

第1回 港湾における洋上風力発電の導入円滑化に向けた 技術ガイドライン等検討委員会

日時：平成26年1月16日(木) 10:00～10:55

場所： 尚友会館 6階 会議室

議 事 次 第

- | | |
|---------------------|-------------|
| 1. 開 会 | 10:00～10:05 |
| 2. 事務局挨拶 | |
| 3. 委員紹介 | |
| 4. 委員長挨拶 | |
| 5. 議 事 | 10:05～10:55 |
| (1) 本委員会の目的・進め方について | |
| (2) 意見交換 | |
| 6. その他 | 10:55 |
| (1) 第2回の予定 | |
| 7. 閉 会 | |

第1回 港湾における洋上風力発電の導入円滑化に向けた
技術ガイドライン等検討委員会 名簿

【構成委員】

- 牛山 泉 足利工業大学 学長
- 矢吹 英雄 東京海洋大学 名誉教授
- 清宮 理 早稲田大学理工学術院 創造理工学部 社会環境工学科 教授
- 林 尚吾 東京海洋大学 名誉教授
- 菊池 喜昭 東京理科大学 理工学部 土木工学科 教授
- 石原 孟 東京大学大学院 工学系研究科 社会基盤学専攻 教授
- 鈴木 和夫 一般社団法人 日本風力発電協会 理事
- 渡部 典正 公益社団法人 日本海難防止協会 専務理事
- 久郷 良夫 日本水先人会連合会 水先業務研究委員会委員
鹿島水先区水先人会会長
- 山本 丈司 一般社団法人 日本船長協会 常務理事
- 泉川 登 一般社団法人 日本船主協会 海務幹事会幹事長
- 前田 耕一 外国船舶協会 専務理事
- 小山 卓三 日本内航海運組合総連合会 環境安全委員会委員
- 阿部 聡 内閣官房 総合海洋政策本部事務局 内閣参事官
- 岡野 博文 農林水産省 水産庁 資源管理部 漁業調整課 沿岸・遊漁室長
- 村上 敬亮 経済産業省 資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部
新エネルギー対策課長
- 津田 修一 国土交通省 港湾局 海洋・環境課長
- 遠藤 仁彦 国土交通省 港湾局 技術企画課 技術監理室長
- 吉元 博文 国土交通省 海事局 海洋・環境政策課 技術企画室長
- 豊藏 俊雄 国土交通省 海上保安庁 交通部 安全課 航行指導室長
- 神谷 洋一 環境省 地球環境局 地球温暖化対策課 調整官
- 宮田 正史 国土交通省 国土技術政策総合研究所 港湾研究部
港湾施設研究室長
- 下迫 健一郎(欠席) 独立行政法人 港湾空港技術研究所 海洋研究領域長
- 米山 治男(代理) 海洋利用研究チームリーダー

【オブザーバー】

- 渡邊 誠(欠席) 経済産業省 商務情報政策局 電力安全課長
- 飯田 健治(代理) 経済産業省 商務情報政策局 電力安全課 課長補佐

○は委員長候補。

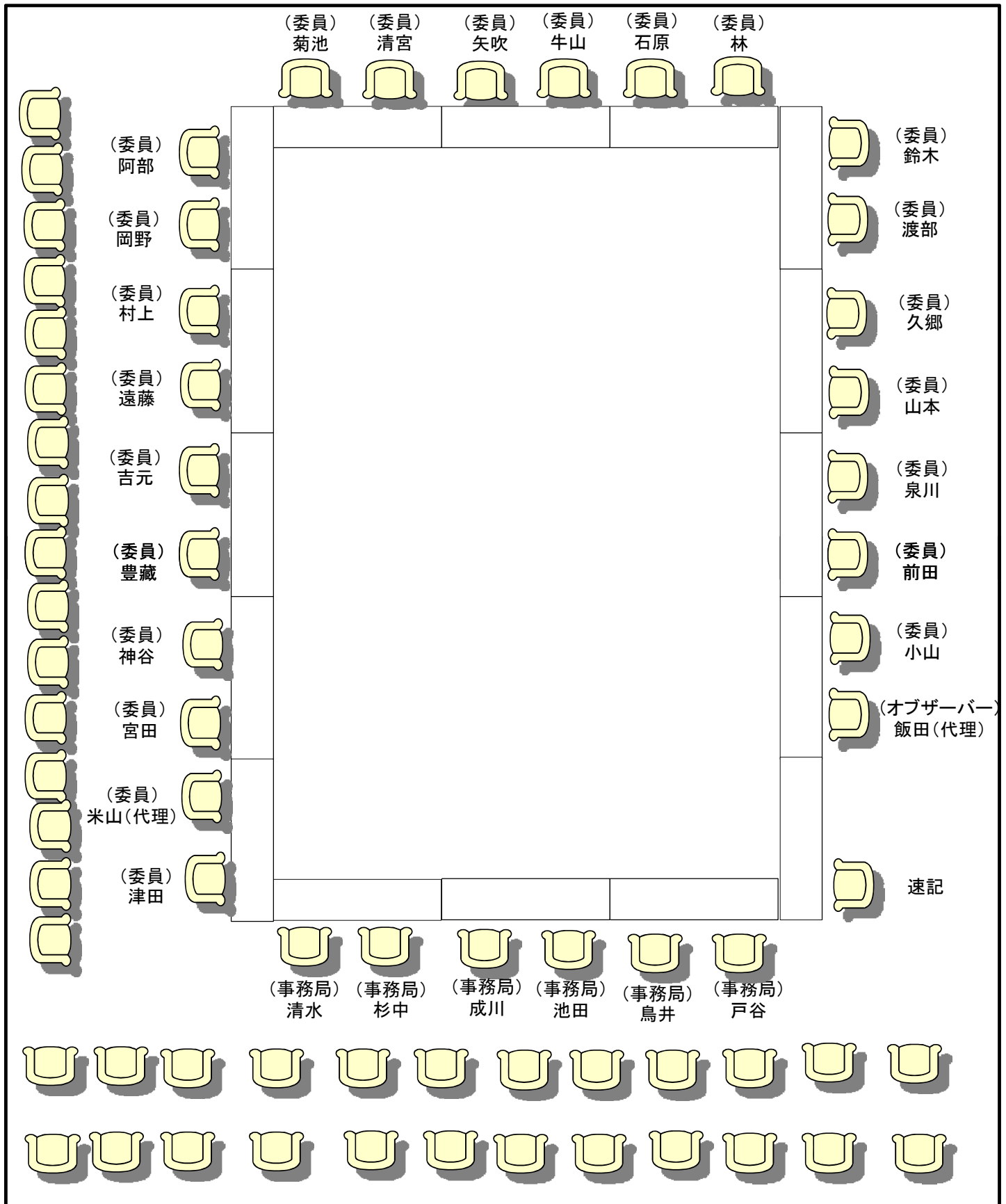
第1回 港湾における洋上風力発電設備の導入円滑化に向けた技術ガイドライン等検討委員会

配席図

日時：平成26年1月16日（水）

10:00～10:55

場所：尚友会館 6階 会議室



本委員会の目的及び進め方

1. 技術ガイドラインの検討の背景	3
2. 国内港湾における導入状況	5
3. 技術ガイドラインの検討体制等	10
4. 技術ガイドラインの検討課題(案)	13
5. 今後の検討スケジュール(案)	18
6. 参考資料	20

1. 技術ガイドラインの検討の背景	3
2. 国内港湾における導入状況	4
3. 技術ガイドラインの検討体制等	10
4. 技術ガイドラインの検討課題(案)	13
5. 今後の検討スケジュール(案)	18
6. 参考資料	20

- 平成24年6月、港湾において風力発電を導入する際の統一的手順を示したマニュアルを公表。
- 以来、6つの港湾において導入準備が進められている。さらに着床式洋上風力発電に関する固定買取価格の設定により、国内港湾への導入拡大の動きが加速すると見込まれる。
- 工作物を港湾エリアに設置する場合、港湾本来の機能が損なわれないことなどを港湾管理者が占用許可手続(港湾法第37条)において審査する必要がある。
- 事業構想や計画の段階から施設設置の段階を迎えると、占用許可についてどのように判断すべきか、あるいは、判断や審査のためのガイドラインを国において作ってほしいという声が港湾管理者より寄せられるようになった。
- ところが、これまでになかった洋上風力発電については、審査の拠り所となるものがなく、このままではスムーズな導入に支障が生じかねない。
- そのため、構造安定性や航行船舶の安全性が十分に確保されることなどを上記許可審査の際に確認できるよう、技術ガイドラインとして港湾管理者向けに策定することとした次第。

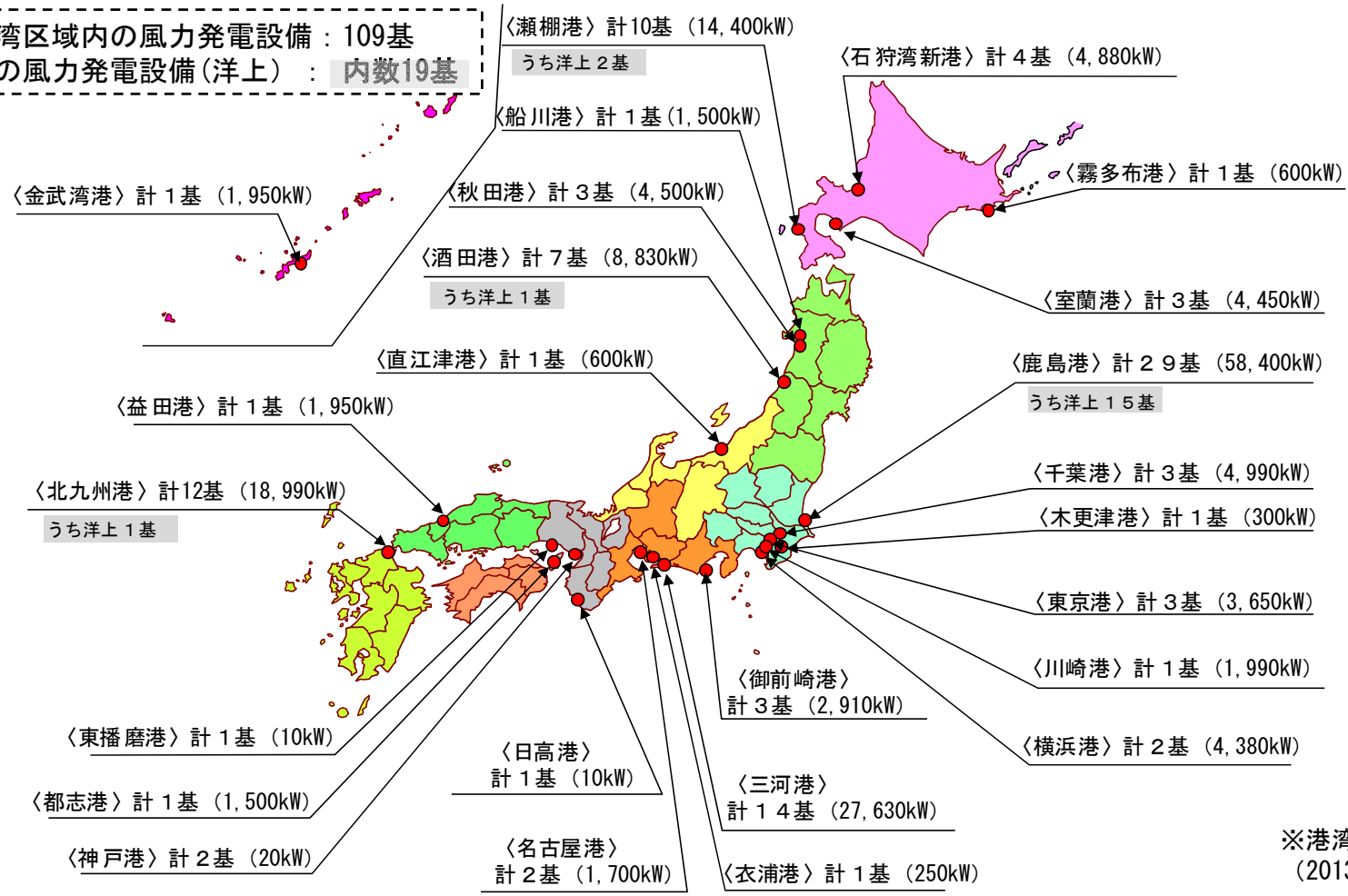
1. 技術ガイドラインの検討の背景	3
2. 国内港湾における導入状況	5
3. 技術ガイドラインの検討体制等	10
4. 技術ガイドラインの検討課題(案)	13
5. 今後の検討スケジュール(案)	18
6. 参考資料	20

港湾への洋上風力発電の導入状況①

○洋上風力発電導入気運が高まる中、以下の点から洋上風力発電立地空間として港湾が注目されている

- ①港湾背後に工場立地が多いことから電力系統への接続が容易
- ②大型風力発電施設建設のための輸送インフラ（岸壁、ヤード）等が近接
- ③海域の利用調整や管理の仕組みが港湾法により担保

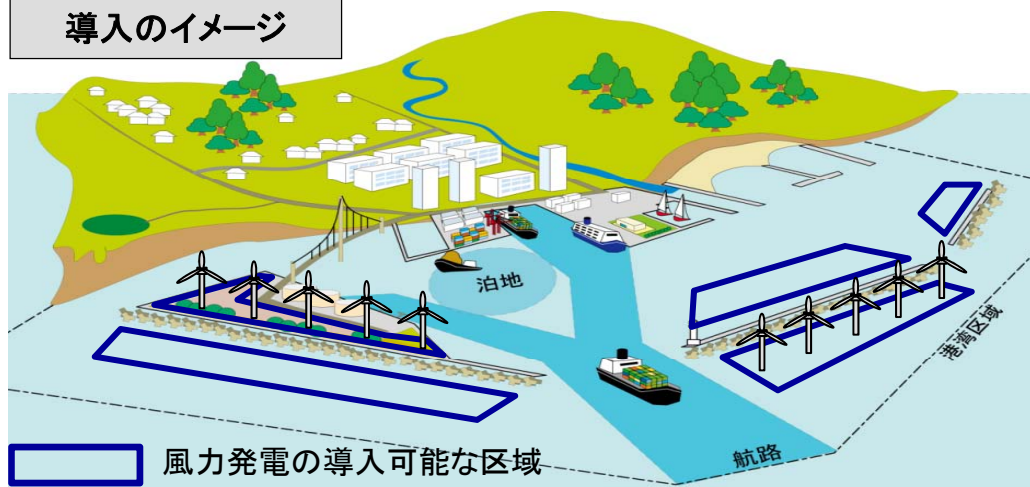
臨港地区内及び港湾区域内の風力発電設備：109基
うち、港湾区域内の風力発電設備（洋上）：内数19基



港湾における洋上風力発電

▶ 港湾区域内での民間による着床式風力発電事業の参入の円滑化を図る観点から、マニュアル整備し、仕組みを構築。港湾への設置に関する技術的ガイドライン等を検討中。

導入のイメージ



※港湾への導入手順をマニュアル化

関係者による協議会設置

導入可能区域
港湾計画への位置付け

事業者公募・選定

●着床式洋上風力発電の立地状況：港湾区域内の護岸近くにおいて19基（35,200kW）

○鹿島港：2,000kW×15基



○酒田港：2,000kW×1基



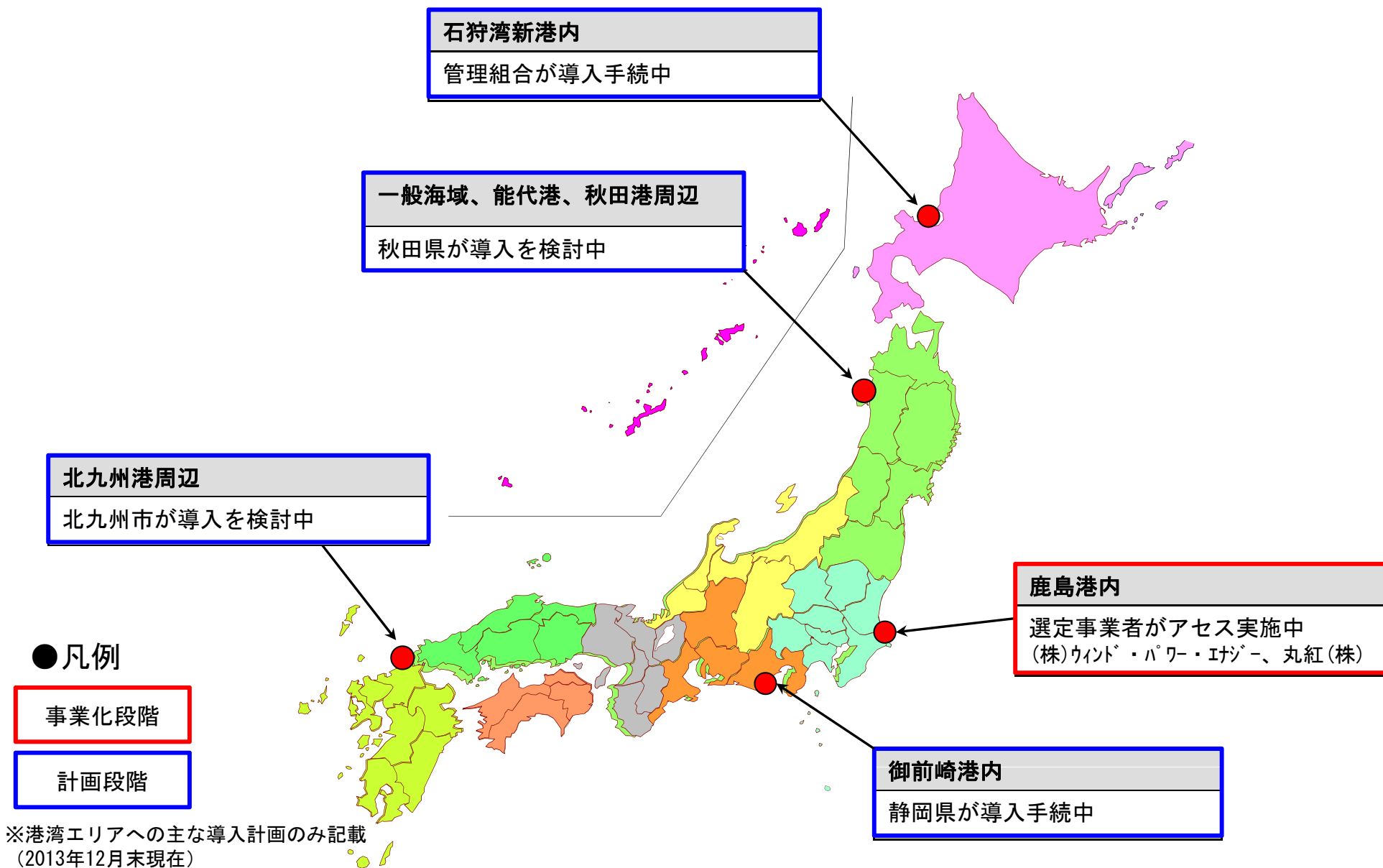
○瀬棚港：600kW×2基



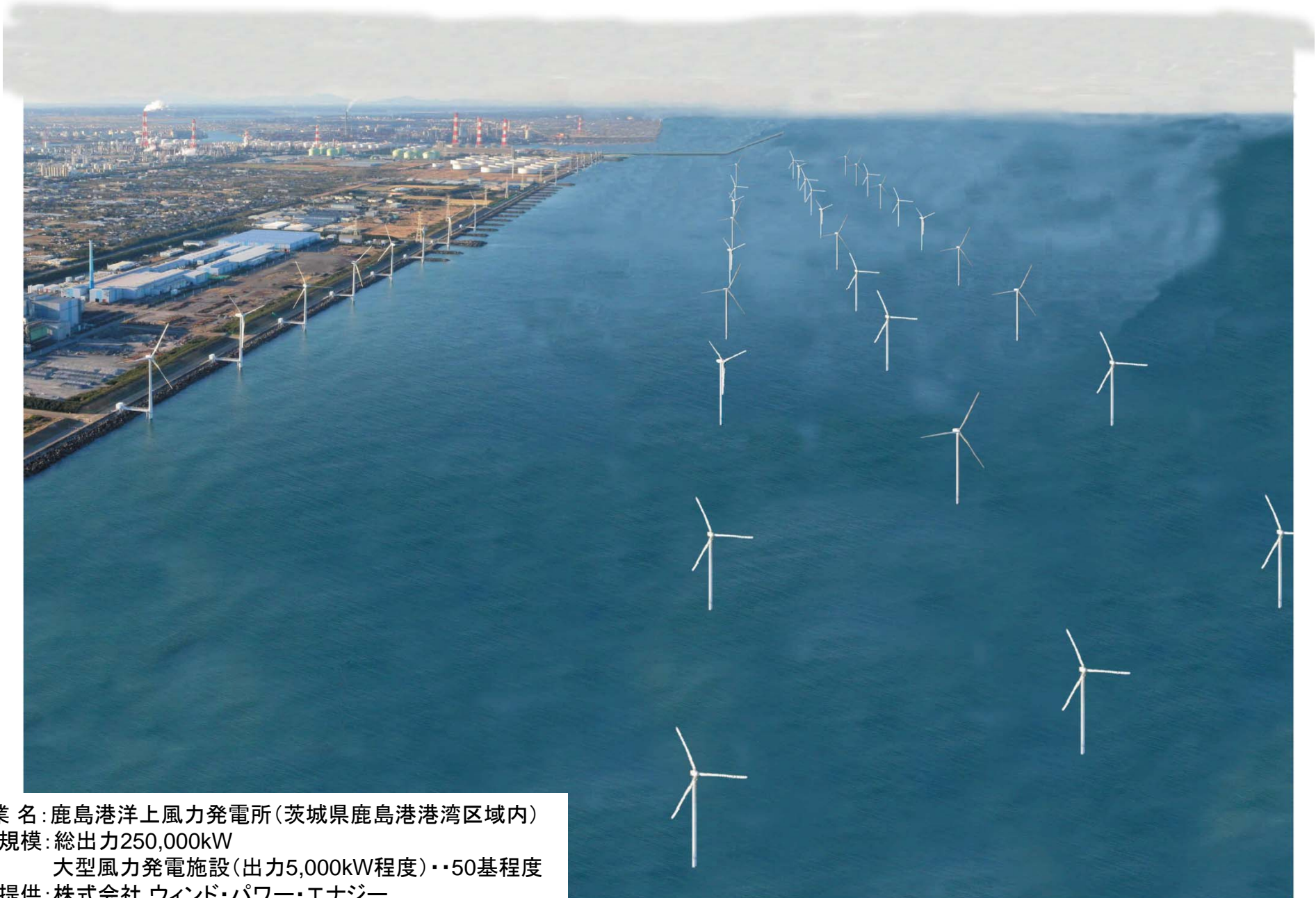
○北九州港：2,000kW×1基



港湾エリアへの洋上ウィンドファームの主な導入計画等 国土交通省



洋上風力発電の設置イメージ(鹿島港)



- ・事業名: 鹿島洋上風力発電所(茨城県鹿島港港湾区域内)
- ・事業規模: 総出力250,000kW
大型風力発電施設(出力5,000kW程度)・・・50基程度
- ・資料提供: 株式会社 ウィンド・パワー・エナジー

1. 技術ガイドラインの検討の背景	3
2. 国内港湾における導入状況	4
3. 技術ガイドラインの検討体制等	10
4. 技術ガイドラインの検討課題(案)	13
5. 今後の検討スケジュール(案)	18
6. 参考資料	20

検討体制

座長：牛山先生（足利工業大学学長）

港湾における洋上風力発電設備の導入円滑化に向けた 技術ガイドライン等検討委員会

- ・メンバー：有識者、関係団体、関係機関等
- ・検討事項：検討の進め方、各分科会における検討結果の審議、技術的ガイドラインの決定等

座長：林先生（東京海洋大学名誉教授）

航行安全分科会

- ・メンバー：有識者、関係団体、関係機関等
- ・検討事項：航行船舶の安全性確保にかかる検討等

- ① 航行船舶への影響にかかる事項等
- ② 安全性確保に必要となる措置等の検討

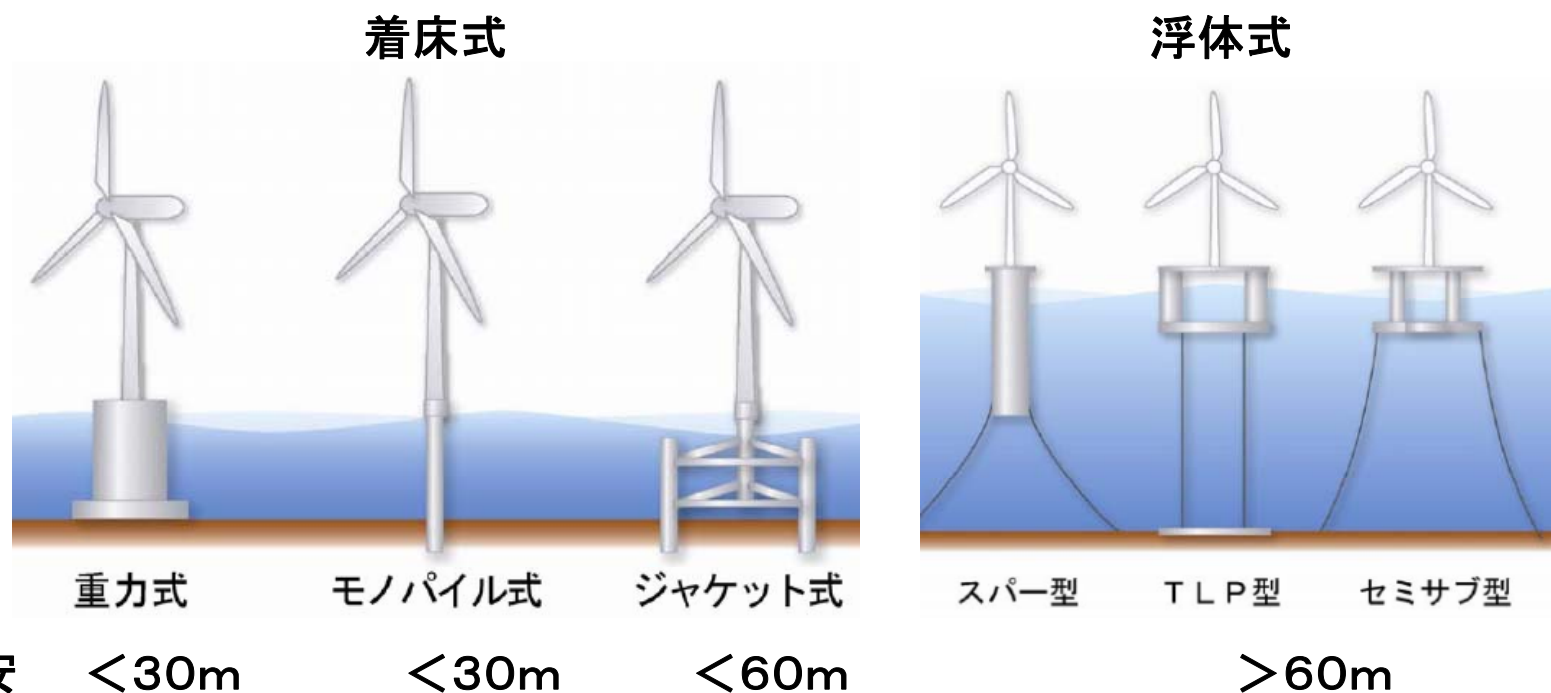
座長：清宮先生（早稲田大学教授）

構造安定分科会

- ・メンバー：有識者、関係団体、関係機関等
- ・検討事項：設計・維持管理にかかる指針等
（施工・撤去については、必要に応じて検討）

- ① 土木学会指針等のレビュー
- ② 安全性を踏まえた設計・施工等の検討
- ③ 技術的ガイドライン（案）の作成

- ・港湾区域における水深は比較的浅いため、構造形式は着床式を検討対象とする。
- ・視認性や配置については、着床式・浮体式の両方を対象とする。
- ・港湾区域において浮体式を選択する場合は、別途「浮体式洋上風力発電施設技術基準」(国土交通省海事局安全基準課)に準拠することとする。



1. 技術ガイドラインの検討の背景	3
2. 国内港湾における導入状況	5
3. 技術ガイドラインの検討体制等	10
4. 技術ガイドラインの検討課題(案)	13
5. 今後の検討スケジュール(案)	18
6. 参考資料	20

■ 構造安定に関する課題

○ 海域の特性を踏まえた、洋上風力発電施設そのものの安全性・技術的妥当性の確保

- ① 外力の設定(風、波浪、地震、津波)
- ② 海底地盤の変動
- ③ 維持管理(点検方法、防食対策、塩害対策等)
- ④ その他

■ 航行安全に関する課題

○ 港湾の本来機能に与える影響、特に航行安全に与える影響を洗い出し、当該影響の回避・低減方策を検討

☆ 航行船舶への影響に係る事項等

- ① 必要な離隔距離
- ② 設置海域が航行船舶に及ぼす影響
- ③ 視認性等
- ④ その他

☆ 安全性確保に必要となる措置等

- ① 風力発電施設の配置
- ② 船舶交通制限の要否
- ③ 標識の設置等
- ④ 周知広報
- ⑤ 緊急時の体制等
- ⑥ その他

「風力発電設備支持物構造設計指針・同解説 2010年版」

(土木学会)の改訂内容・進捗状況について

・改訂内容の大きなポイント

①外力である波・津波の設定

②下部構造形式の追加(コンクリート構造、ジャケット構造等)

③海底部基礎の地盤条件(バネ定数の設定等)

※1:上部構造及び基本的な考え方は変更無し

※2:IEC/ISO等、国際基準に準じた内容

・進捗状況

平成26年8月頃の出版をめざし改訂作業中

今年度のアウトプットイメージ

港湾における洋上風力発電設備の導入円滑化に向けた
技術ガイドライン等検討委員会

- 技術ガイドラインの項目（構成）案のとりまとめ
- // 項目毎の必要理由の精査

※今年度末～来年度初めに技術ガイドラインの項目（構成）案を公表予定

航行安全分科会

- ① 航行船舶への影響にかかる事項等
・ 考慮すべき影響項目の抽出
- ② 安全性確保に必要となる措置等
・ 措置・対策すべき項目の抽出
及び検討の方向性

構造安定分科会

- ① 土木学会指針（案）等のレビュー
・ 追加すべき項目の抽出
- ② 安全性を踏まえた設計・施工等の検討
・ 構造安定に関する項目の抽出
・ 左記の措置・対策すべき項目の設計
等への反映項目の抽出
- ③ 技術ガイドライン（案）の作成
・ 項目（構成）案のとりまとめ
・ 項目毎の必要理由の整理

1. 技術ガイドラインの検討の背景	3
2. 国内港湾における導入状況	5
3. 技術ガイドラインの検討体制等	10
4. 技術ガイドラインの検討課題(案)	13
5. 今後の検討スケジュール(案)	18
6. 参考資料	20

今後の検討スケジュール(案)

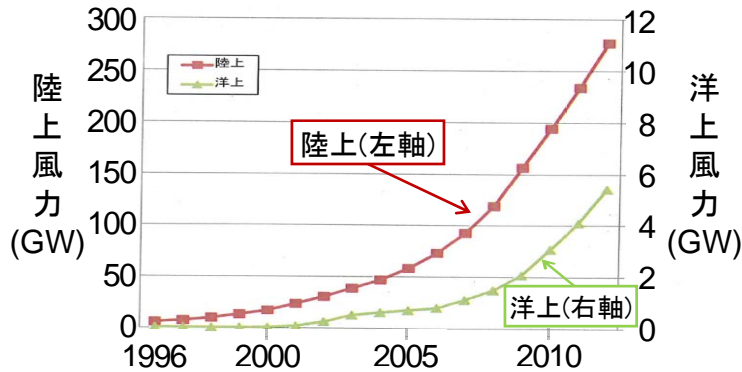
項目	検討項目	H26年1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	……	H27年3月					
技術ガイドラインの項目	過去の技術基準作成の事例整理	第1期			アウトプット ・リスクとリスク回避のための検討項目 ・技術ガイドラインの目次案、項目												
	関連する法令の整理																
	欧州の技術基準の整理																
	洋上の技術基準設定の根拠整理(船舶航行への影響等)																
	リスクとリスク回避のための検討項目																
	技術ガイドライン目次案、項目検討																
		●委員会		●委員会													
		●第1回航行安全分科会		●第2回航行安全分科会													
				●構造安定分科会													
技術ガイドライン	各項目の要求性能検討				第2期					アウトプット ・要求性能 ・詳細版(解説)作成方針							
	詳細版(解説)の作成方針検討																
												●委員会		●委員会			
技術ガイドライン 詳細版(解説)	詳細版(解説)の作成									第3期		アウトプット ・詳細版(解説)					
													●委員会				

1. 技術ガイドラインの検討の背景	3
2. 国内港湾における導入状況	5
3. 技術ガイドラインの検討体制等	10
4. 技術ガイドラインの検討課題(案)	13
5. 今後の検討スケジュール(案)	18
6. 参考資料	20

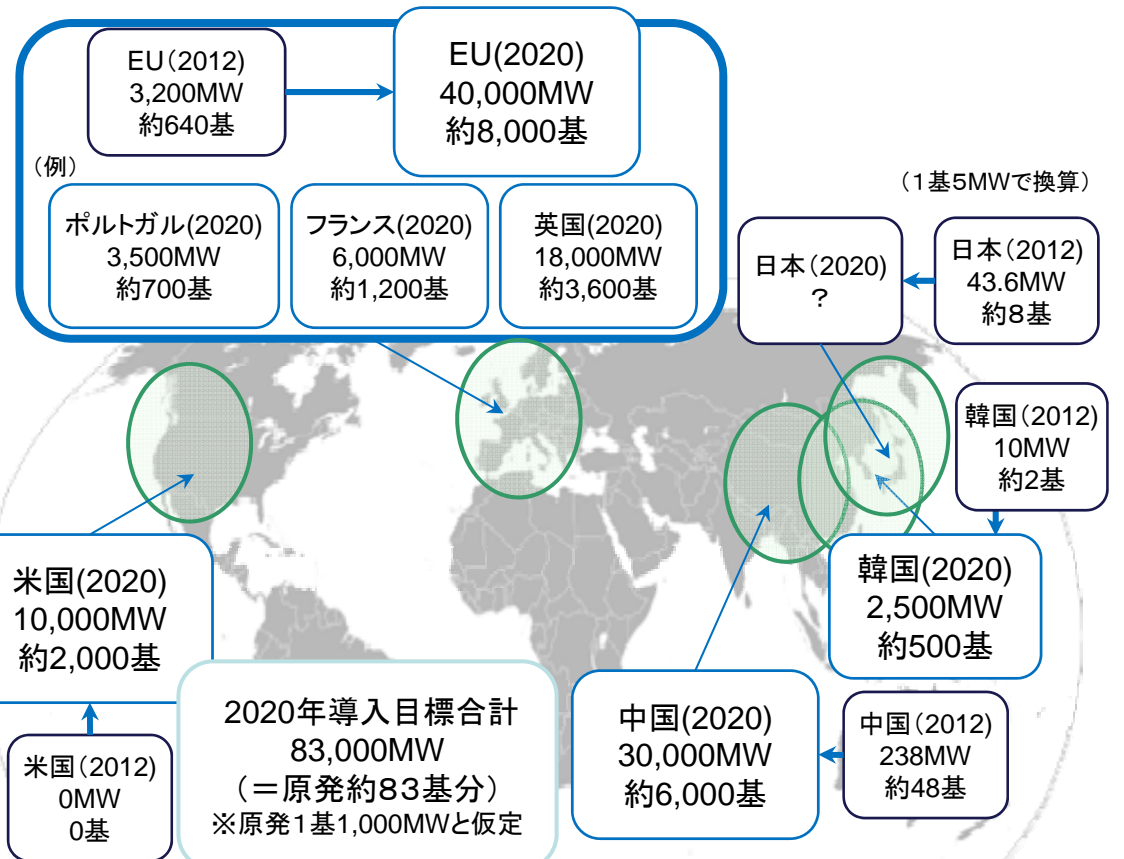
洋上風力発電の国際的導入状況

- 国際的に洋上風力発電導入が加速
 - 2012年末までの洋上風力発電の累積導入量は5,415MW(日本の電力容量の2%程度)
 - 洋上風力発電導入量は欧州が先行(うち英国が約55%、デンマークが約17%)
- 今後は米国、韓国、中国でも導入が進む可能性が大

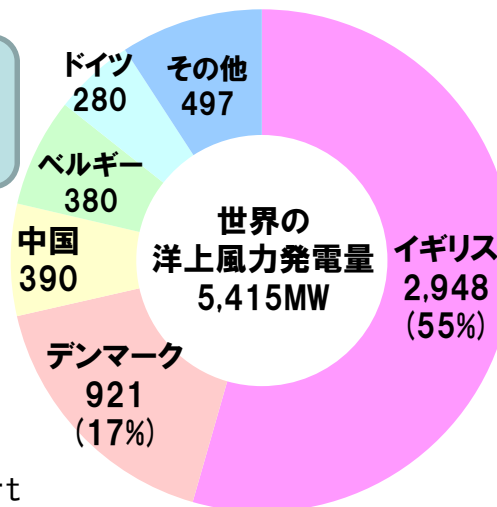
世界の風力発電導入量の推移



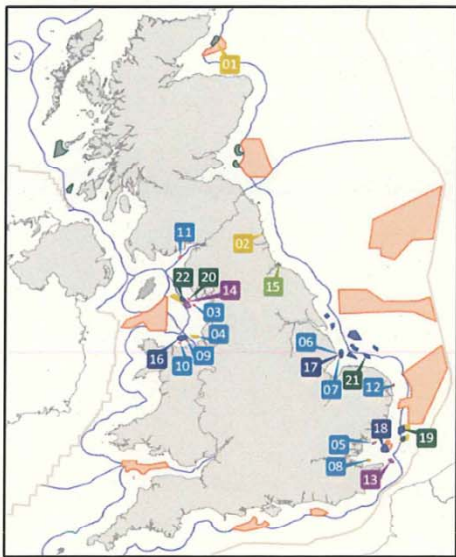
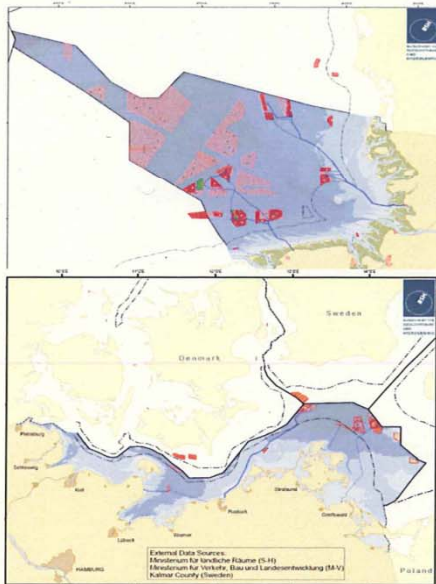
各国政府の洋上風力発電の導入目標例(2020年)



洋上風力発電導入量国別シェア



- 英国は既にRound1を開発後、Round2、更にはRound3を開発予定
- ドイツは今後、North Sea及びBaltic Seaにおいて開発を本格化

	イギリス	ドイツ
2012年末実績	2.9GW	0.3GW
開発案件	Round1: 0.4GW(風車2~5MW) Round2: 8.7GW(風車3.6~7MW) Round3: 32GW(風車5MW以上)	North Sea: 8.7GW(風車3.6~6MW) Baltic Sea: 9.9GW(風車3.6~6.5MW)
海域の特徴	 <p>Roundが進むにつれて大水深、長距離化</p>	 <p>開発案件の平均: 水深30m、離岸距離60km</p>

我が国における風力発電の導入状況

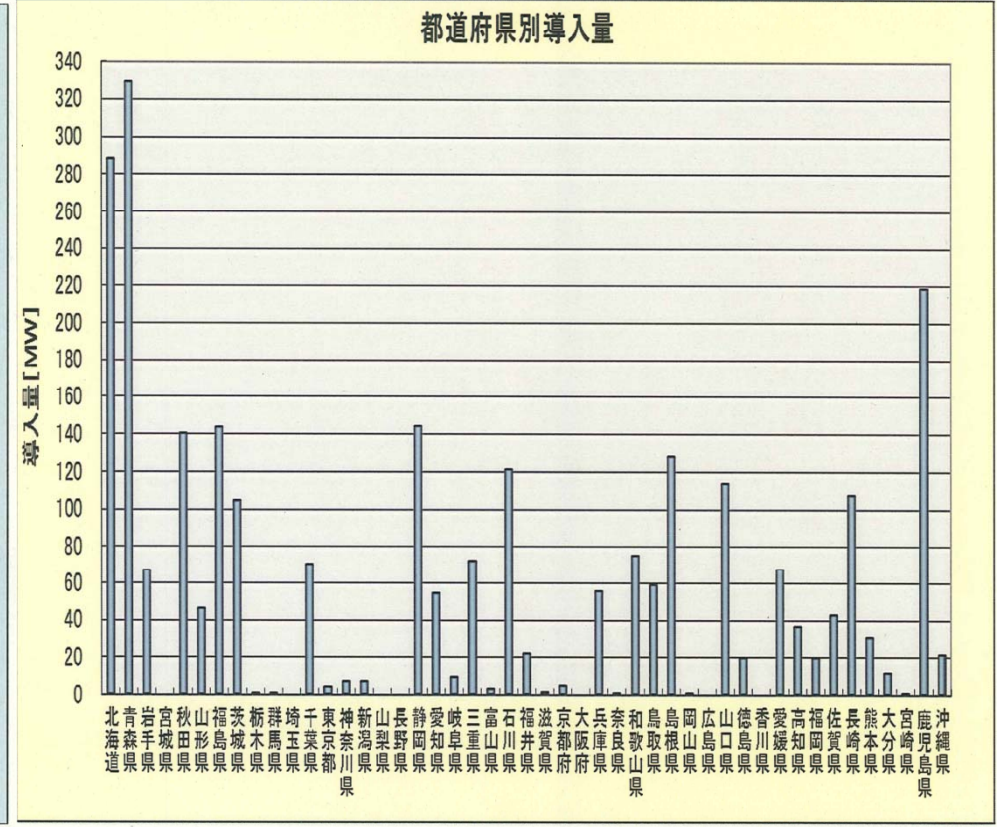
2012年末の国内導入実績

うち洋上風力は
僅か35MW

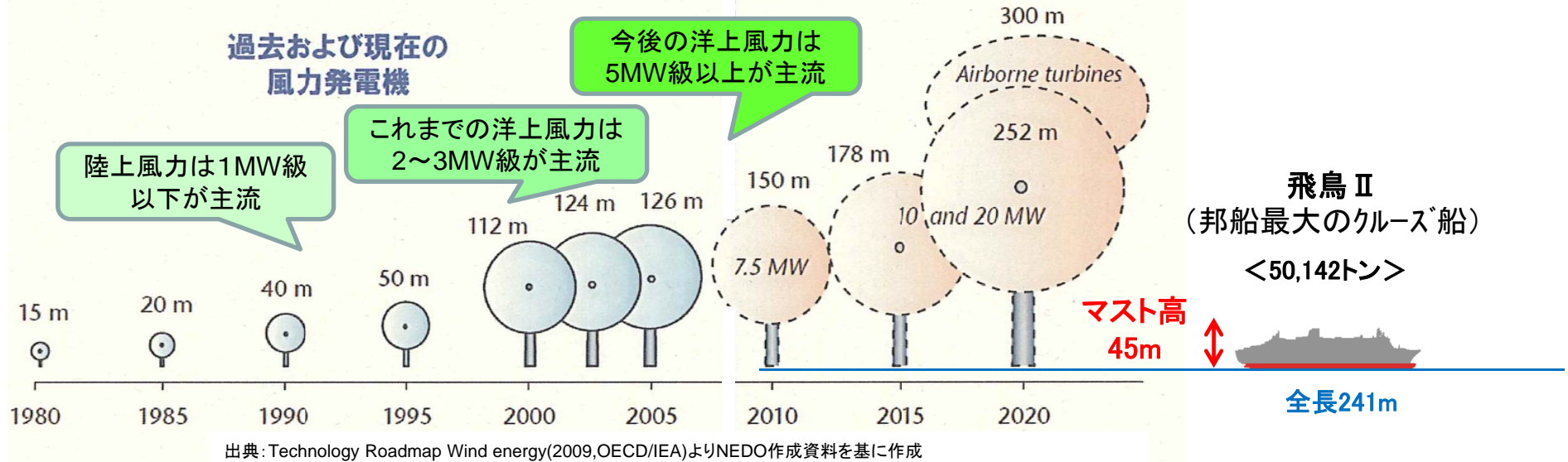


陸上風力の導入
はほぼ頭打ち

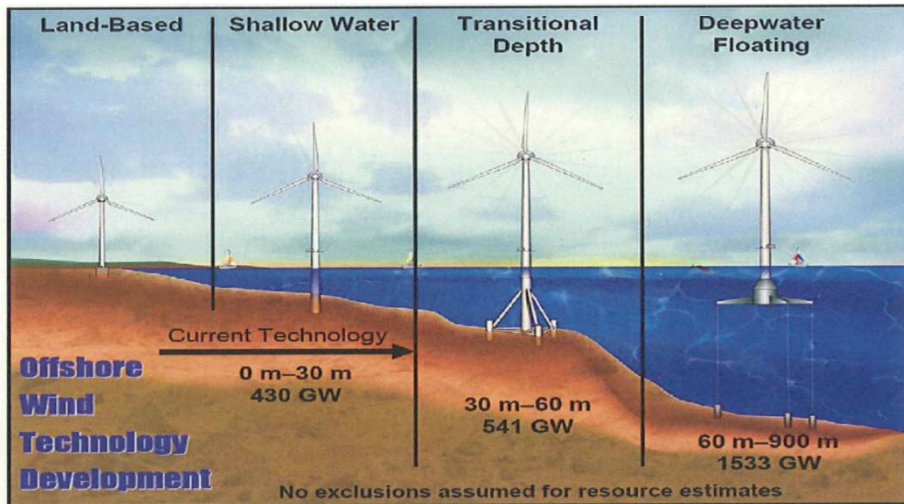
2012年度末の都道府県別推定導入量



風力発電の大型化の推移 将来の可能性



洋上風力発電の形態と水深



海外の着床式洋上ウインドファームの例



出典: "Dynamics Modeling and Loads Analysis of an Offshore Floating Wind Turbine" (2007, NREL)

<http://www.maritimejournal.com/news101/marine-renewable-energy/renewables-feature-at-offshore-enerov-2012>

港湾・沿岸域における洋上風力発電施設の出版物

項目	年月	タイトル	委員会組織構成	検討内容
出版物	平成14年6月	洋上風力発電の技術マニュアル-基礎工法に重点を置いて-(沿岸技術研究センター)	<ul style="list-style-type: none"> ・委員長:清宮 理(早稲田大学 教授) ・学識経験者:8名 	<ul style="list-style-type: none"> ●本マニュアルは、洋上に設置される風力発電施設の基礎構造に着目して、着床式洋上風力設備の大きな課題となる基礎工法に対して、現状技術を応用した設計・施工手法の提案
出版物	平成15年9月~17年3月	港湾・沿岸域における風力発電推進研究会 報告書	<ul style="list-style-type: none"> ・会長:牛山 泉(現 足利工業大学 学長) ・研究組織は、右記参照 	<ul style="list-style-type: none"> ●港湾・沿岸域への風力発電施設の導入促進を目的として、産官学の連携による風力発電施設の情報共有し、洋上に風力発電施設(着床式)を設置するために環境・技術両面からWGを組織し課題の検討を実施 ●研究組織 <ul style="list-style-type: none"> ・国の研究機関(港空研、国総研)/学識経験者:13名 ・民間:42社 ・風力発電の知見を有する団体(電気事業連合会他):2団体 ・港湾管理者/地方公共団体/関係省庁等:33団体

国土交通省において発出した洋上風力発電に関する技術的助言等

項目	年月	タイトル	委員会組織構成	内容
参考指針 (技術的助言)	平成23年6月	港湾区域等に風力発電施設を設置する場合の占有等の許可基準等の参考指針	—	<ul style="list-style-type: none"> ●港湾区域等に風力発電施設を設置する場合の、港湾法第37条に基づく水域占有許可に関する審査の考え方や留意事項などを港湾管理者向けに参考指針としてとりまとめたもの
マニュアル (技術的助言)	平成24年6月	港湾における風力発電についてー港湾の管理運営との共生のためのマニュアルーver.1	委員長:牛山泉(足利工業大学 学長)、学識経験者15名、港湾局、環境省地球環境局	<ul style="list-style-type: none"> ●総出力1万kW以上の風力発電を港湾に導入する場合の標準的な導入プロセスを整理し、風力発電事業者や港湾管理者向けに標準的な手順としてとりまとめたもの