



東京大学
生産技術研究所

「環境省 CO2排出削減対策強化誘導型
技術開発・実証事業」

平塚波力発電所の 海域実証試験を開始 しました

林 昌奎 (りむ ちゃんきゅ)

東京大学 生産技術研究所

海中観測実装工学研究センター長

平塚沖総合実験タワーオフィサー

令和2年6月3日





平塚沖総合実験タワー

- 昭和40年建設、42年から観測開始
- 平成21年7月1日より、東京大学に移管
生産技術研究所管理
- 全国でも希少な海洋研究・教育施設
 - 海象及び気象観測施設
 - 海洋開発機器の研究開発施設
 - 海洋観測機器の試験施設
 - 年平均15研究グループが施設利用
 - 要件満たせば、何方でも利用可
- 平塚市との連携
 - 観測データの利用
 - タワー周辺海域及び海岸利用
 - 平塚漁港施設の利用
 - 産業界及び漁業関係者との研究交流

平塚沖にそびえ立つ

広報 2017 8月
No.1084 第1金曜日号

ひらつか



ジリジリと強い日差しが照りつける夏の海にぼっかりと浮かぶように立つ建物。これは、平塚の沖合約1^{km}地点にある、高さ20^mの「平塚沖総合実験タワー」です。波の高さや潮の流れなどを観測するために設置され、定期メンテナンスに訪れた作業員が外階段を上っています。

今号では、タワーを活用した新たな取り組みなどを紹介します。

目次

1～3面… 平塚沖総合実験タワー50周年…タワーのデータを活用した波力発電の実証実験の取り組みなどを紹介します。

4～7面…募集・お知らせ・スポーツ・健康と福祉

8面…ヒラツカルチャー「MOTTO図書館」

ひらつか

平塚市の人口と世帯数
<平成29年7月1日現在()内は前月比>

人口 258,159人…(-20)

世帯数 109,657世帯…(+83)

●発行 平塚市 ●編集 秘書広報課 ●法人番号 3000020142034 〒254-8686 神奈川県平塚市浅間町9番1号 ☎0463-23-1111 ㊟0463-23-9467

手をつなぎたいくなる街



東京大学生産技術研究所 海洋再生可能エネルギー利用への取り組み

- 平成23年度「気候変動に対応した新たな社会の創出に向けた社会システムの改革」（提案課題）
 - 波力発電とエネルギー地産地消漁港モデル（平塚市との連携）
- 平成24年度「東北復興のためのグリーンエネルギー研究開発推進事業」（平成24-28年度）
 - 三陸沿岸へ導入可能な波力等の海洋再生可能エネルギーの研究開発
 - 寒風沢潮流発電所（平成26年） / 久慈波力発電所（平成28年）
- 平塚海洋エネルギー研究会（平成28年6月設立）
 - 平塚市「地域資源を活用した新産業（波力発電関連分野）の創出」：地方創生加速化交付金事業
 - 平塚市「波力発電関連分野での新産業創出促進事業」：地方創生推進交付金事業、波力発電実証実験の実現に向けた調査研究と、市内企業等の参画による新産業創出の促進（平成28年度-30年度）
 - 共同研究「海洋エネルギー発電(潮流、波力)の設計・運転・維持方法の検討」（平成29年-）
- 平成30年度 環境省 CO2 排出削減対策強化誘導型 技術開発・実証事業「反射波を活用した油圧シリンダ鉛直配置式波力発電所（平塚波力発電所）海域実証」（平成30年-令和2年度）
 - 2020年2月5日平塚漁港南防波堤前に定格出力45kWの平塚波力発電所を設置、同21日から発電所の運用を開始

海洋再生可能エネルギーの社会実装

東京大学 生産技術研究所
海中観測実装工学研究センター 林研究室

久慈波力発電所

場 所：岩手県久慈市久慈港玉の臨防波堤前
設置時期：2016年9月8日
型 式：油圧駆動振り子式波力発電装置
最大出力：43 kW（波高 4 m）
特 徴：発電装置には、市販の大型船舶用の操舵装置をベースとした、油圧装置を採用する。日本初の系統連系波力発電所

寒風沢潮流発電所

場 所：宮城県塩釜市浦戸諸島寒風沢水道
設置時期：2014年11月18日-2019年6月25日
型 式：油圧駆動2連鉛直軸浮体式潮流発電装置
最大出力：5 kW（流速 1.25 m/sec）
特 徴：位相を変えた上下2段の水車翼を採用し、2連の水車輪からの出力を油圧システムを利用して1つにまとめて発電する。日本初の系統連系潮流発電所

平塚波力発電所

場 所：神奈川県平塚市平塚漁港南防波堤前
設置時期：2020年2月5日
型 式：油圧駆動振り子式波力発電装置
定格出力：45 kW（波高 1.5 m）
特 徴：反射波を活用し、振り子にはアルミゴム複合波受板（ラダー）を採用する。発電装置には油圧シリンダを鉛直に配置した船舶用の操舵装置を利用する。



東京大学生産技術研究所及び平塚市の連携協力協定

- 平成31年3月19日締結
- 平塚沖総合実験タワーと平塚漁港（平塚波力発電所）を中心とする海洋活用技術の研究開発、新産業創出、人材育成の拠点構築
- 産官学民の連携・協力による海洋活用のモデル
- 事業推進のための技術研究組合の設立
- 将来的には、対象分野（AI、電気自動車、水素製造、化学等）の拡張を目指し、平塚市産業との連携強化と、市民の科学技術リテラシーの向上を図る





環境省 CO2排出削減対策強化誘導型 技術開発・実証事業
**「反射波を活用した油圧シリンダ鉛直配置式波力発電所
(平塚波力発電所) 海域実証」の事業概要**

- 実施期間: 2018年度(10月)~2020年度
- 研究体制:
 - 課題代表者: 東京大学生産技術研究所
 - 共同実施者: 川崎重工業、東京久栄、吉田組
 - 実施コンソーシアム(東大共同研究参加者)
 - 東洋電機製造、サンユウシビルエンジニアリング、川田工業、中部電力、横浜ゴム、中国塗料、若築建設、電源開発、九電工、渋谷潜水工業、エイブル
 - 協力: 平塚市役所、平塚市地域水産業再生委員会
- 実証場所: 平塚漁港、南防波堤前面海域
- 発電装置の特性
 - 定格出力: 45kW (波高1.5m)
 - エネルギー変換効率: 50%
- 設置と運用: 2020年2月5日設置、同21日運用開始





環境省 CO2排出削減対策強化誘導型 技術開発・実証事業

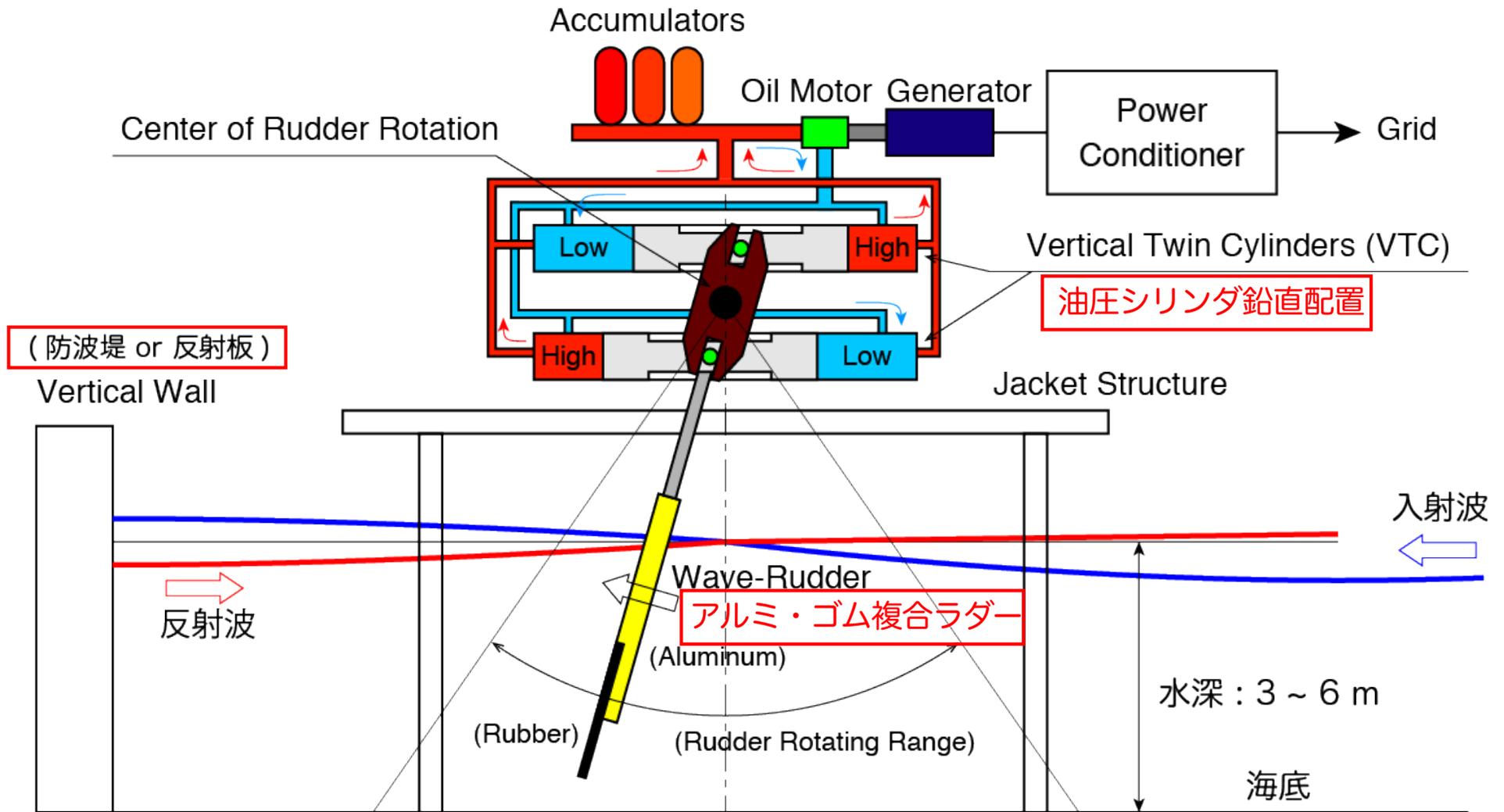
「反射波を活用した油圧シリンダ鉛直配置式波力発電所 (平塚波力発電所) 海域実証」

・ 事業目標:

世界に先駆けて**実用化**のベースとなる
新型波力発電装置「**反射波を活用した
油圧シリンダ鉛直配置式波力発電装置**」
を開発する。**大型で軽量なアルミ・ゴム複
合ラダー（波受板）**を採用し、**波高
1.5m以上で45kW（発電端出力）、
変換効率50%、設備利用率35%以上**
（参考：洋上風力目標30%）の発電
能力を目指す。



平塚波力発電所：作動原理と特徴

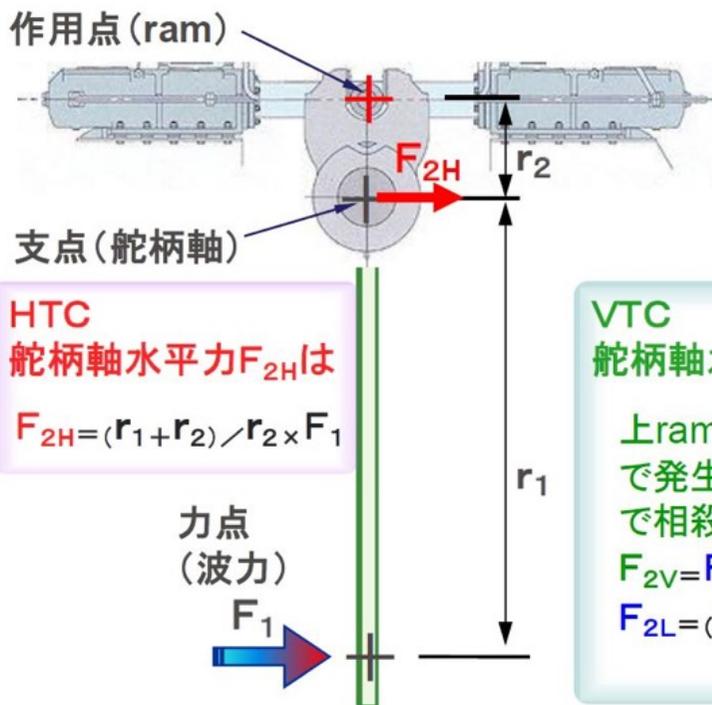


平塚波力発電所の特徴：1. 油圧シリンダ鉛直配置

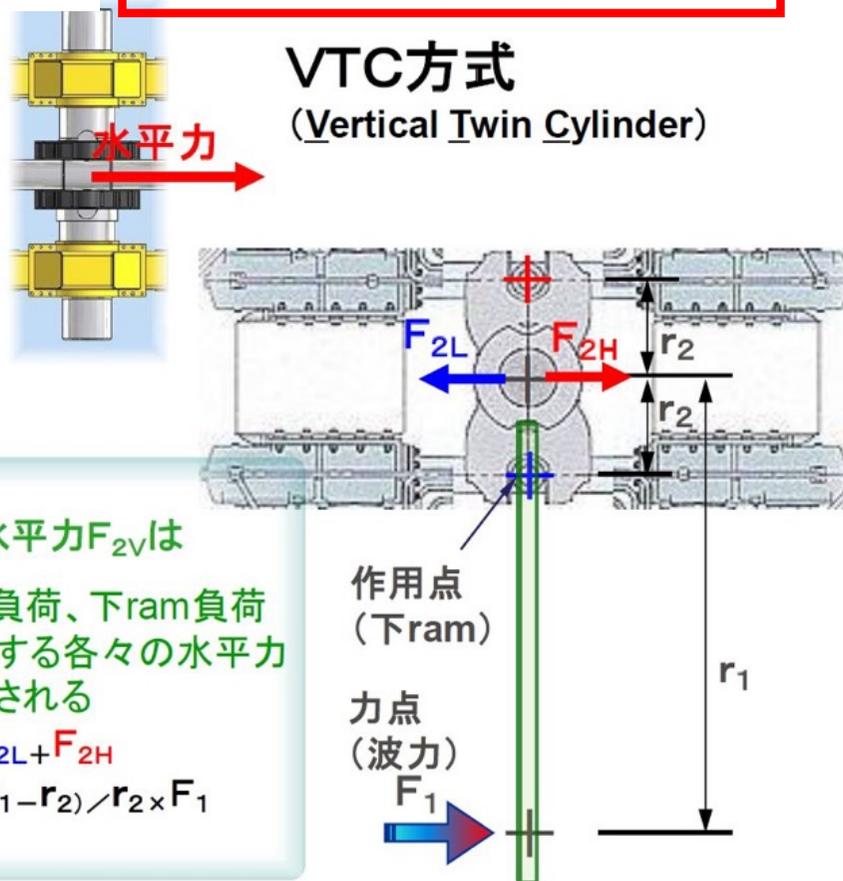
Vertical Twin Cylinder の利点

水平力の低減(舵柄軸軽量化)

HTC方式(久慈発電所)
(Horizontal Twin Cylinder)



VTC方式
(Vertical Twin Cylinder)



それぞれの舵柄軸に発生する水平力は、
力点(波力) F_1 : 11.42 t , r_1 : 6.1m , r_2 : 0.58mとすると

HTC 131.5 t (1289kN)
舵柄軸径 約60cm

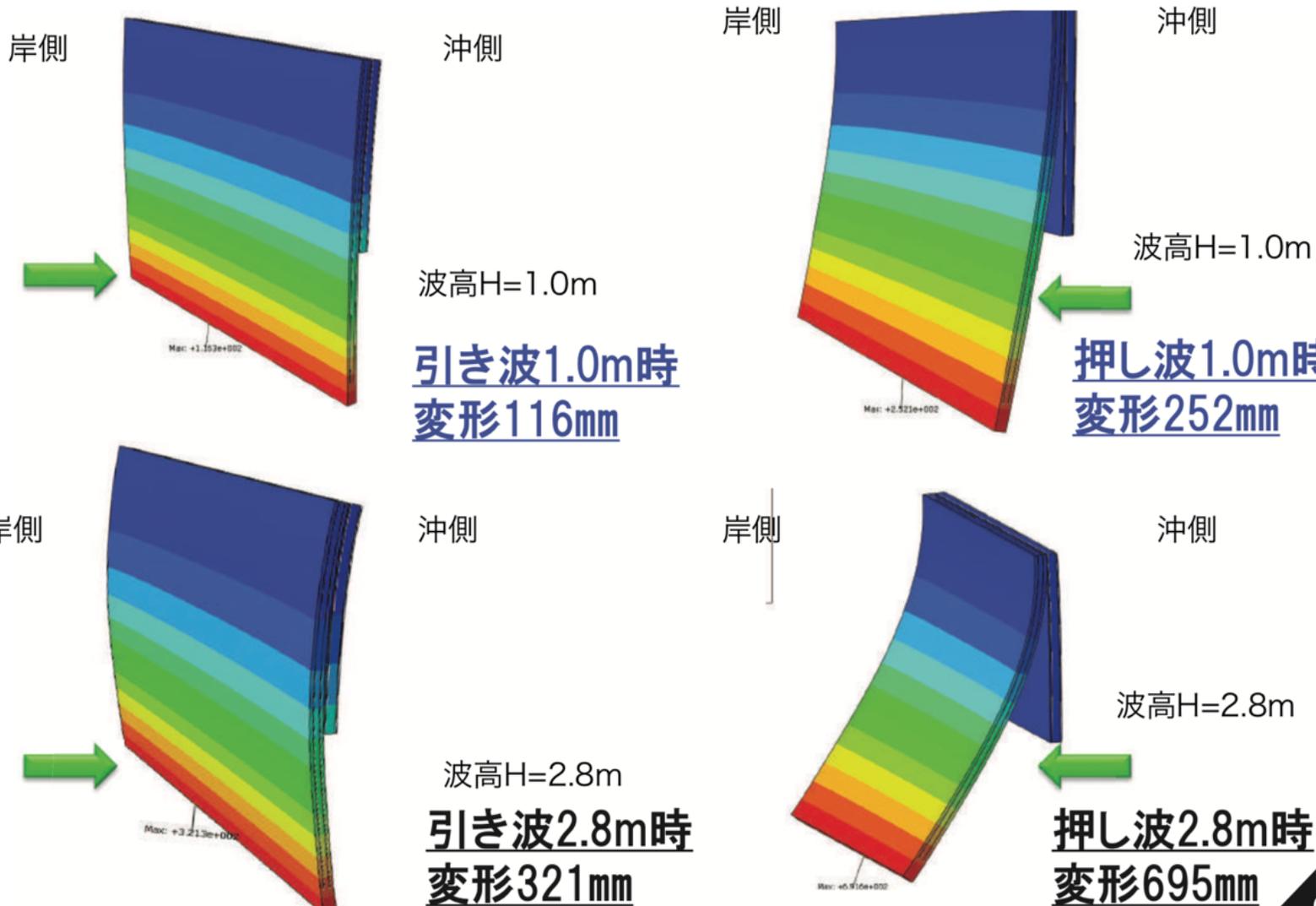


VTC 22.8 t (224kN)
約40cm (△W: 2.5t)

平塚波力発電所の特徴：2. **アルミ・ゴム複合ラダー**

波エネルギーが弱い時は、全てのエネルギーを利用
波エネルギーが強い時は、一部エネルギーをゴムの変形で逃す

安全性の向上





環境省 CO2排出削減対策強化誘導型 技術開発・実証事業

「反射波を活用した油圧シリンダ鉛直配置式波力発電所 (平塚波力発電所) 海域実証」

- 研究体制:
 - 課題代表者:東京大学生産技術研究所
 - 共同実施者:川崎重工業、東京久栄、吉田組
 - 協力:平塚市役所、平塚市地域水産業再生委員会
- 実証場所:平塚漁港、南防波堤前面海域
- 発電装置の特性
 - 定格出力:45kW (波高1.5m)
 - ユニットの水平連結による発電量の拡大
- 設置日:2020年2月5日
- 将来展望
 - 1ユニットあたりの発電能力の増大 (100kW-200kW)
 - 本事業で培った、知識、経験、ノウハウを活用し、10年以内の商業化
 - 2050年頃、**総発電能力1GW程度** (原子力発電所1基分相当) の波力発電装置の全国展開

