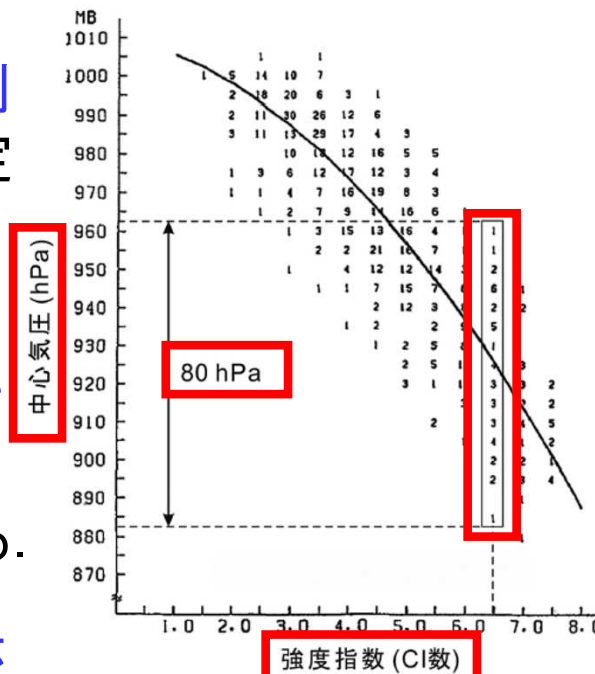
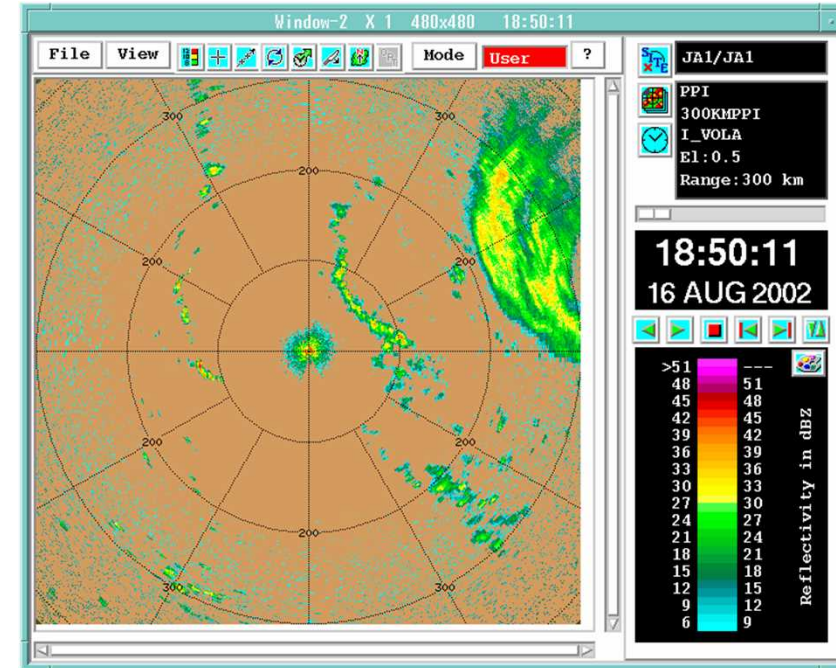


- ・台風は日本社会にとって最大の自然災害の1つであり，その被害軽減が期待されている。
- ・近年の気象学発展により，その進路予測は著しく進展しているものの，**台風強度の予測は大変難しく，その精度向上は特に近年停滞気味である。**
- ・これは，**そもそも台風の強度（中心気圧と最大風速）の実測値がなく，衛星観測による推定値に依存していることによる。**
- ・**米軍航空機観測があった時代（～1980年代）と衛星観測だけの現代では，その精度に大きな差があることが知られている。**
- ・**航空機観測は大変有力な方法であるが，日本の民間機ではその安全性や経費の高さから継続的に観測するのが困難。**



第2図 衛星画像から推定した強度指数（CI数）と航空機観測による中心気圧の散布図。木場ほか（1990）の図2aを改変した。

米軍航空機観測による台風強度の真値と衛星観測による強度推定の誤差（山田 2016）。



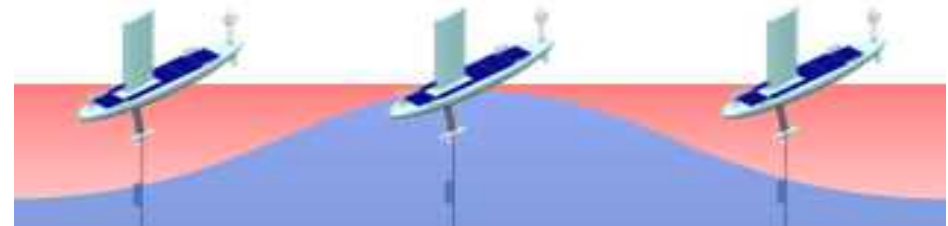
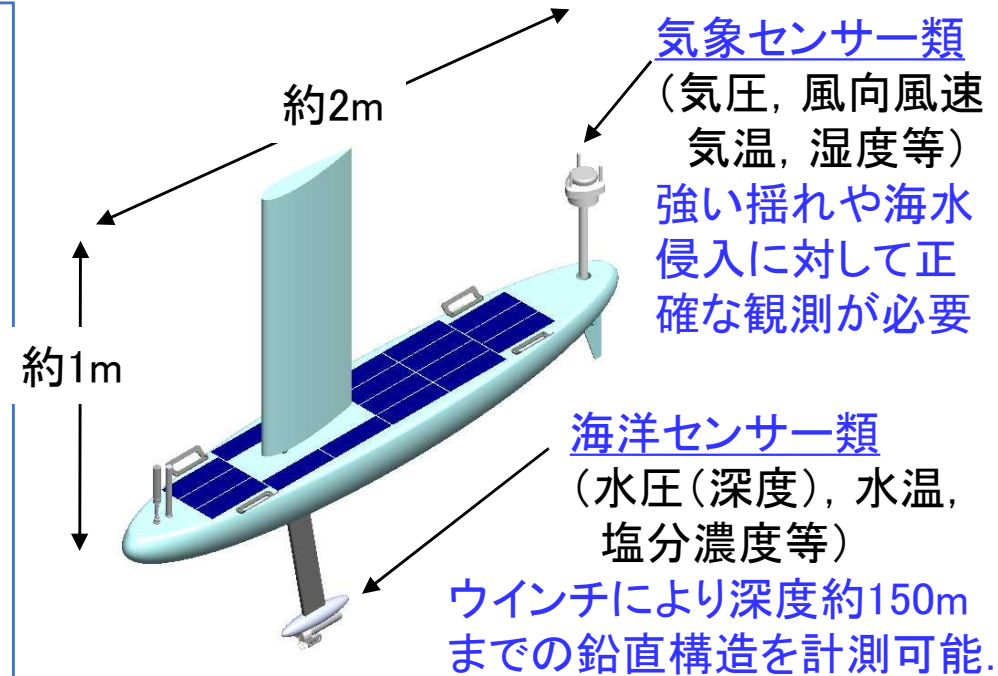
海洋地球研究船「みらい」MR02-K04航海で捉えた TS200213（Phanfoe）のドップラーレーダー観測。大型研究船であっても，**台風中心から200km程度までしか接近することができず，正確な台風の強さ等（真値）を得ることができない。**

台風制御の予測と監視に貢献する海の無人機開発

- ・台風の発生発達には、海洋からの熱供給が大変重要であるが、衛星観測等では海面温度(SST)しか知ることができず、海洋表層(深度約150mまで)の海洋貯熱量を得ることが不可能。
- ・一方で、台風通過後は強風による混合等で海水温が大きく低下し、次の台風発生や進路の予測に大きな影響を与える。
- ・このため、台風の現況監視と予測には強度の真値(中心気圧, 最大風速)と共に、海洋表層の継続的な観測が極めて重要であり、台風制御を行うための大前提。



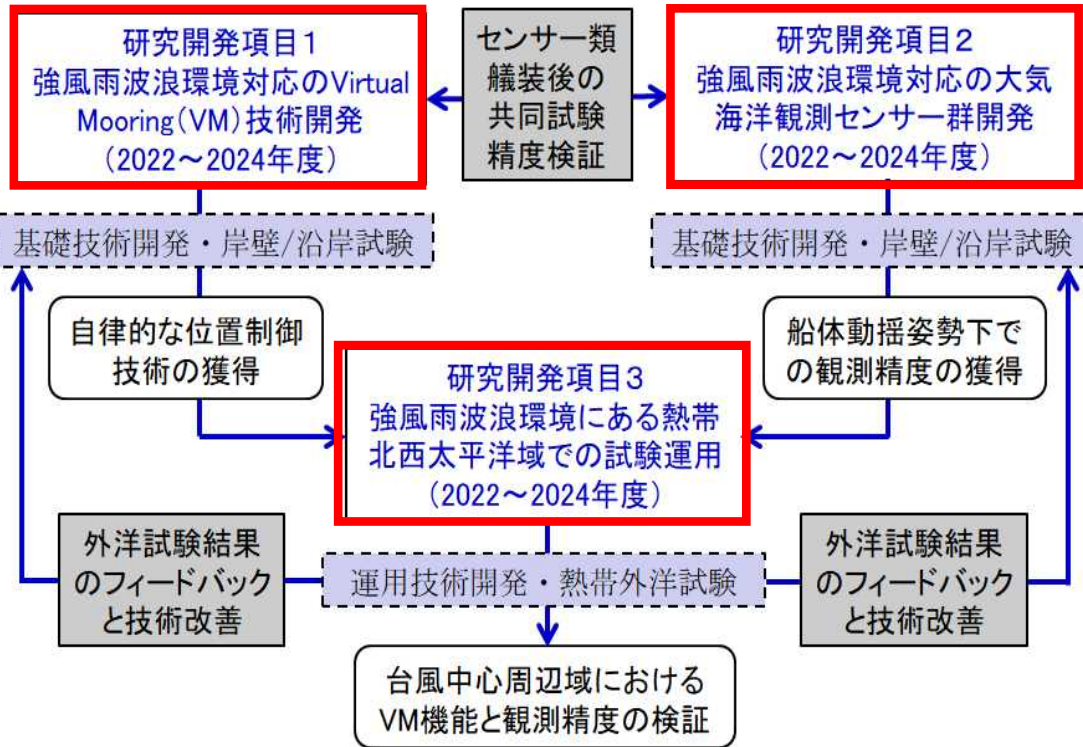
自律的に台風中心周辺域へ留まり続け、台風の発生発達に伴う移動と共に継続的に台風の真値を継続観測可能な「海の無人機(VM(Virtual Mooring)ドローン)」を開発し、「台風制御に必要な予測と監視に貢献する技術開発」として貢献。



台風中心付近の海洋表層温度分布とVMドローン観測の模式図。海上大気(台風強度の真値)と海洋構造(混合湧昇冷却)の時空間変動を高精度で継続的に監視可能な観測用無人機を開発する。

台風制御の予測と監視に貢献する海の無人機開発

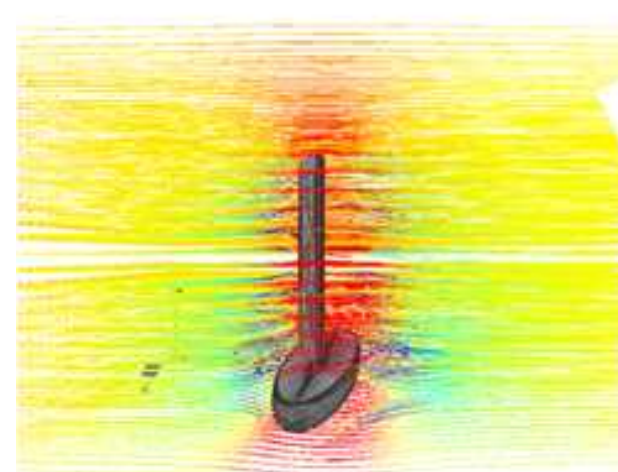
研究開発プロジェクト全体構成



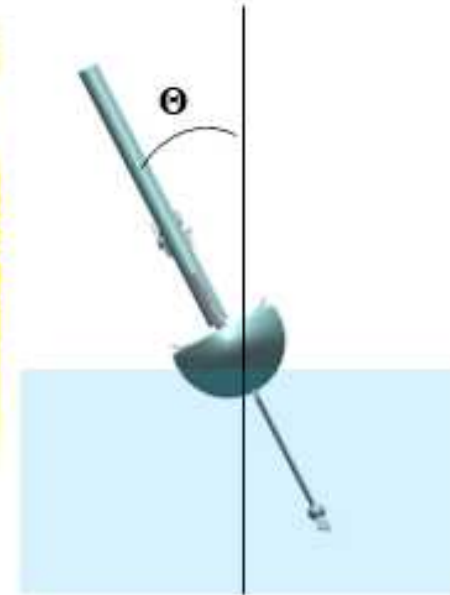
- ① 自律的に台風中心周辺域を追跡することで、
- ② 継続的に台風強度の真値を得ると共に、
- ③ 海洋表層内部構造の変化も同時観測する。

○達成目標: 台風中心周辺域における海上気象と海洋表層を気象制御に必要な精度で継続監視可能な海上無人機 (VMドローン) を開発する。

CFD・試作機による設計・性能検証 (水槽, 沿岸試験, 外洋試験)



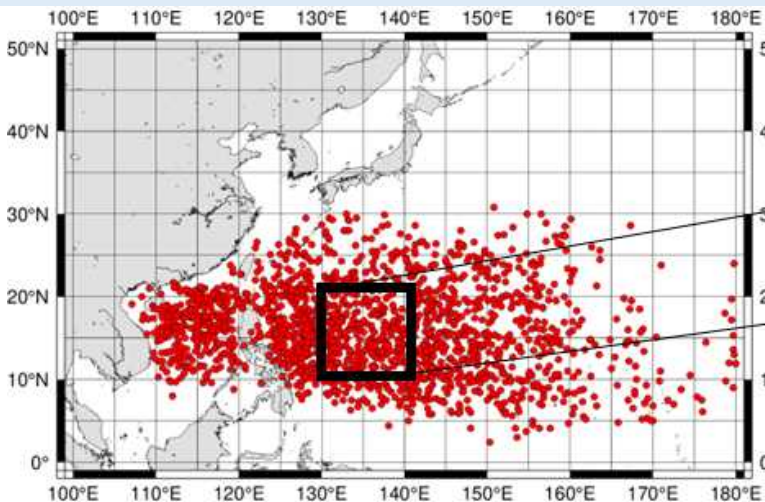
設計計算およびCFDから想定される船体傾斜と復元力



水槽実験では過剰な傾斜を与えたり、水面に落としたりし、台風環境下を模擬したいわゆる「意地悪試験」も実施予定。

曳航水槽を利用した船体のCd(抵抗)計測。

台風制御の予測と監視に貢献する海の無人機開発



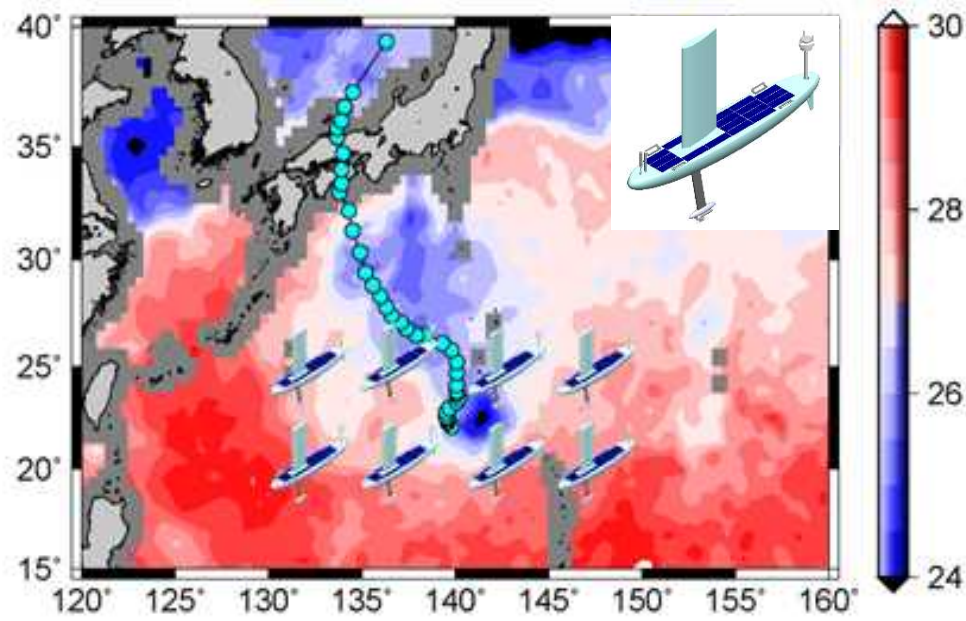
海洋地球研究船みらい

台風発生地点（赤丸，1951～2021年，デジタル台風より作成）（左）

および海洋地球研究船「みらい」熱帯北西太平洋航海における代表的な定点観測海域（右）。台風発生前後の環境場把握を目指し，海洋地球研究船みらい2024年度航海の定点観測2においてVMドローン試作機の機能確認および試験観測を実施予定。

開発3ヶ年計画のマイルストーン

		FY2022	FY2023	FY2024
1	開発	開発	開発	
2	製造	試作2機		運用2機?
3	海域試験		JAM岸壁 駿河湾	
4	みらい航海		MR23-XX	MR23-XX



2030年度以降に期待するVMドローン台風観測アレイの模式図（左）

例えば，緯度経度5° 毎（550km×550km）にVMドローンを配備し，台風発生前の海洋貯熱過程から発生後の混合・湧昇による表層冷却，通過後の貯熱回復過程までを継続的に監視可能とする。（気象研究所 台風・災害気象研究部Top Pageの図2を改変）