

建設現場向け Wi-Fi Base Station を用いた広域無線 LAN の構築

—音声・動画像・GPS データの同時通信実験報告—

株式会社国土情報技術研究所 正会員 ○船越 孝之, 高田 知典, 石間 計夫
ユニアデックス株式会社 古川 裕章, 柳生 拓也
株式会社ニコン・トリンプル 濱田 文子

1. 目的

近年、建設現場では,IT や CALS/EC の普及に伴い,情報化施工による業務の効率化ばかりか, BPR を目的とした情報の共有化・情報交換の迅速化が求められ,そのための高速でかつ安全でリアルタイムなネットワーク通信環境の整備が必要となってきている. 昨今,建設現場でも無線 LAN が利用されるようになったが,電波到達距離が短く多くのアクセスポイントが必要であったり,チャンネル数の制限により同時通信が難しいなど運用上の課題も指摘されている.

Wi-Fi Base Station は,電波の照射範囲を狭くし,かつ,その照射方向を水平方向にシフトすることにより,日本の電波出力規制を満たしながら,広範囲なエリアを無線 LAN 化することができる (表 1).

筆者らは,屋外環境で Wi-Fi Base Station を用いた広域無線 LAN 環境を構築し,音声 (携帯型 IP 電話),動画像 (Web ネットワークカメラ),RTK-GPS (観測データ)の固定局ー移動局間のデータ通信実験を実施し,その特性と利用可能性を検討した. 本稿では,その成果の一部を報告する.

2. システムの構成および実験方法

本実験は, 図 1 に示すように, Wi-Fi Base Station の設置地点を固定局, 無線 LAN 機器を搭載した車両を移

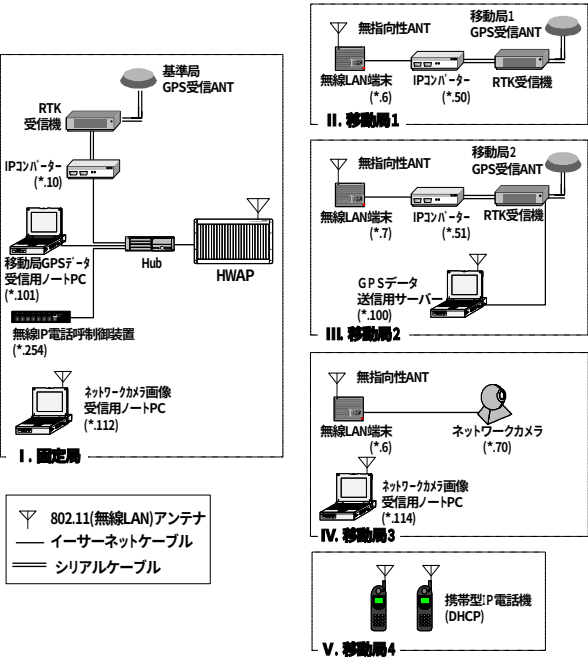


図 1 システムの全体構成

動局とした. Wi-Fi Base Station により構築された無線 LAN エリア内を, IP 電話, Web カメラ, RTK-GPS 受信機を走行する移動局側に設置し, Wi-Fi Base Station と相互通話, 相互通信を実施した. 固定局と移動局の通信可能距離, 通信障害の要因, 移動車両の限界速度について実験を通して確認・検討した.



図 2 Wi-Fi Base Station の概要

表 1 Wi-Fi Base Station の仕様

機種名	VIVATO (VP1200B)
無線規格	IEEE802.11b準拠、1/2/5.5/11Mbps自動調整
カバーエリア	水平100°、垂直12°
電源	90-240VAC,50-60Hz (335-1300W)
動作環境	-40-60℃ (NEMA-4 準拠)
アンテナ利得	25dBi 128エレメントフェーズドアレイ
クライアント側	Wi-Fi準拠 (カード内蔵) で通信可能
インターフェース	10/100/1000 Ethernet
サイズ	1.18m×1.01m×14.08cm
特長	・高性能アンテナを搭載し1台で広範囲をカバー ・クライアント側に特別なアンテナは不要 ・100°の範囲を13方向短時間で切り替え照射

キーワード 無線 LAN, GPS, IP 電話, ネットワークカメラ, 情報化施工

連絡先 〒150-0002 東京都渋谷区渋谷 1 丁目 16-14 渋谷地下鉄ビル (株) 国土情報技術研究所 TEL 03-3409-8174

3. 実験結果

(1) 携帯型 IP 電話機による音声通信

携帯型 IP 電話機を固定局と移動局にそれぞれ設置し、無線 LAN エリア内での音声通信を実施した。その結果、Wi-Fi Base Station と固定局との水平距離が約 1.2km 以内では、走行中の車内から安定した音声通信が可能であり、固定局との見通しが良い地点では、約 2.1km 離れていても音声通信が可能であった。しかし、30km 以上の速度で車両を移動させた場合は、一部の領域で通信が困難であった。

(2) ネットワークカメラによる画像通信

移動局にネットワークカメラと無線 LAN 端末、固定局付近にノート PC をそれぞれ設置し（移動局側は、RTK-GPS 実験に用いたアンテナを併用、固定局側はノート PC 内蔵のアンテナを使用）、無線 LAN エリア内での画像通信試験を実施した。その結果、図 3 に示すとおり固定局との水平距離約 1.2km 以内（見通し距離）を移動している車内の画像を、固定局側で受信可能であった。しかし、受信フレーム数は変化が大きく、動画像として安定した受信は出来なかった。

(3) RTK-GPS 補正データの通信

GPS 補正情報を Wi-Fi Base Station から移動局に送信した際の移動局の受信状況を図 4 に示した。なお、移動局の受信用アンテナ（空中線形式：1/2λ 6 段コリニア）は、車外に設置した。その結果、補正情報の最大到達距離は約 2.1km であり、固定局との見通しが良いエリアでは、連続した補正情報の受信が可能であった。一方、固定局との間に樹木や家屋などの障害物がある場合は、補正情報の欠落が見られた。

(4) 同時通信

IP 電話と Web カメラ画像送信を同時実施したところ、図 3 の画像受信可能エリア内では、移動局と固定局間で画像、音声、補正情報の同時通信が可能であった。

4. まとめ

Wi-Fi Base Station による広域無線 LAN エリアの見通し範囲（最大距離約 2.1km）では、音声、画像、GPS 補正情報のデータ伝送が確認できた。ただ画像伝送では、連続的な静止画までで動画像の送信は難しい結果となった。また、凹凸や高低差のある場所、遮蔽物のある場所、高速移動体では通信が遮断される場合が多い結果となった。また、画像、測位結果をクライアント端末（無線 LAN カード、PC 内蔵無線 LAN）から



図 3 音声／画像通信試験結果



図 4 RTK-GPS 試験結果

送信し Wi-Fi Base Station で受信する場合には、連続的な送受信は確立できなかった。連続的でしかも広範囲な送受信を確保する場合には、クライアント側も利得の高いアンテナの使用を検討する必要がある。

Wi-Fi Base Station は、電源設備さえあれば設置が可能であり、1km 以上のエリアの通信環境を整備することが可能である。このことから、建設現場など屋外環境での重機、作業員、管理事務所間の双方向のデータ伝送に適していると言える。この他、災害発生時では、災害現場や避難施設などでの、設置が容易で移設可能な通信インフラとしてとして利用可能である。

今後は、最適なアンテナ構成、リピータ装置などとの併用も考慮した上で、実工事への適用に向けて検討を行う予定である。

なお、本実験の実施にあたっては、ジオサーフ株式会社のご協力を得ましたので、ここに謝意を表します。