

No.733 カーネギー波力エネルギー社

2016年 8 月6 日

株式会社ユニバーサルエネルギー研究所

【概要】

2016年1月、豪州西部のパーズにて、世界初の商用ベースでの系統連系波力発電事業である「パーズ波力発電プロジェクト（Perth Wave Energy Project, PWEP）」が12ヶ月間の実証運転を完了した。本稿では、その事業主体である「カーネギー波力エネルギー有限公司（Carnegie Wave Energy Ltd.）」についてまとめる。

【会社概要】

カーネギー波力エネルギー有限公司（Carnegie Wave Energy Limited、以下CWE社）は、海洋エネルギーをゼロエミッションで再生可能電力および淡水化に用いることができる「CETO」波力技術を保有し、開発する豪州企業。本社所在地は豪州西オーストラリア州フリーマントル（Fremantle, WA, AUS）。ASX（オーストラリア証券取引所）に上場済み。従業員は45名。

CETOのグローバルな商用化を目指し、英国、アイルランド、チリに100%所有子会社（CETO Wave Energy）を、カナダに95%保有のPacific Coastal Wave Energy Corp.を所有している。CWE社は豪州の太陽光・蓄電池企業であるEMC（Energy Made Clean）社の最大株主（35%保有）であり、マイクログリッド分野における戦略的同盟（Strategic Alliance Agreement）を結んでいる。またCWE社のCEOであるDr. Michael Ottavianoは、EMC社の取締役である。

【主な経営者】

取締役社長：Dr. Mike Ottaviano

豪州のエンジニアリング企業の事業本部長、技術とイノベーションに特化したコンサルティング企業のシニアマネージャーを経て、CWEに2006年入社。新製品開発、知財管理、技術ポートフォリオ管理、商用化を推進し、ベンチャー企業をASX上場の10億AUD企業に成長させた。博士（経営学）。



図. Dr. Ottaviano 近影
（出典：CWE社HP）

会長：Jeff Harding

再生可能エネルギー業界に精通。1995～2005年、豪州最大の再生可能エネルギーデベロッパである Pacific Hydro Ltd.の取締役社長として豪州、アジア、チリにて風力・水力発電事業を実施。Jeff の在任期間に企業価値は5百万AUDから750百万AUDに増加し、すべての事業年度で収益増加を達成し、Pacific HydroをIFM Renewable Energy社（IFM Investors社というプライベート・エクイティの子会社）に売却した。

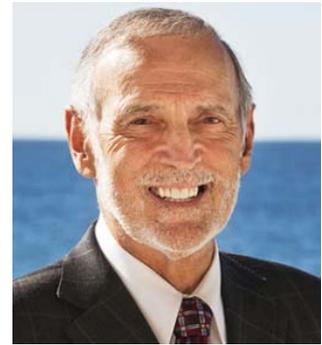


図. Jeff Harding 氏近影

※Pacific Hydro は 2016 年第1四半期に中国政府系投資会社に30億AUD以上で買収された。

（出典：CWE社HP）

【財務概況】（€1=¥120、1AUD=¥90）

2016年3月現在、現金12.5百万ユーロ（15億円）、9.5百万ユーロ（11.4億円）の未配の政府系補助金、13.5百万ユーロ（16.2億円）相当の未利用融資枠があり「財政的な余裕がある」という説明がなされている。

2015年期の包括損失合計は4.87百万AUD（4.38億円）で赤字。要因のTOP3は人件費が2.10百万AUD（1.89億円）、管理費が1.32百万AUD（1.18億円）、資本調達費用が1.25百万AUD（1.12億円）。研究支出は236千AUD（21百万円）。

財務累積損失は60.6百万AUD（54.5億円）。ただし発行済資本144.9百万AUD（130.4億円）、資本準備金7.86百万AUD（7.07億円）があるため、純資産は92.2百万AUD（83.0億円）。

【戦略・ロードマップ】

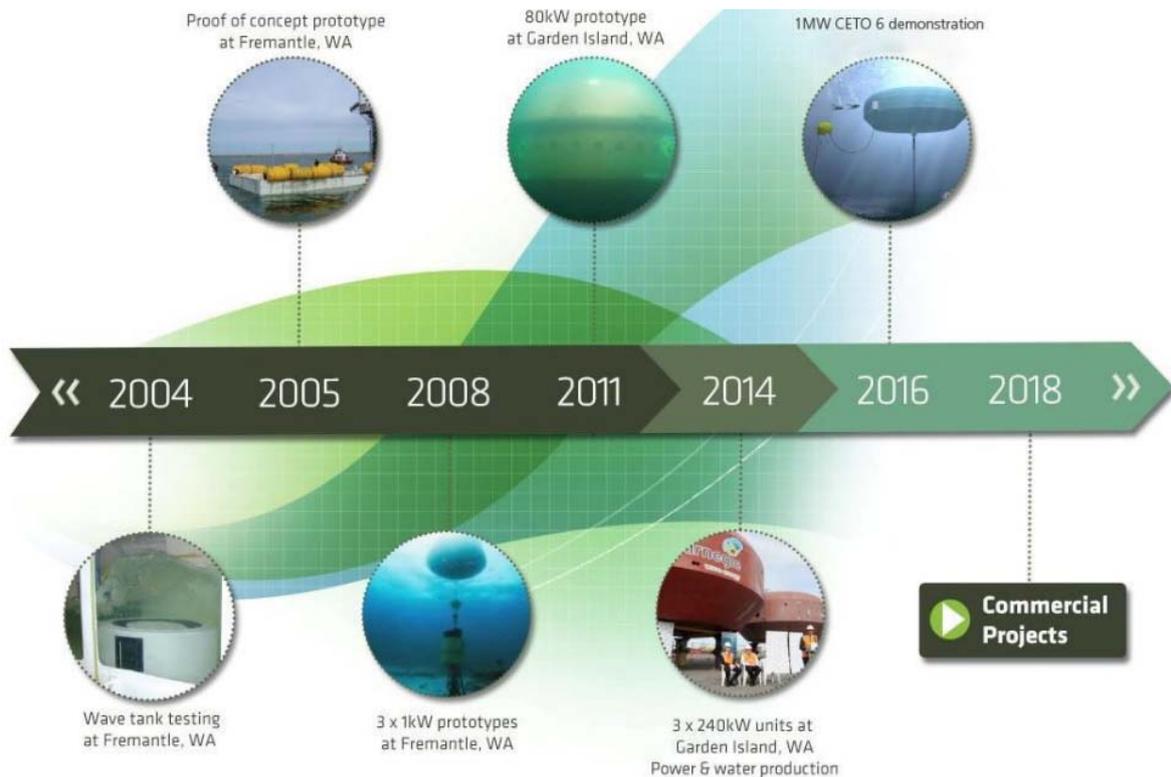


図. CWE（カーネギー波力エネルギー）社のロードマップ

（出典：CWE社 Annual Report 2015）

CETOは2004年に初期試作がおこなわれてから約10年間継続的に75百万ユーロ（約90億円）の資金を投じておこなわれてきており、CETOの試作機は第6世代まで開発されている。近年は商用化フェーズの実証試験がおこなわれている。2014年～2015年には西オーストラリア州パース沖合のGarden島において、第五世代機であるCETO5（ピーク容量240kW）3基による12ヶ月間の系統連系発電プロジェクト「PWEF（Perth Wave Energy Project）」が実施された。これは世界初の商用規模での系統連系波力発電事業である。

CWE社は現在、次世代機であるCETO6（ピーク容量1MW）の設計を完了し、2016年の第三四半期をめどに資金調達を完了し建設を開始する。

CETO6の技術開発の完了とともにCWE社は初期市場に製品を投入する予定である。初期市場として想定しているのは、欧州／英国と島嶼・独立系統市場（主に東アフリカ）であり、既に波況調査事業やMOUの締結などの活動を進めている（後述）。これらの初期市場を踏まえ、世界に展開するロードマップを公表している。

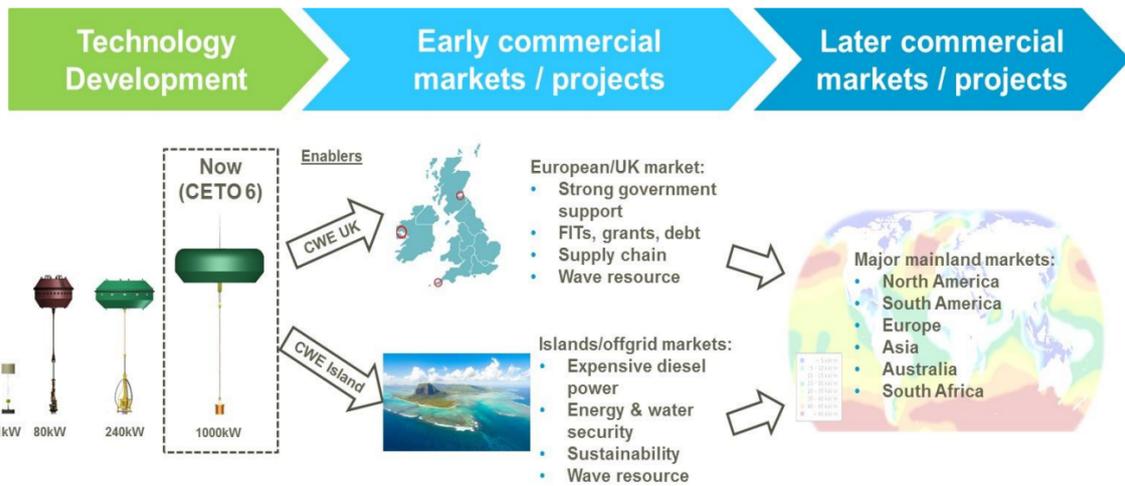


図. CWE (カーネギー波力エネルギー) 社の中長期戦略ロードマップ
 (出典: CWE 社資料 Bermuda Energy Forum June 2016)

【事業の詳細】

主たる活動は、CETOの開発と実証事業である。以下の表に、プロジェクトをまとめる。

表. CWE 社の実施しているプロジェクト案件一覧

| プロジェクト名称 | 状況 | 内容 | 場所 | 概況 |
|--|-----|-----|---------------|--|
| Perth Project | 完了 | 実証 | パース 豪州 | Garden Island にある豪州最大の海軍基地 HMAS Stirling の電力系統に接続し売電。CETO5 (240kW) を 3 基使用し、12 ヶ月、延べ 1.4 万時間の実運用を完遂。敷設、運用、撤去も実証。 |
| Mauritian Wave and Micro grid Design Project | 遂行中 | F/S | モーリシャス | 2016 年末までに、(1) モーリシャスのための再生可能エネルギーロードマップ策定 (技術、事業、財務の F/S)、(2) CETO のための波力資源調査、(3) マイクログリッド上の淡水化プラント設計の 3 つを実施する。 |
| CETO6 (Garden Island) | 遂行中 | 実証 | パース 豪州 | 完了した Perth Project と同サイトに、より大形の CETO6 (容量 1MW) を設置する。CETO6 は、以後の商用プラットフォームとして使用される予定。 |
| CETO6 (Wave Hub UK) | 遂行中 | 実証 | コーンウォール 英国 | Wave Hub は、最大 48MW まで接続できる再生可能エネルギーの系統連系試験サイト。最大 10MW の CETO を既存の系統連系済みの海底電力ケーブルに接続する計画。2018 年に実証試験、2020 年に商用運転試験を見込む。 |
| Bermuda | 商談中 | F/S | バミューダ諸島 | 2012 年から波況観測ブイを設置している。現在、事前の事業性・環境影響評価を完了し、政府に波力・太陽光・蓄電・淡水化・系統制御のマイクログリッドパッケージを提案中。 |
| Chile | 契約 | 調査 | バルパライソ チリ | 2011 年にチリ沿岸の波況調査を実施し、好条件の地域を特定した。2015 年、Fundación Chile (チリ財団) と波力発電事業の業務提携契約締結。 |
| Seychelles | MOU | F/S | セーシェル共和国 | 既存のディーゼル発電の置換を目指し、CETO の設置および系統連系のための調査実施に関する MOU を 2015 年に締結。 |
| Ireland | 調査済 | 調査 | アイルランド | 2011 年に政府補助 50% でコンセプト提案、環境調査、詳細設計事業を実施した。 |
| Canada | 観測 | 学会 | カナダ | 2013 年、海洋再生可能エネルギーに関するロードマップが策定された。カナダにおいて 2020 年までに 250MW、2030 年までに 2GW を実現し、年間 20 億ドルの経済効果を目指している。 |

(各種資料より(株)ユニバーサルエネルギー研究所が作成)



CETO Unit being towed to Project site



CETO Unit on site being prepared for installation (left) and CETO Unit fully installed on site (right).

図. 完了案件：Perth Project 実施風景

(出典：CWE 社 HP)

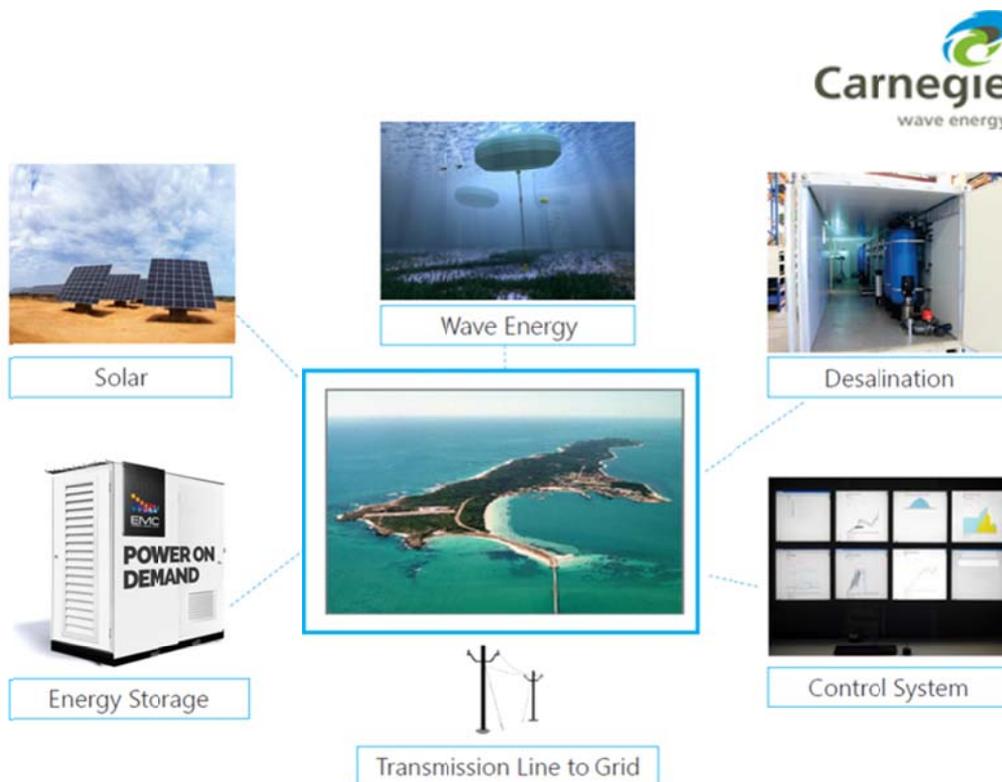


図. 実施中案件①：Mauritian Wave and Microgrid Design Project 概要図

(出典：CWE 社 HP)

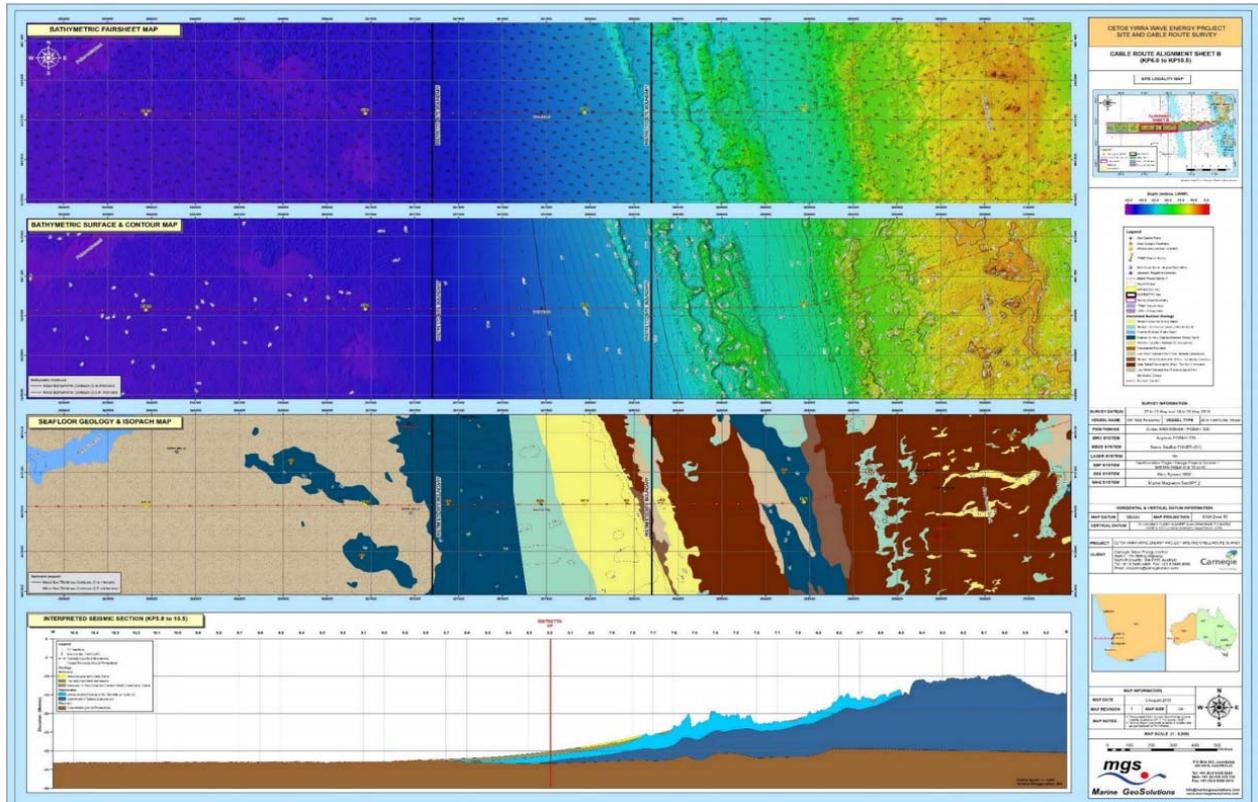


図. 実施中案件②：CETO6（Garden Island）実施に向けた設置調査図

（出典：CWE 社公開資料）

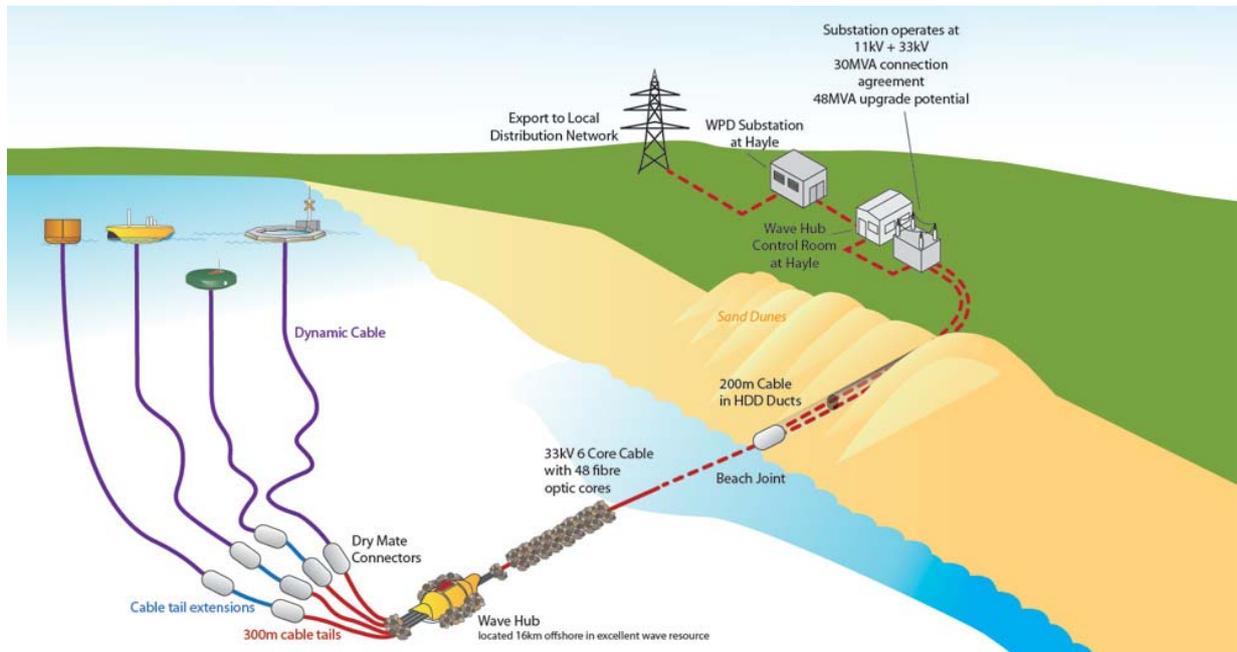


図. 実施中案件③：英国 WaveHub の設備概要図

（出典：WaveHub HP）

【CETO5/6について】

CETOは、海底の基礎に、海面下に埋没する浮体を拘留した構造を基本とする波力発電システムである。浮体が海面上に現れないため、景観を含む海洋環境への影響が小さいとされている。

CETO5（容量 240kW）は、2015 年末に完了した Perth Project にて使用されていたシステムである。波力による浮体の運動により、拘留ケーブルに接続した水圧シリンダポンプを駆動する。ポンプにより陸上とつながった配管内の水を加圧し、高圧にして陸上へ伝送、陸上で水タービンを回転させ発電する仕組み。加圧水は、逆浸透膜淡水化プラントに供給することで淡水生成に活用することもできる。

（※CETO5 の詳細については 11 Reports 世界初の系統連系波力発電事業:PWEP(CETO5) を参照されたい。）

これに対しCETO6（容量 1MW）は、より大形で、より沖合に設置する予定。さらに、発電ユニットを浮体内に内蔵する設計となっている。この内蔵発電機は” Power Take Off (PTO) ”デバイスと呼ばれており、2015 年から 18 ヶ月間の開発プロジェクトが進められている。資金はスコットランド政府から 2 百万ポンド（26 億円、1 ポンド=130 円換算）供出されており、2018 年開始予定の WaveHub での実証までに開発を完了する予定。

この開発プロジェクトは産機の駆動系の製品開発をおこなう Bosch Rexroth 社、水深 10～15m で有効な「Oyster」波力発電システムの開発・事業化をおこなう Aquamarine Power 社と共同で進められる。

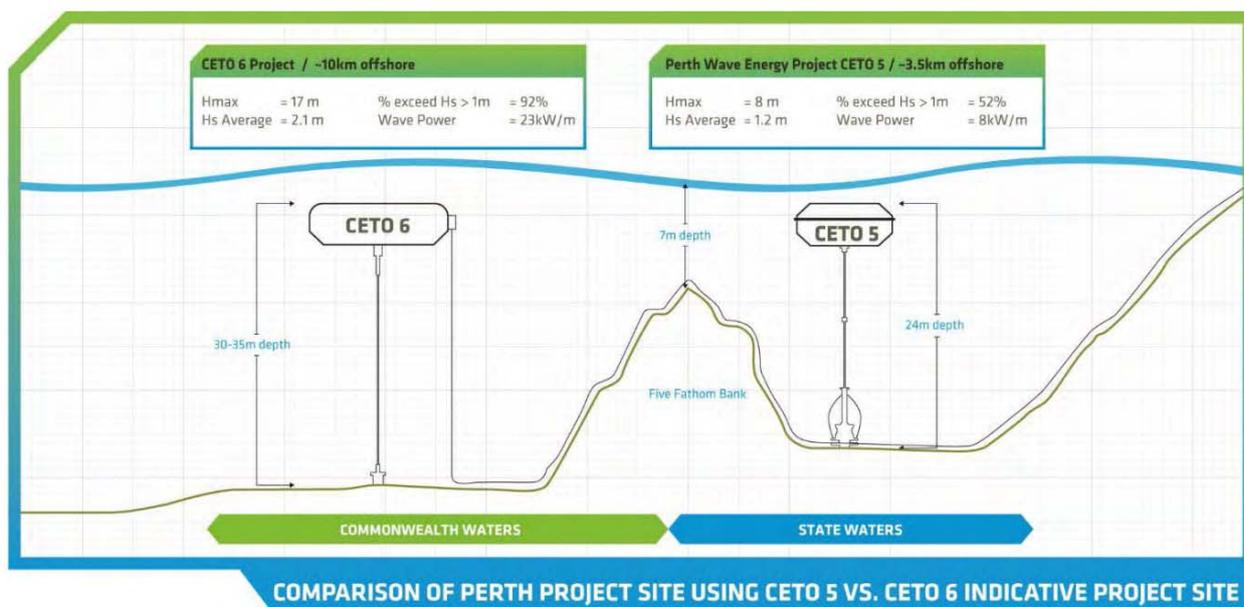


図. CETO5 と CETO6 の比較

（出典：CWE 社 Annual Report 2015）

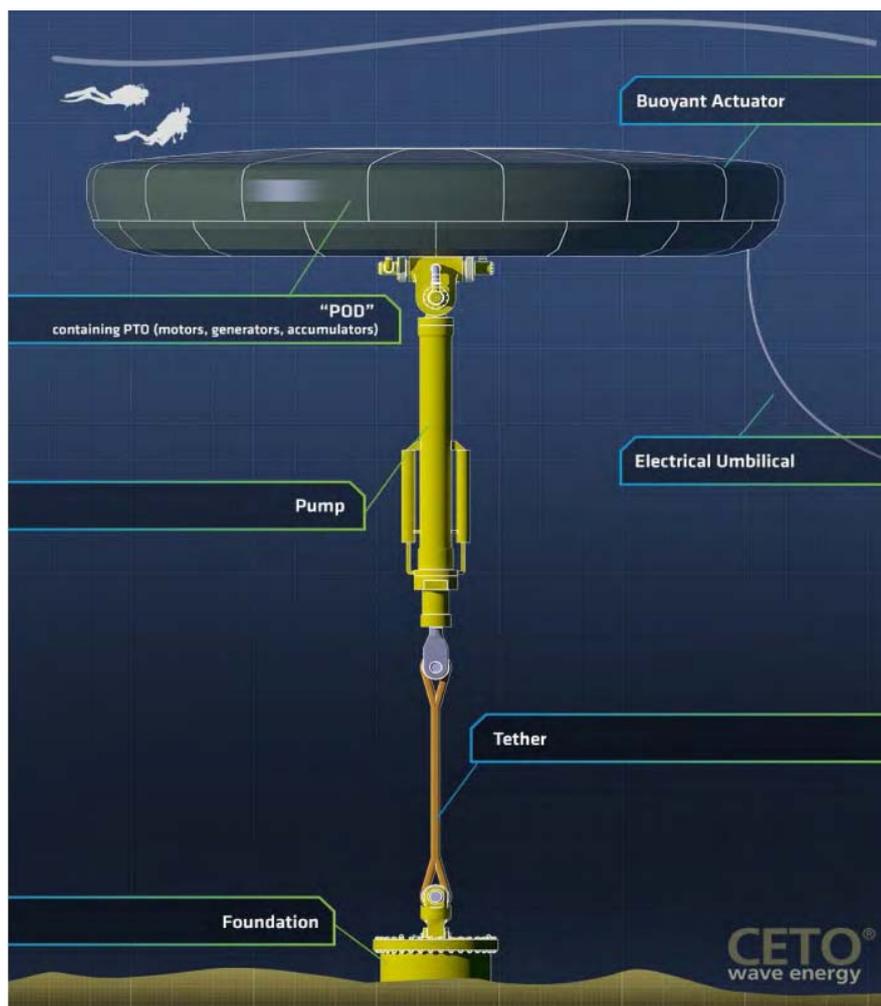


図. CETO6 の設計概要図

(出典：CWE 社 Annual Report 2015)

【提供サービス一覧】

CWE 社は CETO および波力発電事業の開発を通して得た知見を活かし、下記のようなサービスを提供していると公表している。

- CETO Pre Concept Study
CETO 技術の導入に向けた適地の特定および定量評価をおこない、開発予定地の出力 MWh、年間発電容量を見積もる。この調査は 1 サイト 2 万 USD の固定価格で、CWE 社と適地調査をしたい顧客に提供される。
- CETO Concept Feasibility Study
上記 Pre Concept Study を終え、さらに事業を進めたい顧客には、以下の項目を含む詳細な調査を実施します：地域の市場評価、詳細プロジェクト設計、建設アセスメント、法令アセスメント、サプライチェーンアセスメント、投融資審査

- CETO FEED (Front End Engineering Design) Wave Farm Study
FEED は、CWE 社が提供する波力発電機建設に向けた最終ステップである。FEED study は顧客の指定した場所に CETO 波力発電所を設置するプロジェクト設計を含み、12 ヶ月、50 万 USD 程度を見込む。

以上