

CAT(携帯電話事業者受入試験)への取り組み

Anritsu activities for Carrier Acceptance Test Solution

細谷 晴彦 Haruhiko Hosoya, 田中 一基 Kazuki Tanaka, 高橋 幸治 Koji Takahashi, 大城 玄太 Genta Oki,
河野 英和 Hidekazu Kono, 坂本 尚 Takashi Sakamoto

[要 旨]	近年、無線ネットワークの高速化、携帯電話事業者固有のサービスの多様化、高機能のスマートフォンの普及によるトラフィックの増加などにより、標準的なコンFORMANCE試験や無線ネットワーク装置ベンダ、移動通信端末ベンダ個別での試験では、実運用状態での通信品質を保証することが困難になってきている。アンリツでは、各携帯電話事業者と協力し、実運用状態を想定した携帯電話事業者受入試験(CAT)を開発・提供することで、実運用下での移動通信端末の品質向上に向けた取り組みを行っている。
[Summary]	Due to faster radio access network, various services dedicated to each mobile carrier, and spread of more sophisticated smartphones that leads to increasing data traffic, it has become difficult to keep communication quality under actual service by either standard conformance test or NW equipment and UE vendor-owned test. We are working with mobile carriers to develop “Carrier Acceptance Test (CAT)” solutions focused on actual service to improve UE quality .

1 まえがき

近年のスマートフォンの急速な普及の背景には、従来は有線ネットワークを使った自宅のPCでしか楽しめなかった動画などのデータトラフィックが多いコンテンツを、スマートフォンで気軽に楽しめるようになったことが挙げられる。このようなサービスを実現する上で、スマートフォンを代表とする移動通信端末(User Equipment, UE)の高機能化が重要な要素である。今後もスマートフォンをベースにして、ビデオシェアリング、動画配信、SNS、VoIP(Voice Over IP)など大容量でネットワークに対する負荷の高いサービスが広く浸透していくことが予想される。

このようなデータトラフィックの増大に対応する高品質なネットワークを維持・管理するために、携帯電話事業者(Mobile Carrier)には3GPPにて規格策定された技術仕様をベースにして、サービス多様性に対応するための独自のネットワーク機能を追加することが迫られている。

例えば、3GPPの規格がRelease 8からRelease 10へ移行する過程では、シームレスかつスムーズなシステム導入が必要となる。また、同じ通信方式において、Release 8対応のUEとRelease 10対応のUEを同時にサポートするために、バックワードコンパチビリティを有する無線インターフェースの採用も必要となる。

これらの要求に応えるため、各携帯電話事業者はLTE(Long Term Evolution)、W-CDMA(Wideband Code Division Multiple Access)、CDMA2000、およびTD-SCDMA(Time Division - Code Division Multiple Access)など異なる通信方式を組

み合わせたうえ、更に独自の魅力的なサービスを付加し展開している。同時に、高品質な高機能UEの提供が、顧客満足度の観点で必要となる。そのため、UEの妥当性を評価する指標の一つとして、携帯電話事業者受入試験(Carrier Acceptance Test, CAT)を策定し運用する携帯電話事業者が増えている。

異なる無線システムを用いたシームレスな携帯電話ネットワークを実現するための要素技術について、以下に簡単に説明する。

- Inter RAT(Radio Access Technology) Handover
LTEシステムとUMTS(Universal Mobile Telecommunications System)など、異なる無線方式間のセル(基地局)切替技術。
- CSFB(Circuit Switched FallBack)
データ通信はLTE方式で行い、音声通話時などにW-CDMA方式やCDMA2000方式などの回線交換網に切替える技術。
- SVLTE(Simultaneous Voice and LTE)
LTE方式でデータ通信を行うと同時に、音声通話をW-CDMA方式やCDMA2000方式などで行う技術。
- SRVCC(Single Radio Voice Call Continuity)
VoLTE(Voice Over LTE)などのデータ通信網上のVoIP技術を用いた音声通話と、CDMA2000方式などの回線交換網による音声通話を、シームレスに切り替える技術。

2 携帯電話事業者の端末受入試験 CAT

2.1 CAT の種類

ここでは、CAT を、対象とする試験分野と、導入方法(モデル)という視点で、分類する。

CAT が対象とする試験分野は以下の 3 つに大別できる。

・ プロトコル追加試験

従来の GCF(Global Certification Forum)認証対象であるプロトコルコンFORMANCE試験(CT)ではカバーされない携帯電話事業者サービスの品質確保に必要なシグナリング試験。主な試験項目として、以下の 2 種類がある。

① ベアラ試験

- ・ 各種サービスで必要になるベアラ接続確認
- ・ ベアラスイッチング試験

② モビリティ試験

- ・ セルセクション及びスイッチング
- ・ 他社携帯電話網へのローミング
- ・ ローミング中の UE の状態確認

・ パフォーマンス試験

電波伝搬環境による通信速度や電力消費量など、データ通信サービスや UE の性能を評価する試験。

- ・ データスループット試験
- ・ データ通信による機能テスト
- ・ SMS, IMS
- ・ 消費電力試験

・ 携帯電話事業者サービス試験

- ・ コールプロセッシング試験
- ・ USIM 試験
- ・ アプリケーション・ユーザビリティ試験
- ・ Location service(LCS)
- ・ Audio/Video 導通・品質試験
- ・ 緊急発信、緊急情報配信(ETWS など)

どの試験分野を CAT として採用するかは、携帯電話事業者により異なる。また、一部の試験分野は試験用の基地局装置を用いて試験する、という運用も見られる。

表 1 携帯電話事業者の UE 受入試験モデル

Category	Type A	Type B	Type C	Type D	Type E	Type F
CAT is Mandatory	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No
CAT Specification Owner	Operator	Operator	Operator	Operator	Operator	3GPP
Multiple Platforms for CAT	Yes	Yes	No	No	No	Yes
TC Developed By	Test Vendor	Test Vendor	Test Vendor	Operator	Operator	3GPP/ETSI
Test Case validated/evaluated by	Operator	Operator & Test house	Operator	Operator	Operator	Test Vendor
TC Approved By	Operator	Operator	Operator	Operator	Operator	GCF/PTCRB
TC supplied by	Test Vendor	Test Vendor	Test Vendor	Operator	N/A	Test Vendor
TC Approved List available to	UE Suppliers only	Everyone	UE Suppliers only	UE Suppliers only	UE Suppliers only	Everyone
What Anritsu Sell	Platform with TCs	Platform with TCs	Platform with TCs	Platform only	Platform only	Platform with TCs
Anritsu Sells Test-case to	UE/Chipset vendor, Test house	UE/Chipset vendor, Test house	UE/Chipset vendor, Test house	N/A	N/A	Everyone
PCT Included in CAT	Yes	Yes	No	No	No	PCT only
Anritsu TC development Platform	RTD	RTD	RTD	C (UMTS/GERAN) Perl (CDMA2000)	RTD	PCT (TTCN2 & TTCN3)

次に、各携帯電話事業者が採用している UE 受入試験方法をモデルとして分類する。表 1 に示した代表的な受入試験モデルについて説明する。

・ CAT モデル (Type A, B, C)

試験環境をどのように担保して UE ベンダに試験させるかが重要。テストケースは複数の測定器ベンダに作成させる場合が多く、携帯電話事業者にとっては、測定器ベンダ間でテストケースの認証数やテストシステムの価格に関して競争原理が働くメリットがある。しかし自社(携帯電話事業者)で品質保証を行う必要があるため費用がかかるなどデメリットもある。

・ 自社モデル (Type D, E)

テストケースを自社で作成するので UE ベンダへの無償配布も可能。新機能の試験を追加する際に、テストケースの追加だけにとどまらず、実行プラットフォーム、特にシミュレータなどハードウェアの改造を伴うことがあり、携帯電話事業者にとって、費用と実現期間の面でデメリットがある。

・ CT のみ (Type F)

UE の機能が限定的であり、その機能が携帯電話事業者ではなく UE ベンダの実装に依存する場合などに採用される。3GPP で規格化され、GCF/PTCRB (PCS Type Certification Review Board) で認定された試験に限定されるため、携帯電話事業者固有の機能に関する試験の実施が難しい。

携帯電話ネットワークが、より高速なデータ通信に移行する過程で、RAT の組合せやサービスに必要な UE の機能の複雑化に伴って、自社で試験環境を構築し、かつ維持管理していく労力が増大する。そのため、今後「CAT モデル」を採用する携帯電話事業者が増えるものと考えられる。

2.2 CAT 運用の流れ

CAT モデル (Type A, B, C) の運用について説明する。尚、実際の運用方法は、各携帯電話事業者によって異なるため、ここに記載するのは、一例である。

特定の携帯電話事業者ブランドの UE を開発する UE ベンダは、その UE を市場に出す前に、UE が携帯電話事業者の定める納入条件を満たしていることを実証しなければならない。この実証の方法の一つに、CAT システムを使用した試験に合格することがある。この CAT システムを使用した試験は、UE ベンダが自身で実施する場合もあれば、携帯電話事業者が認定したテストハウスで実施する場合もある。

以下に携帯電話事業者、UE ベンダ、測定器ベンダ、テストハウスの関連図を示す。

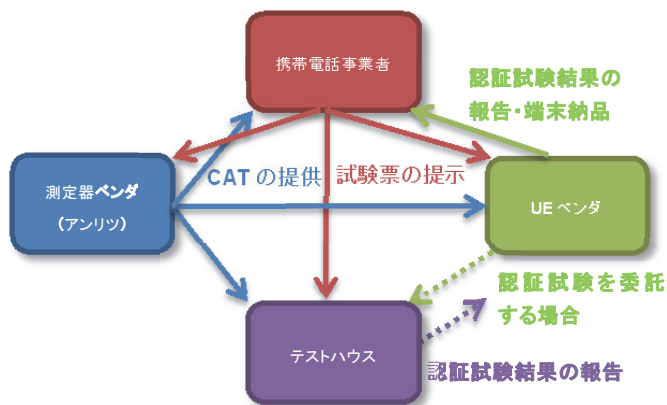


図 1 CAT 関連図

測定器ベンダは、予め携帯電話事業者が規定した試験仕様に則って CAT システムを開発した後、携帯電話事業者から認定を受け、UE ベンダが試験を実施するまでに UE ベンダやテストハウスに提供する。

また、UE には定期的には新機能への追従が要求されるため、携帯電話事業者は試験仕様を定期的に更新する。この試験仕様の更新に伴い、CAT システムも定期的に更新・再認定を行う必要がある。

CAT システムを開発する測定器ベンダは、携帯電話事業者が規定した試験仕様に則ってテストケースを開発し、携帯電話事業者が指定する UE (複数の場合もある) で動作確認を行う。その後、測定器ベンダは、開発したテストケースと、指定された UE で動作確認した結果 (ログ) を携帯電話事業者に提出する。携帯電話事業者は両者をチェックし、問題がなければ測定器ベンダ立会いの下で動作確認を実施する。この立会いで取得したログをさらに携帯電話事業者が詳細にチェックし、すべてにわたって問題がない場合に始めて、その CAT システムが認定されることになる。認定を受けた後、測定器ベンダは、認定されたテストケースおよび実行プラットフォームを CAT システムとして UE ベンダやテストハウスに提供する。この認定のプロセスは、バリデーションと呼ばれる。また、このバリデーションはテストケースに対してのみ行われるわけではなく、試験を実行するプラットフォームを含む CAT システム全体に対して行われる。このため、テストケースの変更時だけでなく、実行プラットフォームの変更時 (ハードウェアの変更だけでなく、ソフトウェアの変更も含む) にも、再認定の作業が必要となる。

UE ベンダは、UE ベンダ自ら CAT を実施するか、テストハウスに CAT の実施を委託する。このとき、テストケースを修正して試験

を実施することが許容されている場合もある。ただし、テストケースを修正した場合は、結果報告書と共にどのような修正を行ったのか、なぜ修正が必要だったのかを携帯電話事業者に報告しなければならない。携帯電話事業者は CAT システムでの実施結果をチェックして、UE の受け入れ可否を判断する。

以下に CAT システム開発の全体の流れを示す。

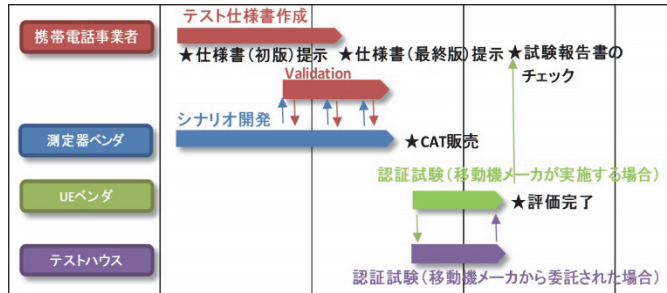


図2 CAT システム開発全体の流れ

3 CAT 向け製品開発

アンリツでは、CAT システムを、ME7834 モバイル端末テストプラットフォームで動作するテストパッケージ (CAT パッケージ) の形態で開発し、提供している。

3.1 CAT システムの開発

測定器ベンダは、携帯電話事業者からの試験仕様の受領を以ってテストケースの開発を開始し、バリデーションの取得、製品としてのパッケージ化といったプロセスを経て、ユーザ (UE ベンダやテストハウス) に CAT システムを提供する。また、ユーザへの提供後は、ユーザからの技術的な問合せに対する回答 (ユーザサポート) を実施する。CAT の目的の一つには、携帯電話事業者が新たに導入するサービスに関する試験があるため、最初に受領する試験仕様が完全なものではないことがある。このため、試験仕様通りに作成したテストケースが、携帯電話事業者の指定した UE では動作しないというケースも発生する。この場合には、測定器ベンダ、携帯電話事業者、UE ベンダが協力して調査・協議を行い、UE を修正する、試験仕様書を修正する、他の UE を使用して動作確認するといった対処を行って、その結果を製品に反映する。また、CAT システム提供後のユーザサポートでユーザから得たフィードバック情報について、試験仕様にかかわるものは携帯電話事業者にフィードバックし、次版の試験仕様の品質向上に役立てる。

3.2 テストケース以外の CAT システムの機能

CAT システムには、テストケース以外にも重要な機能が存在する。ここでは、それらの機能の主なものを紹介する。

・レポートの生成機能

CAT のテストケースは、通常、数百項目に渡る。本機能は、UE ベンダが、CAT を実施後、携帯電話事業者に提出する試験実施結果報告書 (レポート) の生成を支援する。

・テストケース編集チェック機能

CAT パッケージのテストケースは、UE ベンダが UE のデバッグを実施できるように、編集可能となっている。ただし、テストケースを編集した場合には、どのような編集を行ったのかを携帯電話事業者に報告しなければならない。本機能は、試験に使用したテストケースが、認定された CAT システムとして提供されたテストケースから編集されているかどうかをチェックするものであり、試験時の報告漏れを予防する。

・自動化機能

自動化の機能には、複数の試験を連続して実行する機能と UE の操作を自動的に実施する機能という 2 つの面がある。試験の連続実行機能は試験ソフトウェアを制御する専用のツールで提供しており、また、UE の操作は AT コマンドなど、UE が持っているリモート制御の機能を利用して提供している。

3.3 UE 受入試験モデルへの対応

アンリツの CAT 向け製品について、「2 携帯電話事業者の端末受入試験 CAT」で説明した導入方式種別に紹介する。

CAT モデル (Type A, B, C) に対しては、各携帯電話事業者の要求に合せた実現手段で、シグナリングテストや周辺機器およびスクリプト作成ツールを組み合わせたテストケース実行環境として CAT システムを開発し、各携帯電話事業者の認証を得て提供している。特に、パフォーマンス試験では、サーバ PC と対向させてデータ通信を確立しスループットを測定する試験項目を含むが、このデータ通信確立手順も含めて認証されており、データ通信の確立手順を意識せず試験が実行できる環境を提供している。

自社モデル (Type D, E) に対して、アンリツは UE の開発初期からプロトコル評価を行うためのシグナリングテスト (MD8480C, MD8430A) を開発し、提供している。また、シグナリングテストのネイティブな記述言語に加えて、お客様のシナリオ作成技術の習熟度に応じて、より簡単にテストケース (シナリオ) を作成するツールとして、RTD (Rapid Test Designer) や SIDE (Scenario Integrated Development Environment) も開発し、提供している。

最後に、CT のみモデル (Type F) に対しては、CAT システムと同じシグナリングテストを使用するプロトコルコンFORMANCE試験 (PCT) 製品を開発し、提供している。

3.4 システム製品の提供

アンリツでは、異なる携帯電話事業者向けの CAT システムを統合したシステム製品として、ME7834 モバイル端末テストプラットフォームを開発した。このモバイル端末テストプラットフォームは、各 CAT パッケージの実行に必要な測定器(シグナリングテストやフェージングシミュレータ)やサーバ用 PC などの周辺機器も組み込んで結線して提供され、煩雑な機器再結線を不要としている。



図3 ME7834L モバイル端末テストプラットフォームの一例

「2.1 CAT の種類」で説明した通り、Type F のモデルに限らず、全ての CAT モデルは、プロトコルコンFORMANCE試験(PCT)との組み合わせを前提としている。モバイル端末テストプラットフォームは、この GCF/PTCRB 認証用 PCT と各携帯電話事業者向け CAT パッケージを、同一システムで実行でき、試験者の負荷軽減に役立っている。

4 むすび

現在、米国の携帯電話事業者向けの CAT パッケージと、日本や中国などの携帯電話事業者向けの CAT パッケージを、CAT システムとして提供している。今後、CAT モデル導入の携帯電話事業者が、これらの国や地域以外でも増えていくと考えられる。導入した CAT モデルが同じであっても、携帯電話事業者毎に試験観点やサービスが異なるため、各社の要求に即した CAT パッケージやシステムのタイムリーな開発が今後の課題である。

LTE 方式導入に伴い、サービスの高度化、RAT 種類増加、相互乗り入れの恒常化に伴う UE 品質の向上を低コストで実現することが、各携帯電話事業者の急務となっている。UE 開発試験製品を充実させるアンリツとしても、CAT システムの更なる拡充に取り組んでいく。

参考文献

- 1) 杉本, 橋本, 小林, 北川, 今野, 樋詰, 佐々木, 櫻井: “LTE 技術検証に貢献 –MD8430A シグナリングテストの開発”, アンリツテクニカル 87 号, pp. – (2012.4)

執筆者



細谷 晴彦
R&D 統轄本部
商品開発本部
第 2 商品開発部



田中 一基
R&D 統轄本部
商品開発本部
テクニカルサポートセンター



高橋 幸治
R&D 統轄本部
商品開発本部
第 2 商品開発部



大城 玄太
R&D 統轄本部
商品開発本部
第 2 商品開発部



河野 英和
R&D 統轄本部
商品開発本部
第 2 商品開発部



坂本 尚
R&D 統轄本部
商品開発本部
第 2 商品開発部

公知