

第10回会津大学 ロボットシンポジウム

複数動力盤統合監視・操作用IoT技術の研究開発

アクアクルー株式会社



アクアクルー株式会社



現在の研究開発状況

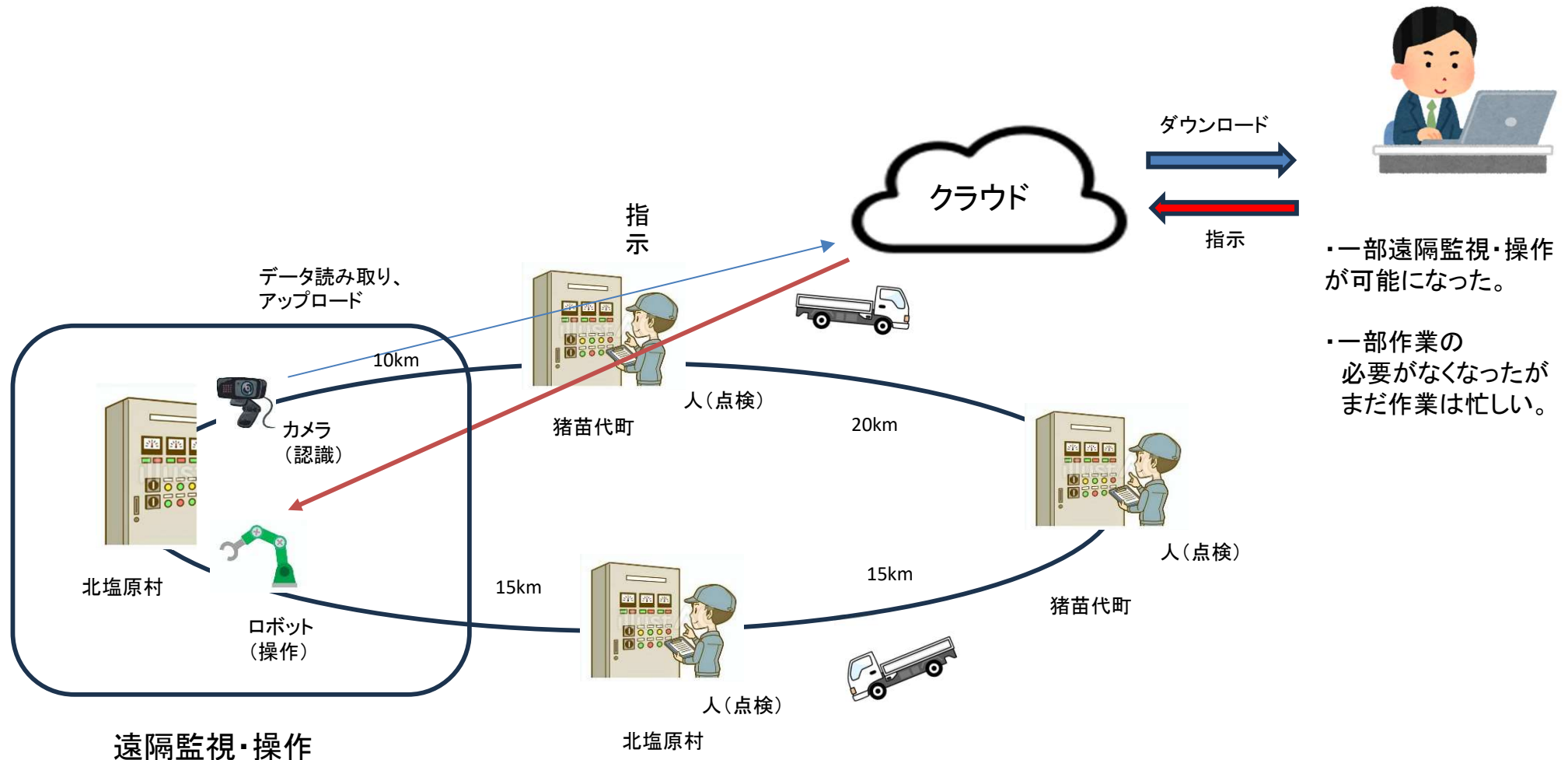


図1

今までのロボット事業の成果もあり、複数施設の中で一部の地域では遠隔操作・監視が可能となった。

将来的に

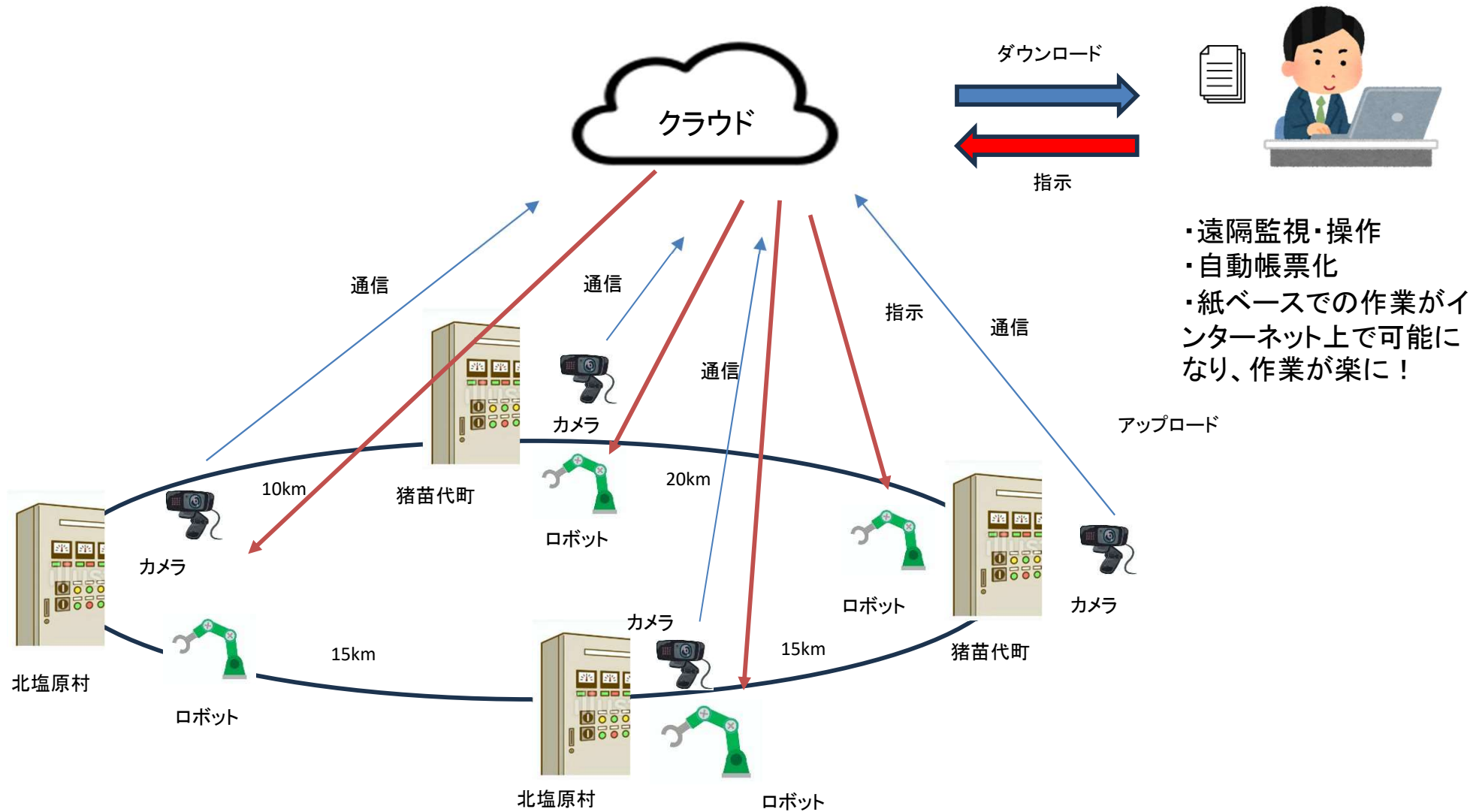


図2

一つの拠点(1)から複数拠点(N)の施設(制御盤)を一括管理したい。

課題



図3 山間部の豪雪地帯における 下水道施設



図4 施設内の制御盤の遠隔監視・操作

数十KM離れた豪雪地帯や山間部地域（通信環境の良くない地域）過酷環境である複数の施設に行く事はコストや時間がかかりすぎる。

・研究目的及び概要

本年度はこれもまでの成果を活用し、併せてシミュレーター等を利用したCPS(Cyber Physical System)による検証の効率化を図りながら、複数の利水管理設備を対象とした遠隔監視・遠隔操作システムの実現に向けた検証等についての研究開発業務を行う。

・研究開発項目について

1. 複数施設を対象とした遠隔IoTシステムの設計
→ 複数施設の識別
2. ロボットシミュレータを用いた操作用検証環境の実現
→ シミュレータ上によるロボット操作用検証環境の実現
3. シミュレータ上の複数施設に対する遠隔監視・操作
→ シミュレータ上による複数施設検証環境の実現
4. 実機環境を用いた2拠点施設の遠隔監視・操作の検証
→ 異なるロボットの操作

複数施設を対象とした遠隔IoTシステムの設計

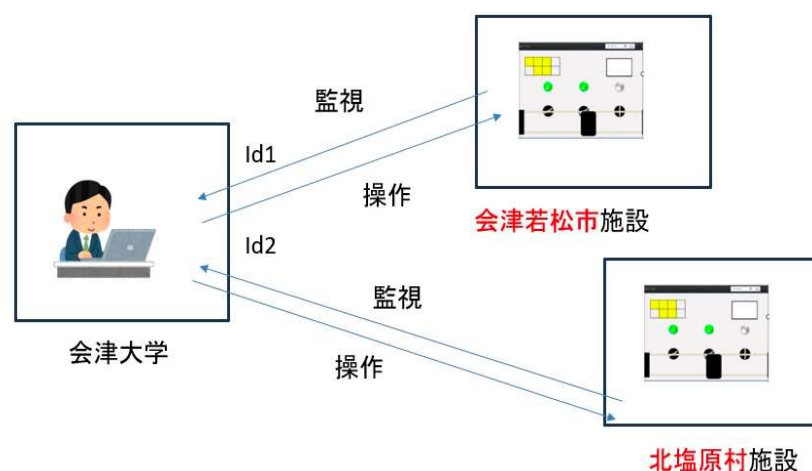


図1 遠隔IoTシステムの設計

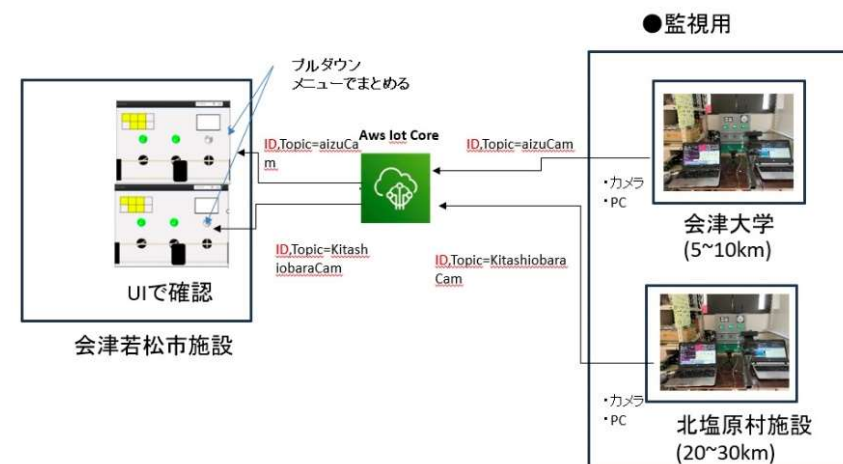


図2 監視用設計図

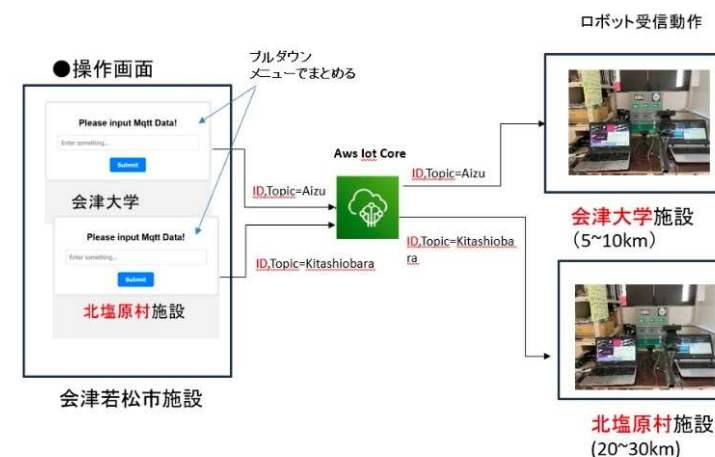


図3 操作用設計図

遠隔IoTシステムの設計において、操作用と監視用の設計を行った。

ロボットシミュレータを用いた操作用検証環境の実現

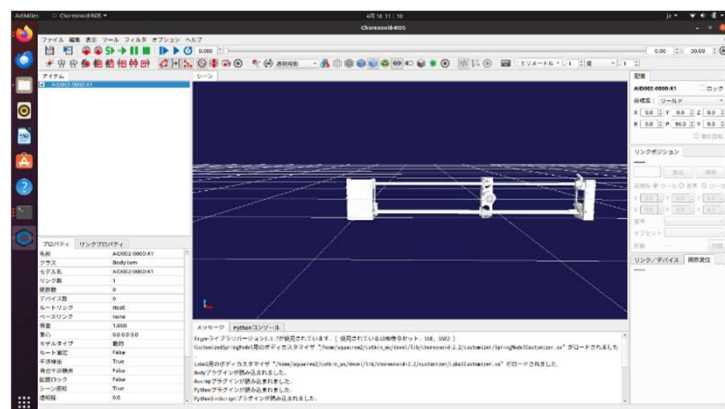
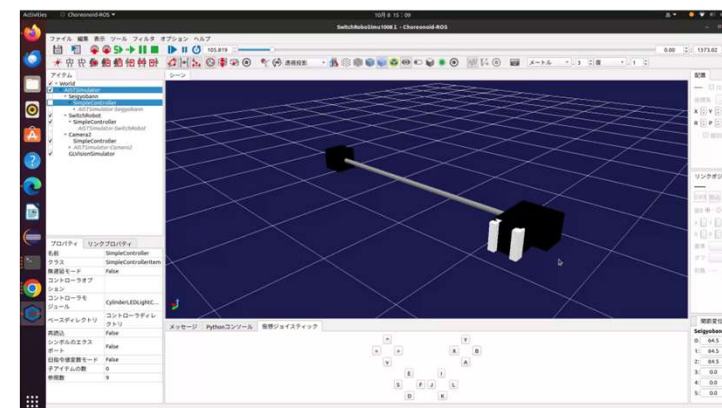
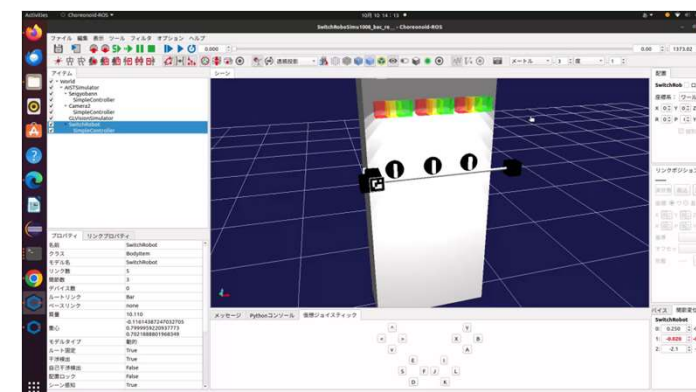


図4 シミュレータを利用した開発



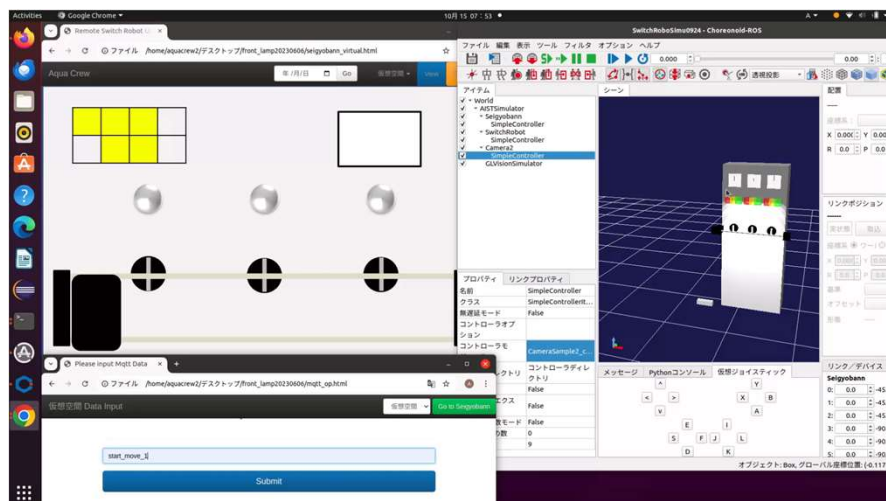
動画1 スイッチロボットの開発



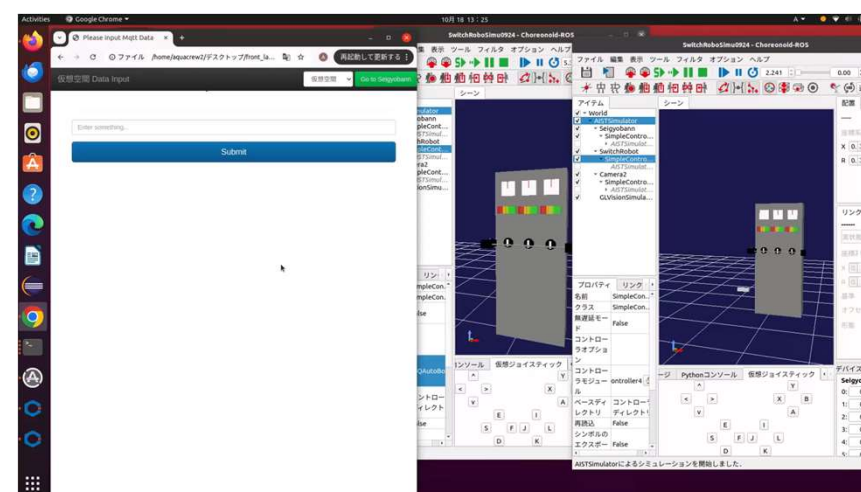
動画2 動力制御盤システムの開発

シミュレータを用いた検証環境実現を行った。前年度までに開発したロボットや制御盤システムのランプ、スイッチ等のシステムの開発を行った。

シミュレータ上の複数施設に対する遠隔監視・操作

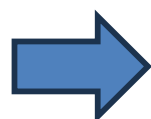


動画3 シミュレータを活用した画像認識による検証



動画4 シミュレータを活用した複数拠点での動作検証

シミュレータを活用した画像認識システムの検証、MQTT通信を活用したロボットシステムの2拠点遠隔操作を仮想環境で実施した。



これらの検証により、今後現場での2拠点での事前現場検証が容易になる。

ロボットハンドの改良

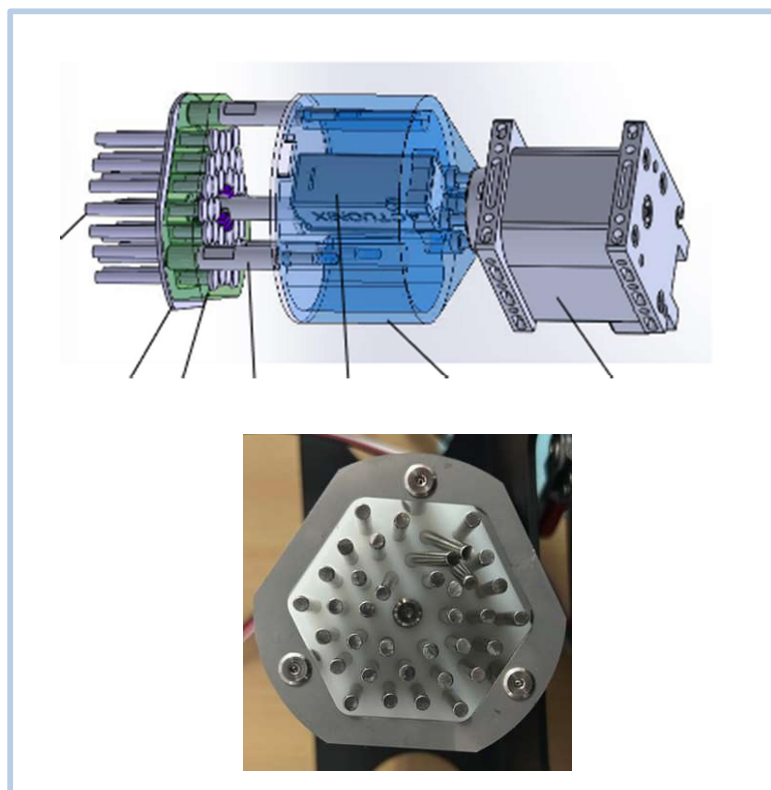


図9 従来型

改善

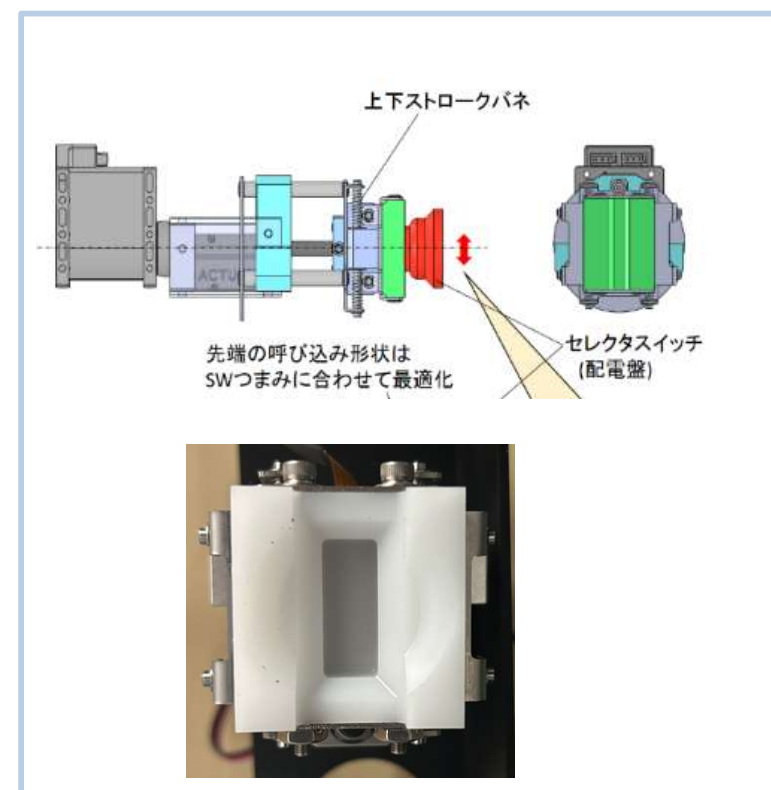
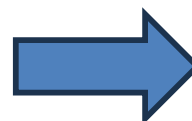


図10 改良型



ピン型からスイッチに合わせた形状に改良

検証動画



動画5 従来型



動画6 改良型



従来のスイッチでは、回すときに制御盤に余計な力がかかっていた。
改良したことで、この無駄な力をかけずにスムーズに操作する事が可能になった。

2拠点を利用したロボットの遠隔監視・操作の実施

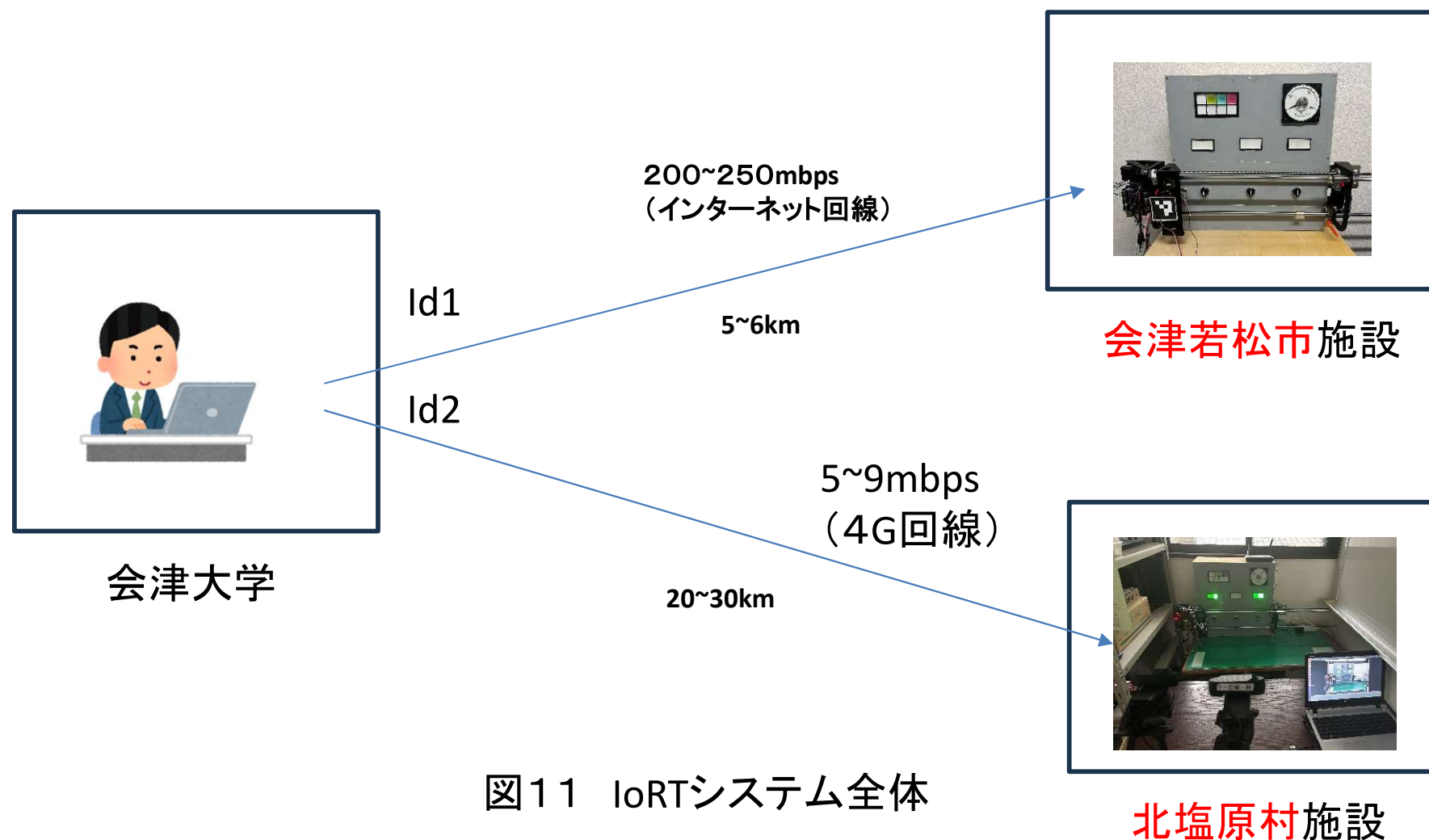


図11 IoRTシステム全体

会津若松市の施設と北塩原村の施設にロボットを設置し、検証を行った。

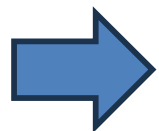
北塩原村大塩浄化センター



図12 大塩浄化センターの様子①

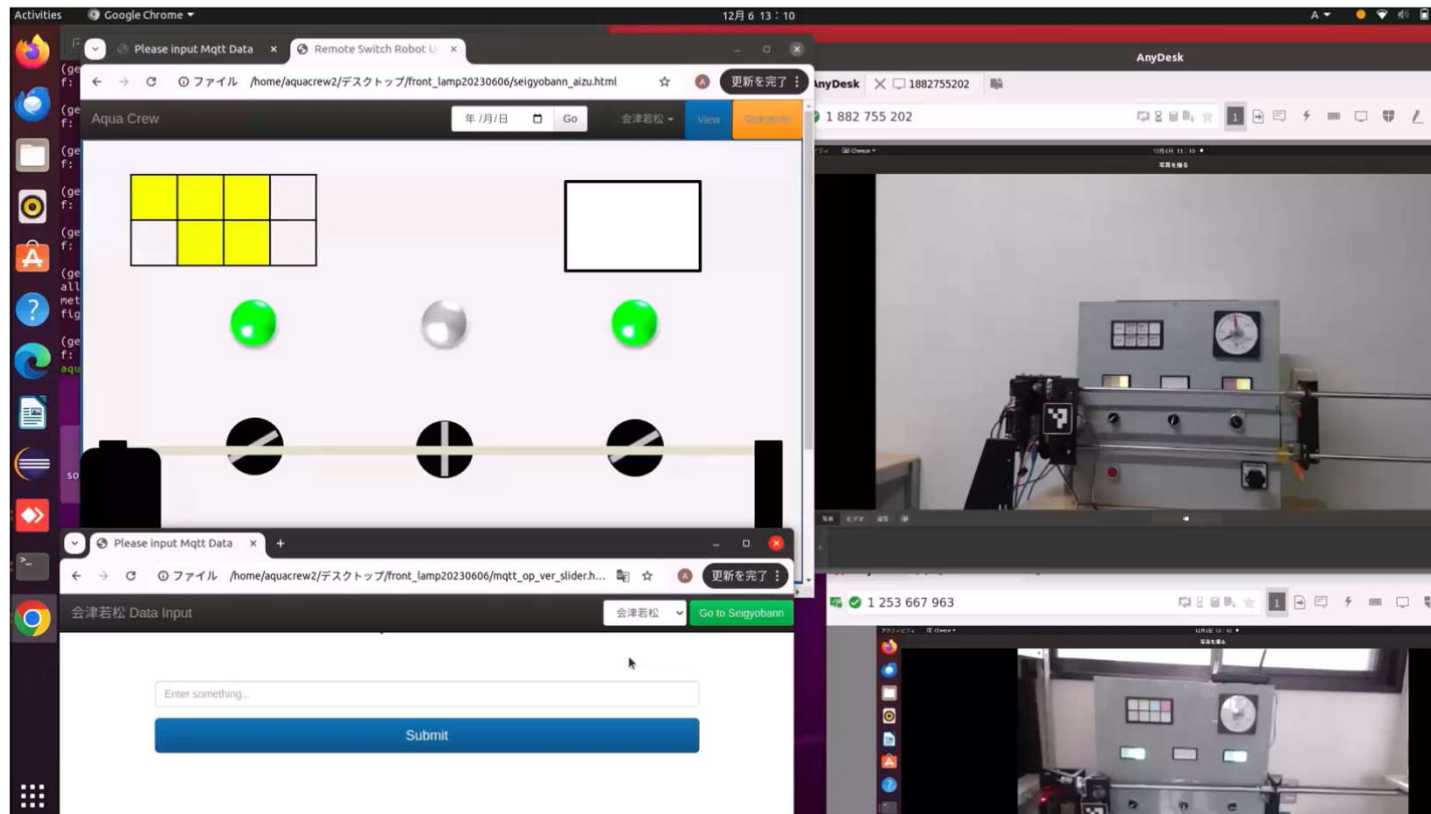


図13 大塩浄化センターの様子②



本年度は積雪量が多く、施設に入るのが困難なため、
遠隔IoTシステムが有効である。

2拠点を利用したロボットの遠隔操作検証動画



動画 7 2拠点を利用したロボットの遠隔操作

シミュレータを活用して事前に検証を行ったため、実環境でもスムーズに検証する事ができた。

イノベーション アーキテクチャー図

■ターゲット

役場等の自治体

大学

建設業

■市場ニーズ

下水道維持管理

異常通報装置
の開発ITを活用した
課題解決

研究開発業務

建設業務の
効率化

■サービス

下水道維持管理業務

ITを活用した
課題解決

■機能

下水道
維持管理クラウド
構築・制御電流値
測定

通信技術

ロボット
開発画像処理
技術

3Dモデリング

■テクノロジー/業務ノウハウ

下水道点
検業務

画像認識

異常診断
技術IoT機器
通信長時間
運用

分散処理

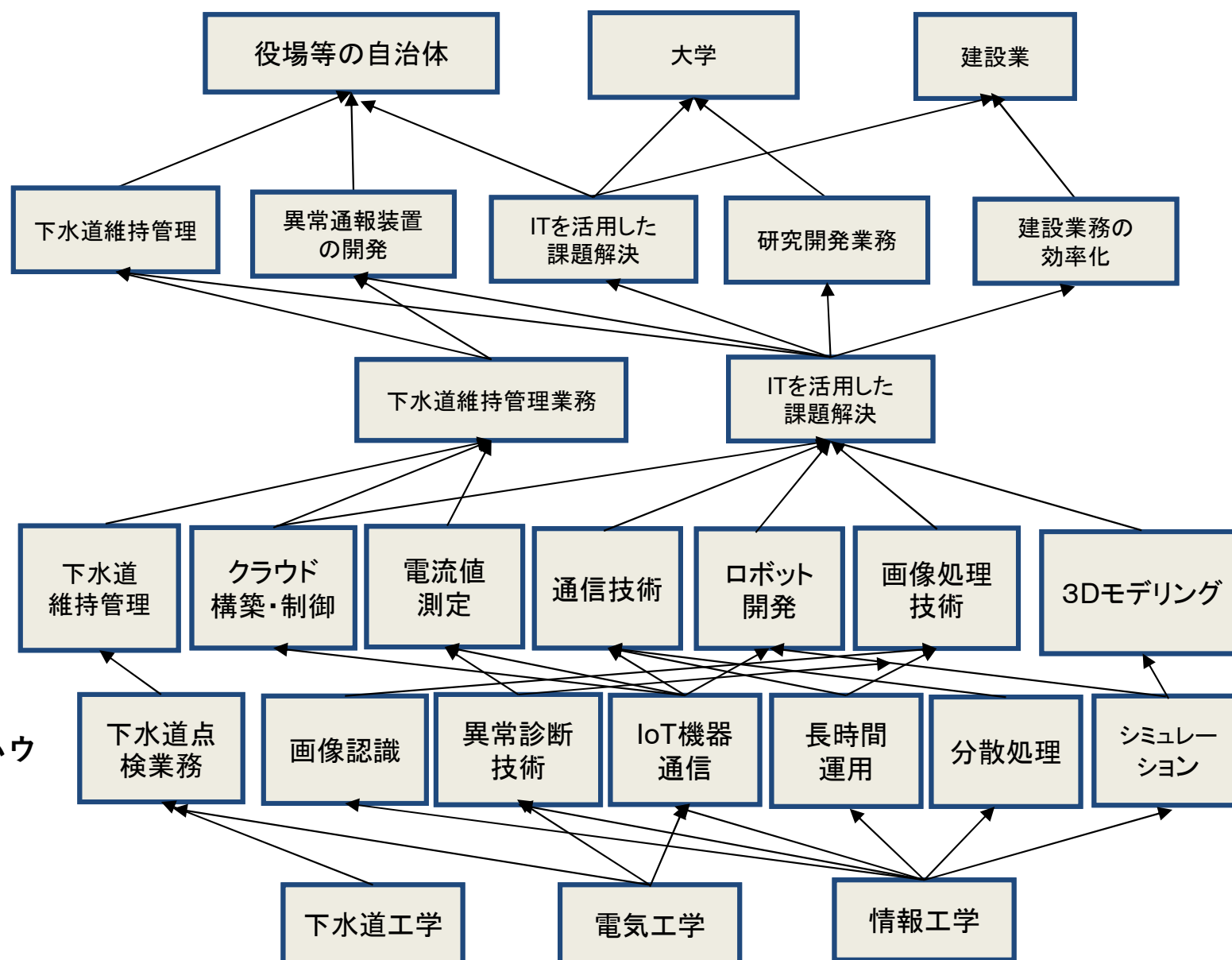
シミュレ
ーション

■科学的知識

下水道工学

電気工学

情報工学



ご清聴ありがとうございました。