

マレーシアのチニ湖におけるユネスコ生物圏保護区の水質環境モニタリング ～警報システム等を接続した社会的インパクトの検証～

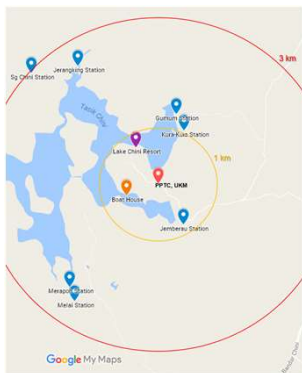
国立研究開発法人情報通信研究機構
ワイヤレスネットワーク総合研究センター
ワイヤレスシステム研究室

2020年1月31日

概要

概要:

- マレーシア東部のチニ湖は、同国においてユネスコ生物圏保護区に指定されている。水質管理が課題となっているが、ジャングル地帯のため通信方法が無く、水質情報の適切なリアルタイム測定ができないことが問題である。
- そこで、LoRa, Wi-SUN技術等を利用して、自営網として省電力で自律的に動作を継続できるシステムを構築し、水質、水位、等の情報を研究センターにおいてリアルタイムに取得して分析する。併せて、湖面における900MHz帯LPWAの通信特性を解析する。



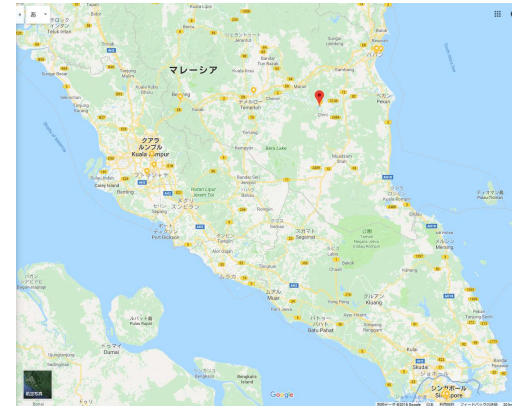
チニ湖では7カ所でセンサを設置
(GSMを使用しているためリアル
タイム接続が困難)



ある地点のモニタリングステーション
(LPWA技術を使い、リアルタイム
情報収集を目指す。)

チニ湖について

- ユネスコ生物圏保護区に指定
 - ▶ チニ湖の水資源に依存した原住民(ジャクン族)の生活様式がいまだに生き残っている
 - ▶ チニ湖に飲料水や食料の調達を大きく依存
 - ▶ 保護区ステータス維持のための水質管理が国の喫緊課題
 - ▶ 伝統的文化を維持しつつ適切な教育環境を提供したい
- マレーシア国民大学(UKM)の研究施設がチニ湖にある
 - ▶ 水質モニタリングステーションが7箇所
 - ▶ ステーションからの研究施設へのデータの収集は、通信事業者が研究施設周辺に設置したGSM網(第2世代移動通信システム)を使用
 - ▷ 接続時間に応じて通信費用
- 問題点
 - ▶ ジャングル地帯のため通信方法が無く、モニタリングのための測定ステーションはあるが、リアルタイム測定ができない(現在はデータを溜めて一気に送る方式、しかも大きな費用)



本プロジェクトの理念

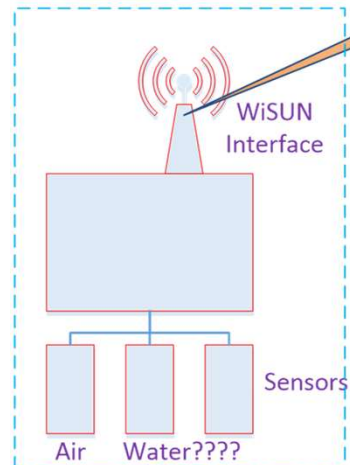
- NICTとASEANとの**研究開発を含めた連携**の確立を目指す
 - ▶ 広域にわたり通信手段が提供されていない地域においては、**自営無線方式**によるシステム構築が必要
 - ▶ 万能な無線システムは存在せず、センサ間の情報集約や長距離データ収集など、機能に応じて**最適な無線方式は異なる**
 - ▶ 主にテレメトリに有用なLow Power Wide Area (LPWA)無線のうちLoRA/SUNの他、無線LANを組み合わせ、それぞれの**欠点を相互に補う**ことにより、公衆網が利用できず、森林の中で電波伝搬特性が悪い場所においても、湖の水質管理/災害予測/避難警告に耐えうる自営無線インフラを構築できることを示す
 - ▶ 併せて、自然保護地区のため通信中継のための鉄塔等の建設は困難であり、無線機を搭載した**バルーンによる長期(1週間程度)の通信中継**の可能性を検証する

チニ湖の研究センターと測定ステーションの位置

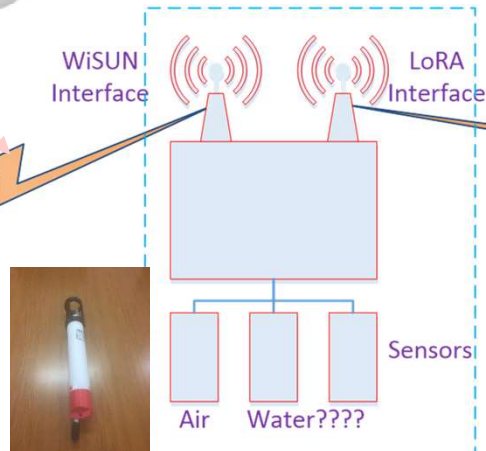


システムの全体構成

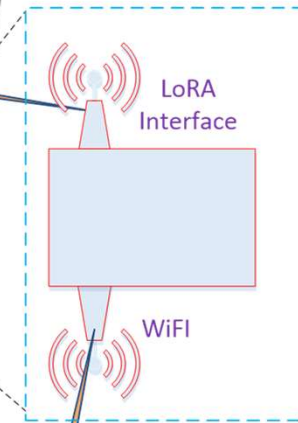
メッシュ接続可能な
SUN通信方式の開発



※今回はpH、水位、水温の取得
(必要に応じて今後拡張)

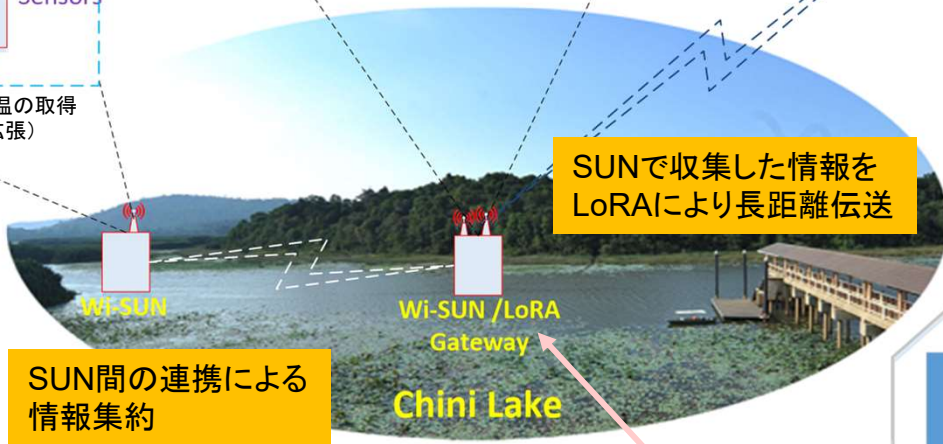


※バルーンに係留高度は50mを想定
(電波伝搬計算に基づく)



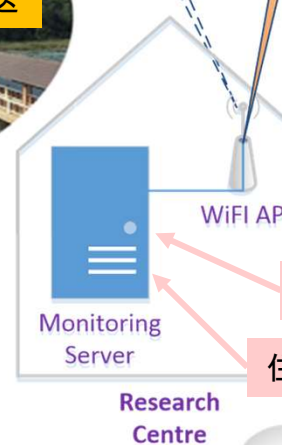
軽量のLoRA/無線LAN
ゲートウェイの開発

バルーン上でLoRAにより
情報を受信し、無線LANにより
研究センタに送信



SUN間の連携による
情報集約

Wi-SUN/LoRAゲートウェイの開発



情報可視化装置の開発

住民への避難警報装置の開発



現在までの成果

- マレーシアUKMキャンパス内での基礎実験に成功
 - ▶ その後も現地でSUN、LoRa網の基礎評価継続



- 水位上昇や水質劣化による住民避難システム(アラーム等)の機能検証までを実施予定