

下水道事業におけるドローンの開発と 今後の発展



株式会社NJS

オペレーションズ本部インスペクション部

梅澤 志帆

2025.7.30

目次

1. 自己紹介

2. ドローン調査の開発背景

3. 開発経緯

4. 今後の展開

1. 自己紹介

名前

梅澤 志帆

所属

株式会社NJS

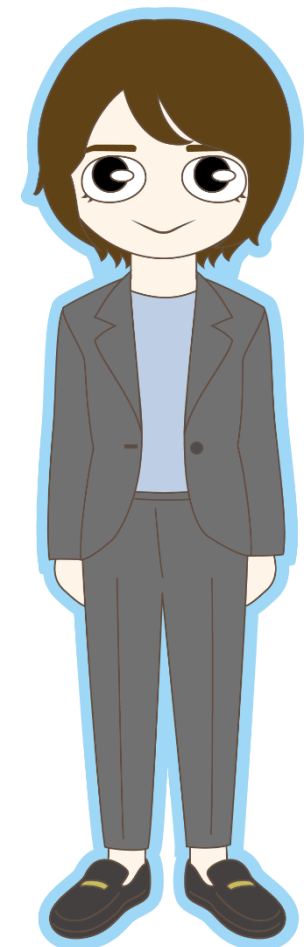
オペレーションズ本部インスペクション部

経歴

アセットマネジメント業務（4年）

実施設計業務（1年）

調査技術開発（1年）



2. ドローン調査の開発背景



法改正による点検義務の強化

2015年の下水道法改正により、腐食のおそれの大きい箇所を5年に1回以上の点検が義務化されたことにより、調査業務が増加
この当時、50年以上経過管は1.3万kmと老朽化が深刻



現場の課題

自走式カメラは調査に準備時間がかかる等、日進量が少ないうえ、
効率が悪くコストも高い
潜行目視調査は、調査を担う作業者の減少していることや、硫化水素によるリスクが高い



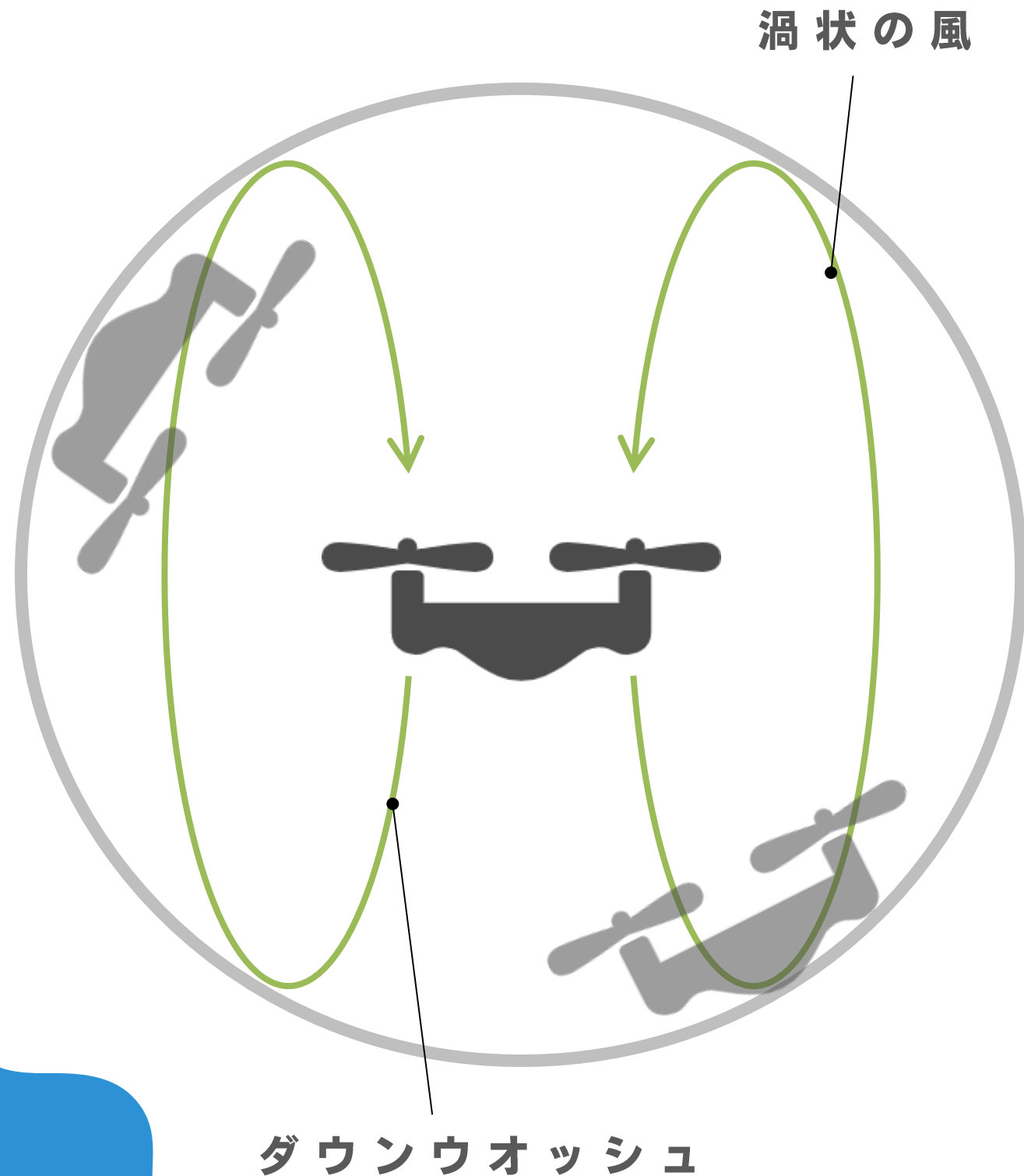
ドローンを使って調査すれば早く・安全に調査できる…？

- ・ドローンを活用することで省力化・効率化・安全性確保ができる
- ・調査延長が増えれば、危険な箇所が多く見つかり、改築更新業務が増加し
コンサル業界の全体業務量が増える！

3. 開発経緯 飛行式ドローンの開発



3. 開発経緯 飛行式ドローンの開発



- ・ 回転翼型機特有の空気の流れ（ダウンウォッシュ）が発生
- ・ 下水道管のような狭い管内では、自身が発生させたダウンウォッシュが管底に当たって跳ね返り上部に達した後、機体に吹き付けることでバランス崩壊
- ・ 管内の壁に張り付いたりする等、飛行が困難



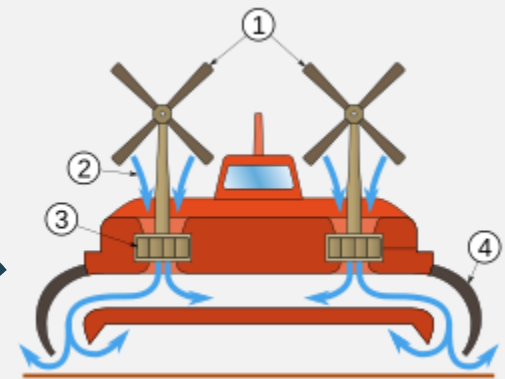
機体の飛行原理から見直すため、
国内ドローンメーカーと共同開発を開始

3. 開発経緯 飛行式ドローンの開発

💡 ホバークラフトの原理を採用

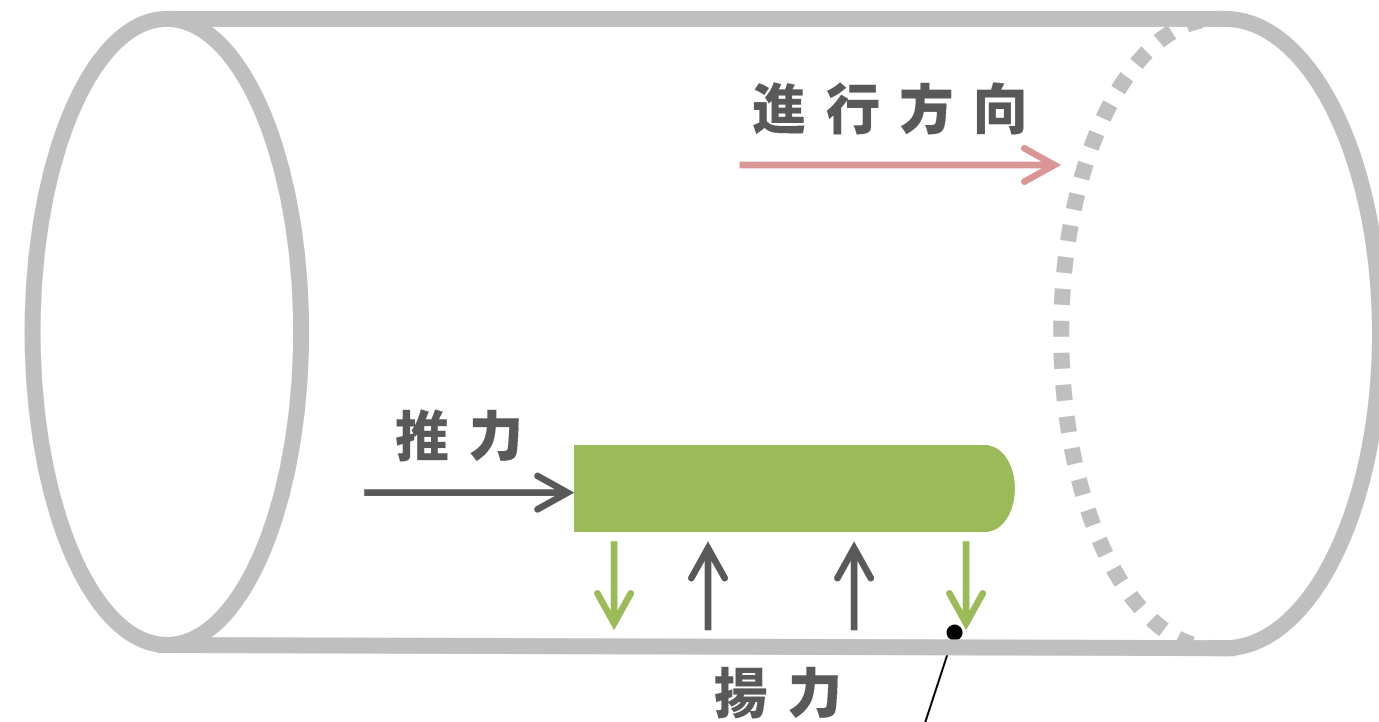
ホバークラフトとは…

水陸両用の乗り物で、底部にプロペラがあり、浮上しながら水面や地上面のすぐ上を進む



底部の外周には空気をためるスカートがついており、プロペラで送り込んだ空気が逃げにくい構造になっている

- 管内中心部を飛行するのではなく、管底すれすれを飛行させるようにすることで、機体と管底との間の空気の圧力が増し、揚力が増加する



底との間で空気が圧縮される

3. 開発経緯 飛行式ドローンの開発



AS400 1号機

2017 年

- ・フレームをフルカーボンで成形



AS400 5号機前期モデル

2019 年

- ・フレームを3Dプリンターで一体成型



Fi4

2021 年

- ・フレームをカーボンと発砲素材で成形
- ・製品としてリリース

- ・プロペラをインチアップ

AS400 2号機

2018 年



- ・ジンバル搭載のカメラを専用開発

AS400 5号機後期モデル

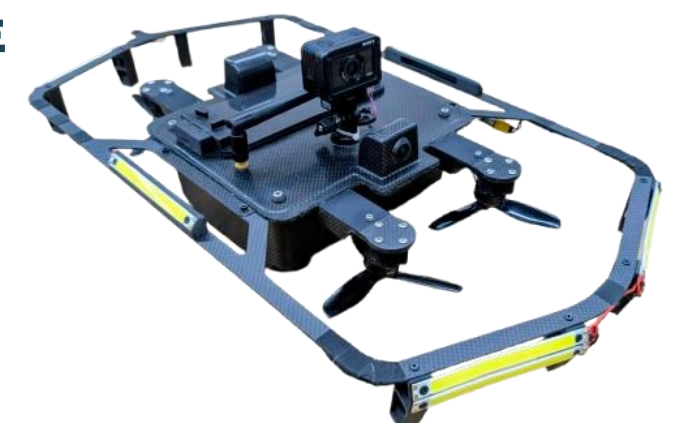
2019 年



- ・カーボンフレームのみとし機体を軽量化、プロペラをインチアップし、飛行時間を延長

Fi4 6インチモデル

2023 年



3. 開発経緯

飛行式ドローンの開発



3. 開発経緯 飛行式ドローンにおける課題

1 下水道管内の飛行条件

下水道管内の水位・流速・滞水状況等によっては、飛行が困難となることや、水しぶきにより点検調査映像の取得が困難となる場合が多い

2 カメラ台数制限

カメラの設置台数を増やすと飛行に影響が生じるため、一度に一方向しか点検調査映像を取得することができない



水位・流速が速く飛行困難な箇所



浮上時の水しぶき



搭載カメラ



水上走行式にすれば安定して走行できる…？

3. 開発経緯

飛行式ドローンから水上走行式ドローンへの開発



WS 1号機

2020 年

- ・ AS400をベースに製作



WS 3号機

2023 年

- ・ フロート部分を改良



- ・ Fi4をベースに改良

WS 2号機

2021 年



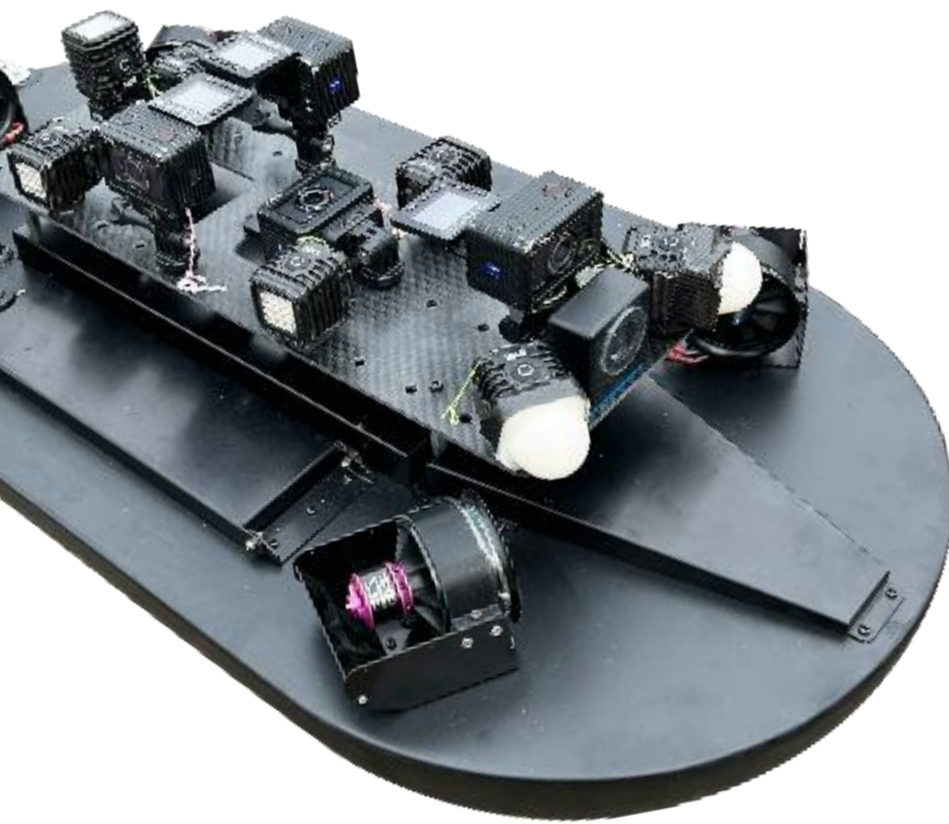
- ・ 左右移動が可能なように船体の形状を変更、駆動部をダクテッドファンに変更

W4

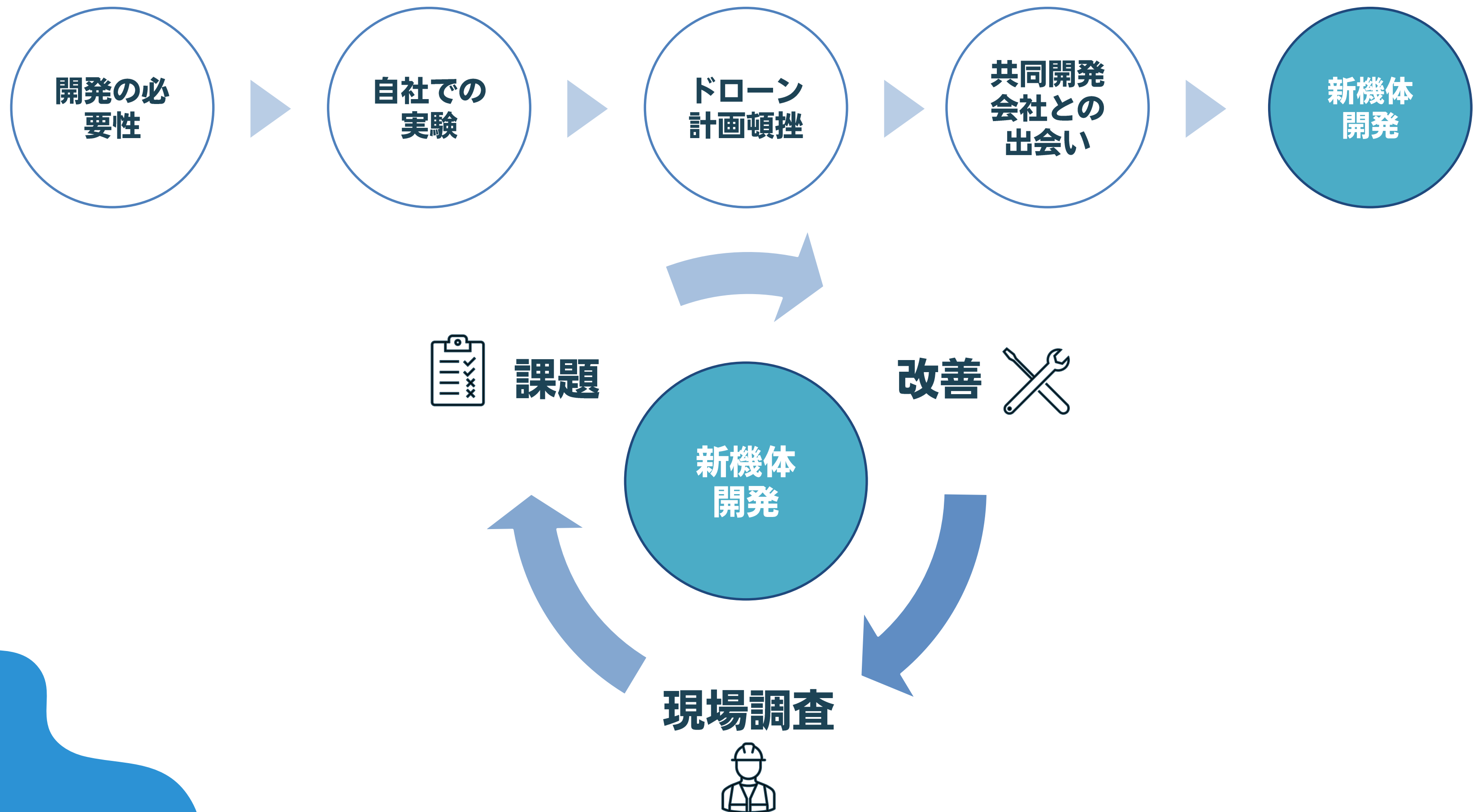
2024 年



3. 開発経緯 飛行式ドローンから水上走行式ドローンへの開発



3. 開発経緯 開発のまとめ



3. 今後の展開

① より効率的な情報収集

1

これからの維持管理の時代には、いかに情報収集ができるかがカギとなるため、調査の自動化や遠隔調査などによる省力化を図る
その他、誰でも調査できるような手法を展開していく

② AI技術による正確な劣化診断

2

収集した情報をAI技術で自動で正確に診断し、人的判定のばらつきを削減することで作業の効率化を図る

ご清聴ありがとうございました。