「洋上風力発電と緑の成長戦略 」

～国内外の洋上風力発電の動向～

東京大学大学院工学系研究科

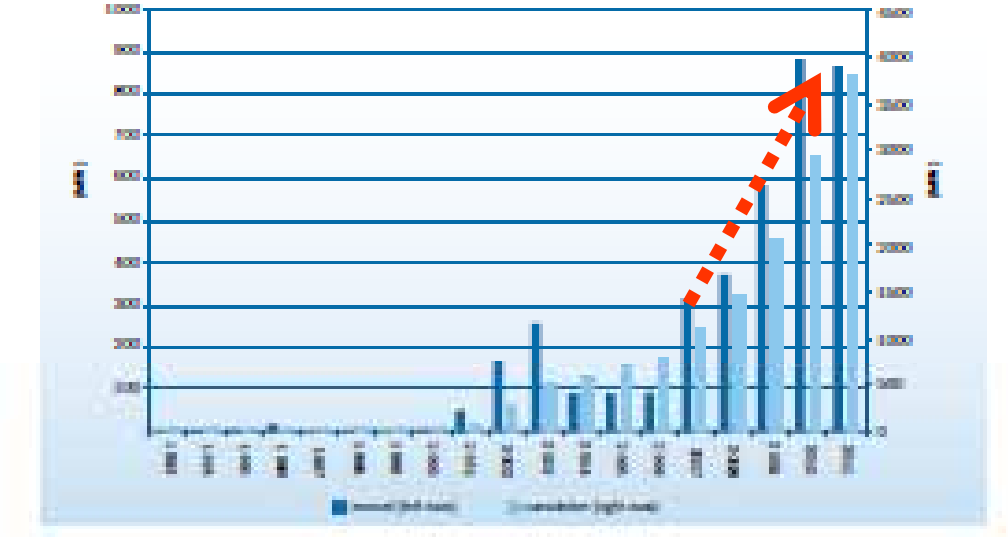
石原　孟

2013年6月27日

世界の風力発電産業と急拡大する洋上風力発電市場

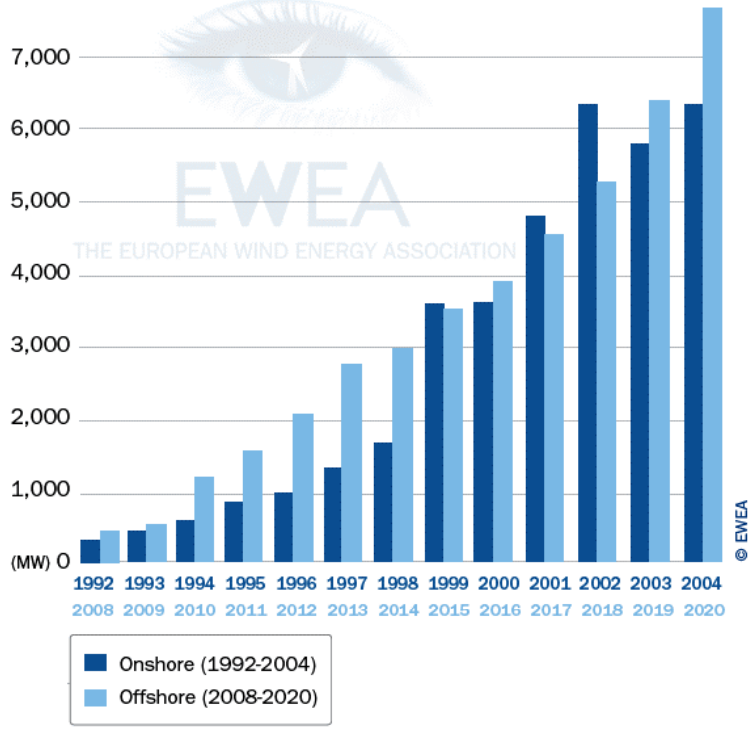
- 再生可能エネルギーへの投資と風力発電設備の導入量
  - 2011年新規投資は、2570億ドル（約26兆円）で前年比17%増加
  - 2012年末に世界の風力発電設備容量は前年比4470万kW増（前年比19% ）の2億8250万kWに達した。
- 風力発電への投資
  - 2011年新規投資は840億ドル（8.4兆円）に達した
  - 2012年末洋上風力発電の設備容量は511万kWに達し、前年比30%増加

■拡大する欧州の洋上風力発電市場



(出典：EWEA：The European offshore wind industry key 2011 trends and statistics, 2012).

2020年までに4000万kW、2030年1億5000万KWに拡大する



(出典：EWEA：Oceans of Opportunity, http://www.ewea.org/)

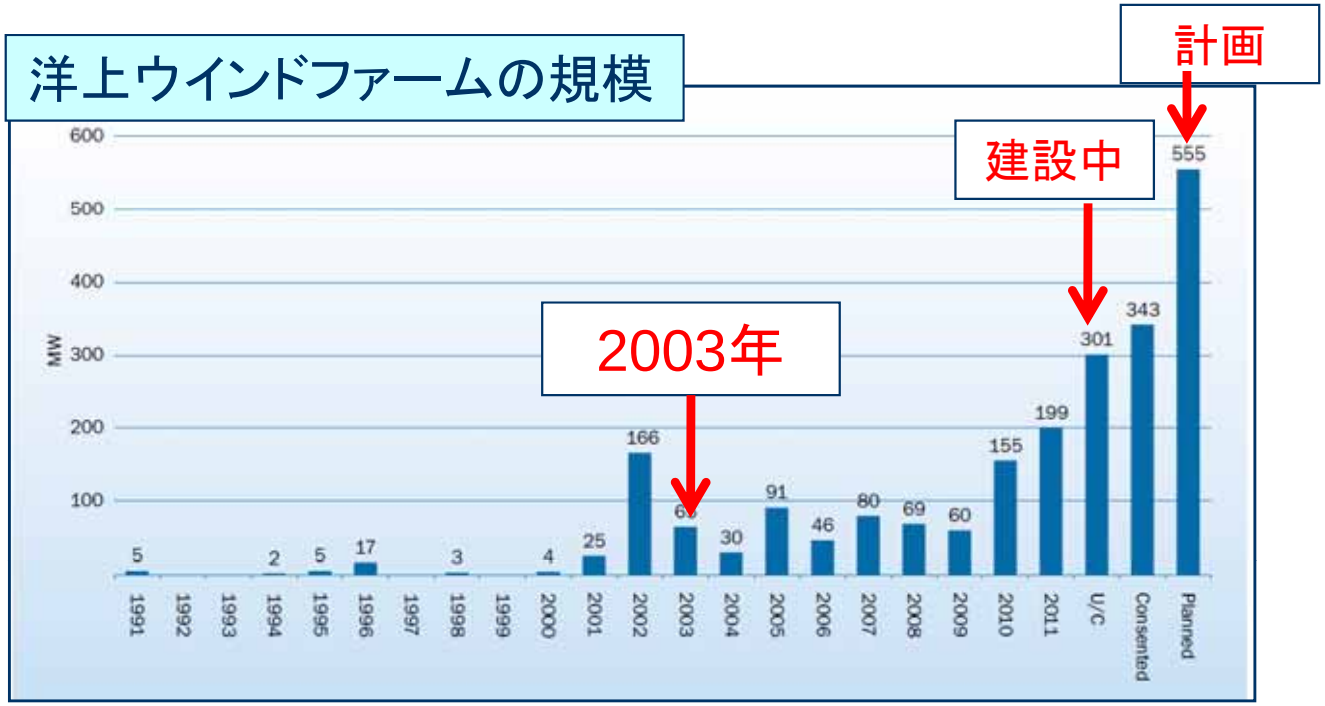
世界最大の洋上風力発電所London Array

現在世界最大の洋上風力発電所London Arrayの設備容量は63万kW。
2012年12月に175基の風車の建設が完了、2013年4月6日は発電開始

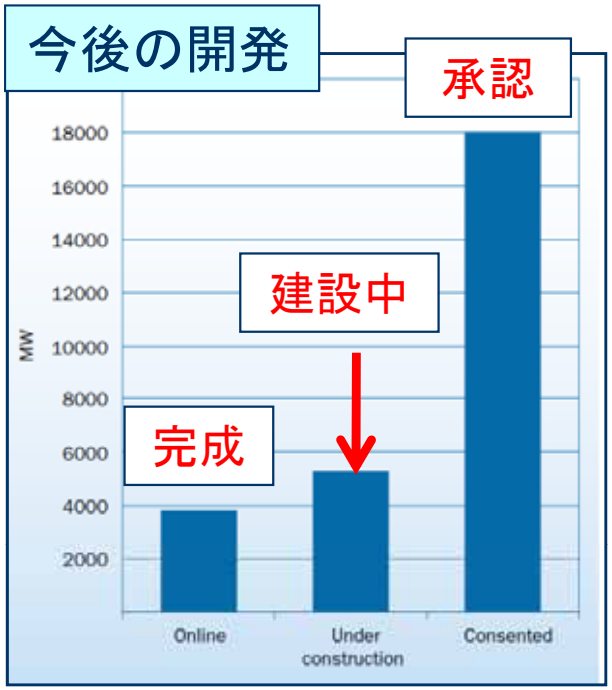
http://www.londonarray.com/media-centre/image-library/offshore/

欧州における洋上風力開発の動向（2011年統計）

洋上ウインドファームの規模

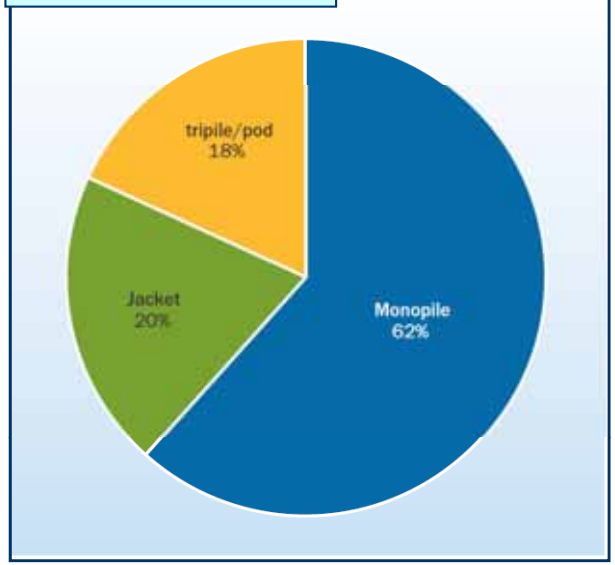


今後の開発



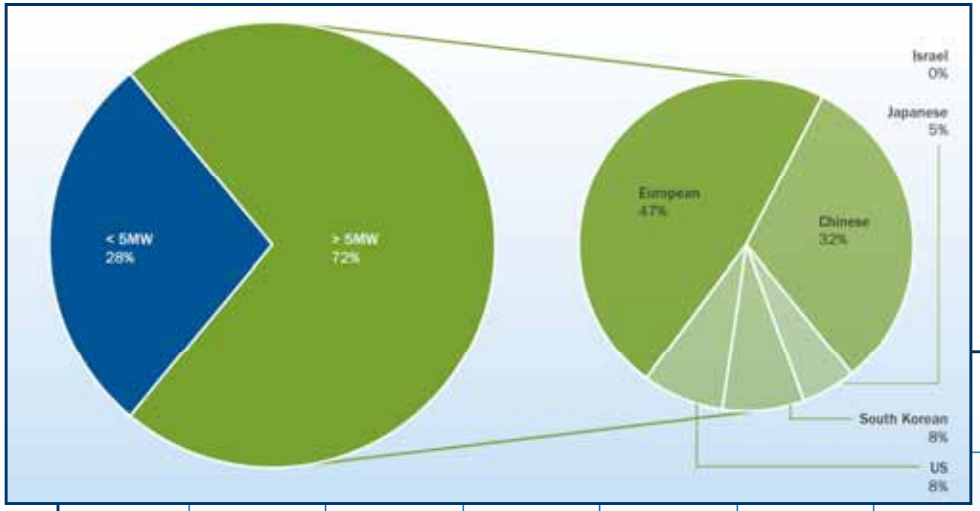
洋上風車の規模

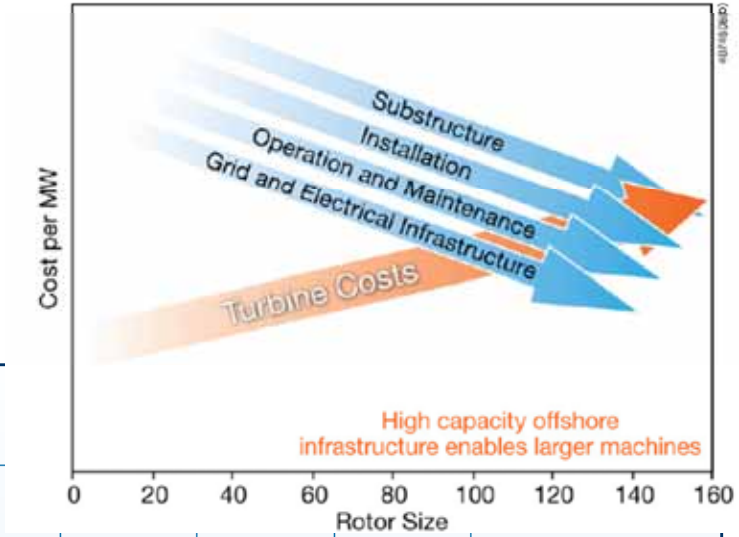
基礎の形態

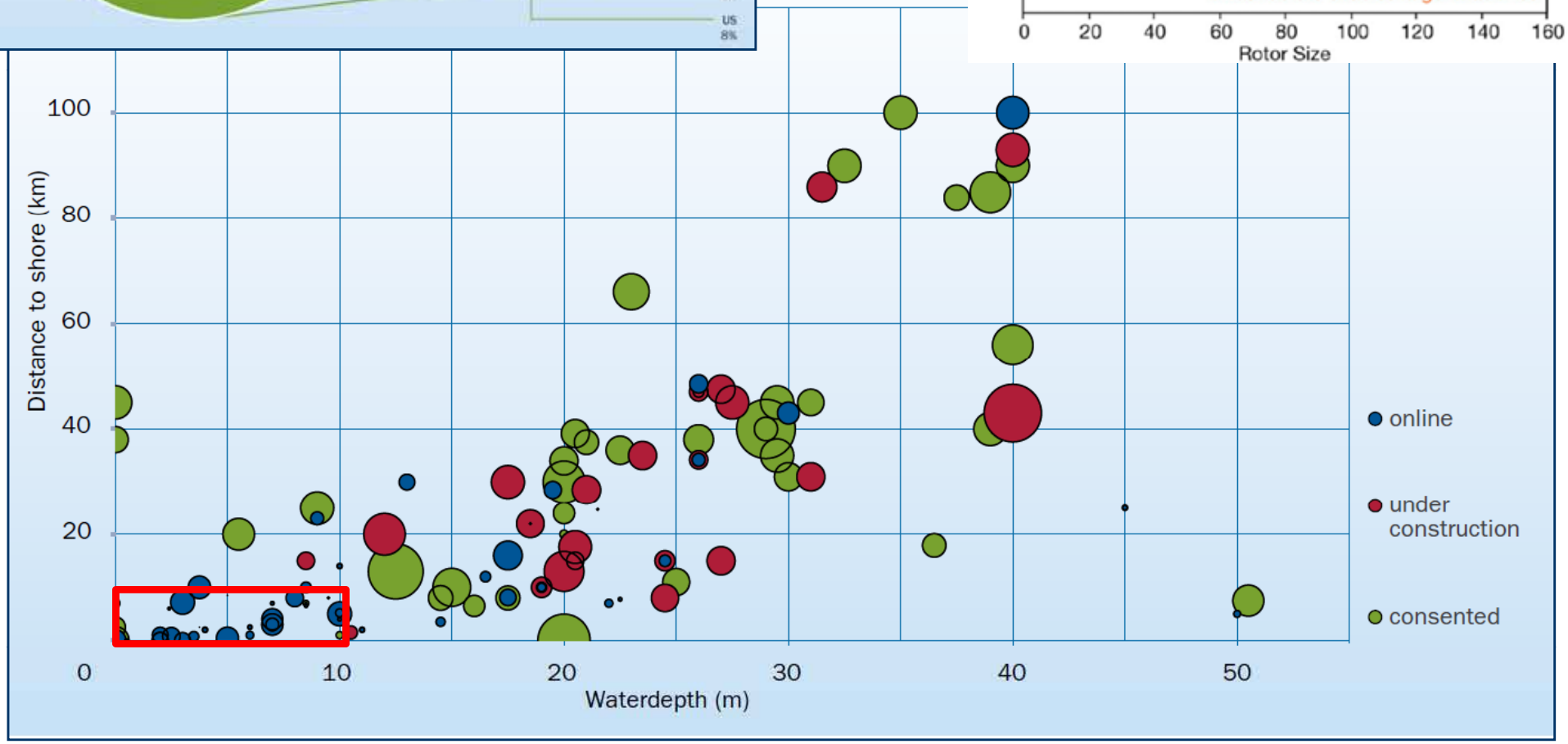


(出典：EWEA：The European offshore wind industry key 2011 trends and statistics, 2012).

洋上風力開発の方向性







(出典：EWEA：The European offshore wind industry key 2011 trends and statistics, 2012).

大型洋上風車の開発競争

欧州

欧州以外

YEARS	2011	2012	2013
15			
10			WindPowerLimited / Aerogenerator X
9			
8			
7		Vestas	
6	Vestas Schuler Siemens	Alstom / Converteam 2-B Energy BARD	
5		Gamesa STX	SWAY Mervento
4			
3	WinWind	Acciona	
			SWAY/Metcentre
2	Nordex		Technip - Vertiwind HiPRwind
2	Samsung	Hyundai/Hyosung	
3	Mingyang Shanghai Electric Yinhe (Avantis)	Tianwei Envision energy (GC -1)	Israel Aerospace Industries
4	GE		
5	Darwind XEMC Huyndai	China Shipping Industry Zheijian Windey Dongfang (AMSC)	
6	Sinovel Mingyang Guodian United Power	Samsung Goldwind	Doosan Huayi Electric & MECAL
7			Mitsubishi
8			NPS
9			
10	Sinovel	Goldwind	AMSC Sea Titan
11			
12		Guodian United Power	
15			GE

(出典：EWEA：The European offshore wind industry key 2011 trends and statistics, 2012).

(出典：福島洋上風力コンソーシアム).

1. 三菱重工業 7MW
2. 日立製作所 5MW
3. 日本製鋼所 2.7MW

1. 大宇造船海洋 7MW
2. 三星重工業 7MW
3. STX重工業 7MW
4. UNISON. 5MW
5. 現代重工業 5.5MW
6. 曉星重工業. 5MW
7. DMS 5MW, 3MW
8. 斗山重工業 3MW

国内の洋上風力発電

Setana wind power plant
北海道
http://www.town.setana.lg.jp/modules/tinycontents/index.php?id=27

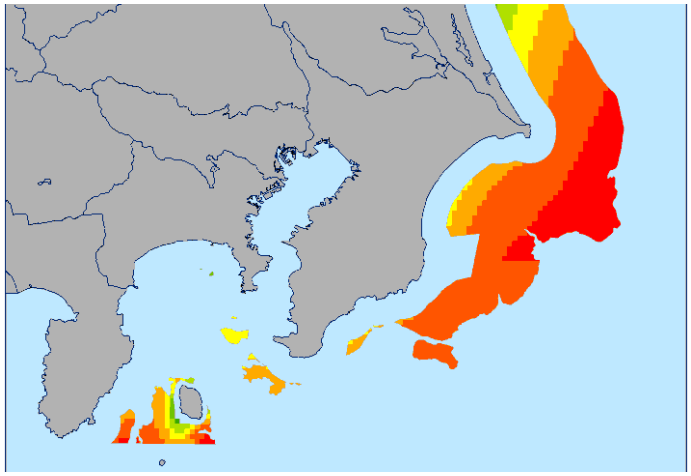
Wind Power Kamisu
茨城県
http://www.komatsuzaki.co.jp/

Summit Wind Power
山形県
http://swp.jp/02business_1sakata.html

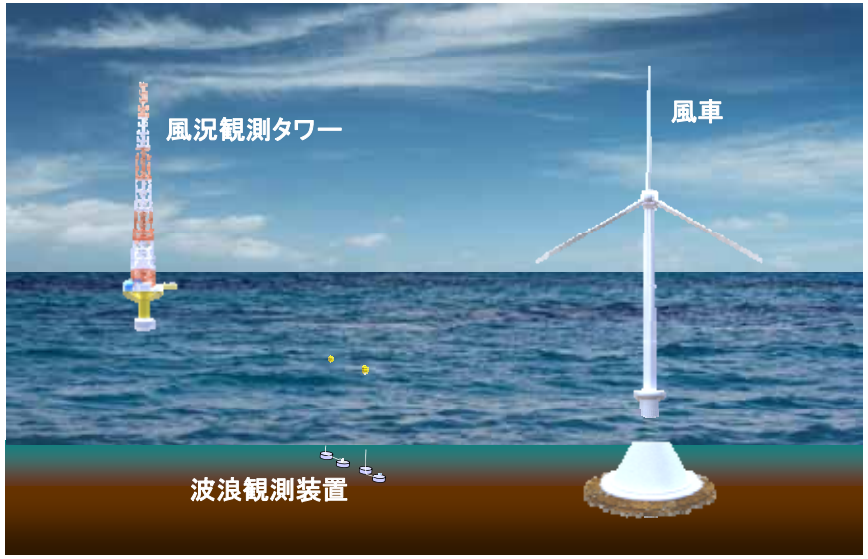
わが国の洋上風力発電における技術課題

1. 欧州と我が国では気象・海象条件（台風・地震・うねり）が異なっていることから、欧州での事例をそのまま適用することはリスクが大きい。
2. 洋上風車の設計、洋上での施工、維持管理等様々な課題がある。
3. 洋上風力発電の環境影響評価手法を確立する必要がある。

気象・海象条件の解明

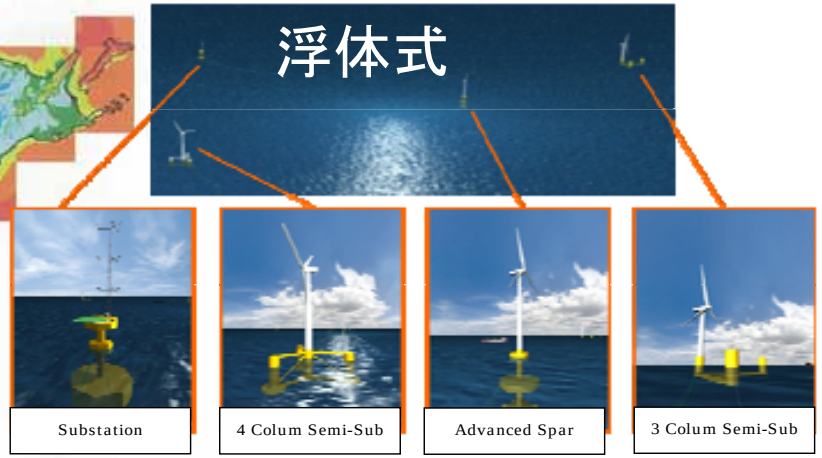


洋上風車設計・施工技術の開発



環境影響評価手法の確立

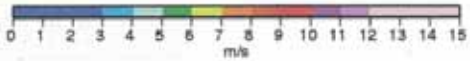
国内における洋上風力発電の実証研究



(出典：福島洋上風力コンソーシアム).

日本海側

太平洋側



福島復興・浮体式ウィンドファーム実証研究事業の概要

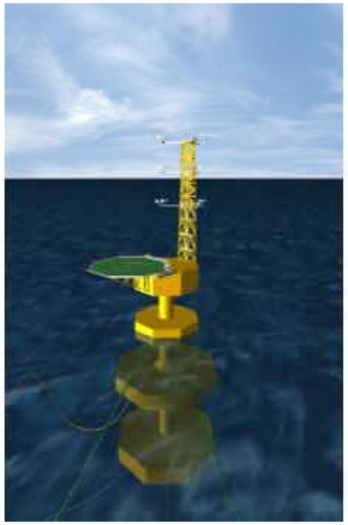
◆ 第1期 ： 平成23年度第3次補正予算で125億円を措置し、主に浮体式洋上風車（2MW1基）及び浮体式洋上変電所の設計・製作・設置を実施。

◆ 第2期 ： 平成25年度当初予算で95億円を措置し、浮体式洋上風車（7MW2基）の製作に着手。以後、設置された風車の運転データの取得等により、実証研究を実施予定。

第１期(2011~2013)

洋上変電所

浮体式サブステーション



2MW風車

コンパクトセミサブ浮体

第２期(2014~2015)

7MW風車

アドバンストスパー浮体

7MW風車

V字型セミサブ浮体

成功への３つの鍵

技術的挑戦 ／ 社会的合意 ／ 福島復興

設計技術の確立 ／ 試験・検証 ／ 最適化

経済性の向上 ／ 技術の標準化 ／ 産業の創出

(出典：福島洋上風力コンソーシアム).

実証研究事業の進捗状況（10月に運開）

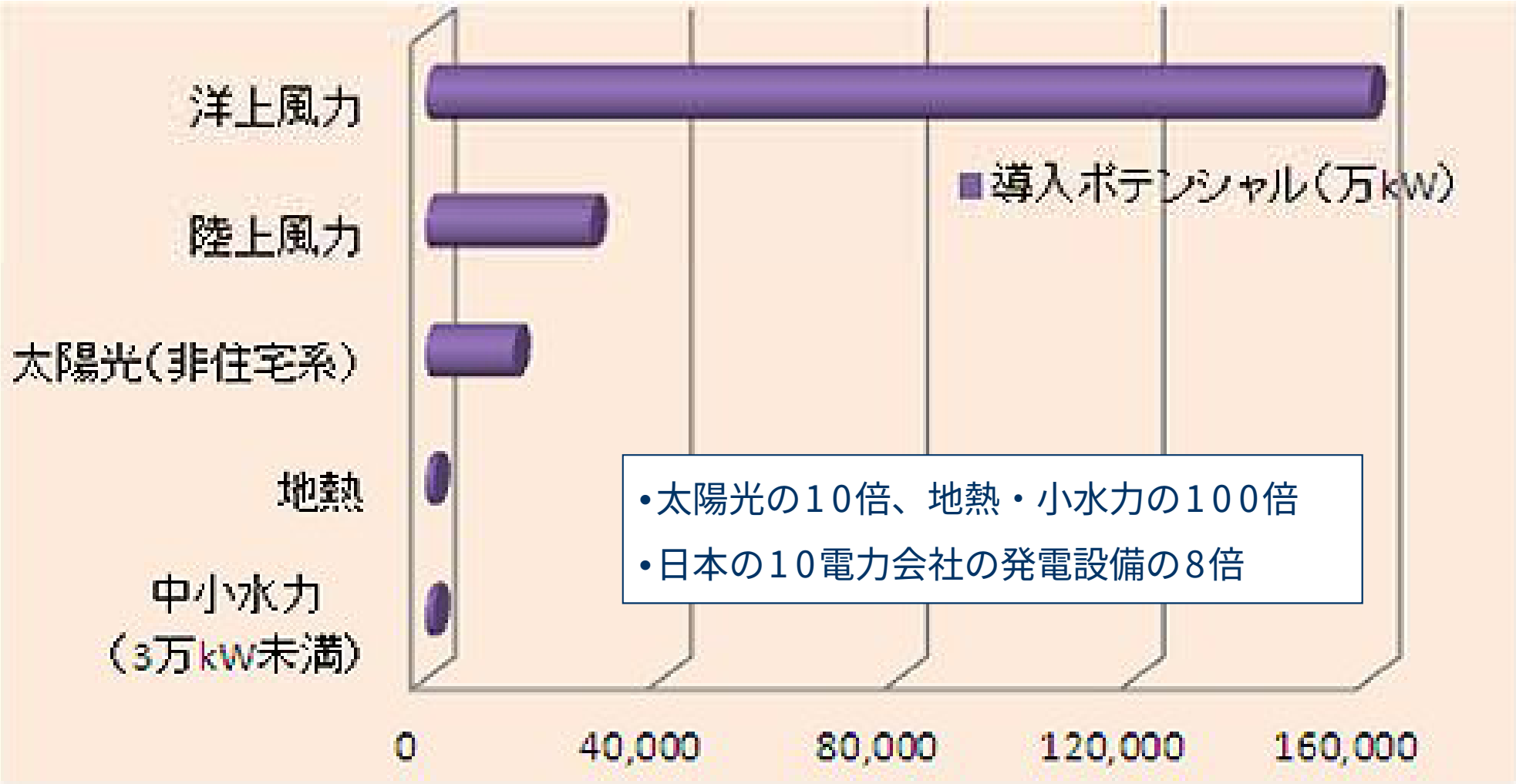
<2MWダウンウィンド型浮体式洋上風力発電設備>

- 三井造船千葉事業所にて、浮体および風車の組立完了
- 実証研究実施海域におけるアンカーチェーンの設置完了

<66kV浮体式洋上サブステーション>

- ジャパンマリンユナイテッド横浜事業所にて、浮体式洋上サブステーションの製作完了
- 実証研究実施海域におけるアンカーチェーン設置完了

洋上風力発電の可能性、課題、今後の展開



- 太陽光の10倍、地熱・小水力の100倍
- 日本の10電力会社の発電設備の8倍

6月7日に「科学技術イノベーション総合戦略」(総合科学技術会議)を閣議決定
6月14 日に「成長戦略」(産業競争力会議)を閣議決定
「2018年をメドに浮体式洋上風力発電を実用化」

ご清聴どうも有り難うございました