

# 国内外の海洋工ネ (洋上風力を除く)の動向

木下 健

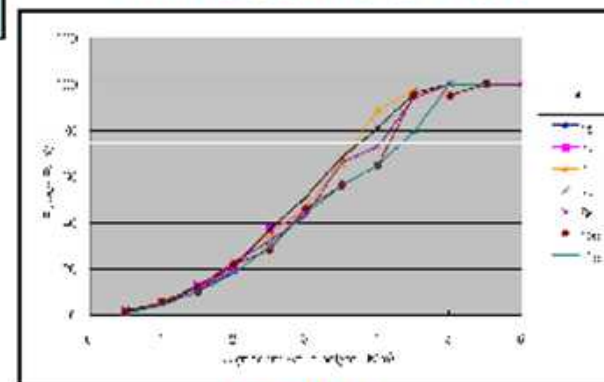
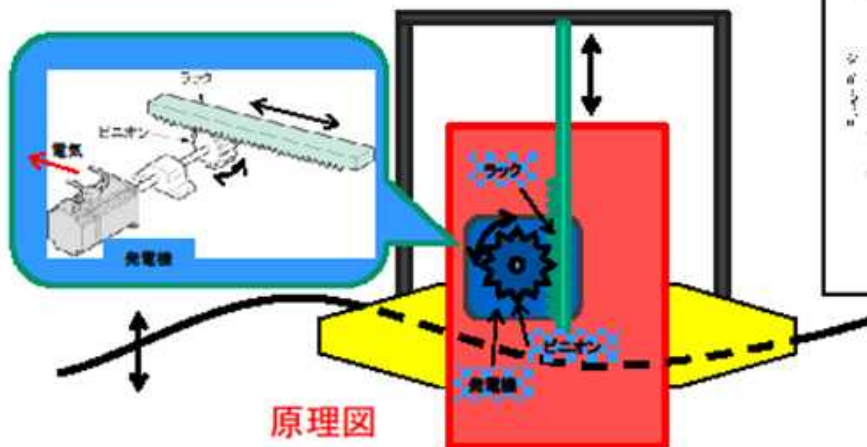
## 機械式 波力発電

三井造船(株)は、OPT(Ocean Power Technologies, Inc.)社の波力発電装置をベースにした日本向け波力発電装置を、OPT社、東大と協力して開発している。油圧式発電装置より発電効率の高い、機械式発電装置(ラック&ピニオン)を採用する。

OPT社は、ニュージャージー(40kW油圧)、ハワイ(40kW油圧、機械)、スペイン(60kW油圧)、スコットランド(150kW油圧)の実海域実証試験を行った実績があり、現在オレゴン沖向けに150kWの機械式PowerBuoyを製造している。スコットランド沖(2011年4月設置)の実証試験データによると、最高出力は400kWを超え、波高2m弱で45kWを発電した。



150kW級装置の実験の様子

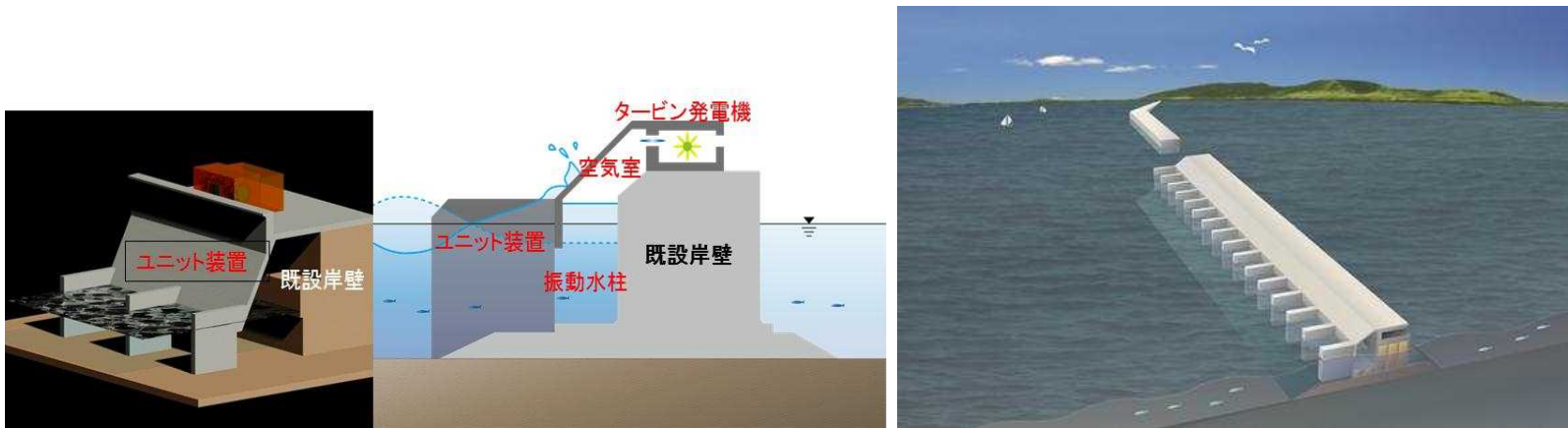


資料提供: 三井造船(株)

# Fixed OWC by MHI Bridge & Steel Str. Eng. and Toa Const.

## At Sakata, Yamagata

- well established Oscillating Water Column
- with projecting wall
- very much simplified structure



## 海底設置式 潮流発電

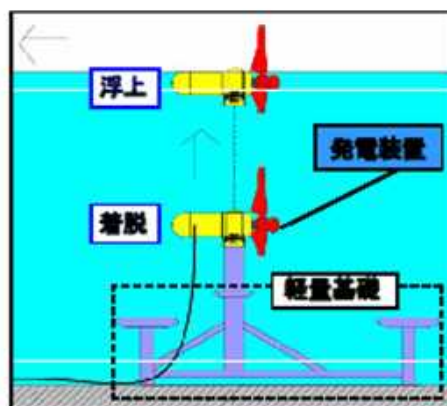


川崎重工業(株)では、設置工事の削減、発電装置部の着脱が、大型クレーン付作業船やダイバーを使わずにでき、メンテナンスが容易な海底設置式の潮流発電装置を開発中である。

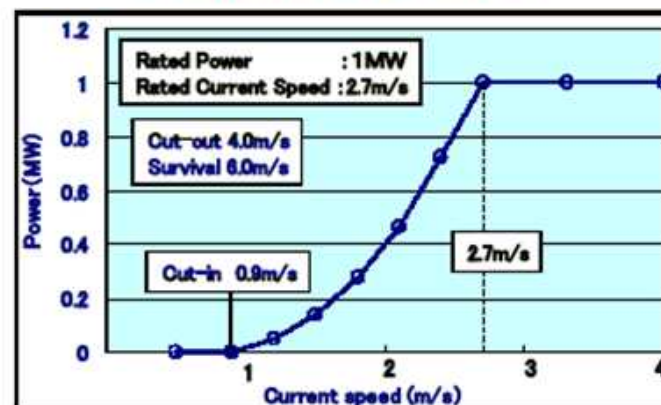
商用機は1MW機を計画しており、水槽試験などにより数値流体解析を用いた設計方法の検証を実施した。0.9mのロータ径で最大の発電出力1.5kWが解析された。



1.5kW級装置の実験の様子



原理図



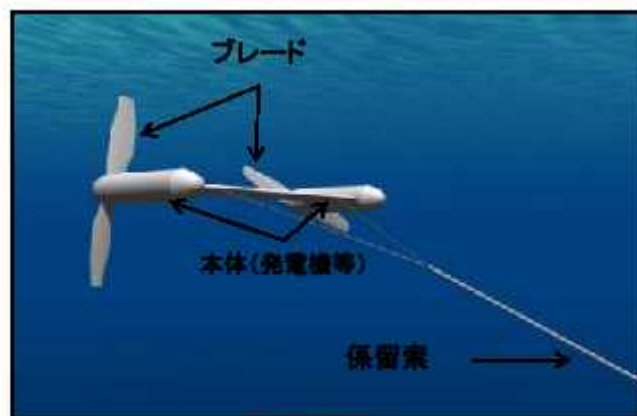
発電出力(解析結果)

資料提供: 川崎重工業(株)

## 水中浮遊式 海流発電

東大、IHI、東芝、三井物産戦略研では、東大で行われた先行研究を発展させた水中浮遊式海流発電装置を開発中である。東大で実施された先行研究では、2重反転タービン1MW級海流発電試験機(定格流速1.5m/s)の1/60模型による水槽試験(模型のタービン直径0.8m、全長1.1m)を実施した。

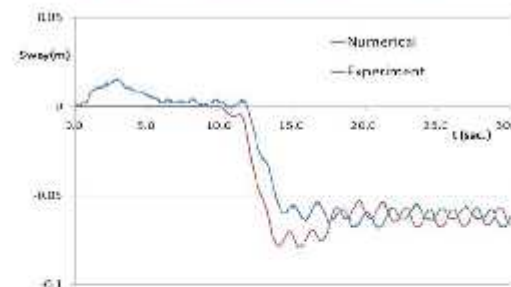
これにより、新形式である水中浮遊式の動的姿勢安定性や姿勢制御可能性を確認した。なお、同実験では発電機による発電は実施していないが、模型スケール(流速0.2m/s)で約0.6Wの出力が得られるものと推定される。



原理図



2重反転タービン1MW級装置の1/60模型による先行研究の様子



姿勢制御に関する実験結果とシミュレーション結果の比較(流速0.2m/s、出力0.6W)

資料提供: 東京大学・高木教授 等

# 2012 Addition to NEDO Ocean energy R&D

## One of them is by MODEC

### ■ 世界初の、潮流と風力の同時発電。

しかも風車は縦長タイプですので、同じ設置面積でも普通の風車の2倍以上の電力を作ります。



呼子大橋 三井海洋開発 500kw型 ウィンドパワー 神栖2000kw型 海風丸 1000kw型

### ■ 漁船のようにリースで購入、頭金なし。(事業化時)

そして魚を養殖するように、電気を養殖するビジネスをしませんか。大きな船体の中をどのように使うか、アイデア次第です。

(写真は天地を逆にして建造中です)



漁船と同じように、日常点検をお願いします。修理等は、三井海洋開発または関連会社が責任を持ってお応えします。

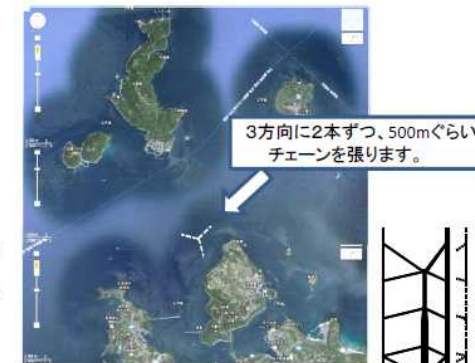
2012/12/7

### ■ もちろん魚にやさしい水車、鳥にやさしい風車です。

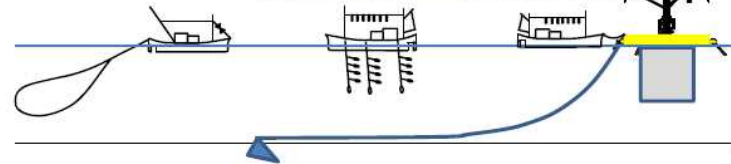
水車は潮流と同程度の速度でしか回らず、やさしく海を攪拌します。風車も、陸上型風車のおよそ半分のスピードで回ります。

### ■ 底引きが難しいような潮流が速いところが得意です。

例えば加部島の北西。



係留範囲の内側でも一本釣りなどは問題ありません。もちろん浮体に係留することも乗船することもできます。みなさんの風車ですから。



### ■ 津波に耐え、そして停電時にこそ威力を発揮。

浮体型ですから波を乗り越えます。そして少しでも潮流があれば風車を回してくれるので、風車の起動に九州電力の電気は要りません。停電時でも発電を続けるのはこの風車だけです。

三井海洋開発

2

# 文科省の復興プロジェクト 海洋再生エネルギー発電実証試験地域の特徴



## 波力発電システムの実証試験サイト: 久慈市

岩手県沿岸は波浪エネルギーが豊富  
久慈湾は湾口が広く、多方向からの波が侵入  
日本の南西部に比べ、台風の影響(高波浪)は少ない

## 潮流発電システムの実証試験サイト: 塩竈市

- ・松島湾の浦戸諸島は海底ケーブルが破断するなど甚大な被害
- ・島間の水路に潮流エネルギー(流速1m/s程度)が存在

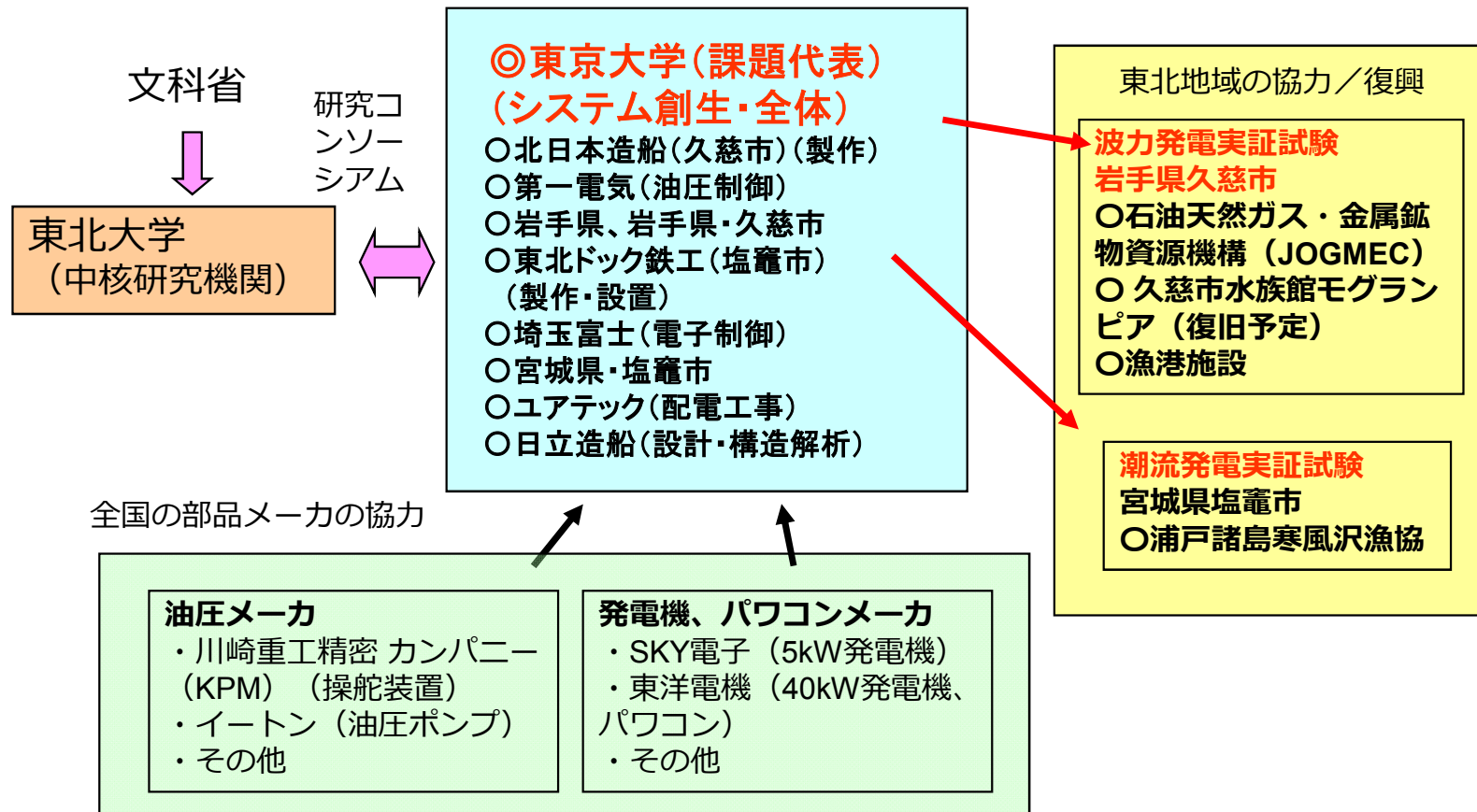
# 波力発電設置地点：玉の脇漁港・外防波堤



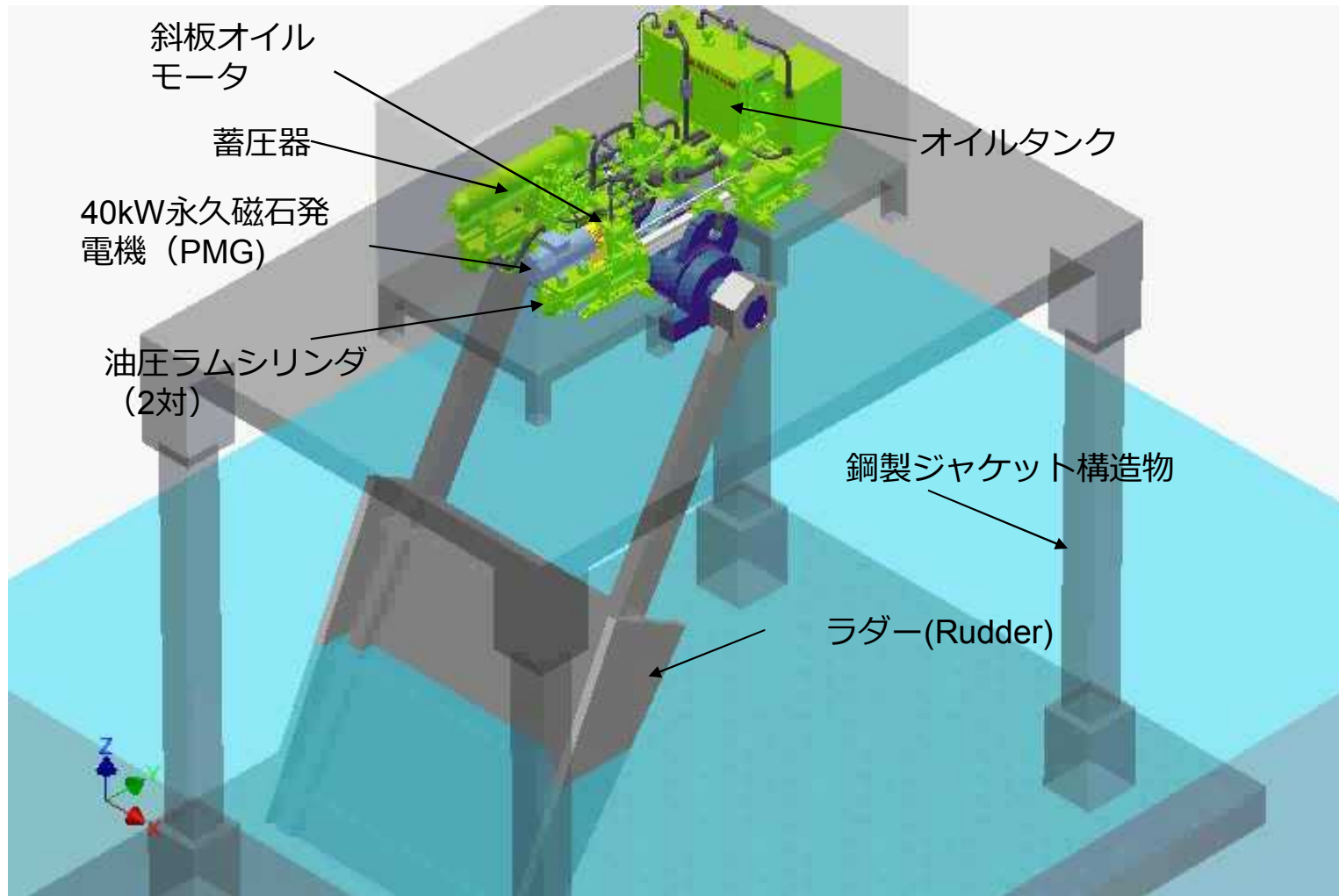


# 海洋再生可能エネルギー発電の研究協力体制

東京大学が新システムを考案・創生し、全国の部品メーカーの協力を得て設計図を完成させ、久慈市、塩竈市の地元企業で製作・設置し、発電した電気を地元へ供給（地産地消）。クリーンビジネスを育成し、東北復興に貢献



## 波力発電装置40kW (Wave Rudder) の構造



## 波力発電装置のベンチ試験装置の概要



# 文科省の復興プロジェクト

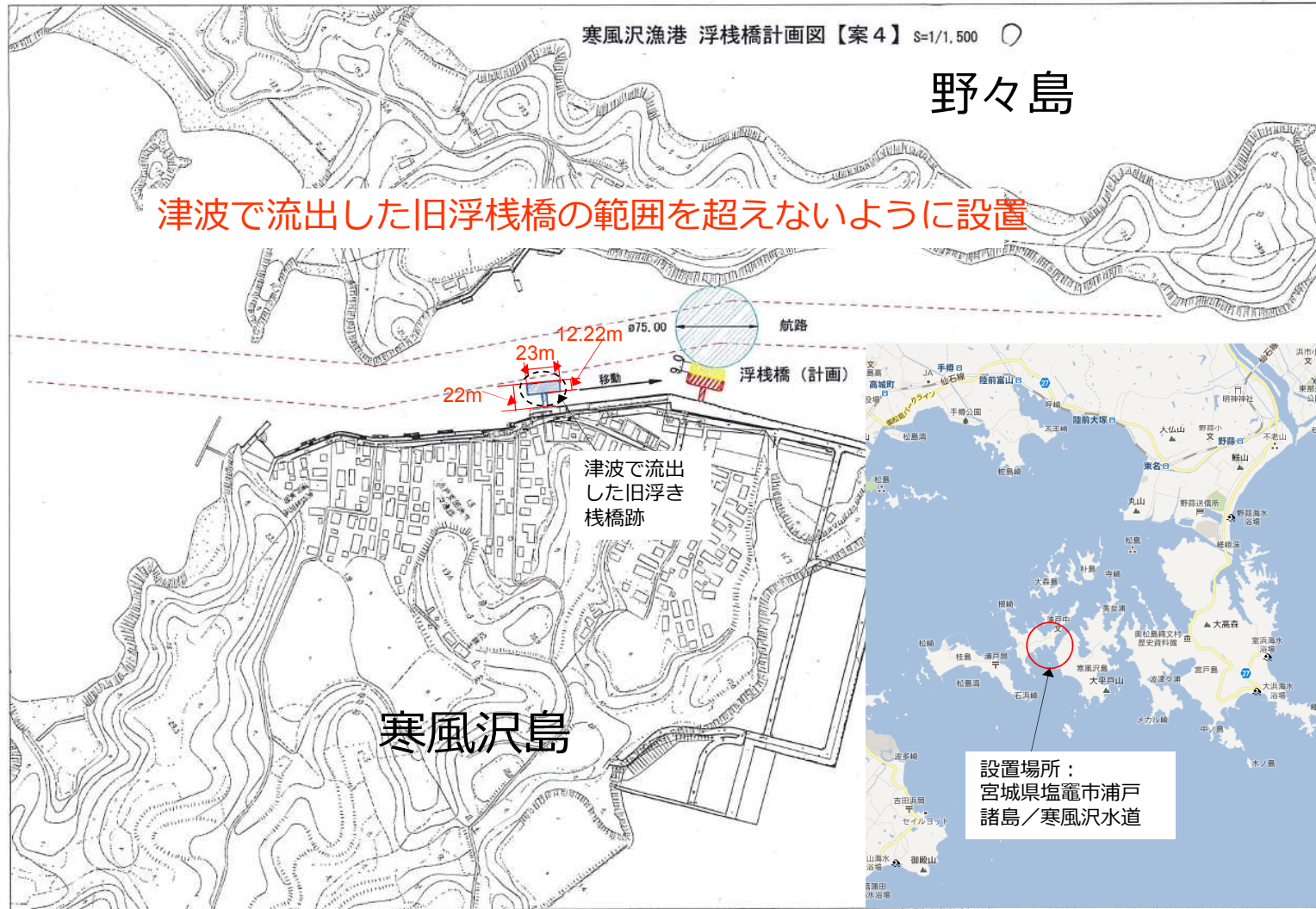
## 潮流発電設置地点(案): 宮城県塩竈市・浦戸諸島

宮城県塩竈市 浦戸諸島: 寒風沢水道

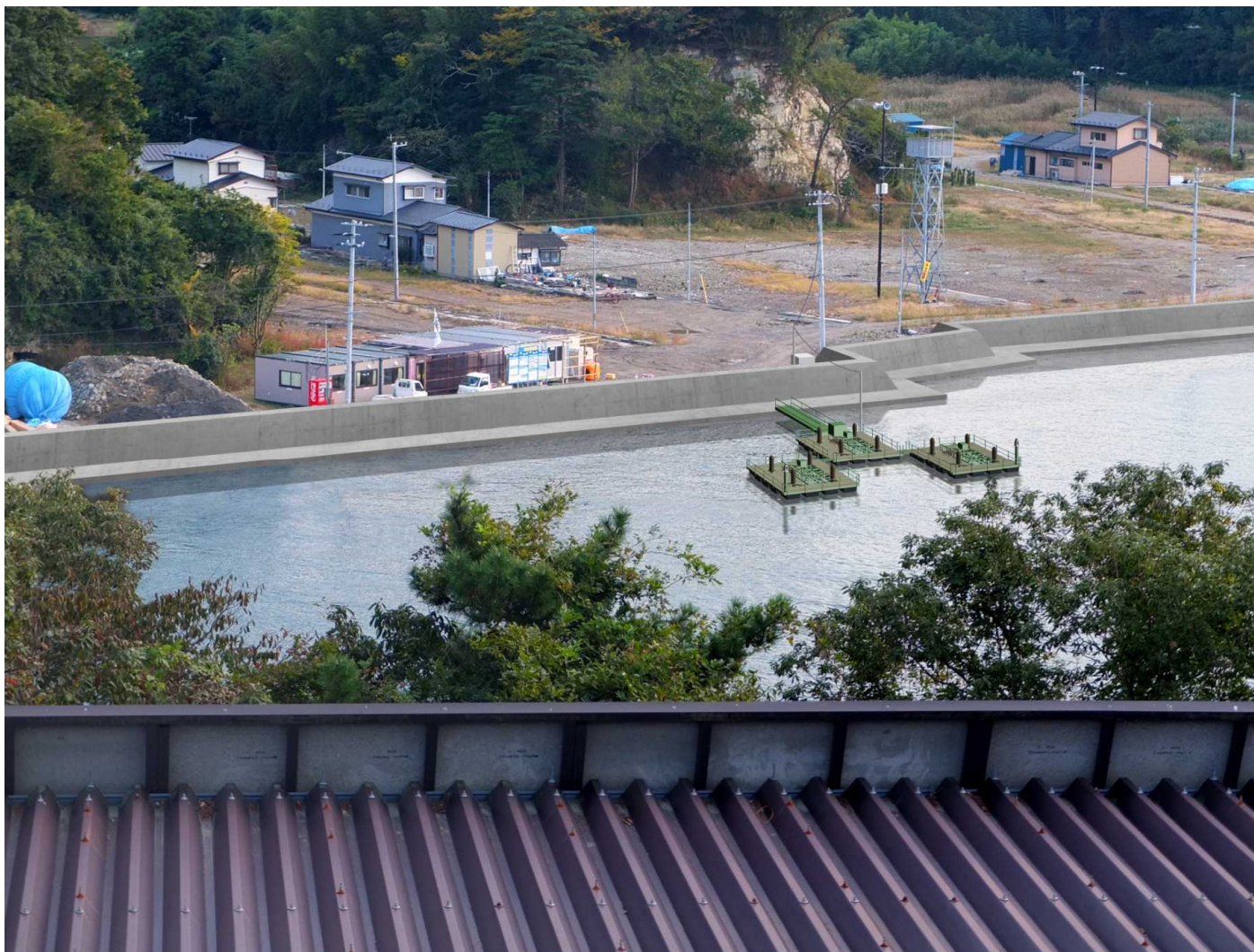


(出典) Googleマップ

# 潮流発電装置の設置場所：塩竈市・寒風沢島



文化庁提出資料：潮流発電装置の設置（グレー色に変更）

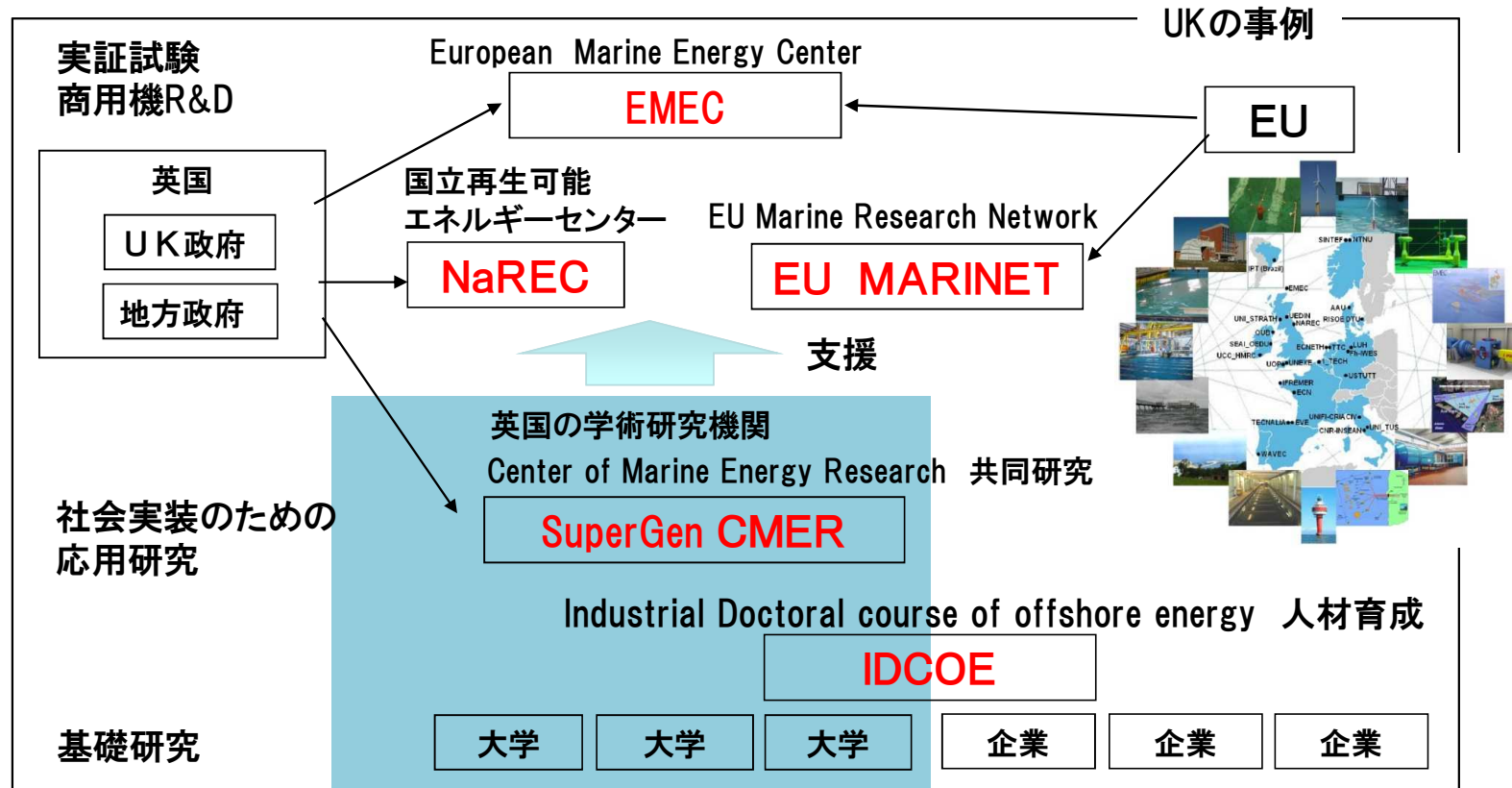


## 海洋エネルギーの研究及び導入に向けた方策・提言

研究拠点形成、地域利活用、産業活性化に関する方策の提言

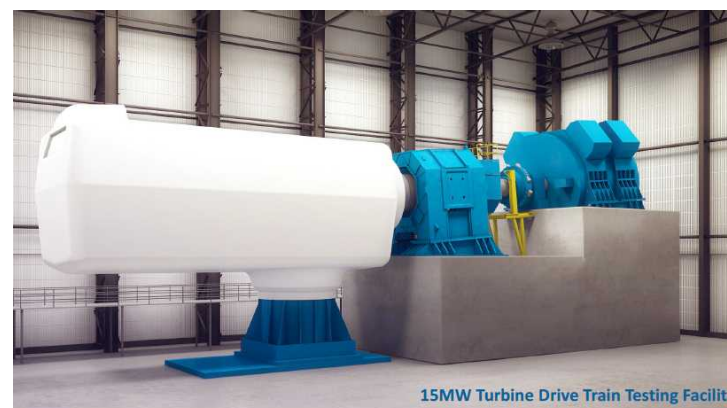
### ・ 人づくり(英国の事例)

- 実証サイト後に向けた提案: 日本版 Industrial Doctoral course of offshore energy  
地元大学と東京大学等が協力して横型海洋エネルギー産業大学院コースを設置



# ドライブトレイン試験施設

- 増速ギア、発電装置の性能、耐久性試験
- 風車(風神): 15MW、海流・潮流発電: 3MW





# フランスの動き

- France Energy Marines 一昨年に誕生、実証試験の中心
- ナント大学、SEM-REV



- 大手原発メーカー AREVA他
- 大手重工メーカー ALSTOM
- 低コスト浮体式洋上風力 (IDEOL) moon pool付きコンクリート製

# ALSTOMの7MW風車

今は海岸沿いの陸上でテスト  
とメンテナンスの訓練中

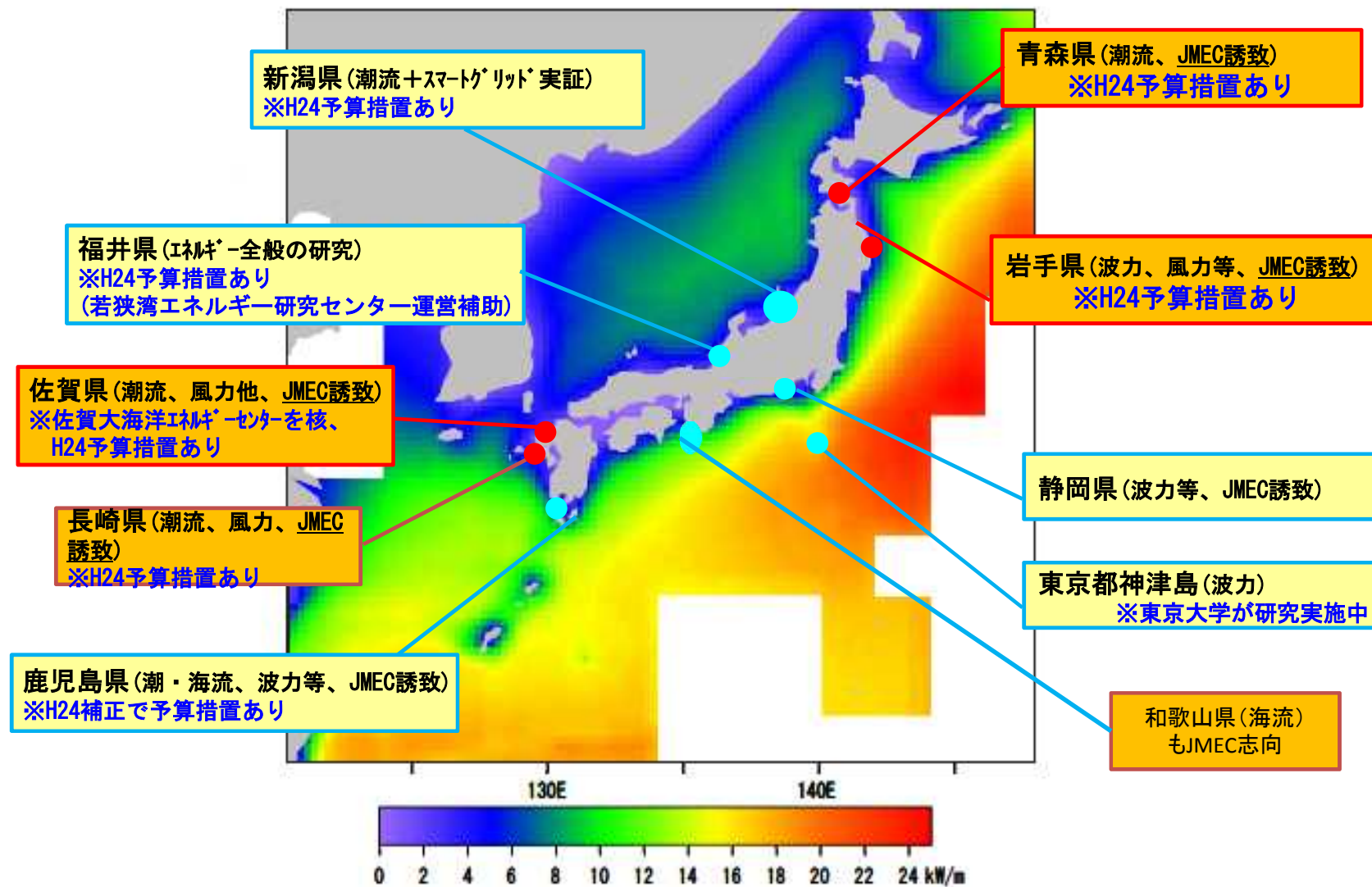
その後、着床式としてサイトに  
移動の予定

旧造船所に仮工場を作り、品質  
管理と工員教育の実施中

100基/年の量産工場を港湾地  
区に建設中



## 海洋エネルギーの実証研究/実証フィールド誘致に力を入れている自治体



# 風力エネルギー機構 ブレーマーハーフェン /ブレーメン協会



秋田県議会議員「北林たけまさ」のブログから

- 風力エネルギー業界のネットワーク組織でドイツの北西に位置し、ドイツの洋上風力産業の窓口となっている。300以上の企業や研究所が現在会員となっており、風力発電産業のバリューチェーンをすべて網羅している。
- 遠洋漁業等の衰退で、かつては失業率の高い地域であったドイツの港町ブレーマーハーフェンが、主要な洋上風力発電のノウハウの集結地
- 港湾施設と港湾立地