



システム開発の背景

国産米の価格の上昇

- 農業従事者の高齢化, 減少
- 耕作地の減少
- 棚田を再活用しよう!

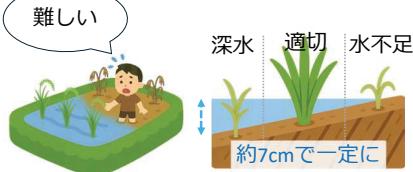


農業機械が入れない棚田では人力作業

凸凹を可視化!

- 代掻き -

土を攪拌し、水平に整える作業



地面を水平に整えるのが難しい (稲の育成・品質に直結)

無線通信の効率化

920MHz帯に関する日本の電波法

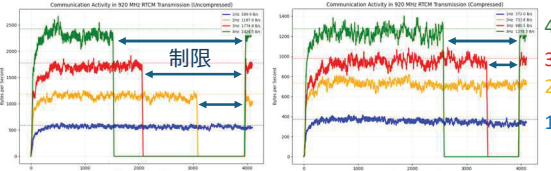
本システムでは、継続的なデータ送信が必要

デューティ比: 10%
1時間で最大360秒の送信時間制限

前回データと変化した部分のみ送信

差分圧縮

40% データ削減



※非圧縮

※圧縮

短時間の高効率なデータ転送が必要

RTCM補正データの特徴

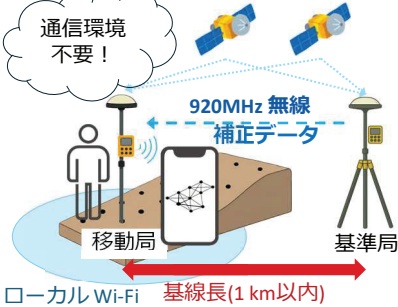
- 構造化されたバイナリデータ
- データの時間的変動が小さい

差分圧縮が効果的 ▶ 制限なしで2Hz

システム構成と使用技術

RTK-GNSS (Moving Base RTK)

2台の受信機を用いて高精度な座標を測定する技術



Moving Base RTK

- 2点間の相対座標の測定に特化
- 短い基線長 ⇒ より高精度

ローカル基準局

920MHz 無線

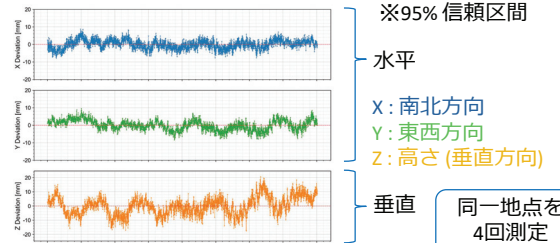
- 広範囲で通信可能
- 電波干渉が少ない

測定精度

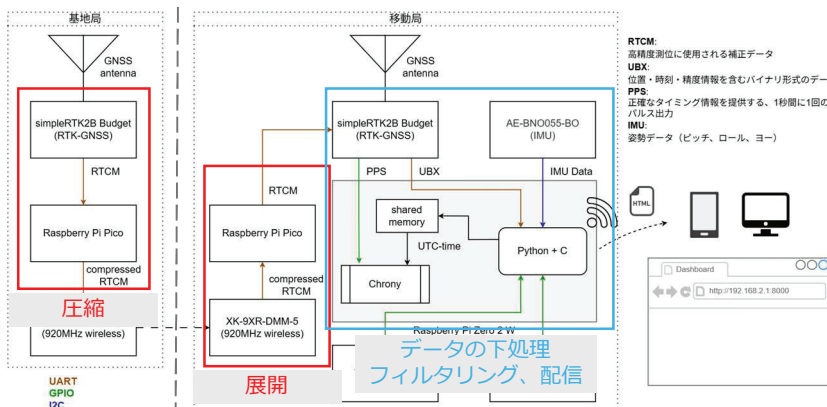
固定点測定における誤差評価

- 水平誤差: 5 mm
 - 垂直誤差: 12 mm < 20 mm[1]
- ⇒ 要求性能を満たす

代掻きにおける許容誤差



データフローと開発したシステム



- 高精度な衛星時間同期
- 信頼性の高いデータのための多基準評価

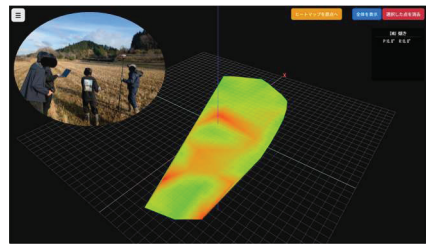


	価格	量	計
GNSS アンテナ	¥8,789	2	¥17,578
自作統合ボード	¥22,500	2	¥45,000
無線モジュール	¥5,747	2	¥11,494
Raspberry pi	¥3,322	1	¥3,322
Microcontroller	¥770	2	¥1,540
IMU センサー	¥2,970	1	¥2,970

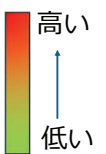
合計コスト: ¥81,904

実地実験

棚田の田んぼでの実地測定



50か所を測定



田んぼの中央が8cm高いことがわかる