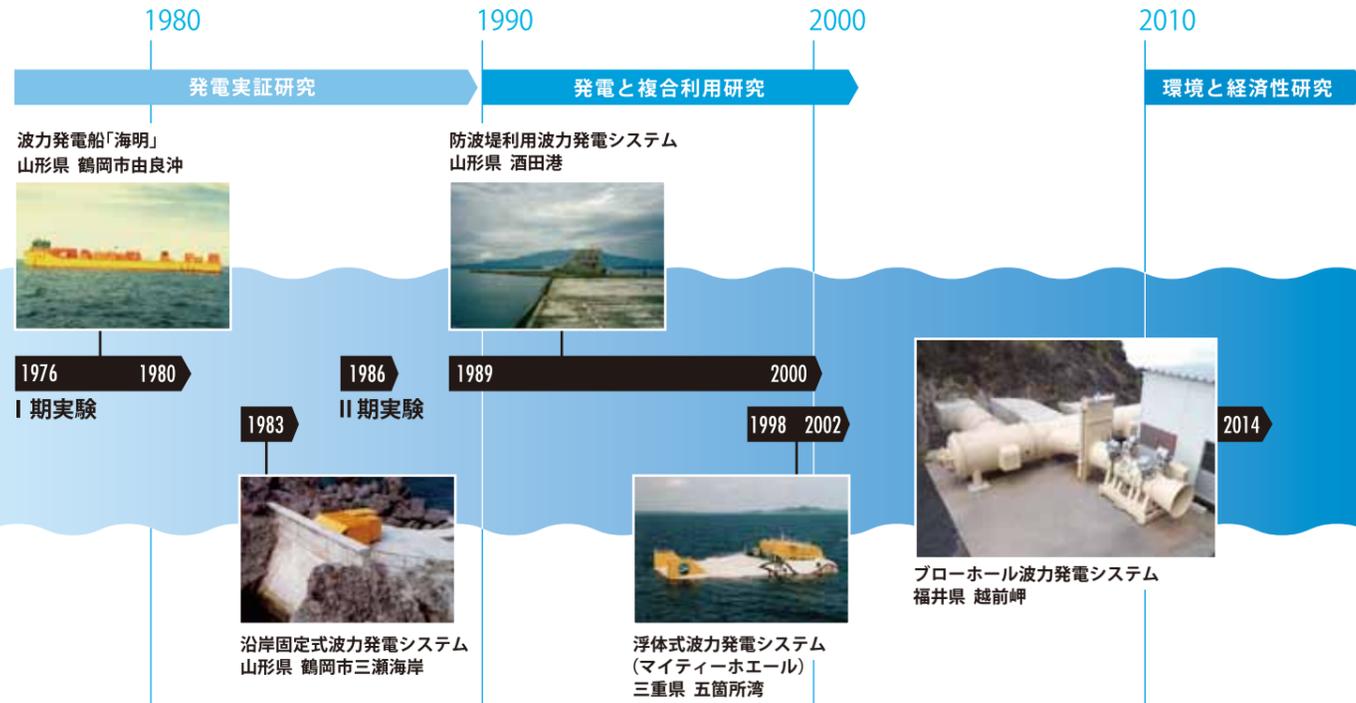


ブローホール波力発電システム
実証試験設備の仕様

- 波力発電方式 : 岩盤掘削振動水柱方式
- 一次変換部 : ブローホール 掘削直径1.4mφ×3連集合方式
- 二次変換部 : 補助翼付きウェルズタービン
シングル翼車同軸同期発電機×1式
- 発電機出力 : 30kW
- 発電電力 : 交流200V、独立電源システム

日本における波力発電開発状況



波の力を利用する試みはかなり古く、イギリスでは19世紀にはじまったと言われており、なかなか実用化には至りませんでした。日本で1964年に航路標識パイ用の電源として小型の波力発電装置が世界で始めて実用化されました。オイルショックを契機に大型の波力発電システムの発電実証研究がはじまり、さらに次の段階として、波力発電システムの複合利用の研究が進められました。その後日本では開発が足踏みしましたが、今回環境面の見地から地球温暖化対策の一環として経済性面も考慮した研究が始まりました。



ブローホール波力発電システム
実証研究施設



越前町

ブローホール波力発電システムの実証実験サイトは、福井県を代表する景勝地である越前海岸にあります。美しい海岸線は越前加賀海岸国定公園に属し、日本の水仙の三大群生地である越前岬や冬の味覚の代表格である越前蟹でも有名です。冬季には日本海性気象に伴う大波浪が海岸線に打ち寄せます。

協力

福井県庁
福井県丹生郡越前町役場
越前町小樟地区のみなさん

研究先

東京大学先端科学技術研究センター

プロジェクトリーダー

飯田 誠 (特任准教授)

連絡先

wave@ilab.eco.rcast.u-tokyo.ac.jp
東京都目黒区駒場4-6-1 〒153-8904
3号館南棟354号室
Tel.&Fax. (03) 5452-5099

発行日

2014年10月2日

世界初 **自然共生型**

ブローホール波力発電システム

実証研究施設

福井県丹生郡越前町小樟地先

日本には、たくさんの海洋エネルギーがあります。

美しい景観や生態系を損ねることなく、効率的、経済的にエネルギーを取り出せないだろうか。

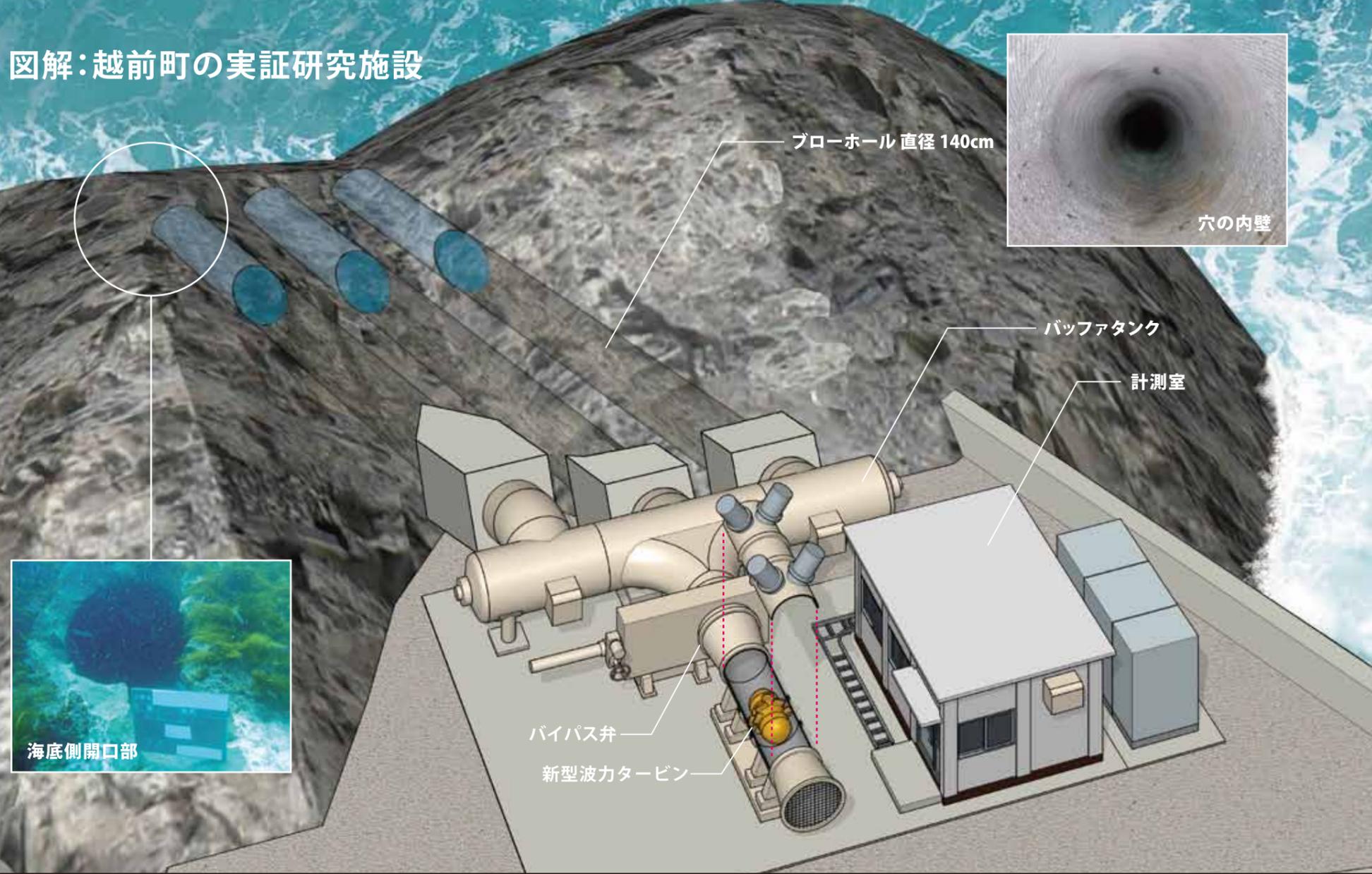
当実証研究事業では、海岸の「潮吹き穴」をヒントに、

世界で初の方式となる岩盤掘削によるブローホールを利用した波力発電を研究しています。



国立大学法人 東京大学 先端科学技術研究センター

図解：越前町の実証研究施設



水槽実験

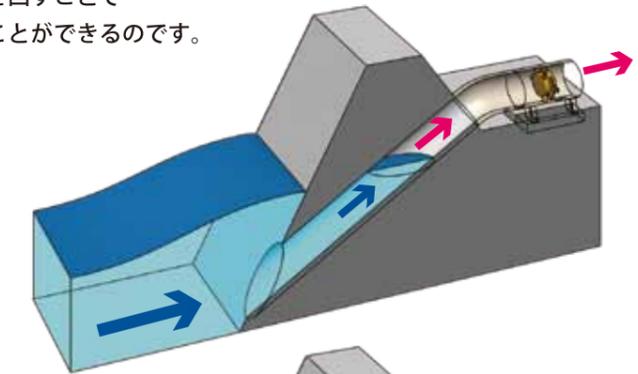
東京大学では本プロジェクトと平行してブローホール内の水運動に関する基礎研究を実施しています。この水槽実験から波浪条件に適した傾斜角を設定することで高効率なシステムが実現できることが確認されています。



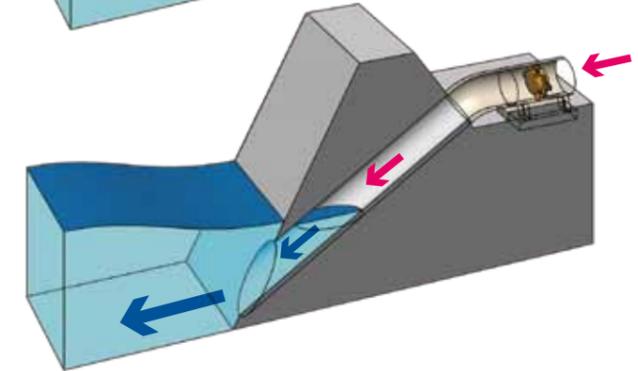
ブローホール波力発電システムの原理

波によりブローホール内の水位は上昇、下降を繰り返します。ブローホール内水位の上下動により排出、吸引される空気の流れによってタービン発電機を回すことで電力を生み出すことができます。

寄せ波時



引き波時



3つの新技術が支えるブローホール発電

ブローホール掘削技術

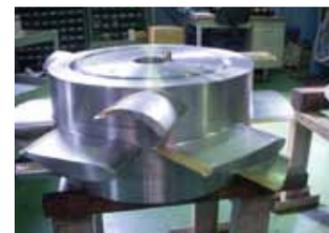


本プロジェクトでは自然環境を損なわずに自然の力を利用するために、新たな掘削技術を考案し、海まで貫通するブローホールを掘削しました。これにより、長寿命・高耐久性を実現しています。事前に行われた流体・構造解析によって、エネルギー変換装置としての性能も確認されました。

新型補助翼付き失速遅延タービン

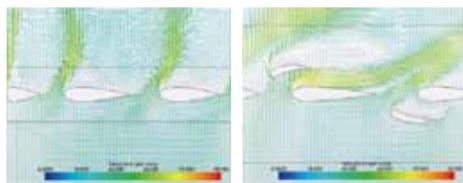
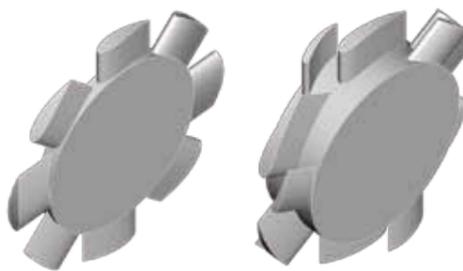
従来の波力発電では往復空気流を利用して発電するために、ウェルズタービンが数多く用いられていました。ウェルズタービンは豊富な発電実績を有しますが、失速しやすい欠点がありました。

本プロジェクトでは失速の原因が剥離流であることを突き止めました。そして、剥離流の発生を抑えるために補助翼を考案し、ウェルズタービンに付加することで、失速による効率低下を解消しました。



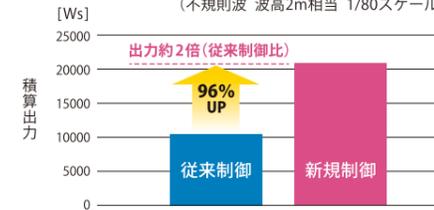
既存ウェルズタービン

補助翼付きウェルズタービン



高効率制御アルゴリズム

屋内試験による制御性能比較 (不規則波 波高2m相当 1/80スケール)



波の力を受けて上下するブローホールの中の水面が生み出す往復空気流は、規則的ではありません。効率良く発電するためにはその変動に応じてタービンの回転数を変化させる必要があります。しかしながら従来の方法では慣性の大きい波力タービンの速度を適切に制御できず、効率が低下していました。本波力発電システムでは、強力な可変速制御を実現し、どんな変動空気流を受けても常に高いレベルのタービン効率を保つことができます。これにより、これまでは利用できなかった大きな空気流速変動から最大限の電力を取り出すことができます。

安全装置「パイパス弁」

波パワーは強力なエネルギー源ですが、時として同時に設備を破壊するほどの強大なパワーを持ちます。本システムでは設備を保護するためにパイパス弁を備えています。点検時や停電で制御電源が喪失した場合には、必要のない過大な空気流を安全に大気へと放出させます。

