



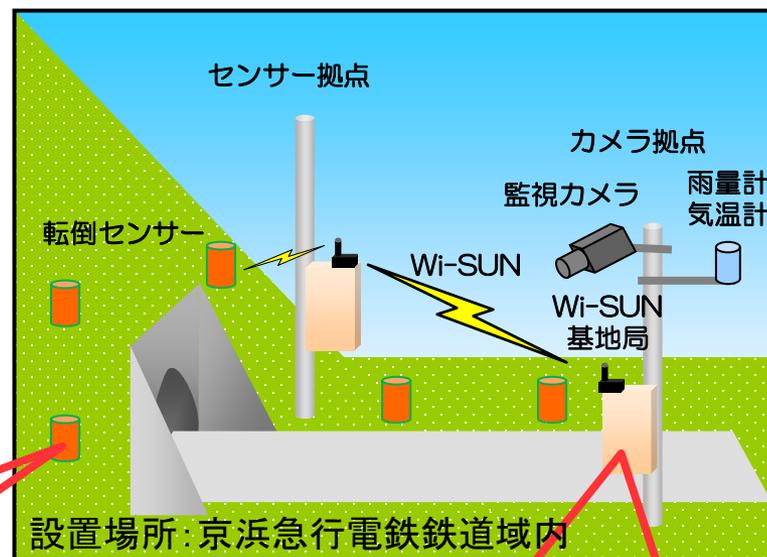




鉄道路線のトンネル出口付近の土砂崩れ等による被害を防止するために、斜面にセンサーを設置して監視を行うとともに、分析の結果により予測等を行う。

実証実験のポイント

- 公共交通の安全運行支援システムとして、路線周辺の斜面地のセンサー監視システムにより監視・検証を行う。
- 災害発生そのものを未然に防いだり、災害規模の縮減が期待でき、耐災害コストの低減化が期待できる。



斜面に設置されるWi-SUN
転倒センサー
(マルチホップ機能により
Wi-SUN親機に情報を伝送)



Wi-SUN基地局には転倒センサーへの通信機能、監視カメラ、雨量計、温湿度計を搭載。
Wi-SUNにより伝送されたセンサーからの情報はWi-SUN基地局内で3G/LTEの信号に変換されクラウド(横須賀)に情報を伝送。

農作物の生産過程におけるきめの細かい品質管理を行うための農業用センサーネットワーク実証試験装置。

ネットワーク構成



センサープ
ラットフォーム(親機)

画像、GPS、
温度・湿度、
気圧、日照、
赤外線、風
速、土壌水
分、土壌温
度等



設置場所：神奈川県三浦市、北海道川上郡



子機

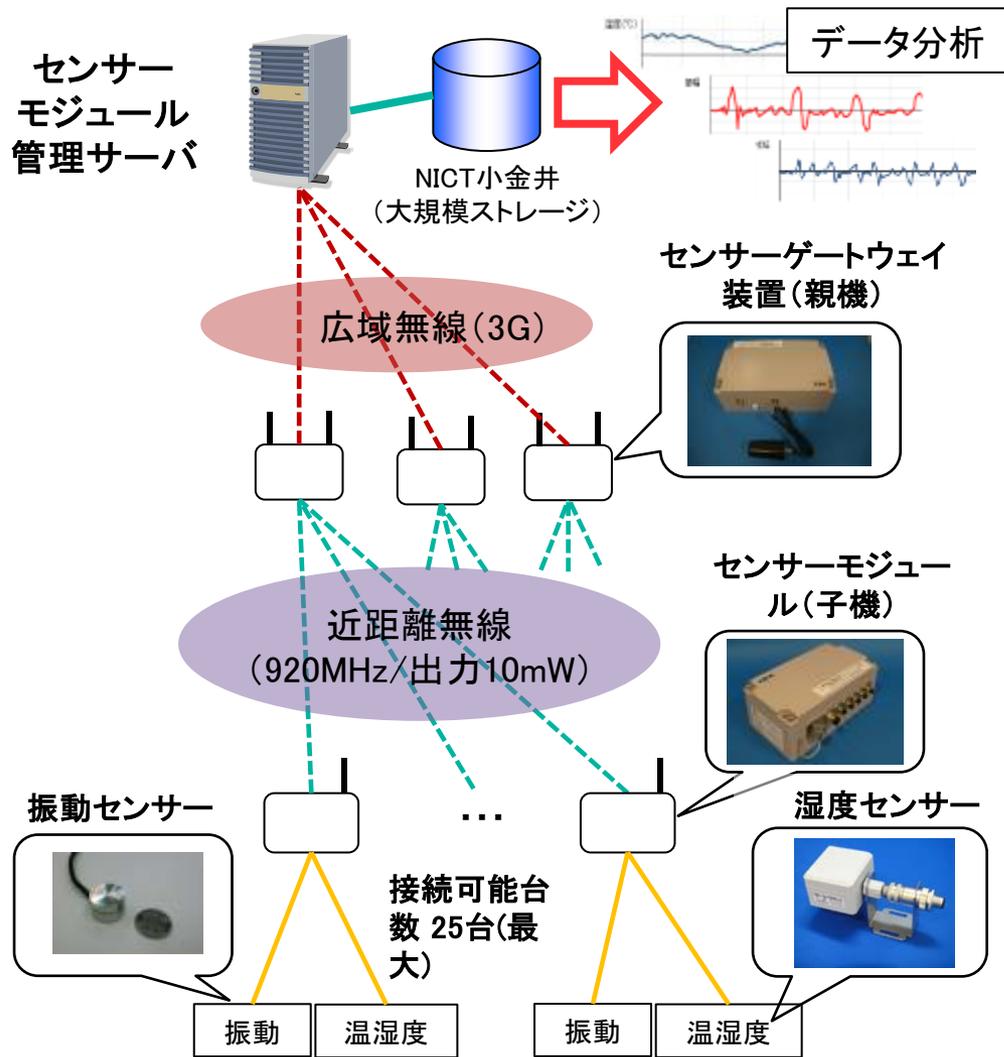


各種センサーに
対応した子機

実証実験のポイント

- 温度・湿度や日射量などのデータを収集し、適切な温度・水分管理や収穫次期等の参考。
- 環境等の他のアプリケーションに対し、屋外センサー情報を提供。

- 橋梁に構造物監視センサーを設置し、振動及び温湿度のデータを収集する。
- 収集データを920MHz近距離無線通信で各橋梁内の構造物監視センサーゲートウェイ装置に送信し、3G通信により大規模ストレージ設備へデータを格納する。
- 収集したデータを元に、振動データの計測原理と分析手法の検証を行う。

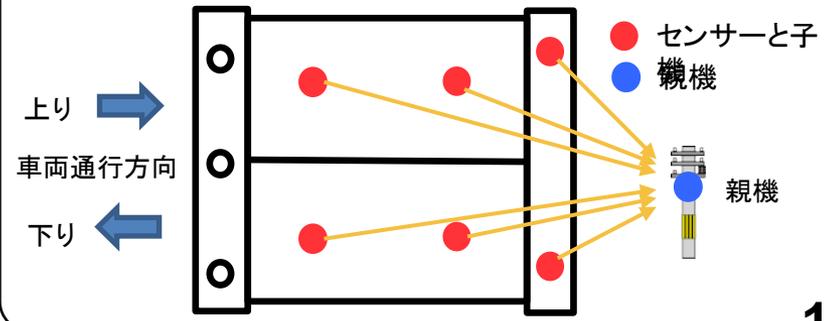


実証実験のポイント

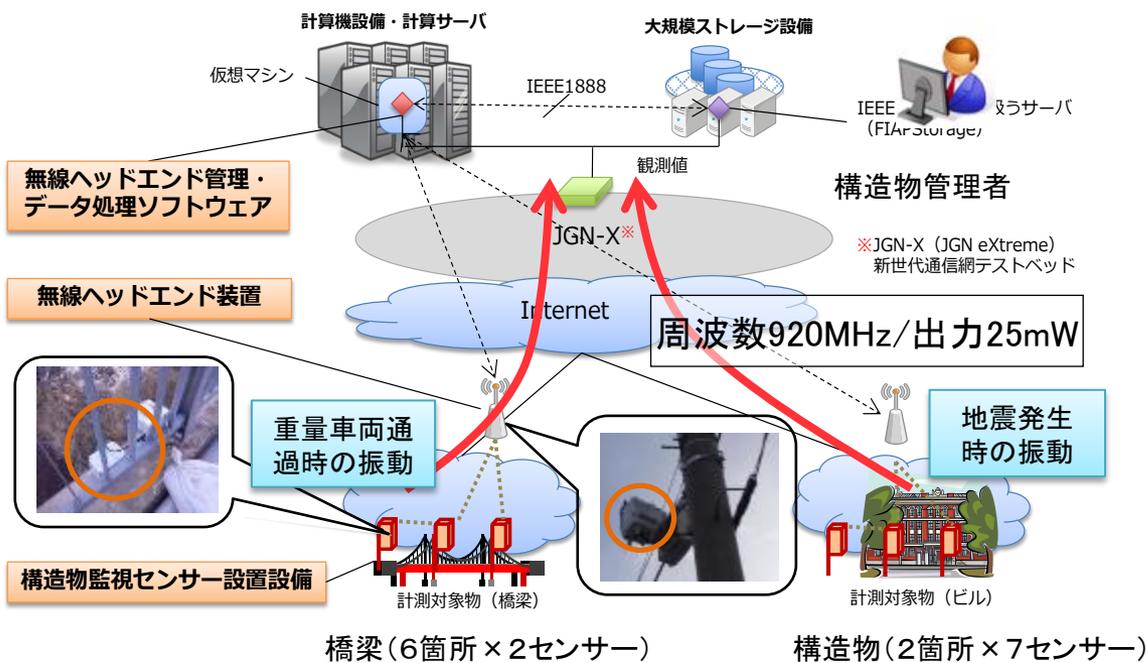
データの利用に関する協議会を設置予定

- 鋼橋、PC橋など橋梁の材質や橋梁自身の新旧の違いを考慮して設置場所を選定
 - 3箇所異なる橋梁に計75式のセンサーモジュールを設置
 - 無線機バッテリーを2年間もたせる条件下で、パラメータ(伝送速度、計測時間、データ送信タイミング、サンプリング周波数、センシング感度)を選定
- 例として、サンプリング周波数40kHzでデータ計測時間10秒/1回/1日。また100Hzの場合で10分/1回/1日。

振動センサー設置場所(上面図)イメージ



- 福島郡部を中心として建造物および橋梁に無線センサーを設置し、それらの振動データを収集。
- データは、携帯キャリア公衆網を通じて大規模ストレージ設備に蓄積し、評価支援用のデータを長期・継続的に算出し、標準点検要領の点検項目と比較しての活用可能性・活用範囲を検討。
- 無線センサーの長期連続動作により、通信安定性、動作安定性、電池稼働性、屋外耐久性等を検証・改良。

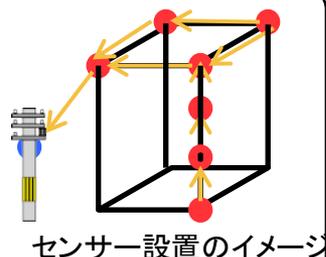


実証実験のポイント

- 建造物の健全性の評価および橋梁の長期劣化の評価。
- 1つは8階建てのオフィスビル、2つめは役場の3階建てビル。
- 無線センサのバッテリー寿命と必要なデータのトレードオフをスリープ機能、トリガー機能により検討。
- 加速度センサーは100Hzサンプリング。トリガー値を2~3トン車に合わせている。1時間の内で10回を越えるような場合はそれ以上反応しない。
- センサーバッテリーの寿命は2時間/1日で2年間。

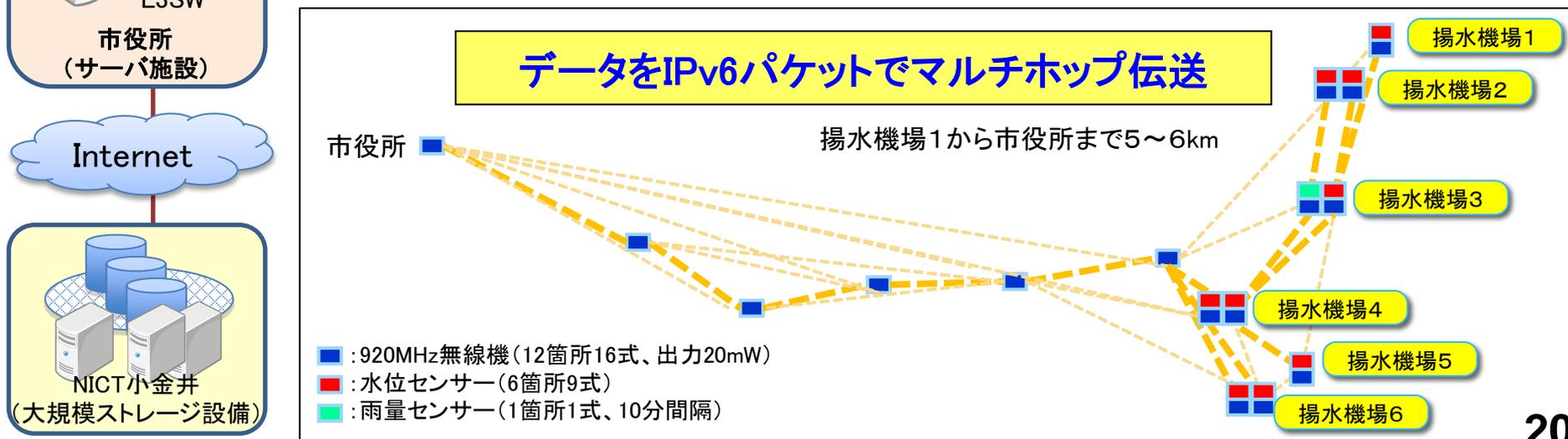
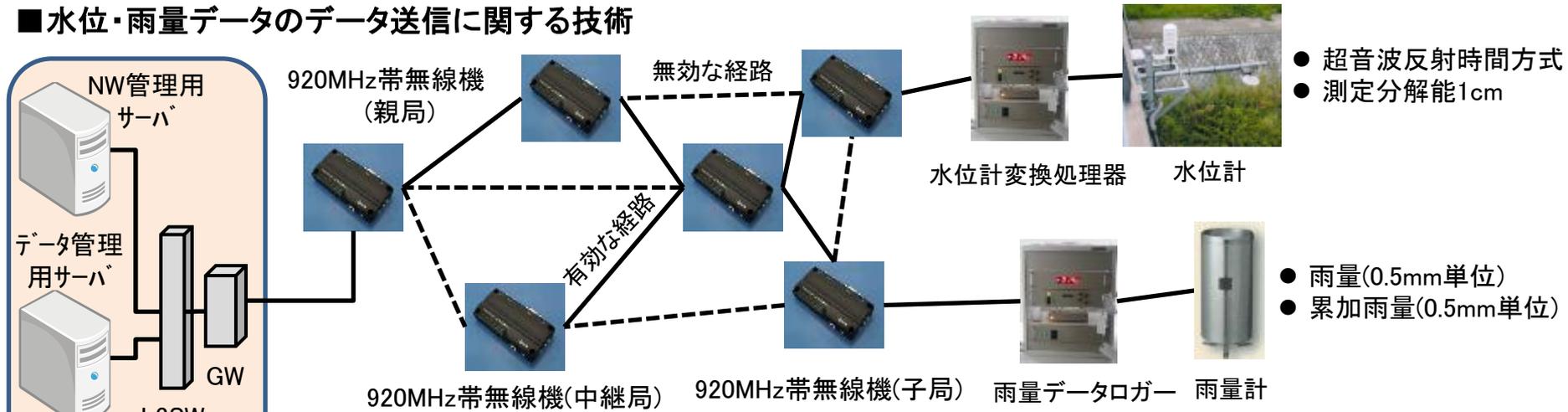
- 建造物、橋梁共に、1箇所に1台で、各箇所の全センサーデータを收容可能。
- 小型のため電柱に設置可能であり、屋外設置時の電源や敷地の確保の問題を解決。

● 親機 ● センサーと子機



- 河川流域（2級河川以下）に河川監視センサーを設置し、河川水位及び流域雨量のデータを収集。
- 収集データをマルチホップ無線で河川監視局内の設備に送信し、データ解析及び水位予測（リアルタイムな可視化）を実施。また、データは、大規模ストレージ設備に転送・蓄積し、『水位予測モデル』の検討に活用。
- 自治体職員が庁舎で居ながら「水門開閉タイミング」や「流域住民への避難勧告発信時期」を適切かつタイムリーに判断できるような情報配信システムの開発及び実証。

■ 水位・雨量データのデータ送信に関する技術



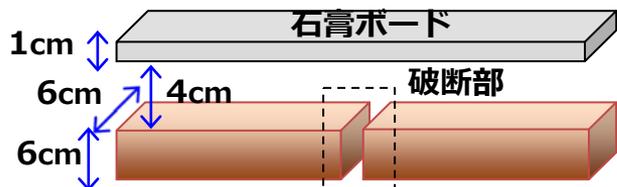
“5~20GHz”の電磁波を用いるセンシング技術の研究開発を実施。

木造建造物の壁裏の柱やコンクリート壁内の鉄筋の状態の観測

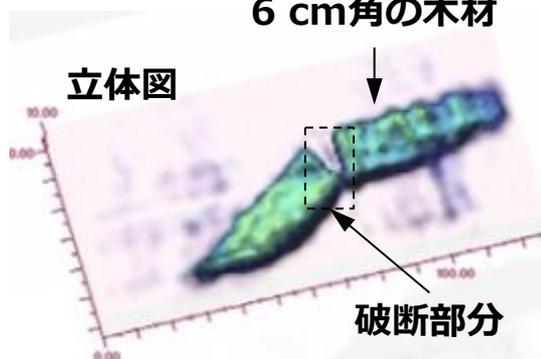
センシング装置

- 損傷を模擬した破断による隙間を検出可能

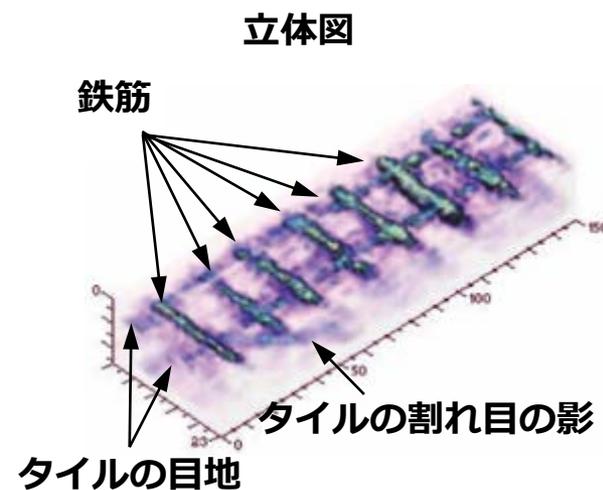
アンテナ・測定装置



壁の裏にある柱



コンクリート壁内の鉄筋



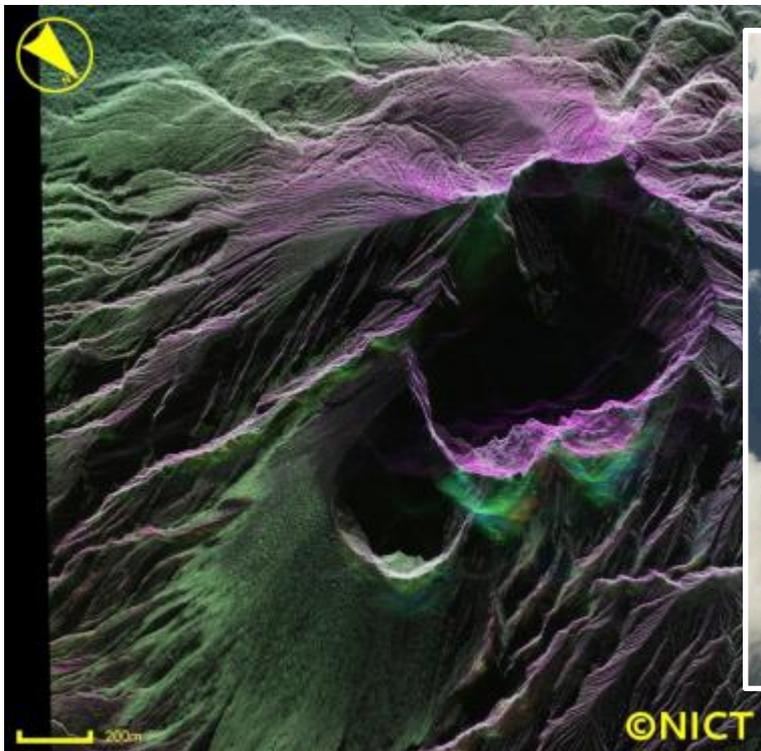
5GHzで確認

10GHzで実用化

現在、20GHzで高分解能センシング技術を開発中 (H27年度完了予定)

- 航空機搭載合成開口レーダ (Pi-SAR2) は広域の映像を高分解能 (30cm) で観測します。
- 全天候で、昼夜関係なく映像を取得できるので、災害監視などに有効です。
- 最新の研究開発により、**観測から地上での映像取得までの時間が約10分 (従来は数時間) に短縮**されました。
- 今後、企業を通じて公的機関などに導入されることにより、安全で安心な社会に貢献します。

平成25年8月18日16時30分頃に発生した桜島昭和火口の爆発的噴火を受け、2日後の8月20日にPi-SAR2による緊急観測を実施しました。



同機からの写真撮影

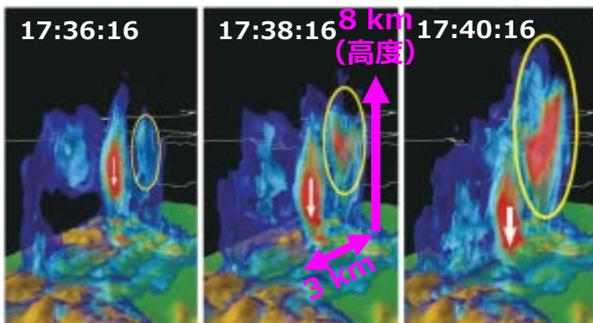


8月18日の噴火

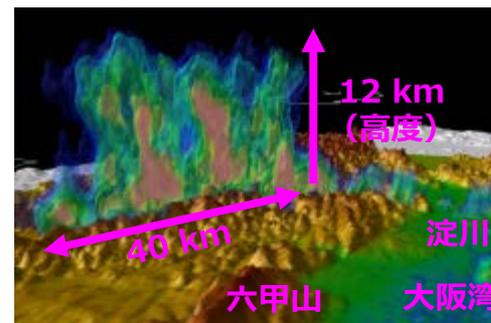
- 突発的・局所的気象災害の早期検知には、迅速な降水雲の3次元構造の把握が重要であるが、従来のCバンドやXバンドのレーダ観測では時間分解能が対応しきれていないのが現状。
- 局地的大雨の迅速な予測を目指し、縦を1度に測る高時間分解能フェーズドアレイ方式を採用し、開発。

積乱雲の観測事例

観測データ取得後、データの伝送から処理、可視化まで所要時間1分強で可視化が可能



2012年7月26日にけいはんな(京都府精華町)付近に発生した積乱雲にともなう局地的大雨の成長を北東方向から2分毎に見た鳥瞰図。高度4~6 kmに現れたゲリラ豪雨の卵が上昇流で急激に成長している(黄色丸印)。



2012年7月22日, 18時過ぎに北摂山系で発生した局地的大雨の3次元構造を南西から見た鳥瞰図(京都府園部アメダスで2時間雨量72.5 mmを観測)。青→緑→黄→赤色は雨の強さを表す。

レーダ開発と最近の整備状況

- 初号機：NICT委託研究「次世代ドップラーレーダ技術の研究開発」にて大阪大学・(株)東芝が開発し、大阪大学吹田キャンパスに設置(2012)
- 2号機・3号機：初号機と同型のレーダをNICT未来ICT研究所(神戸市岩岡)、NICT沖縄電磁波技術センター(沖縄県恩納村)に整備(2014)



NICTの耐災害と防災減災のための技術

- 耐災害ICT研究
 - ロバストな光ネットワーク
 - 柔軟なワイヤレスネットワーク
 - 情報の利活用と配信
- センサーデータ、収集ネットワーク、解析利活用のサイクル
 - Wi-SUNと活用例
 - センサーネットワーク
 - センサー技術
 - 非破壊計測
 - 合成開口レーダー
 - ゲリラ豪雨レーダー

今後に向けて

- これらNICTで開発してきている技術のうち、役立つものがあるようなら、愛媛県始め、各地域に役立てていきたい。
- さらなる研究開発の推進には、現実世界のニーズをしっかりと掴むことが重要。各地域の様々なニーズを是非教えて頂きたい。