携帯端末の技術基準適合認定を支援するソフトウェア

Technical Conditions Compliance Approval Certifications Support Software for Mobile Station

寺下秀和　Hidekazu Terashita，溝口勇希　Yuki Mizoguchi，田村哲也　Tetsuya Tamura

［要　旨］　携帯端末の技術基準適合試験および試験結果報告書作成を自動化する「MX702150A DS-CDMA 端末認定支援ソフトウェア」「MX703150A MC-CDMA 端末認定支援ソフトウェア」を開発した。本製品は，試験手順に沿って関連測定器を自動制御して，測定データを収集し，その測定データを基に試験結果報告書を自動生成できるため，試験実施から報告書作成までの作業時間を大幅に短縮することが可能となる。

［Summary］　Anritsu Engineering has developed the Certification Support Software for automating the tests required by the Technical Conditions Compliance Approval certification and creating the JATE application form. This product automatically controls the connected measurement equipment, collects measured data, and creates the application form for the tests. This greatly reduces the test time.

1　まえがき

日本国内で販売される携帯端末は，法令[1]に基づき総務省令[2]が定める技術基準[3]に適合していなければならない（技術基準適合性）。携帯端末メーカが新機種を販売する際には，この技術基準に従った試験を実施し，その試験結果をJATE（Japan Approvals Institute for Telecommunications Equipment：財団法人　電気通信端末機器審査協会）などの登録認定機関に提出して，認定を取得する。認定取得前の携帯端末を実運用されている商用網へ接続することは認められていないため，この試験は「基地局シミュレータ」などを用いた擬似網環境にて実施している。こうした擬似網環境での携帯端末の動作特性を「スペクトラムアナライザ」および「デジタルオシロスコープ」を用いて測定し，この測定結果と測定時に取得した通信ログを合わせたものを，試験結果報告書として登録認定機関に提出している。

技術基準適合認定取得のための試験は通信方式ごとに複数の試験項目があり，試験項目に応じて測定システムを構築しなければならない。また，多くの試験結果を記載する試験結果報告書などの提出書類の作成にも手間がかかり，さらには記入の不備による手戻りも少なくない。このため，一連の測定および試験結果報告書作成の効率化が課題となっていた。また，これらの試験作業は技術基準適合認定に精通した技術者を要し，経験やノウハウを持たない新規参入メーカの携帯端末にとっては大きな課題となる。

なお，JATE ではすでに市販されている携帯端末に対しても，技術基準適合性の抜き取り調査を実施しており，その作業の効率化を求めていた。

これらの課題を解決するために端末認定支援ソフトウェア MX702150A/MX703150A（以下，本製品とする）を開発した。

2　基本構成

日本における第三世代携帯端末の通信方式は，DS-CDMA（W-CDMA）方式と MC-CDMA（CDMA2000®）方式に大別できる。通信方式により技術基準適合認定試験に使用する計測機器が異なるため，それぞれの通信方式に対応する MX702150A と MX703150A の二種類を用意した。MX702150A は DS-CDMA 方式の携帯端末の技術適合試験をサポートし，MX703150A は MC-CDMA 方式の携帯端末をサポートする。

システム構成を**図 1** に示す。図中の基地局シミュレータは携帯電話網における基地局を擬似する装置である。今回，MX702150A では W-CDMA 用基地局シミュレータとして MD8480C を，MX703150A では CDMA2000® 用基地局シミュレータとして MD8470A を採用した。MX703150A では，基地局シミュレータを 2 台使用し，ハイブリッド端末の測定にも対応している。また，携帯端末の送信出力や信号送信タイミングを測定するために，スペクトラムアナライザおよびデジタルオシロスコープを用いている。

本製品は，基地局シミュレータを通して携帯端末に対する呼制御を実行すると同時に，スペクトラムアナライザおよびデジタルオシロスコープをリモート制御することで，技術基準適合認定試験の自動化を実現した。

スペクトラムアナライザおよびデジタルオシロスコープの初期化や測定タイミング調整などの操作は，リモート制御により本製品が自動的に行うため，試験者がガイダンスに従って携帯端末の操作を行うだけで認定に必要な測定データを収集することが可能となる。

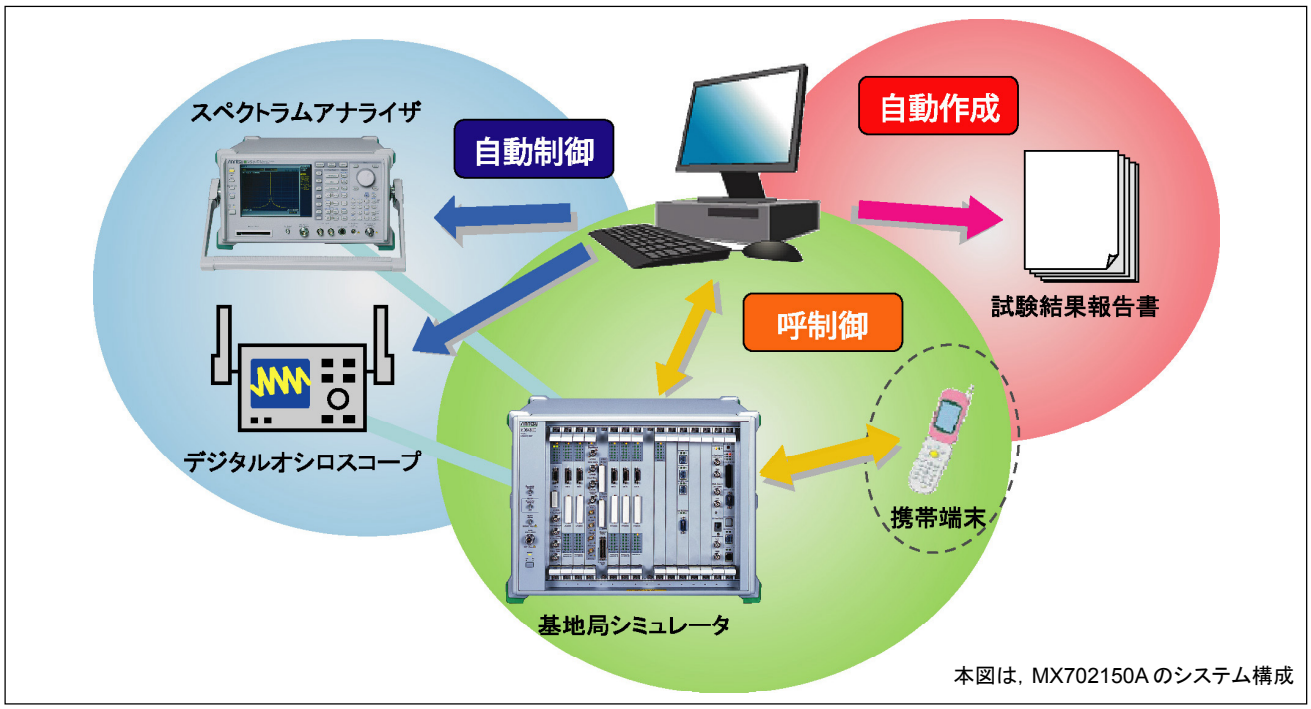

図 1　システム構成
System diagram

3　設計方針

本製品の開発にあたって以下の設計方針を立てた。

3.1　プラットフォームの共通化

本製品にはプロトコルの異なる二つのモデルがある。DS-CDMA 用のモデルは W-CDMA および HSDPA をサポートし，MC-CDMA 用のモデルは CDMA2000®の CDMA および EVDO をサポートする。おのおの異なるプロトコルスタック上で稼動するものであるが，技術基準適合認定試験を支援するという同じ目的を持つ。そのため，二つのモデルは同じ要領で操作できることが望ましい。そこで本製品設計上の方針の一つとして，プロトコルの種別に依存しない部分を実装上切り離し，共通のプラットフォームとして利用できるよう考慮した。

3.2　シンプルな操作

従来，技術基準適合認定試験は，関連法令の知識のみならず，移動体通信のプロトコルや特性測定の実施方法など，多岐にわたる知識を必要とする難易度の高い作業であった。また，その作業手順も複雑であり，これを遺漏なく確実に実行するためには相応の熟練者が必要とされていた。本製品は，これらの課題を解決するために，技術基準適合認定に必要な擬似網のシミュレーション動作と測定機器の操作作業を自動化し，認定申込のための試験結果報告書を作成する。したがって，技術基準適合認定試験の実施者には先に挙げた知識は不要となる。こうしたユーザの利用を想定し，本製品の操作はシンプルなものとなるよう考慮した。

3.3　高い再現性

擬似網のシミュレーション動作は，「シナリオ」と呼ばれる手順ファイルでその振る舞いが決定される。同じシナリオを適用すれば同じシミュレーション動作が得られるため，試験内容の再現性は高い。また，シミュレーション動作の各段階で行われる端末の特性測定処理も自動化されるため，操作者の測定手順誤りなどのヒューマンファクタが混入する余地もなくなる。こうした試験手順の再現性の高さと操作者によらない試験内容の均質性を活かすよう，操作系の設計を考慮した。

3.4　試験結果報告書の自動生成

技術基準適合性を示す証明書類のひとつとして登録認定機関に提出される試験結果報告書は，記入項目と記入方式が明確に定められた「Form」と，Form に記載された情報のエビデンスとして添えられる「別紙」から構成される。特にこの別紙は，携帯端末－擬似網間の通信ログやスペクトラムアナライザ画面のハードコピーなどで示される場合が多いが，その表現形態は明確には定められてはいない。そのため，申込者である携帯端末メーカにとっては，「どこまでの結果を，どのように記載すればよいかが不明確」といった齟齬の余地が残り，結果としてそれぞれの申込者ごとに異なる表現がなされている。一方，この試験結果報告書を受け取る登録認定機関にとっては，申込者ごとに異なる表現のなされたものを審査する

ことになり，処理効率が低下するばかりではなく，場合によっては申込者に対して不足する情報の追記を求めることになり，手戻りによる負担も増大する。

本製品は，この別紙の情報も技術適合認定作業従事者のアドバイスを受けた表現形態で生成するため，申込者と登録認定機関の間の齟齬を防ぐ効果を併せ持つ。

4 設計の要点

前述の設計方針に沿うよう，以下を要点として定めた。

4.1 試験処理と帳票処理の分離

本製品のソフトウェアブロック図を**図 2** に示す。携帯端末の呼制御を行う「テストシナリオ集」と，試験結果報告書を作成・印刷する「報告書作成ツール」を分離した構造をとっているため，実際に携帯端末を測定する環境と試験結果報告書を作成する環境の分離を可能とした。このようにプロトコルに依存する処理を「テストシナリオ集」で吸収することで，「報告書作成ツール」を両通信方式に対応する共通のプラットフォームとして使用することを可能とした。また，**図 3** にあるように，試験環境と報告書作成環境を分離できるため，実際に試験を行う評価担当者と試験結果報告書を管理する認定申込担当者の，それぞれの役割を明確に区分することも可能となる。

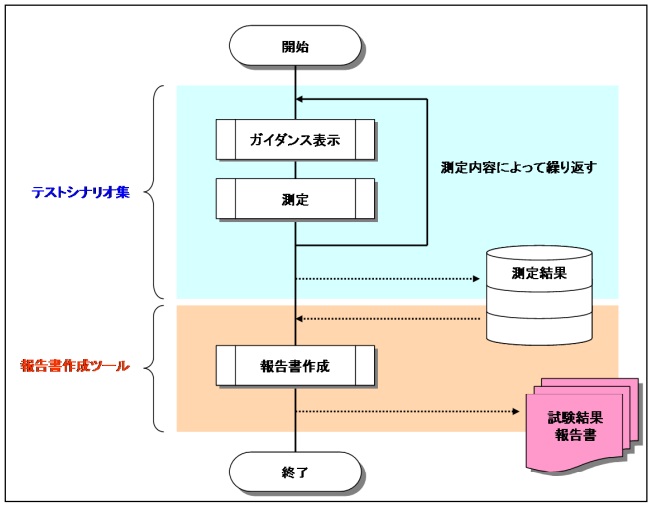

図 3　処理フロー
Process flow

4.2 ダイアログによるガイダンス

本製品のダイアログ画面例を**図 4** に示す。シンプルな操作を実現するために，試験者の作業が必要な場面では，都度ダイアログによるガイダンスの表示を行っている。実際に技術適合試験を実施する際は，携帯端末の操作が必要である。しかし，法令では測定系や試験項目を主体に記載してあり，携帯端末操作については記載していない。携帯端末の操作をガイダンスで促すことにより，試験者

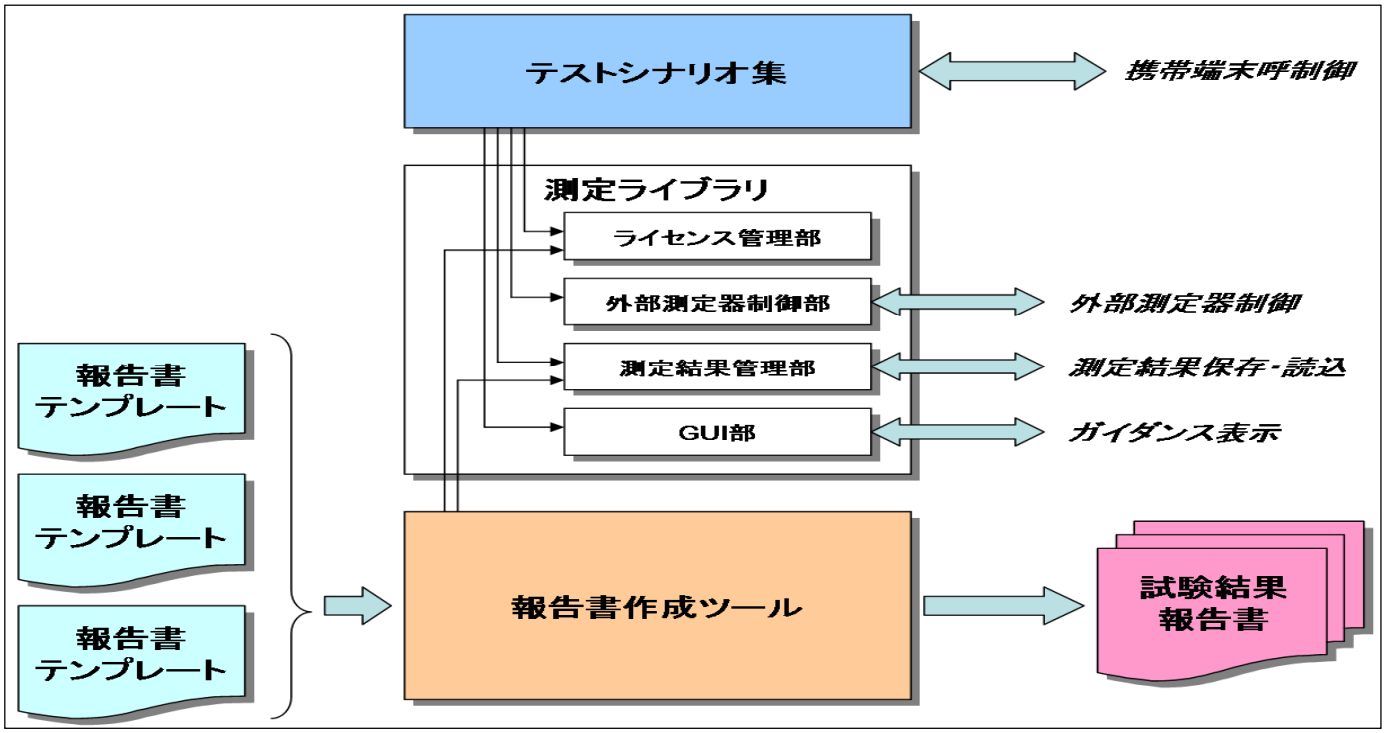

図 2　ソフトウェアブロック図
Software block diagram

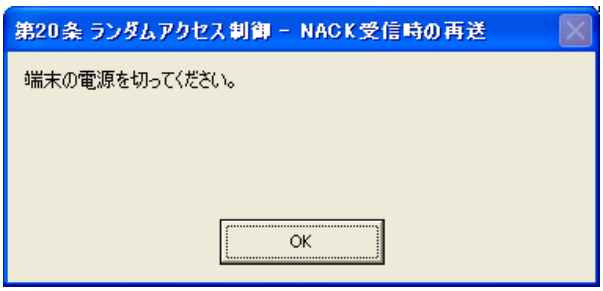

図 4　ガイダンス画面例
Guidance dialog

はウィザード感覚で技術基準適合認定試験を実施することができ，試験ミスなどを軽減できる。また，ガイダンスは主に携帯端末の操作を指示する形式となっており，測定機器の制御については呼制御と並行してリモート制御し，試験結果報告書に必要なデータの自動収集を実現している。これにより試験者は関連法令や測定機器の知識を持たずして携帯端末操作のみで測定が可能となっている。

4.3　帳票実装手段に表計算ソフトを採用

本製品の報告書作成ツールの画面イメージを**図 5** に示す。

この報告書作成ツールは，Excel ファイル形式の「報告書テンプレート」を参照し，試験結果報告書を作成する。「報告書テンプレート」を変更することで，試験結果報告書の様式を変更できるため，法令改正に伴う試験結果報告書の変更にも容易に対応することが可能である。また，試験結果報告書自体を Excel ファイルとして保存するので，一度得られた試験結果を後で容易に再確認できるという利点がある。

図 5　報告書作成ツール画面
Report creation tool

5　機能

本製品の機能である「技術基準適合認定試験」および「試験結果報告書作成」を以下に記述する。

5.1　技術基準適合認定試験

本製品は電気通信事業法に基づき技術基準適合認定試験を実施する。本製品にて実施できる試験項目を**表1・表2** に示す。表の“条項”は，端末設備等規則（平成一六年三月二二日総務省令第四四号）の条項を示している。基地局シミュレータによる端末の動作状況を，スペクトラムアナライザおよびデジタルオシロスコープで測定することで実施できる試験項目をすべて網羅した。

表 1　MX702150A（DS-CDMA）対応試験項目一覧
Reports created by MX702150A

試験名称	W-CDMA		HSDPA	
	条項	対応	条項	対応
基本的機能	第17条	○	第34条	○
発信の機能	第18条	○	第34条	○
送信タイミング	第19条	○	第34条	○
ランダムアクセス制御	第20条	○	第34条	○
タイムアライメント制御	第21条	×（試験項目削除）	－	－
位置登録制御	第22条	○	第34条	○
チャネル切替指示に従う機能	第23条	○	第23条	○
受信レベル通知機能	第24条	○	第34条	○
送信停止指示に従う機能	第25条	○	第34条	○
受信レベル等の劣化時の自動的な送信停止機能	第26条	○	第26条	○
故障時の自動的な送信停止機能	第27条	×（シグナル制御による試験ではない）	第27条	×（シグナル制御による試験ではない）
重要通信の確保のための機能	第28条	○	第28条	○
移動電話端末固有情報の変更を防止する機能	第29条	×（シグナル制御による試験ではない）	第29条	×（シグナル制御による試験ではない）
アナログ電話端末等と通信する場合の送出電力	第30条	×（試験項目削除）	－	－
漏話減衰量	第31条	×（シグナル制御による試験ではない）	－	－
特殊な移動電話端末	第32条	×（シグナル制御による試験ではない）	－	－

表 2　MX703150A（MC-CDMA）対応試験項目一覧
Reports created by MX703150A

試験名称	CDMA		EVDO	
	条項	対応	条項	対応
基本的機能	第17条	○	第34条	○
発信の機能	第18条	○	第34条	○
送信タイミング	第19条	×（専用測定機が必要な為）	第34条	○
ランダムアクセス制御	第20条	○	第34条	○
タイムアライメント制御	第21条	×（試験項目削除）	－	－
位置登録制御	第22条	○	第34条	○
チャネル切替指示に従う機能	第23条	○	第23条	○
受信レベル通知機能	第24条	○	第34条	○
送信停止指示に従う機能	第25条	○	第34条	○
受信レベル等の劣化時の自動的な送信停止機能	第26条	○	第26条	○
故障時の自動的な送信停止機能	第27条	×（シグナル制御による試験ではない）	第27条	×（シグナル制御による試験ではない）
重要通信の確保のための機能	第28条	○	第28条	○
移動電話端末固有情報の変更を防止する機能	第29条	×（シグナル制御による試験ではない）	第29条	×（シグナル制御による試験ではない）
アナログ電話端末等と通信する場合の送出電力	第30条	×（試験項目削除）	－	－
漏話減衰量	第31条	×（シグナル制御による試験ではない）	－	－
特殊な移動電話端末	第32条	×（シグナル制御による試験ではない）	－	－

5.2　試験結果報告書作成

製品は試験した結果を試験結果報告書として出力する。本製品にて出力する結果を**図 6** に示す。

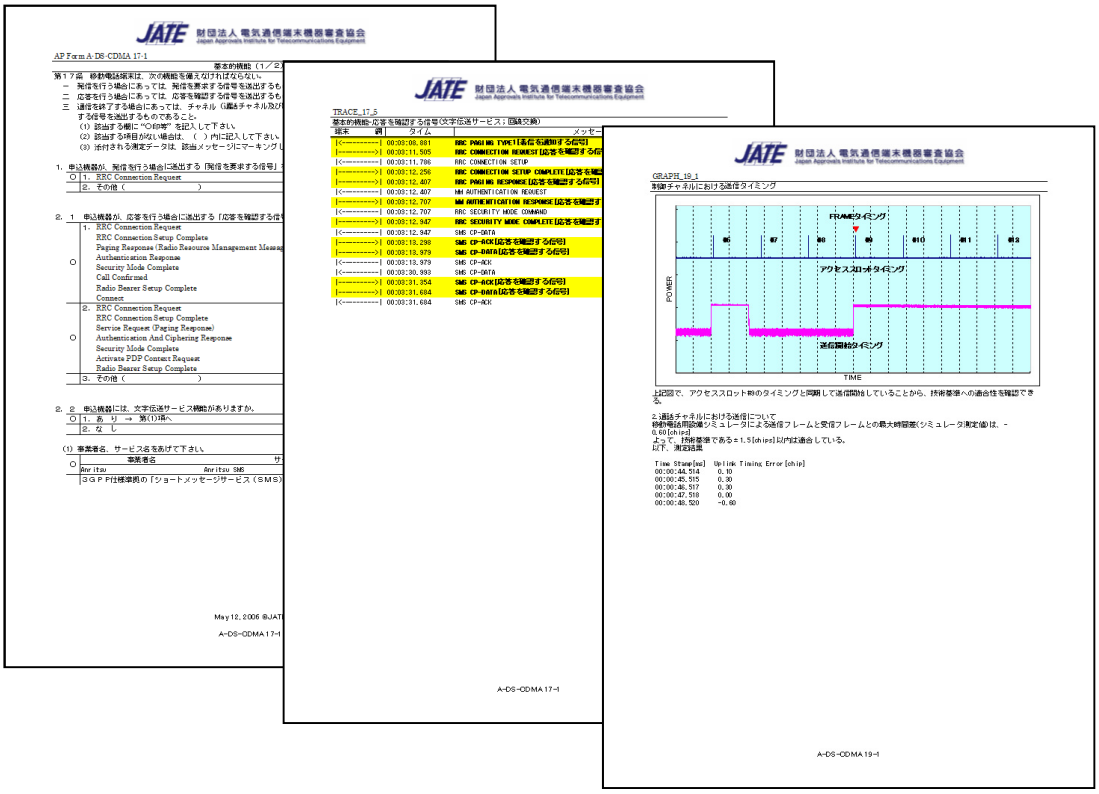

図 6　試験結果報告書例
Report examples

6 むすび

今回開発した本製品により，従来までの手作業による試験作業に比べ，大幅なコスト削減を可能とした。今後，さらに省力化を進めた完全自動化バージョンや，新型測定器に対応したソフトウェアの開発を行い，技術基準適合認定試験のさらなる効率化に向けたソフトウェアを提供していく予定である。

本製品の開発に当たっては，財団法人 電気通信端末機器審査協会（JATE）様から，測定原理・構成などのご指導，試作品検証・評価などの製品実現の各フェーズでのご助言・ご教示をいただきました。ここに深謝いたします。

参考文献

1) 「電気通信事業法」
2) 「端末機器の技術基準適合認定等に関する規則（平成十六年一月二十六日総務省令第十五号）」
3) 「端末機器の技術基準適合認定等に関する試験方法（平成16年総務省告示第99号）」

執筆者

寺下秀和
アンリツエンジニアリング株式会社
プロトコルシステム開発部

溝口勇希
アンリツエンジニアリング株式会社
プロトコルシステム開発部

田村哲也
アンリツエンジニアリング株式会社
プロトコルシステム開発部