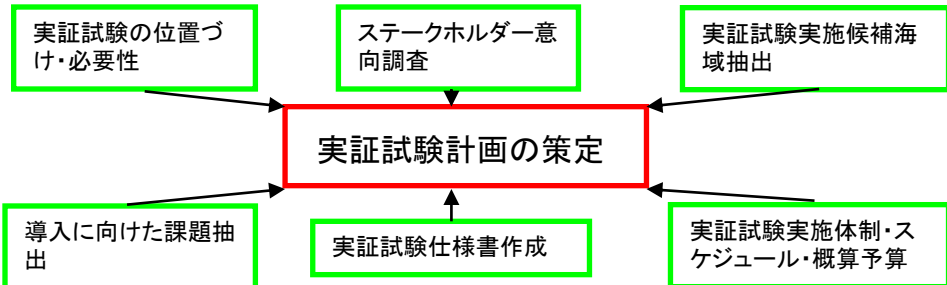


(1)事業概要

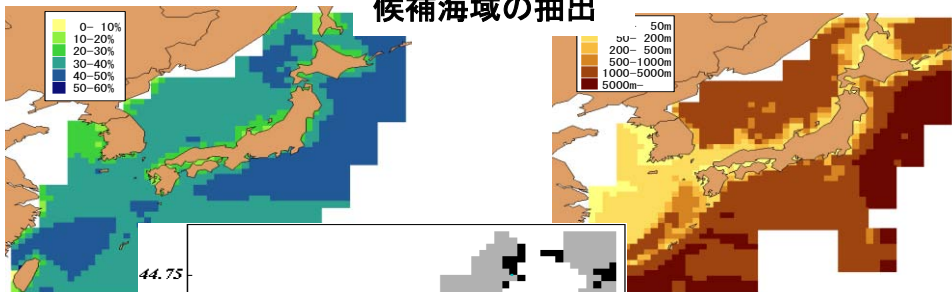
陸上における風力発電に対する適地が狭く少ない我が国において、世界6位の面積(陸地面積の10倍強)を有する排他的経済水域を有効活用して風力発電を行うことは、再生可能エネルギー導入量の大幅な増大に資する。このために、海底地形が急峻で浅海域の狭い我が国の実情に合致した係留型洋上風力発電システムに適した設置海域の選定基準、動揺する浮体上に設置する風車の性能などの仕様を決定した。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

本課題は、フローティング型洋上風力発電実証試験を目指した1年間の調査課題



候補海域の抽出



風況(左上図)と深度(右上図)から、浮体型風車設置候補海域を抽出(中央下図)

灰色:年平均風速6.5m/s以上  
 黒色:水深50-500m

122.75 127.75 132.75 137.75 142.75

(3)製品仕様

本課題は、フローティング型洋上風力発電実証試験を目指した1年間の調査課題であり、具体的な製品開発ではないが、フローティング型洋上風力発電実証試験としては、2MWクラスの風車1基を搭載した浮体1基に関するものを想定した。

(4)事業化による販売実績/目標

<事業展開における目標およびCO2削減見込み>

- ・実証試験規模である2MW風車1基では、稼働率を40%として年間発電量は約7000MWhである。CO2削減量としては、発電端CO2排出原単位を0.39kg-CO2/kWh(H18年度:電事連)とすると、年間7000MWh×0.39t-CO2/MWh=2730tの削減が見込まれる。
- ・2030年に13GWの洋上風力が導入されるというシナリオ(2005年3月;NEDO)に基づけば、年間17.7百万トン程度の削減ポテンシャルがある。
- ・抽出された設置可能海域(年間平均風速6.5m/s以上で水深50-500m)の面積は、約51万平方キロメートルとなり、国土面積の約1.4倍弱となる。これは、例えば5MW風車を1km間隔(風車直径をDとしたとき、各風車を8D離す距離)で設置すると、設備容量として2.5TWを設置できることになる。上記NEDOのシナリオでは、この内約0.5%に設置することに対応する。漁場や航路などの社会的要因あるいは波浪条件が厳しいなどの条件で10%の海域に設置することは困難である可能性もあるが、**候補海域の5%に設置できれば年間177百万トン規模のCO2削減ポテンシャル**が想定できる。

本課題は、フローティング型洋上風力発電実証試験を目指した1年間の調査課題であり、想定した実証試験に関する事業展開を記述する。

	H22年度	H23年度	H24年度	H25年度	H26年度	H27年度	H28年度
100kW風車スケールモデル							
2MW風車モデル							
気象・海象調査・評価							
事業性評価							
環境影響評価・社会的受容性評価							

## (5)事業／販売体制

### (独)国立環境研究所

全体総括、位置づけ必要性、  
海域抽出、課題抽出

### (株)三菱総合研究所

ステークホルダー意向調査、仕様書、  
体制・スケジュール・概算予算

### 有識者専門委員会

荒川 忠一／東大院工学系教授(機械) 小垣 哲也／産総研研究員(風車)  
高木 健／東大院新領域教授(海洋技術) 長井 浩／日大生産工学部教授(数理情報)

## (6)成果発表状況

平成20年度1年間の調査課題であったため、記載すべき成果発表はありません。

## (7)期待される効果

### ○2008年時点の削減効果

・本課題は、我が国における近年の浮体型洋上風力発電に係る技術開発を取り纏め、実証実験を計画するために実施されたものである。

・世界において実用化されたフローティング型洋上風力発電システムは存在せず、実績は0である。

世界における着床型洋上風力発電の導入量は約1.5GW(2009/01)となっており、設備利用率を40%とすると、5.26TWhの年間発電量となる。欧州(英、独)の平均的排出原単位を0.5kg-CO<sub>2</sub>/kWhとすると、年間CO<sub>2</sub>削減量は263万トンとなっている。

### ○2010年時点の削減効果

・実証実験開始時期にあたり、未だ実態としてCO<sub>2</sub>削減量は無い

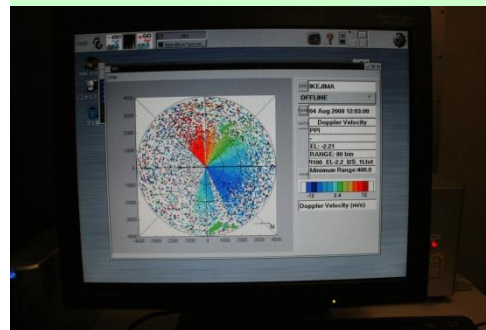
### ○2030年時点の削減効果

・**NEDOのシナリオに基づく2030年に13GWの導入**がなされるとすると、設備稼働率を40%と仮定して年間発電量として45.6TWhが得られる。電事連によるH18年度の発電端CO<sub>2</sub>排出原単位0.39kg-CO<sub>2</sub>/kWhを用いて削減量を推定すると、**年間17.7百万トン-CO<sub>2</sub>を削減可能**となる。

フローティング型洋上風力発電の我が国EEZ内潜在ポテンシャルは、平均風速6.5 m/s以上、水深50-500 m海域で2.5 TW、更に高効率発電が可能となる平均風速7.0m以上の海域でも約1.35 TW、7.5 m以上で300 GW程度と見積もられる(別図)。従って、13GW程度の実装を想定している2005年のNEDO調査のシナリオは技術的には実現可能であると判断される。  
・平均設備利用率を40%と厳しく見積もって、年間発電量は45.6TWh  
・柏崎刈羽原子力発電所の地震事故の影響が無いH18年度の電事連による排出原単位0.39kg-CO<sub>2</sub>/kWhを用いて削減量を評価した。

## (8)技術・システムの応用可能性

・本調査でその重要性を改めて明確にした、「**洋上広域風況観測・評価システム**」に関しては、洋上のみならず陸上における**ウインドファーム立地評価に有力なツール**となることが期待される。



### ドップラーライダーによる風況観測

円の中心に置かれた測器により半径3kmの空間の風速を、ほぼリアルタイムで観測できる。画像の円の半径は4kmに対応し、青色は測器に向かってくる向き、赤色は測器から遠ざかる向きの風を表し、この例では画面右下に相当する北-西方向から吹いていることになる。

ライダー観測なので、測器の上方半球の風速を観測できる。

風況測定にタワーを建てる必要が無く、また立体的な風の場を観測できるため、候補地域(海域)の何処に風車をたてるのが効率的か精密に評価することが出来る。

・洋上の動揺する浮体上で高効率・安定に稼働する風車発電システムは、係留が困難な**水深が大きな海域で有力なセイリング型風力発電システムの発展**に繋がる。

500mを超える深度では、高度な係留システムが必要になる点、また離岸距離が大きくなる海域が増えるため長距離の送電用海底ケーブルが必要になる点などから経済的なコストが上昇する。このような海域としては、大きな面積の増加が見られる水深5000~6000mの海域が考えられ、非係留型浮体を利用したセイリング型風力発電システムが有効となる。このような、移動型浮体上に設置する風車の開発に於いて、フローティング型(係留型)洋上風力発電システムに利用される風車開発は大きな貢献ができる。

## (9)今後の事業展開に向けての課題

### ○事業拡大の実現に向けた課題

・大規模洋上ウインドファームは巨額な初期投資を必要とするシステムなので、発電量に大きな差異を生じる風況について、当初の精密な観測と評価が不可欠である。そのためには、広い海域に風況観測タワーを多数設置することは多大な経費がかかるので、広域観測が可能となるリモートセンシング技術に依拠した「風況観測・評価システム」の開発が不可欠  
・大規模導入時の発電量の季節変化に対処する大容量エネルギー蓄積システムの開発  
・バードストライクなどの防御策、海洋環境アセスメント手法  
・設置海域地元自治体等との連携、地元へのメリット還元策

### ○行政との連携に関する意向

・太陽光発電に準ずるフィードインタリフ制度の導入  
・新しい構造物なので、アセスメント手法に関して担当部局との調整・連携  
・地方公共団体による地域への導入支援事業の展開 等

# 地球温暖化対策技術検討会 技術開発小委員会による終了課題事後評価の結果

- 評価 A

- 評価の理由

洋上風力の実証試験実施に向けた今後の技術面や社会的な課題が明らかになった。

本事業の結果をもとに、実海域での風況や環境調査手法の検討が始まった。