

第3回波力発電検討会資料

波力発電先進地(英国)の調査報告 —PB150(実証機)製作現場—

平成22年2月2日
(株)三井造船昭島研究所
宮 島

1



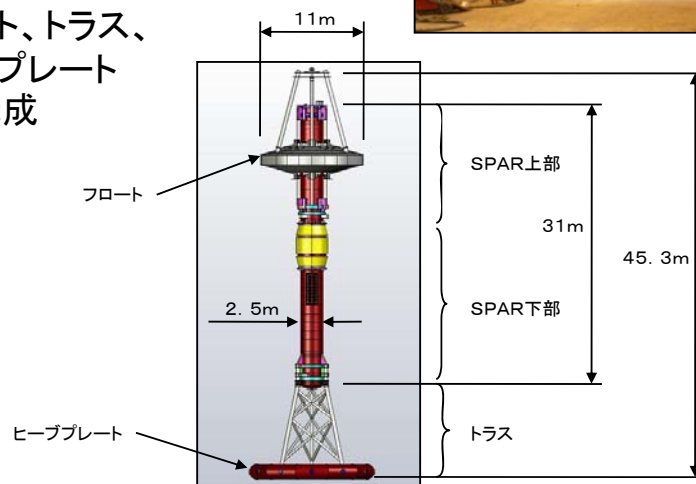
2

外殻製造現場

①外注先 Isleburn

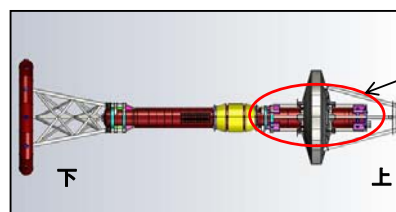
海洋構造物や海洋エネルギー
利用装置の製造経験が豊富

②外殻はSPAR、 フロート、トラス、 ヒーププレート から構成



3

SPAR上部



SPAR上部

下



下面

フロート上下ガイドレール



側面



上面

上



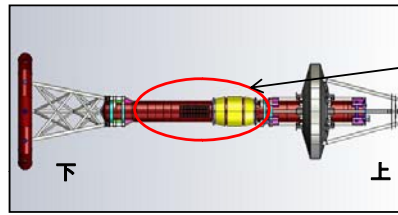
バラスト水給排水管



内部

4

SPAR下部



SPAR下部



下面



側面



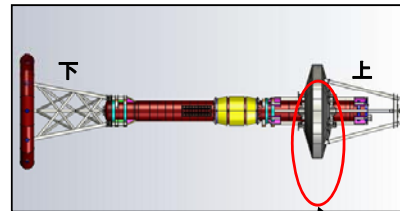
上面

5

フロート



上面



フロート



内部



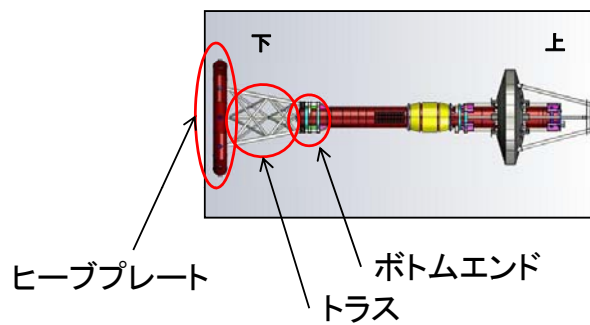
上部構造

6

ヒーブプレート・トラス・ボトムエンド



ヒーブプレート・トラス



ボトムエンド



Lloyd's Registerによる
検査

7

アンカー製作現場

①外注先 GaelForce

係留装置(アンカー、係船索等)

浮体式自動給餌装置

コンクリートバージ etc

海洋コンクリート構造物、アンカー設置の
実績豊富



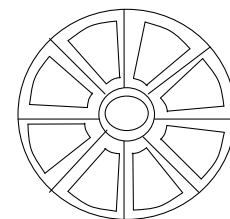
②アンカー

直径10m・高さ7m・重
量430トンの円筒形のコ
ンクリートケーソンで、重
力式アンカータイプ。

型枠内にコンクリートを流
し込んで建造し、浮かべ
て曳航していき、現場海
域で注水して海底に設
置する。



ほぼ同サイズの型枠



ケーソン断面

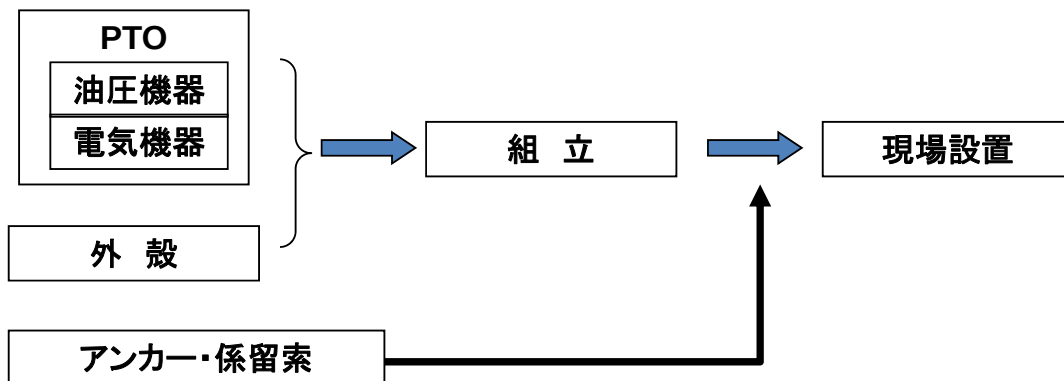


配筋

8

OPTのPowerBuoy製造方法

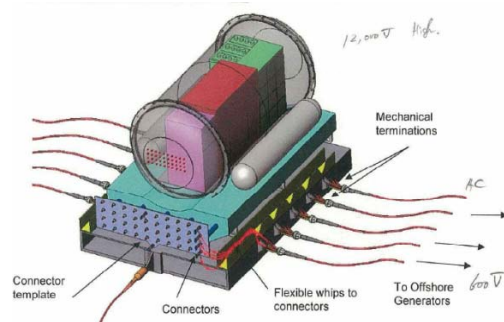
- 1) 自社工場を持たない。
- 2) 設置海域近くの技術と経験を有するメーカーに各パーツの製造を依頼する。
- 3) 自社では心臓部のPTO (Power Take Off)部分のみを製作し、搬入・据付・調整を実施する。



9

発電・送電

- ① 波高7m以上で、内部装置保護のため発電停止。波高4mで定格150kW出力
- ② AC-DC-AC変換+キャパシタを持ち、出力の平滑化
- ③ PLC(電力線通信)を用いて制御、陸上側のモニタで常時状態監視、コミュニケーションは光ファイバーと無線の2方法を用意
- ④ 海底設置のUSP1基に最大10基のPBからの出力を集約し、昇圧して陸上へ送電(実証試験中)



USP(Underwater Substation Pod)

10

係 留

EMEC独自の規準により、厳しい設計条件が設定された。

①設計条件

- ・最大有義波高15m(最大波高28m)に潮流速1.7m/s(約3.4ノット)を追加
- ・ロープが1本切断した状態でも冗長性を確保

②設計値

水平係留索の長さ165m、破断荷重300tf、アンカー一中重量430tfとなった。

11

係留の課題

①コンパクトな係留

日本近海で事業化を計画するためには、設置間隔を狭めたコンパクトな係留方法を検討する必要がある

②深い水深

波パワーの大きい波浪の発生海域は、欧州やオーストラリアよりも水深が深い(100m以上)ので、係留および設置方法を検討する必要がある。



2010年度、三井造船+OPT社で検討する予定

12

PB150の設備利用率推定

入射する波パワーは、不規則波の場合、
 $P_w(kW) = 0.5 \times (\text{有義波高})^2 \times (\text{有義波周期}) \times \text{入射幅}$
で推定される。入射波のパワーは、波高の2乗に比例して大きくなるので、波高が2割大きくなると、設備利用率は、1.5倍になる。

PB150の発電出力(パワーカーブ)を用いて想定海域の設備利用率を推定した。

有義波高(m)	波高比	発電電力(kW)	設備利用率(%)	利用率比率	
1.94	1.0	31.2	21	1.0	(大島沖)
2.13	1.1	37.6	25	1.2	
2.33	1.2	45.8	31	1.5	(八丈島沖)

日本近海におけるPB150の設備利用率は、20～30%程度と考えられる。