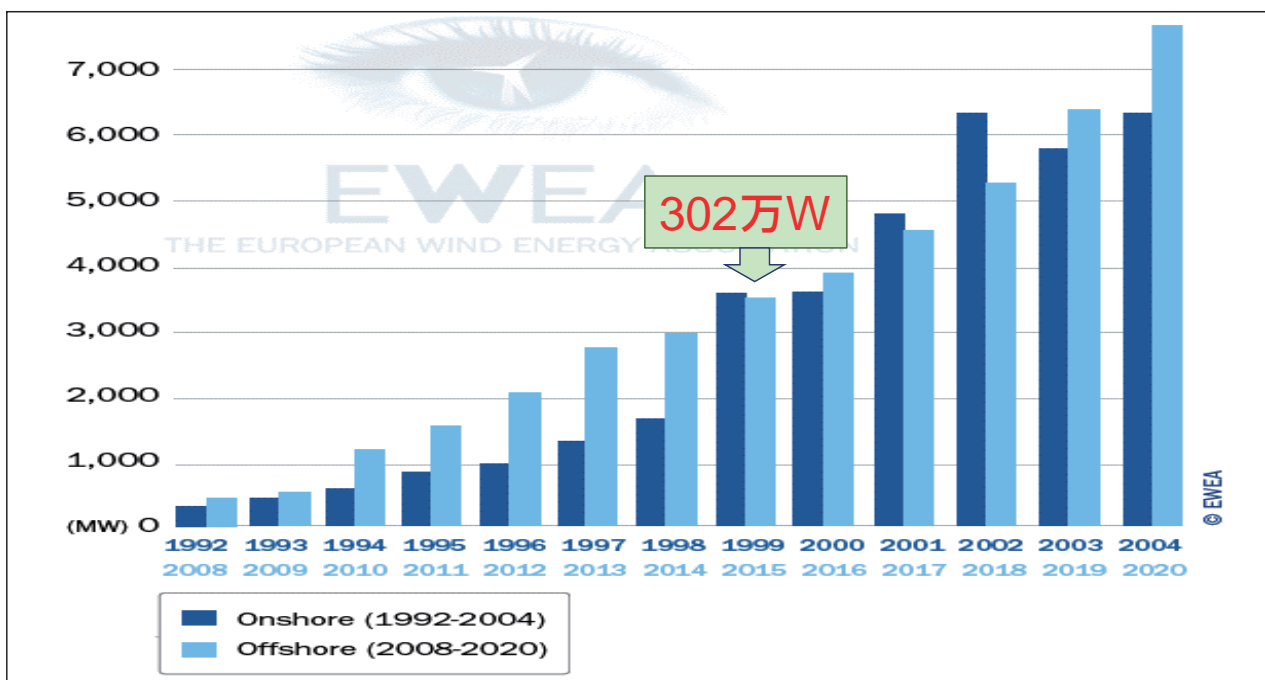


# 洋上風力発電の最新動向と宮城の可能性

東京大学大学院工学系研究科  
社会基盤学専攻  
石原 孟

## 欧州における洋上風力発電 2

- 洋上風力発電の導入が欧州を中心に拡大し、2016年までに累計1263万kWを達す。
- 2015年に新規に建設された洋上ウインドファームは302万W、1ヶ所あたりの平均出力は37万kW(2014年実績)
- 欧州最大のウインドファームLondon Arrayは63万kW、50万世帯の電気を供給できる。



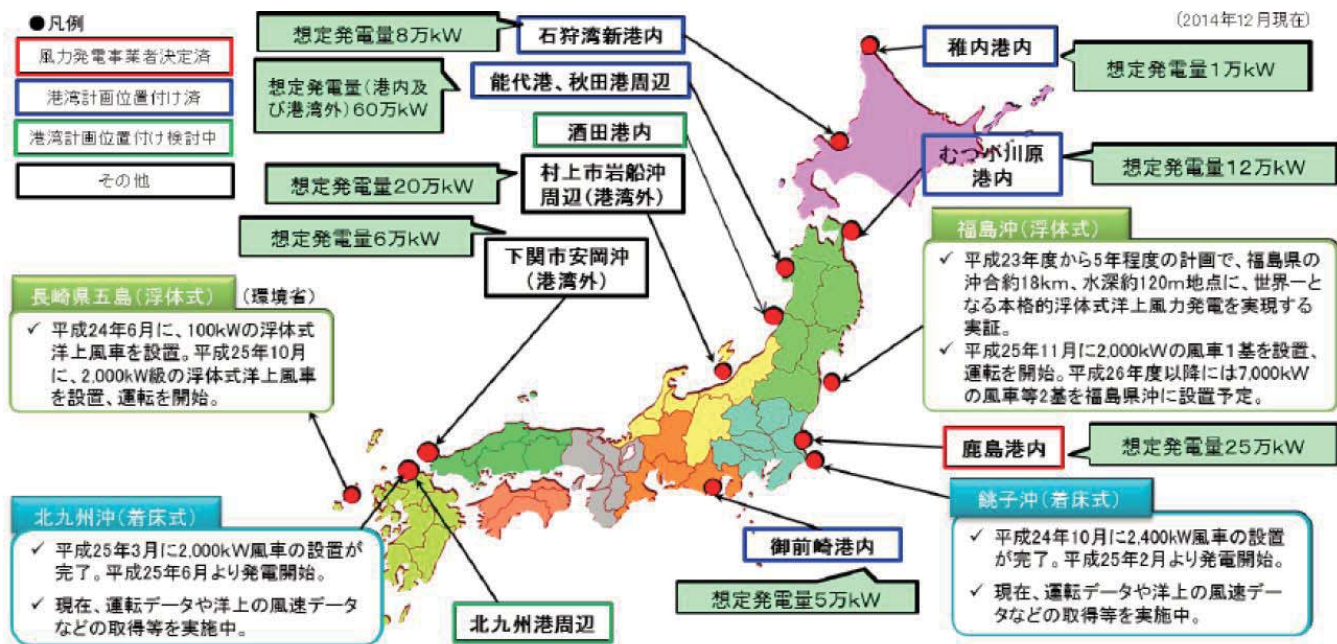
- Dong Energyは、2016年7月8日、オランダに建設を予定するBorssele 1&2洋上風力発電所(出力700MW)を落札したことを発表、落札価格は72.7ユーロ/MWh (約8.4円/kWh、1ユーロ115円換算)、8MW風車を採用
- Vattenfallは、2016年11月9日、デンマークに(バルト海上)に建設を予定するKriegers Flak洋上風力発電所(出力600MW)を落札したと発表。落札価格は49.9ユーロ/MWh (約5.7円/kWh、1ユーロ115円換算)。
- 洋上風力発電所のコストは最も低コストな石炭火力を下回る水準に達している。



## 国内における洋上風力発電の実証研究



- ❑ 固定価格買取制度に洋上風力発電の買取区分が2013年に新設された
- ❑ 全国の港湾で商業ベースの着床式洋上風力発電の導入計画が始まっている



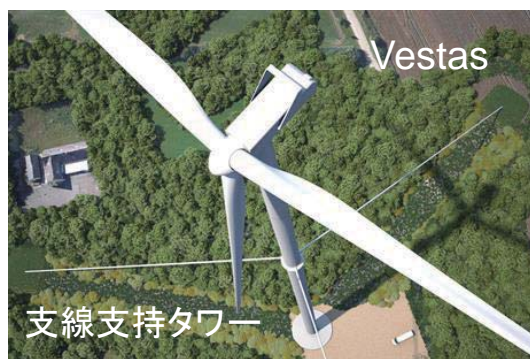
(出典) 経済産業省 調達価格算定委員会 第16回配布資料

## 低風速型風車と高高度タワー

- ❑ 工場内で高さ4mのセグメントを製造し、現地に輸送し、下から積み上げる。
- ❑ 橋梁分野の技術を援用した支線支持によるハブ高さ137.5mの3.45MW風車を建設
- ❑ ハブ高さ178mの3.4MW風車を建設、約200m下の下池との間で揚水発電を併設



(プリキャストコンクリートタワー)





- 電力システムとより調和するデザインが登場してきている。緩やかな風でも発電するような長い羽根の風車が登場してきている。これは出力変動を少なくし、電力設備としての価値を高める。



(注) 従来型風車の構成- 2.5MW、高さ-90メートル、風車直径-85メートル、システム指向型風車の構成- 3MW、高さ-140メートル、風車直径-115メートル

出典：Agora Energiewende, 2013

## 国内初「洋上風況マップ(全国版)」を公開

News  
Release

国内初、風況情報等を一元化した「洋上風況マップ(全国版)」を公開

—洋上風力発電事業を検討する事業者や自治体の活用を期待—

2017年3月23日

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構  
理事長 古川一夫

NEDOは、洋上風力発電の設置場所を計画する上で必要な情報を一元化した国内初の洋上風況マップ(全国版)を本日公開しました。高精度の数値シミュレーションによる洋上の風況情報に加えて、水深や、生物生態、海底地質等の自然環境情報、港湾区域や、航路、史跡等の社会環境情報まで含め洋上風力発電導入を検討する際に関係してくる日本近海の様々な情報を一覧的にまとめています。

今後、洋上風力発電事業を検討する事業者や自治体に、このマップが広く有効に活用されることを期待しています。

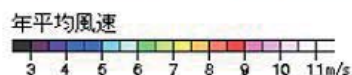
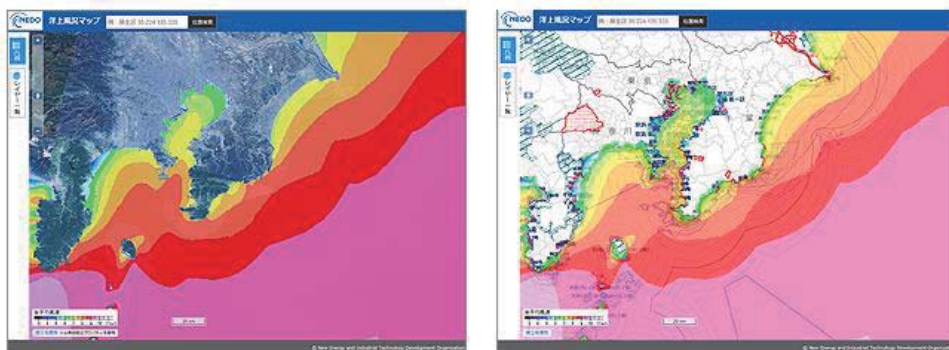
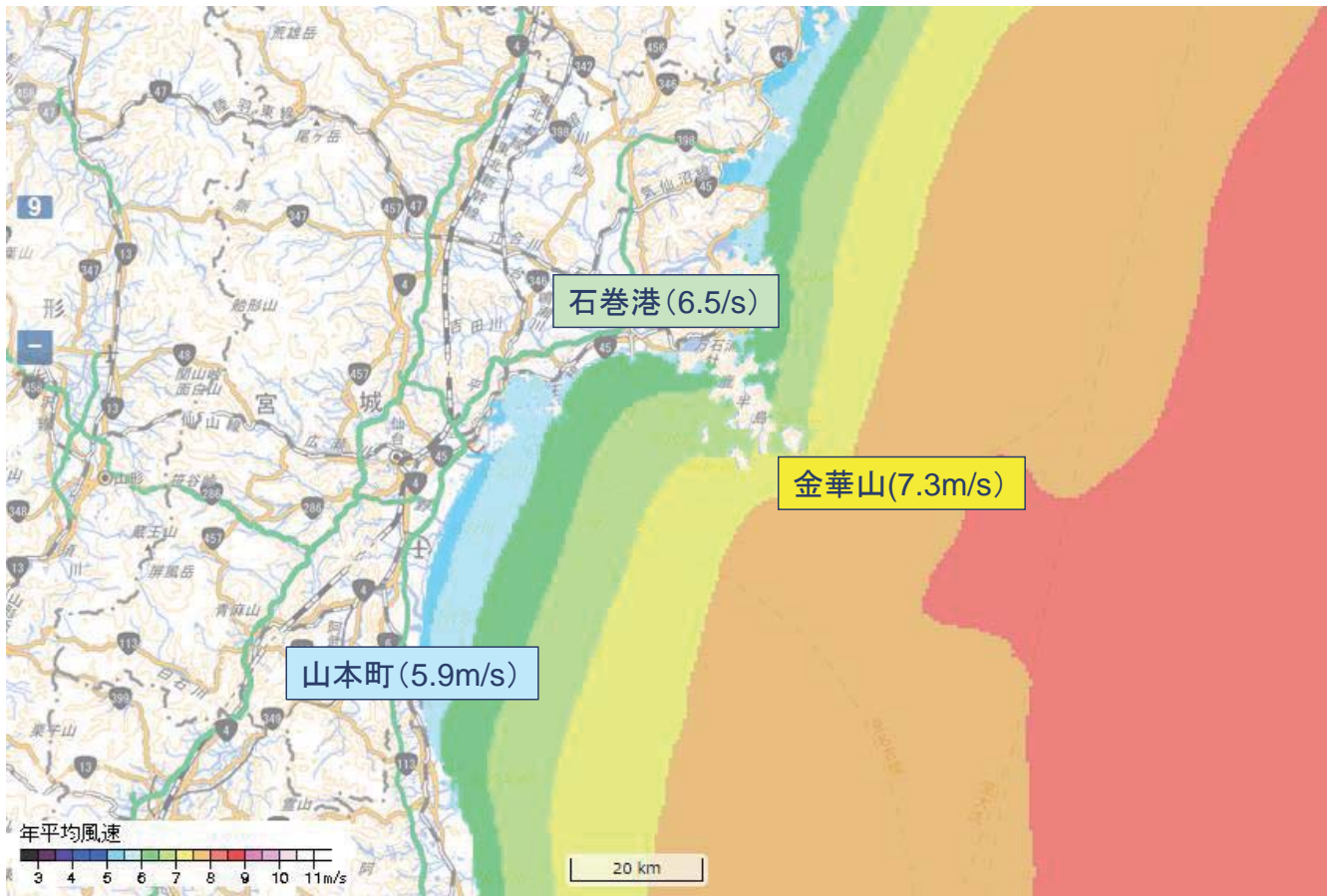


図1. 洋上風況マップ(関東近海を例示)



ご清聴ありがとうございました！

2002年に2000kWの風車80基がデンマークに建設された  
(Horns Rev洋上風力発電所:水深6~12m,離岸距離14~20km)

(出典: EWEA, 2009)

# 参考資料

## 欧州における大規模ウインドファーム(1-10位)

12

Wind farm	Total (MW)	Location	Turbines & model	Commissioning Date
London Array	630	United Kingdom	175 × Siemens 3.6MW	2012
Gwynt y Môr	576	United Kingdom	160 × Siemens 3.6MW	2015
Greater Gabbard	504	United Kingdom	140 × Siemens 3.6MW	2012
Anholt	400	Denmark	111 × Siemens 3.6MW	2013
BARD Offshore 1	400	Germany	80 × BARD 5.0MW	2013
Global Tech I	400	Germany	80 × Areva Multibrid 5.0MW	2015
West of Duddon Sands	389	United Kingdom	108 × Siemens SWT-3.6MW	2014
Walney (phases 1&2)	367	United Kingdom	102 × Siemens SWT-3.6MW	2012
Thorntonbank	325	Belgium	6 × Senvion 5MW, 48 × Senvion 6.15MW	2013
Sheringham Shoal	315	United Kingdom	88 × Siemens 3.6MW	2012





## 支線支持による高高度タワー（Vestas）

14

- 支線支持によりハブ高137.5mの3.45MW風車を建設し、ケーブルなどは橋梁分野で用いられている技術を援用





- 高さ40mの貯水タンクの上に風車を建てて、約200m下の下池との間で揚水発電を併設する。



## 山元沿岸の風況

緯度： 37°59'39.32" | 高度：100m | 年平均風速：5.93m/s | ワイブル係数：1.61, 6.62m/s | ベキ指数：0.064  
 経度：140°59'43.51" | 水深：25m (※参考値) | 離岸距離：6.9km (※参考値) | 長期年平均風速標準偏差：0.195m/s | データソース：WRF

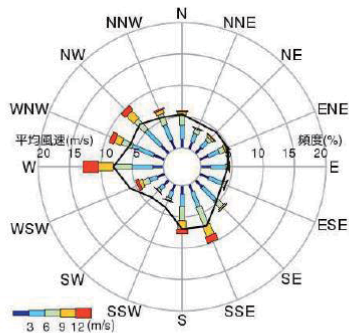


図1 風配図

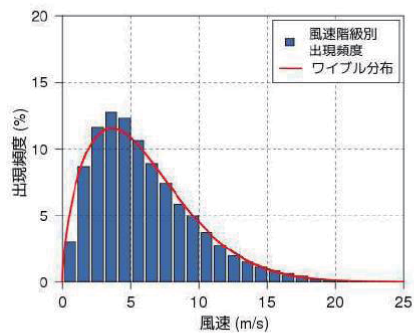


図2 風速階級別出現頻度

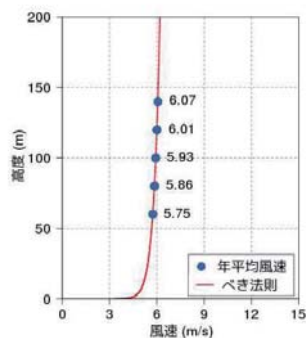


図5 風速の鉛直分布

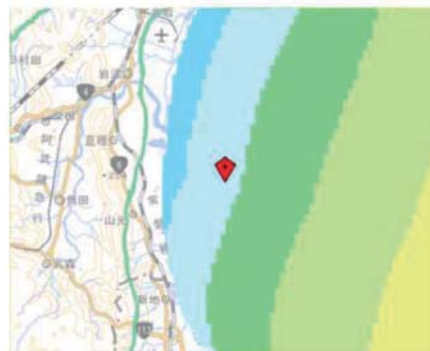


図6 位置図



# 石巻港周辺の風況

緯度：38°21'43.23" | 高度：100m | 年平均風速：6.50m/s | ワイブル係数：1.74, 7.29m/s | べき指数：0.081  
 経度：141°21'16.33" | 水深：18m (※参考値) | 離岸距離：2.7km (※参考値) | 長期年平均風速標準偏差：0.213m/s | データソース：WRF

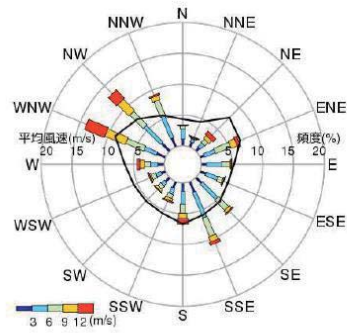


図1 風配図

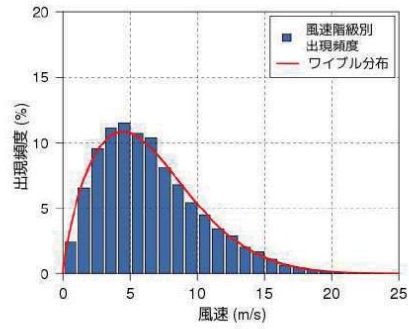


図2 風速階級別出現頻度

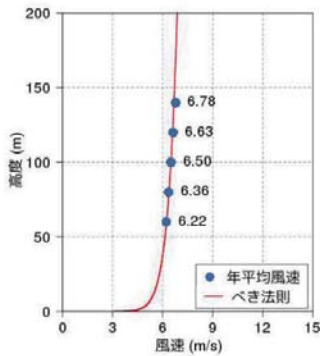


図5 風速の鉛直分布

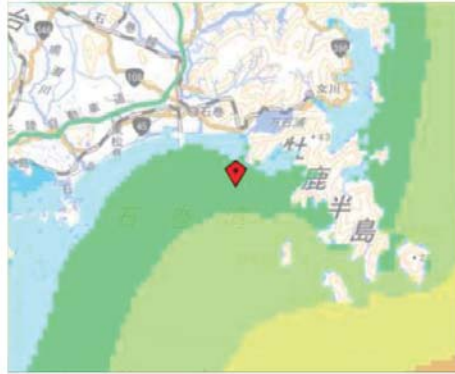


図6 位置図

# 金華山沿岸の風況

緯度：38°15'16.58" | 高度：100m | 年平均風速：7.33m/s | ワイブル係数：1.89, 8.26m/s | べき指数：0.104  
 経度：141°35'20.32" | 水深：86m (※参考値) | 離岸距離：2.0km (※参考値) | 長期年平均風速標準偏差：0.268m/s | データソース：WRF

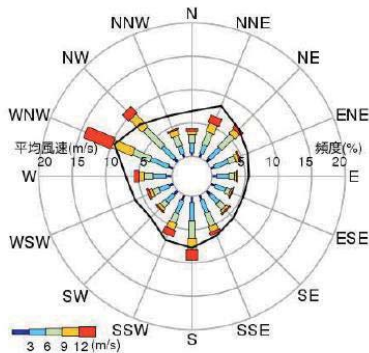


図1 風配図

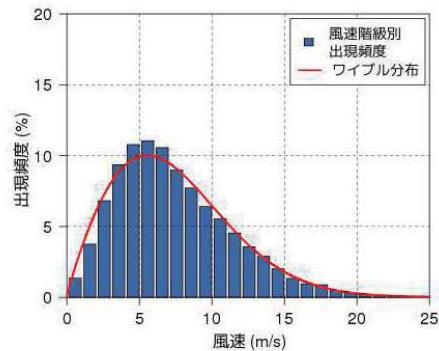


図2 風速階級別出現頻度

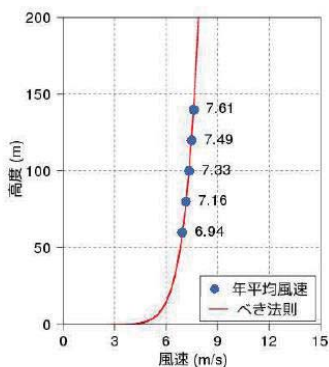


図5 風速の鉛直分布

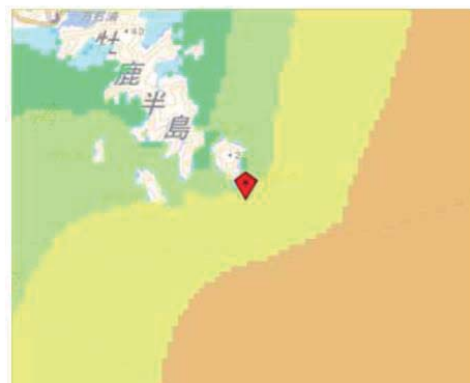


図6 位置図