

海洋エネルギーを活用した発電技術に関する研究開発においては、海洋にプラントを設置する場合には、海域の生態系保全、漁業との棲み分け、景観破壊などの課題がつねに存在する。最近日本では人口筋肉材料を応用して開発されたブイ型発電システム、そして米国では浮体ブイ型の波力発電の実証実験がスタートした。英国ではPelamis と呼ばれる大規模の浮体型発電システムの商用化実験が進められている。これらは、海洋に固定設置する必要が無く可動型になり得るシステムで、課題の解決策として注目される。

トピックス 3 係留可能な浮体型波力発電の実証実験が国内外で進展中

潮汐、波、海流や温度差などの海洋エネルギー活用に関する研究開発が国内外で盛んに実施されており、波力発電システムについては実証実験がスタートしている。

海洋エネルギーを活用する場合、エネルギー関連の技術的要素だけでは解決できない問題が顕在化している。例えば、潮汐差の大きな場所にできる干潟は生物多様性保全の観点から設備の固定が困難なこと、洋上に大規模プラントを建設した場合に漁業権侵害や景観損失を招くこと、などである。

我が国では、(株)HYPER DRIVE (東京都新宿区)が、海洋に固定設置する必要が無いブイ型の波力発電装置を開発し、現在フロリダ沖で実証実験中(図表1)であるが、上記のような問題を解決するものとして注目される。このブイ型発電装置は、米国NPOのSRI Internationalが開発した発電素材EPAM (Electroactive Polymer Artificial Muscle)¹⁾という人口筋肉材料を用いて開発されたものである。EPAMを蛇腹状に連結し、下方に取り付けられた錘が波の動きに応じて上下する時に、EPAMも同時に伸縮して発電する仕組みである(図表2)。現時点での発電能力は5W程度であるが、耐久性と素材コストを改善し、総発電量の大幅向上を目指している。小さな波でも効率よく発電できるので、海域を選ばず、小型で発電効率の高いシステムになる可能性がある。

これまでに科学技術動向誌で報告した中では、米国のオレゴン州立大学が進めている波力発電コンセプト³⁾も浮体ブイ型であり、同様に注目されるものである。現在このコンセプトは実証実験に移行し、2008年からの実用化を目指している。

一方、Pelamis Wave Power Limited (英国、

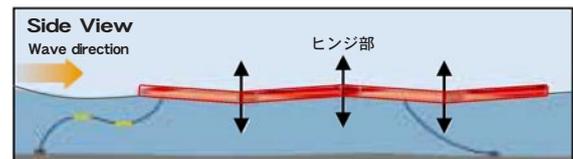
図表1 ブイ型波力発電装置 図表2 EPAMの発電部
(表紙カラー図参照)



ともに 出典：参考資料²⁾

エンジンバラ)が開発したPelamis P-750と呼ばれる波力発電システム(図表3)は、大規模な浮体型として注目される。形状は直径3.5m×長さ150mの円柱物で、3箇所屈曲可能なヒンジ部がある。これを沖合いに浮かべると、波のうねりに応じて図表3のように屈曲し、ヒンジの屈曲と連動した内部ラム機構を介して油圧モータを動作させ発電ができる。発電された電力は、Pelamis本体を洋上で係留するように取り付けられた半固定の海中ケーブルを介して地上に送電される。

図表3 Pelamis 本体の外観と作動イメージ



出典：参考文献⁴⁾

このシステムの発電能力は750kW(1ヒンジ当たり250kW)で、風力発電1機分と同等である。実用に際しては洋上で複数体を連結する洋上ファーム方式が構想されており、例えば40体連結の場合には最大30MW発電できる可能性がある。これは、2万世帯分に相当する規模であると報告されている⁴⁾。英国政府は、商用化を目指した実証実験をこの夏から進めている。英国コーンウォール沖での洋上ファーム(Wave Hub Project)で、世界初かつ最大級の再生可能エネルギー洋上発電ファームを築き、スコットランド地方を海洋エネルギー開発において世界一にすることを目指している。

これら全ての波力発電システムは、海洋に固定設置する必要が無いため、これまでの課題の解決策として注目されている。

参 考

- 1) Artificial Muscle Incorporated ホームページ資料：
<http://www.artificialmuscle.com/>
- 2) HYPER DRIVE ホームページ資料：
<http://www.hyperdrive-web.com/index.html>
- 3) 「新しい方式による波力発電システム」科学技術動向 2005年8月号
- 4) Pelamis Wave Power Limited ホームページ資料：
<http://www.pelamiswave.com/>