

高頻度・全天候型・3次元で法面変位計測(1)

High Data Rate, All Weather, and 3D Slope Displacement Measurement (1)

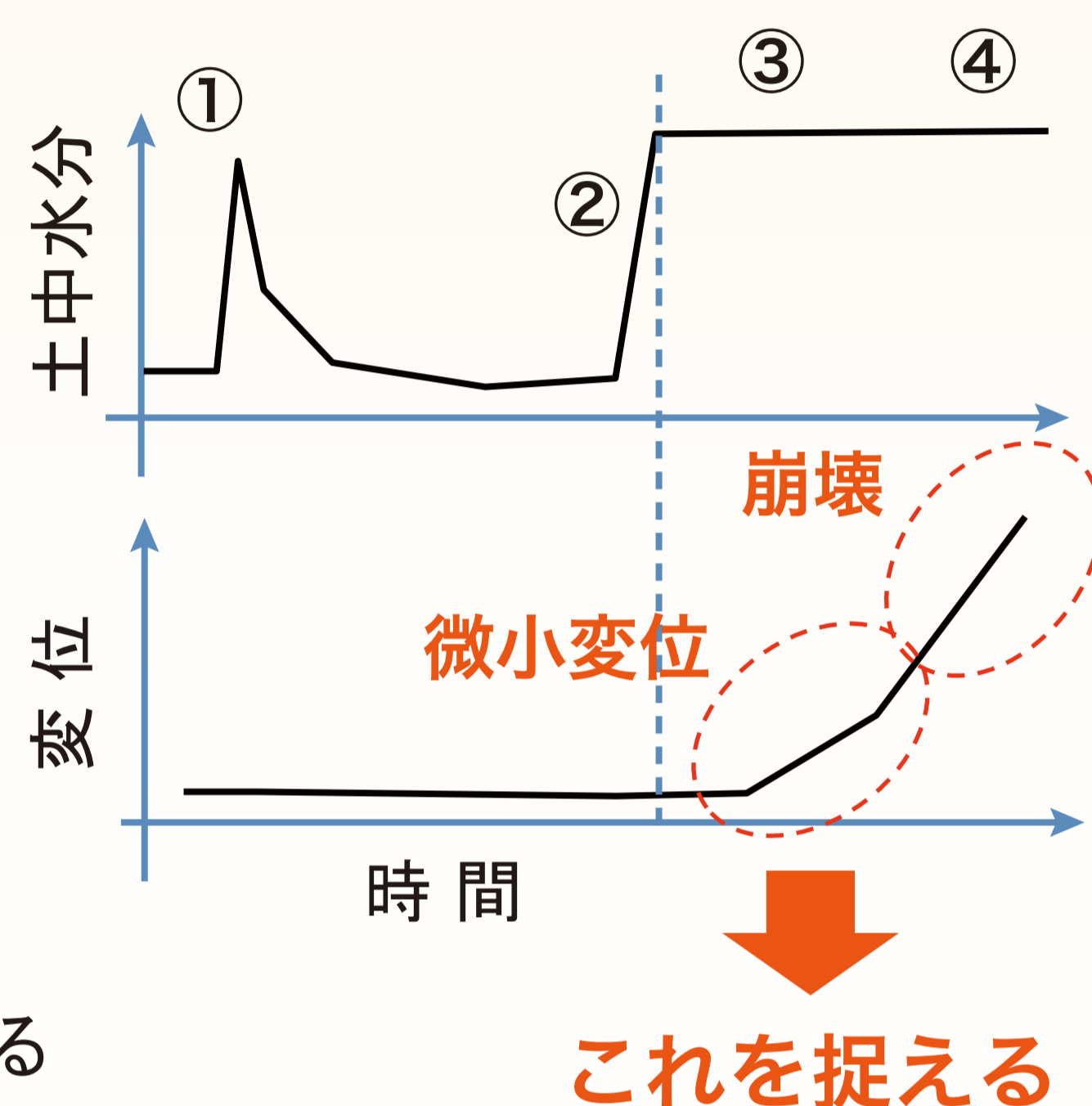
本研究の差異化ポイント

- 電波位相差により高計測頻度・全天候・3次元で法面変位を高精度計測
- 端末間の無線メッシュネットワークによる広範囲計測
- 天候・昼夜を問わず長期間動作する多機能型センサ端末の開発

背景とねらい

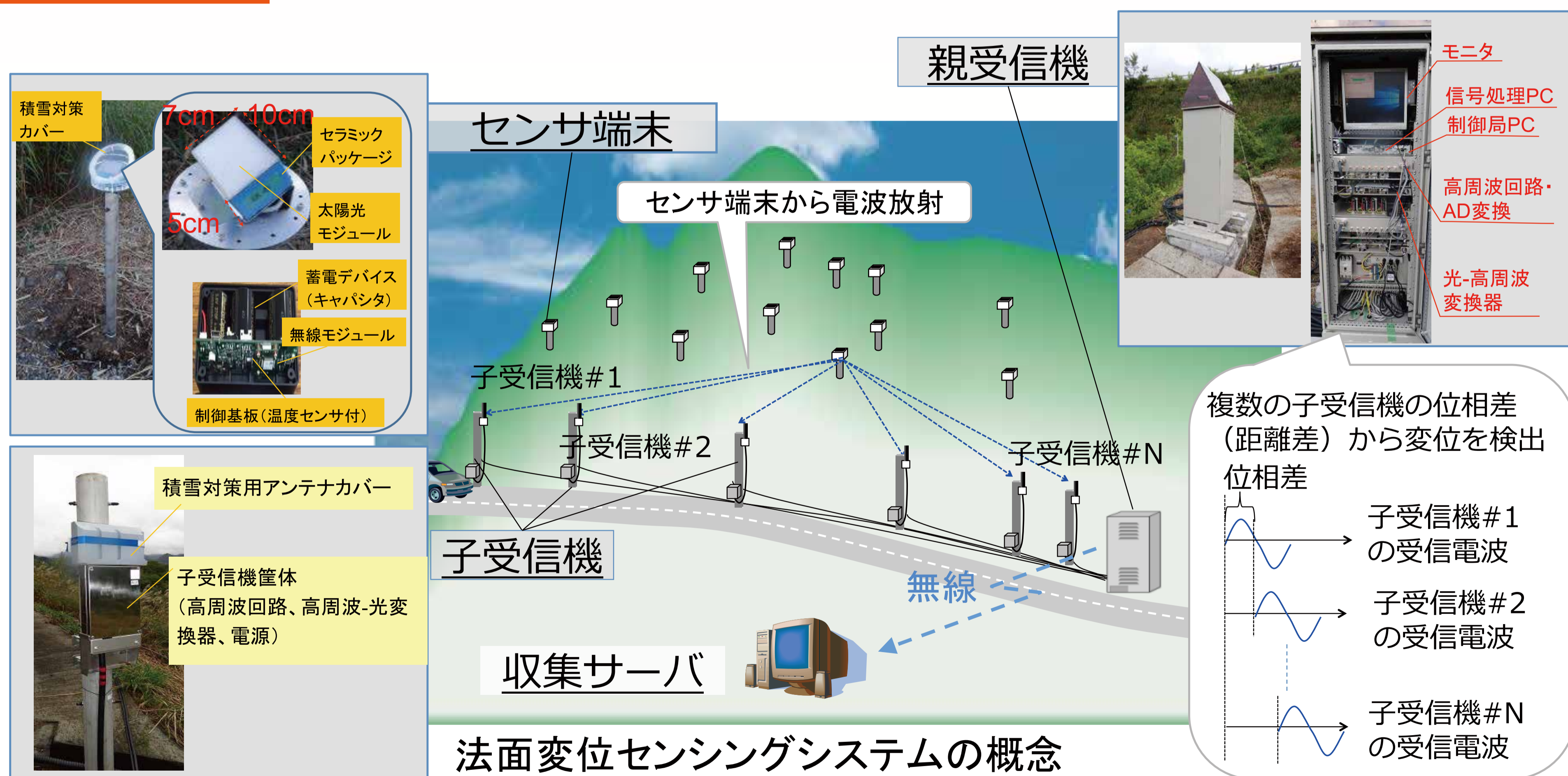
法面崩壊のメカニズム^[1]

- ① 降雨による地盤・岩盤への水の浸透
 - ② 地盤・岩盤内での斜面を支える力の減少
 - ③ 微小変位発生
 - ④ 大変位(崩壊)発生
- 微小変位を早期に検出することで、法面の変状を明確にし、維持管理・通行止めの判断の指標とする
 - 従来、光波測量計が用いられているが、雨天時の計測に問題がある



[1]小泉他, “無線センサネットワークによる多点型土砂災害予測システムの開発,” H24年度 国交省 国土技術研究会発表論文

概要図



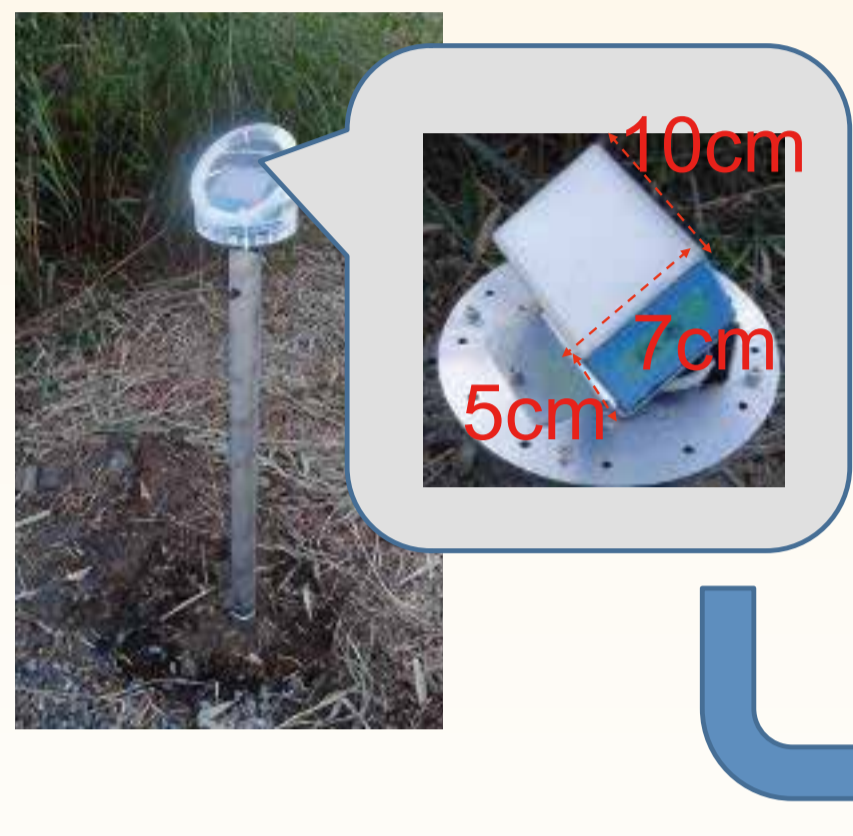
高頻度・全天候型・3次元で法面変位計測(2)

High Data Rate, All Weather, and 3D Slope Displacement Measurement (2)

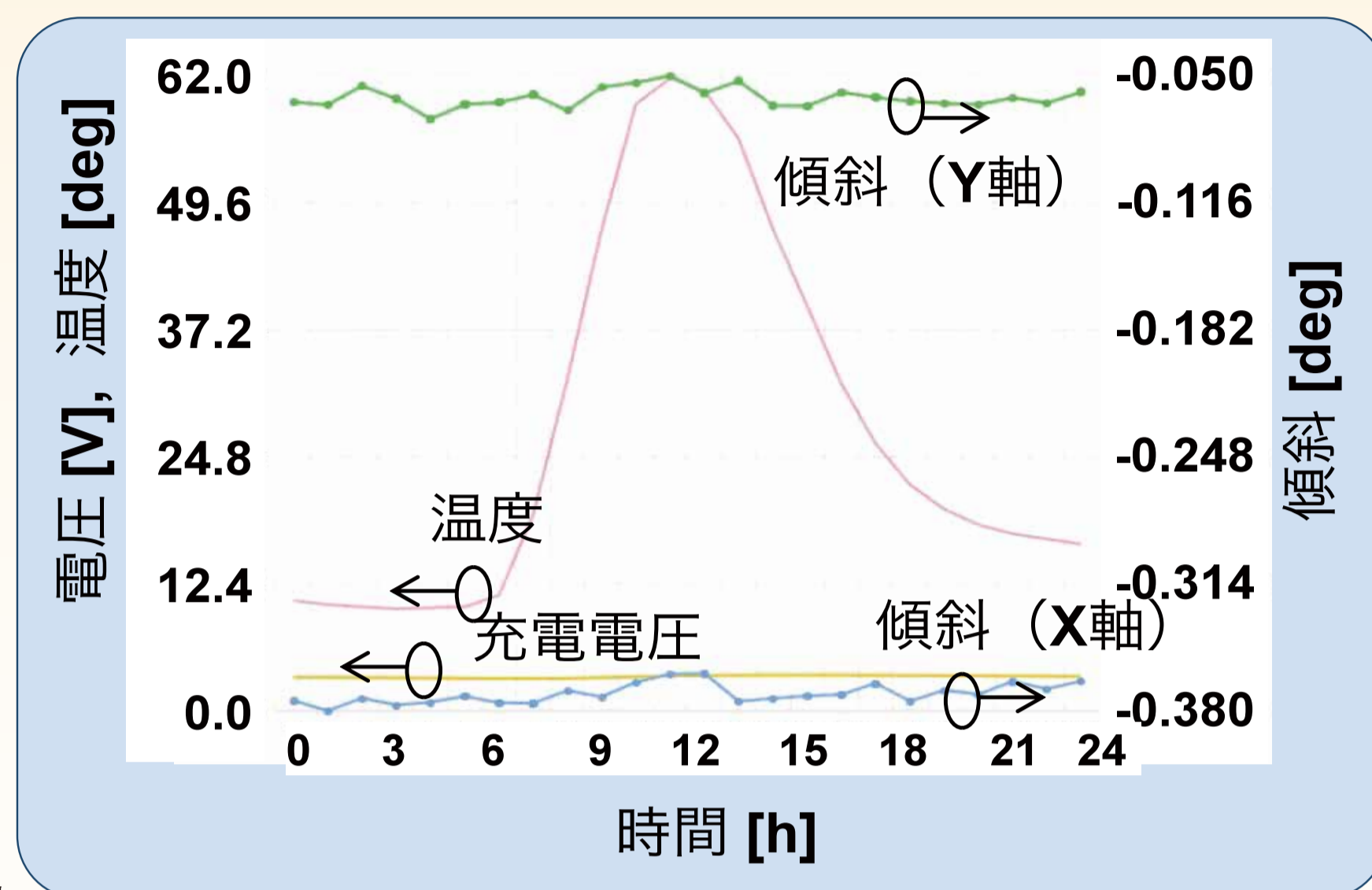
これまでの成果(H26年～)

センサ端末の開発

- 自立発電(太陽光)により動作し、温度・充電電圧・傾斜角の計測及び無線通信を実現
- 実証実験現場に設置し、積雪期を含めた長期動作を確認

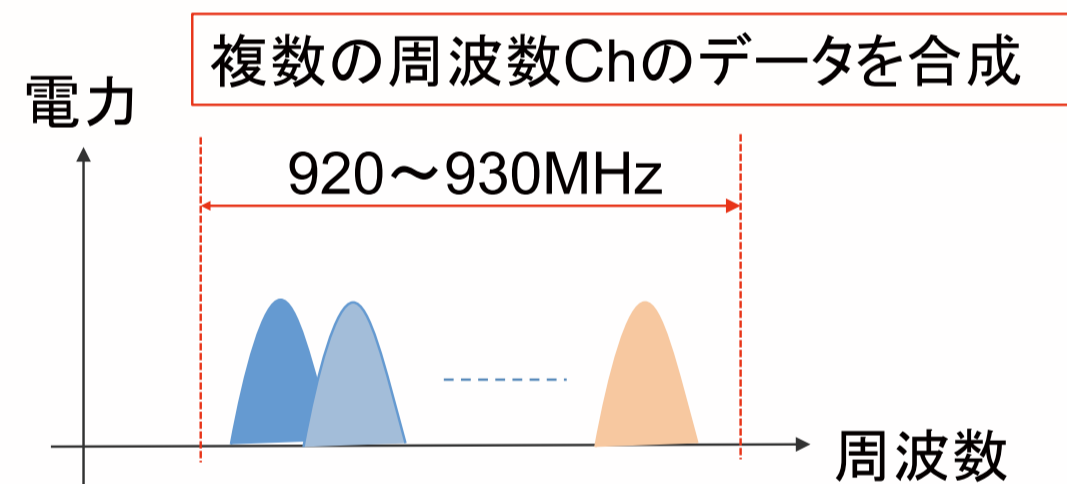
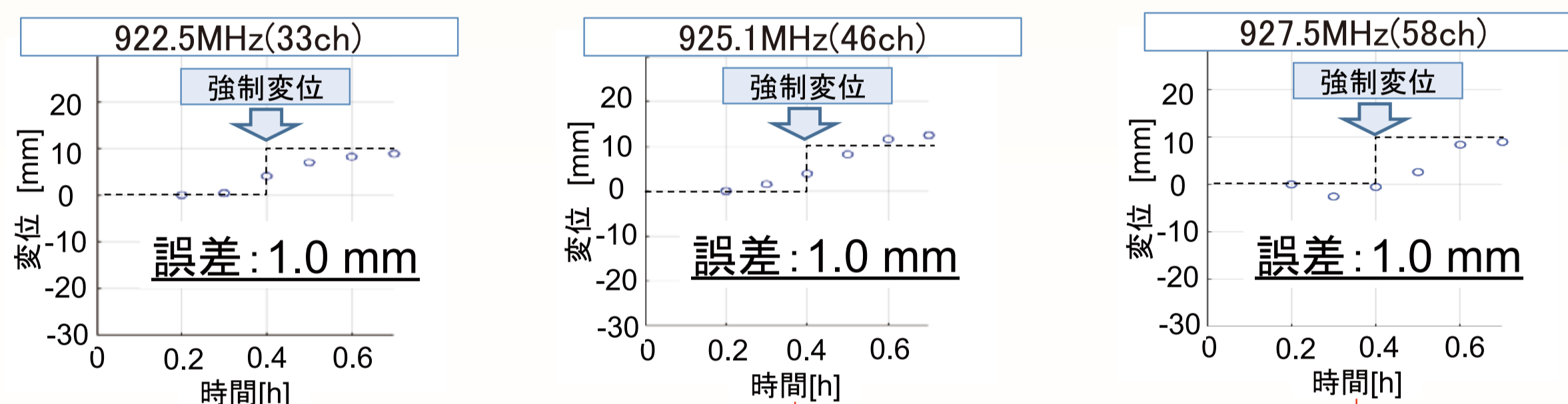


センサ端末と計測したデータ例

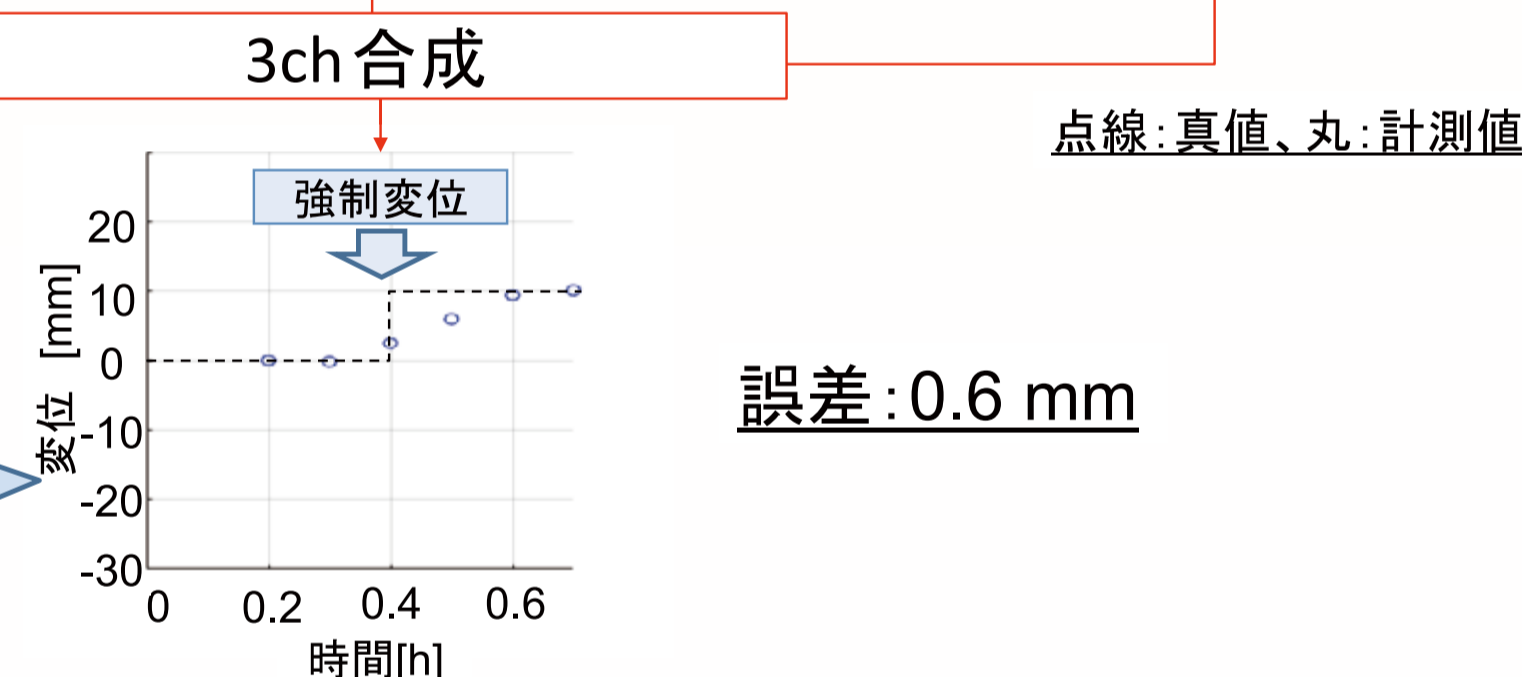


子・親受信機の開発

- 草木の影響による変位計測精度の劣化を防ぐため、複数の周波数Chの電波位相を合成する方式を開発

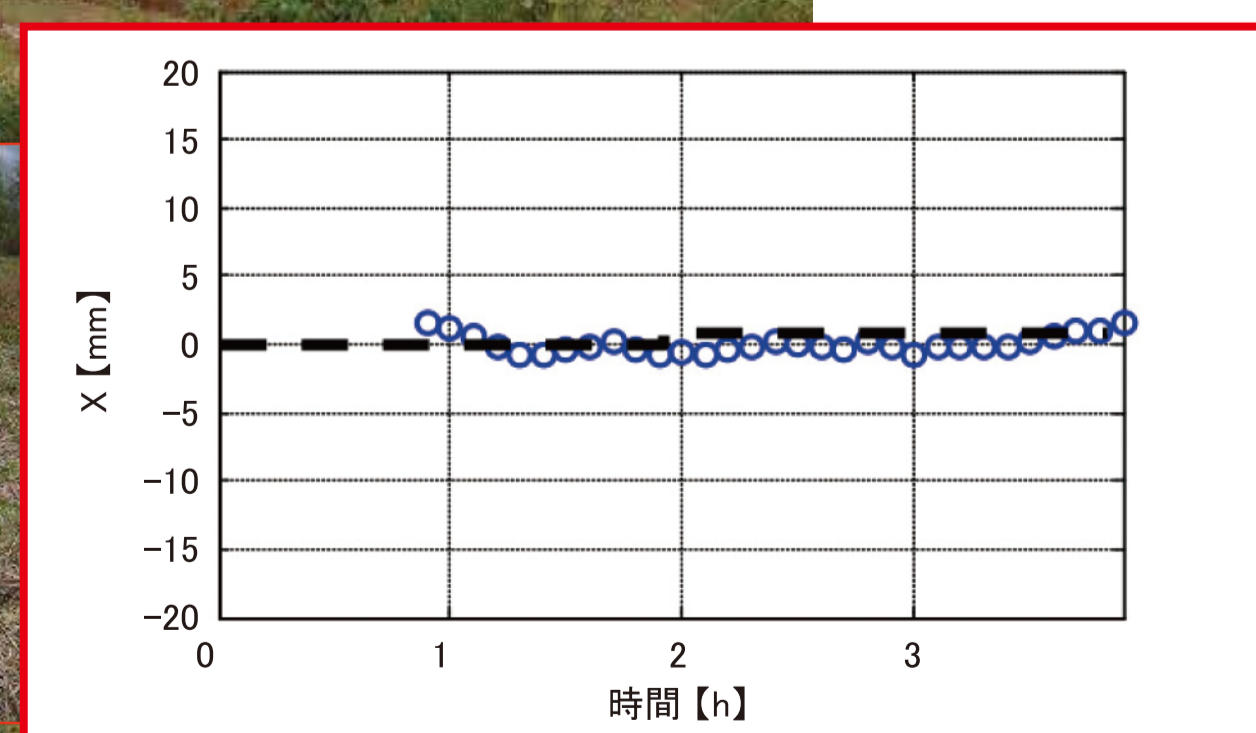
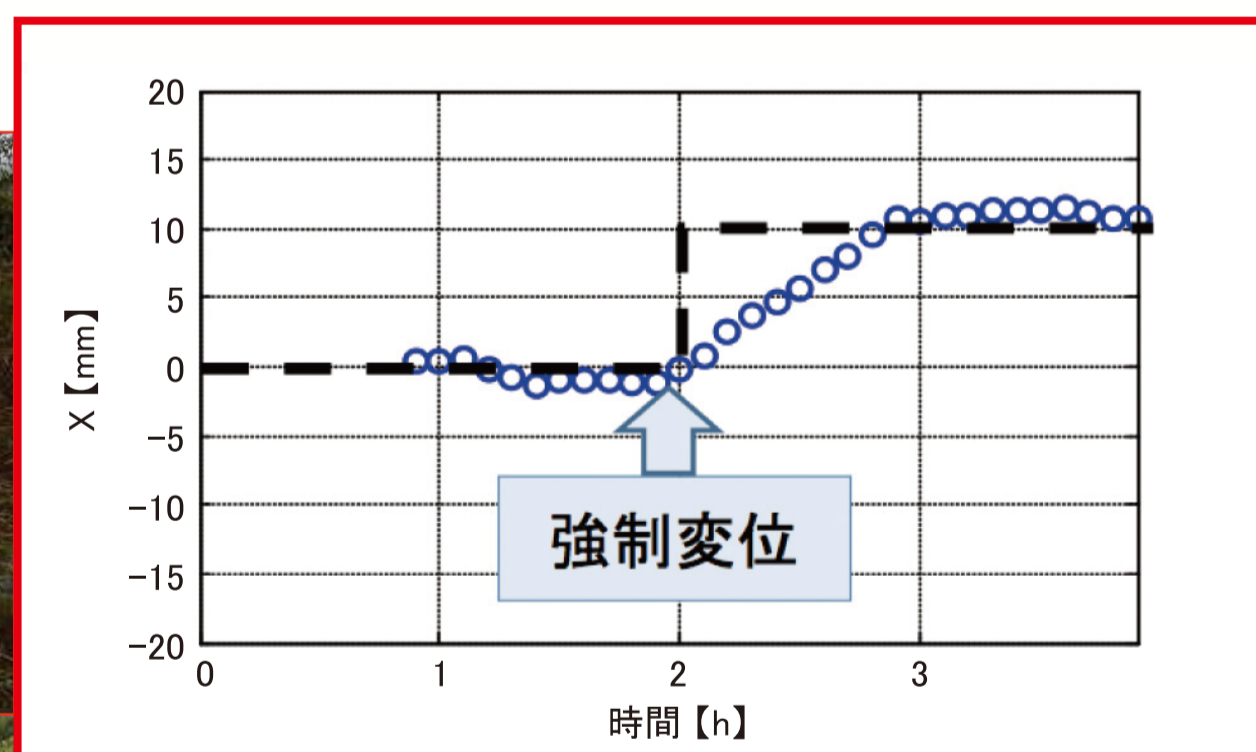
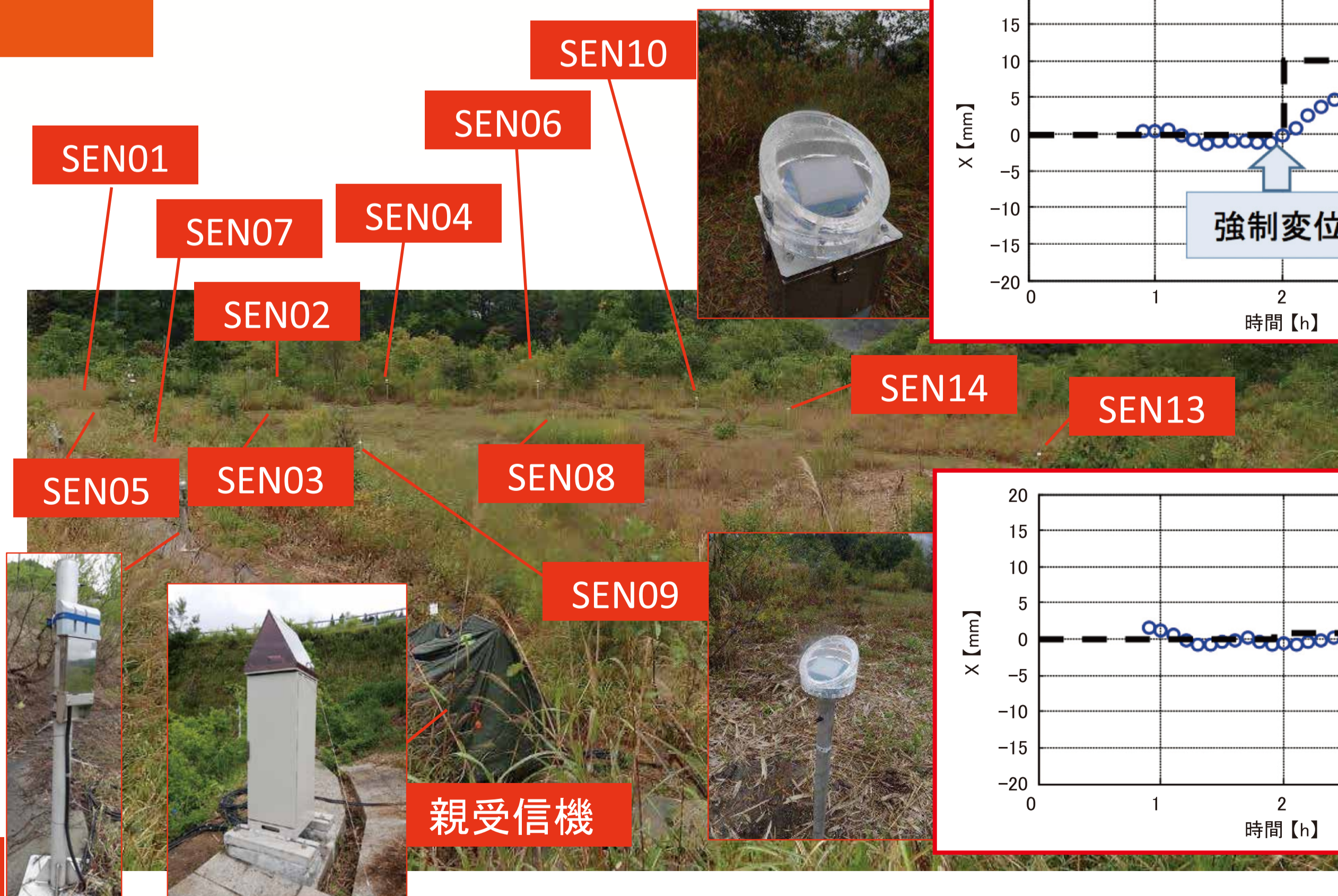


3ch合成により、変位計測誤差が1.0mm→0.6mmと約 $1/\sqrt{3}$ に減少することを実験により確認



実証実験

- センサ端末16台、子受信機16機を現地に設置し、実証実験を実施
- 周波数Ch合成無しで誤差1mm程度で計測可能なことを確認。周波数Ch合成の効果は検証中



実証実験状況と強制変位計測実験結果例