

モバイルWiMAX基地局管理システムの開発

Base Station Management System for Mobile WiMAX

佐藤 克彦 洞井 裕介
Katsuhiko Sato Yusuke Dohi

要 旨

モバイルWiMAX基地局の開発に伴い、その設置・運用・保守を統合的に管理するためのモバイルWiMAX基地局管理システム(EMS)を開発した。開発したモバイルWiMAX基地局管理システムは、基地局の開設や試験に必要な操作のためのGUI自動表示、複雑で高度な基地局コンフィグレーションパラメータの一括管理、移動端末の無線状態とハンドオーバーによる移動状況を含む接続トポロジの表示、広域に配置されている複数の基地局のファームウェア・ソフトウェア更新機能等、モバイルWiMAXシステムの管理を容易にするための特徴を多数有する。本稿では、開発した基地局管理システムの機能をGUIと共に紹介する。

Abstract

Along with the development of the mobile WiMAX base station, we also developed an Element Management System (EMS) for management of base station installation, operation, and maintenance. The EMS has many features that make mobile WiMAX system management easier, such as pop-up GUI windows for the setup and testing of base stations, overall management of complex and advanced base station configuration parameters, display of topology of active mobile stations with their wireless conditions and mobility status by handovers, and scheduling function of firmware and software update for widely deployed multiple base stations. This paper introduces the EMS features and the GUI.

1. まえがき

モバイルWiMAX基地局(以下BS)の開発に伴い、その設置・運用・保守を統合的に管理するための、モバイルWiMAX基地局管理システム(以下EMS)を開発した。

EMSは、HTTPによるサーバ・クライアント方式を採っており、ネットワーク接続されたクライアントPCからWebブラウザにより遠隔操作できる。EMSサーバ、EMSクライアントは、モバイルWiMAXシステムの上位IPネットワークに図1のように配置される。

本稿では、開発したEMSの各機能、また、モバイルWiMAXシステムの管理を容易にする特長をGUIと共に紹介する。

2. 機能概要

EMSは、BS管理のための標準的な機能の他に、モバイルWiMAXシステムの管理を容易にする以下の特長を持つ。

- (1) BSの開設や試験に必要な操作のためのGUIを自動表示する。
- (2) 約400あるBSのコンフィグレーションパラメータをプロファイルとしてまとめて管理することにより、高度な知識を要さずにBSをコンフィグレーションすることができる。
- (3) BSに接続されている移動端末(以下MS)の数や無線状態を表示する。この表示は、ハンドオーバーによるデータ転送パスの変化にも対応する。
- (4) 広域に配置されている複数のBSを、進捗状況を確認しながら一斉にアップデートする。アップデート開始時間のスケジューリングも可能である。

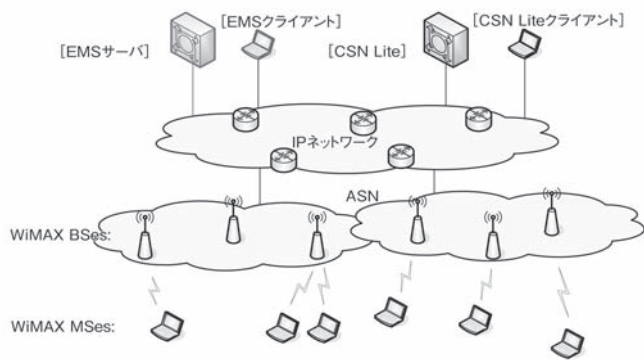


図1 EMS配置イメージ

Fig.1 Network image for Mobile WiMAX System

表1にEMS機能概要を示す。

表1 EMS機能概要

Table 1 Function of EMS

カテゴリ	機能
Fault Management	アラーム表示機能
	アラームフィルタリング機能
	アラーム表示ソート機能
	アラートメール通知機能
Configuration Management	BS登録機能
	BSコンフィグレーション機能
	BSコントロール機能
	BSファームウェア・ソフトウェア更新機能
Topology Management	BSトポロジ表示機能
	MSトポロジ表示機能
Performance Management	統計情報モニタリング機能
Security Management	ユーザアクセスコントロール機能

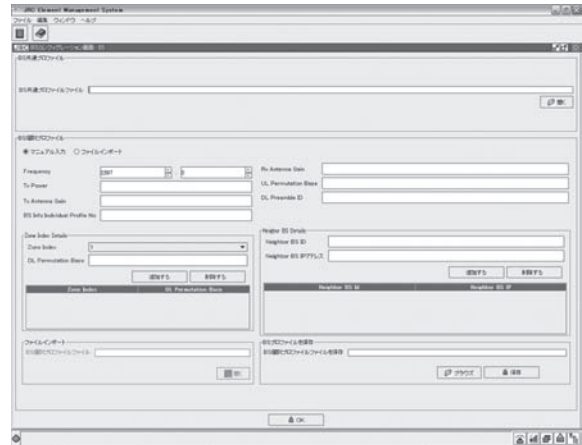


図3 BSコンフィグレーション画面
Fig.3 BS configuration screen

3. 機能詳細

モバイルWiMAXシステムの管理を容易にする機能を中心に、その機能詳細をGUIと共に示す。

3.1 アラーム表示機能

BSに障害が起こった場合、BSはEMSにその障害情報をアラームとして通知する。EMSは、障害情報をリアルタイムに表示することができる。また、BSから通知された障害情報はEMSに履歴として保存され、アラーム履歴画面で確認することができる。図2にアラーム履歴画面を示す。

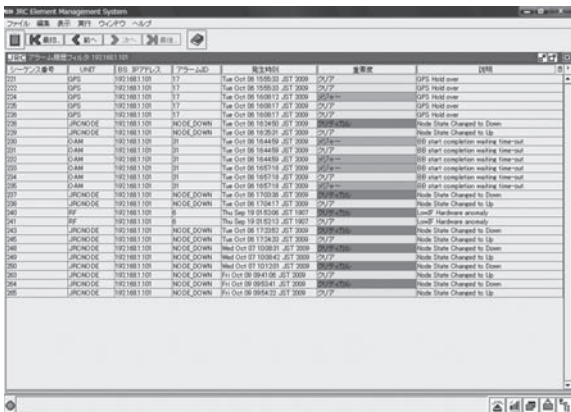


図2 アラーム履歴画面
Fig.2 Alarm history screen

3.2 BSコントロール機能

BSは、通常の運用状態である「サービス」状態の他に、「起動完了」状態、「設定完了」状態、「テスト」状態などの状態を持つ。EMSは、BSの状態に応じて、必要なGUIを自動表示する。

図3にBSコンフィグレーション画面を示す。この画面は、BSが「起動完了」状態に遷移したときに自動表示される。この画面を使用してBSのコンフィグレーションを行うことができる。

図4にBSコントロール画面を示す。この画面は、BSが「設定完了」状態に遷移したときに自動表示される。この画面を使用してBSを「テスト」状態や「サービス」状態に遷移させることができる。

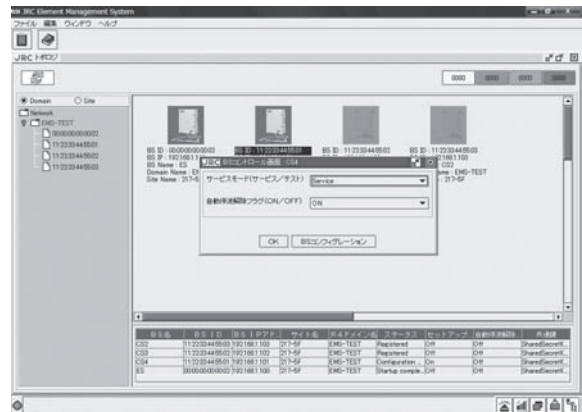


図4 BSコントロール画面
Fig.4 BS control screen

図5にテスト画面を示す。BSが「起動完了」状態に遷移したときに表示させることができる。この画面を使用してBS運用開始前の各種のテストを実行することができる。

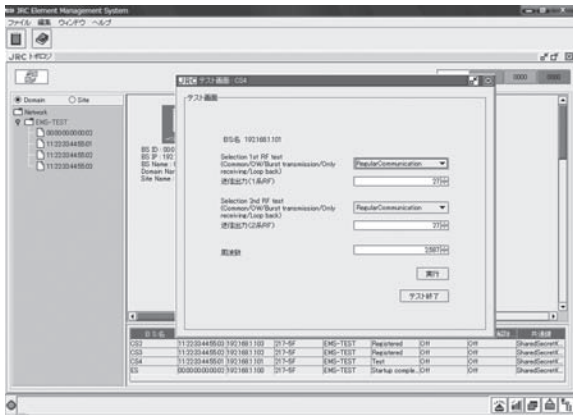


図5 テスト画面
Fig.5 Test screen

3.3 BSコンフィグレーション機能

BSでは、約400あるコンフィグレーションパラメータをBSへ適切に設定する必要がある。EMSは、BSのコンフィグレーションパラメータを、管理下のBS全てに共通なBS共通プロファイルや各BS毎に異なる設定が必要なBS個別プロファイルとしてまとめて管理することにより、高度な知識を要することなくBSをコンフィグレーションすることが可能である。

図3で示したBSコンフィグレーション画面では、一部コンフィグレーションパラメータの直接入力によるコンフィグレーションの他に、すべてのコンフィグレーションパラメータをプロファイルファイル注入により設定することも可能である。

3.4 BSトポジ表示機能

BSトポジ画面はEMSがBSを設置・運用・保守するための基本画面である。

EMSは、BSトポジ画面により、管理対象であるBSの基本的な情報や状態を示すことができる。図6にBSトポジ画面を示す。

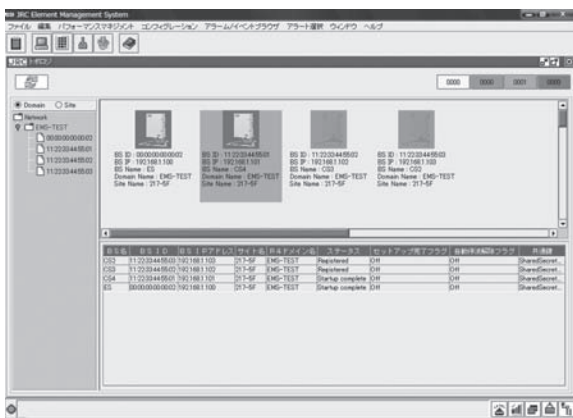


図6 BSトポジ画面
Fig.6 BS topology screen

BSトポジ画面は、画面左側のツリー表示、画面上側のアイコン表示、そして画面下側のリスト表示から構成される。

ツリー表示では、管理しているBSおよびMSがその接続状態に従って表示される。

アイコン表示では、BSアイコンの色により各BSの状態が分かる形で表示される。加えて、BSに障害が発生した場合、BSアイコンの色がその障害の重要度に応じた色に変化する。

リスト表示では、BS識別番号、BS IPアドレス等の各BSの基本情報や、「起動完了」、「サービス」等BSの状態を、一覧表示する。

3.5 MSトポジ表示機能

WiMAX Forumで規定されているProfile B⁽¹⁾において、MSが実際に接続しているBSを、そのMSにとってのServing BSと呼ぶ。一方、そのMSにとってデータ転送パスの基点となるBSをAnchor BSと呼ぶ。あるMSにとってのAnchor BSやServing BSは、ハンドオーバーなどにより変化する。

EMSは、管理対象であるBSのトポジ表示だけでなく、BSに接続されているMSの数や無線状態を、MSにとってそのBSがAnchor BSであるかどうかなどのデータ転送パスの変化を含めて表示する。

図7にMSトポジ画面を示す。EMSが管理するBS毎に、当該BSのためのMSトポジ画面がある。図7で示すように、当該BSに実際に接続されているMSと、実際には接続されていないが当該BSをAnchor BSとするMSが色分けされて表示される。

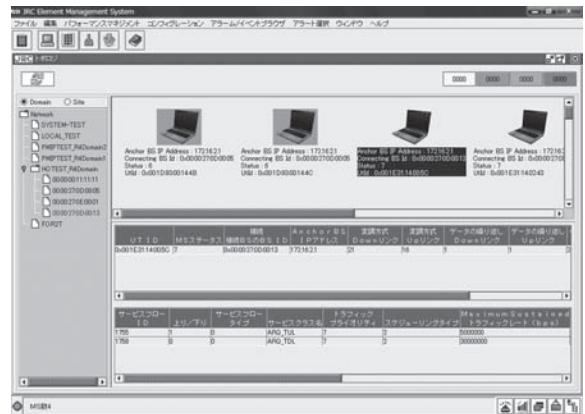


図7 MSトポジ画面
Fig.7 MS topology screen

3.6 BSファームウェア・ソフトウェア更新機能

EMSは、広域に配置されている複数BSのファームウェア・ソフトウェアを、BS更新情報表示画面のプログレスバー表示で進捗を確認しながら一斉にアップデートすることができる。また、アップデート開始時間のスケジューリングも可能である。

図8に2つのBSを同時にアップデートしているときのBS更新情報表示画面を示す。

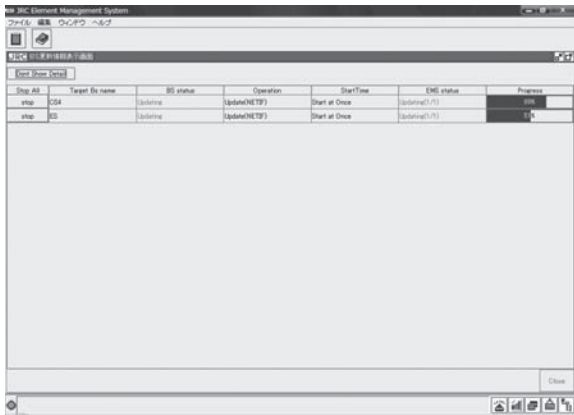


図8 BS更新情報表示画面
Fig.8 BS update screen

3.7 統計情報モニタリング機能

EMSは、BS有線インタフェース情報、BS無線インタフェース情報、MS統計情報、BS統計情報など、約30種類の情報をモニタリングすることができる。

図9に短期間のモニタリングに使用する統計情報モニタリング画面を示す。グラフ表示により、監視している情報の変化を視覚的に把握することができる。

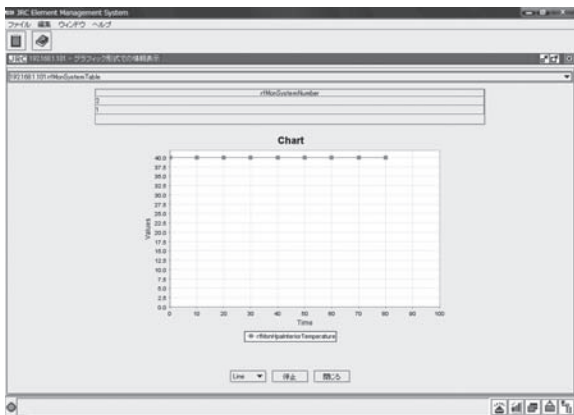


図9 統計情報モニタリング画面
Fig.9 Performance monitoring screen

一方、長期間のモニタリングでは、監視結果はEMSのデータベースに保存されるため、監視結果を解析や統計分析に利用する場合に有効である。

4. ソフトウェア構成

図10にEMSのソフトウェア構成を示す。EMSは、Web Server, SNMP Manager, SFTP ServerそしてCore Serverから構成される。

Web ServerはEMSクライアントとのGUIインタフェースの管理、SNMP ManagerはBSとのSNMPインタフェースの管理、SFTP ServerはBSとの間のファイル転送の管理を行う。

Core Serverは、EMSの核となる構成要素であり、図10に示すとおりFault Server, Configuration Server, Topology

Server, Performance Server, Security Serverから構成される。これら各機能サーバは、それぞれFault Management, Configuration Management, Topology Management, Performance Management, Security Managementを実現する。

またCore Serverは、Web Server, SNMP Manager, SFTP Server, データベースの制御を行う。

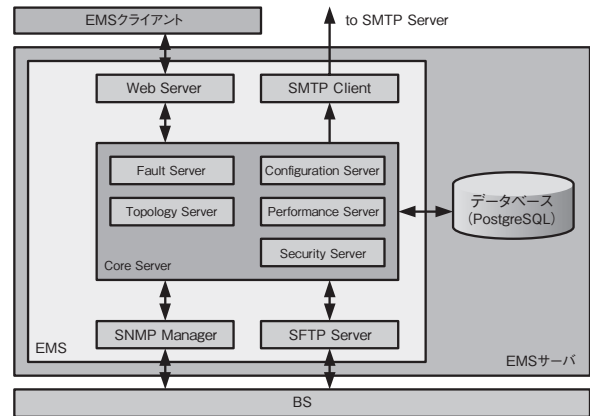


図10 ソフトウェア構成
Fig.10 Internal architecture

5. あとがき

モバイルWiMAXシステムをトータルソリューションとして提供するため、基地局の設置・運用・保守を統合的に管理するEMSを開発した。開発したEMSは、一般的な管理システムが持つ機能に加えて、モバイルWiMAXシステムの管理を容易にするための多くの特徴を有する。EMSを使用することにより、高度な知識が要求されるモバイルWiMAXシステムの設置・運用・保守を容易に行うことが可能となる。

参考文献

- (1) WiMAX Forum Network Architecture - Stage2, Release 1.0.0, March 2007
- (2) WiMAX Forum Network Architecture - Stage3, Release 1.0.0, March 2007

用語一覧

- BS: Base Station
- EMS: Element Management System
- HO: Handover
- MS: Mobile Station
- SNMP: Simple Network Management Protocol
- WiMAX: Worldwide Interoperability for Microwave Access