

### カーボンニュートラル実現へ波力エネルギー利用目指す e-ウェーブR&D代表に聞く波力発電の意義

2021年9月、東京久栄とサンユウシビルエンジニアリング、ワイテックは、神奈川県平塚市と個人株主7人で波力発電のコンサルタント会社「e-ウェーブR&D」を設立した。平塚市では、東京大学の生産技術研究所が中心の「平塚海洋エネルギー研究会」が活動しており、また環境省の実証として2021年度まで実機による発電実証が行われた場所。e-ウェーブR&Dの代表取締役で東京久栄の波力発電プロジェクトマネージャーを務める竹下彰氏に、波力発電のメリットや特徴、課題や今後の展開について聞いた。

#### — e-ウェーブR&D設立の経緯は

竹下 平塚市では、環境省の「CO<sub>2</sub>排出削減対策強化誘導型技術開発・実証事業」として、2018年度から2021年度まで実設備による波力発電の実証が行われました。新会社設立はその後の展開に向けたものです。

実証を主導したのは東京大学生産技術研究所ですが、今後、事業化に向けた活動を展開するのに企業体が必要だと感じ、設立しました。

東京久栄は環境・海洋コンサルタント、ワイテックとサンユウシビルエンジニアリングは設計会社で、3社とも平塚海洋エネルギー研究会に加入しているほか、先の実証にも参画しました。また、自治体である平塚市にも出資いただきました。波力発電の開発には、自治体や地域関係者の協力が不可欠であり、これは大変心強いです。その他、研究会つなかりで7人の個人株主がいます。

e-ウェーブR&Dでは3社および共同研究会メンバーの知見を融合し、波力発電所の建設に関わる企画、設計、



e-ウェーブR&D 竹下彰代表取締役

調査や、発電事業者の各種許認可手続きを代行します。

波力発電は実用化されていないこともあり電気事業法に記載がありません。そのため、太陽光発電や風力発電のような事前届け出制ではなく、原子力発電所と同様、許認可制となっています。手続きも厳しく、合格に数年かかることもあります。

#### — 波力発電とは

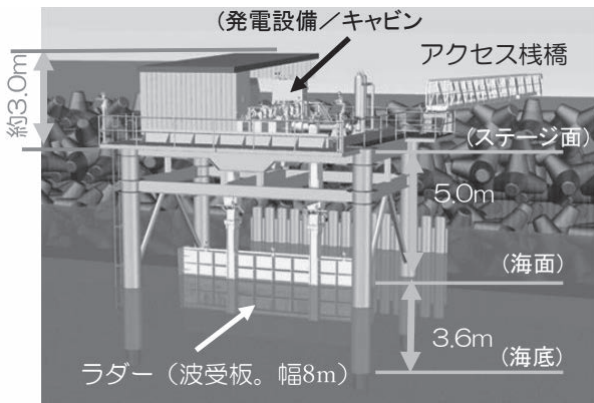
竹下 我々の波力発電はウェーブライダー型で、ライダーとは波受け板のことです。通常、大型船は電気力で舵の向きを変え、進路変更しますが、それと逆に、舵に相当する波受け板が波の力を受けて前後に動き、発電機で発電します。ハイブリッド車の回生ブレーキのようなものです。

日本には海岸線 1 m

当たり10kWを発電できるポテンシャルのある地域が多数あります。実証では、世界初となるアルミ板とゴム板を組み合わせたものを使い、波が強い場合はゴムがしなり、波の力を逃がす設計としました。海底から高さ8.6mの所にあるステージの上に発電機を設置して、そこから幅8.0mのライダーが海中につり下がっています。このライダーが波を受けて前後に動き、高さ1.5mの波で45kWを発電します。

平塚市の実証機は実証終了に伴い撤去しましたが、今後は規模を拡大しながら、10年以内の商用化を目指します。当面の発電コスト目標は1kWhあたり20円から36円です。2050年ごろには、総発電能力1MW程度の波力発電装置を全国に展開する未来を描いています。

そうした大量設置時代に向け、規模は小さいですが、洋上風力発電で使われるSEP船のような構造の船舶を用意することも検討しています。通常の曳航する台船では、波が1mもあると工事ができません。



平塚波力発電所の設備概要(平塚市パンフレットより)



ラダー全景 (平塚市パンフレットより)

——太陽光や風力と比較してコスト高ですが、意義は

竹下 まだ実現は出来ていませんが、目標値として設備利用率35%を掲げています。これは太陽光発電や陸上風力発電よりも高く、洋上風力発電と同等以上の数値です。太陽光や風力のような変動性がありますが、波浪は気象庁が予測データを10日先まで、直近2日は3時間ごとに細かいメッシュで公開しており、出力の予測は可能です。

技術もすべて国産で賄えます。平塚発電所では、基礎となるジャケットはサンユウシビルエンジニアリングが設計し、機器はパワーコンディショナを東洋電機製造が、建屋内の油圧機器を川崎重工業が担当しています。現状ではインフラ用機器を使っていたり、ハイスペックすぎる部分もあるので、最適化する必要は感じています。

日本は2050年にカーボンニュートラルを達成する方針です。主役は太陽光や風力でしょうが、それでは足りないかもしれません。そうなれば波浪発電にも出番が来ると思いますが、その際に技術を積んでいなければ、発電所を作ることができません。また、遠くない将来でも、炭素排出電源よりは、「高くても再エネ」というニーズもあると思います。

——波浪発電の良さは

竹下 設備利用率の高さ以外では、沿岸に設置するので洋上風力発電のような長い海底ケーブルが必要ありません。

また、気候変動により波の高さや強さは増大するとされていますが、水深

より高い波は自立できず砕けるので、沿岸部で行う波浪発電にとっての影響は小さいです。加えて、漁礁効果も期待でき、漁業との共生も難しくないと思います。産業育成の可能性もあり、実際、我々は平塚市の産業振興課の方と仕事しています。

このほか、再エネ施設として、観光ツアーを組んで地域振興にも活用できます。実証機は地元の方や校外学習、遠方からの見学もありました。特に、学校教育では教科書に「再生可能エネルギー」が書いてあり、波浪発電も文字ではあるのですが、実物があるというのは喜ばれます。平塚市には、旅行会社から見学ツアーの話もあったようです。

——なぜ平塚なのか

竹下 平塚市には、科学技術庁(現：防災科学技術研究所)によって1965年、波浪観測などができる総合実験タワーが設置されました。2009年には東大に移管され、生産研が管理運営してきました。さらに両者は2016年に「平塚海洋エネルギー研究会」を発足。e-ウェーブの3社以外にも、電源開発や中部電力、九電工、川崎重工業、ラダーのゴム材料を提供した横浜ゴムなどが加わっています。

——今後の展開は

竹下 今回の平塚の実証は我々のロードマップの第2段階で、第1段階は岩手県久慈市のプロトタイプ(43kW)でした。久慈は日本で初めて、系統接続した波浪発電です。

そして、次の展開として福島県浪江町に200kW機を3基、これは東大生産研と現地企業のエイブル(福島県大熊町)が主導します。さらに先の話として、1MWクラスに発展させる計画で、このころに1kWhあたり20円から36円を達成する考えです。エイブルは原子力発

電や火力発電のプラント関連で仕事をしていますが、原発の仕事が減り、脱炭素の流れもある中、次のビジネスとして波浪発電に着目しています。

もう一つの展開として、平塚市に改めて波浪発電を設置する動きがあります。こちらはヤフーが実施した「Yahoo! JAPAN 地域カーボンニュートラル促進プロジェクト」に採択され、企業版ふるさと納税の枠組みで2,400万円が寄付されています。

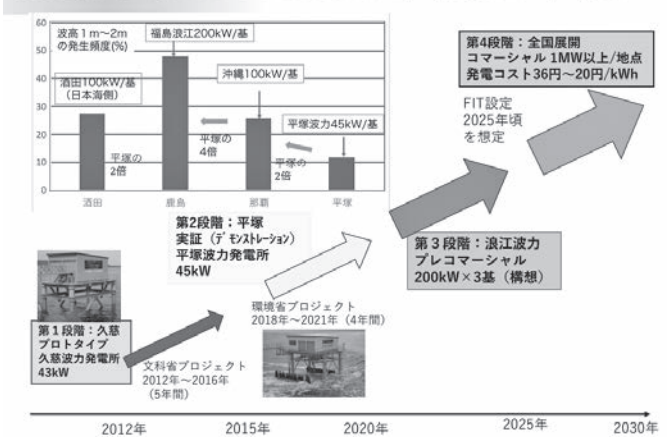
研究会はほぼ技術系の企業のみでしたが、脱炭素化への意識の高まりもあり、これまでつながりの無かった企業からも関心を寄せていただいています。特に発電事業者や金融関係者など、事業化に必要な知見を持つ方々にはぜひ加わってほしいです。

波浪発電は過去にも、海洋科学技術センター(現：海洋研究開発機構)の「マイティホエール」のような研究はありましたが、継続的な予算がつかず、潮が引いたように開発が止まってしまう。波浪実用化のためにも、日本政府や地方自治体には、今後も継続的なご支援をお願いしたいです。

——大型化は可能なのか

竹下 1基あたりの大型化は200kWまでかと思えます。波の力をラダーが垂直に受けることが望ましく、大型化しすぎると両端で力の向きが異なるといった事態が想定されます。ラダーの横幅は10m程度が最適でしょう。これを複数設置することで大規模化していきます。

波浪発電 (Wave Rudder型) 開発ロードマップ



e-ウェーブR&D設立記者説明会資料より