

IC タグを利用したリアルタイムロケーションシステム(RTLS)

○辻 貢司

三菱電線工業株式会社

MITSUBISHI CABLE INDUSTRIES, LTD

1. はじめに

IEEE802.11b/g が制定されて免許不要にて利用できる 2.4GHz 帯の無線 LAN が急速に普及しています。またそれに伴い、無線 LAN を利用した各種システムも開発されています。本報告では、無線 LAN の IC タグを利用したリアルタイムロケーションシステム構築の例を紹介します。また、無線 LAN の電波環境を最適化するソリューションに関しても合わせて紹介します。

2. RTLS について

RTLS とは、IC タグが発信する電波を複数のアクセスポイント (AP) で受信し、複数の AP の受信信号強度 (RSSI) から三角法により位置を算出し、地図上に現在の位置を表示させるシステムです。

図 1 に構築した RTLS の構成概要図を示します。RTLS は電波送信する IC タグ、IC タグが送信する電波を受信する AP、AP を管理する無線 LAN-SW、IC タグの位置を検知するポジションエンジンと画面表示するビューソフトにより構成されます。

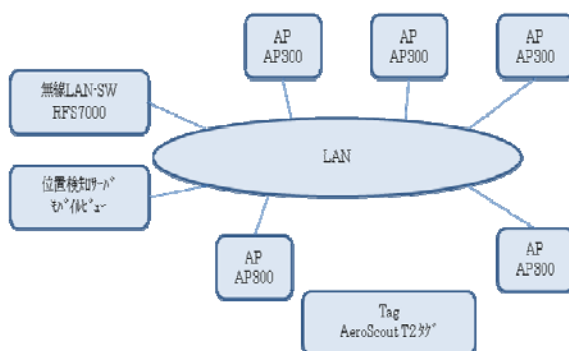


図 1 システム構成図

RTLS を構築する上で一番大切なのはサイトサーベイによって、AP の設置位置を

決定することです。机上設計を行った上で、現地に実際に AP を設置して電波受信エリアを測定して設置場所を決定します。

今回紹介する導入事例は、熊の出没と位置監視を行うシステムであり、屋外で広範囲のエリアが対象です。

対象は、北アルプスのふもとに位置する国営アルプスあづみの公園で北部、南部、西部には、野生のツキノワグマ、鹿、サル等の大型哺乳類が生息していることが確認されています。

2009 年 7 月に開園したあづみの公園は、安全管理対策として、公園周辺に生息する大型哺乳類に AeroScout 社の無線 LAN の Tag を取り付けています。

当社は付けられた Tag を、Motorola 社の無線 LAN-SW (RFS7000) と連携させて、リアルタイムに位置検知を行い、位置表示・警報を行うシステムを構築・納入いたしました。

AP のアンテナは 6dBi のコリニアアンテナを採用することにより樹木が生い茂る場所で半径 150m のエリアをカバーすることができます。また、見通しがある場合半径 500m まで適用できることを確認しています。

構築時の不具合については、公園の周囲では検知されず、突然公園の中央付近のみで熊を検知する誤検知が発生しました。これは特定の AP においてのみ検知され、半径 150m を超える見通しのよい丘の上に熊が出没したときに -88dBm の RSSI を感知することが判明しました。そのため、特定の AP のポジションエンジンの計算閾値を -86dBm とすることにより、回避しました。

3. 電波の最適化ソリューション

無線 LAN を工場内、事務所、ホテルな

どで利用する場合、壁に仕切られた複雑な構造の場所で均一に利用する場合や特定のエリアのみで利用する場合には無線環境を最適化するものが必要となります。

ここでは、無線環境を最適化するための無線 LAN 用 LCX アンテナ、電波吸収体、電磁波遮蔽体について紹介します。

①無線 LAN 用 LCX アンテナについて

従来から鉄道で利用されている漏洩同軸ケーブルを 2.4GHz 帯で利用できるようにスリットのサイズを最適化しています。図 2 に構造のイメージを示します。

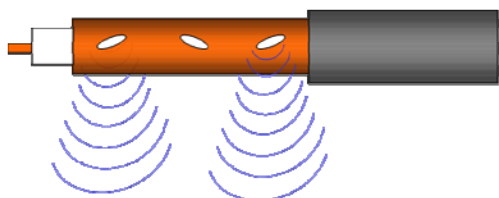


図 2 LCX アンテナの構造図

漏洩する電波は LCX アンテナの半径 7 ～10m 程度の円周でケーブルの長さ方向に沿って細長い無線空間を作ることができます。通信するモバイルユニット (MU) の受信感度、出力により利用できる長さは異なりますが 150m 程度の利用が可能です。

図 3 に利用空間の電波エリアのイメージを示します。

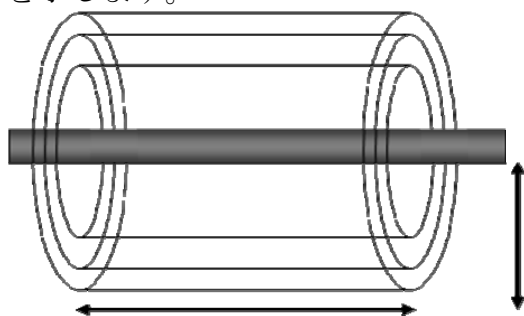


図 3 LCX アンテナの電波エリア

このアンテナ特徴として 1 台の AP と接続が維持されるのでローミング不要な空間を構築できます。

ただし、注意事項として複数の MU が接続する場合、一番通信レートの低い MU の

制限されるため、利用するアプリケーションによっては、通信帯域が不足する可能性があります。

導入実例としては、トンネル内や洞道の携帯不感知エリアの通信手段として VoIP をアプリケーションとして利用されています。

②電波吸収体について

電波吸収体は無線 LAN に使用される電波を吸収するもので、電波の広がりを抑制し、乱反射を防ぐことができます。反射減衰量は約 20dB あります。

電波吸収体は、電波のエネルギーを熱に変換することにより透過、反射波を共に減衰します。材質は導電性、誘電性、磁性を有する各種の損失性材料です。

電波吸収体の大きな市場としては、ETC のレーン内に必ず利用されています。

図 4 に AP 用の電波吸収体の外観を示します。



図 4 AP 用の電波吸収体

図 5 に AP 用の電波吸収体を利用したときの電波の制御イメージを示します。

エリアを狭くすることによりセキュリティを確保することができます。また、オーバーラップするエリアを狭くすることによりローミングが安定します。閾値の設定できない MU では、できる限り既に接続している AP とセッションを続けようとするため、他 AP の電波強度が強くなってもローミングを行いません。そのため、通信レートが低下した状態で MU と

AP の間で帯域が占有されてしまい、他の MU との通信へも影響が広がります。電波エリアを狭くすることにより、オーバーラップを狭くすることが可能となり、ローミングがスムーズに実施されます。

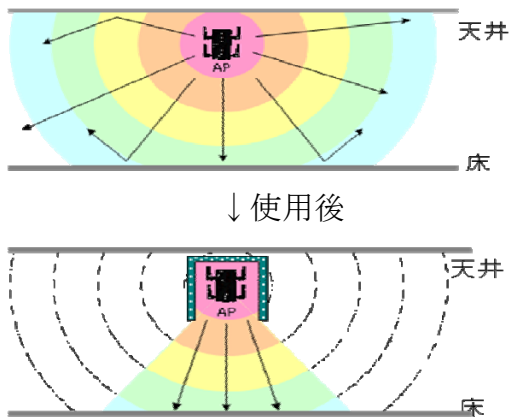


図 5 電波の制御イメージ

③電磁波遮蔽体について

無線 LAN に使用される 2.45GHz 帯や 5.2GHz 帯の電波をシールドするもので、窓ガラスなどに貼るシートやブラインドです。特定の電波を遮蔽するため携帯電話などは利用可能です。

電磁波遮断体は電波を入射側に反射し、透過波を減衰します。(反射波は減衰しません。) 透過減衰量は約 20dB あります。

材質は金属板、金属箔、金網などの導電性の材料です。特徴は周期的な導電性パターンにより選択した周波数のみを遮断します。図 6 に電磁遮断体の外観を示します。



図 6 電磁遮蔽体の外観

電磁遮蔽体を利用することにより、無線 LAN の電波を内側に閉じ込めることができ、情報漏洩を防止することが可能です。

4. まとめ

公園の安全管理のために熊を検知する RTLS の導入実例と電波環境最適なソリューションについて紹介いたしました。

RTLS も色々な環境の中で利用されるため電波の拡散や反射を抑制し、電波環境を最適化することにより誤検知を抑制することが可能となります。

また、複数の無線 LAN が利用される場所では、電波の最適化によりアプリケーションに応じた電波強度の制御も可能となります。

今後とも色々な環境に応じた電波環境を最適化するソリューションを開発していく予定です。