

携帯電話の高機能化を支える端末プラットフォーム開発

携帯電話の高機能化の要求に応えるために、ベースバンドプロセッサおよびアプリケーションプロセッサを統合したワンチップLSIの機能拡充、共通ソフトウェア開発、グローバル対応を行った。今回開発した移動端末共通プラットフォームを利用することにより、FOMA端末の開発負担が軽減され、効率的に高機能なグローバル対応端末開発が可能となる。

経営企画部

まるやま せいじ 十
丸山 誠治

移動機開発部

ほし せいじ

星 誠司

あきやま ともひろ
秋山 友宏

1. まえがき

高速データ通信、海外ローミング、ゲームでの高速3D描画など、移動端末への要求は高速化・高機能化が進み、開発負担は年々大きくなっている。

この課題へ対応するため、ドコモでは半導体メーカの株式会社ルネサステクノロジとの共同開発で取り組んできた、ベースバンドプロセッサとアプリケーションプロセッサを統合したワンチップLSI (Large Scale Integration) (SH-Mobile G1) [1][2]の資産を活かし、新たに端末メーカ3社(富士通株式会社、三菱電機株式会社、シャープ株式会社)の参加を得て、2006年4月より移動端末共通プラットフォーム(以下、端末プラットフォーム)の共同開発を開始した(図1)。端末プラットフォームは、統合ワンチップLSI (SH-Mobile G2) *1に加え、電源ICや無線送受信回路ICなどの周辺デバイスから構

成され、LSI上で動作するOSとデバイスドライバ、ミドルウェアなどの共通ソフトウェアを開発対象としている。

SH-Mobile G2では高速化・高機能化の要求があることから、アプリケーションプロセッサの処理能力の

向上を図り、さらにHSDPA (High Speed Downlink Packet Access) *2とEDGE (Enhanced Data rates for Global system for mobile communications Evolution) *3の通信機能を搭載したベースバンドプロセッサの高速化に対応した[3]。

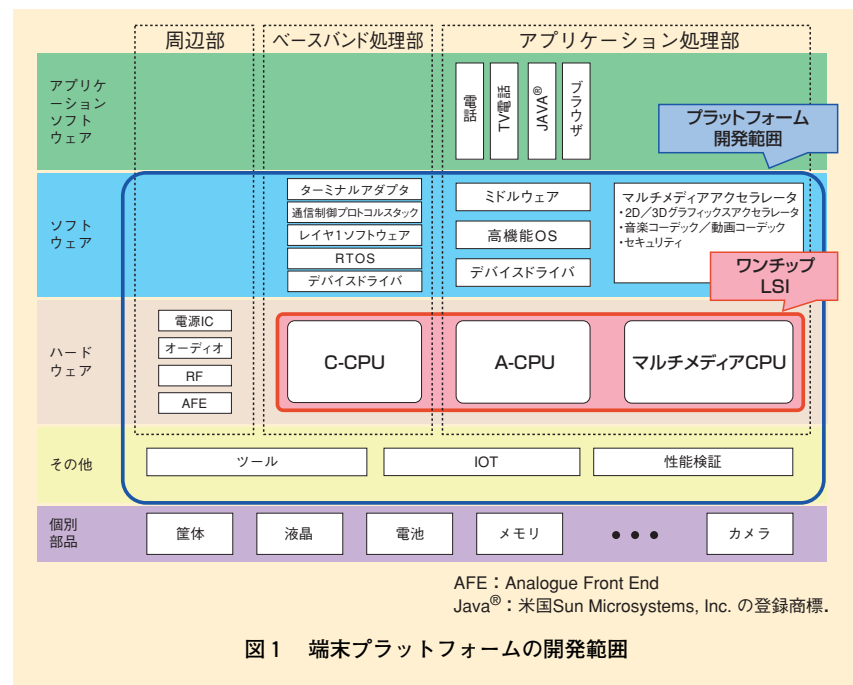


図1 端末プラットフォームの開発範囲

† 現在、人事部

*1 統合ワンチップLSI (SH-Mobile G2) : 従来開発のSH-Mobile G1に引き続き、LSIチップは(株)ルネサステクノロジの製品として端末メーカへ供給されている。今回開発のLSIチップはSH-Mobile G2の名称で2006年9月末にサンプル出荷、

2007年の第3四半期より量産が開始されている。

本稿では携帯電話の高機能化の要求に対応し、2007年11月から順次発売されたFOMA 905iシリーズに採用された端末プラットフォーム開発の概要について述べる。

2. 開発の背景・効果

端末開発では品質向上、コスト低減、開発期間の短縮が常に厳しく求められている。移動端末の高機能化を図り競争力のある製品開発を行うためには、単なるハードウェア性能の向上にとどまらず、ソフトウェアにおいても、これまでの共同開発における共通化対象範囲を大幅に拡大して端末プラットフォームを構築し、さらなる開発の効率化を図る必要がある。また端末価格低減のためにも、グローバル市場で採用される移動端末プラットフォームである必要がある。本章では、今回共同開発した共通ソフトウェアとグローバル対応の概要と効果を述べる。

2.1 共同開発による 端末開発効率の向上

今回開発対象とした範囲を説明する。これまではハードウェア部(LSI)およびデバイスドライバ類までが共同開発対象であったが、今回端末プラットフォームとして通信ソフトウェアや高機能OS(Operating System)なども共同開発の対象としたことで、各端末メーカーでの追加開発が軽減されるとともに、試験項目の共通化も図られた。また共通のソフトウェアを複数の端末メーカーで使用することにより、早期に品質を高めることが可能となる。

これにより各端末メーカーは共通部分の開発・試験にかかる工数を削減でき、メーカーの独自性を出し、他社との差別化を図る部分の開発に注力することが可能となる(図2)。

2.2 端末プラットフォームの グローバル対応

今回開発した端末プラットフォーム

では海外展開を視野に入れ、第3世代移動通信方式(3G:3rd Generation)の世界標準であるW-CDMAだけではなく第2世代移動通信方式(2G:2nd Generation)として世界的に広く普及しているGSM/GPRS(General Packet Radio Service)^{*4}およびEDGEへの対応を行った。

本端末プラットフォームでは、2G/3Gのデュアルモード対応における2Gと3Gの切替えを2G/3G共用のアンテナ1系統で、3Gにて待受け中に2Gの電波のサーチを行う(2Gで待ち受けている場合はその逆)ことで実現し、2系統のアンテナを不要とした。

さらに、複数のネットワークベンダとの相互接続性確認試験(IOT: InterOperability Test)を2G/3Gのデュアルモード機能に対しても実施し、アジア・欧州などの海外オペレータへ提供されている数多くのネットワーク機器との相互接続性を確認している。

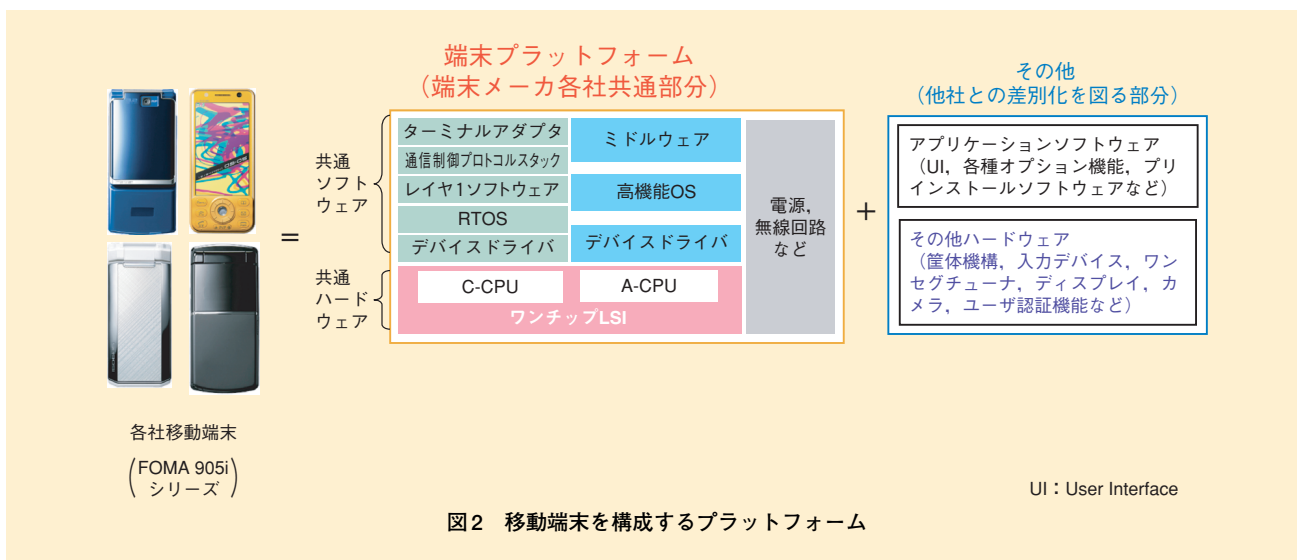


図2 移動端末を構成するプラットフォーム

*2 HSDPA: 3GPPで規格化された、W-CDMA方式に基づく下りリンクの高速パケット伝送方式。移動端末の電波受信状況に応じて、変調方式と符号化率を最適化する。

*3 EDGE: 2GのGPRSを拡張したパケット通信規格で、国際標準規格IMT-2000の1方式。GSMはヨーロッパやアジアを中心に世界中で広く利用されている第2世代移動通信方式の1つ。

*4 GPRS: GSM方式のネットワークを使用したパケット交換サービス。

本端末プラットフォームを搭載することにより、端末メーカーの相互接続にかかわる検証工数の削減が図られ、国際ローミング機能への対応が容易となる。

3. 端末プラットフォームの機能と特徴

今回開発した端末プラットフォームは、ベースバンド処理部とアプリケーション処理部について、それぞれ機能拡張や高速化を行っている(表1)。その回路規模も従来のLSIに比べ1.4倍程度に増加しているが、従来のLSIと同等のダイ^{*5}サイズで実現している(図3)。また、ソフトウェア開発対象の追加も行い、共通範囲を拡大している。本章では、ベース

バンド処理部とアプリケーション処理部それぞれの機能と特徴を述べる。

3.1 ベースバンド処理部

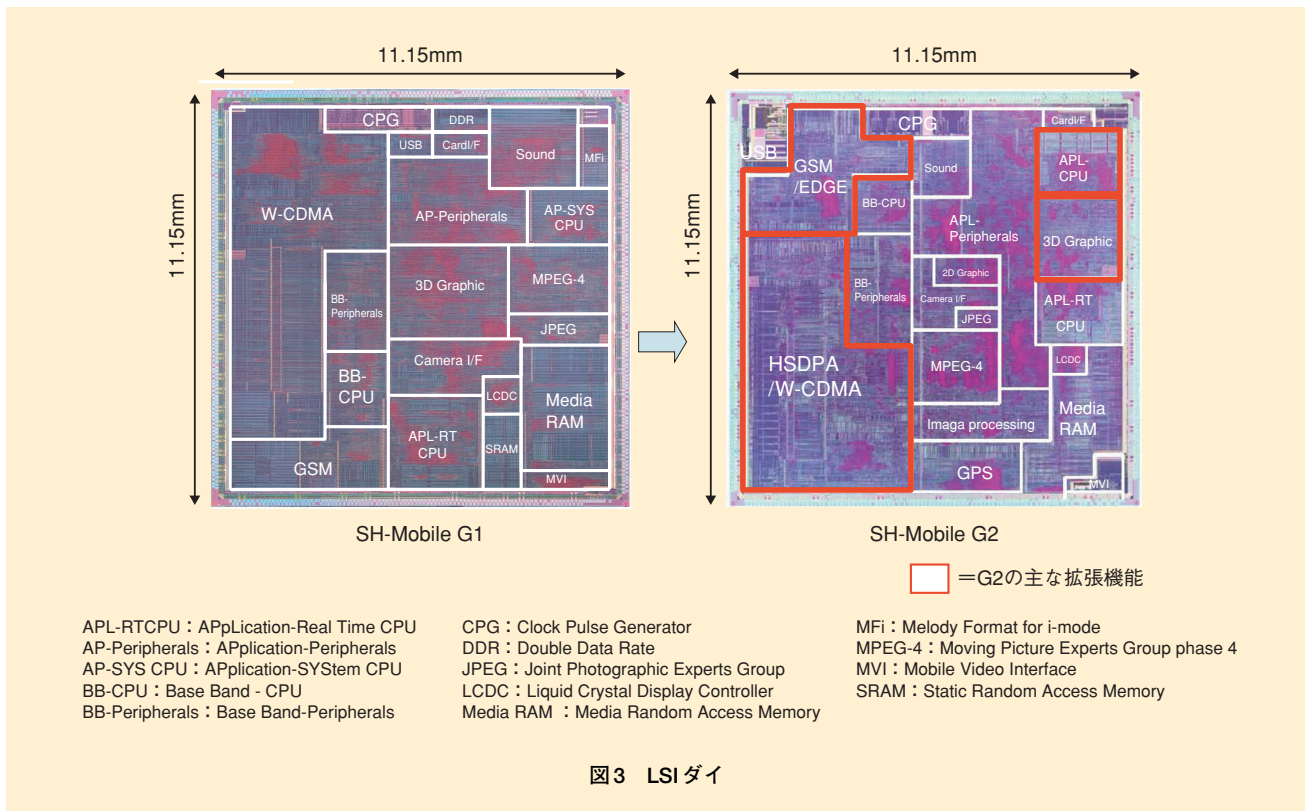
ハードウェアは従来同様に主としてC-CPU (Communication Central Processing Unit)^{*6}、W-CDMA回路、GSM/GPRS回路から構成されるが、今回の開発ではW-CDMA回

路はHSDPAのCategory 6^{*7}(伝送速度3.6Mbit/s)に、GSM/GPRS回路はEDGEにそれぞれ対応し、高速なデータ通信を可能にするためC-CPUの処理能力も向上させている。ソフトウェアも、基本構成は従来と同様にRTOS (Real-Time Operating System)^{*8}のμITRON (micro Industrial The Real-time Operating

表1 ハードウェア機能比較

	SH-Mobile G1	SH-Mobile G2
C-CPU	ARM926 (104MHz)	ARM926 (130MHz)
A-CPU	ARM926 (208MHz)	ARM1136 (390MHz)
マルチメディアCPU	SH4AL (312MHz)	SH4AL (390MHz)
3Dグラフィックスアクセラレータ	MBX-L (78MHz)	MBX-L (130MHz)

ARM : 英ARM 社により開発されている、組み込み機器や低電力アプリケーション向けに広く使われている32ビットRISC CPUのアーキテクチャ。
 MBX-L : 英Imagination technologies社が提供するグラフィックスアクセラレータ。
 SH4AL : 株式会社エヌエステクノロジーが提供するCPU。



*5 ダイ : 半導体チップの集積回路部分のこと。
 *6 C-CPU : 移動端末において、主に通信・制御側の処理を担当するCPUの総称。

*7 HSDPAのCategory 6 : HSDPAは端末の受信能力によりカテゴリ分けされており、Category 6は最大約3.6Mbit/sのデータ通信が可能。

*8 RTOS : 処理をリアルタイムに実行することを重視し、そのための機能を実装したOS、CPUとソフトウェアが搭載され、用途が特定されている携帯情報端末や家電製品などの組み込み機器で利用される。

system Nucleus)^{*9}上で移動無線通信のプロトコルスタックが動作する。今回の開発ではデバイスドライバからターミナルアダプタまでの範囲を開発対象としている。

3.2 アプリケーション処理部

従来構成と同様に、主としてA-CPU (Application CPU)^{*10}とマルチメディアCPUおよびマルチメディアアクセラレータ^{*11}で構成されるが、今回の端末プラットフォーム開発に際して、FOMA 端末での提供が望まれた種々のマルチメディアサービスを想定して機能・性能を決定し、ハードウェアとソフトウェアを開発し、搭載した。表2に示すように、WVGA (Wide-Video Graphics Array)^{*12}ディスプレイ、3DグラフィックスゲームやMusic&Videoチャンネル、ワンセグの実現に必要なマルチメディア処理機能、高感度GPS (Global Positioning System) によるケータイお探しサービス、緊急通報位置通知機能など、FOMA 905iシリーズで搭載された多くの新機能の実現に本端末プラットフォーム開発の成果が活かされており、より魅力的な製品開発の原動力となっている。

表2 905i機能と端末プラットフォームの関係

905iの主な機能	端末プラットフォーム搭載機能
世界ケータイ	W-CDMA/GSM/GPRS/EDGE
ハイスピードでサクサクi-mode	HSDPA Category 6 (3.6Mbit/s)
高画質ワイドVGA液晶	VGA以上
高画質カメラ	8Mpixel, 手振れ補正
Music & Video チャンネル	H.264, MPEG-4, WMV VGA 30fps (frame per second)
ミュージックプレーヤ	約20H (WMA)
3Dグラフィックスゲーム	OpenGL ES1.1 (2.3Mpoly/s)
PC連携	USB2.0 High speed
ワンセグ対応	ワンセグ関連ソフトウェア
GPS対応 (ケータイお探しサービス、緊急通報位置通知機能)	高感度GPSベースバンド内蔵

WMA: Windows Media® Audio
 WMV: Windows Media® Video
 Windows Media®は米国Microsoft Corporationの米国およびその他の国における登録商標。
 OpenGL ES1.1 (Open Graphics Library Embedded Subset 1.1): 組み込み機器向け3次元描画用API。

4. あとがき

本稿では、携帯電話の高機能化に対応する端末プラットフォーム開発について述べた。

本端末プラットフォームは、世界の端末市場でデファクト・スタンダードであるGSMとW-CDMAのデュアルモード機能に対応するとともに、共通ソフトウェアの拡大により端末開発の負荷削減が可能となる。今後国内外の端末に広く搭載されることで、FOMA 端末価格の低減が進むと考えられる。

今後は、HSDPAのCategory 8^{*13} (伝送速度7.2Mbit/s) への対応をはじめ、来るべき無線ブロードバンド

時代に想定される携帯電話の利用シーン拡大に合わせたさまざまなアプリケーションに対応する技術開発を進め、ユーザにより喜んで利用してもらえる魅力的な移動端末の開発を支えていきたい。

文 献

- [1] 土橋, ほか: “移動端末共通プラットフォーム特集 (1) 移動端末プロセッサの1チップLSI開発,” 本誌 Vol.14 No.1, pp.7-9, Apr.2006.
- [2] T.Hattori, et. al: “A Power Management Scheme Controlling 20 Power Domains for a Single-Chip Mobile Processor,” IEEE ISSCC, Feb.2006.
- [3] N.Ito, et. al: “A 390MHz Single-Chip Application and Dual-mode Baseband Processor in 90nm Triple-Vt CMOS,” IEEE ISSCC, Feb. 2007.

*9 μITRON: 社団法人トロン協会が提供。携帯電話などのRTOSとして広く使用されており、小型軽量であることから、各種プロセッサへの搭載が容易である。
 *10 A-CPU: 移動端末において、主にアプリケーション側の処理を担当するCPUの総

称。
 *11 マルチメディアアクセラレータ: 動画/静止画/音楽などの高速処理エンジン。
 *12 WVGA: 画像解像度を示す表示モードの1つ。画素数は800×480程度。
 *13 HSDPAのCategory 8: HSDPAは 端末

の受信能力によりカテゴリ分けされており、Category 8は最大約7.2Mbit/sのデータ通信が可能。