

ワイヤレスネットワークアナライザへのASN.1 Toolの適用

株式会社シバソク

M & O 事業部 計測開発部 計測開発第一課

中原 範夫

1. はじめに

携帯電話・PHSは1994年頃から増加し始め、2004年4月には加入者の普及率が67.9%にもなりました。弊社では、かねてよりPHSのプロトコル・アナライザを商品化しておりましたが、携帯電話の普及に伴って第三代携帯電話に対応したネットワーク・アナライザの要望が多くなりました。

第三代携帯電話におけるアナライザの要望は2つありました。希望波受信電力(RSCP)などの電波伝播特性評価とプロトコルの解析機能です。

本稿では、製品の開発過程を紹介しながら、その中のASN.1 Toolの役割を解説いたします。

2. ワイヤレス・ネットワーク・アナライザの特徴

WCDMA携帯電話網におけるネットワークのエリア調査や保守は重要なファクターとなっており、「電話の繋がりのやすさ」や「アンテナマークの数」といったユーザが直接体験する事象であり、ユーザと携帯電話会社の直接の接点であるともいえます。したがって、基地局を設置する携帯電話会社は通話品質という項目において、向上に努めているものと思われます。

弊社のMW777Aワイヤレスネットワークアナライザは、このような通話品質の保守等に利用できるように携帯型のアナライザです。そして、パソコンと接続してより高度なプロトコル解析が出来る機能を持っています。

図1に本機の構成を示します。本機にはスタンドアロン動作モードとPC接続モードを備えており、PC接続モードではMACインフォメーシ

ョンの解析が可能になります。



図1 本機の構成例

2.1. スタンドアロン動作

MW777Aの外観を図2に示します。本機は電池駆動で8時間の連続動作が可能であり、第三代携帯電話のネットワーク保守に十分な能力を備えています。

本機のスタンドアロン動作において、フィールドでの運用に適した項目の解析ができます。

本機単体で評価できる項目

- ・無指定基地局測定
- ・指定基地局測定
- ・遅延プロファイル表示
- ・フィンガ別表示
- ・SCH遅延プロファイル表示
- ・コードドメインパワー表示

(a)無指定基地局測定例

CPICHを高速にサーチして、最大512の基地局スクランブルコードを表示します。図3に無指定基地局モードでの測定例を示します。



図2 ワイヤレスネットワークアナライザMW777Aの外観

BTS MEASUREMENT				
SCAN	DELAY	SCH		
Search mode	SCH			
Max BTS count	010			
Max power threshold	06dB			
Noise power threshold	03dB			
Center Frequency	2142.4MHz			
[0005] [file : -----]				
CODE	SLOT	CHIP	RSCP	Ec/No
05D0	0002	0E50	-97.5dBm	-15.4dB
0700	000A	0323	-96.3dBm	-15.4dB
0CE0	000A	0CF9	-97.2dBm	-16.0dB
0D20	000A	10FA	-93.2dBm	-11.7dB
1230	000A	0523	-89.3dBm	-8.3dB

図3 無指定基地局モード

基地局のサーチ方法は移動機の動作に近い「SCHサーチ方法」と、512種類のコードを順に探索する「P-CPICHサーチ方法」から選択することができます。

オプションのGPSユニットを接続することで、基地局のRSCP値と緯度・経度情報を管理する

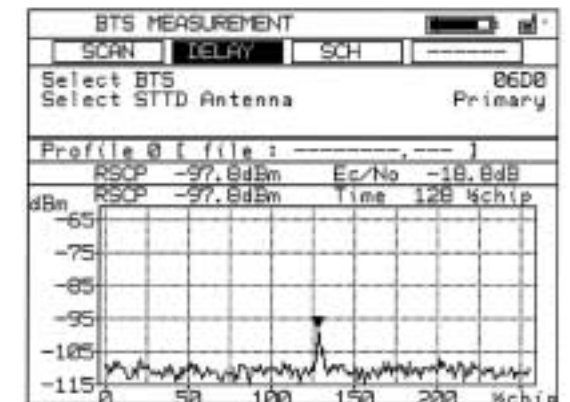


図4 遅延プロファイル測定

ことができます。

(b)指定基地局測定

既知の基地局を測定する場合には、基地局のスクランブルコードを指定して計測できます。最大512チャンネルの測定が可能です。

(c)遅延プロファイル測定

指定したチャンネルの遅延プロファイルを表示します。グラフで表示するので、視覚的にマルチパスの状況を把握できます。

(d)フィンガ別表示

指定したチャンネルを受信している状況をフィンガ別に表示できます。フィンガ表示はマルチパス環境の解析や携帯端末との動作比較に使用できます。図5にフィンガ別表示の例を示します。

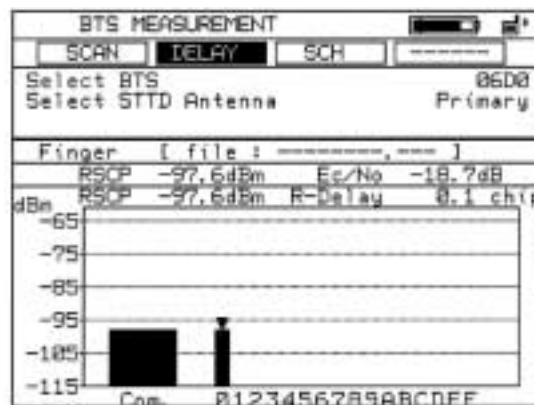


図5 フィンガ別表示

(e)SCH遅延プロファイル表示

基地局間の相対的な遅延の状態を表示します。図6にSCH遅延プロファイルの表示例を示します。

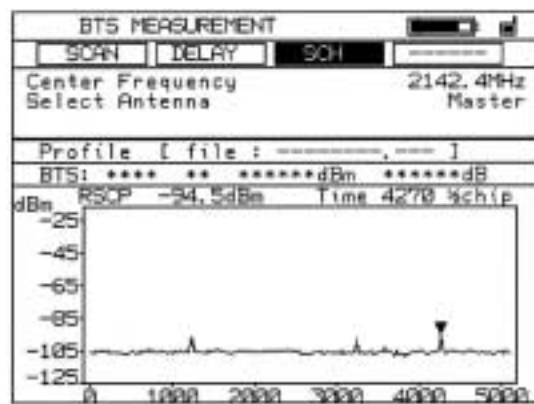


図6 SCH遅延プロファイル表示

(f)コードドメインパワー表示

コードチャンネル組中の信号パワーの分布を表

示します。全信号に対して正規化されています。送信機の異常や環境ノイズを知るのに便利です。図7にコードドメインパワーの表示例を示します。

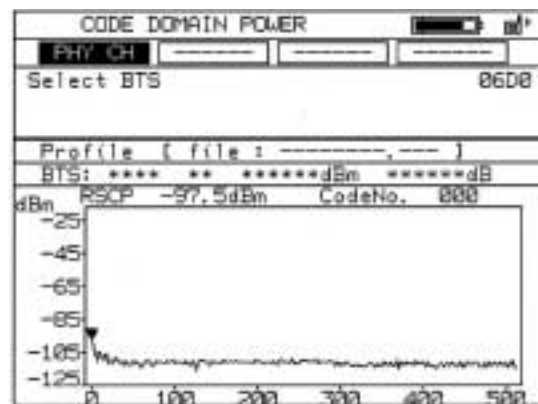


図7 コードドメインパワー表示

2.2 . PC接続動作

PCと接続することで、MACインフォメーションを解析することができます。

測定のイメージを図8に示します。

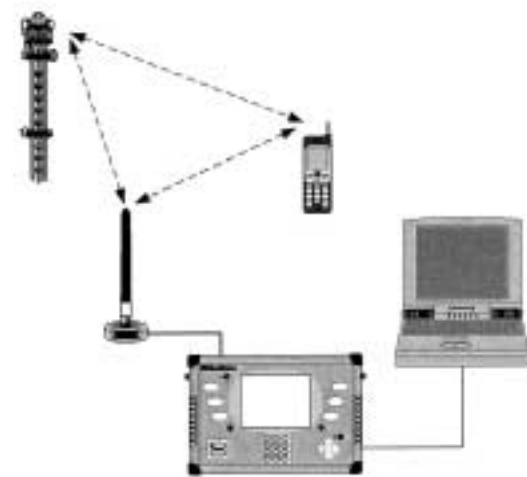


図8 PC動作イメージ

MACインフォメーションは3GPP規格において「メッセージ抽象構文および情報要素抽象構文-ASN.1」を使用して記述されています。

図9にMACインフォメーションの処理チャートを示します。



図9 MACインフォメーション

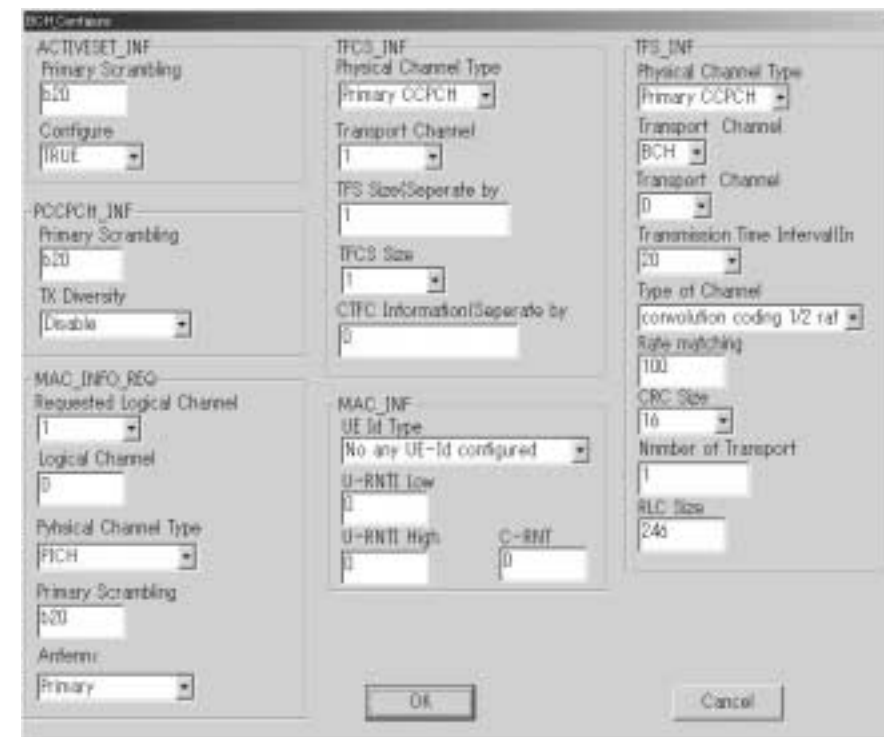


図10 BCH設定例

本機はこの構文を実装し、BCHをデコードして表示することができます。

BCHの設定例を図10に示します。また、MACインフォメーションの解析例を図11に示します。

本解析を行うことで、基地局と端末の接続設定などの検証を行う事ができます。

3 . ASN.1構文の解釈

本機の特徴として上げられるMACインフォメーションの解析を実装するためには、3GPPのASN.1構文を解釈する必要がありました。弊社では、ASN.1構文での開発経験が少なかつたために、構文解釈ツールを探す事から始めました。

構文解釈ツールは海外製のソフトウェアが数

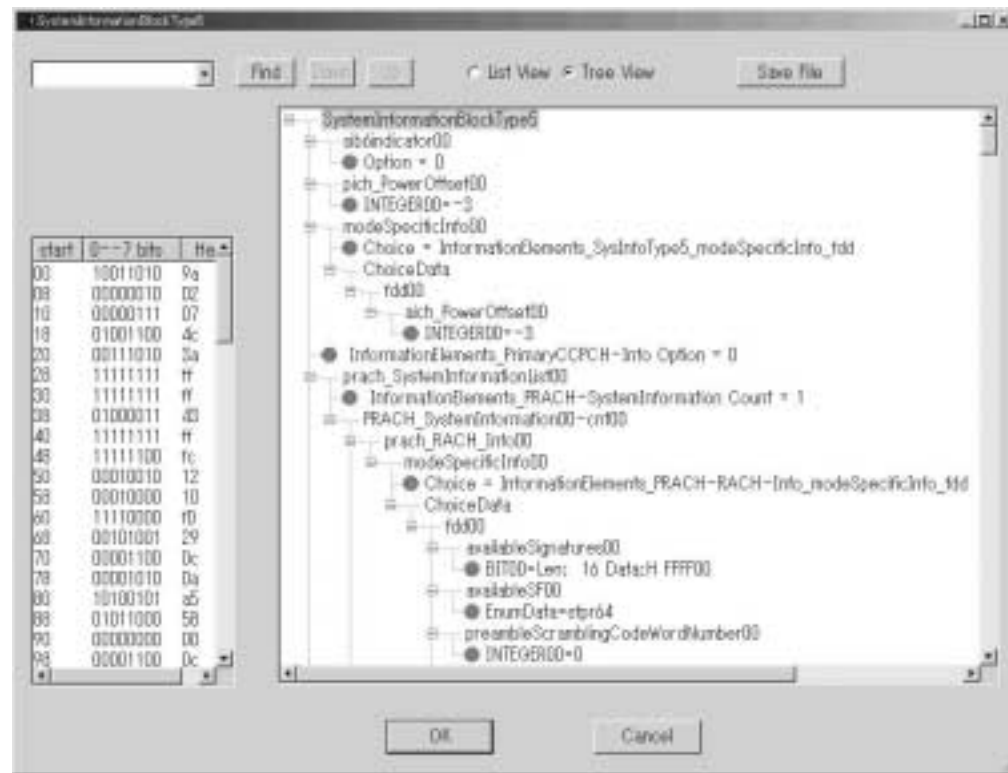


図11 MACインフォメーション解析例

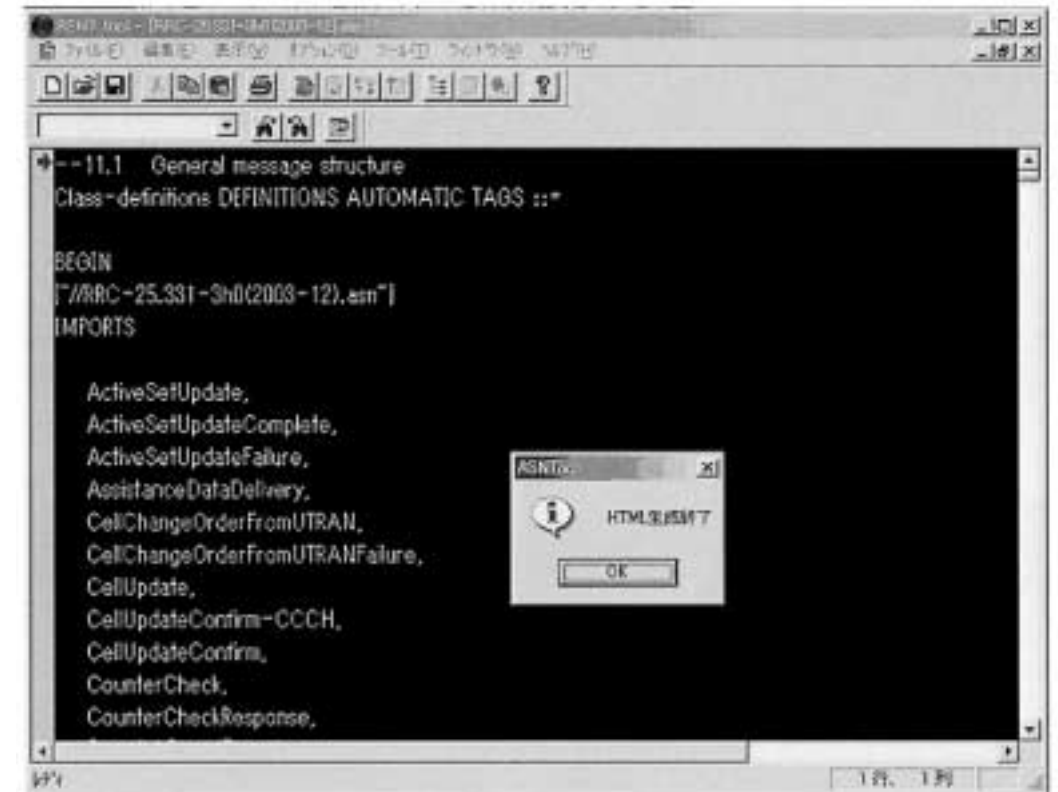


図11 HTML生成

点、そして、キャッツ株式会社のASN.1TOOLが候補に上がりました。

キャッツ社へ打診したところ、すぐにデモンストレーションを開催していただくことができ、ソフトウェアの操作方法から特徴、サンプルデータの提供までを行っていただけました。最終的に購入に踏み切ったのは、デモンストレーションでの印象とサンプルデータの正確さにありました。

開発の初期にはASN.1構文を読んで理解するという段階から着手しました。その時に、ASN.1 TOOLのHTML生成機能が役に立っています。図11および図12にASN.1構文の登録とHTML生成の様子を示します。

RRCのASN.1構文は多岐のサブルーチンから生成されており、それらのソースコードをディ

スプレイ上で追いかけるのは大変な作業でした。しかし、ASN.1 TOOLによって生成されたHTMLファイルはブラウザのジャンプ機能を使って瞬時に目的のルーチンを探することができるので、解釈の時間短縮には非常に有効です。

図13にプロダクション一覧表示の様子を示します。

プロダクション一覧表示は各ルーチンの親子関係を表示してくれる機能で、C言語のインプリメント時にも大変便利な機能でした。

弊社におけるASN.1構文との取り組みでは、このように規格書にある構文を解釈する。または、C言語に変換する。という作業のみでした。したがって、導入当初は、C言語への変換機能だけに着目して購入しましたが、実際にASN.1

TOOLを使ってみると、先のHTML生成機能とプロダクション一覧表示での作業が大半を占める結果になりました。

これは、実際にASN.1から変換されたC言語を製品のプログラムに組み込む場合にもこれらの機能が必須条件だった。という事に起因しています。

最後になりましたが、C言語への変換機能について述べます。弊社がASN.1 TOOLに求めた一番の目的がこの機能ですが、構文チェック機能が強力なため、C言語へのインプリメントには全く問題が生じませんでした。ASN.1構文には多くの方言があるので、C言語に変換するまでには、何度かASN.1構文に修正を入れる必要があると聞いていましたが、ASN.1 TOOLでは何の問題も無くC言語に変換できました。

4.まとめ

弊社の事例のように、ASN.1構文の初心者が構文を理解するツールとして、またC言語への変換ツールとして、ASN.1 TOOLはとても有用でした。



図12 HTMLでの解析の様子

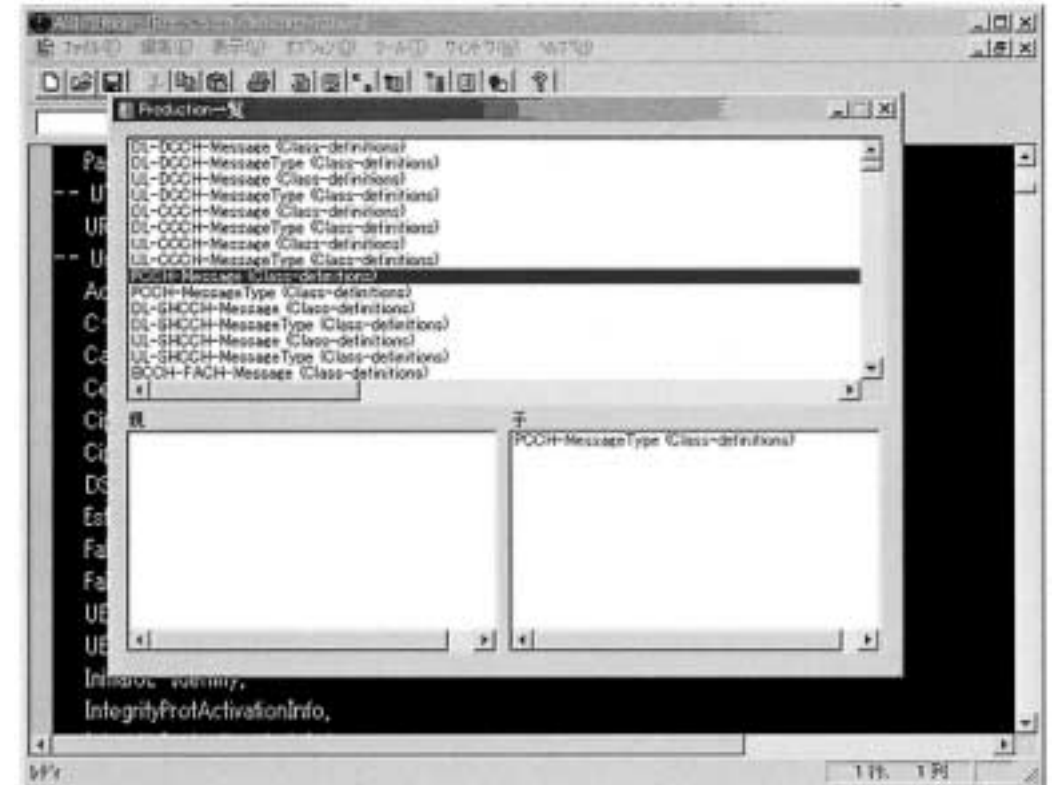


図13 プロダクション一覧表示