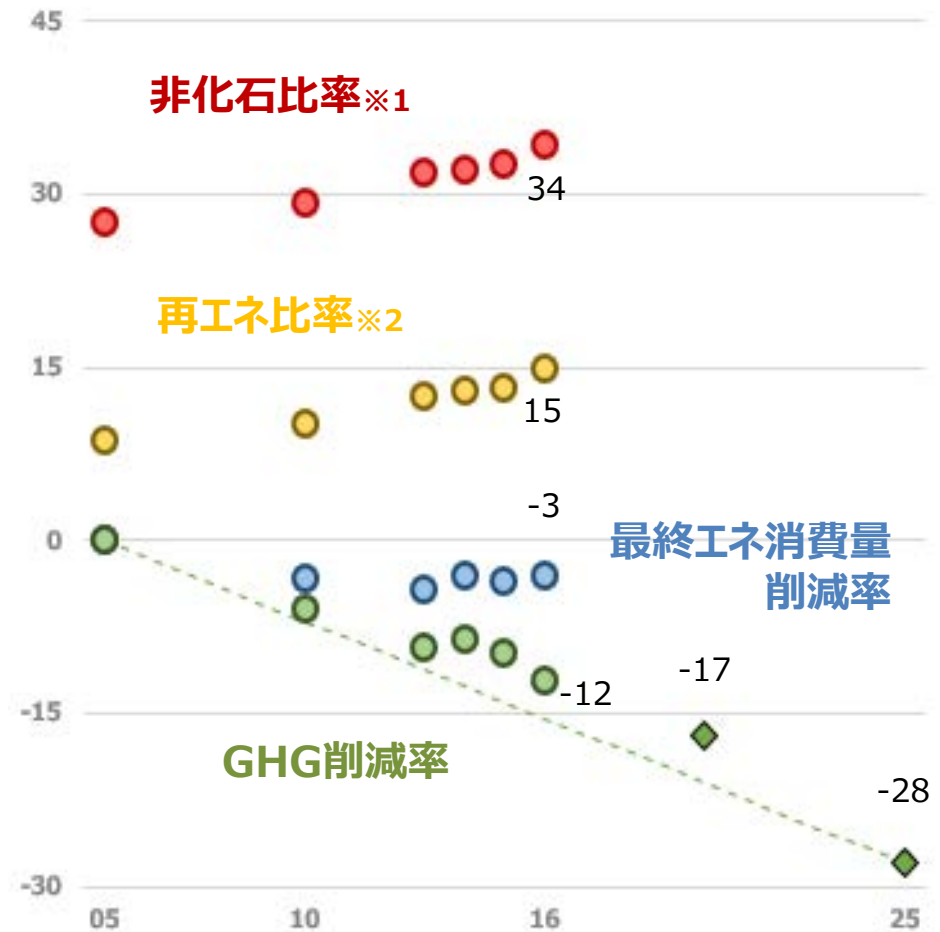
□電源構成（発電電力量：34万GWh ※2016年）



米国の中期目標とその推移

- GHG削減目標▲26~▲28%を掲げ、実績は、足元では削減傾向であるが、目標ラインより上ぶれの状態。
- 非化石電源比率が増加（原発維持、再エネの増加）、また、石炭からガスへの転換が大きい。
- エネルギー消費量は横ばい。

		足元 (2016)	2020	2025
GHG削減目標 (2005年比)		-12%	-17%	-28%
エネルギー起源CO2 ※GHG全体の83%				
供給側				
電力 ※エネルギー起源CO2の39%	再エネ	15%	-※	-※
	原子力	20%	-	-
	石炭	32%	-	-
	天然ガス	33%	-	-
	1次エネルギー消費量 (2005年比)	▲3%	-	-
	需要側			



※1 電源構成における原子力および再生可能エネルギーの比率
 ※2 電源構成における再生可能エネルギー比率

※再エネ施策は基本的に州単位で行われている。多くの州（29州）はRPS制度を導入。CA州は30年60%、NY州は30年50%といった目標を設定。

米 (14.9トンCO₂/人)

電源の非化石化

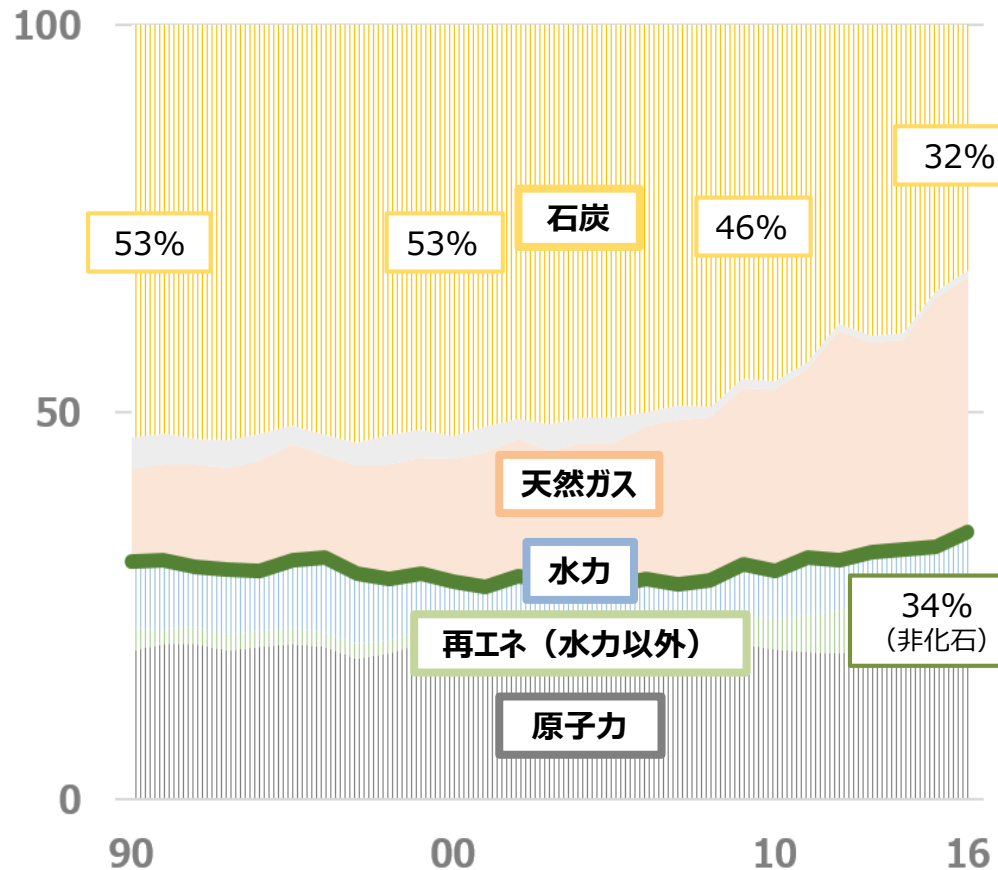
✓非化石が**増加**

- ・原発比率（約2割）を維持しつつ、再エネを増加させてきたことから、非化石は28%（05年）から34%（16年）に増加
- ・再エネ施策は州ごとに異なるが、一部の州の取組もあり、再エネ比率は10%（10年）→15%（16年）に増加

✓石炭→**ガス**転換

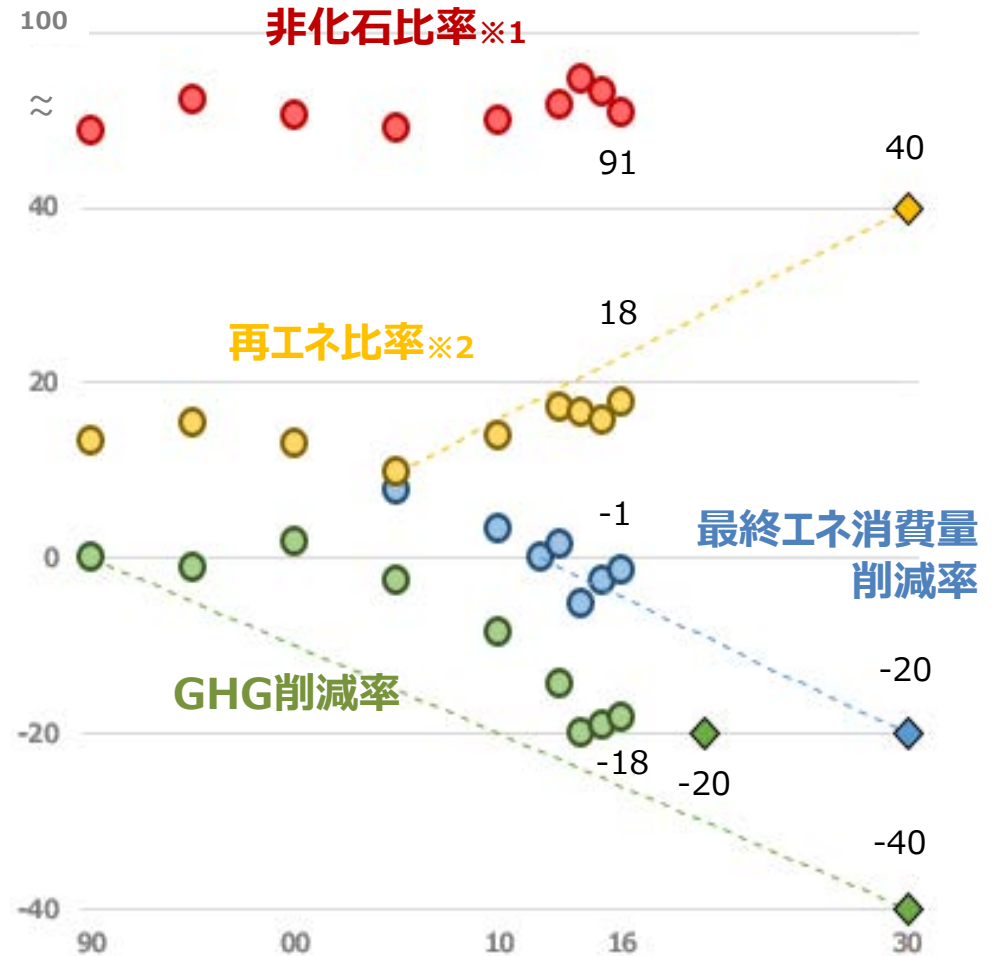
- ・火力比率は緩やかに低下
- ・従来、石炭比率が高く、前オバマ政権は石炭火力からのCO₂排出規制（30年までに05年比32%削減）を進めてきたが、トランプ政権下で当該施策は廃止提案
- ・2006年以降、シェール革命によるガス価格低下により、天然ガスへの転換が進んでいる

□電源構成 (発電電力量：430万GWh ※2016年)



- GHG削減目標▲40%を掲げるが、実績は目標ラインより上ぶれ、足元も横ばい。
- 非化石電源比率は既に高水準であり、更なる引き上げ余地は限られる。
- CO2の約9割が「非電力」由来であり、省エネが重要。

		足元 (2016)	2020	2030
GHG削減目標 (1990年比) ※ () は05年比		▲18% (▲16%)	▲20% (▲22%)	▲40% (▲41%)
EU ETS(エネルギー集約産業) (2005年比)		▲23%	-	-
ESR(運輸・民生) (2005年比)		▲12%	▲14%	▲37%
エネルギー起源CO2 ※GHG全体の68%				
供給側 ※最終エネルギー消費に占める再エネ比率		16%	23%	32%
電力 ※エネルギー起源CO2の10%				
再エネ		18%	-	40%
原子力		74%	35年までに50%に低減 (※25年→35年に後ろ倒し)	
石炭		2%	※22年までに停止	
天然ガス		6%	-	-
需要側	最終エネ消費量 (2012年比)	▲1%	-	▲20%



※1 電源構成における原子力および再生可能エネルギーの比率
 ※2 電源構成における再生可能エネルギー比率

仏 (4.4トンCO₂/人)

①省エネルギー

✓過去：削減 ✓足元：横ばい

- ・CO₂排出要因の約9割が運輸・家庭等の非電力に由来し、省エネが鍵 (c.f. 日本は約5割が非電力に由来)
- ・他方、エネ消費効率は、産業・運輸ともにOECD平均以上
- ・更なる改善に向けては従来と異なる取組みが必要

②電源の非化石化

✓非化石が既に高水準 (= 引上げ余地は限られる)

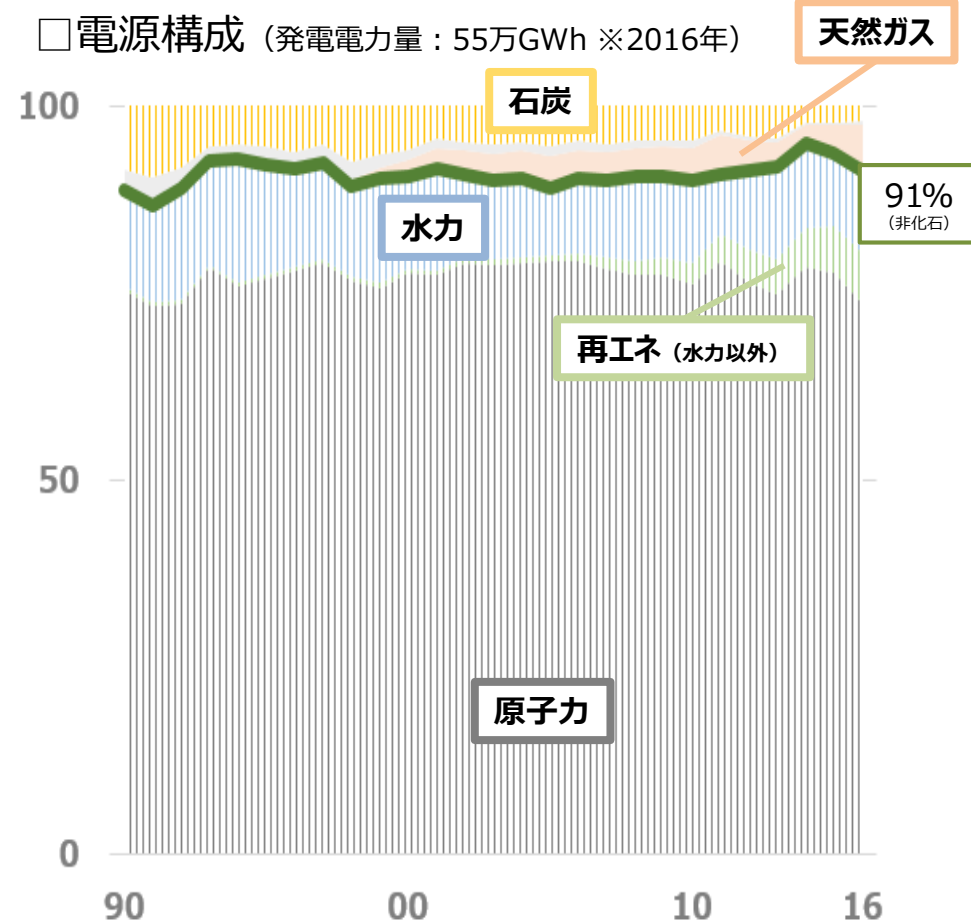
- ・非化石電源比率は既に91% (原発74%、再エネ18%)
- ・原発低減と再エネ増加で、結果として非化石9割維持の方向
- ・他方、これには毎年+1.2%pの非化石の増加が必要だが、再エネ比率は+0.6%p/年のペース

<原子力>

- ・15年、25年までに14基閉鎖し50%まで低減する方針を示す
- ・16年時点では原発比率は74% (58基が稼働)
- ・18年11月、温暖化対策を理由に当該期限を35年に見送り
※当初閉鎖とした14基のうち、最古の2基のみ停止決定、残り12基は、供給力確保等の状況次第、としている。

<再エネ>

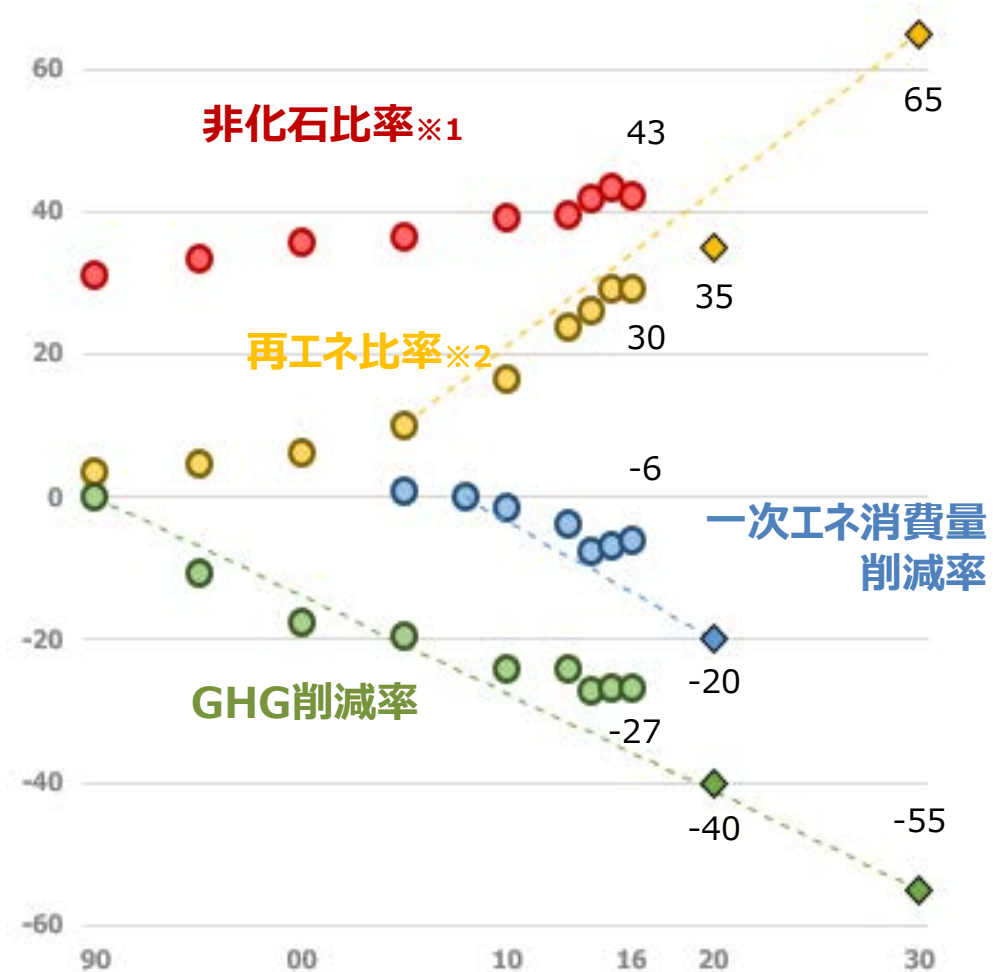
- ・FIT等により14% (10年) →18% (16年) に拡大



ドイツの中期目標とその推移

- EU目標を上回る**▲55%の目標**を掲げるが、実績は**目標ラインを上ぶれ、足元も横ばい**。
- 非化石電源比率が横ばい**であること、**石炭依存（足元約4割）**が主要な要因。
- エネルギー消費は、過去削減傾向にあったが、**足元では横ばい**。

		足元 (2016)	2020	2030
GHG削減目標 (1990年比) ※ () は05年比		▲27% (▲9%)	▲40% (▲25%)	▲55% (▲44%)
EU ETS(エネルギー集約産業) (2005年比)		▲5%	-	-
ESR(運輸・民生) (2005年比)		▲5%	▲14%	▲38%
エネルギー起源CO2 ※GHG全体の82%				
供給側	※最終エネルギー消費に占める再エネ比率	15%	18%	30%
電力	※エネルギー起源CO2の39%			
	再エネ	30%	35%	65%
	原子力	13%	※2022年までに廃止	
	石炭	43%	※2038年までに廃止	
	天然ガス	13%	-	-
需要側	1次エネ消費量 (2008年比)	▲6%	▲20%	-



※1 電源構成における原子力および再生可能エネルギーの比率
 ※2 電源構成における再生可能エネルギー比率

独 (8.9トンCO₂/人)

①電源の非化石化

✓非化石が**横ばい**

- ・再エネ比率は増加しているものの、原発比率が低減しているため、非化石比率は足元約4割で横ばい

<再エネ>

- ・FIT等により再エネ比率は00年6%→16年30%に拡大
- ・他方、コスト増（多消費産業はFIT負担減免、
一方家庭は負担増）
- ・送電線の新設が必要（足元960km/目標7,700km）

<原子力>

- ・法律に基づき22年までに全てを閉鎖予定（現在7基で13%）

✓石炭依存（4割）

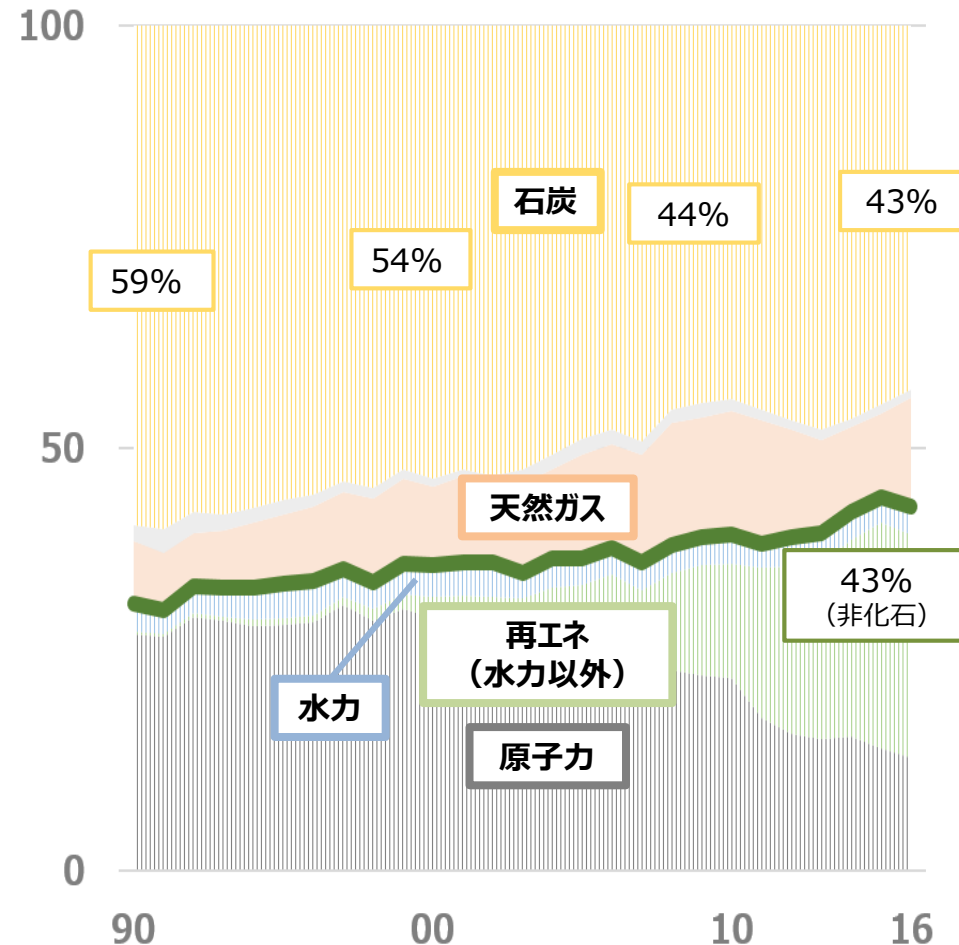
- ・火力比率は、2010年以降、約6割でほぼ横ばい
- ・うち石炭は約4割でほぼ横ばい
19年1月、石炭火力を38年までに閉鎖の方向性を示す
- ・ロシアとのガスパイプラインを増設中

②省エネルギー

✓過去：**削減** ✓足元：**横ばい**

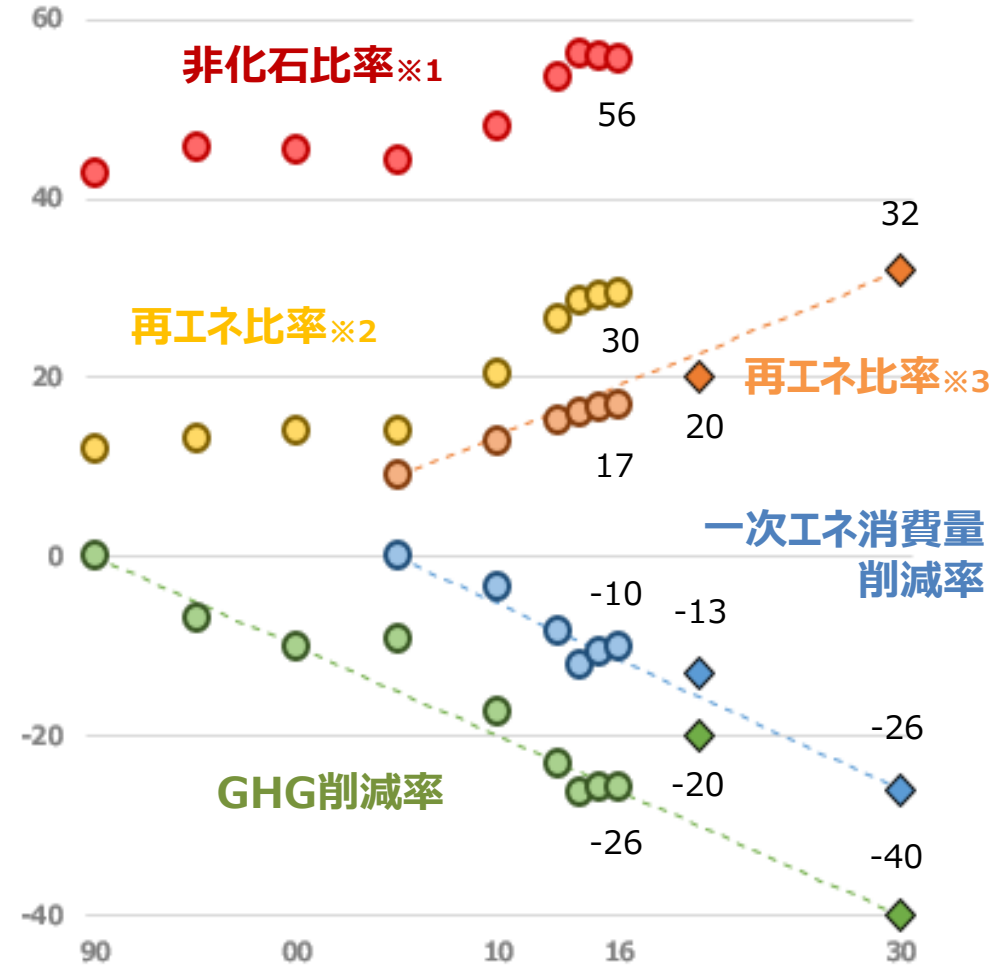
- ・運輸部門における消費増が要因

□電源構成（発電電力量：64万GWh ※2016年）



- EU全体としてGHG削減目標▲40%を掲げ、その実現のため、①域内のエネルギー集約産業には排出権取引制度（EU ETS）、②それ以外の産業・運輸・民生部門には各国に削減量を割り当て（ESD/ESR）。
- 非化石電源比率は、足元では横ばい。
- エネルギー消費削減率は、過去、削減傾向であったが、足元では横ばい。

		足元 (2016)	2020	2030
GHG削減目標 (1990年比) ※ () は05年比		▲26% (▲18%)	▲20% (▲14%)	▲40% (▲36%)
EU ETS(エネルギー集約産業) (2005年比)		▲26%	▲21%	▲43%
ESR(運輸・民生) (2005年比)		▲10%	▲10%	▲30%
エネルギー起源CO2 ※GHG全体の80%				
供給側	※最終エネルギー消費に占める再エネ比率	17%	20%	32%
電力	※エネルギー起源CO2の30%			
	再エネ	30%	-	-
	原子力	26%	-	-
	石炭	23%	-	-
	天然ガス	19%	-	-
需要側	1次エネルギー消費量(BAU比) ※()内は05年比	- (▲10%)	20% (▲13%)	32.5% (▲26%)



※1 電源構成における原子力および再生可能エネルギーの比率
 ※2 電源構成における再生可能エネルギー比率
 ※3 最終エネルギー消費における再生可能エネルギー比率

電力レジリンス対策パッケージ

- 北海道におけるブラックアウト防止策に万全を期すとともに、全国大でもインフラの強靱化や、早期復旧のための事業者との連携強化、情報発信の強化といった各種対策を講じる。

北海道における対策：大規模停電（ブラックアウト）を踏まえた再発防止策

- 緊急時に需要を遮断する負荷遮断装置を追加設置（+約35万kW）
- 建設中の石狩湾新港LNG火力発電所1号機の活用の前倒し（昨年10月5日から）
- 北本連系線の増強（60万kW → 90万kW）の着実な完成・運転開始（今年3月）
- 北本連系線について、90万kW後の更なる増強等について増強の規模含め早急に検討し、今春までに取りまとめ

インフラ強靱化など防災対策

【中期対策】

- 他のエリアにおける地域間連系等の強化についても早急に検討
- 電源への投資回収スキーム等の供給力を確保する仕組みの検討
- ブラックアウトの発生リスクについての定期的な確認プロセスの構築
- 他の電源離脱時にも発電を維持できる災害に強い再エネの促進
- 火力発電設備の耐震性の確保について、国の技術基準への明確な規定化の検討

事業者との連携（早期復旧）

【緊急対策】

- 自発的な他の電力会社の応援派遣による初動迅速化
- 資機材輸送や情報連絡等、関係機関、自治体と連携した復旧作業の円滑化

【中期対策】

- 送配電設備等の仕様共通化
- 倒木等の撤去を迅速に行えるような仕組み等の構築
- 災害対応の費用回収スキームの検討

情報発信の強化

【緊急対策】

- Twitterやラジオ等、多様なチャネルを活用した国民目線の情報発信
- 現場情報をリアルタイムに収集するシステムの開発等による被害情報・復旧見通しの収集・提供の迅速化

【中期対策】

- ドローン、被害状況予測システム等の最新技術を活用した情報収集

ガス、燃料供給レジリエンス対策パッケージ

- 非常用発電設備の増強に加え、SNS(Twitter)等を活用した災害時の情報発信を強化。

<ガス>

製造設備・導管など供給インフラ強靱化

【緊急対策】

- LNG気化に必要な非常用発電設備の増強。
- 予防的に供給停止するブロックの細分化。

【中期対策】

- 設備・導管の耐震性の維持・向上。
- ガス開栓を遠隔操作で行うことができる設備の導入。

事業者との連携

【緊急対策・中期対策】

- 派遣・救援開始の更なる迅速化に向けた早期検討と、実効性のある訓練等の実施。

情報発信の強化

【緊急対策・中期対策】

- SNS (Twitter)等、様々な手段を活用した災害時の情報発信。
- 復旧状況をリアルタイムで見える化するシステムの導入。

<燃料供給>

SS・油槽所など供給インフラ強靱化

【今年度※以降、整備を加速化】

- 自家発電機を備えた「住民拠点SS」の整備（31年度までに現在※の約2000カ所⇒ 8000カ所。更に拡充へ）
- 全ての地域で、災害・停電時も平時の需要を満たす出荷能力を確保すべく「油槽所」への非常用発電機の整備、強靱化対策を強化。

【年度内※に実現】

- 「燃料供給ルート上の優先道路啓開」などのルールの周知・徹底。

重要インフラの自衛能力強化

【年度内※に実現】

- 重要インフラ（病院・通信等）への非常用発電機導入・燃料確保の促進。
- 重要インフラ管理者への災害時の燃料供給に係るマニュアル等の周知徹底。

情報収集・発信の強化

【年度内※に実現】

- SNS (Twitter等) やテレビのL字情報など手段を活用した災害時の情報発信（在庫・SS営業状況・回復見通し等）

【即検討に着手、3年以内に実現】

- 被災地のSSのリアルタイムの営業状況を民間アプリ・サイトも活用し情報収集・発信