

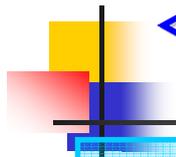
メガフロート早期実現化推進議員連盟
第17回総会

いよいよマリンフロート (浮体構造物) の活用の時

平成22(2010)年6月11日(金)
(於: 参議院議員会館第3会議室)

社団法人 海洋産業研究会

1



<本日の話題提供のアウトライン>

1. 現在の組織体制
 2. これまでの主な経緯
 3. マリンフロート(浮体構造物)プロジェクトの紹介
 - (1) 200海里水域の開発・利用・保全・管理への利用
 - (2) 再生可能エネルギーへの利用
 - (3) 空港・ヘリポートへの利用
 4. マリンフロート(浮体構造物)活用の時
~~~~~
- 付: 浮体構造物の事例紹介

2

# 1. 現在の組織体制

平成20年度から、マリンフロート推進機構の事業を  
(社)海洋産業研究会〔海産研〕が継承、現在に至る

## 「浮体構造物(マリンフロート)の活用に関する調査研究」委員会

|         |       |                          |       |          |
|---------|-------|--------------------------|-------|----------|
| 委員長:    | 木下 健  | (東京大学生産技術研究所教授)          |       |          |
| アドバイザー: | 末岡 英利 | (東京大学客員教授)               |       |          |
|         | 高木 健  | (東京大学教授)                 |       |          |
|         | 横内 憲久 | (日本大学教授)                 |       |          |
|         | 岡村 秀夫 | (海産研参与、元マリンフロート推進機構専務理事) |       |          |
| 委員:     | 吉本 治樹 | (IHI・MU)                 | 増井 直樹 | (大林組)    |
|         | 横塚 雅実 | (鹿島建設)                   | 三藤 正明 | (五洋建設)   |
|         | 若菜 弘之 | (JFEエッジ)                 | 山根 信  | (新日鉄エッジ) |
|         | 別所 友宏 | (清水建設)                   | 永友 久信 | (東亜建設)   |
|         | 村井 和彦 | (戸田建設)                   | 白石 弘  | (ナカフテック) |
|         | 高島 栄一 | (深田グループ)                 | 福岡 哲二 | (三井造船)   |
|         | 矢野 州芳 | (三菱重工)                   |       |          |

3

## 2. これまでの主な経緯(1)

- H2 (1990) 「マリンフロート推進機構」発足。  
法制研究、各種提案活動開始  
関空二期浮体提案／大規模浮体構造物調査研究  
メガ実証実験要望／浮体道路／離島施設／その他
- H7~12 (1995-2000) 「メガフロート技術研究組合」への支援  
〔横須賀沖、1,000m浮体滑走路実証実験〕  
沖縄普天間基地移転検討
- H12 (2000) 経団連「21世紀の海洋のグランドデザイン」公表  
〔EEZ管理のための洋上基地構想を打ち出す〕
- H13~ (2001) その後の研究・提案活動  
コンクリート浮体構造物検討  
両舷式コンテナターミナル(港湾施設)の提案  
浮体式コンテナターミナルの検討〔沿岸センター〕  
首都圏第3空港(海ほたる空港)の提案  
非係留式外洋風力発電システムの検討〔国立環境研究所〕  
洋上原子力発電所の検討

4

## 2. これまでの主な経緯(2)

- H19  
(2007) マリンフロート推進機構(MF機構)、(社)海洋産業研究会(海産研)への事業継承決定、共同提案活動に着手  
海洋基本法にもとづく海洋基本計画への意見書提出等  
11/7 「海洋基本計画の策定に関する提言」  
内閣官房総合海洋政策本部事務局へ提出  
11/8 海洋基本法フォローアップ研究会で上記提言を発表
- H20  
(2008) 2/19 第15回メガフロート早期実用化議員連盟でプレゼン  
2/25 海洋基本計画に対する意見書(MF機構+海産研の連名)  
4/1 MF機構の事業を海産研が継承
- H21  
(2009) 4/7 海洋基本法フォローアップ研究会の提案に  
“EEZ管理洋上基地”が盛り込まれた(文部科学,  
農林水産, 経済産業, 国土交通の各大臣および麻  
生総理あて)
- 同 7/4 第16回メガフロート早期実現化議員連盟でプレゼン
- H22  
(2010) 6/11 第17回メガフロート早期実現化議員連盟でプレゼン

5

### 超党派議員で構成される海洋基本法フォローアップ研究会から麻生内閣総理大臣・総合海洋政策本部長へ提出された「新たな海洋立国の実現」に関する提言に、EEZ管理洋上基地構想が取り入れられた。

平成21年4月7日、海洋基本法フォローアップ研究会の中川秀直代表世話人、大口善徳世話人は麻生太郎内閣総理大臣・総合海洋政策本部長に面会し、「新たな海洋立国の実現」に関する提言を提出した。

これに先立ち、3月31日に二階俊博経済産業大臣、金子一義国土交通・海洋政策担当大臣、4月1日に石破茂農林水産大臣、4月3日に塩谷立文部科学大臣にも提言。

(「新たな海洋立国の実現」提言の骨子)

1. 「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」の着実な実施
2. 200海里水域の開発・利用・保全
3. 沖ノ鳥島の保全・利用
4. 地球温暖化対策・再生可能エネルギー利用
5. 海洋外交の推進



#### 2. 200海里水域の開発・利用・保全

- わが国の国土は約38万km<sup>2</sup>で、世界第61位だが、領海及び排他的経済水域(EEZ)をあわせた200海里水域は約447万km<sup>2</sup>で世界で6番目の広大な面積を有する。
  - その200海里水域は世界でも屈指の好漁場であるばかりでなく、海上交通の確保のうえで極めて重要であり、かつメタンハイドレート、海底熱水鉱床、コバルト・リッチークラウド、等の海洋資源の潜在的ポテンシャルも非常に高い。
  - 21世紀のわが国が持続可能な発展を続けていくためには、こうした海洋の資源や空間を有効に活用し、領海域における権益をいかに確保していくかが重要な課題となっている。
  - 経団連の意見書「21世紀の海洋のグランドデザイン」(2000)でも、EEZ内を1つの海域に区分してそれぞれの海域に順次、基地を配備することが提言されている。
- (プロジェクト)
- まず、離島の活用が第一である。有人離島については、住民の安全・安心の生活確保とインフラ整備が必要である。無人離島に関しては、島及びその周辺海域の管理と有効活用に関するプロジェクトを実施する。
  - 離島が存在しない外洋域においては、「洋上基地」を設置して、権益確保のためのプレゼンに貢献させるとともに、海洋観測、科学調査、資源探査等の支援基地とする。



(注: 右下の図は、経団連の「21世紀の海洋のグランドデザイン」提言、2000)

(出典: 海洋政策研究財団ブログ、2009.4.7付け記事)

6

### 3. マリンフロート(浮体構造物)プロジェクトの紹介

- (1) 200海里水域の開発・利用・保全・管理への利用
- (2) 再生可能エネルギーへの利用
- (3) 空港・ヘリポートへの利用

7

### (1) 200海里水域の開発・利用・保全・管理への利用

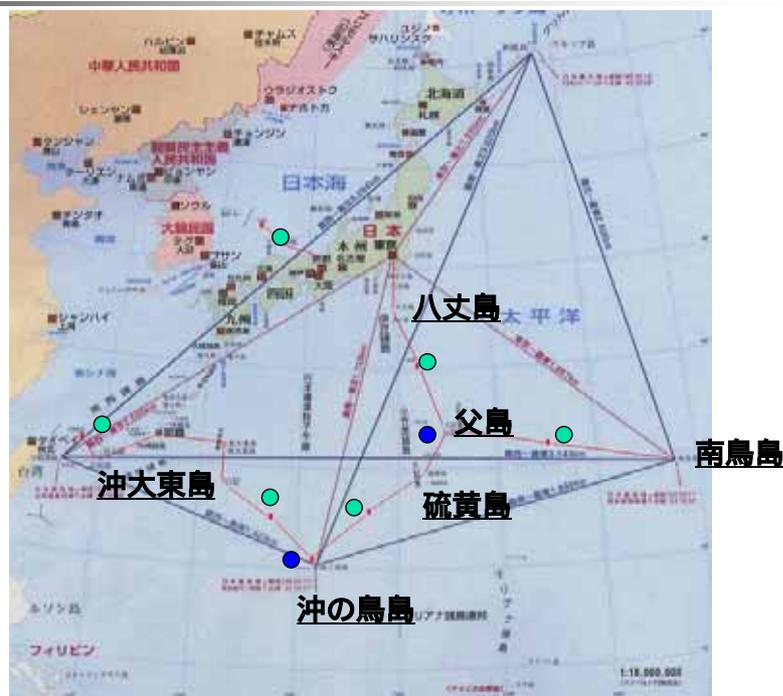
EEZ・離島の開発・利用・保全・管理に向けた多目的洋上基地ネットワーク

我が国の200海里水域(領海 + EEZ)

= 43万km<sup>2</sup> + 405万km<sup>2</sup>

= 447万 km<sup>2</sup>  
(世界第6位)

● 洋上基地  
(●は離島支援型)



8

# マリンフロート（浮体構造物）のタイプ



## ポンツーン式

- 構造がシンプル、セミサブ式に比べ安価
- 外洋域では防波堤が必要



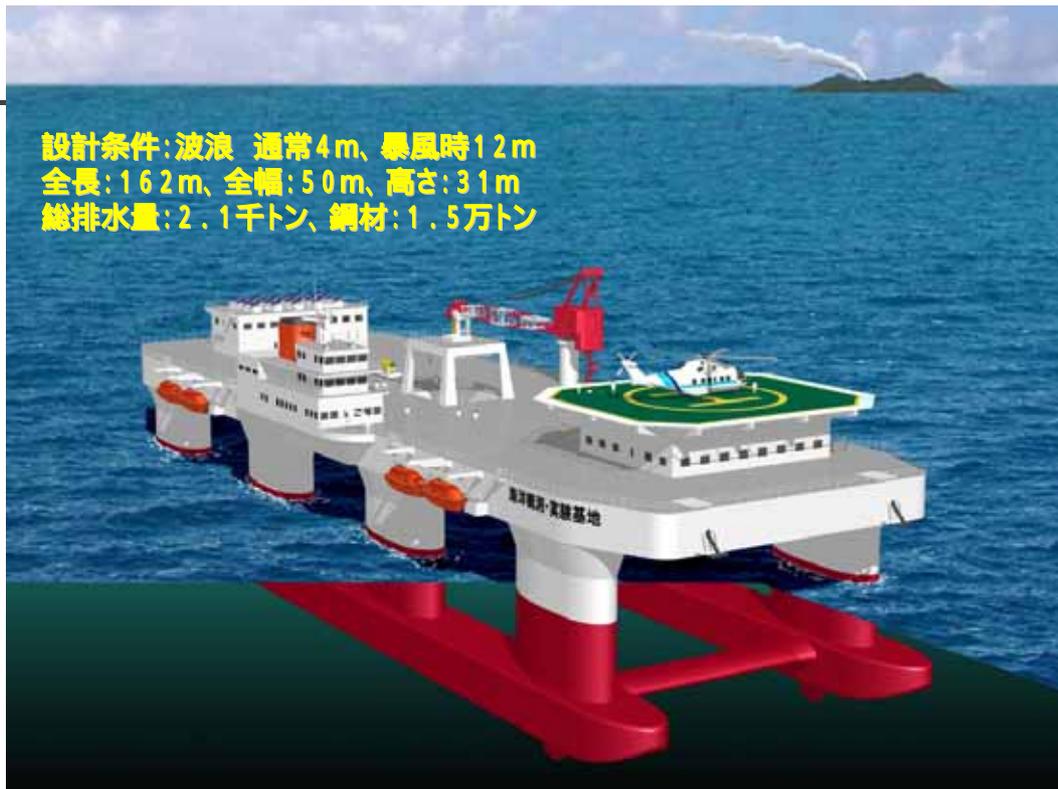
## セミサブ式

- 石油開発等で世界的に実績あり
- 外洋でも耐波浪性良好

9

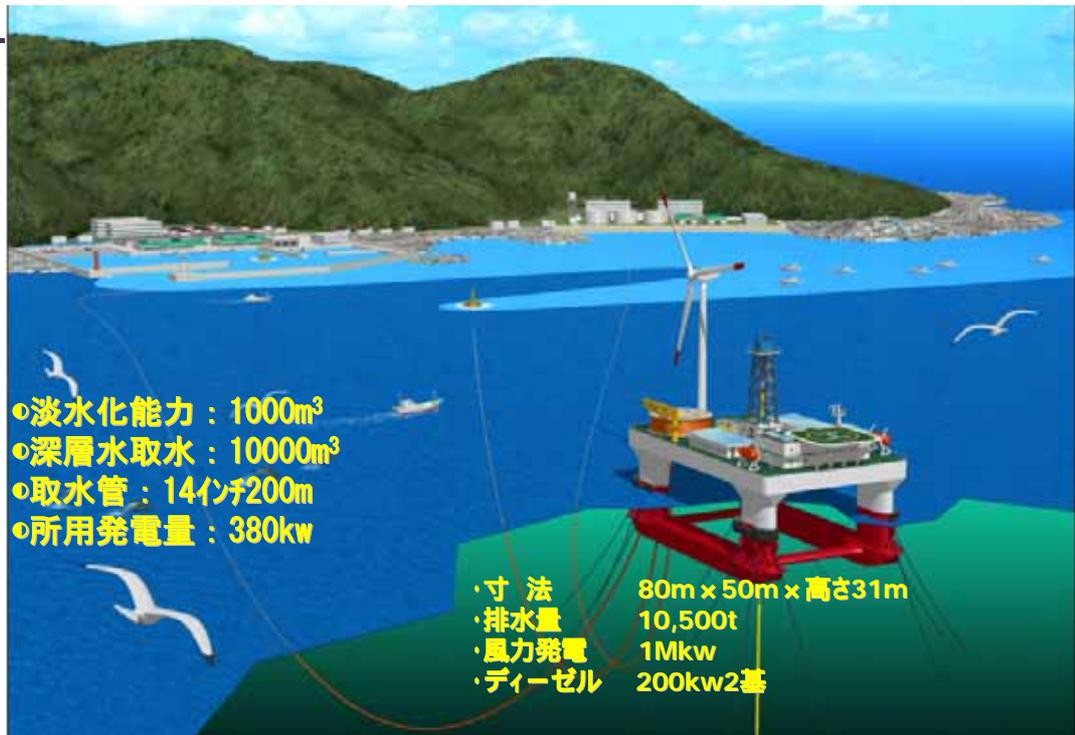
## 多目的洋上基地のイメージ（1） ＜外洋域型セミサブ式洋上基地＞

設計条件: 波浪 通常4m、暴風時12m  
全長: 162m、全幅: 50m、高さ: 31m  
総排水量: 2.1千トン、鋼材: 1.5万トン



10

## 多目的洋上基地のイメージ（２） <離島支援型セミサブ式洋上基地>



11

## 200海里水域の開発・利用 ・保全・管理と洋上基地 - 宇宙と海洋の連携も -

EEZ等の管理に重要な役割を果たす  
 離島の活用

- 有人離島；生活基盤及び社会資本の整備
- 無人離島；島及び周辺海域の保全・管理と有効活用拠点に

離島と離島間の海域

「外洋域型洋上基地」の整備

- …常置してプレゼンスの向上を図る。
- …人工衛星(宇宙) + 船舶(移動) + 洋上基地(固定)の組み合わせ = 調査観測・科学調査・資源探査等の支援基地。

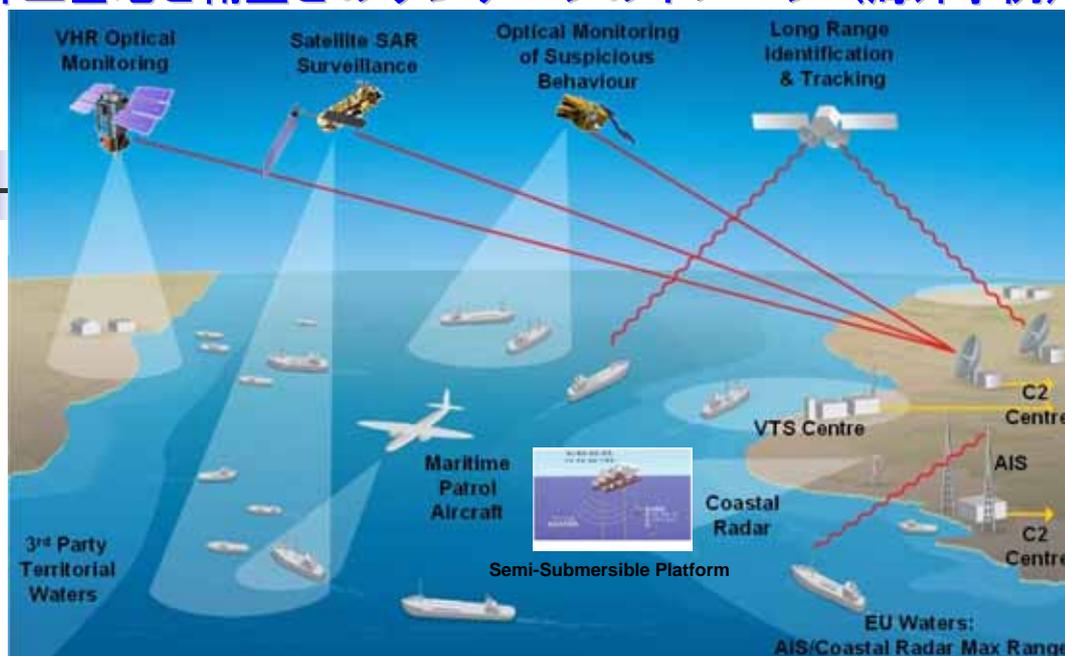
離島の拠点機能を補完する「離島支援型洋上基地」も検討



(出典：(社)海洋産業研究会、日本財団助成事業、わが国200海里水域の海洋管理ネットワーク構築に関する研究報告書、平成15年3月、に洋上基地構想を加筆して作成)

12

## 洋上基地と衛星とのリンケージのイメージ（海外事例）



（左下:第3国の領海、中央部:公海、右下:EU諸国の水域）

ヨーロッパで構想中のMaritime Security Service（出典：GMES、Marissシステム）の図に、洋上基地を重ね合わせたイメージ図  
〔海中データは上空からは取得できないので、上空（衛星・航空機）＋海面上（船舶・洋上基地）＋海中・海底（AUV/ROV）の組み合わせが必要〕

13

## （1）200海里水域の開発・利用・保全・管理への利用（まとめ）

海洋の総合的管理（EEZ・大陸棚の調査観測、海難救助、資源探査開発、権益確保等）のために人工衛星および離島さらには船舶と組み合わせた「洋上基地」が必要

太平洋の特定離島港湾と組み合わせた、最初の「洋上基地」の設置検討に着手を

14

## (2) 海洋再生可能エネルギーへの利用 世界の浮体式洋上風車実施例



- BlueH社
  - 2007年12月 イタリア南部設置
  - 出力80kW
  - 設置水深108m
  - 離岸距離20km
  - 鋼製セミサブ・TLP緊張係留

(出典: BlueH社資料)

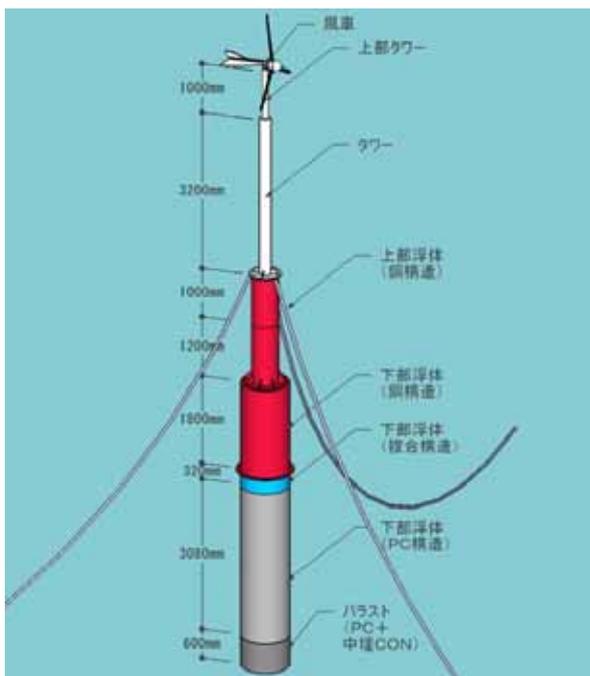


- StatoilHydro社HyWind
  - 2009年6月Karmoy沖設置
  - 風車: Siemens製 2.3MW
  - 設置水深200m
  - 離岸距離10km
  - 鋼製スパー・トート係留

(出典: statoil社資料)

15

## わが国の浮体式洋上風力発電構想(1)



## ハイブリッドスパー型浮体式洋上風力発電の開発

(出典: FOWT研究グループ資料)

16

## わが国の浮体式洋上風力発電構想(2)



(独)海上技術安全研究所の構想

(出典: [http://www.nmri.go.jp/ocean/owp\\_forum/2004/index.html](http://www.nmri.go.jp/ocean/owp_forum/2004/index.html))

17

## わが国の浮体式洋上風力発電構想(3)



次世代カーボンファイバーを用いた超大型風車の構想

(出典:九州大学大屋研究室)

18

# わが国の浮体式洋上風力発電構想(4)



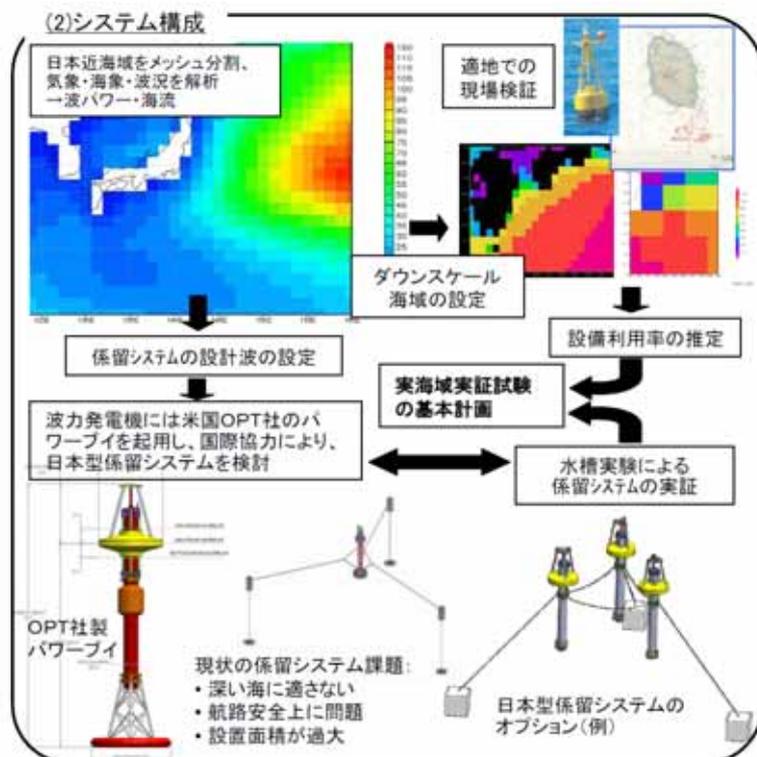
セイリング型洋上風力発電

(出典: 外洋利用大型浮体システムの開発、(独)国立環境研究所、H18)

# わが国の波力発電の導入に向けた検討



パワー・ブイ



## 浮体式海洋温度差発電 (OTEC)



OTEC半潜水型プラント(浮体)のイメージ

(出典:21世紀の海洋エネルギー開発技術、日本海洋開発建設協会、2006)

21

## (2) 海洋再生可能エネルギーへの利用 〔まとめ〕

実用化に向けて、海域における実証試験  
に国が取り組むこと

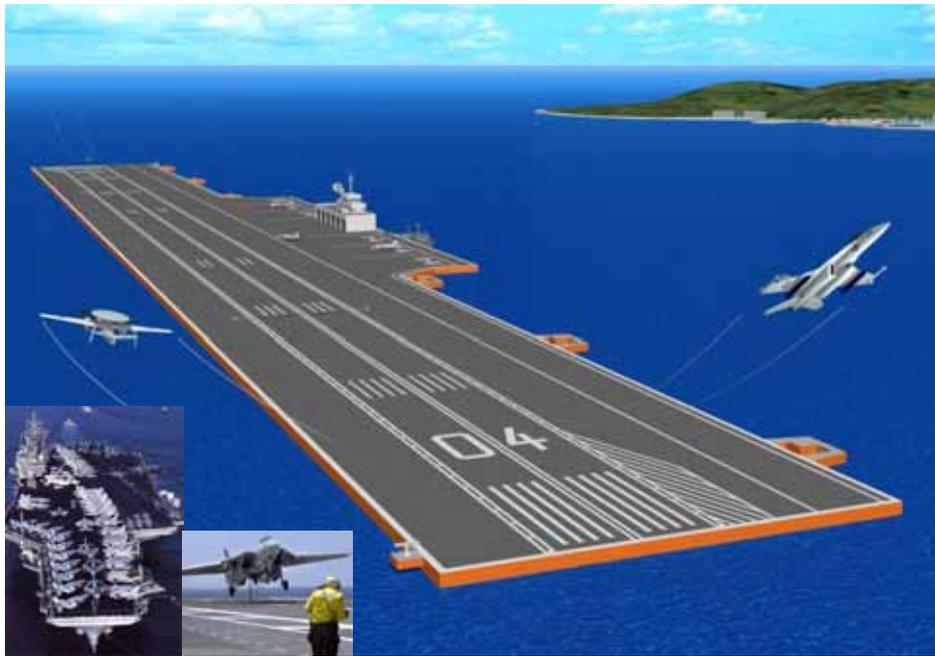
実用化の初期段階において、電力買取  
制度等の導入措置が必要

海洋再生可能エネルギーの地産地消の  
推進と、地域振興との相乗効果追求を

22

# (3) 空港・ヘリポートへの利用

## 艦載機夜間着艦訓練用施設 (NLP洋上滑走路)への利用



23

### 〔実績〕

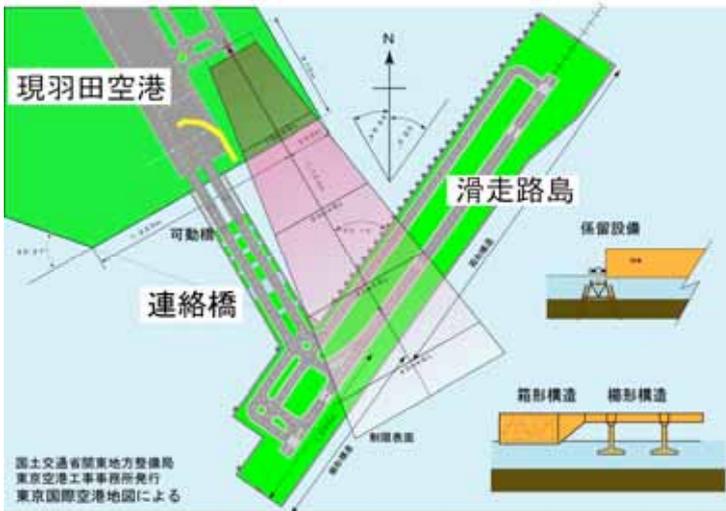
## メガフロート フェーズⅡ 実証実験



(平成7-12年度、東京湾横須賀沖、長さ1000m)

24

# 浮体空港に関するこれまでの提案 (羽田拡張案に対する「海ほたる空港」を提案)



羽田空港拡張案



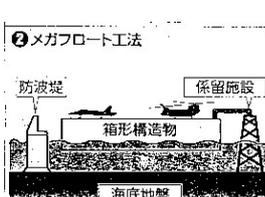
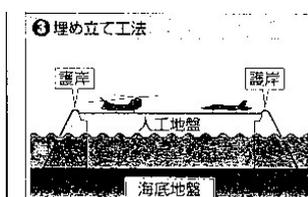
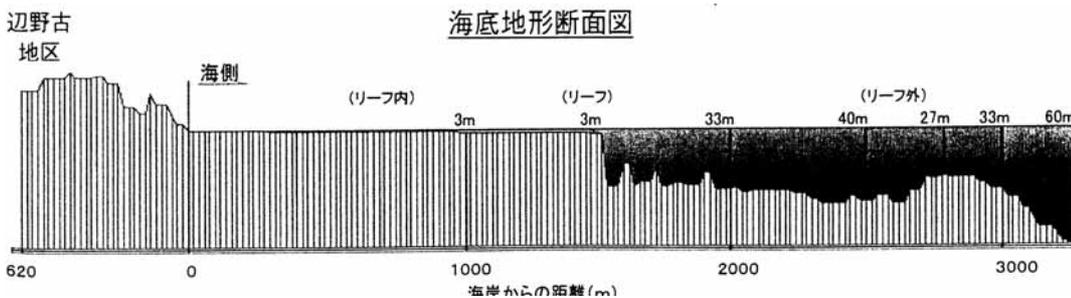
首都圏第3空港(海ほたる空港)

## 普天間問題解決の選択肢の一つにメガフロート案

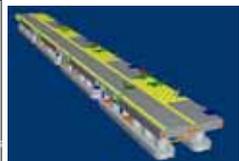
辺野古地区前面海域の地形と各種工法

埋立工法 / 杭打工法 / メガフロート工法(ホヅツン式) / メガフロート工法(セミサブ式)

辺野古漁港から約1.5kmのリーフまでは  
水深0~3m、その先は急勾配で水深40m  
珊瑚はリーフ外の岩盤上、藻場はリーフ内



メガフロート工法(セミサブ式)

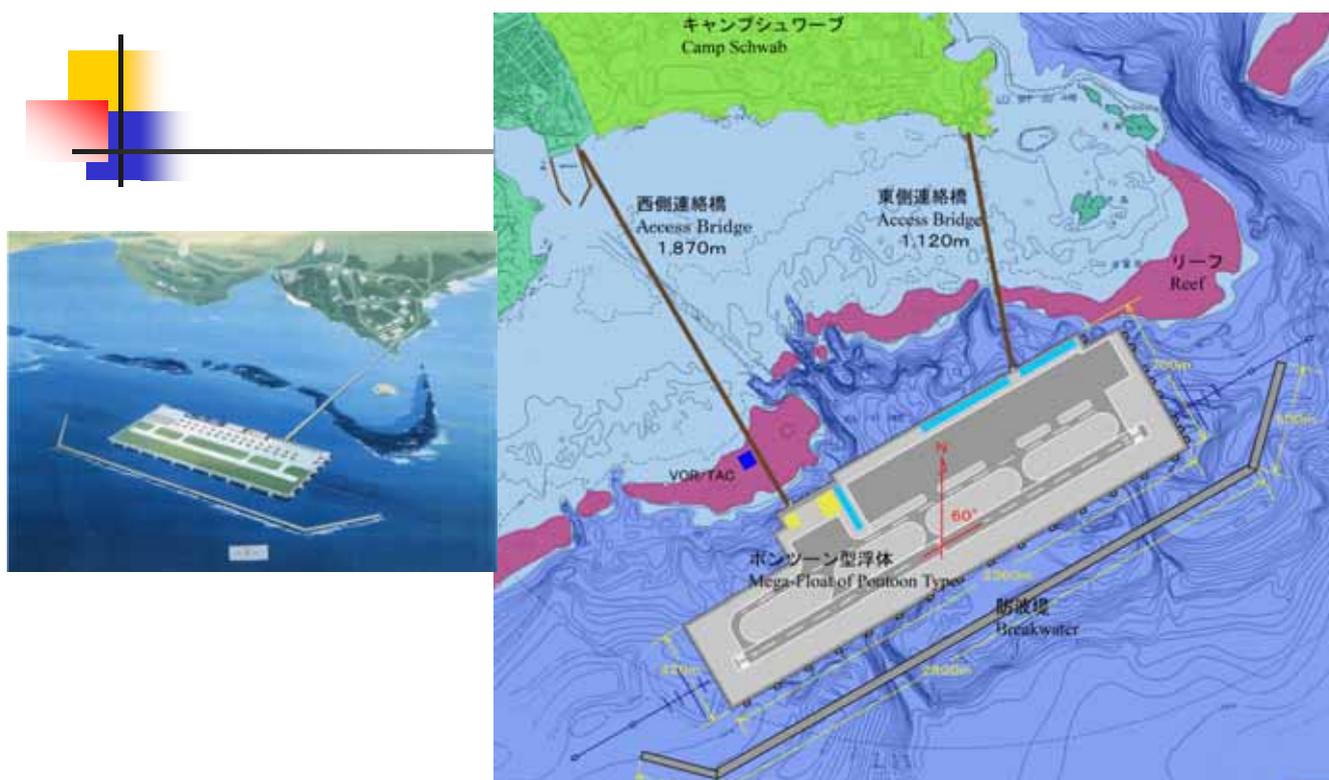


# 各種工法の特徴

|                  |                                                                                                                                                               |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 埋立法              | <ul style="list-style-type: none"> <li>・低コスト</li> <li>・海を完全に陸地化するため、環境問題が厳しい</li> </ul>                                                                       |
| 杭打工法             | <ul style="list-style-type: none"> <li>・海は残るが、相当数の杭を打設する必要あり</li> <li>・太陽光導入は明り取り天窓(透過性アクリル樹脂)設置で可能(以下、同じ)</li> </ul>                                         |
| メガフロート工法(ボンツーン式) | <ul style="list-style-type: none"> <li>・海は残り、本体による海洋環境への影響は少ない</li> <li>・ボンツーン係留のための杭が必要、防波堤も必要(環境問題あり)</li> <li>・防波堤で囲うため、本体の移設は不可能</li> </ul>               |
| メガフロート工法(セミサブ式)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・北海等の荒海で実績多数あり単独設置可能</li> <li>・リーフ外の沖合い側に設置するため、騒音問題を回避でき、サンゴ礁への影響も少ない。他方、本体へのアクセスが課題</li> <li>・移設ならびに撤去が可能</li> </ul> |

27

## メガフロート工法(ボンツーン型);防波堤必要



普天間代替ヘリポート提案(浮体案)リーフ外案 工期9年

28

# セミサブ式浮体構造物 移動海上基地(MOB)案

MOB = Mobile Offshore Baseの略  
アメリカおよび日本で研究されている。  
構造はセミサブ式フロートで、移動可能。  
波浪に強く、水深の深い場所に適する。

29

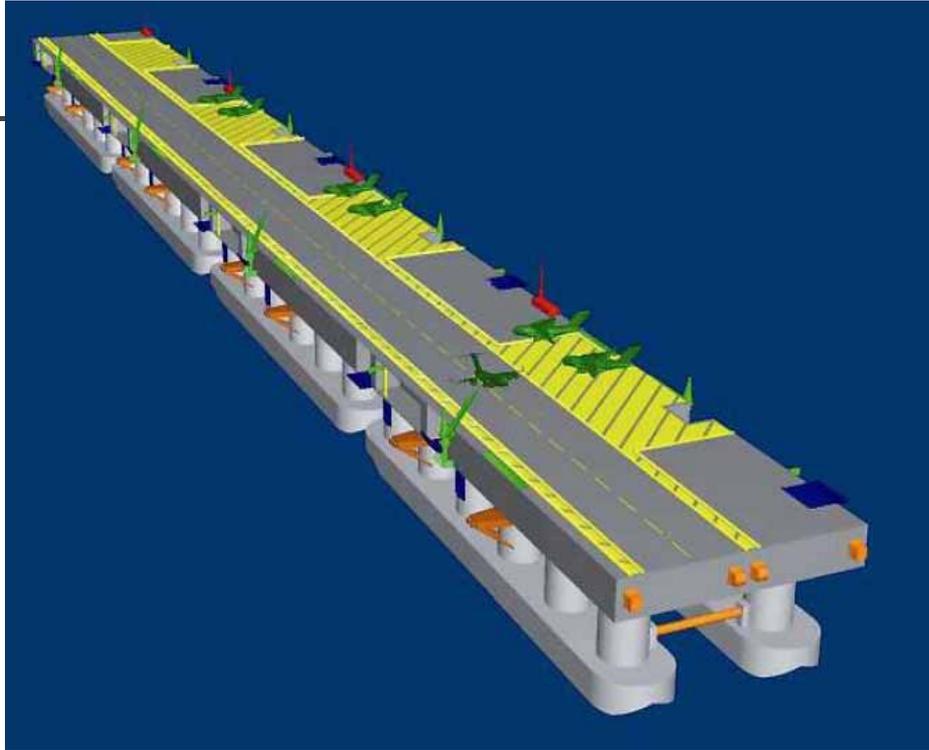
## MOB (Mobile Offshore Bases)の一例



(出典: Kvaerner Maritime パンフレット)

30

# Mobile Offshore Navy Bases

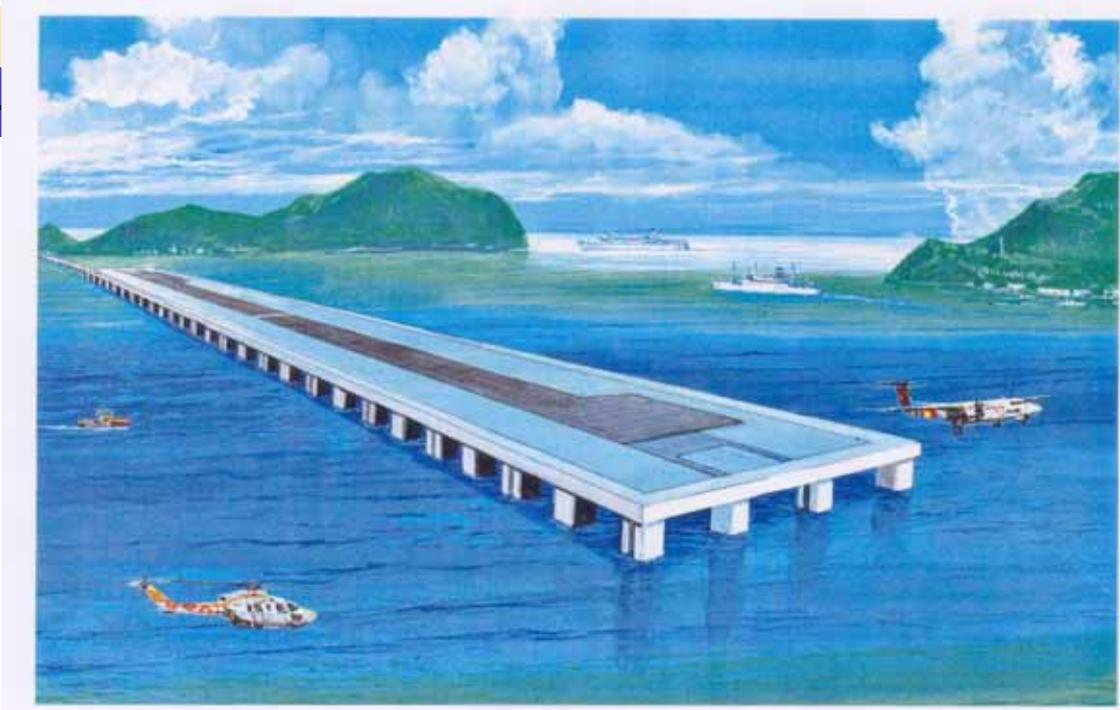


(出典: Kvaerner Engineering & Technology ホームページ)



(出典: 日本造船工業会 パンフレット)

## セミサブ式浮体空港イメージ



(出典: マリンフロート推進機構)

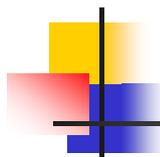
33

## (3) 空港・ヘリポートへの利用 〔まとめ〕

メガフロート工法はポンツーン式も  
セミサブ式も環境に優しい！

とりわけセミサブ式は、移設ならびに  
完全撤去が可能！

34



## 4. マリンフロート(浮体構造物) 活用するとき

安全・環境・エネルギー問題のソリューション  
としてマリンフロート(浮体構造物)の活用を

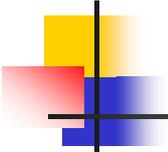
海洋基本法・基本計画、低潮線保全法・基本計画  
の実施に貢献可能

EEZ・離島管理のための洋上基地 / 空港利用等

**プロジェクトの実現に向けて、  
ご理解とご支援をお願いします**

社団法人 海洋産業研究会

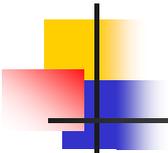
(Tel:3581-8777、e-mailアドレス: [rioe@cd.inbox.ne.jp](mailto:rioe@cd.inbox.ne.jp))



---

## 付：浮体構造物の事例紹介

36



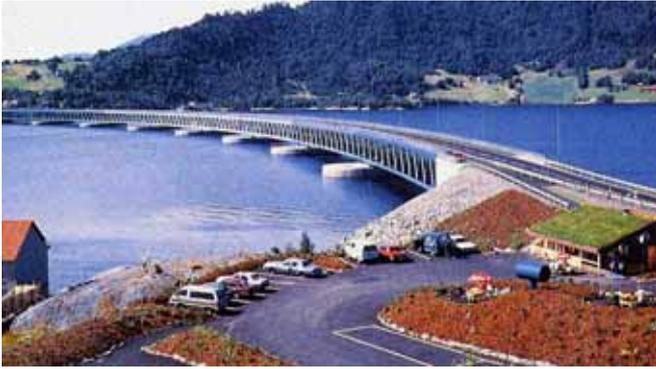
---

### (主な内容)

浮体道路 : 海外(ルウェー、アメリカ)、夢舞大橋  
防災基地 : 横浜、大阪  
海洋建築 : 香港ジャンボ、カタパシフィックロッジ、天王洲他  
イベント会場 : ワールドカップ前夜祭、シンガポール  
港湾施設 : 広島県宇品、アスカコンテナ埠頭、  
TAPS原油積出浮体栈橋

37

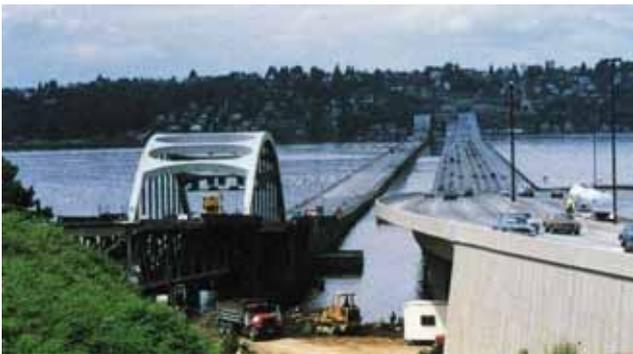
# 浮体道路



ノルウェーのベルグスンド(1992)ポンツーン型830m



土木学会の設計指針(2006改訂版)



アメリカ第3ワシントン橋(1989)コンクリート製1771m



夢舞大橋; 橋脚部が浮体、回転させて船舶通行可能

# 防災基地



東京湾防災基地

大阪 / USJ 棧橋兼用



# 海洋建築物事例



オーストラリアの  
グレートバリアリーフ  
に設置されていた  
浮体式ホテル



カナダ浮体式高級リゾートホテル



水上レストラン(天王洲)



香港浮体式レストラン



横浜港ターミナル(MMZ)



## イベント会場



FIFAワールドカップ前夜祭  
浮体会場(横浜、2002)  
メガフロート実験浮体の  
後利用の一環



シンガポール国家パレード2007  
(マリナベイ・フローティング・スタジアム)

# 港湾施設（上段：事例、下段：提案）



広島・宇品港浮棧橋



アラスカValdes港コンテナ棧橋



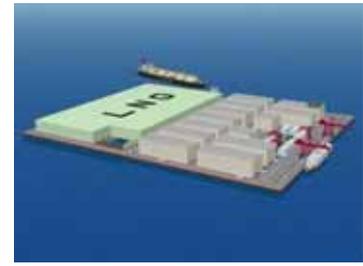
TAPS原油積出浮体棧橋



両舷型浮体式  
コンテナターミナルの提案



シンガポール超大型  
コンテナターミナル



LNG受入貯蔵基地の  
イメージ