

NEDO再生可能エネルギー分野成果報告会2025 プログラムNo.4-1

新エネルギー等のシーズ発掘・事業化に向けた技術研究開発
事業/フェーズB（風力発電利用促進分野）/

回転円筒浮体で垂直軸型風車を支持する 低コスト浮体式洋上風車の開発

発表：2025年07月17日

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

秋元 博路

(株)アルバトロス・テクノロジー

E-mail: contact@albatross-technology.com

事業概要



1. 目的

軽量・低重心等によるコスト低減を見込む
浮体式垂直軸型風車を開発する。

2. 期間

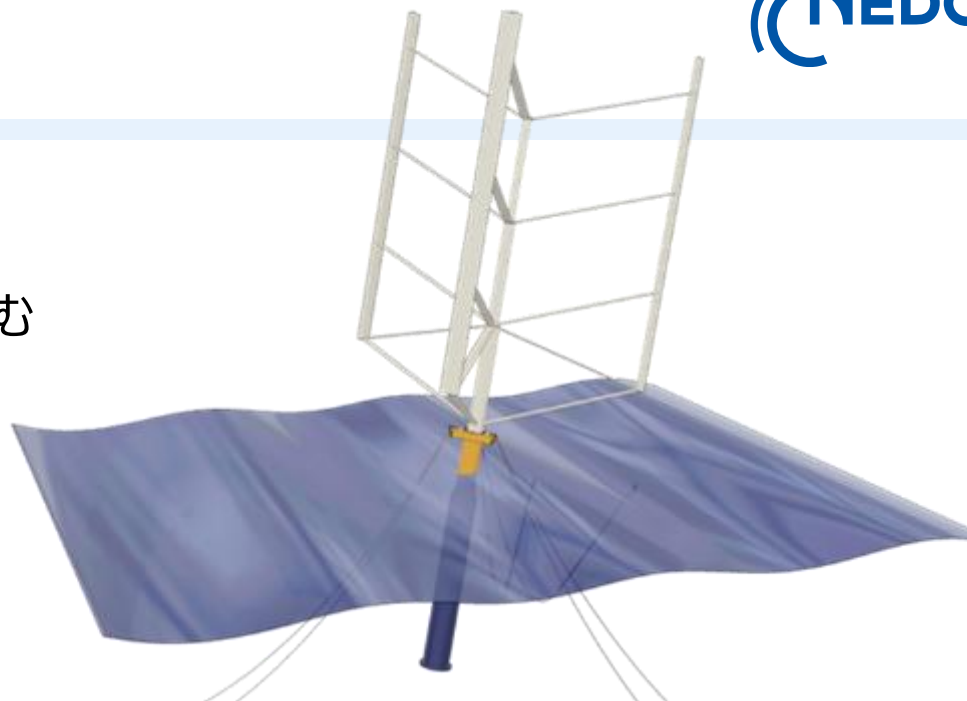
2023/03/01 ~ 2024/12/31

3. 目標（最終）

実現性と経済性を検証する。風洞実験と数値解析により安全性・性能を確認し、設備費・発電コストを評価する

4. 成果・進捗概要

垂直軸型風車の空力解析、およびそれを浮体式風車とした場合の浮体・風車連成解析の手法を検証し、風洞試験および先行研究の水槽試験と比較した。
体制を複数社に拡大し、大型機の全体システム開発、FSを実施中。



浮遊軸型風車 (Floating Axis Wind Turbine: FAWT)

回転する円筒浮体で支持される(揚力型)垂直軸型風車

Wind
→

1. 軽量・低重心風車
浮体小型化・低コスト化

2. 回転する円筒浮体
海水が軸受け
大型化が容易

定格傾斜 20°

複数発電機

3. 傾斜角の許容
浮体の小型化

4. クレーンが要らない組立・設置作業
大型作業船を使わない。
基地港湾の要求縮小



5. 低コストの風車ローター
一定断面形ブレードの連続成形
長さ方向に分割、保守コスト削減
リユース・リサイクル

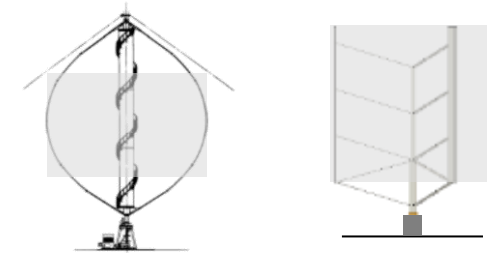
設備費(CAPEX)、保守・運転維持費(OPEX)の削減

なぜ垂直軸型風車(VAWT)を浮体式で？

常識：VAWTは性能が低い

- 横軸方向は、設計周速比で正規化すると同じ
- 縦軸方向は、直線翼VAWTで遜色ない

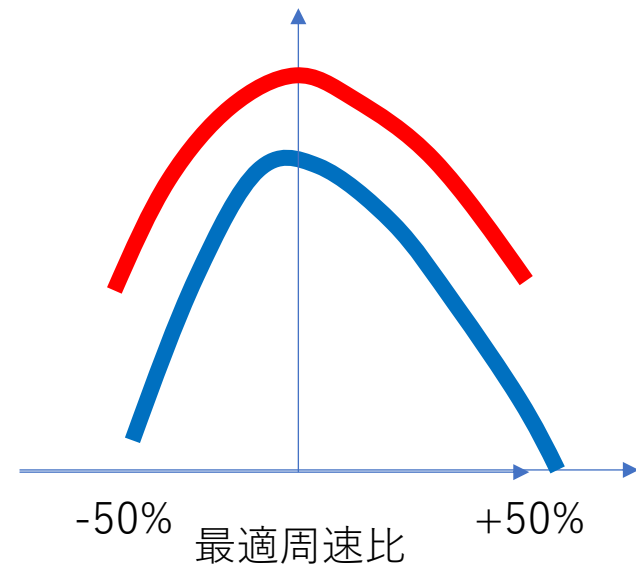
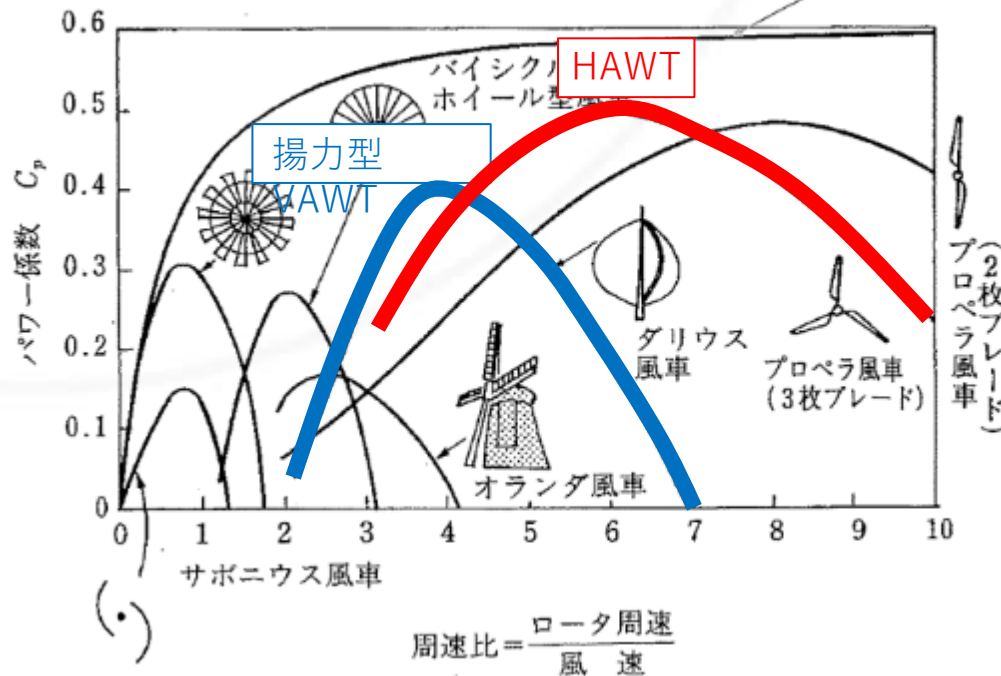
有効な受風面積



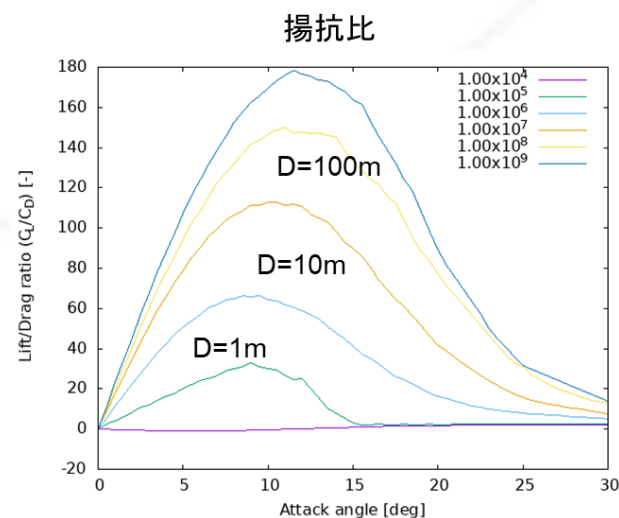
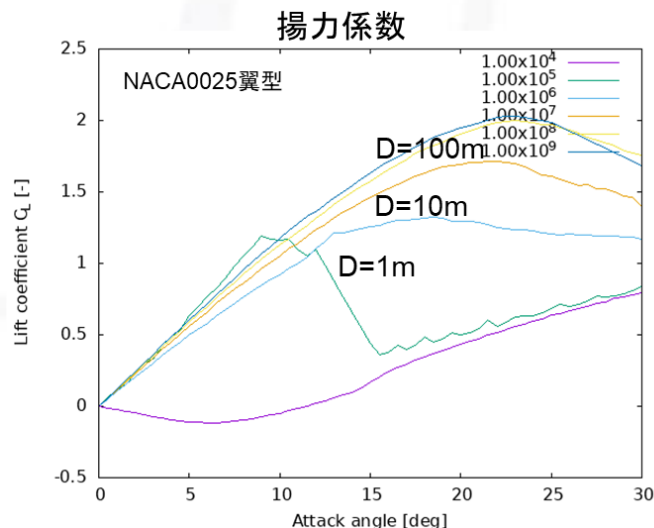
曲線翼VAWT

直線翼VAWT

水平軸型風車
プロペラ風車の理論効率

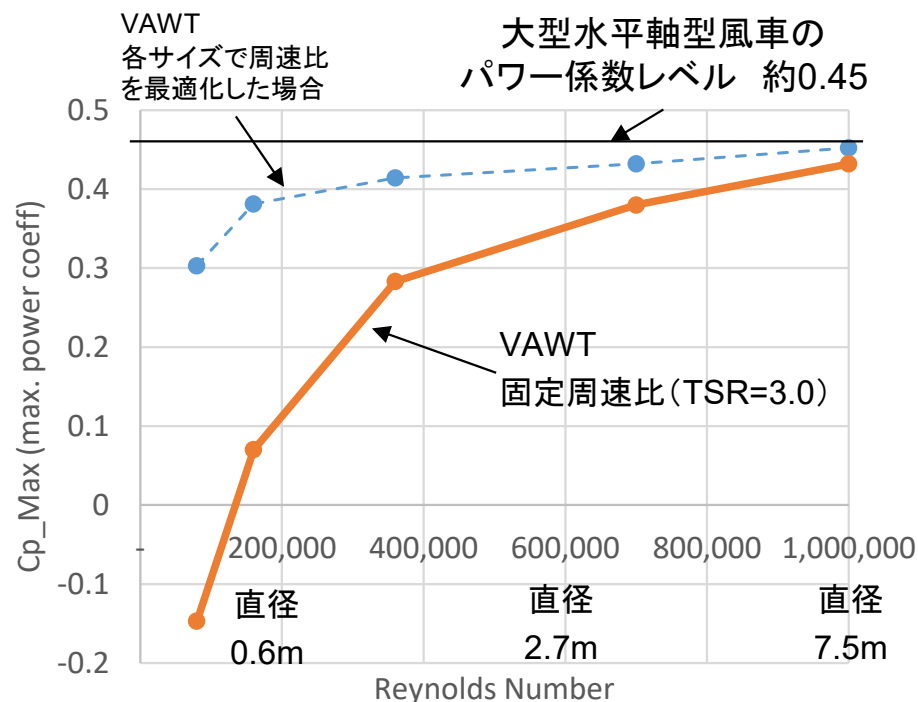


VAWTの性能は誤解されている

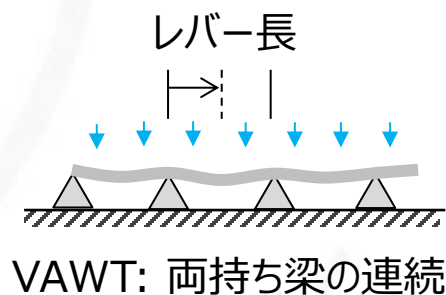
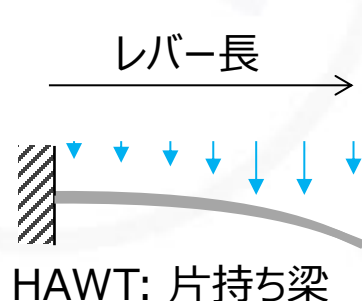


学術論文のVAWTは低性能

- 低Re数の小型モデルでは、ブレードが容易に失速。
- 風車ロータ径10m程度の大型化から、速度境界層が乱流に遷移し失速しにくく、性能が向上。



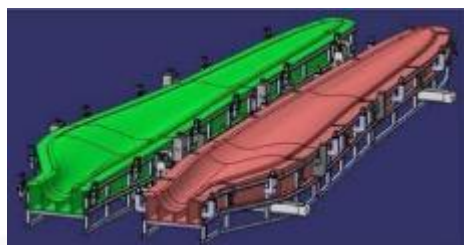
ブレードの低コスト化と国産化



ブレード疲労は、1980年代の技術では、VAWTとHAWTのどちらも困難だった

- 材料技術、解析技術の進展により現在はOK
- VAWTは、両持ち梁、翼厚大
- 連続成形・連続組立によるコスト競争力

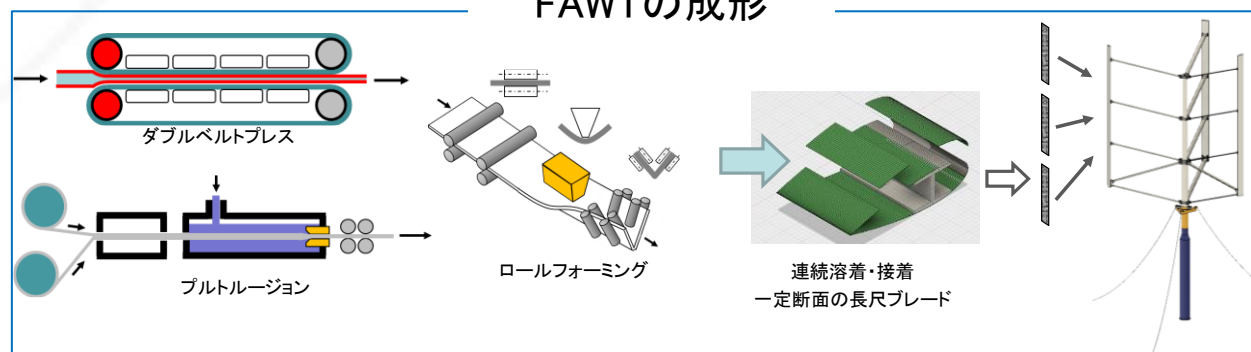
従来型の成形



たい焼き式、バッチ製造

- 土地と人件費が高い日本ではコスト競争困難

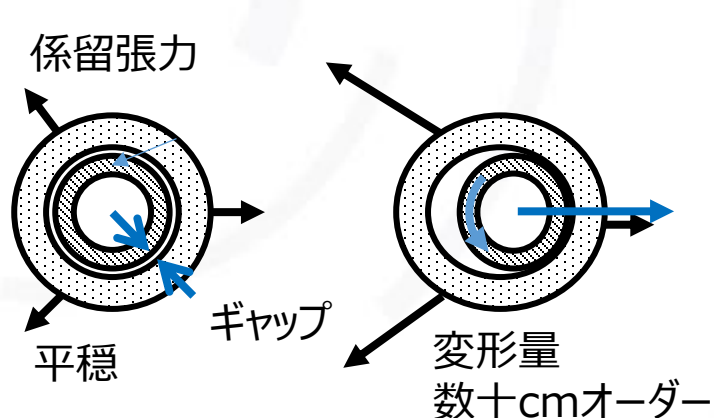
FAWTの成形



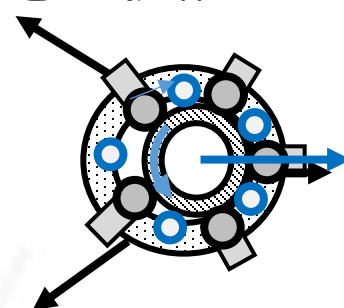
パスタマシン式、連続製造

- 長さ分割、CFRP連続成形、自動化

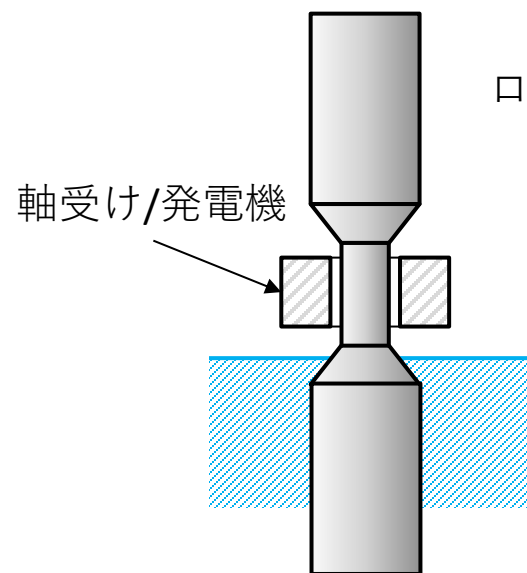
軸受けと発電機のモジュール化



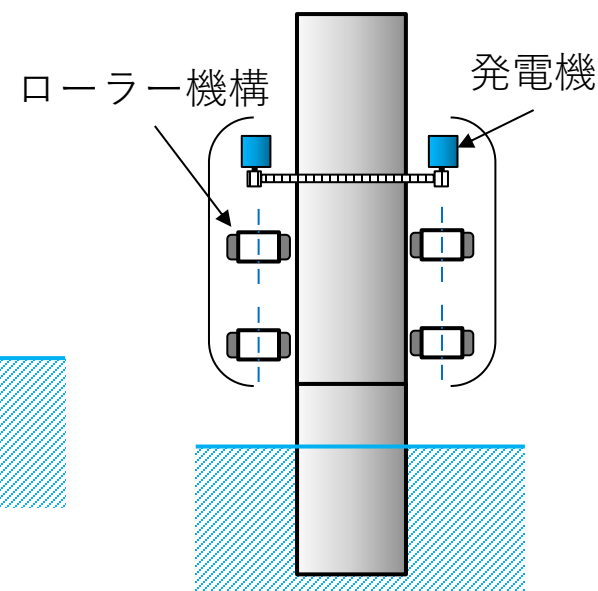
発電機（分割・独立懸架）



- 海水軸受け
- 重量と転倒モーメントは、浮体の復原性と強度で対応
- 大型構造物の変形許容
- 海上交換
- 国内製造できるモジュールサイズ



従来の考え方

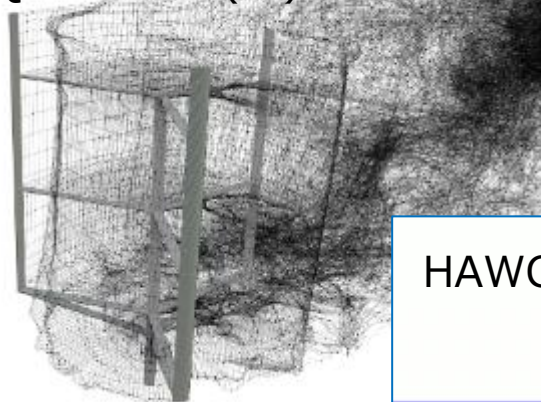


FAWTの軸支持

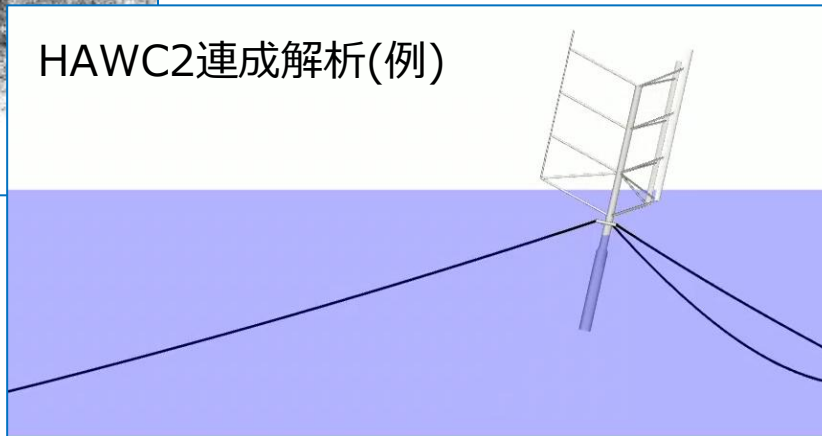
風車認証のための浮体・風車連成解析

- まだ少数派である浮体式VAWTに対応する連成解析ソフトウェアは限られる。
- 本件では、HAWC2を使用し、小型海上実験機、大型風車の解析技術を検討。
- VAWT空力解析には、QBladeを使用。

QBlade解析(例)

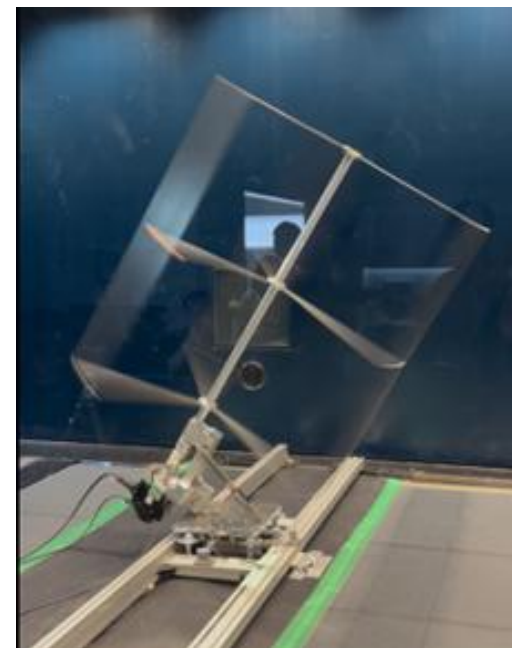


HAWC2連成解析(例)



風洞実験

- 直線翼VAWTの風洞実験は、高遠心荷重のため高Reynolds数領域の実験は困難。
- その境界を広げるため、CFRP素材の軽量・高強度ロータによる風洞試験を実施した。



体制拡大し、大型浮体式風車の全体システム開発へ



洋上風力発電等技術研究開発/次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究(浮体式洋上風力発電の導入促進に資する次世代技術の開発)

「大型浮体式垂直軸型風車の実現性検証」

事業者：(株)アルバトロス・テクノロジー、電源開発(株)、東京電力ホールディングス(株)、住友重機械マリンエンジニアリング(株)、川崎汽船(株)



Sumitomo Heavy Industries
Marine & Engineering Co., Ltd.



期間：2024年11月～2026年3月

目的・目標：

軽量・低重心等によるコスト低減を見込む浮体式垂直軸型風車を開発し、実現性と経済性を検証する。風洞実験と数値解析により安全性・性能を確認し、設備費・発電コストを評価する。

AiPを取得するとともに、大量導入時の経済性を推定する