

# 再生可能エネルギー 次段階の導入に向けて、現状と課題

大和田野 芳郎

2019年3月8日

## 日本の太陽光、風力発電導入容量



## 福島県に計画中の太陽光、風力発電所



## 再生可能エネルギーの現状と課題

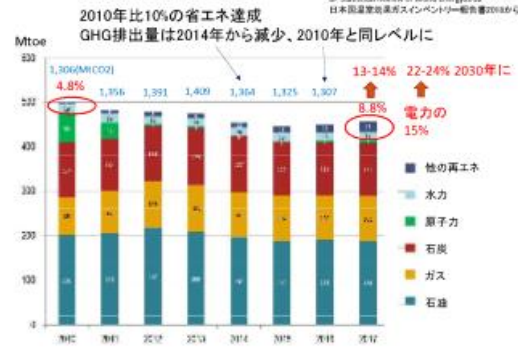
- 再生可能エネルギー導入：エネルギーの自給度向上、温暖化防止を目標
- ・長期持続可能な(枯渇しない)ほとんど唯一のエネルギー源
  - ・時間変動と地域偏在への対処(貯蔵と輸送)が必要
  - ・世界で：エネルギー需要の10%、電力の26%、2,200GW  
新規電源中で最多、年間新規投資総額31兆円(2017年)
  - ・日本で：一次エネルギーの8.8%、電力の15%(2017年)  
電力供給の高度化が必要(変動調整力強化、送電網と運用進化)  
売電から、熱も含めた自家消費へ
  - ・福島で：「再生可能エネルギー先駆けの地」  
2040年目標：総エネルギー需要 = 総再生可能エネルギー生産  
再生可能エネルギーで復興を牽引(新エネルギー社会構想)  
新産業分野として、関連産業を育成・集積を推進

## 世界の再生可能エネルギー導入量(2017)

世界の消費エネルギーの10.4%(新、炭等を除く)  
世界の発電量の26.5%(内水力16.4%)  
累積導入設備容量(水力以外) 1,081 GW (>1,240 GW in 2018)  
中国 334 GW、米国 161 GW、ドイツ 106 GW  
日本 57 GW (太陽光49GW, 風力3.5GW)



## 日本の一次エネルギー供給の推移



## 福島県の再生可能エネルギー設備導入量 (大規模水力を除く)



## 福島県の再生可能エネルギー比率の推移と目標

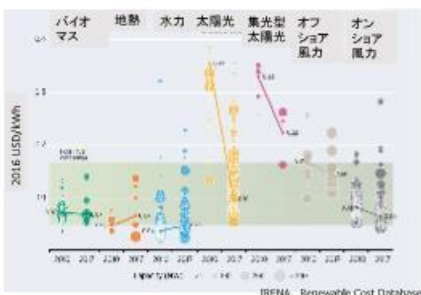


## 再生可能エネルギー層の導入のためには

- ・コスト低減  
施工、管理運営、手続きコストの低減  
制御・連系機器、連系線のコスト低減  
健全な競争のための連系情報公開、迅速な判断
- ・大量輸送、貯蔵インフラの能力向上、整備  
電力系統：地域間連系の増強、交流網安定性の向上、  
揚水発電の最大限の利用  
水素：製造、貯蔵、輸送網の整備
- ・分散型自家消費の普及  
住宅、ビル、工場、地域での再生自家消費、省エネ  
ZEH, ZEB, ZEF → スマートコミュニティ  
電車、電気自動車、燃料電池車等への利用拡大

## 世界の再生可能エネルギーの発電価格比較

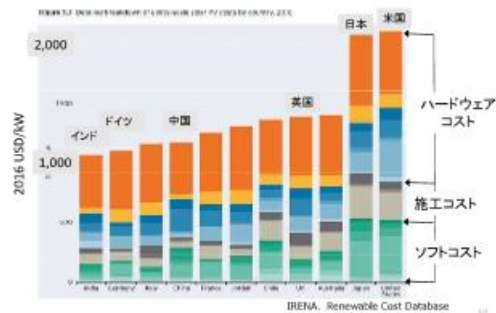
大規模な再生電力は系統電力と十分な競争力を有し、一部地域では、最も安価な電力を提供している。



2019/3/8

## 各国の大規模太陽光発電の初期コスト内訳

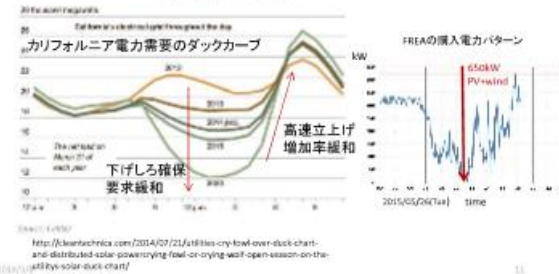
日本では施工コスト、ソフトコストが高い



2019/3/8

## 電力系統への変動電源の影響緩和が必要

電圧変動 → 電力系統の容量増大、出力制御  
周波数変動 → 需給調整  
広域連系、揚水発電  
調整電源による需給調整  
需要制御、出力抑制



2019/3/8

## 日本の電力系統構造と揚水発電、変動電源の容量

- 最大需要 in 2015, 全国計162GW
- 変動再生容量 2017, 3, 全国計 44GW(約56GW,2018)
- 揚水発電設備容量, 全国計 2.7GW



2019/3/8

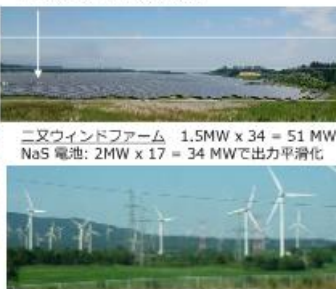
## 揚水ダムによる貯蔵とインバーター、蓄電池による出力制御

京極揚水発電所 (北海道) : 200MW x 3 落差370m



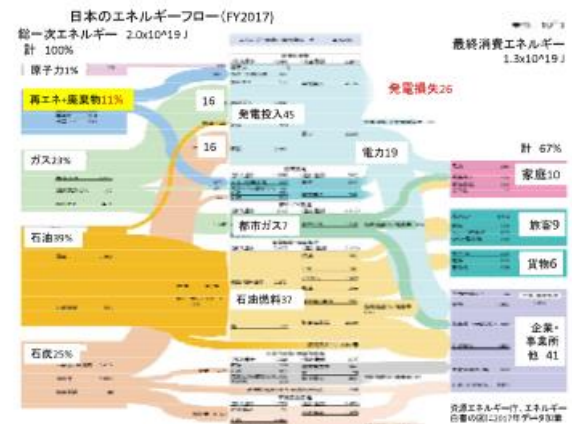
[http://www.hepo.co.jp/energy/water\\_power/kyogoku\\_ju/sammyu.html](http://www.hepo.co.jp/energy/water_power/kyogoku_ju/sammyu.html)

六ヶ所ソーラーパーク AC 出力: 115MW  
インバーター: 500kW x 230



二又ウィンドファーム 1.5MW x 34 = 51 MW  
NaS 電池: 2MW x 17 = 34 MWで出力平滑化

13



## 再生可能エネルギーをより大量に利用するシステム

電力網の整備 + 蓄電池 + 水素ネットワーク + 再生エネの自家消費

→ 福島新エネルギー社会構想: 再生エネ発電の送電網整備 + 水素製造・利用実証

→ スマートコミュニティ実証



2019/3/8

## 再生エネを活用するゼロエミッション住宅

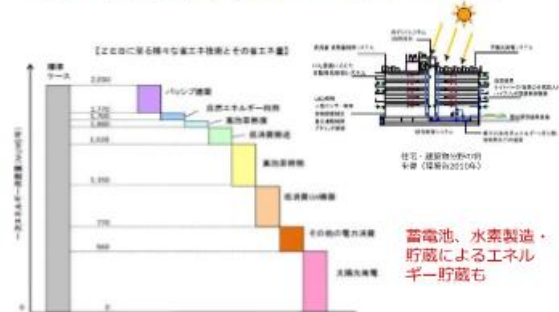
家庭部門におけるエネルギー消費実態 (エネルギー消費2018)



さらに、地中熱利用による空調の省エネ、電気自動車による蓄電

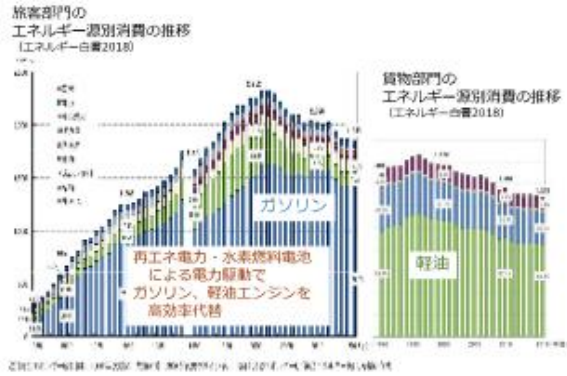
14

## 再生エネを活用するゼロエミッションビル

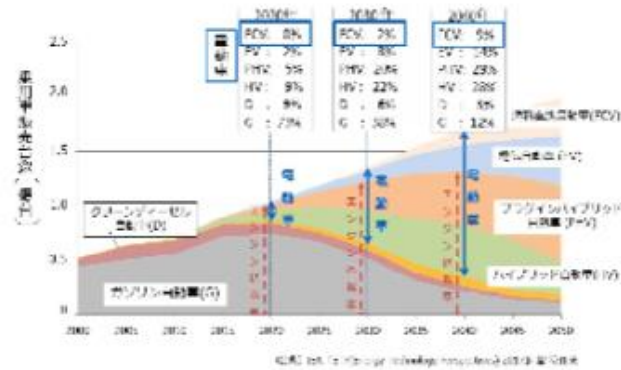


蓄電池、水素製造・貯蔵によるエネルギー貯蔵も

## 運輸分野への再生可能エネルギー導入



## 自動車の電動化の流れ



## 再生可能エネルギーによる水素製造・利用



## 事業所、工場への再エネ導入



産総研、福島再生可能エネルギー研究所, FREA, 2014-



## 地域への再生可能エネルギー導入

ソーラータウン 群馬県太田市 (2002-2007, NEDOプロジェクト)



地域の再エネ自立モデルのイメージ



## 再生可能エネルギー層の普及へ

- コスト低減
  - ソフトコストの低減、健全な競争のための情報公開
- 大量輸送、貯蔵インフラの能力向上、整備
  - 電力網の整備、適切な運用
  - 水素の製造、貯蔵、輸送網の整備
- 分散・自家消費型再エネの普及
  - 住宅、ビル、工場、地域での再エネ自家消費
  - 省エネと表裏一体
  - ZEH, ZEB, ZEF → スマートコミュニティ
  - 電車、電気自動車、燃料電池車等の運輸分野へ
  - 再エネ電力、水素の利用拡大

ご清聴ありがとうございました。