

LSI テストシステムの HSG・HSD による デジタル移動体通信デバイステストソリューション

Test Solutions for New Digital Mobile Communication Devices Using HSG and HSD Modules

谷村 大輔^{*1} 佐川 一男^{*2} 山口 晃^{*2}
TANIMURA Daisuke SAGAWA Kazuo YAMAGUCHI Akira

W-CDMAに代表される複雑なデジタル変調方式を用いた移動体通信デバイスのテストニーズに応えるため、通信デバイステストシステム TS6900 のオプションとして、新たに高速信号発生器 HSG (High Speed Generator)、高速デジタイザ HSD (High Speed Digitizer)、および通信デバイス用テストプログラムの開発用ツールを開発した。これにより、量産デバイスのテストカバレッジを向上するだけでなく、テストプログラムの開発効率が大幅に向上する。

This paper presents the LSI test solutions for new mobile communication devices, which adopts state-of-the-art digital modulation methods such as W-CDMA. They are achieved by HSG (High Speed Generator) and HSD (High Speed Digitizer) modules developed as the options of TS6900 LSI test system, and a suite of tools for the development of test programs for the mobile communication devices. Adding them to TS6900, they enlarge the ATE's test coverage for mass production of LSIs, as well as improve the development efficiency in the ATE test programs.

1. 移動体通信デバイステストの課題

携帯電話を始めとする移動体通信は、W-CDMA に代表される高機能携帯電話、無線 LAN (Local Area Network)、および無線 PAN (Personal Area Network) などにその裾野を着実に広げつつある。それと同時に、情報を載せる無線方式においては、通信品質、秘匿性、高速データ転送性の向上のために CDMA 等の複雑かつ長大なデジタル変調方式が採用されるようになってきた。

この流れに沿ったデバイスの出現に伴い、それをテストするテストシステム側にも新たな課題が現れてきた。

例えば CDMA 方式は、扱う信号ダイナミックレンジの広さから、その信号経路に従来の送受信システムに比べ、良好な直線性を要求する。また、拡散符号の採用により、ベースバンド (BB) 波形データが長大なものになり、発生側 / 取り込み側ともに十分なメモリの深さが必要となる。

加えて波形が複雑になるので、プログラム開発時の波形データ作成の容易さと妥当性の検証方法の提供もテストシステムに要求される。

2. HSG, HSD, およびテストプログラム開発用ツール

当社では、通信デバイスをテストするテストシステムとして TS900, TS6900 を開発し、従来の通信方式による市場のニーズに応じてきた。

今回、TS6900 のオプションとして、新規通信方式に対応する高速信号発生器 HSG (High Speed Generator)、高速デジタイザ HSD (High Speed Digitizer)、および通信デバイスのテストプログラムの開発をサポートする各種ツールを開発した。これにより、複雑なデジタル変調方式を用いた通信デバイスの課題に対して、最適なソリューションの提供を可能とした。

なお、これらの製品は、TS6800, TS6000H+ にも搭載できる汎用性をも持っている。

3. 主な仕様

3.1 HSG

- ・ 分解能 : 14 bit
- ・ クロック周波数上限 : 300 MHz
- ・ 波形メモリ長 : 64 Mbyte
- ・ 波形発生機能 : 任意波形発生機能 + 実時間演算波形発生 (DSG) 機能
- ・ 用途 : 高速汎用デバイス, 通信デバイス, DVD デバイス

*1 ATE 第1事業部 第2技術部

*2 ATE 第1事業部 第1技術部

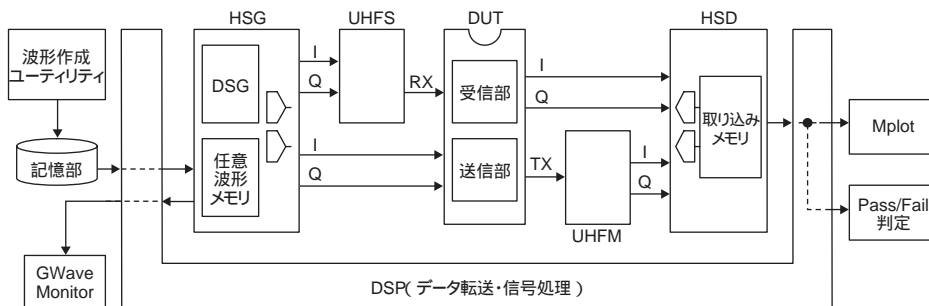


図1 TS6900におけるHSG,HSD,ツールの概念

3.2 HSD

- ・ 分解能 : 12 bit
- ・ クロック周波数上限 : 100 MHz
- ・ メモリ長 : 標準 : 2 Mbyte, 最大 : 4 Mbyte
- ・ 高速演算機能 (DSP)
- ・ 用途: 高速汎用デバイス, 通信デバイス, DVDデバイス

3.3 テストプログラム開発支援ツール

- ・ ベースバンド (BB) 波形作成ユーティリティ
- ・ 任意波形メモリモニタ (GWave Monitor)
- ・ 取り込み波形モニタ, 解析波形モニタ (Mplot)
コンスタレーション解析, アイパターン解析, 他

4. TS6900 システム構成

図1に, HSG/HSDを搭載したTS6900のシステム概念を示す。移動体通信用デバイス測定を例にとった。

HSGはツールを用いて作成された波形データを任意波形メモリに取り込み, 内蔵のD/A変換器により実波形として出力する。HSDは入力された実波形をA/D変換器によりデジタル化し, メモリに取り込み, DSPを介して信号処理・判定がなされる。

被テストデバイス DUT (Device under Test) が受信機能を有する時, HSG出力 (BB 波形) はUHFSにより搬送波に乗り, DUTに入力され, DUTでBBに復調された信号はHSDにてデジタル化される。

DUTが送信機能を有する時, HSG出力はDUTに直接入力され, DUTが出力した被変調波は, UHFMの出力からBBとして取り出され, HSDに取り込まれる。

5. テストプログラム開発支援ツールの役割

通信デバイス用テストプログラムの開発に当たってツールがなす役割は, 以下の通りである。

- ・ 複雑な移動体通信用 BB 波形を対話形式で作成
- ・ HSGの任意波形メモリに格納したデータを波形表示で確認 (GWave Monitor)
- ・ HSDでデジタル化した波形を表示 (Mplot)
- ・ DSPで演算処理 (FFT, デジタルフィルタ等) したデータをグラフ表示 (Mplot)

図2に, GWave Monitorの表示例として, HSGに定義したW-CDMAのI-Q信号をモニタしているところを示す。

図3, 4は, Mplotで, HSDで取り込んだW-CDMAの波形を元にDSP処理したデータを表示した例である。

6. おわりに

HSG, HSD, および通信デバイス用ツール群による, 通信デバイスへのソリューションを解説した。これらをLSIテストシステムTS6900に搭載することにより, 最新の通信方式を用いたデバイステストへ対応し, かつプログラム開発の効率を向上することで, デバイスのTime-To-Market 短縮に貢献する。

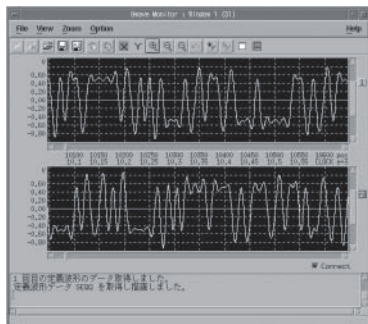


図2 GWave Monitor 表示 (I-Q 信号)

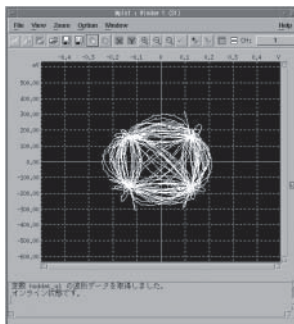


図3 Mplot 表示 (コンスタレーション)

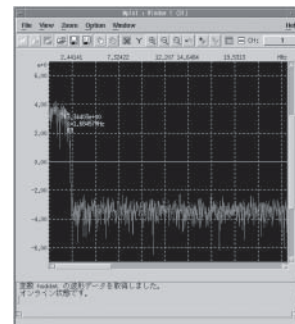


図4 Mplot 表示 (ACP)
条件 : HSG/HSD 折り返し [20 dB/div]