Inritsu envision : ensure

無線カバレッジマッピング機能: フィールドマスタ プロ MS2090A

1. 無線カバレッジマッピングの必要性

新規に無線通信サービスを開始する際には、サービスエリア全体で良好な信号を受信できるか確認することが不可欠です。 携帯電話会社などの商用無線通信サービスでは、電波状況の悪化に起因するスマートフォンやタブレット端末の通信障害 は、顧客の不満や解約の原因となります。また、TETRA や P25 システムなどの公共安全デジタル通信システムでは、電波 状況が悪化すると、救急隊員や警察官はコントロールセンター(司令センター)との通信ができなくなり、人命が危険に さらされる可能性もあります。

新規導入される無線通信サービスのカバーエリアは、通常、設計段階でモデル化しシミュレーションします。シミュレー ションに基づいて基地局を配置して、エリアを完全にカバーできるようにします。しかし、実際に基地局を設置すると、 丘陵や森林、高層ビルなどの地理的特徴により、予期せぬ「圏外」ゾーンが発生する可能性があります。そこで、現実の カバーエリアと事前のシミュレーションを実際に比較検証し、「圏外」ゾーンを特定して、新たに基地やリピータを追加す る必要があります。

基地局を設置する際、通信の各レイヤにおけるさまざまな試験が必須になります。基地局の設置の初期段階には、RFケーブルとアンテナの接続試験(設置状態での周波数特性試験)を実施し、基地局設置後には送信機の試験を実施します。この送信機試験では、送信電力が規制の許容範囲内に設定されていること、スプリアスや高調波の放出が規制に適合していることを確認します。また、EVM やチャネル帯域幅などの変調品質の評価も、受け入れ試験の一環として実施します。試験の最終段階では、基地局を始動し、シミュレーションと実際のカバーエリアを測定・比較します。

MS2090A には、無線カバレッジマッピング機能が搭載可能(オプション)で、送信機の信号品質テストと無線カバレッジ マッピングを1台で実施できます。

2. MS2090A の無線カバレッジマッピング機能

MS2090A の無線カバレッジマッピングオプションは、チャネル電力や RSSI (Received Signal Strength Indicator: 受信信号強度) などの基本的な送信機パラメータをデジタルマップ上にプロット (測定値を含む点をマップ上に描画) す る柔軟で便利なツールです。マップ上に表示された個々のプロットの色は、その場所での信号レベルの強さを示してい ます。マップは、MS2090A の内部メモリにダウンロードします。

無線カバレッジマッピングは、MS2090A と車両ルーフに取り付けた無指向性アンテナで実施します。車両は目的のエリアを走行し、走行中は信号の強さを表すプロットを MS2090A 画面のマップ上にリアルタイムで表示します。

2.1 システム構成

無線カバレッジマッピングでは広い地理的範囲の測定を実施します。あらかじめ決められた道路を車両で走行しなが ら測定を実施します。市街地の中心や公園、建物の敷地などでは、車両走行できない場合があり、そのような場合は、 MS2090A を背中のバックパックに入れて、歩いて測定を実施することもあります。

MS2090A のカバレッジマッピングシステム構成

- オプション 0031 GPS 受信機能
- オプション 0431 カバレッジマッピング
- 40-207-R 自動車シガレットライタ用/18V DC アダプタ
- 2000-1647-R マグネット付き無指向性アンテナ



図1 MS2090A と磁気マウント式無指向性アンテナを車両に搭載

2.2 MS2090A へのマップのダウンロード



図2 高解像度のマップをインターネットから直接ダウンロード可能

無線カバレッジマッピングを実施する前に、車両走行エリアのマップを MS2090A の内部メモリにダウンロードしま す。MS2090A のカバレッジマッピング機能は、初期値として、解像度の低いマップを内蔵しています。 "MAP TOOL"機能を使うと、無線カバレッジマッピング測定で使用できる高解像度マップをダウンロードできます。 Wi-Fi または有線 Ethernet で、MS2090A をインターネットに接続し、マップをウェブサイトから直接 MS2090A の 内部メモリにダウンロードします。

MS2090A の画面左上にある SYSTEM メニューアイコン をタップし、続いて"TOOLS" > "MAP TOOL"を選択し ます。図 2 のようなインタラクティブなマップ画面を表示します。マップのダウンロードを容易にするために、GPS アンテナを MS2090A 接続し、GPS ロックをすることをお勧めします。GPS ロック状態では、画面右下に GPS ロッ クアイコンが表示されます。このアイコン をタップすると、現在地を中心にしたマップを表示します。

MS2090A の画面では、スマートフォンの様なマルチタッチでのマップ操作が可能です。マップのズーム機能を使って、エリアを拡大(+)または縮小(一)ができます。また、画面左上にあるズームレベルインジケータを上下にドラッグ、あるいは画面上をピンチ&ドラッグしてズームレベルを変更できます。

右下のマップタイル選択アイコンをタップしてマップタイル選択ウィンドウ(図中の緑色の部分)を表示し、ピンチ操作でエリアの詳細が必要な部分を強調します。必要なエリアを強調したなら、"GENERATE ### TILES"をタップします。

画面上部には、現在選択されているエリア(図中の緑色の部分)の生成されるマップタイル数を表示(図中では" GENELATE 613 TILES")します。画面上でこのマップタイル数(図中では"GENELATE 613 TILES")をタップする と、マップタイルが MS2090A にダウンロードされ、マップタイルの保存領域に追加されます。一度にダウンロード できるのは最大で 1,000、合計で 5,000 のマップタイルをダウンロードできます。

画面上の左上"IMPORT TILES"表示部分をタップすると、ファイルシステムがオープンし、以前にダウンロードしたマ ップタイルを MS2090A にインポートできます。同様に"EXPORT TILES"部分をタップすると、ファイルシステムが オープンし、MS2090A の内部メモリにダウンロードしたマップタイルを外部へエクスポートできます。

公知

2.3 無線カバレッジマッピングの設定

MS2090A の画面で"MEASURE"メニュー下の"MEASUREMENT"の"Coverage Mapping"を選択して、無線カバレッジマッピングの設定をします。

MS2090A 画面には、世界地図が表示されます。MS2090A が GPS ロック状態の場合は、マップの右下にある GPS ア イコン を押すと、現在地にズームインします。ピンチ操作でマップを拡大して、車両走行による測定実施エリアを 表示します。MS2090A は GPS ロック状態で使用することをお勧めします。

"MEASURE"メニュー下の"SETUP"を選択して、車両走行のパラメータを設定します。

"MAP MODE"設定では、無線カバッレジマッピング車両走行のための、以下の3つの測定方法に対応しています。

- Channel Power(チャネル電力)
 "Channel Power"設定は、測定対象信号の総電力を測定します。 "Channel Power"を選択した場合は、以下の設定を実施します。
 "FREQ SPAN"メニューで、測定中心周波数とスパンを測定対象信号用に設定します。
 "AMPLITUDE"メニューで、車両走行中に予想される最大信号レベルを設定します。車両走行において、推奨の最大信号レベルは、-30 dBm です。
- RSSI (Received Signal Strength Indicator:受信信号強度)
 "RSSI"設定は、MS2090A をゼロスパンにして、選択された RBW フィルタの帯域幅で IF のパワーを測定します。デフォルトの状態では 40MHz です。"RSSI"モードにすると、測定を速く実施します。
- Spectral Density(スペクトラム密度)
 "Spectral Density"設定は、無線電力を正確な測定結果 (dBm/m²、dBm/Hz) として求める場合に使用します。
 また、"Spectral Density"設定では、"AMPLITUDE"メニュー下の"FIELD STRENGTH > FIELD STR"の設定
 を有効にします。ここで、使用するアンテナの補正係数を設定します。"ANTENNA"設定をタップして、使用中のアンテナを指定して補正係数を設定します。アンリツのアクセサリ以外のアンテナを使用している場合は、アンテナ補正ファイル".CSV"を読み込みます。

無線カバレッジマッピングの車両走行では、時間設定(一定の時間間隔)または距離設定(一定の距離間隔)で測定を 実施します。同じ位置で信号が時間とともに変化する場合、時間設定は便利ですが、ほとんどの場合は距離設定が有効 です。距離設定は、同じ場所での複数の測定実施を防ぎます。この状況は、車両が道路の交差点または信号機で停止し ているときに発生します。車両走行では、"SETUP"メニュー下の"REPEAT TYPE"設定は"Distance"(距離設定)およ び、"DISTACE"設定(繰り返し距離)は 25m に設定することをお勧めします。

5つの信号強度レベルを定義でき、マップに表示されるプロットを、無線のパワーレベルを反映した色に設定します。

2.4 無線カバレッジマッピング車両走行の準備完了

設定が完了したら、安全のための治具を使って MS2090A を助手席にしっかりと固定します。2000-1647-R マグネット付き無指向性アンテナを車両のルーフに取り付け、RF ケーブルを助手席の窓から通します。このアンテナは、GPS および、ブロードバンドアンテナの両方の機能を持っています。(ほとんどの陸上移動無線(LMR)、携帯電話のバンドをカバー)。GPS ケーブルは MS2090A の GPS 入力に、アンテナケーブルは MS2090A の RF 入力に接続します。

測定を開始するには、"MEASURE"メニュー下の"START MEAS"をタップします。 チャネル電力の測定は、設定した 距離間隔で実施します。測定値は、MS2090Aの画面上のマップにリアルタイムで表示します。車両走行時間は実際的 な制限はありませんが、ダウンロードした高解像度のマップタイルの領域内にとどまります。車両走行ルートの測定 が完了次第、"MEASURE"メニュー下の"STOP MEAS"をタップします。



図3 無線カバレッジ車両走行の一例(チャンネルの無線パワーレベルを示すプロット)

車両走行が完了後、測定結果は様々なフォーマットで MS2090A に保存できます。

Setup file

"Setup file"は、無線カバッレジマッピングの測定条件を保存します。そのため後日、同じ測定条件で無線カバッレジマッピング車両走行を実施できます。

• Measurement file

"Measurement file"は測定結果データを保存します。測定終了後、無線カバッレジマッピングの測定データをMS2090Aの画面上で呼び出すことができます。

- Keyhole Markup Language (KML)
 "KML"ファイルは、Google EarthなどのPCのマップアプリケーションで開くことができるフォーマット(KML) で測定データを保存します。
- Screenshot
- "Screenshot"は、MS2090Aの画面イメージをスクリーンショットとして保存します。

3. データ分析

無線カバレッジマッピングの測定データは、アンリツの MS2090A PC ソフトウェアや Google Earth などのマッピングア プリケーションで開くことができます。

Google Earth で無線カバッレジマッピング測定データを表示するには、測定データを KLM 形式で保存している必要があります。 Google Earth を起動し、測定データの KLM ファイルを開きます。

MS2090Aの無線カバッレジマッピング測定データを、フルルート(全道程)で表示すると図4のようになります。



図 4 Google Earth で表示されるフルマッピング車両走行測定データ

Google Earth の画面右側にあるズームスライダーを使って、車両走行の領域をより詳細に分析します。



図 5 個々の測定データを Google Earth で詳細に表示



公知

測定ポイントを拡大してクリックすると、その場所での測定詳細がポップアップフレームで表示します。図5では、正確 な GPS 位置とチャンネル電力が測定されています。これは、非常に高いチャネル電力です。さらに詳しく調べる場合は、 Google Earth の STREET VIEW 機能を使用して、ペグマンのアバター(ストリートビューでのナビゲーション用オレン ジ色のキャラクター)を、高いチャネル電力が測定された場所の通りに配置します。すると、携帯電話基地局を確認する ことも可能です。



図6 Google ストリートビューで確認した携帯電話基地局が、高いチャネル電力が出ている場所

4.まとめ

無線カバレッジマッピングは、事業者が提供する無線通信ネットワークのエリアにおいて、通信環境に問題が無いことを 確認する非常に便利なツールです。測定結果データの解析からは、無線カバレッジギャップ(電波が届かない)が発生す る可能性のあるエリアを迅速に特定します。無線通信サービスオペレーターは顧客満足度を維持するためにこの無線カバ レッジギャップを改善できます。

Google Earth のようなアプリケーションを使えば、通信ネットワークの無線カバレッジをさらに詳しく把握することができ、携帯電話基地局の位置を特定することもできます。

アンリツのフィールドマスタ プロ MS2090A スペクトルアナライザは、

- •送信機の品質測定や干渉探索にも使用できるスペクトルアナライザ。
- 包括的な無線カバレッジマッピング機能を搭載可能。

この2つの機能を一つの筐体で実現しており、無線通信ネットワークの設置や保守に最適です。

関連する Web は下記です

https://www.anritsu.com/ja-JP/test-measurement/products/ms2090a

