

# **F-REI 座談会（ロボット分野）**

**南相馬ロボット産業協議会  
ロボット開発研究会 大西**

**2025年12月22日**

# 大会概要

- ミッションP1：調査点検と設備調整
- ミッションP2：異常検知
- ミッションP3：異常診断：タンク
- ミッションP4：瓦礫除去／バルブ操作
- ミッションP5：トンネル災害対応

---

- ミッションP6：事故対応

予選

決勝



# ▼ プラント競技

## 基本的な競技の流れ

- デジタルツインから指示されたタスクを自由に遂行  
(例. ID「E-PH-01」の圧力計読み取り、  
ID「E-VP-01」のレバー倒しなど)
- 緊急事態発生時はデジタルツインから指定された  
タスクのみを必ず遂行  
(例. ID「E-VH-01」のレバー倒し、  
エリア「AR05」の調査など)
- タスク遂行後は必ずデジタルツインに報告

The screenshot shows a web browser window with the URL 172.16.111.100/WRS2025/session\_view.php. The interface displays session information: Session ID: P-TEST\_TEAM-MISORA\_1, Plant: P-TEST, Team: TEAM-MISORA, Trial: 1, Start Time: 2025-10-10 18:42:00. There are two error messages: "Error: An error occurred." in red boxes. The main area is divided into "Basic Tasks" and "Additional Tasks". The "Basic Tasks" table lists tasks with columns for ID, description, status, and location. The "Additional Tasks" table is currently empty.

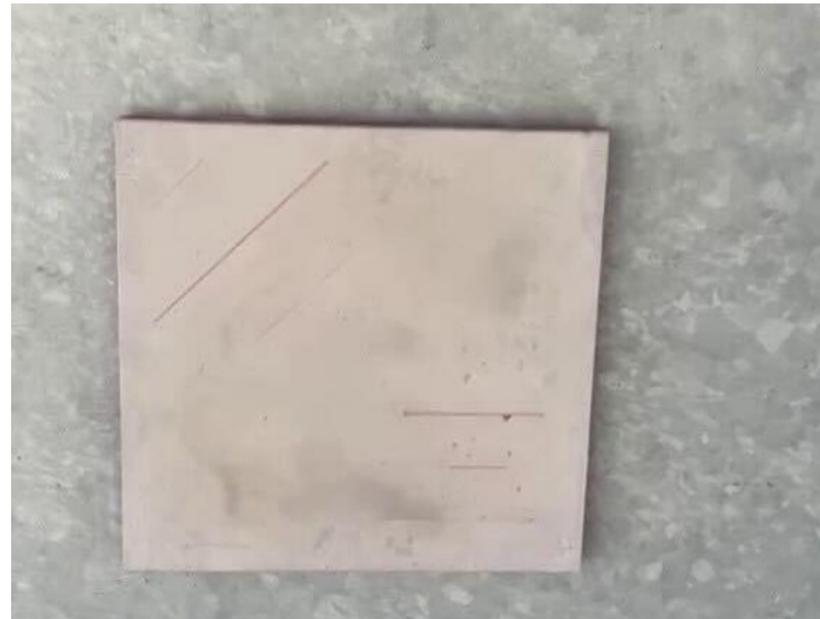
Basic Tasks:								Additional Tasks:			
Inspect... E-VH-01	Inspect... E-VH-02	Inspect... E-PH-01	Inspect... E-PH-02	Rotate... E-VV-01 Set 100	Rotate... E-VV-02 Set 100	Rotate... E-PV-01 Set 100	Rotate... E-PV-02 Set 100				
Inspect... TL-01	Inspect... TM-01	Inspect... IR-AR01	Inspect... IR-AR02	Remove... CD-AR01	Remove... CD-AR02	Find... VIR-AR03	Find... VIR-AR04				

Basic Tasks	Assign Time	Status	Report Time	Reported By	Snap
Inspect Valve: VH-01 Inspect and Report status of the valve	E- status [1(open) / 0(close)]	Near pipes	2025-10-10 18:42:00	Current Value: 1	2025-10-10 18:42:00
Inspect Valve: VH-01	E- status [1(open) / 0(close)]	Near pipes	2025-10-10	Current Value: 100	2025-10-10

## その他過酷要素

- 雨
- 遅延発生 / 通信遮断
- 瓦礫
- スモーク



# ▼ トンネル競技

## 基本的な競技の流れ

- トンネル内環境の調査  
(例. バケツ内ターゲット調査、車両調査、要救助者調査)
- 上部障害物通過 (ドローンタスク)
- 陸上障害物通過 (MISORAタスク)

## その他過酷要素

- 暗闇
- 不整地
- 自動車ドア開け



## ▼ 出場チーム紹介

### プラント災害チャレンジ

[チャレンジ（競技）情報ページへ](#)

チーム名	所属国・地域	リーダー所属
ANAVAD	India	AMRITA VISWA VIDYAPEETHAM UNIVERSITY
Meisei University Rescue Team	Japan	Meisei University
MISORA+UoA	Japan	Minamisoma Robotics Industry Council + University of Aizu
Nexis-R	Japan	Nagaoka University of Technology
NITRo	Japan	Nagoya Institute of Technology
Quix	Japan	Tohoku University
Robotic Systems Lab	Switzerland	ETH Zurich
SAZANKA	Japan	NIT Rescue Robot Project SAZANKA
SHINOBI	Japan	Osaka Institute of Technology
Team Dynamics	Austria	University of Applied Sciences Upper Austria

※チーム名のアルファベット順に掲載

# ▼ MISORA 1 ⇒ 2

初代MISORAの良さを活かしつつ、  
プラント災害競技に向けて

ハードの軽量化と制御を改良！



MISORA



MISORA2.0

	MISORA	MISORA2.0
ハードウェア	<ul style="list-style-type: none"> <li>•本体の動きと同じ動作をする直感的な自作コントローラーを採用</li> <li>•がれき等の悪路を想定した、低重心設計</li> <li>•用途に応じた取り外し可能なハンド</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•設計改良によるコンパクト化(小回りが利く)</li> <li>•CFRP/ラダーフレーム等で軽量化(70k→56kg)</li> <li>•アームを5軸から6軸動作へ改良 →より正確な手先操作が可能に</li> </ul>
ソフトウェア	<ul style="list-style-type: none"> <li>•マイコン制御</li> <li>•比較的安価に搭載物を増やせる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Robot Operating System(ROS)制御 →イチから構築</li> <li>•開発コードの引継ぎがしやすい</li> <li>•PCの搭載より、処理速度能力がアップ →操作時にコントローラーとの遅延が少ない</li> <li>•ロボットの姿勢状態を可視化OK、SLAM、自律移動</li> </ul>

# ▼ MISORA + UoA



プラント災害

チャレンジ

MISORA+UoA

日本/福島



## 開発のポイント

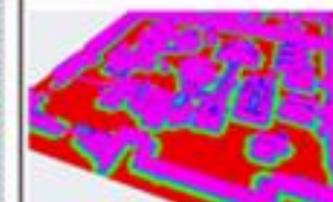
- ① カーボン材とラダーフレーム構造により、強度と軽量化を両立する設計としました。
- ② アームの半自動展開とハンドのトルク制御により、オペレータの負担を軽減しました。
- ③ 3D SLAMと2.5Dマップを利用した自律移動を実現しました。
- ④ 画像認識により、圧力計やQRコードの読み取り、構造物のクラック検出の自動化を実現しました。



① Ladder frame



② 6DoF-Arm + Gripper



③ 2.5D Map



④ Auto-read gauges value

チーム紹介

東日本大震災の教訓を胸に、本当に現場で役立つロボットを目指しました。チームは、南相馬ロボット産業協議会の開発企業と会津大学の学生で構成されています。

MISORA2の活用を積極的に推進し、災害対応ロボットにとどまらず、農林水産業や建設業といった他分野にも事業の可能性を広げていきます。



# ▼ MISORA + UoA

## 南相馬企業 + 会津大学合同チーム

### プラント災害チャレンジ

 チーム名 **MISORA+UoA**

株式会社クアウシヤ・松村悠馬さんをリーダーに、南相馬企業と本学学生2名の合同チーム。成瀬継太郎先生がチームを指導。

 意気込み **Iさん (M2)**

大会に向け、私たちは競技スコアに直結する画像処理と報告のプログラム実装を担当しています。チームで試行錯誤を重ねながら準備を進めてきました。メンバー全員で力を合わせ、最後まであきらめずにやり遂げる姿勢を大切にして挑みます。最高の結果を目指して、全力を尽くします！

### 過酷環境ドローンチャレンジ

 チーム名 **MARS\_ZERO+UoA**

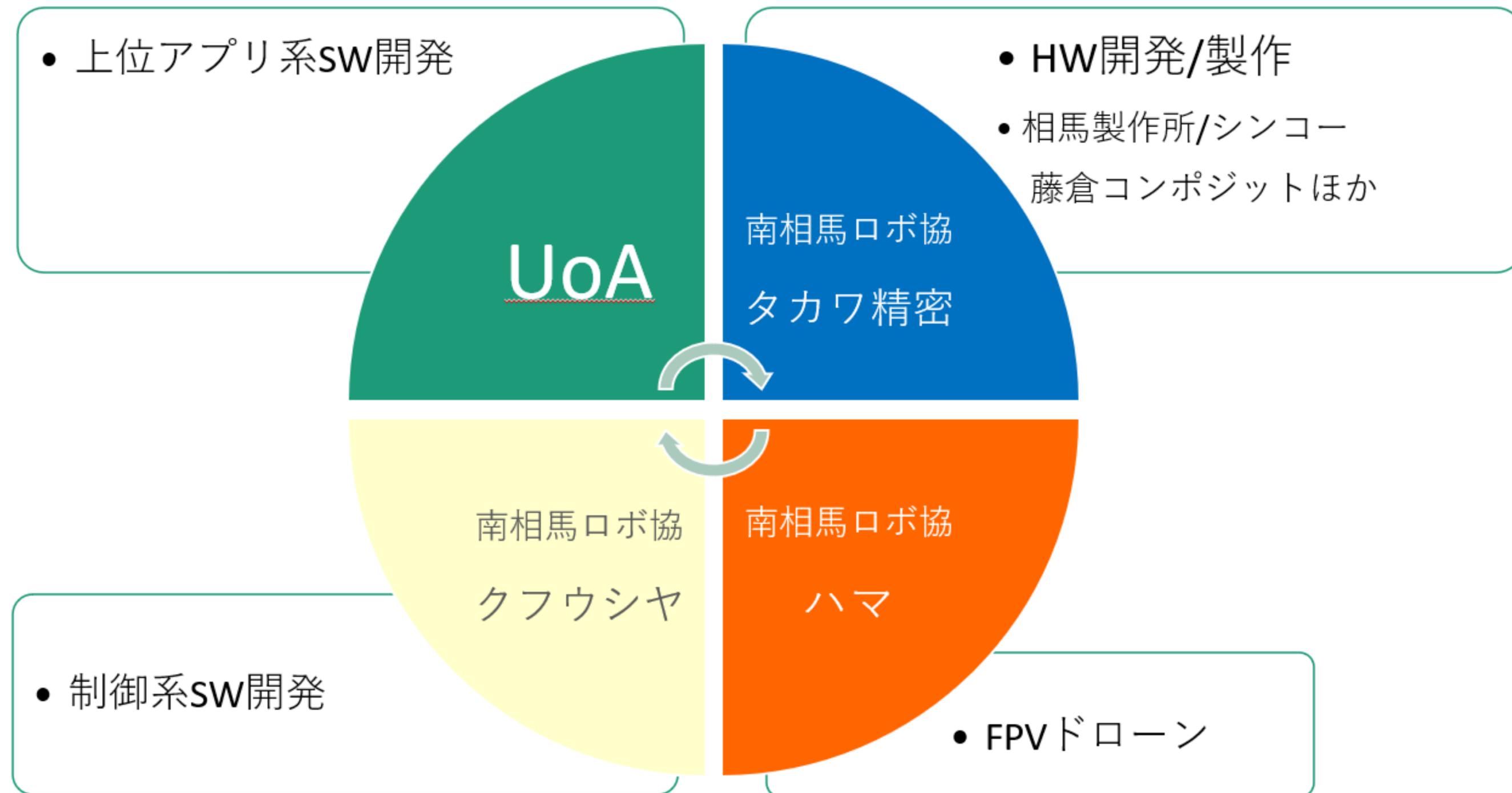
株式会社ハマ・金田政太社長をリーダーに、南相馬企業と本学学生1名の合同チーム。矢口勇一先生がチームをサポート。

 意気込み **Hさん (M1)**

企業と連携し、機体とマッピングを分担して、過酷な環境下でも通用するシステム構築に取り組んできました。企業の方々とも現地で調整を重ねながら、実環境での運用を見据えた準備を進めています。本大会ではチーム一丸となって、納得のいく結果を残せるよう全力で挑みます。



## ▼ 役割分担



# 競技結果

- 予選3位
- 最終順位3位入賞

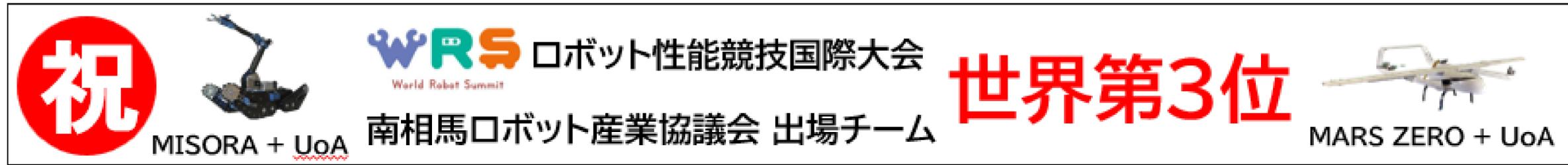
**MISORA+UoAチームのみ、**  
 高度技術ポイントが付与されている！！  
 (自律加点)

## Final Result

Team	P1	P2	P3	P4	P5	Preliminary Total	Preliminary Rank	P6 (Final)	Fi
1: ANAVAD	0	0	0	0	0	0	8		
2: Meisei	0	0	0	0	0	0	8		
3: MISORA+UoA	160	210	70	160	42	642	3	200	3
4: NuTech-R	110	270	90	260	55	785	1	270	1
5: NITRo	0	40	0	0	55	95	7		
6: Quix	120	210	20	260	39	649	2	220	2
7: R. S. L.	10	200	0	160	53	423	4	160	4
8: SAZANKA	0	0	0	0	0	0	8		
9: SHINOBI	0	60	0	0	37	97	6		
10: Dynamics	0	60	20	40	71	191	5		

AdvTechP 20 Added 40 Added

## ▼ 競技結果



国際ロボ大会、会津大が2位 南相馬産業協・会津大3位

10/13(月) 11:26 配信



# 福島民友



ロボットやドローンの技術を競う国際大会「ワールドロボットサミット (WRS) 2025」最終日は12日、福島県南相馬市の福島ロボットテストフィールドを主会場に決勝などが行われ、県勢はREL-UoA (会津大) が2位、MISORA+UoA (南相馬ロボット産業協議会・会津大) とMARS ZERO+UoA (同) が3位だった。

プラント災害チャレンジと過酷環境ドローンチャレンジで3位になったMISORA+UoA(南相馬ロボット産業協議会・会津大)とMARS ZERO+UoA(同)のメンバーら

# ▼ 良かった点①

## 自律加点、SLAM高評価

- MISORA+UoAチームのみ自律加点
- MISORA+UoAチームだけが正確なトンネルのマップを作成できた

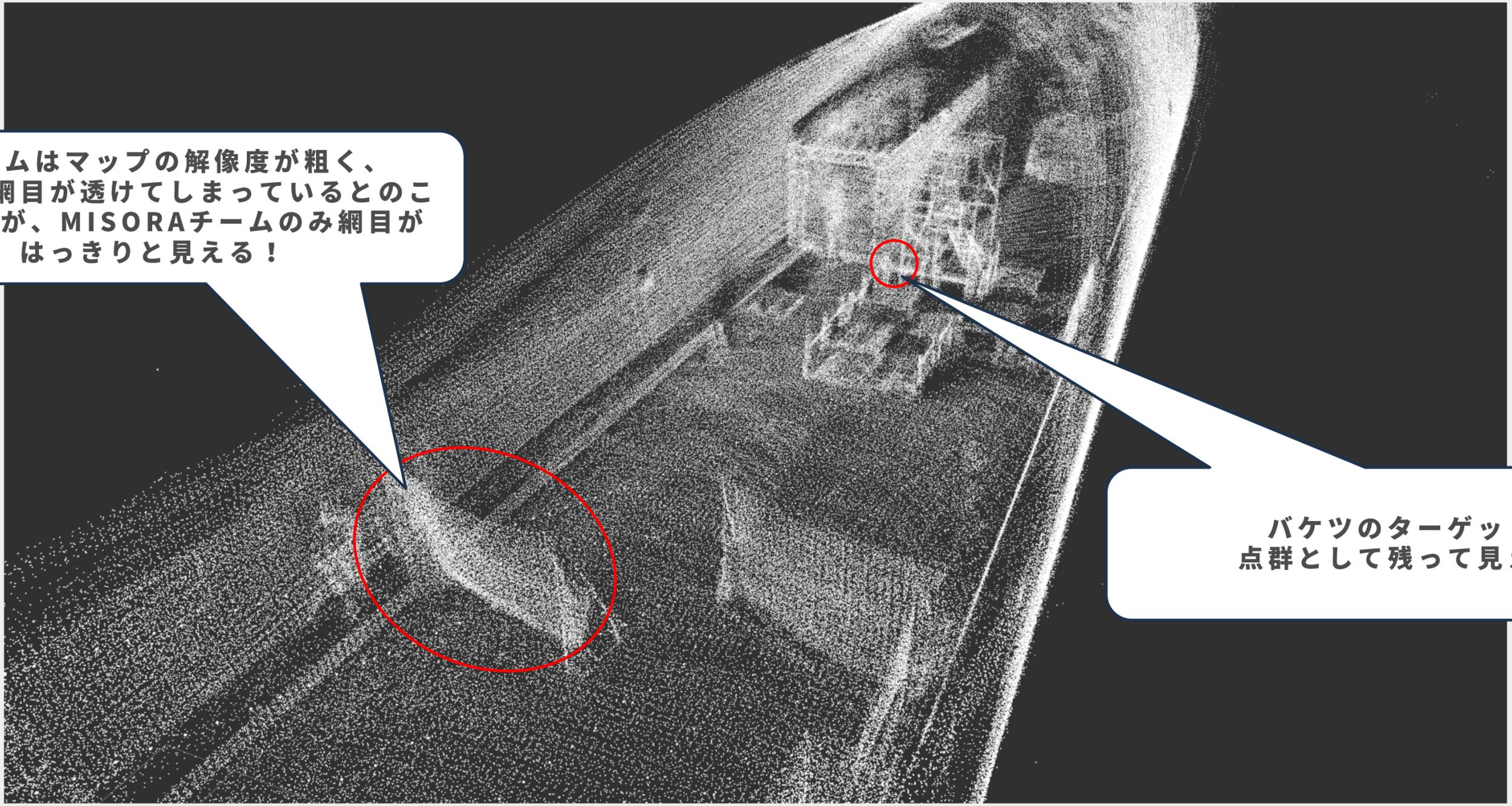


審査委員長 木村先生から技術力を褒められました！  
マップはMISORAチームが一番きれいだったそうです！！

たくさんのいいねとリツイート、  
ブックマークをいただきました！

	P1	P2	P3	P4	P5	P6
MISORAの 出場有無	出場	出場	出場	雨のため欠場	出場	出場
チャレンジ要素	自律	自律	自律	—	SLAM	自律
加点具合	20P加点	20P加点	20P加点	—	??P加点	20P加点

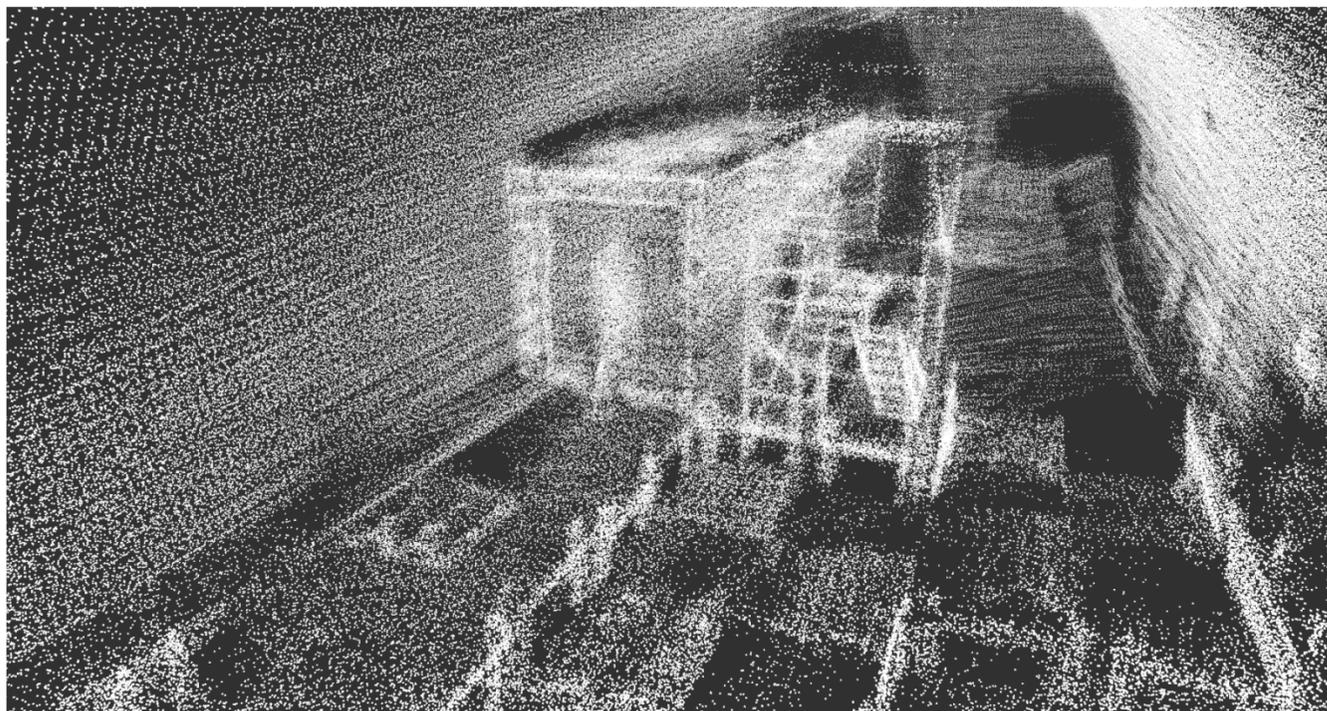
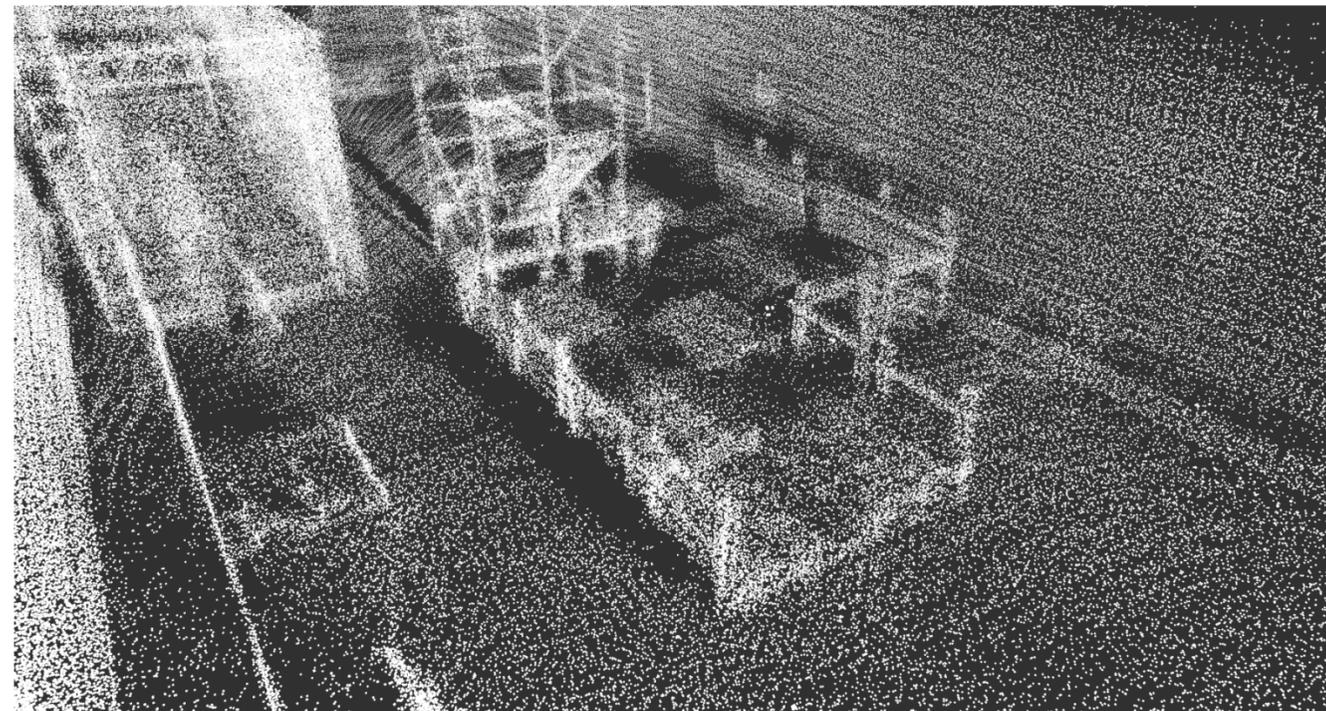
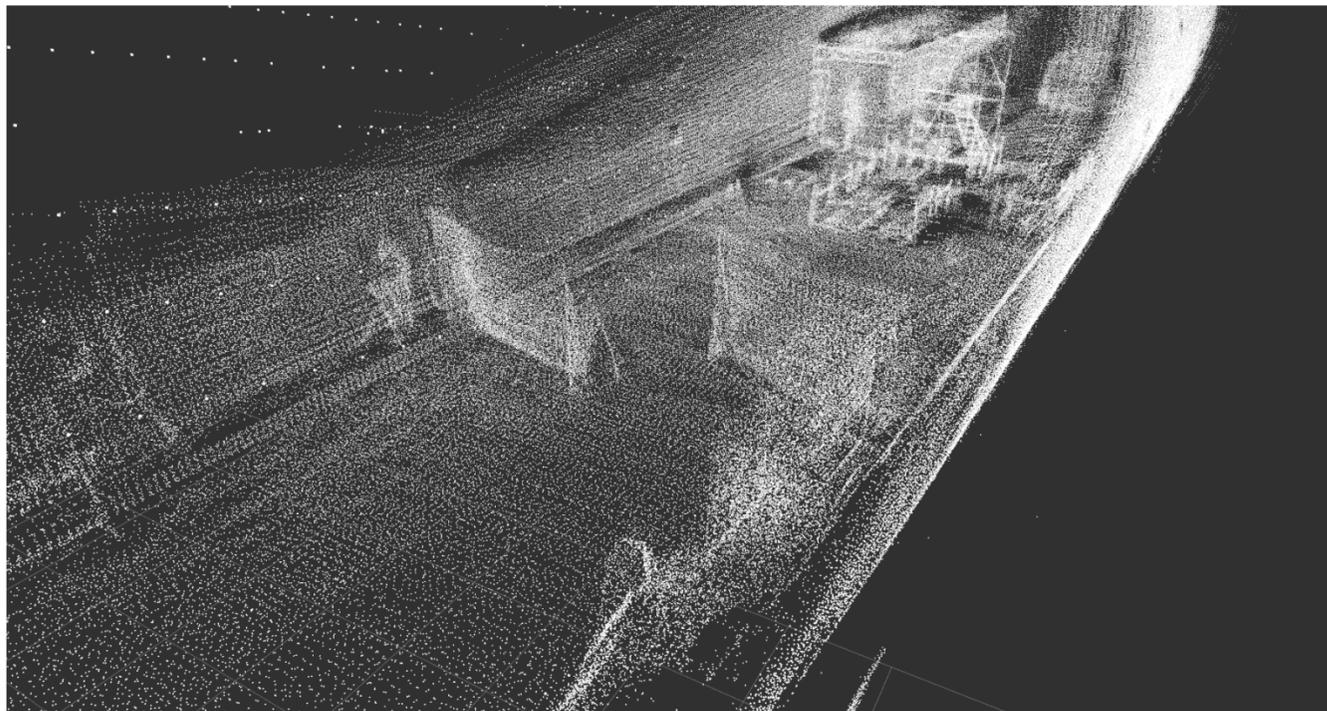
## ▼ 良かった点①



他チームはマップの解像度が粗く、  
ネットの網目が透けてしまっているとのこ  
とだったが、MISORAチームのみ網目が  
はっきりと見える！

バケツのターゲットが  
点群として残って見える！

# ▼ 良かった点①



## ▼ 良かった点②

### オペレータ技術

- 長澤さんの適切な指示&沼尾さんのドローン操縦技術
- MISORAのレバー倒し操縦技術
- 操縦訓練の成果が十分発揮されたと思っている

World Robot Summit 2025  
過酷環境F-REIチャレンジ

Plant Disaster Challenge  
プラント災害チャレンジ

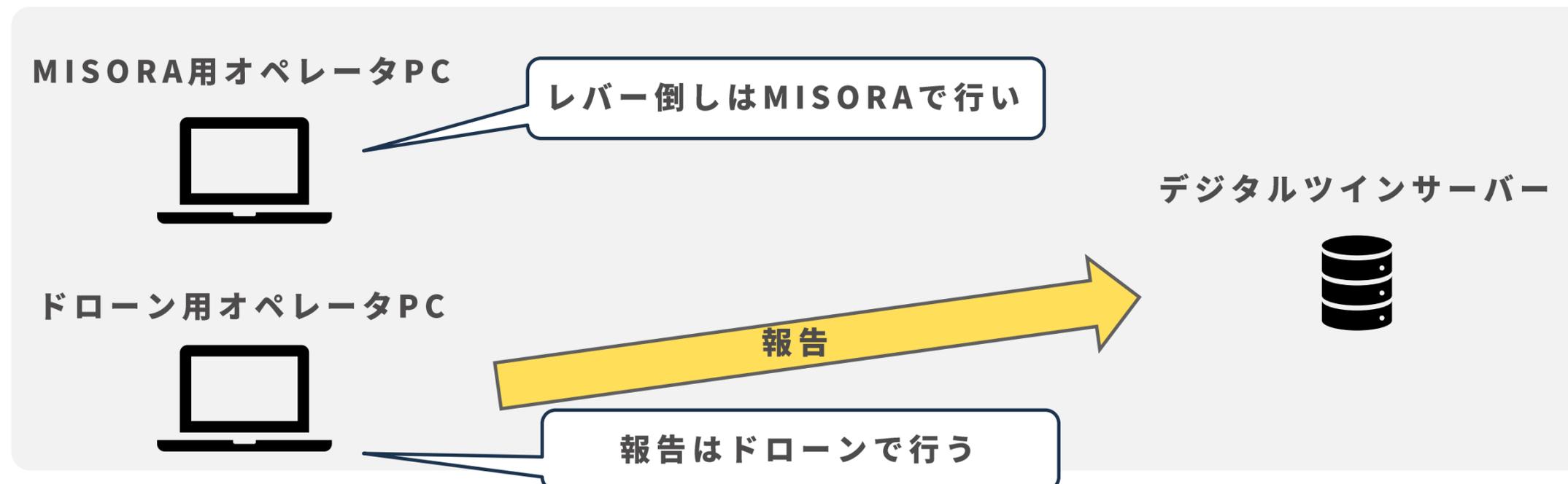
Day2  
2025.10.11 9:50~(JST)  
START



## ▼ 良かった点③

### 戦略勝ち

- 事前に立てた戦略の一例
  - 遅延が発生する前にMISORAの自律得点を狙う
- 急遽立てた戦略の一例
  - ドローンで遂行しているタスクのうち、MISORAのオペレータから報告できるものはMISORAのオペレータから報告。  
同様に、MISORAで遂行しているタスクのうち、ドローンのオペレータから報告できるものはドローンのオペレータから報告。  
※基本的には映像も報告しないといけないため、別機体から報告が難しい。



## ▼ 見直すべき点①

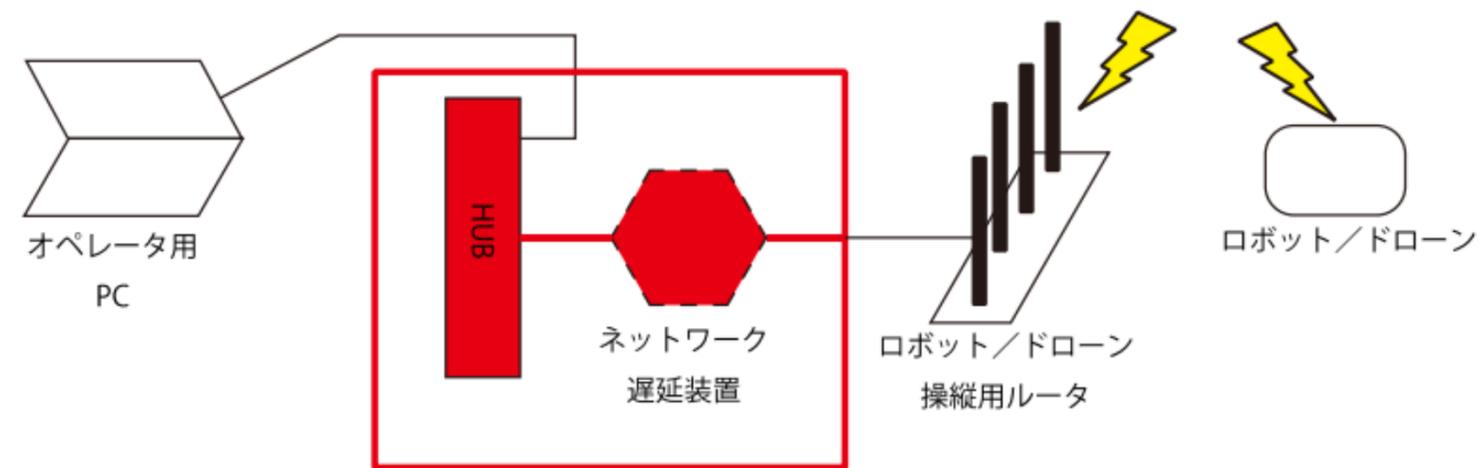
### 英語力！

- ミーティング、競技説明、Q&Aがすべて英語だったので、リスニング力、スピーキング力がないととても大変だった
- 海外チームを含んだ他チームとの交流がしにくくなるため、英語力がないと厳しい...

## ▼ 見直すべき点②

### 通信遅延対策

- 安全機構として入れたウォッチドッグタイマーを切っておらず、パケット詰まりを起こし、操縦不能状態になってしまった
- joyトピックのパブリッシュ周期が大きいため、リレーを挟んで周期を落とす必要がある
- ロボットモデルが更新できなくなったため、tf2のキャッシュを最適化する必要がある（最適化はしてきたつもりだが、遅延が発生するとホワイトアウトしてしまっていた）



※赤囲い部分はプラント内LAN設備である。  
各チームはそれ以外のネットワーク設備を用意する必要がある。

## ▼ 見直すべき点（その他）

- クローラ・フリッパのエラー自動解除

→クローラのゴムが段差に引っかかり過負荷エラーになったり、スリップで空転し片側のクローラに負荷が集中することで過負荷エラーになったりすることがあった。

- スイッチングハブの通信できない問題の原因調査

→プラント側で使用していたスイッチングハブが、クフウシヤで用意したものだと通信できなかった。そのため、本番では会津大学さんのものを借用した。

- アームのエラー自動解除機能を全関節に適用

→現状、第一関節、第六関節、ハンドのエラー自動解除しか実装していない。本番では、トンネルタスクにて第四関節、第五関節のエラーも発生したが、自動復帰が実装されていないため復帰できずアームを動作できなかった。

- 起動手順の多さ

→MISORA本体スイッチのほかに、魚眼カメラのスイッチONや撮影モードの変更、電源ピンの差込など、セットアップやリスタート時に時間がかかってしまった



ご清聴、誠にありがとうございました

