

山岳地域(登山道)における AR(拡張現実)を用いたスマートフォンフル活用のための GPS・Wi-Fi 通信環境の研究開発(112301006)

Research and development of GPS, the Wi-Fi communication environment for making the most of it smartphone using the AR(Augmented Reality) in the mountain trail

研究代表者

間瀬 秀樹 公益財団法人釧路根室圏産業技術振興センター

Hideki Mase Kushiro-Nemuro Area Industrial technical promotion center

研究分担者

戸谷 伸之[†] 志村 直人^{††} 森 靖比古^{†††}

Nobuyuki Toya[†] Naoto Shimura^{††} Yasuhiko Mori^{†††}

[†] 釧路工業高等専門学校 ^{††} (株) アクティス ^{†††} アルファシステム (株)

[†] Kushiro national college of technology ^{††} ACTIS Corp. ^{†††} Alpha-System Co.,Ltd.

研究期間 平成 23 年度～平成 24 年度

概要

本研究開発は、スマートフォンによるアプリケーションに代表される AR (拡張現実) 技術等をユーザーインターフェイスとして、太陽電池パネルからの電源供給による長距離無線 LAN を核とした Wi-Fi 環境と準天頂衛星初号機「みちびき」からの補完・補強信号受信などを考慮した高精度測位を含めた GPS 測位精度の向上を研究開発する。山岳・登山道を実施用試験の場とし、自然環境のモニタリングを含めた観光振興モデルと環境・防災対策モデルを構築する。

1. まえがき

近年、自然環境内に設置された無線通信ネットワークを介して自然環境情報を取得する手法について研究されるようになった。

これらの手法を用いて、山岳地域の登山道や自然歩道付近の自然環境情報を取得し、登山や自然歩道の利用者に向けてローコストで提供することが可能になると、様々な応用が期待できる。例えば、登山道において、1 日の間に刻々と変化する山頂のタイムリーな気象情報を山の麓や中腹を通行する利用者に知らせたり、ルートの間違いを自動的に検出・通知したりすることで、遭難事故の防止に有効であると考えられる。

また、付近の植生、動物の活動状況等の提供も可能となり、観光資源としての活用なども考えられる。

さらに情報閲覧のデバイスとしてスマートフォン等を用いることで、視覚的に解り易い提示が期待できる。

「釧路湿原」「阿寒」の二つの国立公園を有する当地域では、スマートフォン等を携帯する公園利用者が多くなる一方、その公園内では通信環境は極端に限定される。

しかしながら、その利用者に対し地域観光情報や環境対策・防災危機対策情報等の発信や利用者からの地域情報の発信は有効なことから、通信環境を構築し、実証を行うことで、地域 ICT 普及・地域振興活性化を目指す。

2. 研究開発内容及び成果

山岳地域の登山道や自然歩道において、樹林帯等における通信遮断を回避し適切に無線 LAN 設置を行うシステム実証試験と、フィールド運用での総合的な消費電力を調査すると同時に、スマートフォン等で使用可能なアプリケーションを検討し、構築した通信環境とスマートフォンアプリケーションとの連携出来るように調整を行う。

また、準天頂衛星初号機「みちびき」による測位精度向上調査研究では、山岳地帯のデータを収集し、そのデータをスマートフォンアプリケーションにて活用し、地域振興観光、環境防災対策や遭難事故防止等への寄与を検討することを研究成果と目標として取り組んだ。

その取組内容及び成果を次に記す。

(1) 山岳地域における長距離無線 LAN 機器のネットワーク設計の構築

フィールドに適用するネットワークの概要を図 1 に示す。幹線となるネットワークを 2.4GHz 帯の無線 LAN ブリッジを用いて構築する。山岳地域の登山道や自然歩道周辺においては樹林帯等の遮蔽を受けるため、中継機を概ね登山道や自然歩道に沿って適切な間隔ごとに設置することを想定している。さらに幹線の中継点から付近の状況を観測するためのセンサネットワークが接続され、ここで取得される温度・風速などの情報はセンサネットワーク、幹線を經由して、適切な場所(麓のロッジ等)に設置されたデータサーバに情報を蓄積する。利用者はスマートフォンなどを用いて、登山道や自然歩道の要所に設けられたホットスポット等からデータサーバにアクセスし、情報を閲覧する。無線 LAN の駆動電力は、太陽電池とバッテリーを併設することで、日照が悪い状況へ対応することを考えている。また、センサネットワークとしてはノード数を多く設定可能で、低電力駆動が可能な ZigBee の使用を考えている。

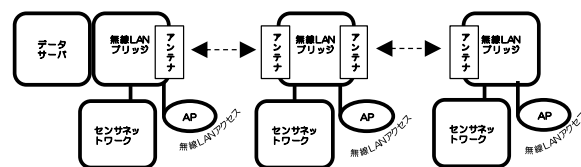


図 1. 提案するネットワーク構成

実際に雌阿寒岳の登山道において、一対の無線 LAN ブリッジを設置して、指向性アンテナを用いて無線接続の特性評価を行った。その結果、図 2 に示す様に中継機の適切な配置で無線ネットワークの適用可能性を確認することが出来た。

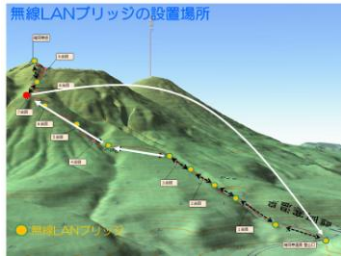


図 2. 無線 LAN ブリッジの設置位置の提案図

(2) 自然環境モニタリングデータのデータベース化
 自然環境モニタリングは、WiFi ルーターの配下に Zigbee を用いてネットワークを構築し、Zigbee ネットワークで取得した各センサーのデータを提供されるクラウドサービスに集約を行う。クラウド側から XML 形式のデータ取得を行い、解析を行う。その結果をもとに、Zigbee ネットワークで取得された光度、温度データをデータベースへ蓄積を行った。

(3) 地域情報AR (拡張現実) アプリケーション検討
 登山道や自然歩道において、環境や景観を考慮した情報入手手段の一手法として AR を核としたアプリケーションの検討を行った。安価にコンテンツ制作や維持の観点から、開発環境が無償であり、AR コンテンツ作成にプログラミングスキルを必要としない汎用品を採用し、AR による地域情報、各センサーで取得される環境情報、外部 Web と連動した気象情報等について閲覧可能なアプリケーションの検討およびプロトタイプ開発を行った。



図 3. プロトタイプ画面例

(4) 「みちびき」による測位精度向上調査研究
 山岳地域等における測位情報は、防災面や観光面からみて、誤差の少ない高精度な情報が望まれる。そのため、その測位情報を収集し、GPS データと比較することで、その優位性の確認を行い、開発アプリケーションとの連携を検討する。「みちびき」の測位情報は図 4 に示す専用機を用いて行った。



図 4. 準天頂衛星受信機概要図および受信機

GPS と比べ、オープンスカイでは誤差は少なく、また、樹林下においても同様であった。また、「みちびき」の測位信号をオープンスカイと樹林下で比較した場合、樹林下における測位情報のバラツキが大きくなった。その内容をもとに、登山道 (雌阿寒岳野中温泉ルート) にて、測位情報の取得を行い、その結果例を図 5 に示す。

高度の低い場所には背の高いアカエゾマツが生い茂り、その影響か取得データが都度違うため、今回の調査ではアプリケーションとの連携までには至らなかった。

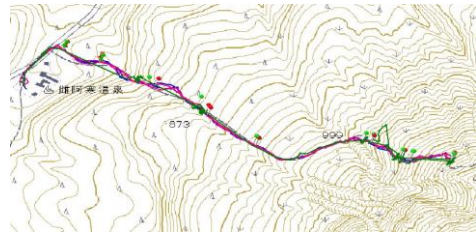


図 5. 測位情報軌跡図

(5) システムの試作開発



本事業の検討結果をもとに製作した試作機を図 6 に示す。

試作機はアンテナ、無線 LAN ブリッジ、アクセスポイント、太陽電池パネル、バッテリー等の収納箱で構成される。

図 6. 試作機外観

3. 今後の研究開発成果の展開及び波及効果創出への取り組み

当地域の酪農地域においては、住居と作業場が離れている所があり、その場所によっては通信環境を確保出来ないケースがある。作業現場に ICT 技術を活用したいユーザーに、本研究で検討を行った通信環境システムを適用することで、システム活用出来る通信環境を提供できるため、地域 ICT 産業に振興に結びつく。また、近年、一次産業の管理圃場で使用する機械操作の作業効率向上に測位データの活用が考えられている。本研究で検討した準天頂衛星「みちびき」の測位信号の利用等を検討することで、より効率良い提案が可能となると考えている。

4. むすび

設置許可を得た阿寒国立公園内白湯山自然探勝路に、本研究で試作開発を行ったシステム機器を設置し、本研究で予定し残された課題について検証する。併せて、当地を訪れる利用者に対し、地域観光情報等の発信、必要とされる気象情報等の発信を行うことで、地域 ICT 普及や地域振興活性化の一翼を担っていきたい。

【誌上发表リスト】

- [1] 戸谷伸之、志村直人、森 靖彦、間瀬秀樹、“自然歩道利用者のための情報ネットワーク構築について”、2012 年電子情報通信学会総合大会講演論文集 B-19-23 (平成 24 年 3 月 21 日)
- [2] 戸谷伸之、志村直人、森 靖彦、間瀬秀樹、“自然歩道における自然環境情報取得システムの開発”、2013 年電子情報通信学会総合大会講演論文集 B-8-59 (平成 25 年 3 月 21 日)
- [3] 戸谷伸之、“山岳地域(登山道)における AR(拡張現実)を用いたスマートフォンフル活用のための GPS・Wi-Fi 通信環境の研究開発”、釧路高専 地域共同テクノセンターニュース 第 15 号 2012.2 p2 (平成 24 年 2 月)

【報道掲載リスト】

- [1] “スマホ活用登山道で情報提供”、釧路新聞、平成 23 年 8 月 12 日
- [2] “登山道でもつながります スマホ用中継器開発”、北海道新聞、平成 25 年 5 月 14 日