

②再工ネ

施策フレーム（総括）②再エネ

ミックス実現に向けて再エネの導入加速。
持続的な拡大により、ゆくゆくは自立した主力電源に。

	エネ基・ミックス等 での方針	進捗	今後の方向性
再エネの導入加速	<u>導入を最大限加速</u>	<ul style="list-style-type: none">世界的に見ても急速な導入加速（4年半で約2.5倍）を実現し、足下の再エネ比率は15%（ミックス22～24%）	<ul style="list-style-type: none">太陽光等への偏重を是正し、立地制約の強い電源も含めて、バランスのとれた導入を促進。
	<u>再生可能エネルギーが低コストで導入可能となるような環境整備</u>	<ul style="list-style-type: none">コスト競争力が強化（太陽光買取価格は2012年度40円→2017年度21円）	<ul style="list-style-type: none">入札制度の仕組みの活用と低コスト化に向けた研究開発・実証支援
	<u>系統整備や、系統運用の広域化</u>	<ul style="list-style-type: none">平成27年1月以降に接続保留はすべて解除	<ul style="list-style-type: none">既存系統の最大限の活用に向けた施策の具体化出力制御の最適化や系統増強の在り方について検討
	<u>適切な調整力の確保</u>	<ul style="list-style-type: none">ネガワット取引市場創設調整力公募において1GWのDR導入	<ul style="list-style-type: none">新たな調整手段確保（水素、蓄電池、DR等）
水素社会の実現	<u>水素社会の実現</u>	<ul style="list-style-type: none">世界に先駆けた水素・燃料電池市場の確立	<ul style="list-style-type: none">CO₂フリー水素供給システムの確立と国内利用の拡大

施策フレーム（詳細）②再エネ ～これまでの取組と成果～

FITによる導入促進効果が働き、足下の再エネ比率は15%。(ミックス目標22~24%)

	実行した政策	成果																					
再エネ導入量の拡大	<ul style="list-style-type: none"> ・固定価格買取制度(FIT制度) <ul style="list-style-type: none"> – 創設(12年)：再エネの導入加速 – 改正(17年)：コスト効率的な導入を促す制度改正 ・再エネ関係等閣僚会議の開催 <ul style="list-style-type: none"> – 再エネの導入拡大、水素社会実現の推進に向け議論 – 4回の会議を開催 – 平成29年4月「再生可能エネルギー導入拡大に向けた関係府省庁連携アクションプラン」を決定。 	<ul style="list-style-type: none"> ・世界的に見ても、急速な導入加速(約2.5倍)を実現。 ・足下の再エネ比率は15%(ミックス22~24%) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>FIT認定量2017年2月末</th> <th>ミックス水準(最大)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>合計</td> <td>9,464万kW</td> <td>13,214万kW</td> </tr> <tr> <td>太陽光</td> <td>8,307万kW</td> <td>6,400万kW</td> </tr> <tr> <td>風力</td> <td>461万kW</td> <td>1,000万kW</td> </tr> <tr> <td>地熱</td> <td>8万kW</td> <td>155万kW</td> </tr> <tr> <td>水力</td> <td>91万kW</td> <td>4,931万kW</td> </tr> <tr> <td>バイオマス</td> <td>596万kW</td> <td>728万kW</td> </tr> </tbody> </table> <p>※中小水力のみ</p> <p>→太陽光、バイオマスのFIT認定量はミックス水準に迫る一方、以下の点に留意。</p> <ul style="list-style-type: none"> – FIT失効可能性案件 2,766万kW(45.6万件)(暫定推計値) – 接続契約を結んでも、稼働までは系統制約・地元調整の問題あり 		FIT認定量2017年2月末	ミックス水準(最大)	合計	9,464万kW	13,214万kW	太陽光	8,307万kW	6,400万kW	風力	461万kW	1,000万kW	地熱	8万kW	155万kW	水力	91万kW	4,931万kW	バイオマス	596万kW	728万kW
	FIT認定量2017年2月末	ミックス水準(最大)																					
合計	9,464万kW	13,214万kW																					
太陽光	8,307万kW	6,400万kW																					
風力	461万kW	1,000万kW																					
地熱	8万kW	155万kW																					
水力	91万kW	4,931万kW																					
バイオマス	596万kW	728万kW																					
再エネ設備の質向上	<ul style="list-style-type: none"> ・技術開発に係る取組 <ul style="list-style-type: none"> – コスト低減や安全性の向上等に資する技術開発や実証を実施。 	<ul style="list-style-type: none"> ・コスト競争力が強化 <ul style="list-style-type: none"> – 太陽光を中心に買取価格を順次引き下げられるコスト水準に(2012年度40円/kWh →2017年度21円/kWh (いずれも10kW以上)) 																					
再エネ導入に伴う基盤整備	<ul style="list-style-type: none"> ・系統制約の克服に向けた取組 <ul style="list-style-type: none"> – 電源接続案件募集プロセスを導入。共同負担により系統増強を行うスキームを構築。 – 自由化の下での優先給電ルールや、系統増強に係る費用負担ルールの明確化。 – 接続保留問題に対して、30日を越える出力制御を実施できる事業者を精査し、指定できるルールを策定。 ・再エネ安定のための調整力確保 <ul style="list-style-type: none"> – 変動を吸収する調整電源の確保、新たな調整手段(水素、蓄電池、ダイヤモンドリポンス等) 	<ul style="list-style-type: none"> ・系統制約が緩和 <ul style="list-style-type: none"> – 電力会社7社を太陽光の指定電気事業者とし、平成27年1月以降に接続保留はすべて解除。 – 再エネ事業者の系統利用や増強負担における予見可能性が向上。 ・調整力確保に向けて基盤を整備 <ul style="list-style-type: none"> – 2017年度の調整力公募において1GWのDRが導入。 – 2017年4月にネガワット取引を開始。 																					

施策フレーム（詳細）②再エネ ～更なる課題と今後の方向性～

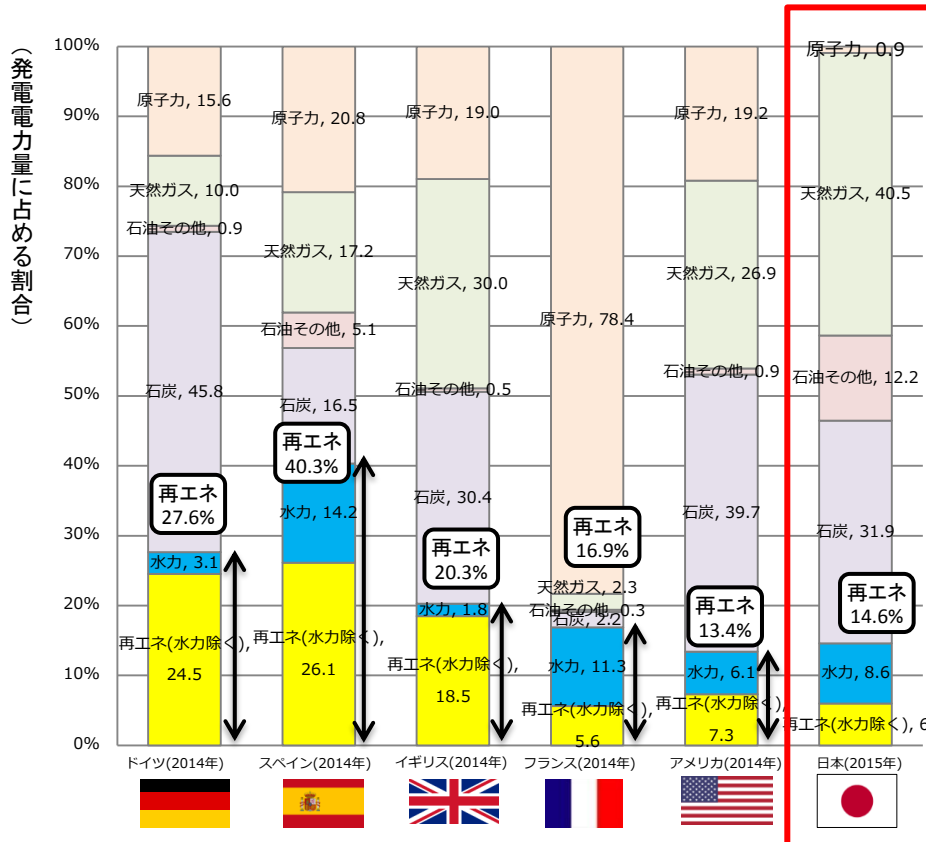
再エネ価格の引き下げだけでは更なる普及は困難。環境・インフラ整備が成否のカギに。

	更なる課題	今後の取組・方向性
再エネ導入に伴う基盤整備	<ul style="list-style-type: none"> ・既存システムの最大限の活用 － 系統への円滑な受入れ施策 ・変動を吸収する調整電源の確保 － 新たな調整手段確保 (水素、蓄電池、デマンドレスポンス等) 	<ul style="list-style-type: none"> ・一定の条件の下で系統への接続を認める「日本版コネクト&マネージ」の具体化 ・連系線における先着優先ルールを見直し、間接オークションを導入。 ・出力制御の最適化や系統情報公開の質の更なる向上について検討 ・適切な調整力の確保について検討（例：需要家側エネルギーリソースを活用した需給バランス調整ビジネスの創出(VPP)、需給調整市場の活用、大規模・長期のエネルギー貯蔵用途としての水素活用(Power-to-gas技術)）
立地制約の強い電源の導入基盤整備	<ul style="list-style-type: none"> ・立地制約の強い電源（風力（特に洋上風力）、水力、地熱等）の新規導入が限定的 	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽光等への偏重を是正し、立地制約の強い電源も含めて、バランスのとれた導入を促進。（例：海域利用ルールの明確化等による洋上風力の導入促進、環境アセスメントの迅速化など）
社会全体の再エネコストの最小化	<ul style="list-style-type: none"> ・国際水準と比較してまだ高い発電コストの引き下げ ・系統/調整力含めたトータルなコストを大幅な引き下げ － 社会全体のコストの最小化を図る 	<ul style="list-style-type: none"> ・入札制度の仕組みの活用（まずは平成29・30年度で3回予定）等により、中長期の価格目標（kWhあたり2030年太陽光7円、風力8～9円）の実現を目指す ・低コスト化に向けた研究開発・実証支援を実施 ・系統増強の判断や費用負担の在り方について検討 ・リチウムイオン電池の価格低減促進とエネルギー用途での活用拡大
水素社会の実現	<ul style="list-style-type: none"> ・2030年度以降を見据えた、再エネや褐炭等海外未利用エネルギーを活用したCO₂フリー水素の大量調達と国内利用 	<ul style="list-style-type: none"> ・国際水素サプライチェーン構築【供給サイド】 ・水素供給インフラ整備・燃料電池車の普及、水素発電の導入【需要サイド】

再生可能エネルギーの導入拡大

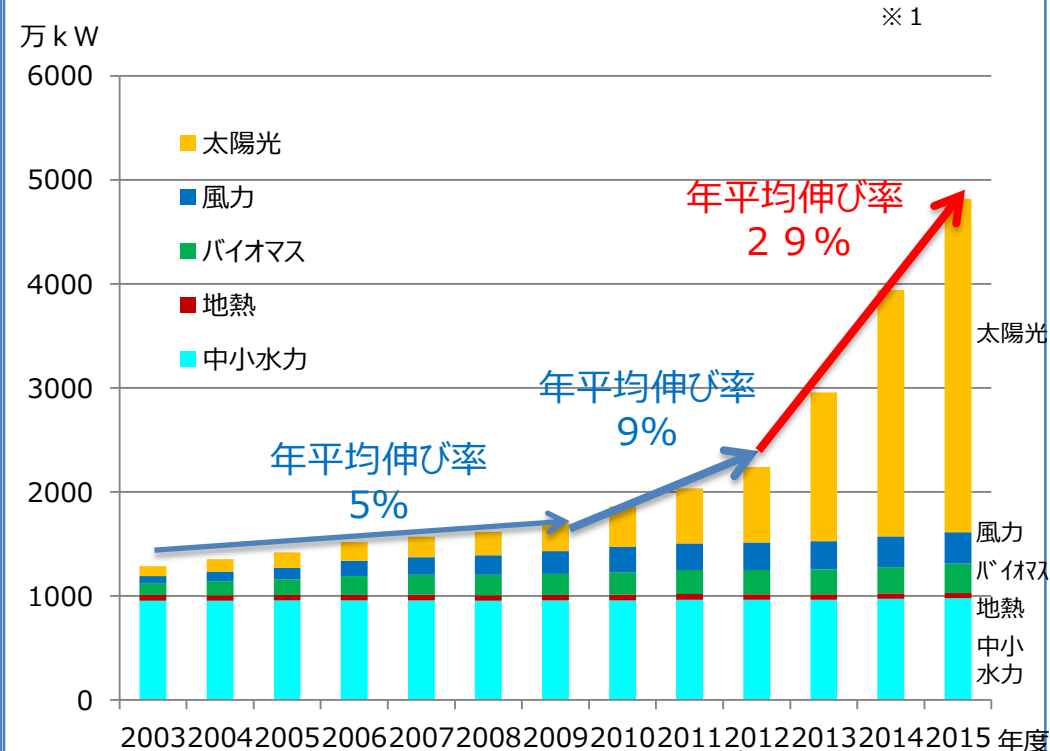
- 自給エネルギーの確保、低炭素社会の実現等の観点から、再生可能エネルギーの導入拡大は重要な課題。
- 他方、欧米主要国に比べ、我が国の発電電力量に占める再生可能エネルギーの割合は14.6%（水力を除くと6.0%）に留まる現状。
- 2030年のエネルギーミックスで示された再生可能エネルギーの導入水準（22～24%）を達成するには、電源の特性や導入実態を踏まえ、国民負担を低減しつつ、更なる導入拡大をしていくための取組が必要。

発電電力量に占める再生可能エネルギー比率の国際比較



出典：【日本】総合エネルギー統計（確報値）、電力調査統計（確報値）等より資源エネルギー庁作成
【日本以外】2014年推計値データ、IEA Energy Balance of OECD Countries (2016 edition)

再生可能エネルギー等による設備容量の推移



※1 大規模水力は除く
RPS制度 余剰電力買取制度 FIT制度

（JPEA出荷統計、NEDOの風力発電設備実績統計、包蔵水力調査、地熱発電の現状と動向、RPS制度・固定価格買取制度認定実績等より資源エネルギー庁作成）

2012年7月 固定価格買取制度開始

(制度開始後4年半で導入量が2.5倍に増加)

顕在化してきた課題

太陽光に偏った導入

- ✓ 太陽光発電の認定量が約9割
- ✓ 未稼働の太陽光案件 (31万件)

国民負担の増大

- ✓ 買取費用は2016年度に約2.3兆円
- ✓ ミックスでは2030年に3.7~4.0兆円を想定

電力システム改革

- ✓ 小売自由化や広域融通とバランスを取った仕組み

改正FIT法：2016年5月成立、2017年4月施行

1. 新認定制度の創設

- 未稼働案件の排除と、新たな未稼働案件発生を防止する仕組み
- 適切な事業実施を確保する仕組み

2. コスト効率的な導入

- 大規模太陽光発電の入札制度
- 中長期的な買取価格目標の設定

3. リードタイムの長い電源の導入

- 地熱・風力・水力等の電源の導入拡大を後押しするため、複数年買取価格を予め提示

4. 減免制度の見直し

- 国際競争力維持・強化、省エネ努力の確認等による減免率の見直し

5. 送配電買取への移行

- FIT電気の買取義務者を小売事業者から送配電事業者に変更
- 電力の広域融通により導入拡大

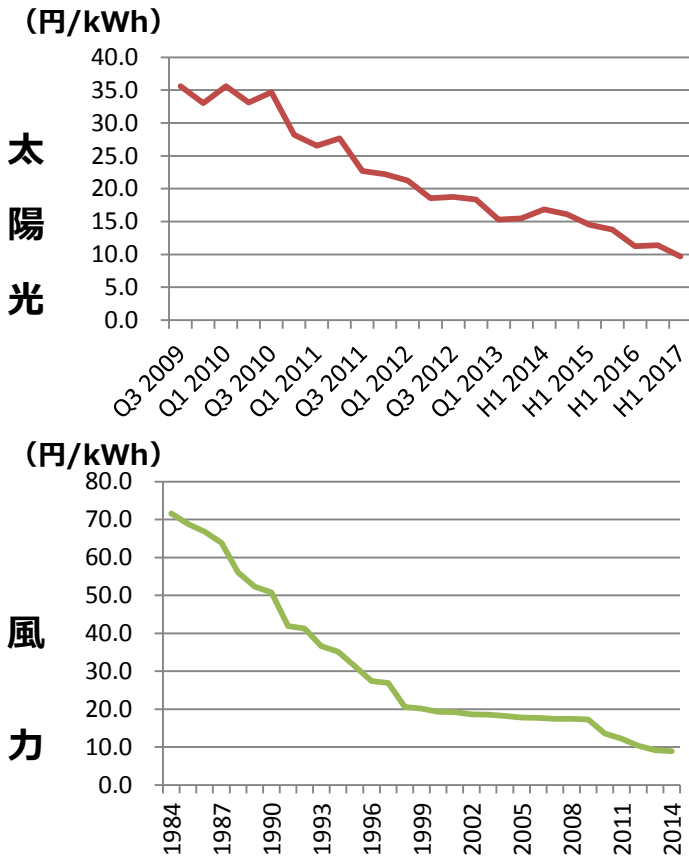
再エネ最大限の導入と国民負担抑制の両立

エネルギーミックス：22~24%の達成に向けて (2030年度)

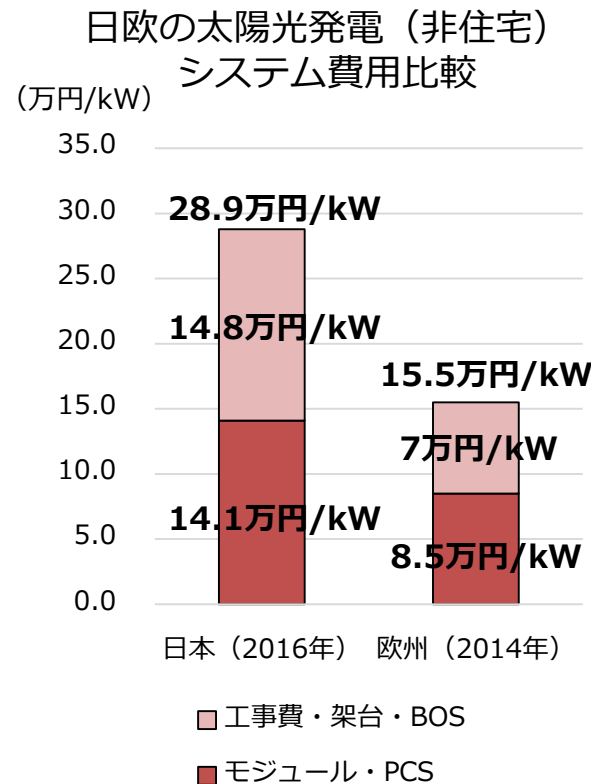
再エネのコスト競争力の強化

- 世界的には、再生可能エネルギーの導入拡大の中で、発電コストの低減が進み、他電源と比較してもコスト競争力のある電源となってきたことで、更なる導入拡大を生むというサイクルが生じている。
- 一方で、我が国の状況を見ると、2012年7月の固定価格買取制度（FIT）導入以降、急速に再生可能エネルギーの導入が進んでいるが、発電コストは国際水準と比較して高い状況。我が国においても大幅なコストダウンを通じて再生可能エネルギーをコスト競争力のある電源としていく必要がある。

世界的にはコスト低減

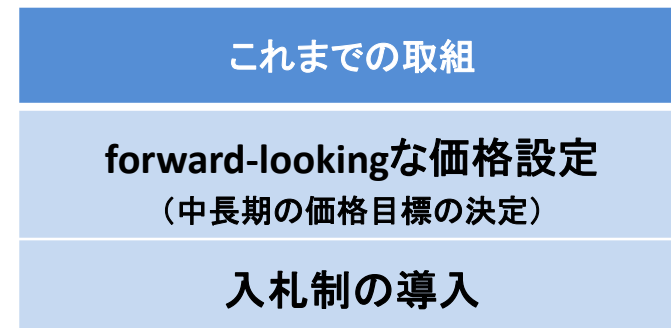


日本のコストはまだ高い



コスト競争力のある電源とするために

(FIT制度の運用)



- ※海外の事例
- 逡減型価格設定（独など）
 - 導入量に応じた価格設定（独、西、仏など）

※Bloomberg new energy financeより作成。

※日本はFIT年報データ、欧州はJRC PV Status Reportより作成。

※「再生可能エネルギーの大量導入時代における政策課題に関する研究会」これまでの論点整理より作成。

バランスのとれた再エネの導入促進

- 2012年7月のFIT開始後、太陽光を中心に再生可能エネルギーの導入が拡大。また、バイオマスについても、一般木質バイオマスを中心に急速に認定量が拡大。他方、風力（特に洋上風力）、水力、地熱のように、立地制約の強い電源については、新規導入は限定的である状況。
- 太陽光等への偏重を是正し、立地制約の強い電源も含めて、バランスのとれた導入を促進。（例：海域利用ルール明確化等による洋上風力の導入促進）

導入水準は電源によって異なる

(kW)	導入水準 (17年2月)	FIT 認定量 (17年2月)	ミックス (最大) (2030年度)	ミックス/導 入水準
太陽光	3854万	8307万	6400万	約1.7倍
風力	338万	461万 (うち洋上 13万)	1000万 (うち洋上 82万)	約3.0倍
地熱	51万	8万	155万	約2.9倍
水力	4812万	91万 (中小水力)	4931万	約1.0倍
バイオ	311万	596万 (うち一般木質 515万)	728万 (うち一般木質 400万)	約2.1倍

欧州の事例を参考に、洋上風力等の導入拡大を図っていく

欧州のセントラル方式

…例えば、洋上風力発電について、欧州（デンマーク、オランダ等）では、

- 事前調査や環境アセス、地元調整等を政府等が主導する
- 系統連系費用も送電系統運用が負担した上で、入札を行うことにより事業者の開発リスクが低減させることで、大幅なコスト低減を実現。

デンマーク 洋上風力発電の開発手続

- ◆ 洋上風力発電の入札に参加を希望する事業者は、デンマークエネルギー庁による事前審査を受ける必要あり。
- ◆ 入札参加の必須要件として、財政能力及び技術的能力をあらかじめ設定。
- ◆ 送電系統運用者であるEnerginet.dkが、入札開始前に費用を負担し、環境影響評価及び予備調査(地質・波浪調査)を実施。
- ◆ 事前調査、建設、発電の主な許認可を全てデンマークエネルギー庁が発行できるようにする「ワンストップ・ショップ」で、洋上風力発電に関する許認可の行政手続きを簡易化。
- ◆ 洋上風力発電の契約が締結され次第、許認可を発行できるようにしており、発電事業者の負担を大幅に軽減。

※「再生可能エネルギーの大量導入時代における政策課題に関する研究会」第1回資料等より作成。

※固定価格買取制度における認定量等より作成。

系統への円滑な再エネ受入れ促進

- 再生可能エネルギーの導入拡大に伴い、系統制約が顕在化。今後、再生可能エネルギーの大量導入を実現・持続させるためには、系統への円滑な受入れのための施策を進めることが不可欠であるが、同時に、社会全体のコストを最小化する観点から、費用対便益が最大となるような適切な対応を行うことが必要。
- 具体的には、①既存系統の最大限の活用に向けた施策（一定の条件の下で系統への接続を認める「日本版コネクト&マネージ」）の具体化を図るとともに、②出力制御の最適化と公平性・予見可能性の確保、③系統増強の判断や費用負担の在り方、④適切な調整力の確保について、検討を行うことが必要。

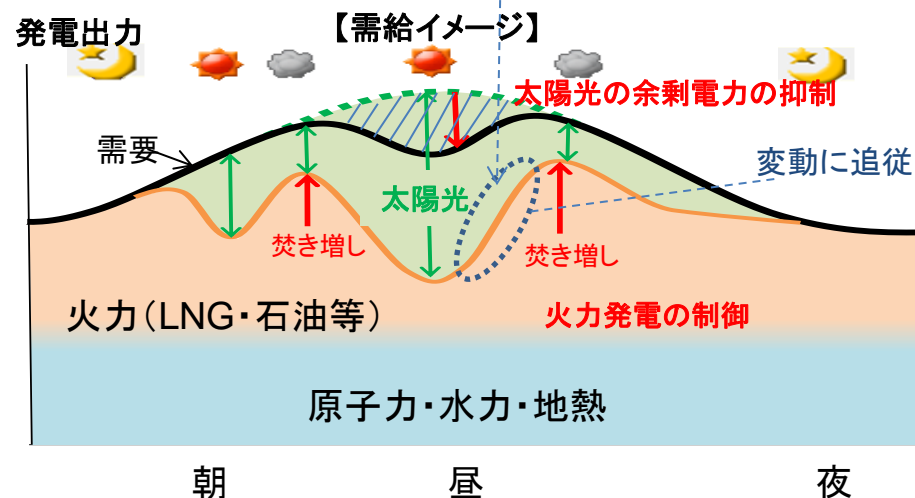
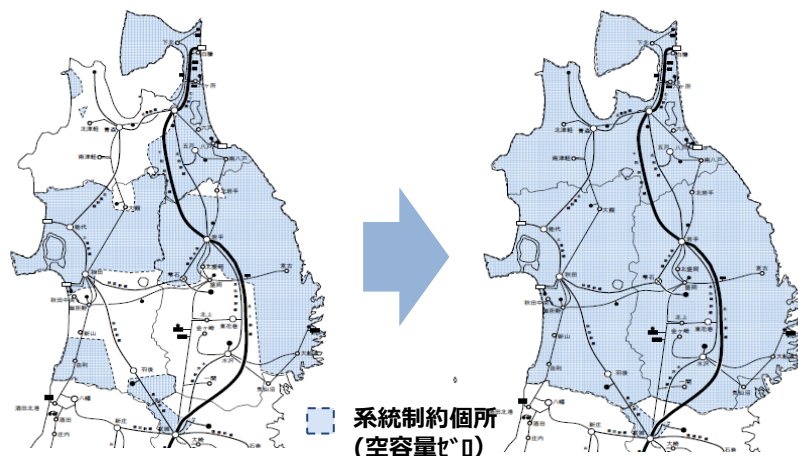
系統制約

容量面での系統制約

変動面での系統制約

①局所的な系統制約

②エリア全体の系統制約

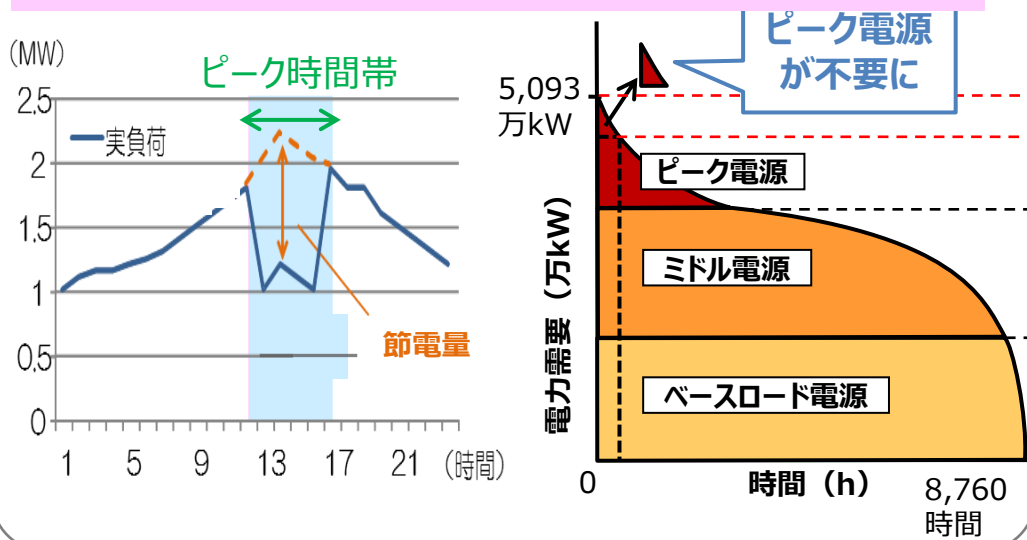


需要家側エネルギーリソースを活用した新たなエネルギービジネスの創出

- 従来、電力の需給調整（需要と供給のバランス）を上流側（集中電源）が専ら担ってきたが、近年、**その機能の一部を下流側（分散型電源）が担う、新たな需給調整メカニズム**が出現。
- 具体的には、需要家側エネルギーリソース（再エネ・蓄電池・**需要削減（ネガワット）**等）を統合的に制御し、**仮想的な発電所の機能（バーチャルパワープラント）**を実現する取組が進行中。
- 需要家側エネルギーリソースを活用し、CO2フリーの需給調整サービスを提供する新たなビジネスを創出することで①**非効率な火力電源の代替（コスト削減）**、②**再エネ導入拡大**を実現。

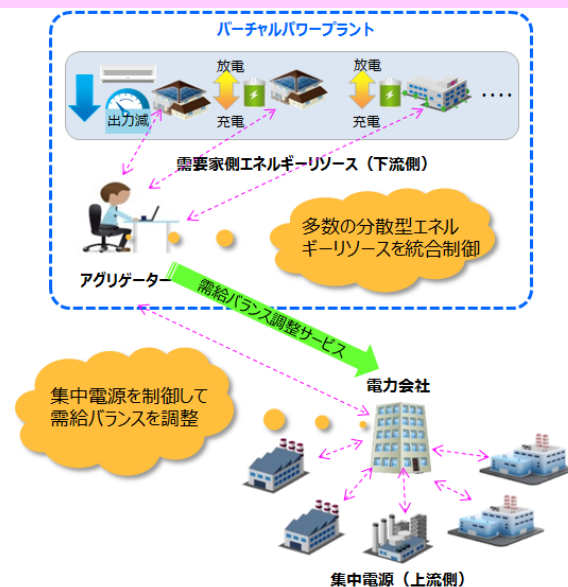
ネガワット取引の利用促進

- ネガワット取引によりピーク時間帯の電力消費を抑えることで、高コストのピーク電源の稼働を抑制、不要化。
- 取引活性化に向け**2017年4月にネガワット取引市場を創設**。



バーチャルパワープラントの構築

- ネガワットを含め、需要家側に存在する“創・蓄・省”のエネルギーリソースを統合制御し、仮想的な発電所（バーチャルパワープラント）として機能させる取組を推進中。



水素社会の実現

- 水素は**使用時にCO2を排出しない**環境に優しいエネルギー。海外の未利用エネルギーを含め**様々なエネルギーから製造可能**であり、エネルギー調達の多様化を通じた**セキュリティの強化**にも貢献。
- 水素社会の実現に向け、産官学有識者会議において**ロードマップ**を策定（2014年6月）。本年3月に**改訂**し、燃料電池自動車/水素ステーションの**自立化目標・アクションプラン**等を策定。

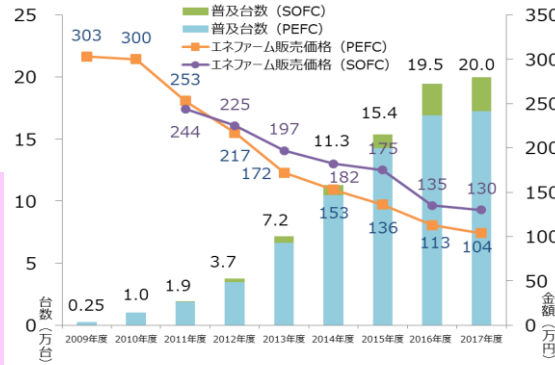
足元の取組：水素利用の飛躍的拡大



家庭用燃料電池 (エネファーム)

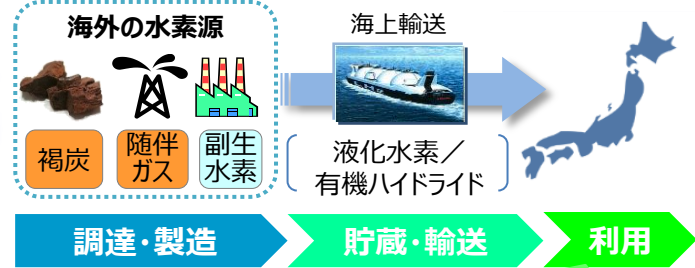


- 普及目標：2020年に**140万台**、2030年に**530万台**
- 価格目標：2020年頃までに80万円/台
- ⇒ **2020年以降の自立的普及**



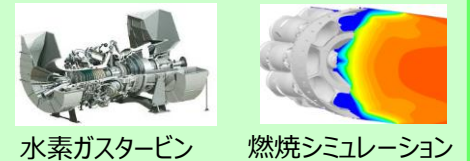
中長期の取組：サプライチェーン構築・水素発電/再エネ由来水素

大規模水素サプライチェーン構築・水素発電



- 褐炭等の海外の未利用エネルギーを活用
- 2030年までに**商用水素サプライチェーン**を確立

水素発電に関する技術開発



燃料電池自動車 (FCV)

- FCV普及目標：'20年**4万台**、'25年**20万台**、'30年**80万台**
- 水素ステーション整備目標：'20年**160箇所**、'25年**320箇所**
- ⇒ **2020年代後半に自立化**



水素ステーション

全国**98箇所**
(開所90箇所)
※4月末現在

関西圏：15箇所

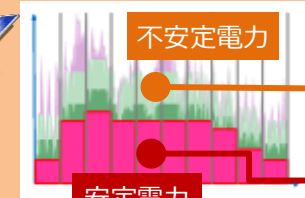
首都圏：43箇所

4大都市圏

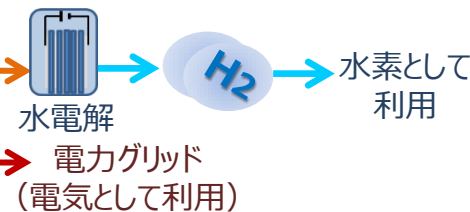
中京圏：25箇所

北部九州圏：15箇所

自然変動型の再生可能エネルギー



再エネ由来水素の活用 (Power-to-gas技術実証)



- 不安定な再エネ電気を**水素に変換し、貯蔵・利用**