



風力発電の世界トレンドと日本の課題

気候変動に関する有識者会合

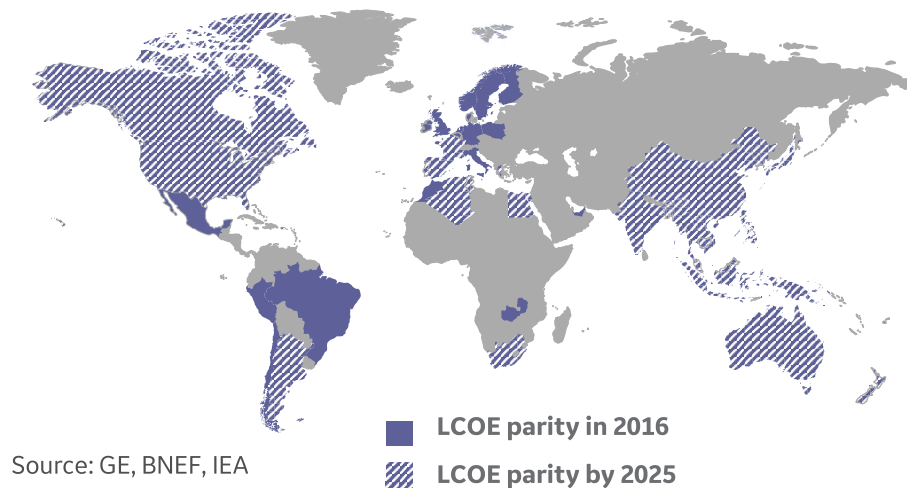
GE Renewable Energy
大西英之

Jan 17, 2018

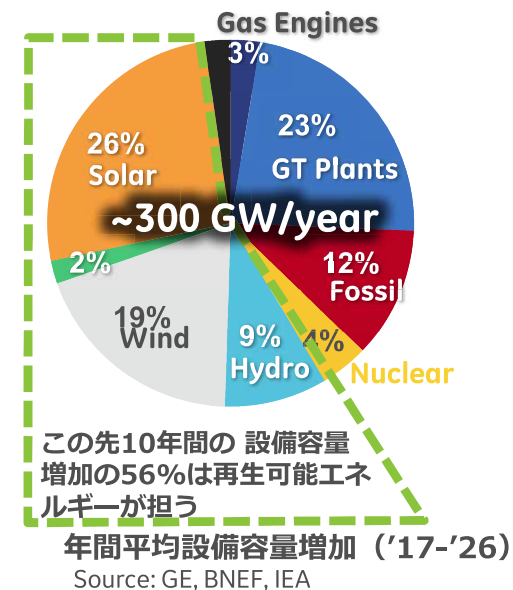
Not to be copied, distributed, or reproduced without prior approval.

メガトレンド：再生可能エネルギーの成長

再生可能エネルギーは世界中でグリッドパリティを達成しつつある



世界の発電機投資 再生可能とGTが中心



基幹電源としての再生可能エネルギー

1. 世界での10年間の年平均設備容量増加の>50%は再生可能エネルギーと予想されている
2. 再生可能エネルギーはグリッドパリティを達成しており、多くの国では2025年までには達成する見込み
3. 導入に際して補助金を撤廃しオークション・入札制を取り入れる国が増加している
4. 導入が進むことで、従来の発電機器が果たしていた系統安定化や調整力を求められる様になった
 - ・ 技術的課題（変動電源の安定化、系統安定化）
 - ・ 制度的課題（費用負担、リスクコントロール、需要と供給バランス）

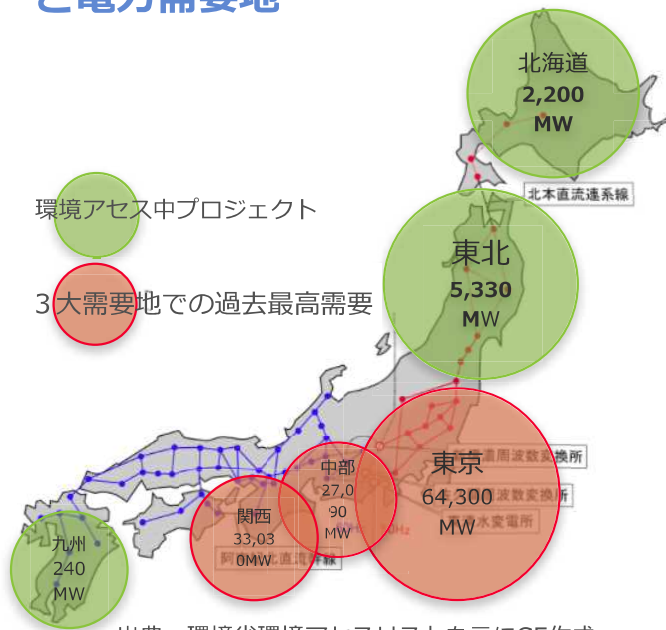
再生可能エネルギー “で” 成長する仕組み作り

- ・ 事業者が成長を牽引（海外展開、新しいサービスの構築）
- ・ 要素技術の開発（系統安定化、デジタル、気象予想、蓄電池）
- ・ 公共政策（商材としての電力による地方、地域の活性化、分散電源&オフグリッド）
- ・ 大口需要家が利用しやすい環境（アップル、マイクロソフト、トヨタ...）



国民負担から成長戦略へ：前例から学び、新しいフロンティアに

風力発電ポテンシャル(環境アセス)と電力需要地



- 風車の大型化に伴い事業適地がさらに拡大
- >6.5m/sから>5.5m/sとなるだけで日本での風況適地が2倍となる

アイルランド

- 最高電力需要：6,800 MW peak
- 既設風車 (2017)：3,800 MW
- 風車の発電量：25% in 2016
- 最大風力発電率：68% (12/24/'16)
- 蓄電：292MW 揚水
(300MW/6hr CAES 圧縮空気 実証試験)
- 広域連系線：500MW to Great Britain

アイルランドの成功は…

- 恵まれた風況を活かし、国としての明確な再生可能エネルギー導入ターゲットを設定 (2020年, 40%)
- 系統周波数安定化を図るために、SNSP (System Non-Synchronous Penetration) インデックスの導入、現在60%を達成、将来100%目指す
(2020年再生可能40%を達成する一環として、現在のSNSPを60%を75%にあげることで、風力発電の抑制が14%から7%に減るという試算もある)

テキサス

- 最高電力需要：70,000 MW peak
- 既設風車 (2017)：21,000 MW
- 風車の発電量：12.6% in 2016
- 最大風力発電率：50% (3/23/17)
- 蓄電：52MW 電池
(317MW/96hr CAES 圧縮空気 実証試験)
- 広域連系線：1,106MW to East & Mexico

テキサスの成功は…

- 新しいマーケットルールの構築
15分から5分 nodal pricing への移行
- 再生可能エネルギーの機能を利用
風車に厳しい安定化の役割分担を要求
- Competitive Renewable Energy Zone (CREZ) 整備地域を指定して送電線を整備
- 現在も新しいアンシラリーサービスのあり方を検討中 (超短期周波数安定化、イナーシャ)

- 風力発電コストは下がる：GEは世界マーケットで2020年までに対2016比 30% LCOE減を目指している
- 前例から学ぶ：台風、低風速、山岳地帯、発電地と需要地のギャップなどは日本だけではない
=> 透明性と予見性のある競争の場の構築が急務
=> Connect & Manageの実施 (課題の顕在化と対処方の立案・実行、リスク分担の新しいあり方)
- 基礎研究：要素技術 (デジタル、新素材、蓄電)、運用技術 (変動電源の安定運用)、成熟社会でのインフラ整備
=> 日本の役割と成長の原動力



海外での新規風力発電 事例：日本独自・日本発事業は？

タイでの低風速地域での事業 (GE2.5-120, 120mタワー)



低風速事業地での事例

平均風速 5.4m/s サイトでのプロジェクト

- 24 x 2.5-120, 60MW, 110m タワー
- 2016年 7月 運転開始

平均風速 6.0m/s サイトでのプロジェクト

- 30 x 2.5-120, 75MW, 120m タワー
- 2017年 2月 運転開始

その他、5.0m/sサイトでのプロジェクトもあり

ドイツでの大型風車と揚水発電の組み合わせ



出力安定化の試みの一例

- 3.4MW-137mローターの大型風車と揚水発電所を組み合わせたハイブリッドプロジェクト
- タワーはMax Bogl の技術を用い、tip heightは246.5mとなり、世界で一番高い風車となる
- 揚水発電は16MWの発電容量を持ち水はタワーの下部にあるタンクと200m下にある湖に貯められる
- 揚水発電所は需要が高く、売電価格が高い時に発電する