

Anritsu envision : ensure

リモートスペクトラムモニタ

MS27102A



MS27102A リモートスペクトラムモニタ

はじめに

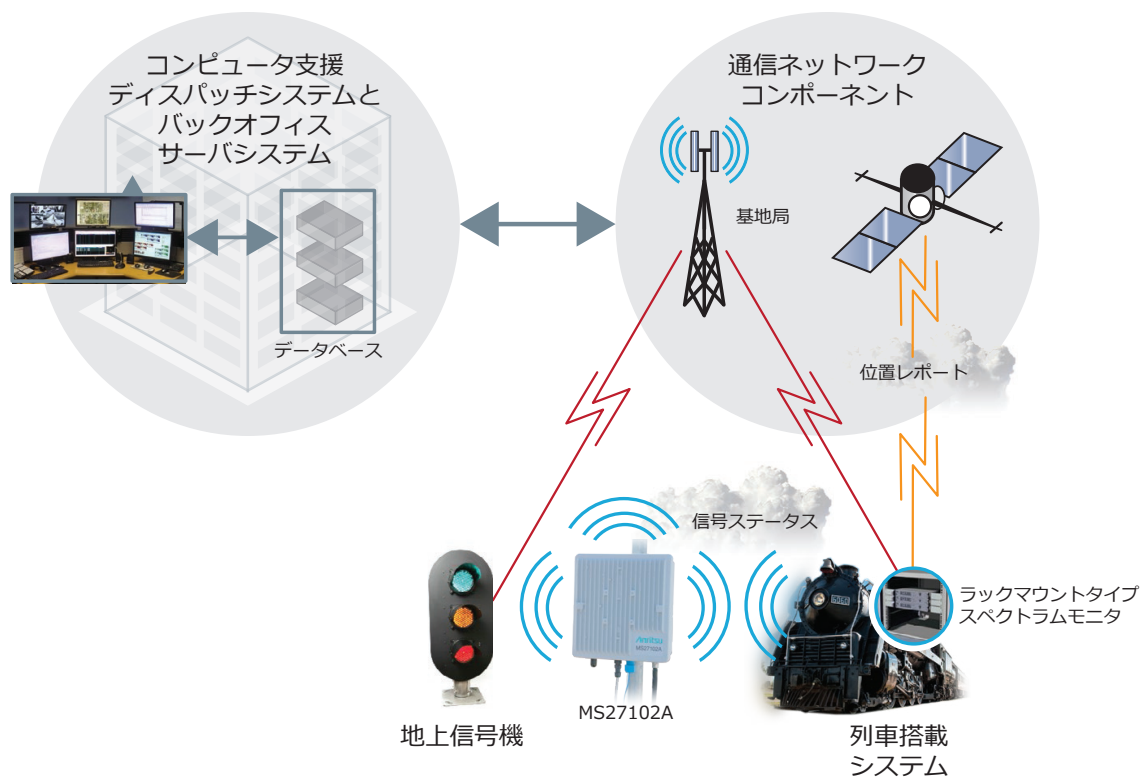
無線通信の急速な利用拡大にともない、干渉などの妨害に対して強靱なネットワークの必要性が求められています。さまざまな干渉波や違法、または無認可の無線信号により通信障害が発生します。これらの信号は周期的に現れたり、時間とともに周波数が異なることがあるため、干渉源の発見とその対策が大きな課題となります。

スペクトラム監視システムは、違法、または無認可の干渉信号の特定と発見を容易にします。継続的なスペクトラム監視により、問題の信号が発生したとき、リアルタイムで確認することができます。問題となる信号の動作パターンを調べることもできるため、問題の原因の特定や干渉信号の探索など効果的な方法を提供することができます。

干渉信号の発見だけでなく、スペクトラム監視はスペクトラムの占有を確認する場合にも使用されます。無線周波数の法規制を監督する政府機関の運用者など、さまざまな周波数帯域のスペクトラムを確認することがあります。これらの監視によって、スペクトラムを最適化して最大限利用できるようにするための必要な情報を得ることができます。また、スペクトラムを監視することにより、コグニティブ無線通信など新たな技術への活用にも効果的です。

スペクトラム監視は、政府の法規制遵守を強制させるために役立ちます。警察、消防、航空管制、鉄道などの緊急サービスを必要とするシステムは、干渉や違法無線などの障害の影響を受けない通信へのアクセス権を持っている必要があります。このような法規制を遵守させるためにスペクトラム監視が有効です。

用途として、米国のPTC (Positive Train Control/ポジティブ列車制御)のスペクトラム監視システムの一例です。



PTC周波数を監視するスペクトラム監視システム

MS27102A リモートスペクトラムモニタ

MS27102A リモートスペクトラムモニタ

MS27102Aの掃引速度は最大24 GHz/秒で、多くの種類の信号を捉えることができます。これらの信号には、周期的、または非周期の一時的な信号に加えて、短い「バースト」信号も含まれます。広いダイナミックレンジ、高感度、低レベルの信号を検出するために必要な装置内部の低スプリアスを特長としています。この特長により、監視対象の観測するレベル信号と装置自身で発生するスプリアス信号を確実に区別することができます。



MS27102A 屋外設置型スペクトラムモニタ (IP67規格準拠)

主な特長

- 9 kHz～6 GHz
- 掃引速度は最大24 GHz/秒
- ウェブサーバに統合した機能により、ウェブブラウザ経由で測定の実施、表示、制御（ウェブブラウザは、「Google Chrome」または「Mozilla FireFox」をサポート）
- リモートによるファームウェアの更新が可能
- ウォッチドックタイマにより遠隔地に配置したモニタ装置の長期間の安定動作を保証
- IP67規格準拠により屋外設置が可能
- Linuxオペレーティングシステム
- 低レベルの信号を正確に検出するための内部スプリアス
- 瞬間的な信号を捉えるFFT帯域幅20 MHz
- 低消費電力 < 11ワット（入力電圧11V～24V DC）
- モニタリングの場所と時刻同期の機能を提供するGPSレシーバ
- ギガビットイーサネットによる高速通信
- 妨害波解析：スペクトログラムと信号強度
- ダイナミックレンジ：> 106 dB（RBW 1 Hz換算）
- DANL：< -150 dBm（RBW 1 Hz換算、プリアンプオン）
- 位相雑音：-99 dBc/Hz @ 1 GHz（10 kHzオフセット）
- タイムスタンプが付けられるIQブロックモードおよびストリーミング（TDOA）
- オプションのビジョンソフトウェアによるスペクトラムの自動測定、アラーム設定、干渉信号源の位置推定

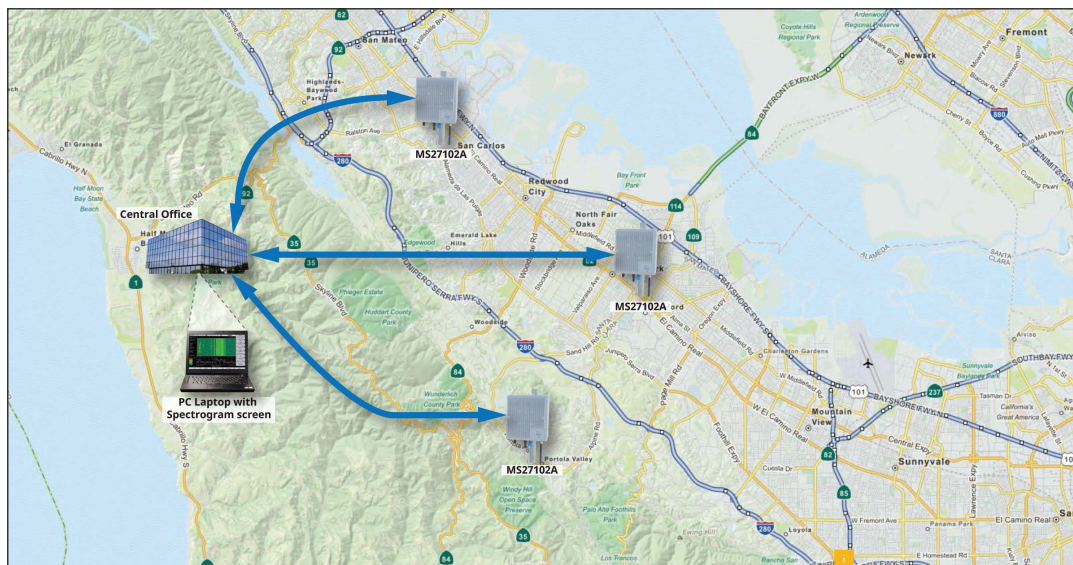
MS27102A リモートスペクトラムモニタ

リモート用途向けの設計

コントロールセンタから数百または数千キロメートルも離れた場所にモニタが配置される場合を考慮に入れると、各モニタ装置がどのような条件下でも動作しつづけることが絶対に必要です。MS27102A は設置環境の条件が厳しいフィールド配置を考慮して設計されており、リモート操作による電源のリブート機能、自動システム復旧プロトコル、およびリモートによるファームウェアの更新が可能であることを特長としています。

モニタ装置との通信の中断原因となるアプリケーションエラーや供給される電源の電圧変動が起きた場合はリブートが行われ、モニタ装置は通信が中断された直前の状態に戻します。これらの条件のもとで、現在のファームウェアが自動的にリロードされ、オンライン動作が復旧します。モニタ装置の設定も以前の状態に戻ります。

また、モニタ装置にはファームウェア(バックアップ用)がメモリの安全な場所に保存されています。何らかの理由により装置内のファームウェアが壊れた場合は、保存しているファームウェアを使用して、装置を回復させます。これは、特にリモートでファームウェアを更新する場合に有効な機能です。

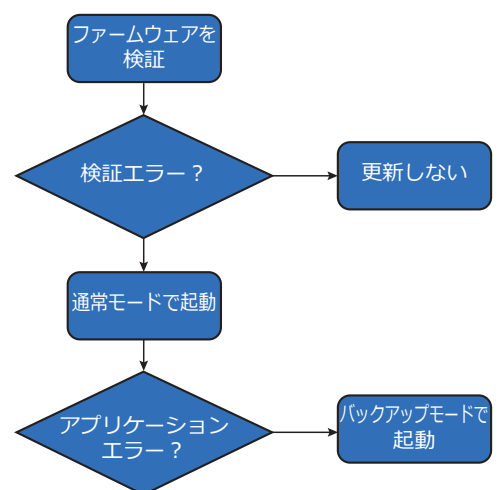


MS27102A 屋外設置型スペクトラム監視システム

リモートによるファームウェアの更新

新しいファームウェアがリモートで装置内にダウンロードされる場合、いくつかの段階において、「チェック」が実行されます。新しいファームウェアがモニタ装置にダウンロードされると、さまざまなテストを行い、そのファームウェアのコードを検証してエラーの有無を確認します。次に、そのコードはモニタ装置のメモリに転送されてインストールされます。ファームウェアの取得と検証のプロセスで障害が発生すると、その一連のプロセスを中断し、障害ステータスとしてユーザに返されます。更新のためにインストールされたファームウェアが正しく動作しない場合は、ダウンロードしたファームウェアに代わって、バックアップ用のファームウェアがモニタ装置の動作を維持します。

この機能によって、モニタ装置の動作が維持されるという安心感を提供しています。リモートによるファームウェアの更新機能は、新たな機能要求の追加や任意のバグ修正などに対応しています。

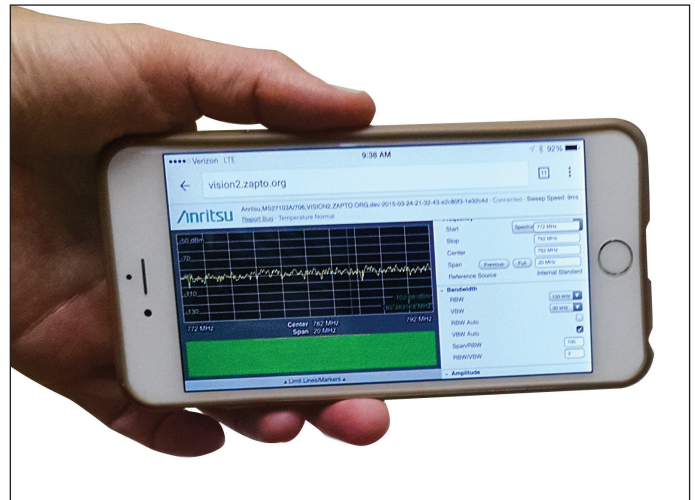


ファームウェア更新ポリシー

MS27102A リモートスペクトラムモニタ

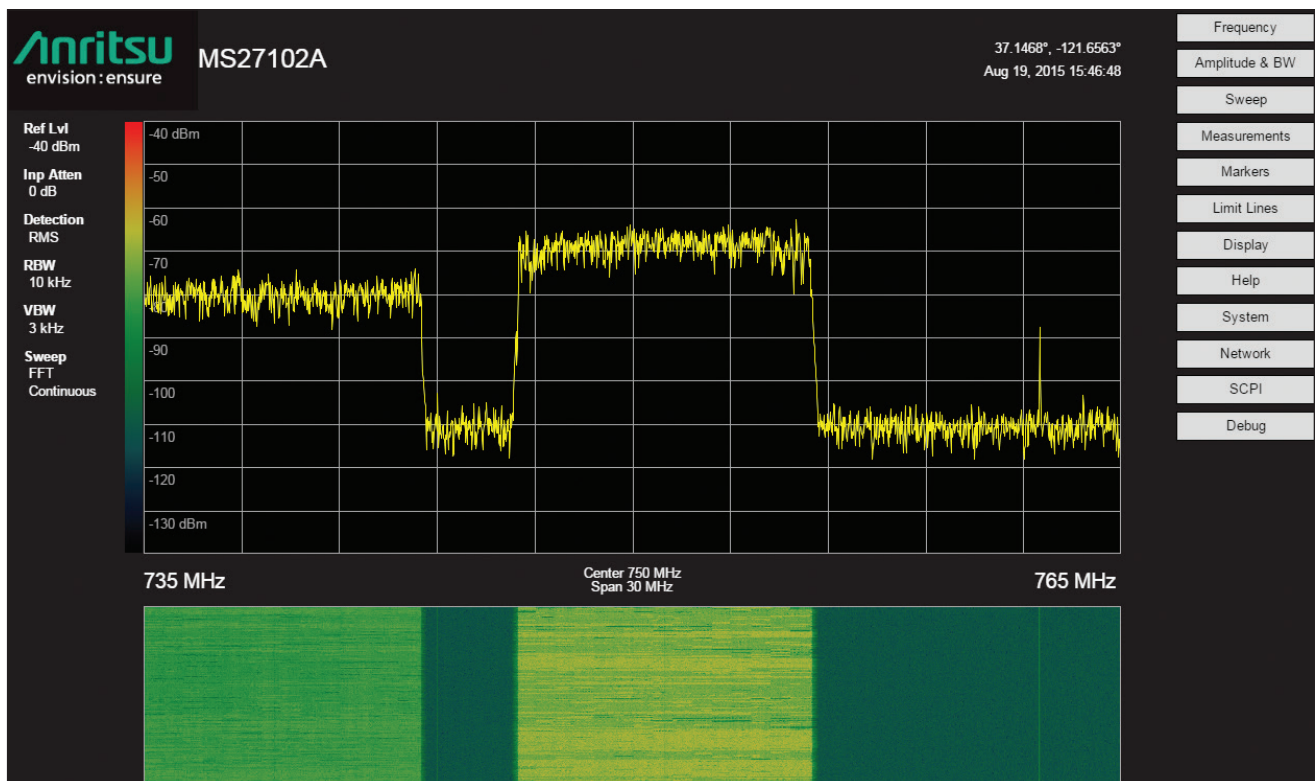
統合ウェブサーバ

MS27102Aの特長の1つは、ウェブサーバに統合した機能があります。インターネットブラウザ(Google ChromeとMozilla FireFoxをサポート)を使用することで、ユーザは世界のどこからでもモニタ装置にログインし、そのすべての機能を制御できます。これらの制御には、周波数やRBW/VBW、基準レベルなどの設定をはじめ、ユーザがスペクトラム監視の用途に関連するその他多くの設定が含まれます。また、ブラウザのウィンドウには、トレースデータ、スペクトログラム、コマンドで取得した測定値などを表示することができます。ウェブサーバの利点の1つとして、クライアント側のオペレーションシステムのプラットフォームに依存しないことがあります。ブラウザを使用できる電子デバイスであれば、ウェブサーバと連携できます。デスクトップ/ノートPC、タブレット、あるいはスマートフォンを使って、スペクトラムを表示したり、モニタ装置の設定を変更することができます。MS27102Aはギガビットイーサネットに対応しているため、測定データと制御情報を高速で伝送できます。スマートフォンに表示されたサーバアプリケーションを示します。



スマートフォン上に表示されるユーザインタフェース

ウェブサーバが提供する主なユーザインタフェースについては、下図を参照してください。

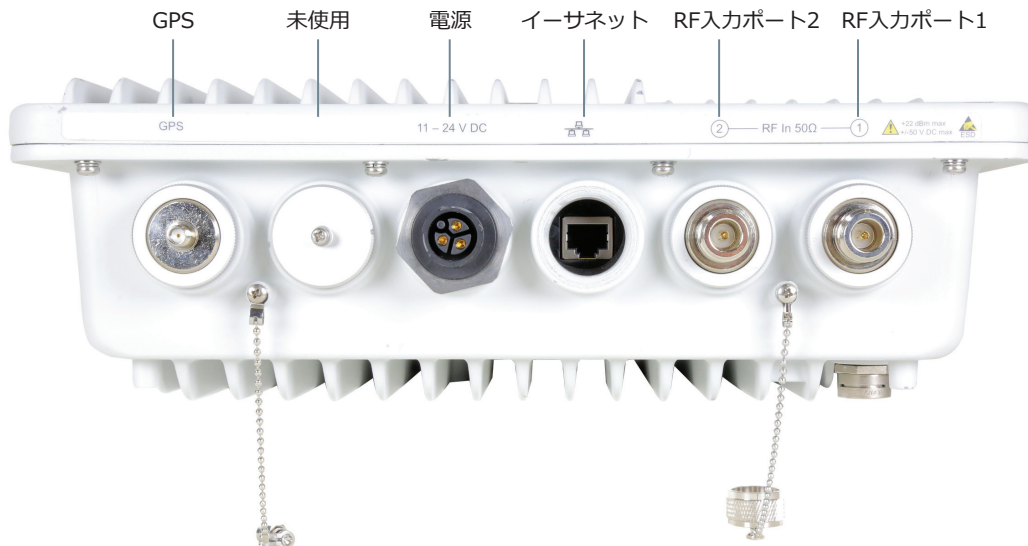


ユーザインタフェースのスクリーンショット

MS27102A リモートスペクトラムモニタ

ハードウェア

MS27102Aは、屋外設置ができるようにIP67規格に準拠しています。完全防塵型であり、防水性も備えています。防水性については、水面下1メートルの深さに最大30分間浸して試験を行い、問題がないことを確認しています。装置の各ポートには、耐久性と耐候性を持たせており、電源、RF入力、ギガビットイーサネット、GPSアンテナのポートを装備しています。MS27102Aは、動作温度範囲が-40～+55℃で、堅牢で耐候性にも優れ、防滴設計のもと、過酷な天候条件下でも動作します。



MS27102A ポート配置(2ポートモデルの場合)

MS27102Aには、屋外に設置するための取り付けプレートが付属しています。この取り付けプレートと付属のステンレスクランプ（またはUボルト）を使用して、さまざまな直径のポール上にモニタ装置を取り付けることができます。モニタ装置の設置方法に関して、アンリツのウェブサイトに掲載しているリモートスペクトラムアナライザのインストールガイドを参照してください。

モニタ装置の電源は11V～24V DCで、標準的な消費電力は11ワットです。このように消費電力が低いいため、太陽電池を電源にすることも可能です。

MS27102A リモートスペクトラムモニタ

主な用途

- 電波（無線周波数）の監視
- 違法、または無認可の送信機器の発見
- カバレッジ測定
- スペクトラムの占有および周波数帯の明確化
- 干渉源の迅速かつ効率的な発見
- 刑務所/拘置所における違法電波の監視
- 軍事施設、国境、公共施設、空港、その他の警備や保護を必要とする場所におけるセキュリティ
- RF試験など実験室におけるスペクトラム監視
- 無線周波数の法規制を監督する政府機関



空港に設置されたアンリツのリモートスペクトラムモニタ

監視対象となる信号

監視すべき信号はさまざまありますが、いくつかのカテゴリに分けることができます。これらのカテゴリに分類した信号について、詳しく観測することが重要です。

- 意図的な干渉（違法、または無認可の電波を含む）
- 偶発的な干渉
- スペクトラムの占有

意図的な干渉

違法なAM/FM放送や映像放送は世界各地にあります。これらの信号は、海賊放送設備や過大な送信出力のCB無線などが挙げられます。下表は、英国情報通信庁(Ofcom)が記録した電波の干渉に関する年間苦情数をまとめたものです。「重要サービス」とは、生活サービスのために必要な通信に対する干渉の報告を指します。

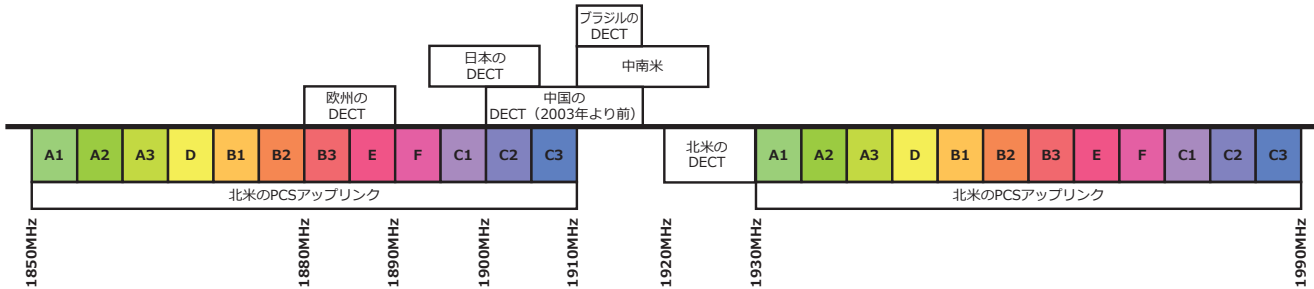
なお、電波の干渉に関して、学生の試験カンニングの防止、会社従業員の勤務中における私用電話の防止、あるいは刑務所収容者の違法な電話使用を防止するなどの目的で、電波妨害装置を使用することもあります。この電波妨害装置が発する信号が外部に漏洩して、ほかの適法なサービスを妨害する場合があります。これらのタイプの干渉を減らすことは、政府機関にとって優先度の高い課題になっています。

英国情報通信庁(Ofcom)が公表した干渉に関する苦情				
年度	干渉に関する苦情			
	重要サービス		ほかのサービス	
	ロンドン	ロンドン以外の英国各地	ロンドン	ロンドン以外の英国各地
1010	29	4	506	72
2011	35	0	424	69
2012	36	2	288	48
2013	21	5	179	93

偶発的な干渉

スペクトラムを見ると、さまざまな偶発的な干渉を確認することができます。よくある問題の1つは、ケーブルテレビの電波漏洩です。このタイプの漏洩は、ケーブルから外部への信号漏洩と、ケーブルシステムへの外部信号の混入があります。この問題は、信号が放送用周波数帯域や携帯電話用周波数帯域(700MHzのLTE帯域など)に混入することで深刻さを増しています。

DECTフォン(デジタル携帯電話機)も干渉問題の原因となります。特に、人々が携帯電話機を持って国から国へ移動する場合、DECTの周波数は国ごとに異なるため、DECTフォンをある国から別の国に持ち出すことで電波干渉が起きやすくなります。下図は、いくつかの周波数について米国で使用されている周波数帯を示しています。他国からの旅行者によって持ち込まれるDECTフォンが干渉を引き起こすことがよくあります。



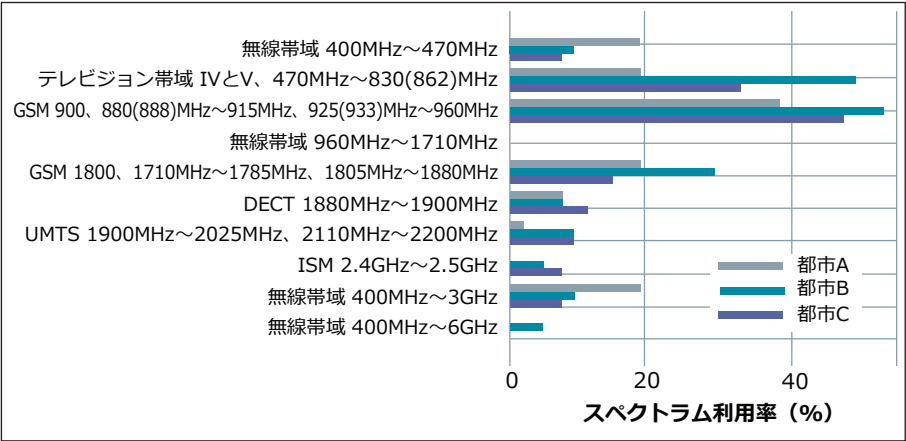
DECTフォンの不適正使用で発生しうる偶発的な干渉

ほかの干渉源としては、セルラ信号(アンテナの傾斜角または方位の誤差が原因)、中継器の振動、ワイヤレスマイク、電力設備、その他多くのものが存在します。

スペクトラムの占有

利用可能な周波数に対する必要性が官民両部門において急速に拡大するなか、さまざまな周波数帯域をより効率的に使うための新しい方法が研究されています。周波数の多くは十分に利用されていない可能性があり、この点において、既存の周波数を新しい用途に使用する機会が存在します。

スペクトラムの占有を観測することにより、さまざまな周波数帯域がある一定期間にどれだけ使用されるかが量的に明確化されます。モニタ装置を使用して特定の周波数帯域を監視し、時間的に占有するスペクトラムの履歴を記録します。



スペクトラムの占有率の測定

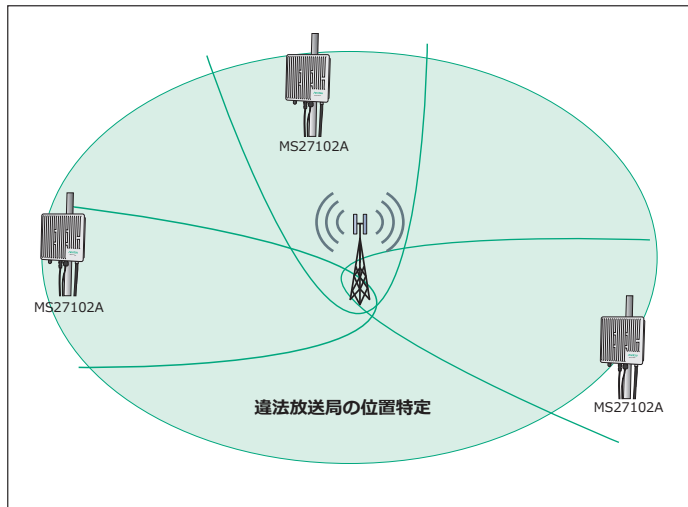
MS27102A リモートスペクトラムモニタ

性能

MS27102Aは、最大24GHz/秒の速度で周波数スペクトラムを掃引することができます。これにより、断続的な信号やパルス信号などを捉えることが可能です。さらに、瞬間的な信号を捉えるために20MHzのFFT帯域幅を搭載しています。

この特長を活かしたものとして、FM無線の全帯域（多くの国では周波数帯が88MHz～108MHz）をリアルタイムで捉えることができます。FM無線の全帯域をFFTで捉えることにより、そのデータを蓄積し、あとで再生および解析を行うことができます。この解析によって、無認可の信号を特定することができます。

複数のモニタ装置を配置して、RF信号の監視機能を拡張し、監視する対象信号の位置を推定することも可能です。モニタ装置を3個以上設置してモニタ装置のオプションとして用意しているビジョンソフトウェアを使用して、干渉信号や違法な電波と思われる信号の位置を推定することが可能です。さらに、モニタ装置のGPSレシーバを使用して、IQデータの測定値から日時情報が取得できます。各IQデータの測定値には、正確な日時情報が付いているため、TDOA（電波到来時間差）機能を持つソフトウェアによりある程度の干渉信号の位置を推定することができます。



電波到来時間差による干渉信号の位置推定方法

通信

MS27102Aとの通信は有線イーサネットを介して行います。各モニタ装置には、固定IPアドレスが設定された状態で出荷されます。ユーザは、このIPアドレスを使って接続したあと、別の固定IPアドレスに変更することができます。また、DHCPやDNSを使用することも可能です。詳しくは、アンリツのウェブサイトに掲載しているイーサネットの構成クイックスタートガイドを参照してください。

MS27102Aは、SCPIコマンドを使用して制御することができます。SCPIコマンドのリスト、各コマンドの説明、および各コマンドの正しい構文を記載したユーザマニュアルを提供します。

まとめ

MS27102Aは、無線周波数における干渉や妨害信号、違法、または無認可の無線信号などを発見、監視するための理想的なソリューションです。また、オプションで提供しているビジョンソフトウェアは、ユーザ独自の用途において干渉パターンの特定、スペクトラムの履歴の記録、および問題となる信号源の位置を推定することも可能です。アンリツは、既存製品であるハンドヘルド スペクトラムアナライザやMA2700Aインターフェアレンス・ハンターでさらなる干渉波の特定などのニーズにトータルソリューションとして提供します。



お見積り、ご注文、修理などは、下記までお問い合わせください。
記載事項は、おことわりなしに変更することがあります。

アンリツ株式会社

<http://www.anritsu.com>

本社 〒243-8555 神奈川県厚木市恩名5-1-1 TEL 046-223-1111
厚木 〒243-0016 神奈川県厚木市田村町8-5
計測器営業本部 TEL 046-296-1202 FAX 046-296-1239
計測器営業本部 営業推進部 TEL 046-296-1208 FAX 046-296-1248
仙台 〒980-6015 宮城県仙台市青葉区中央4-6-1 住友生命仙台中央ビル
計測器営業本部 TEL 022-266-6134 FAX 022-266-1529
名古屋 〒450-0003 愛知県名古屋市中村区名駅南2-14-19 住友生命名古屋ビル
計測器営業本部 TEL 052-582-7283 FAX 052-569-1485
大阪 〒564-0063 大阪府吹田市江坂町1-23-101 大同生命江坂ビル
計測器営業本部 TEL 06-6338-2800 FAX 06-6338-8118
福岡 〒812-0004 福岡県福岡市博多区榎田1-8-28 ツインスクエア
計測器営業本部 TEL 092-471-7656 FAX 092-471-7699

■カタログのご請求、価格・納期のお問い合わせは、下記または営業担当までお問い合わせください。
計測器営業本部 営業推進部

TEL: 0120-133-099 (046-296-1208) FAX: 046-296-1248
受付時間/9:00~12:00、13:00~17:00、月~金曜日(当社休業日を除く)
E-mail: SJPost@zy.anritsu.co.jp

■計測器の使用法、その他については、下記までお問い合わせください。
計測サポートセンター

TEL: 0120-827-221 (046-296-6640)
受付時間/9:00~12:00、13:00~17:00、月~金曜日(当社休業日を除く)
E-mail: MDVPOST@anritsu.com

■本製品を国外に持ち出すときは、外国為替および外国貿易法の規定により、日本国政府の輸出許可または役務取引許可が必要となる場合があります。
また、米国の輸出管理規則により、日本からの再輸出には米国商務省の許可が必要となる場合がありますので、必ず弊社の営業担当までご連絡ください。

ご使用の前に取扱説明書をよくお読みのうえ、正しくお使いください。

1602

このカタログの記載内容は2016年2月26日現在のものです。