

次世代海洋環境エネルギー技術研究センター

[プロジェクト研究センター設置期間：平成28年10月～平成31年3月(予定)]

センター長 | 石垣 衛 (いしがき まもる) / 工学部 環境土木工学科准教授

共同研究者 (学内) | 大村 訓史(おおむら さとし) / 工学部 環境土木工学科准教授

センターの概要

(1) 主たる研究分野

【分野】

工学(土木工学)

工学(総合工学)

【キーワード】

環境水理学、海岸工学、海洋工学、
再生可能資源、資源探査、資源評価

(2) 研究概要

昨今の地球温暖化等の環境変化に対する懸念から再生可能エネルギー活用技術の実用化が急務となっている。我が国は海に囲まれた海洋国家であり、再生可能エネルギーとして豊富に存在する海洋エネルギーの有効活用が重要な課題であり、その実現が望まれている。

数ある海洋エネルギーの中でも潮流は潮汐で定まる周期的なエネルギーを有し、予測可能で安定的なエネルギー供給が期待される。特に、大小の島々が数多く存在する瀬戸内海では多くの海峡・瀬戸域を有し、潮流は増幅されることから潮流エネルギーを活用した発電は注目される技術である。また、これらの海峡・瀬戸域には架橋が施されている場所が多く、既存の橋脚・橋梁を活用した潮流発電が可能となれば発電施設等の建設コストの削減が期待できる。

本プロジェクト研究センターでは、潮流エネルギーを活用した海洋エネルギー発電技術の実用化について、発電技術の確立はもとより、社会的・経済的視点からの技術の実現性検証が必要となることから、発電適地選定や発電量・発電コストの算出・評価、海域の利害関係者との協調・合意形成手法の構築についても研究を実施する。また、事業実施に必要な環境影響評価手法の構築についても研究を実施する。その結果を用いて、国内外における海洋エネルギー発電事業創出に寄与することを目指す。

国内においては、瀬戸内海を中心とした事業創出について検証する。海外では、東南アジア地域(特に、インドネシア、フィリピン)の島嶼部を中心とした事業創出について検証を実施する。

研究目的

- 橋脚や港湾構造物を活用した潮流発電技術の開発

- 橋脚や港湾構造物のどこに、どのような発電装置を、どのように置くのか?

➡ I. 潮流発電システムの構築
II. 潮流発電の実現性検証

研究目標

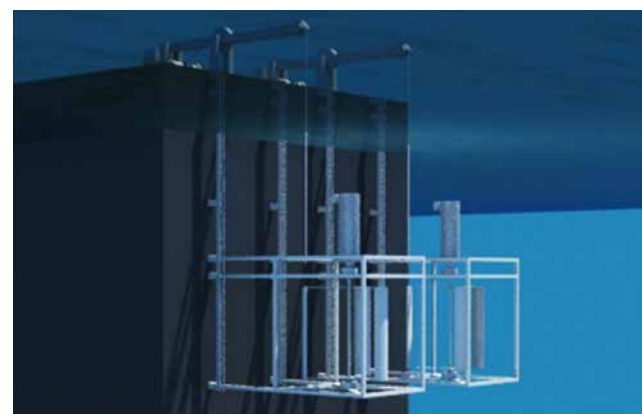
- 発電コスト20円/kWhを実現する潮流発電システムの開発
- 潮流発電需要の確保・拡充に向けた新社会システムの構築

研究開発項目

- 潮流発電システムの開発
- 垂直軸揚力式タービンの開発
- 橋脚・港湾構造物を活用した潮流発電施設の合理的な設計・施工方法の考案と検証
- 橋脚・港湾構造物を利用した潮流発電の実現性検証



瀬戸内海の海峡・瀬戸に架かる橋



橋脚・港湾構造物利用式潮流発電のイメージ

研究成果等

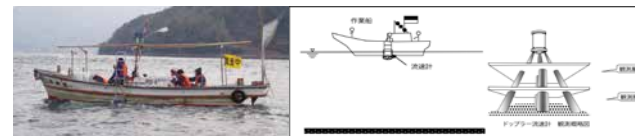
(1) 研究成果

研究実施項目

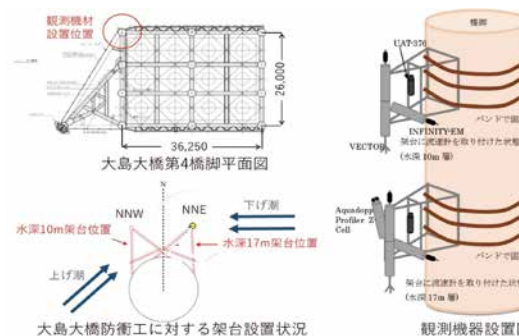
- 対象海域の潮流エネルギー賦存量の把握
 - 海底地形の調査
 - 海峡・瀬戸の潮流調査
- 橋脚近傍における潮流エネルギー取得量の算出
 - 橋脚近傍における潮流エネルギー賦存量の調査
 - 橋脚近傍における取得可能エネルギー量の算出

研究方法

- 対象海域の潮流エネルギー賦存量調査
 - 海底地形調査
マルチビーム測深機を搭載した観測船により、10cm精度にて計測
 - 海峡・瀬戸の潮流調査
曳航式による潮流観測
- 橋脚近傍における潮流エネルギー取得量調査
 - 精密超音波流速計を用いた橋脚周辺潮流調査
橋脚1m近傍の潮流の確認
最大流速の確認・平均流速の確認
取得可能エネルギー量の算定



船舶による測量・流況調査



超音波流速計による橋脚近傍潮流調査

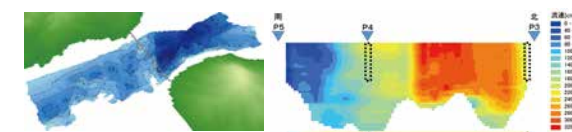
(3) 実績(論文・特許・共同研究・産学連携・補助金)等

論文 /

- 石垣衛, 三好順也: 瀬戸内海における橋脚・海洋空間を活用した潮流発電エネルギー量の算定, 土木学会論文集B3(海洋開発), Vol.70, No.2, pp.79-84, 2014.
- 石垣衛, 三好順也: 橋脚利用式潮流発電を目的とした大島大橋橋脚近傍における潮流エネルギー賦存量の調査, 土木学会中国支部研究発表会概要集, pp.103-104, 2015.
- 石垣衛, 三好順也: 橋脚利用式潮流発電を目的とした大島大橋における取得可能エネルギー量の評価, 土木学会論文集B3(海洋開発), Vol.73, No.2, 2017. その他 6編

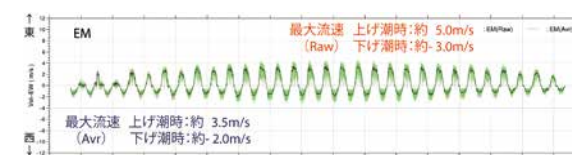
研究結果

- 対象海域の潮流エネルギー賦存量(リソース)の把握
 - 最大水深は約80mで、東側が深く、西側は凹凸
 - 水深方向に対し流速勾配は小さくほぼ一様
 - 水平方向では瀬戸中央の橋脚P3・P4で流速が大きい

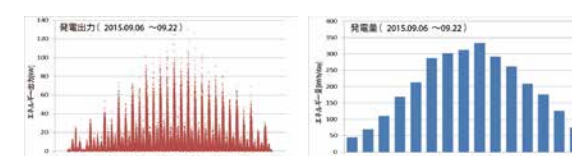


大島瀬戸海底地形と断面流速分布

- 橋脚近傍における潮流エネルギー取得量調査



大島大橋橋脚近傍における潮流の経時変化



大島大橋橋脚近傍における潮流エネルギー取得量

(2) 今後の展開・応用分野等

- 国内における潮流発電の実現性検証
 - 瀬戸内海の橋脚・港湾構造物を対象とした検証
大島瀬戸(山口県)、瀬戸田水道(広島県)、
多々羅大橋海域(広島県)、
佐木・小佐木島海域(広島県) …etc.
- 海外における潮流発電の実現性検証
 - インドネシア島嶼部を対象とした検証
Molo海峡(リンチャ島・フローレス島西部)
Larantuka海峡(フローレス島東部)
Alor海域(アロール島)
 - フィリピン島嶼部を対象とした検証

競争的研究資金 /

- 橋脚利用式・潮流発電技術の研究開発:NEDO次世代海洋エネルギー発電技術、2012年度～2013年度、1億2,140万円
- 橋脚・港湾構造物利用式潮流発電の研究開発:NEDO次世代海洋エネルギー発電技術、2014年度～2017年度、1億395万円