

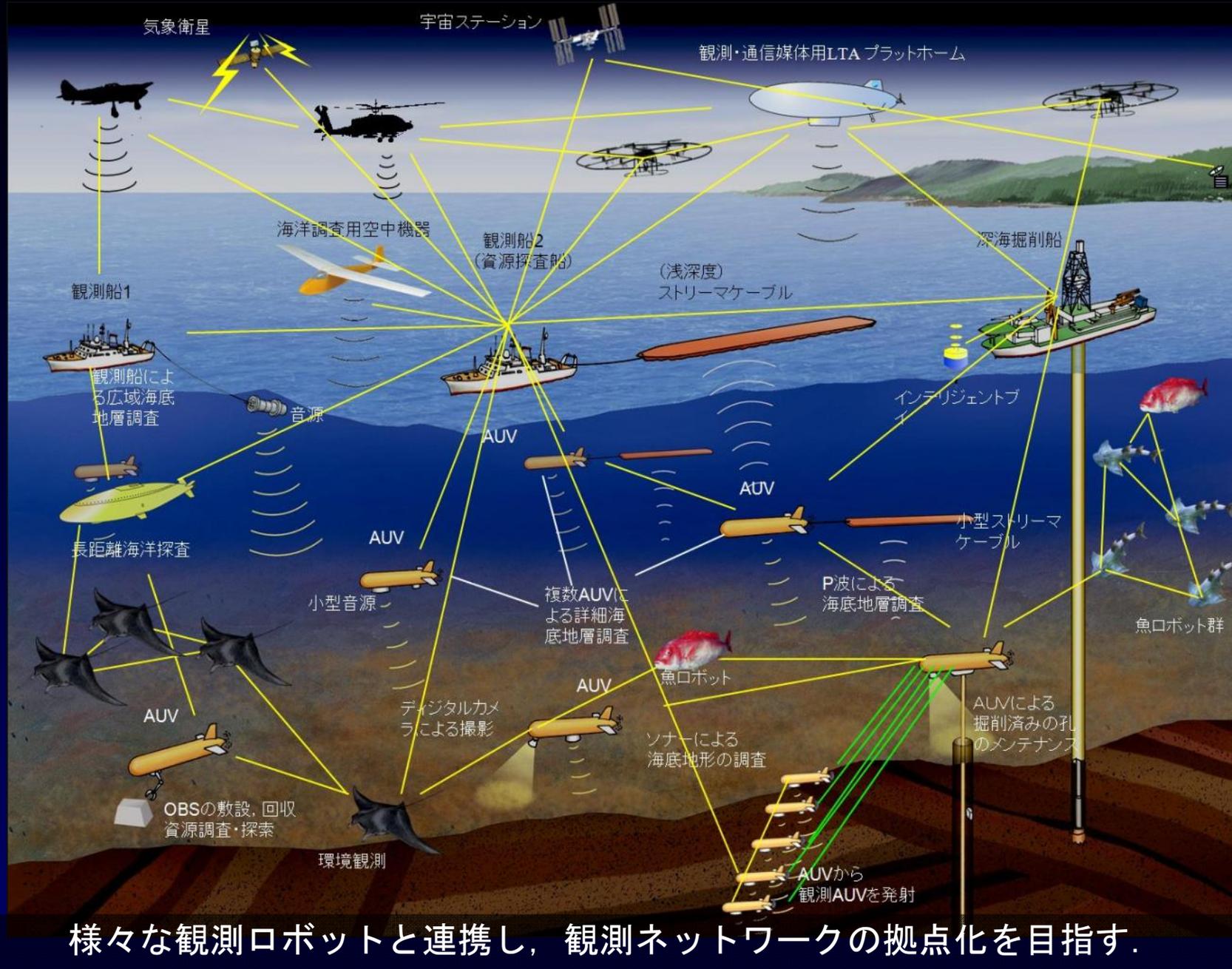
平成24年度戦略的情報通信研究開発
推進制度(SCOPE)研究発表会

防災用多機能観測・転送システムの研究開発

公立大学法人北九州市立大学
国際環境工学部
山本 郁夫

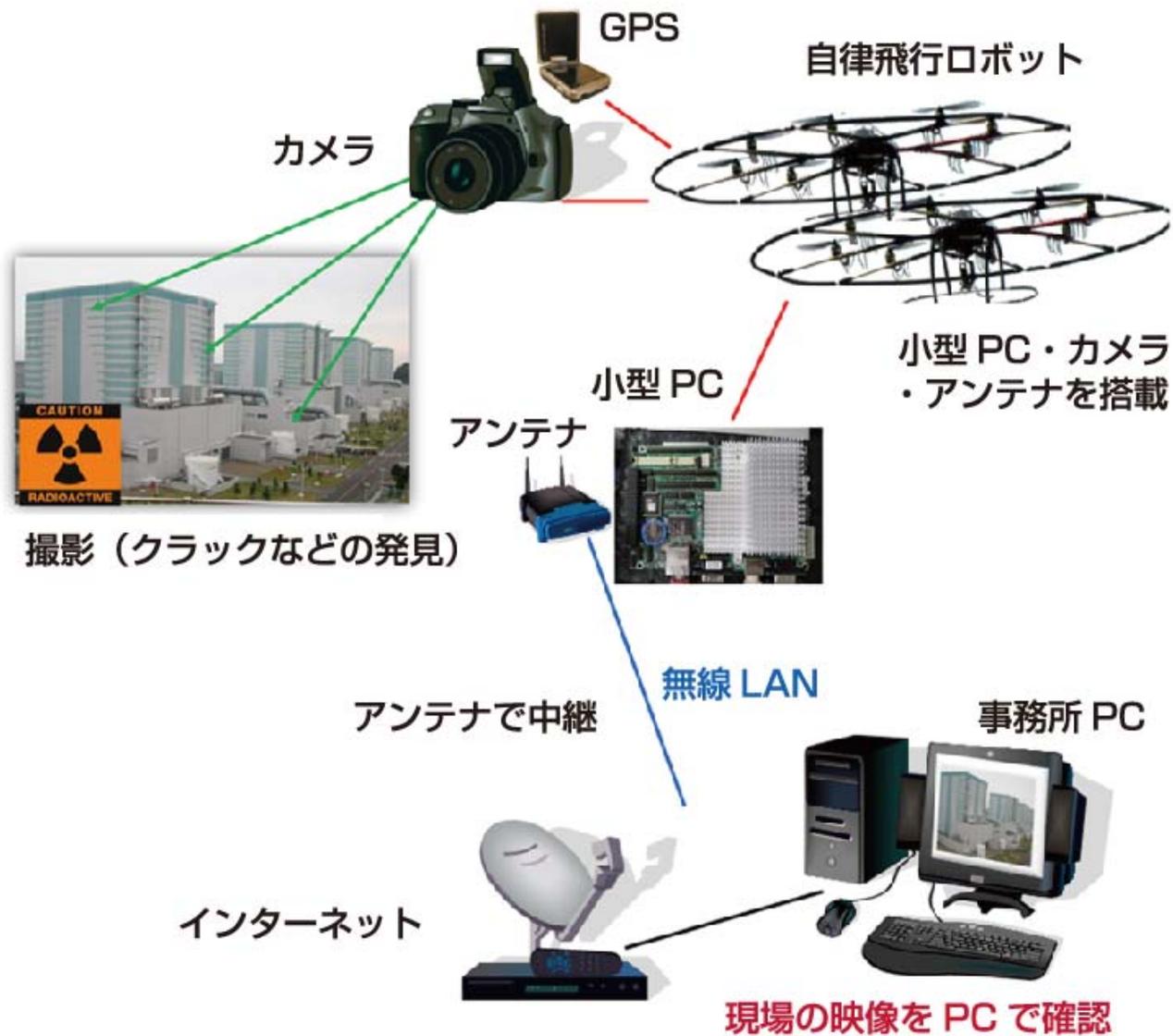
平成24年7月13日
TKP天神シティセンター

小型観測ロボット群による陸・海・空のネットワーク構想



様々な観測ロボットと連携し、観測ネットワークの拠点化を目指す。

環境観測用飛行ロボット



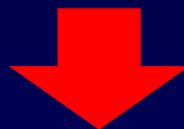
概要

- 背景と目的
- 無人飛行観測ロボットネットワークの概要
- データ伝送装置の設計
- 無人飛行観測ロボットの製作
- 運用実験(1-1 1-2)、評価
- 多機能観測システムの設計
- 運用実験(2-1 2-2)
- まとめ
- 今後の課題

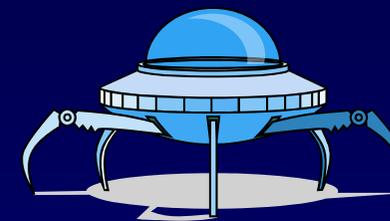
背景と目的



- ・ 地震・台風・津波などの災害発生時 → 迅速情報把握
- ・ リアルタイム情報伝送
- ・ 無人飛行観測
- ・ 低コスト



- ・ 小型で無人飛行可能な観測システム



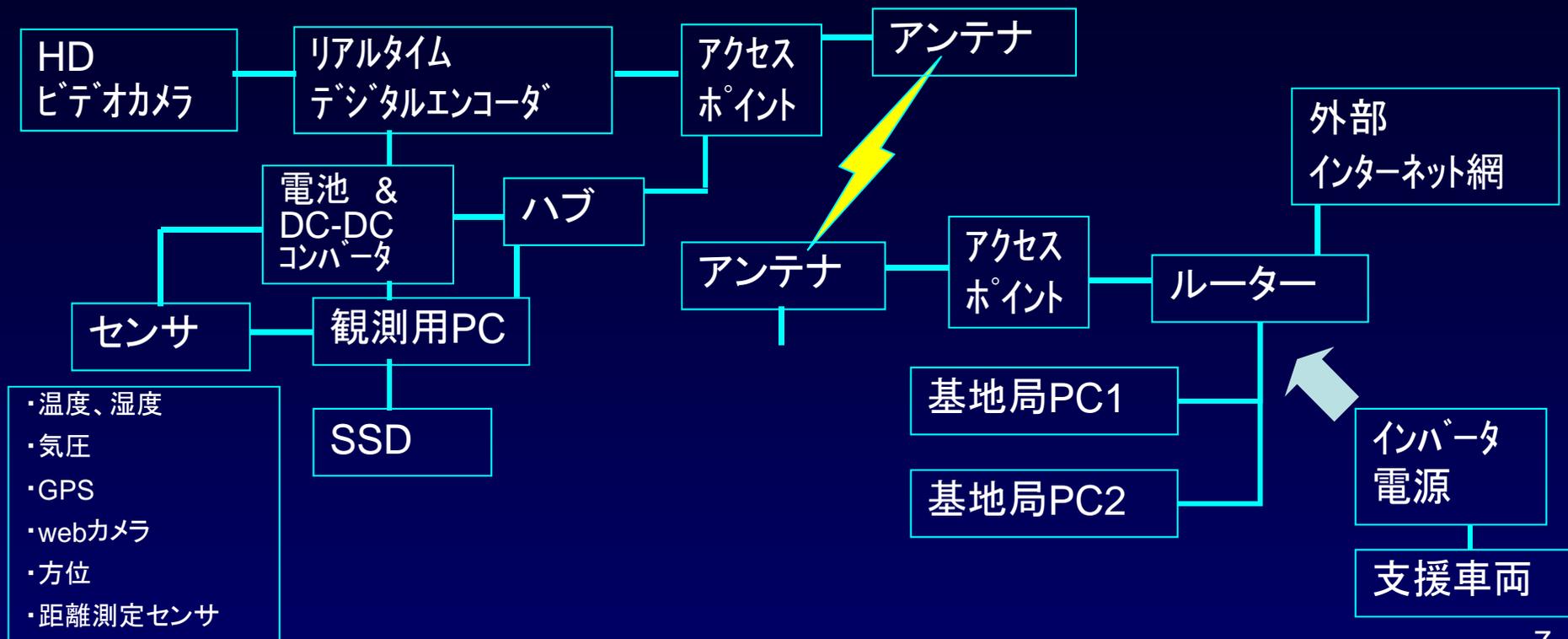
防災用多機能観測・転送システムの概要

- ・無人飛行観測ヘリに高画質ビデオカメラ、PC、リアルタイム情報転送装置 および 基地局



データ伝送装置の設計

- ・地上側基地局と観測ロボットとのデータ伝送
- ・屋外で使用可能な規格の無線LAN
- ・リアルタイムのビデオ映像をデジタルで地上に伝送
- ・一般のインターネットを経由し遠隔地で確認できる構成



データ伝送装置の製作



撮影機



データ伝送装置(送信側)



受信unit



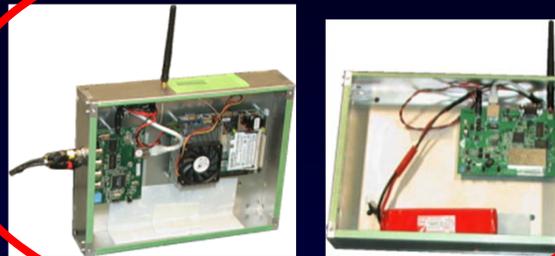
基地局



無人飛行観測ロボットの機能

データ転送部

- ・重量バランスを考慮し、ヘリ本体とは独立に動作
- ・動画・静止画を高画質記録し、モニター画像をリアルタイム転送
- ・送信部：ヘリ 受信部：基地局



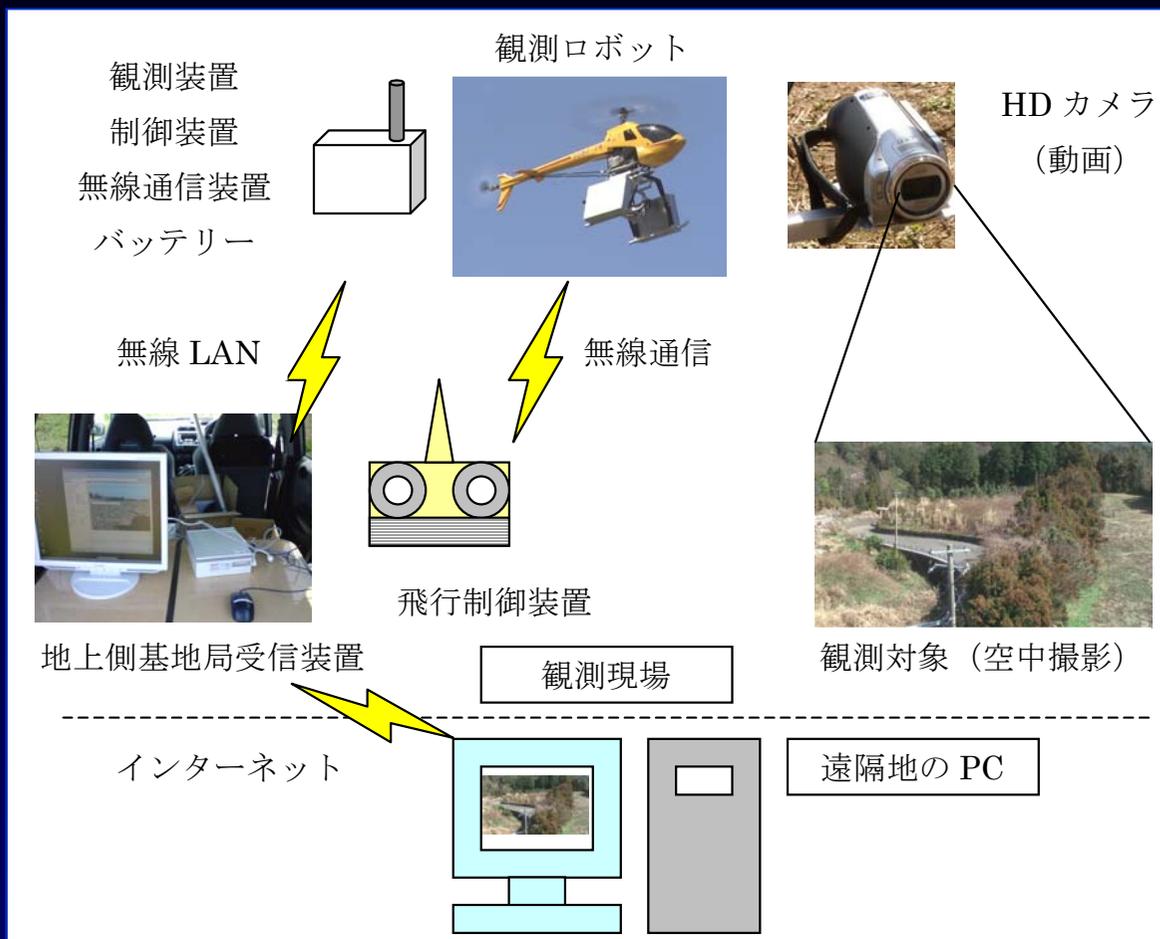
運用実験（送受信アンテナの設置）

- ・地上基地局側の固定アンテナ



運用実験1-1

- ・福岡県添田町にて運用実験。
- ・インターネット規格を通して動画像リアルタイム伝送に成功。



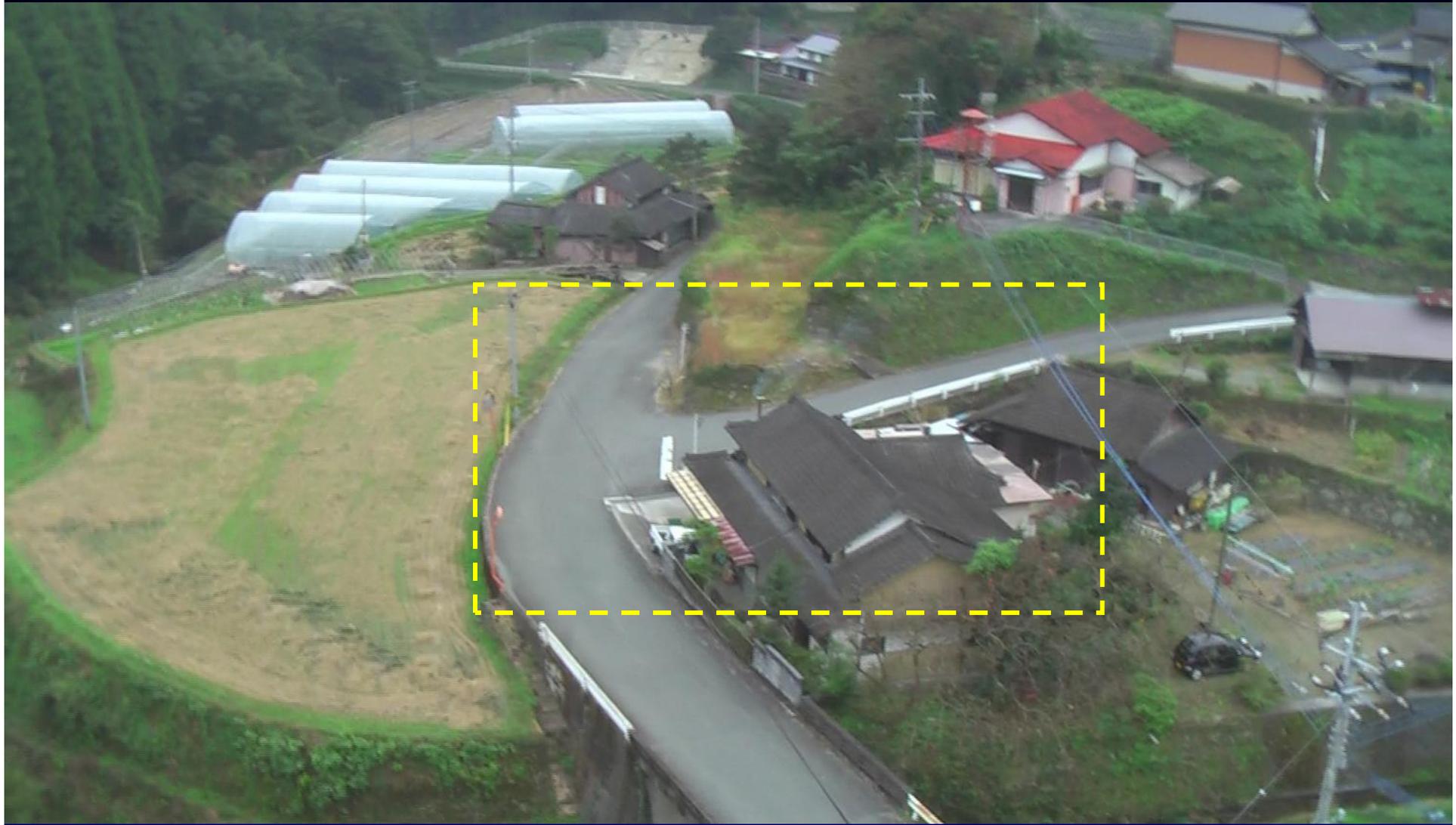
運用実験1-2

空撮画像(八女市山間部)



運用実験1-2 評価

空撮画像(八女市山間部)



運用実験1-2 評価

空撮画像(八女市山間部)→拡大:民家に立ち上る煙も見える



運用実験1-2 報道

- ・福岡県八女市にて総務省実証実験に参加。
- ・インターネット規格を通して動画像リアルタイム伝送に成功。

※NHK総合にてテレビ放送

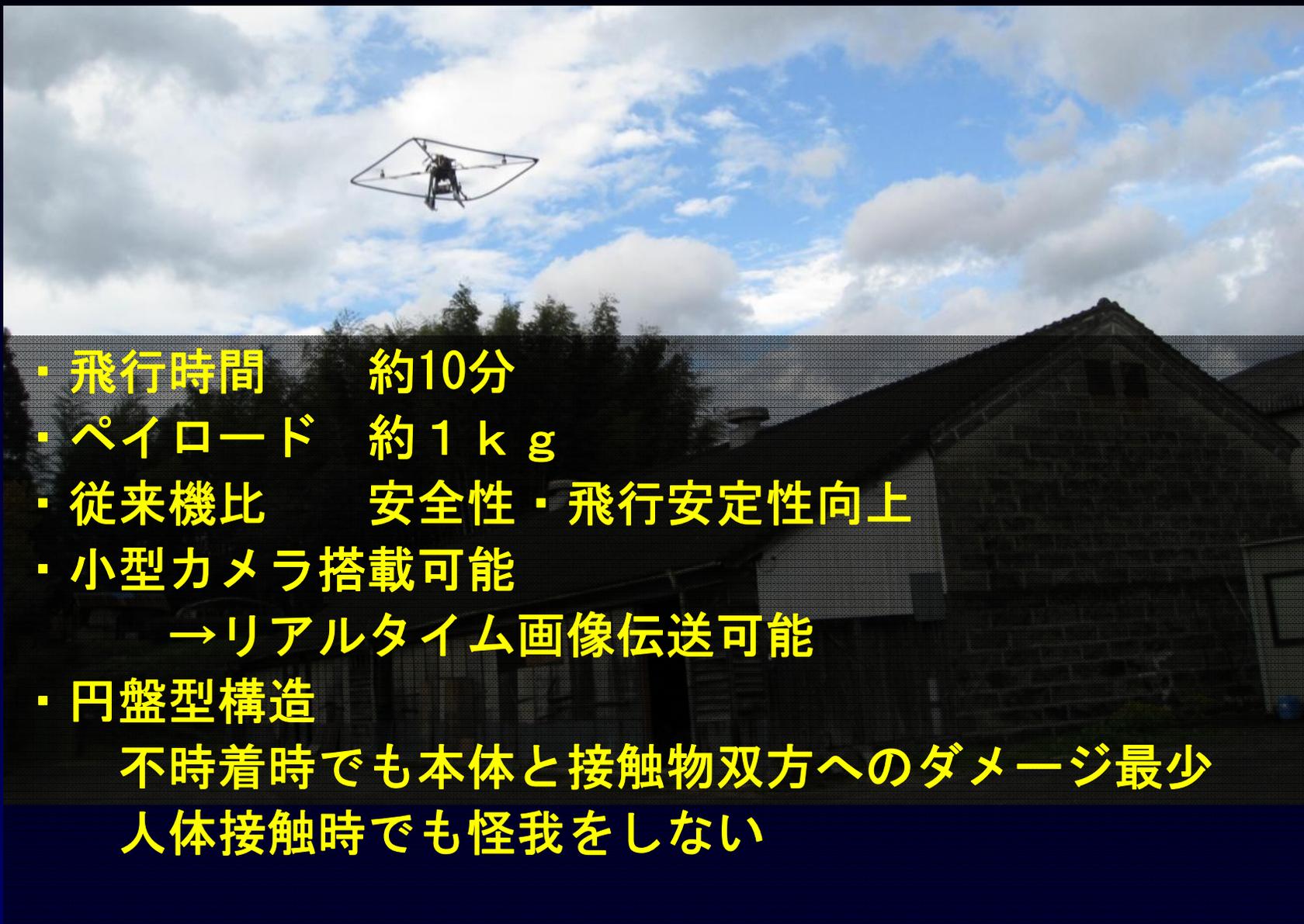


防災用多機能観測・転送システム

- ・無人飛行観測ヘリに高画質ビデオカメラ、PC、リアルタイム情報転送装置 および 基地局



円盤型飛行ロボット



- ・ 飛行時間 約10分
- ・ ペイロード 約1kg
- ・ 従来機比 安全性・飛行安定性向上
- ・ 小型カメラ搭載可能
→リアルタイム画像伝送可能
- ・ 円盤型構造
不時着時でも本体と接触物双方へのダメージ最少
人体接触時でも怪我をしない

運用実験2-1

空撮画像(熊本県多良木町)

地上から撮影

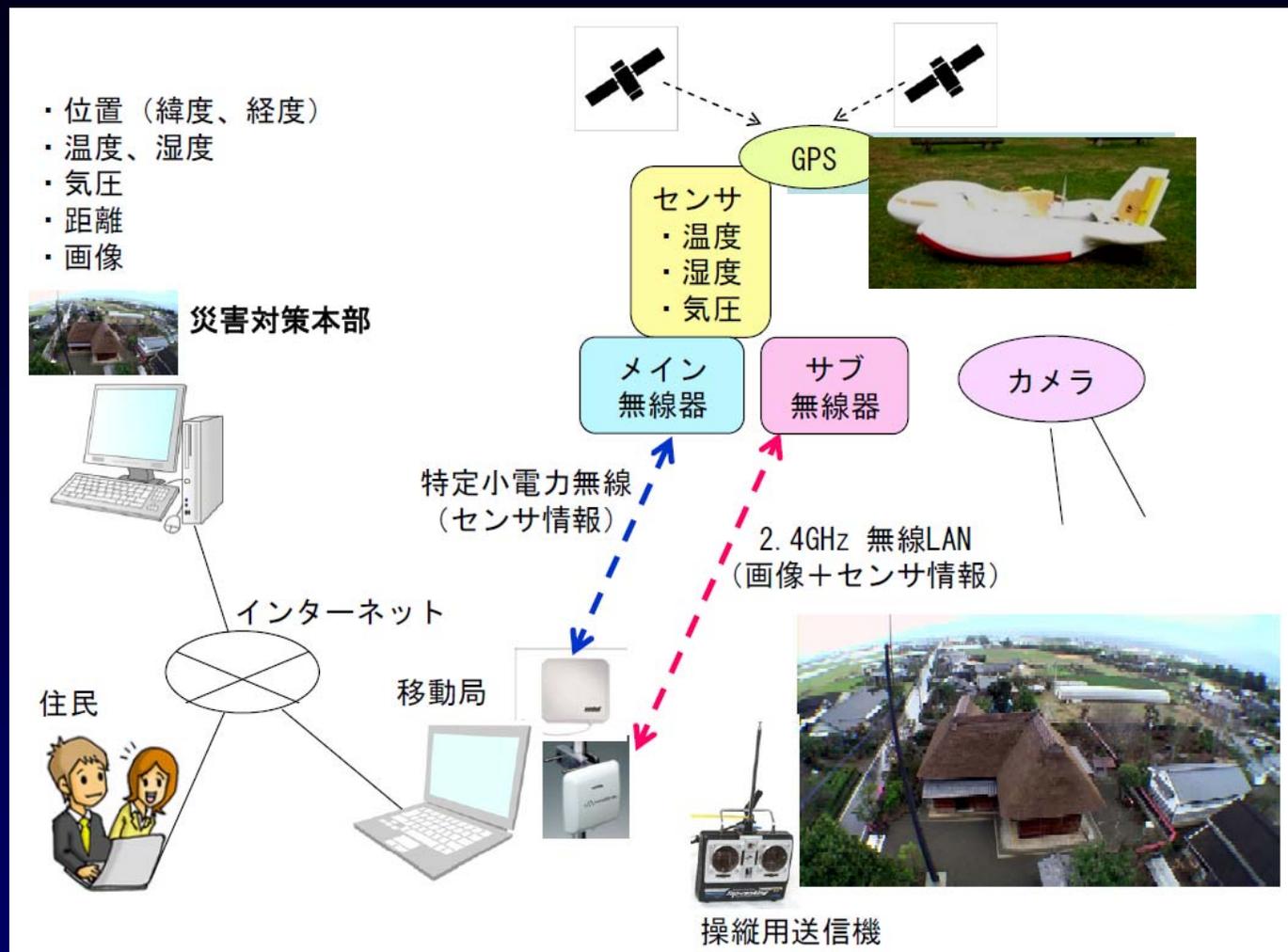


上空から撮影



防災用多機能観測・転送システム 3

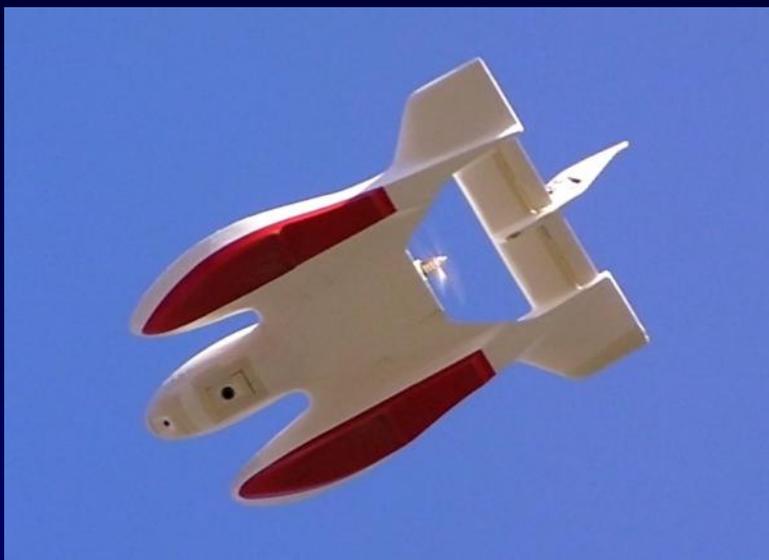
- ・無人飛行観測ヘリに高画質ビデオカメラ、PC、リアルタイム情報転送装置 および 基地局



運用実験3-1 広域空撮実験(熊本県多良木町)



小型飛行艇ロボットの離陸時の様子



飛行中の様子



画像受信アンテナ(左)とモニタ(右)

上空からの動画の一部(熊本県多良木町)



首都圏臨海部での実験(東京海洋大学)



無線装置の機能、距離や地形とパケット到着率の関係

パケット到着率を計測するためのソフトウェアを作成し計測を実施した。再送を行わない生のデータ通信において、表のような結果であった。概ね、パケット到着率は良好で実用に適するレベルのものを得ることができた。今後、再送等の通信プロトコルの実装やアンテナの効率化により、さらに安定した通信を目指す。

	パケット到着率(%)	電波強度(dBm)
滑走前(5m)	100%	-67
低 空	86%	-90
上 空	88%	-92
着 陸	99%	-80

環境パラメータ測定・画像撮影実験

バルーン型観測システムに観測用カメラと各種センサをぶら下げて行った。
観測用のカメラのシャッターは基地局のモニターを見ながら操作することができる。



ペイロード：約3 kg 飛行時間：約1日
(ガス抜けのない状態)

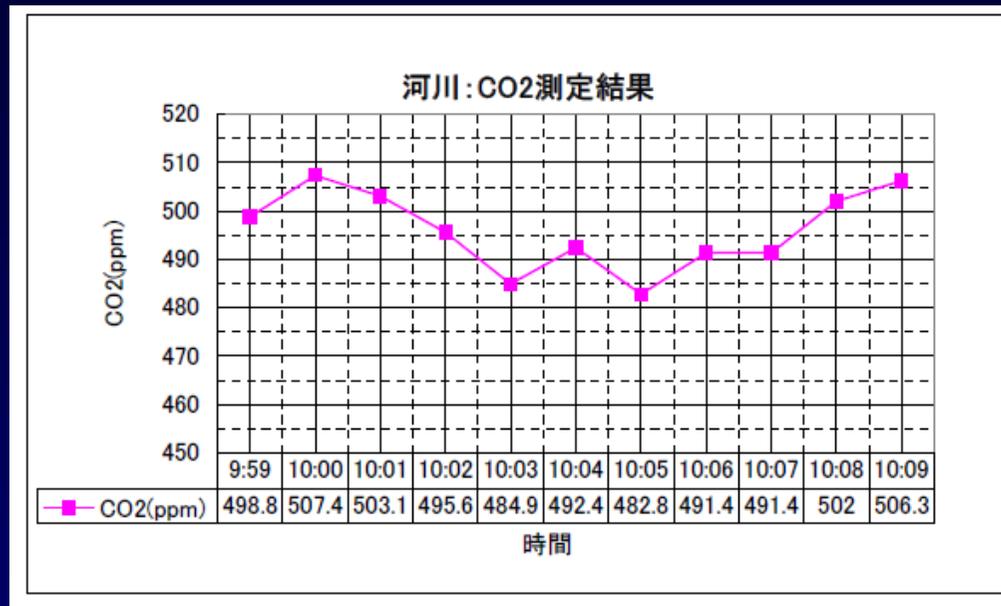
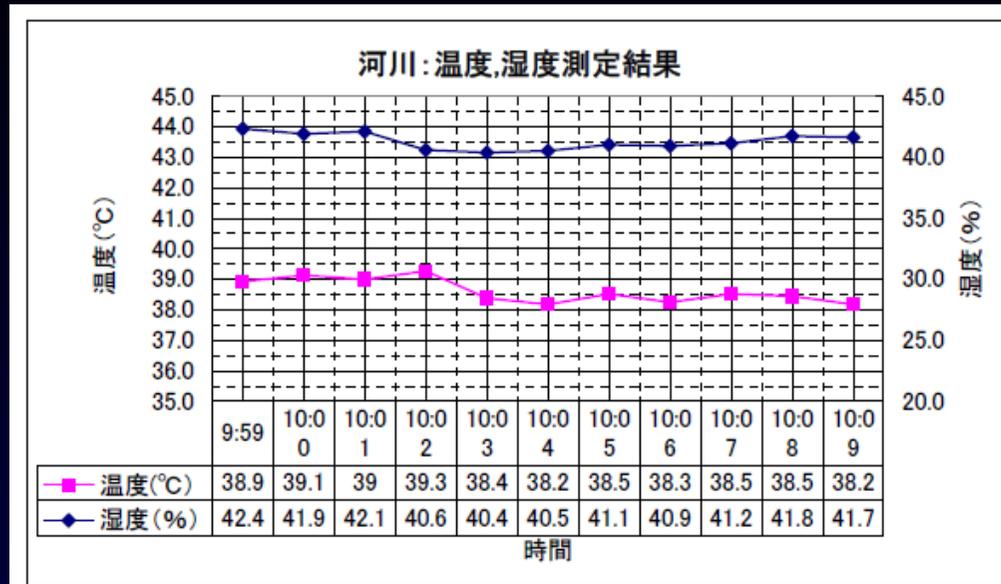
環境パラメータの測定

上空150～250mの環境パラメータ(温度、湿度、気圧、CO2、放射線量)の測定



測定システム画面の様子(基地局PC)

温度・湿度・CO₂測定結果



防災ハザードマップ用画像の撮影

球磨川(熊本県球磨郡多良木町)の氾濫を想定した防災ハザードマップ用画像の撮影



まとめ

□ 運用実験結果

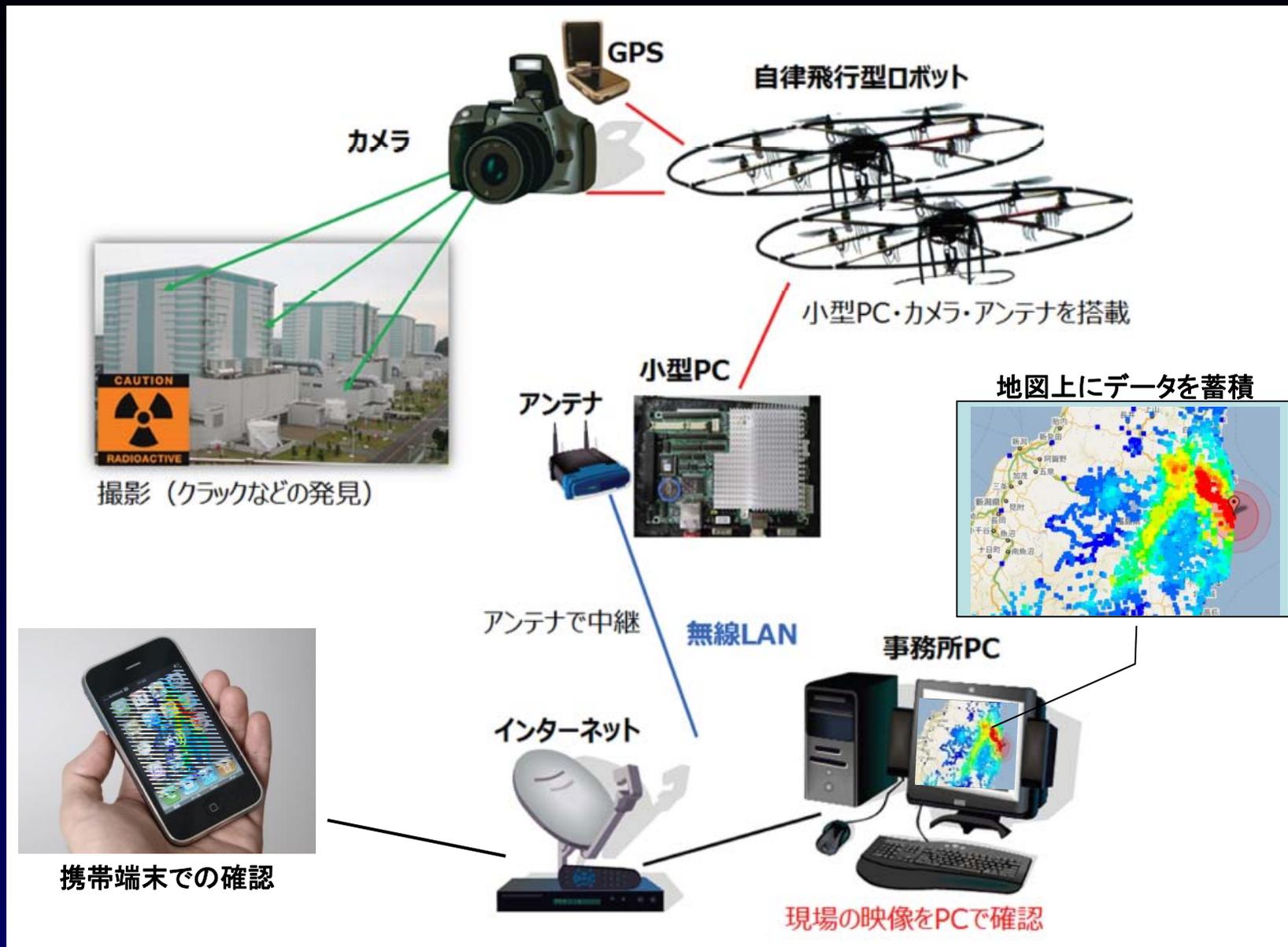
- ・対象物の動画(フルハイビジョン)撮影および録画 47分(4GB)
- ・撮影動画を地上へ、リアルタイム無線伝送(640×480pixel、30fps)
- ・基地局はLAN接続により複数のコンピュータ上で動画確認
- ・無線伝送装置のバッテリー稼働時間は約2時間
- ・パケット到達率は85%以上で良好なデータ通信を確認
- ・空中の温度・湿度、CO₂濃度、放射線量率の計測可能
- ・ハザードマップ用画像の撮影可能



小型・低コストな無人飛行観測ロボットを試作し、仮想災害現場の状況を記録およびリアルタイム伝送可能なネットワークシステムを設計・構築した。

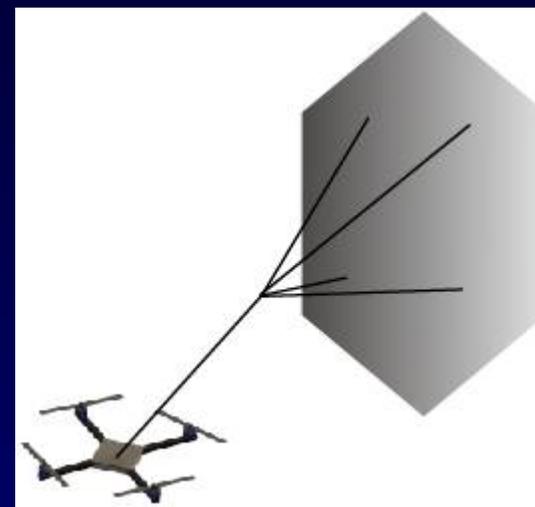
運用実験によって実用化が可能であることを検証できた。

今後の予定



災害の状況をリアルタイムに把握・蓄積・分析等を行う

今後の予定



凧型観測ロボット

海のロボットとの連動



鯛型ロボットとその内部構造



シノメサカタザメ型ロボットとその内部構造



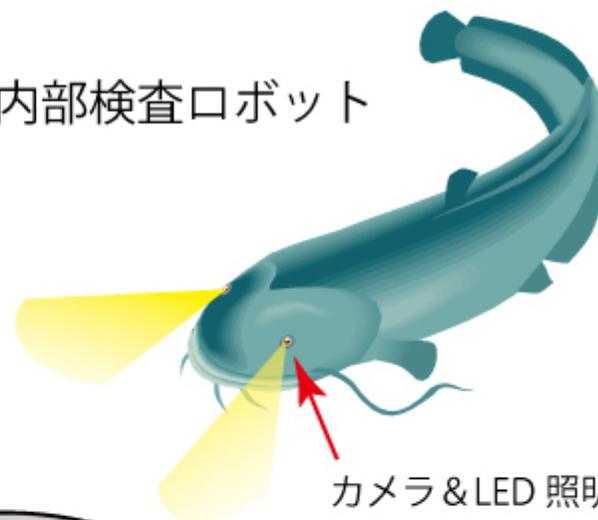
水中探査用 ROV

配管内部検査ロボット

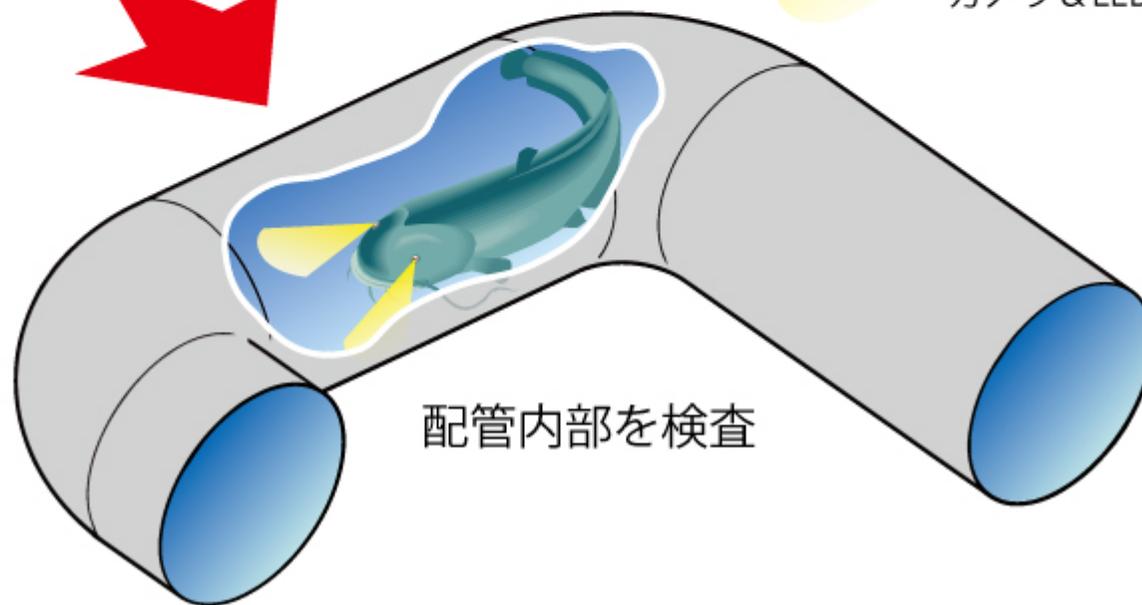


プラント

配管内部検査ロボット



カメラ&LED 照明



配管内部を検査

謝辞

本研究は、**総務省 戦略的情報通信研究開発推進制度 (SCOPE)**のご支援を受け、実施しております。また、本研究の実現にあたり、(財)北九州産業学術推進機構にご協力を頂きました。ここに感謝の意を表します。

ご清聴ありがとうございました。



公立大学法人

北九州市立大学

国際環境工学部