資料5

参考資料集

再生可能エネルギー等に関する規制等の総点検タスクフォース

構成員

日本には土地が足りない？ ー農地への再エネ導入試算例

2030年時点の試算例

太陽光発電の導入量(*1)：約145GW

(*1) 2030年時点で再エネによる電力供給を45%に高めるシナリオ（自然エネルギー財団試算）
（自然エネルギー財団「2030 年エネルギーミックスへの提案（第1版）」P28、https://www.renewable-ei.org/pdfdownload/activities/REI_2030Proposal.pdf）

荒廃農地への導入面積(*2)：7.5万ha

(*2)現在および今後発生する荒廃農地は全体で約54万ha。このうち約14%（7.5ha）を自然エネルギーに適用すると仮定。ゴルフ場・湖面など自然エネルギー転用が可能と思われる他の土地と合わせた約15万haで、110GW程度導入可能。（自然エネルギー財団試算）
（自然エネルギー財団「2030 年エネルギーミックスへの提案（第1版）」p.29以下を参考に試算、https://www.renewable-ei.org/pdfdownload/activities/REI_2030Proposal.pdf）

2050年時点の試算例

太陽光発電の導入量(*1)：80%シナリオ前提で約420GW⇒カーボンニュートラルならより拡大

(*1) 2050年時点で温室効果ガス削減を80%に近づけるシナリオ（太陽光発電協会試算）
（*1　太陽光発電協会「JPEA ビジョン・PV OUTLOOK 2050」、http://www.jpea.gr.jp/pdf/pvoutlook2050.pdf）

農地への導入面積(*2)：80%シナリオ前提で17万ha⇒カーボンニュートラルならより拡大

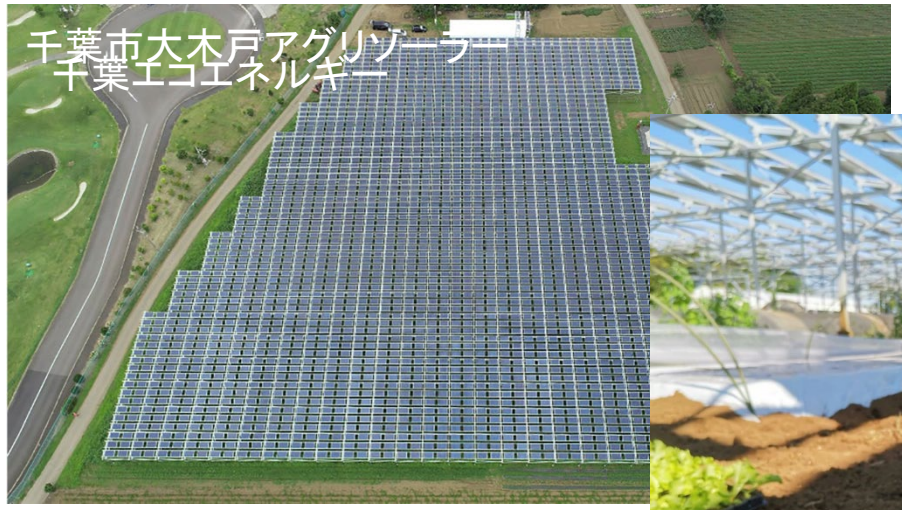
(*2)2050年時点で温室効果ガス削減を80%に近づけるシナリオにおいて、太陽光発電の導入量は約420GW、農業関連（耕作地・耕作放棄地等）導入量を、耕作地76GW、耕作放棄地30GW、その他10GWとしている（＊1）。kW当たりの必要面積について、環境省ポテンシャル調査に用いられる数値（耕作放棄地12㎡/kW、営農型16㎡/kW＊2)を基にすると、これに必要な農地等は、耕作放棄地（及びその他）へ4.8万ha、耕作地へ12.2万ha、合計で17万haと想定される（太陽光発電協会公表資料から構成員が試算）
（*1　太陽光発電協会「JPEA ビジョン・PV OUTLOOK 2050」p.25以下を参考に試算。http://www.jpea.gr.jp/pdf/pvoutlook2050.pdf）
（*2　環境省「令和元年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報等の整備・公開等に関する委託業務報告書」p.69参照）

出典）第2回　再生可能エネルギー等に関する規制等の総点検タスクフォース（2020年12月25日）参考資料（構成員提出資料）より

日本には土地が足りない？ ー太陽光導入試算例

荒廃農地を太陽光に：全国に約28万ha、全てに導入すれば約230GW（12㎡/kW）
営農型太陽光を運営すれば：農家の収入を支え、持続的な営農活動を後押し
住宅用等屋根置き：約210GWのポテンシャル（環境省試算）

http://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/doc/gaiyou3.pdf



千葉商科大学
自然エネ100%キャンパス

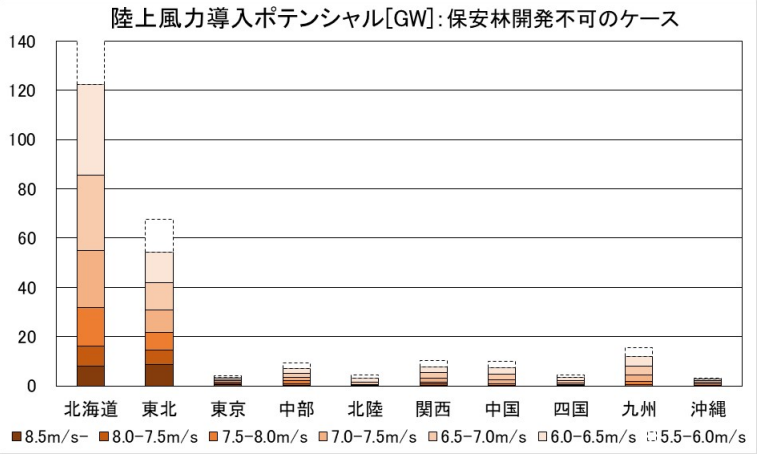
日本には土地が足りない？ ―風力に必要な土地やポテンシャル

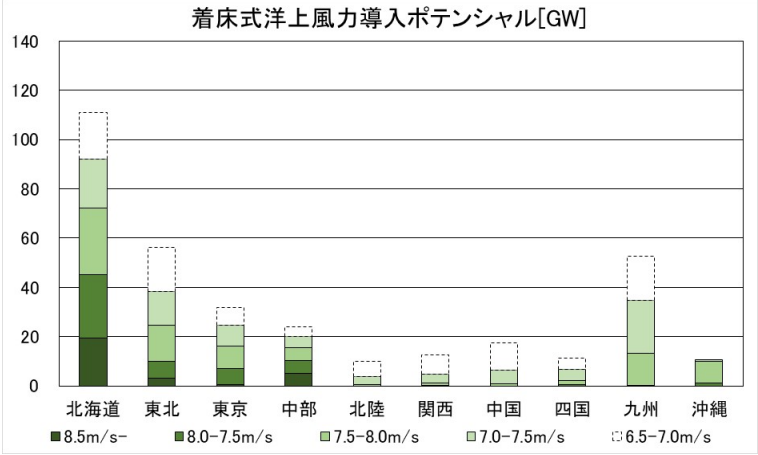
陸上風力：社会的制約条件を考慮したポテンシャルは200GW以上＊1
- 年間平均風速6.0m/s以上：359.5GW（保安林を含む）、222.9GW（保安林を除く）
- 年間平均風速6.5m/s以上：263.9GW（保安林を含む）、159.2GW（保安林を除く）
- 年間平均風速7.0m/s以上：178.1GW（保安林を含む）、104.6GW（保安林を除く）

着床式洋上風力：社会的制約条件を考慮したポテンシャルは150GW以上＊1
- 年間平均風速7.0m/s以上：241.6GW
- 年間平均風速7.5m/s以上：156.1GW
- 年間平均風速8.0m/s以上：　74.6GW

2040年30-45GWの政府目標のうち、基本計画における2030年運転開始は、3.7GWのみ。

運転中風力



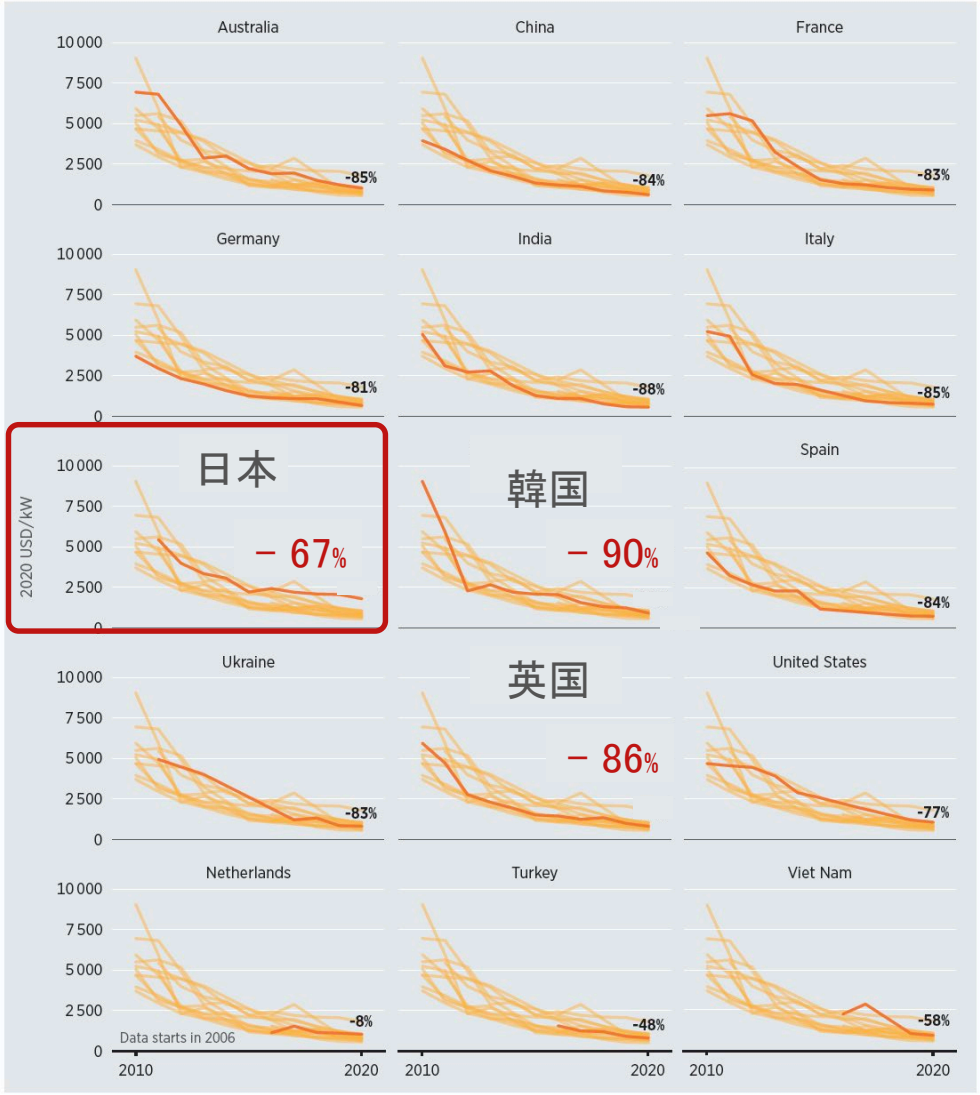


農用地の運転中風力

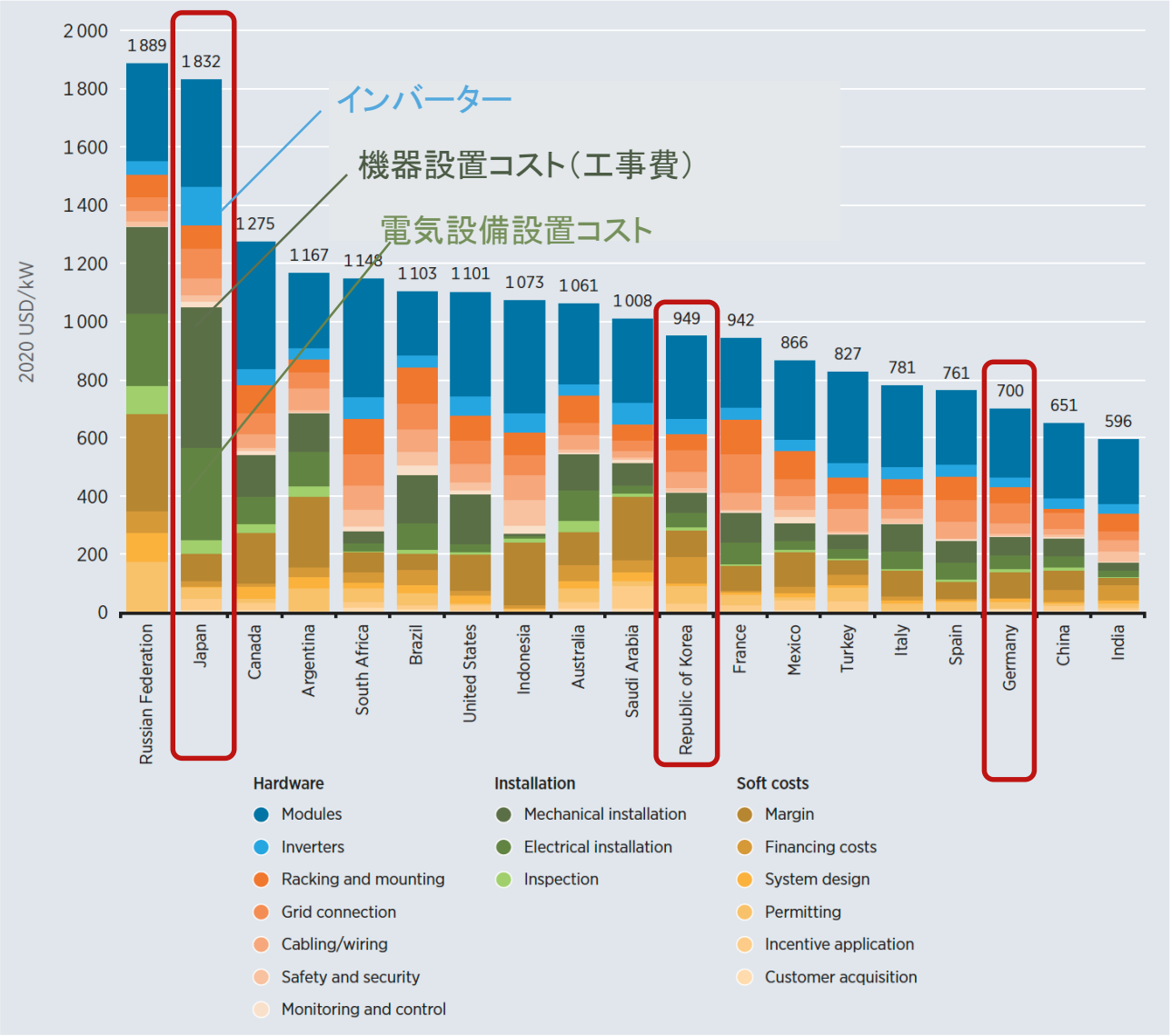
出典）＊1　環境省　令和元年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報等の整備・公開等に関する委託業務報告書　2020年3月

再エネは高い？　ー高いのは日本だけ

主要国における大規模太陽光発電の導入コストの逓減割合　2010–2020



各国の大規模太陽光発電導入コスト ブレークダウン　2020



Source: IRENA Renewable Cost Database

再エネで国際競争力を高める：多様な企業の声

	JCI （気候変動イニシアティブ）	JCLP （日本気候リーダーズ・パートナーシップ）	経済同友会
2030年の 再エネ導入目標	**40～50%** （JCIメッセージ（2021年4月））	**50%** （長期エネルギー需給見通し（エネルギーミックス）の見直しに向けた提言（2020年10月））	**40%** （「エネルギー基本計画」見直しに関する意見（2021年3月））
野心的な気候政策	• COP25にて小泉環境大臣に対し、JCIメンバーである自治体から、**CPのような実効性の高い政策を導入することを要求。**（JCI 活動報告（2019年12月）） ・ 参加大手企業92社、個社名で再エネ導入の引き上げを要求する意見広告（2021年1月） ・ 参加大手企業282社、個社名で45-50%の野心的なNDC引き上げを要求する意見広告（2021年4月）	• **CPの議論の推進**を求める。 • **炭素税は年内に制度の骨格が明らかになるよう**求める。 • **CP導入の遅れは、日本企業の国際競争力や日本の産業立地競争力を低下させる可能性がある。**（炭素税及び排出量取引の制度設計推進に向けた意見書（2020年7月））	• 経済界からの根強い反対とおっしゃられたが、**経済同友会は反対していたわけではなく**、整理して議論すべきと考えている。 • 世界中が行動の時、もしくはコミットメントとエンゲージメントの時であり、**（CPは）税理論よりも導入可能性の高さが大事**だ。（櫻田謙悟経済同友会代表幹事の記者会見（2021年2月））
非化石価値取引 市場改革	• 非化石証書を改め、**グローバルスタンダードに沿った環境価値のトラッキング制度を整備** • **需要家と発電事業者でＰＰＡ（電力購入契約）を可能に**（再生可能エネルギーに関する規制改革について－気候変動イニシアティブ(JCI)からの提案（2020年11月））	• 非 FIT（再エネ指定）証書等の再エネ属性を、**需要家企業が発電事業者から直接購入可能**にする • 非化石証書等再エネ属性の無効化制度及び税の取扱いを明確化する等（日本における非 FIT 再エネの選択肢多様化に向けた意見書（2021年5月））	• 「供給者」視点だけでなく、**「需要者」視点も重視した基本計画策定**を。 • 世界では、**RE100企業が取引先に対して再エネ調達を取引条件として要請・要求する動きが出始めており**、需要者である企業の再エネ需要の増加も想定される。（「エネルギー基本計画」見直しに関する意見（2021年3月））

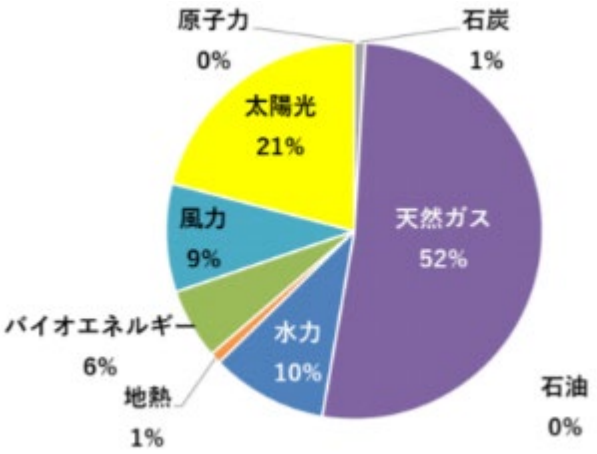
再エネを導入すると、膨大な統合コストがかかる？

・蓄電池や系統増強の追加コストなしに、2030年に再エネを45%まで導入可能との試算もある。

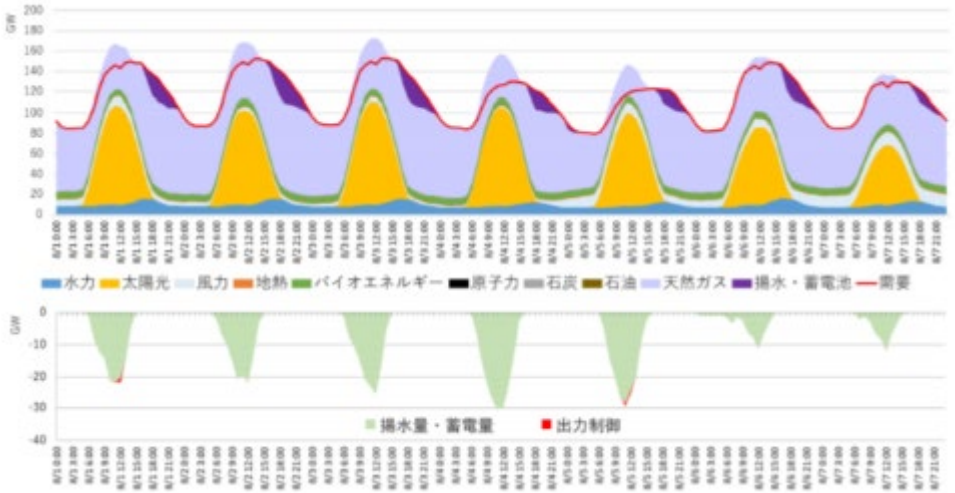
・送電網の柔軟な運用や、再エネそのものが調整力を発揮する（新しいグリッドコード）、ガス火力発電所など柔軟性を持つ電源の最大限の活用（現在の設備利用率は40%程度）、柔軟性のない電源にはペナルティを課す、などの方策が考えられる。

2030年電源構成の設定

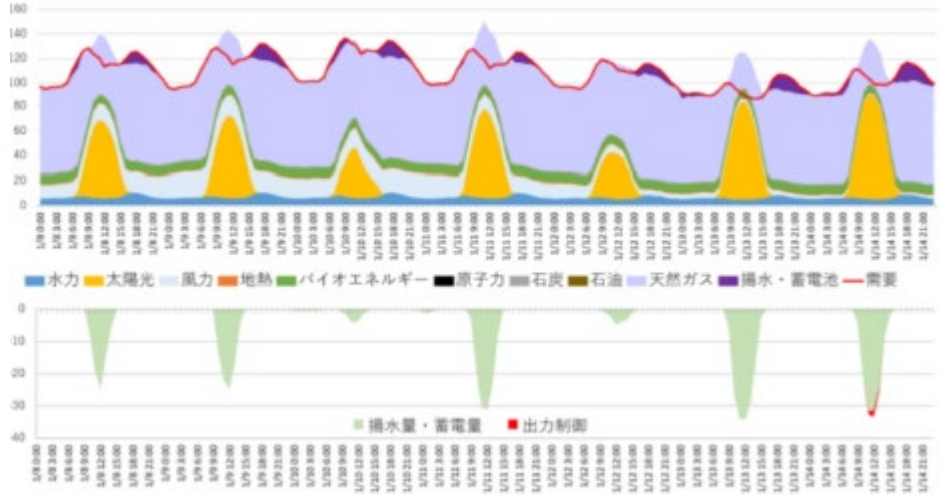
（送電端：890TWh）



2030年夏季最大需要時の需給シミュレーション結果



2030年冬季最大需要時の需給シミュレーション結果

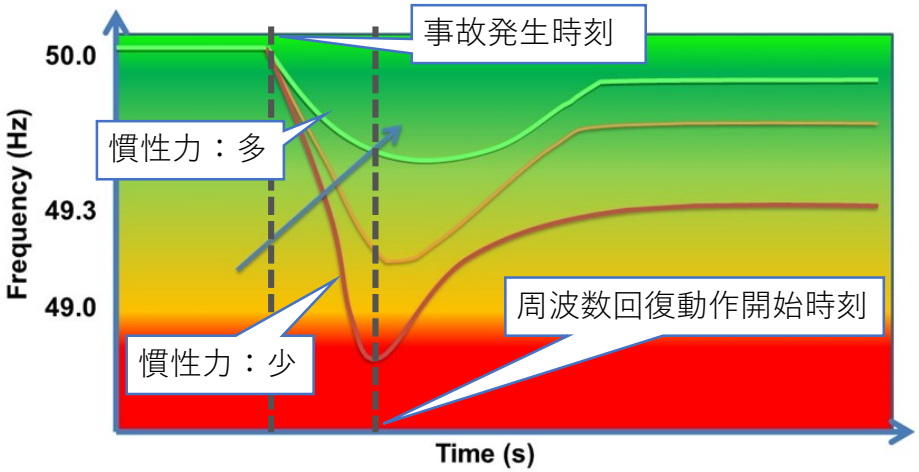


（出典）自然エネルギー財団「 2030年における 電力需給バランスとコストの検証」（2021年2月）

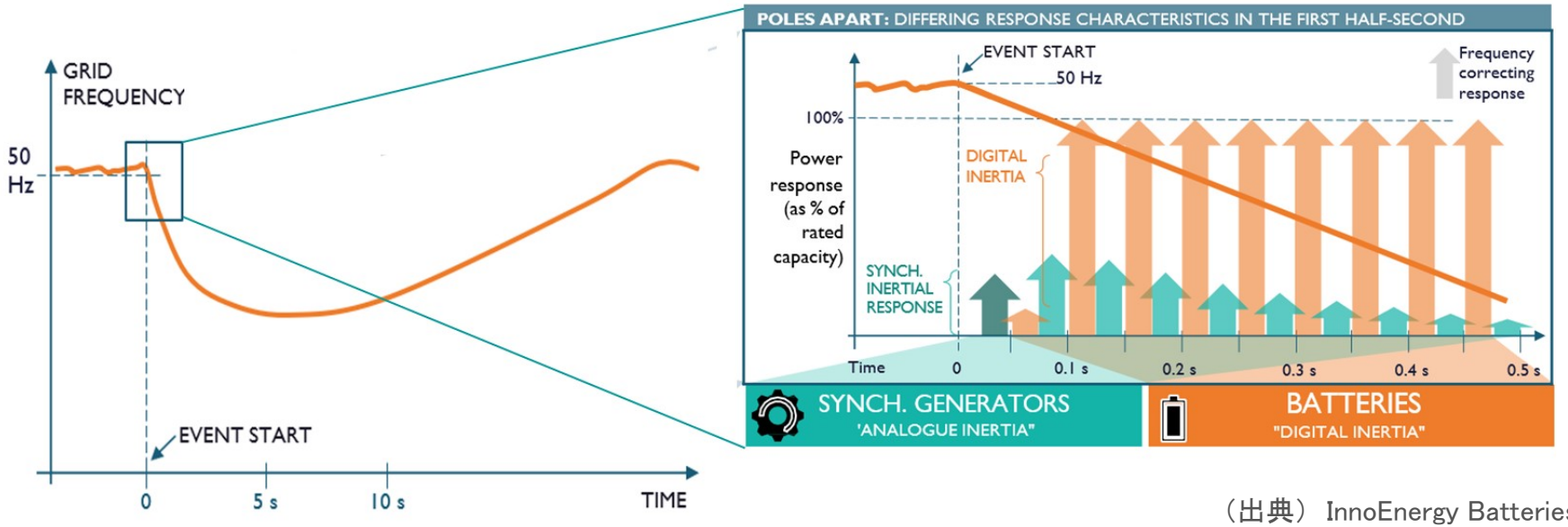
再エネは安定供給できず、停電を起こす？ ー慣性力の問題

慣性力：大規模な発電設備が事故などで系統から解列した場合、慣性力が少ないと周波数変化率が大きくなり、他発電設備の出力増加（燃料増加など）による周波数回復が行われるまでの時間帯に、周波数が下限値に達することを防止する能力

アナログ慣性力（同期発電機）とデジタル慣性力（インバーター制御）：
デジタル慣性力は、風力発電に加えて常時の需給調整・周波数安定用蓄電池を活用することにより、周波数低下期間中は連続して最大出力を供給可能であることから、
最終的な周波数安定までの時間を短くすることが可能。アイルランドにおける再エネ電力量供給率増加策の一つ。



事故時の周波数変動様相



（出典） InnoEnergy Batteries transforming the Power System 2021年5月

各国の高い目標値

国・地域	再エネ電力目標		温室効果ガス削減目標（1990年比）		石炭数値
	2030年	2050年 （シミュレーション）	中期	2050年	
EU	2030年に64.8%相当 （最終エネルギー消費の38-40%）	少なくとも80-97%	2030年に55%削減	気候中立	—
ドイツ	2030年までに65%	少なくとも80%	2030年に65％削減 2040年までに88％削減	気候中立 （2045年）	2038年ゼロ
フランス	2030年までに40%	—	2030年に40%削減	気候中立	2022年ゼロ
スペイン	2030年に74％	100%	2030年に40％削減	気候中立	2030年ゼロ
英国	2030年60％の変動型再エネ ＋ その他再エネ（水力など）	80%の変動型再エネ ＋ その他再エネ（水力など）	2035年に78%削減 2035年に電力脱炭素化	気候中立	2025年ゼロ
米国	カリフォルニア州　2030年に60% ニューヨーク州　2030年に70%	カリフォルニア州 ハワイ州 ニューヨーク州 2045年に100%	2030年に50-52%削減　（2005年比） 2035年に電力脱炭素化	気候中立	—
日本	2030年に36-38%	—	46%削減 （2013年比）	気候中立	2030年19% 火力全体で41％

※　EUの目標は2021年7月14日に提示されたもので、欧州各国の目標値も見直される可能性がある。また、各国とも全体の目標値と再エネなど個別目標の設定について随時より野心的に更新している。
出典）2021年7月時点、各国の政策などより作成