

外部評価資料

2020年度～2024年度



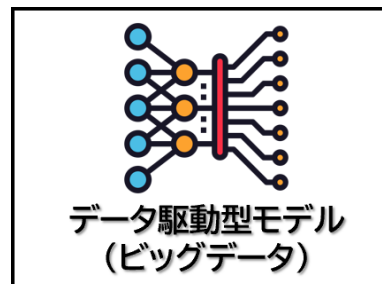
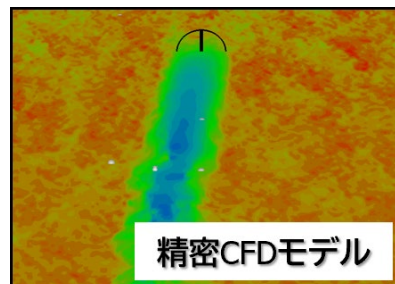
内田 孝紀 / Uchida Takanori

応用力学研究所 / 再生可能流体エネルギー研究センター / 洋上風力エネルギー高度利用分野 / 教授



当研究室では、人々の生活圏高度における局所的な風の流れの理解と予想の高度化を目指しています。特に、洋上風力発電の需要拡大を研究の柱とし、大型風洞設備による室内実験、スーパーコンピュータによる数値風況シミュレーション、データ駆動型科学、最新のリモートセンシング機器やドローン(UAV)による野外風況観測によりアプローチしています。また、以下に示す研究テーマにも取り組んでいます。

- ドローン(UAV)の高密度運用(空の産業革命)に関する研究
- 大気境界層および大気成層流(地形・地物周辺流れ)に関する研究
- 台風、竜巻、火山ガス、山火事などの災害リスク低減に関する研究

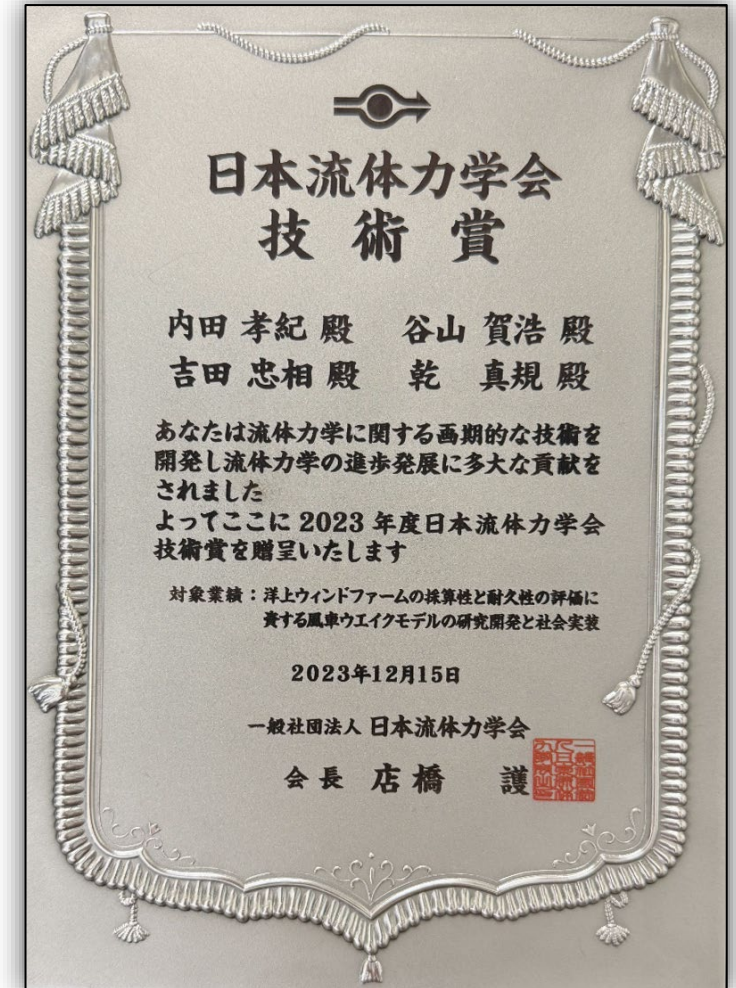


学術論文および口頭発表等の統計

	査読付き国際論文 (Scopus論文)	査読付き 国内論文	解説記事	口頭発表	招待講演
2020	4	2	1	36	9
2021	5	1	1	19	5
2022	6	2	4	31	7
2023	5	0	1	33	7
2024	1	4	8	49	8
合計	21	9	15	168	36

受賞

1. 技術賞, 日本流体力学会, 2023
2. 論文賞, 日本風力エネルギー学会, 2022
3. 論文ポスター賞, 日本風力エネルギー学会, 2020, 2022, 2023
4. 第54回市村賞「市村地球環境学術賞貢献賞」,
公益財団法人 市村清新技術財団, 2022
5. 令和3年度 新エネ大賞「審査委員長特別賞」,
一般社団法人 新エネルギー財団, 2022
6. 令和3年度 九州大学共同研究等活動表彰, 九州大学, 2021
7. TORQUE 2020 Best Poster Award, 2020



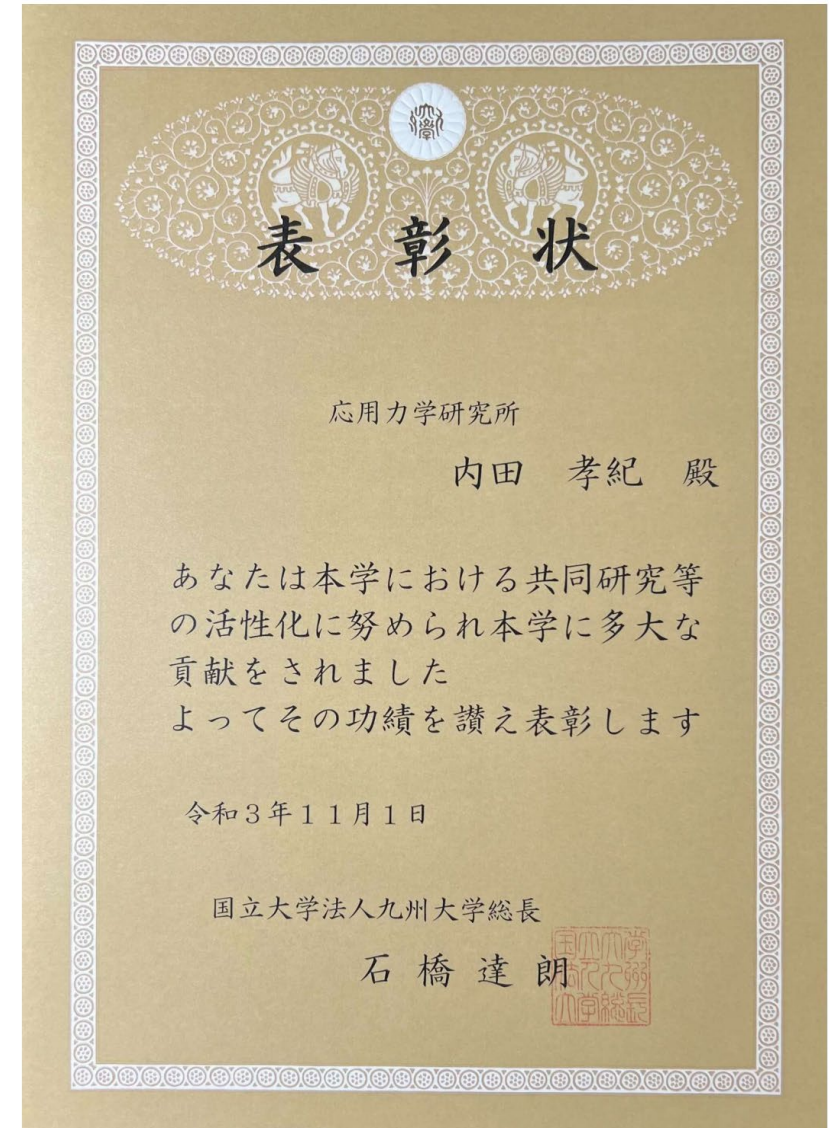


産学共同研究

- ✓ 東芝エネルギーシステムズ株式会社(風車メーカー, 発電事業者)
- ✓ 日立造船株式会社(浮体基礎メーカー, 発電事業者)
- ✓ 株式会社ユーラスエネルギーホールディングス(発電事業者)
- ✓ ENEOSリニューアブル・エネルギー株式会社(発電事業者)
- ✓ 東京ガス株式会社(発電事業者)
- ✓ 関西電力株式会社(電力会社)
- ✓ 九州電力グループ 西日本技術開発株式会社(総合建設コンサルタント)
- ✓ 日本精工株式会社(風車部品メーカー, 風車状態監視事業者)
- ✓ 株式会社TRIPOD(設備診断事業者)
- ✓ 三菱電機株式会社(総合電機メーカー)
- ✓ メトロウェザー株式会社(ドップラー・ライダーメーカー)
- ✓ 株式会社 Tsubasa Windfarm Design(風力発電コンサルタント)
- ✓ 北海道エアポート株式会社(空港運営会社)

特 許

- ✓ 特許 第7467012号「評価装置、評価方法、及び、評価方法を実現するためのプログラム」登録日:2024.4.5
- ✓ 特許 第7390616号「風車後流演算装置、及び風車後流演算方法」登録日:2023.11.24
- ✓ 特許 第7296599号「風況予測システム、および風況予測方法」登録日:2023.6.15
- ✓ 特許 第7252587号「情報処理システム、風速の減衰乱れ効果推定方法、およびプログラム」登録日:2023.3.28
- ✓ 特許 第7066374号「乱流評価装置、乱流評価方法及びプログラム」登録日:2022年5月2日



「令和3年度の九州大学共同研究等活動表彰」を受賞

4.3 風力発電分野に関わる国際連携活動・研究交流および学会活動

IEA Wind TCP Task44



国際エネルギー機関(IEA)は、風力技術協力プログラム(略称: IEA Wind)を主催している。NEDOからの依頼を受け、IEA Windの国際共同研究活動(Task 44 WIND FARM FLOW CONTROL, WFFC)に日本代表として参画している(2021年12月15日～)。

主な参加機関 洋上風力研究に関する海外トップ大学/研究所が参画



国立再生可能エネルギー研究所(NREL)
アメリカ 



Operating Agent
Paul Fleming



CENER

NATIONAL RENEWABLE ENERGY CENTRE

国立再生可能エネルギーセンター(CENER)
スペイン 



デルフト工科大学(TUD)
オランダ 



デンマーク工科大学
デンマーク 

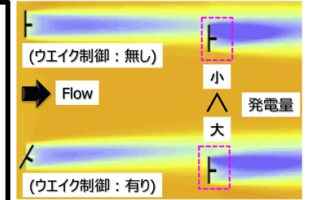


日本風力エネルギー学会(JWEA)

- 風車ウェイク研究会(2021年4月～2023年3月)
- ウィンドファームの流れ場制御研究会(2023年4月～2025年3月)
- 風車ウェイクモデリング研究会(計画中)

主査：九州大学 / 内田 孝紀 活動内容(2か月に1度をめどに開催)：
 ■海外の動向調査 ■国内の情報共有 / 情報発信

- ・ 九州大学 / 内田 孝紀 (代表者)
- ・ ENEOSリニューアブル・エナジー
- ・ 東芝エネルギーシステムズ
- ・ カナデビア
- ・ 東京ガス



ウェイク
ステアリング

WP2(Uncertainty Quantification / 不確実性の定量化)へ参加

第5回ウィンドファームの流れ場制御研究会
日時:2024年3月15日(金曜日), 午前9時～午後4時
場所:九州大学応用力学研究所6F W601



大型境界層風洞(地球大気動態シミュレーション装置)の前での記念写真

APCOW The 1st Asia Pacific Conference on Offshore Wind Technology (APCOW2024※) Fukuoka, Japan, November 25-27, 2024

※九州大学洋上風力研究教育センター(RECOW)が主催した第1回アジア太平洋洋上風力技術会議



※今後、国際共同研究等で連携予定



Johan Meyers, Ph. D.
KU Leuven

ルーヴェン・カトリック大学
(タイムズ・ハイアー・エデュケーション世界大学ランキング
の上位50位の常連校)

Presentation Title: Insights into wind farm blockage, gravity waves, and wakes

Dr. Johan Meyers is a full professor at the department of Mechanical Engineering, KU Leuven, Belgium. He is an internationally recognized expert in wind-farm aerodynamics and wind-farm atmosphere interactions. He acquired an ERC grant on windfarm control in 2012, and, next to many national projects, has been involved in several EU projects, including EuropeanWindAtlas, TotalControl, FarmConnors, and currently FLOW. **JM has been vice-president (2017-2019) and president (2019-2021) of the European Academy of Wind Energy.** He has been an associate editor of *Computers and Fluids*, and currently of *Wind Energy Science*. JM's research team specializes in numerical simulation of the atmospheric boundary layer using high performance computing, optimization, optimal control and data assimilation. The team currently consists of 11 PhDs and one postdoctoral researcher.

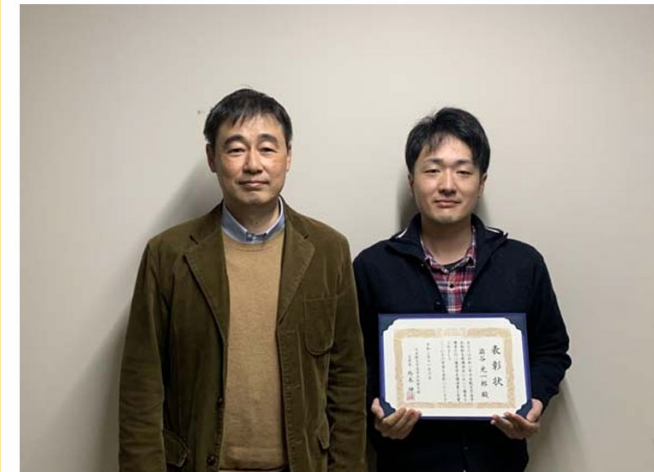


注) 欧州風力エネルギー協会 (European Academy of Wind Energy: EAWE)

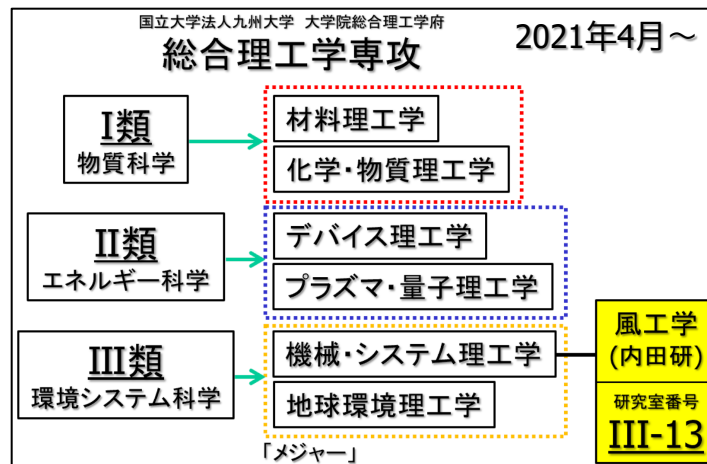
- ✓ ビューローベリタスジャパン株式会社／風力発電に関する登録適合性確認委員会／委員 (2024.5.21～2026.4.30)
- ✓ JWEA／学術・事業委員会／委員 (2022.6.1～2026.5.31)
- ✓ JWEA／ブレード技術研究会／委員 (2019.4.1～2021.3.31)
- ✓ NEDO／着床式洋上ウィンドファーム開発支援事業(洋上風況マップ改定に向けた基礎調査)／技術検討委員会／委員 (2021.4.5～2025.3.31)
- ✓ NEDO／着床式洋上ウィンドファーム開発支援事業(一般海域における洋上ウィンドファーム基礎調査)／技術アドバイザー (2019.12.25～2021.3.31)
- ✓ NEDO／洋上風力発電の地域一体的開発に向けた調査研究事業／採択審査委員会／委員 (2021.5.10)
- ✓ NEDO／洋上風況観測にかかる試験サイトのモデル検討・構築／採択審査委員会／委員 (2022.11.11)
- ✓ Minisymposium (Offshore Wind Power : Large Scale Modeling and Assessment for the Realization of Net-zero World) for WCCM-APCOM 2022 (15th World Congress on Computational Mechanics & 8th Asian Pacific Congress on Computational Mechanics)／オーガナイザー (2021)
- ✓ Grand RE2022 国際会議／分科会5(風力)／組織委員 (2022)

指導する大学院生の活躍

- ✓ 林 昇吾(M2), ウィンドソーラータワーの発電性能の向上に向けた高アスペクト比ディフューザの性能評価, 第45回風力エネルギー利用シンポジウム・優秀発表賞, 2023年12月
- ✓ 柳川 泰我(M1), タワー側面の開口によるウィンドソーラータワーの集風性能の向上, 日本航空宇宙学会西部支部講演会(2021)・優秀学生講演賞, 2021年11月
- ✓ David Carrillo Canizalez(M2), 様々な配置のマルチローターシステムによるレンズ風車の性能向上に関する研究, 第42回風力エネルギー利用シンポジウム・優秀発表賞, 2020年11月
- ✓ 澁谷 光一郎(M2), 大規模ウィンドファーム中の風車後流に対するヨーステアリング角度の影響, 日本航空宇宙学会西部支部講演会(2020)・優秀学生講演賞, 2020年11月



指導教員 M2
内田准教授 澁谷君



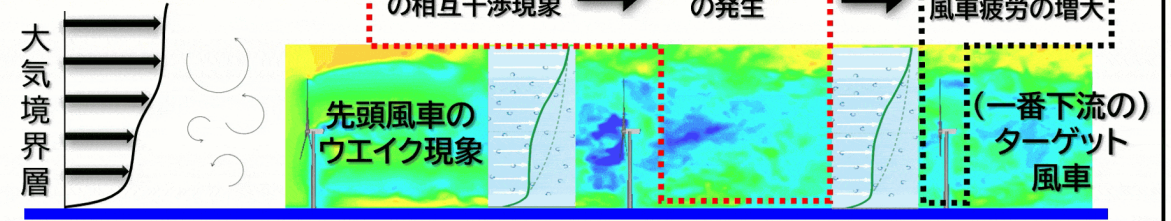
	2020	2021	2022	2023	2024
博士課程	1	0	2	3	3
修士課程	7	5	6	6	5

大学院生の在籍数

現在→将来 包括的理解 / Comprehensive Understanding

- ◆ 翼先端渦が風車ウエイクの流動特性の形成に極めて重要。これを含む、風車ウエイクの相互干渉現象(重ね合わせ)の力学機構は不明な点が多い。
- ◆ 大気境界層中の翼先端渦の3次元気流構造の把握が極めて重要。(速度シア、乱流強度、風向変化、大気安定度、コリオリ力の影響解明)

特に注目していること



コア技術

リアムコンパクト / RIAM-COMPACT

Porous Disk Wake Model

基礎研究

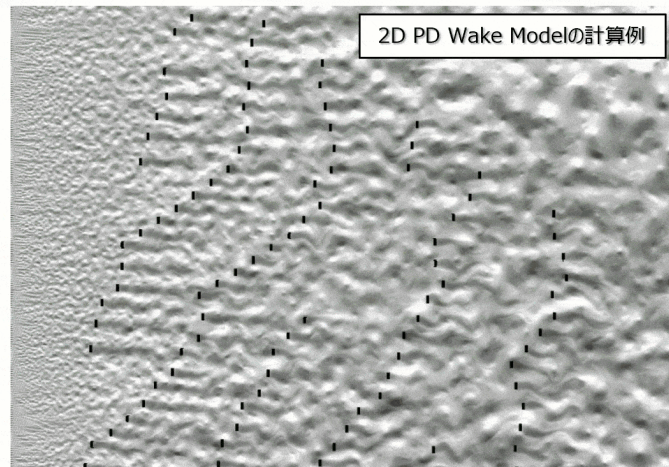
応用研究

双方向連携

学術面(基礎)と
実用面(応用)の
二つの着眼点が
重要

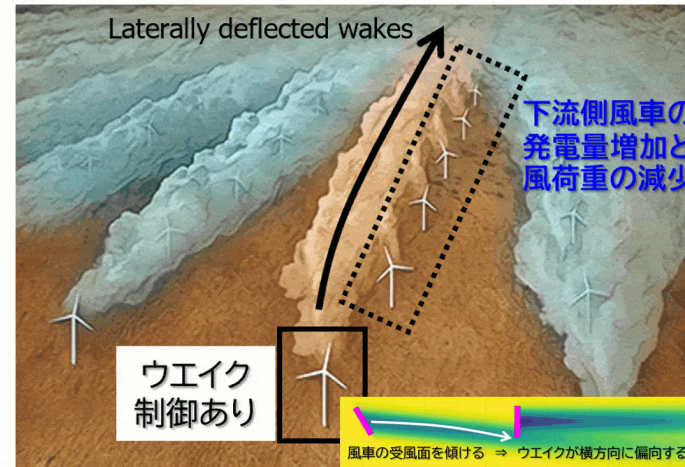
現在 再現 / Reproduction

- ◆ 単機の風車ウエイクではなく、複数の風車ウエイクの相互干渉現象(重ね合わせ)の正確な再現。



将来 制御 / Control

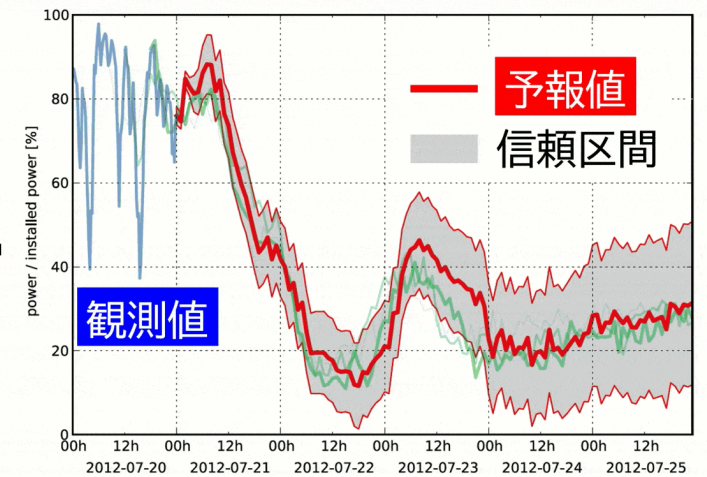
- ◆ (例)上流側風車のヨー制御を行い、ウエイクを偏向させ、下流側風車の発電量の増加、風荷重の減少を図る。



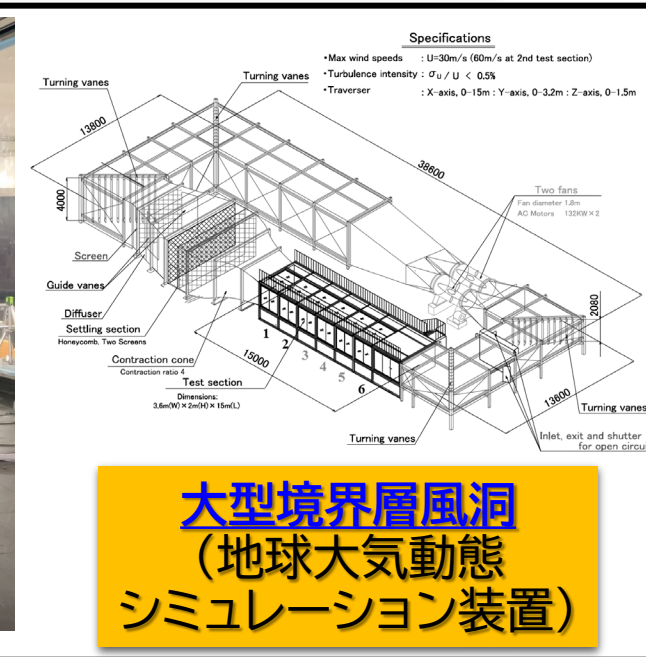
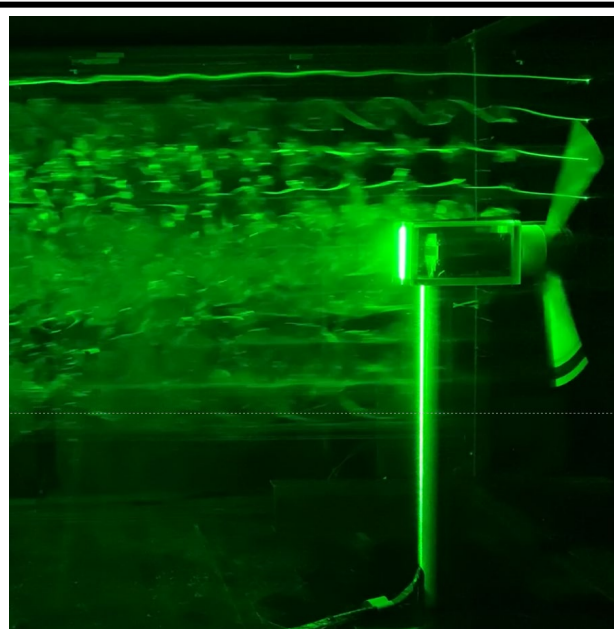
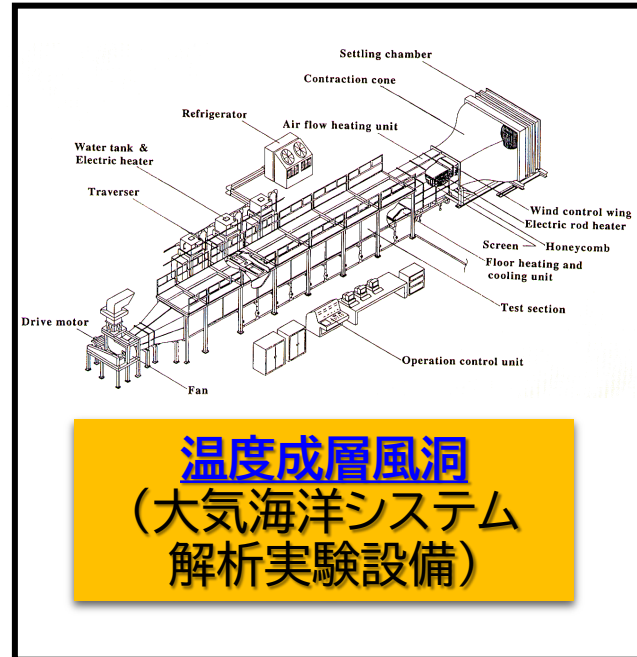
予報 / Forecasting

- ◆ 洋上WF全体の風況場の再構築を実施し、ウエイクを考慮した発電量を予報する。

同時
平行



応力研・共同研究装置としての風洞設備(温度成層風洞/境界層風洞)のさらなるアピールと活用



数値流体シミュレーション(CFD)の精度検証用の
風車ウエイクの気流データベースの構築・公開(YouTube/HP etc)

共同研究装置としての
風洞設備の評価

(大型風洞設備を所有していない)
海外の風車ウエイク研究者
とのネットワーク構築

- 応力研・国際共同研究
への発展
- 国際共著論文の創出