

国内向け CDMA 方式携帯電話 A5504T

A5504T CDMA Cellular Phone for Japanese Market

木原 良彦

■ KIHARA Yoshihiko

黒岩 慶右

■ KUROIWA Keisuke

池口 祐子

■ IKEGUCHI Yuko

Bluetooth™(注1)とは、Nokia社、Ericsson社、IBM社、Intel社、及び東芝がプロモータとなって、1998年に規格化した近距離の無線通信規格である。多種多様な機器が約10メートル以内の距離ならば、最大1Mbpsの速度で相互に無線通信できることを目的としている。今回、当社で初めてBluetooth™に対応したCDMA2000 1x(Code Division Multiple Access 2000 1x)方式の国内向け携帯電話 A5504Tを開発した。A5504Tでは、動画や電子メール、カメラといった従来のマルチメディア機能に加え、カーナビゲーションシステム(以下、カーナビと略記)やパソコン(PC)、プリンタと無線で接続することで、ハンズフリー通話やダイヤルアップ接続、ピクチャ送信などを実現し、ユビキタス時代に適合すべくモバイル機能のいっそうの充実を図った。

Bluetooth™ is a close-range radio communication technology that was standardized in 1998 by Nokia, Ericsson, IBM, Intel, and Toshiba as its promoters. It enables a wide range of equipment to wirelessly intercommunicate at a maximum speed of 1 Mbps within a distance of about 10 meters.

Toshiba has developed the A5504T CDMA cellular phone for the Japanese market. This model is Toshiba's first cellular phone supporting Bluetooth™. In addition to the multimedia features of previous models such as video, e-mail, and camera functions, the A5504T realizes hands-free calling, dialup connection, picture sending, and so on through wireless connection to a car navigation system, PC, or printer. This further enhancement of mobile functionality makes the A5504T a highly useful device suitable for the ubiquitous era.

1 まえがき

日本国内の第3世代携帯電話(3G)の加入者数は、2004年2月末時点の累計で、KDDI(株)のauのCDMA2000 1x方式携帯電話が他社を大きく引き離している。これは第2.5世代のcdmaOne(注2)方式からの移行が円滑に進んだことによるものである。東芝も継続してCDMA2000 1x方式携帯電話を国内市場に投入しており、2003年度においてはシェアNo.1を確保した。

第3世代携帯電話の特長は、マルチメディア化とグローバル化である。特に国内市場ではマルチメディア化が重要であり、動画や電子メール、カメラ、アプリケーション機能に続く更なる付加価値が求められている。

今回、CDMA2000 1x方式にBluetooth™機能を搭載したau向け携帯電話A5504Tを開発した。カーナビやPC、プリンタと無線で接続することで、ハンズフリー通話やダイヤルアップ接続、ピクチャ送信などの機能を実現した。

2 A5504Tの概要

A5504Tの外観を図1に、主な仕様を表1に示す。主な機能について以下に述べる。

2.1 Bluetooth™対応機能(プロフィール)

- (1) ハンズフリー通話(HFP) カーナビなどのハンズフリー機器と接続して音声通話を行う。特にCCAP(Car Communication Application Promotion)に準拠したハンズフリー機器とは高い信頼性で接続することが可



図1. A5504Tの外観 — 筐体(きょうたい)色はソニックシルバーとジェットブルーの2色を用意した。従来のメガピクセルカメラ+QVGA液晶などのマルチメディア機能のほか、Bluetooth™、SD™辞書機能を搭載している。

A5504T CDMA cellular phone

(注1) Bluetoothは、Bluetooth SIG, Inc.の商標。

(注2) cdmaOneは、米国CDG(CDMA Development Group)の登録商標。

表1. A5504Tの主な仕様
Basic specifications of A5504T

| 項目 | 仕様 | |
|---------|-------------------------|-----------------------------|
| 外形寸法 | 約49×95×26 mm (折り畳み時) | |
| 質量 | 約117g | |
| 電池容量 | 720 mAh | |
| 連続通話時間 | 約180分 (Bluetooth™未使用時) | |
| 連続待受け時間 | 約210時間 (Bluetooth™未使用時) | |
| メインLCD | 表示方式 | 半透過型 TFT |
| | 表示色数 | 65,536色 |
| | ドット構成 | 240×320 |
| 背面サブLCD | 表示方式 | 半透過型 STN |
| | 表示色数 | 65,536色 |
| | ドット構成 | 80×60 |
| カメラ | 撮像方式 | CCD |
| | サイズ | QCIF/QVGA/VGA/メガ(1,144×880) |
| 動画メール | 符号化方式 | MPEG-4 |
| | 画像サイズ | 96×80 (Sサイズ)/128×96 (Mサイズ) |
| 記憶媒体 | 内蔵メモリ又は miniSD™メモ리카ード | |

TFT : Thin Film Transistor STN : Super Twisted Nematic
 QCIF : 176×144画素 VGA : 640×480画素
 MPEG-4 : Moving Picture Experts Group-phase4

能である。

- (2) **ダイヤルアップ接続 (DUN)** 主にPCと接続してダイヤルアップ接続を行う。A5504Tをポケットやかばんに入れた状態でも接続が可能のため、特にモバイルPCの利用時には便利な機能である。
- (3) **ピクチャ送信 (BIP)** A5504Tに保存したJPEG (Joint Photographic Experts Group) 画像をプリンタに直接送信することで手軽に印刷できる。また、PCが

Bluetooth™のピクチャ送信に対応している場合は、JPEG画像をPCへ送信して保存することもできる。

- (4) **アドレス帳送信 (OPP)** A5504Tに格納されているアドレス帳のデータを、vCard^(注3)形式に変換してPCなどに送信する。データ送信の単位は1件ごと、又は全件一括のいずれかが選択できる。
- (5) **シリアル通信 (SPP)** シリアルケーブルの接続をエミュレーションする機能である。この機能はBREW™^(注4) (Binary Runtime Environment for Wireless) アプリケーションからだけ利用可能であり、アプリケーション側で簡単な通信プロトコルを規定するだけで、自由な通信処理が可能である。特にクライアント/サーバ機能がそろっているため、A5504Tどうしの通信も可能である。

2.2 辞書機能

付属のminiSD™^(注5)カードに国語、英和、和英の3種類の辞書を搭載したことにより、例えば、語句の意味を確認しながらメール作成を行うことができる。また、語句の意味や英語のスペルなどを調べたいときなどにも利用できる。

2.3 前機種からの継承機能

A5504Tは、当社の前機種 (A5501T) から次の機能を継承している。

- (1) EZナビウォーク
- (2) フォト・ムービーTV (テレビ) 出力
- (3) メガピクセルカメラ+QVGA (240×320画素) 液晶
- (4) miniSD™カード

(注3) 電子メールで個人情報をやり取りするための規格。
 (注4) BREWは、QUALCOMM Incorporatedの商標。
 (注5) miniSDは、SD Card Associationの商標。

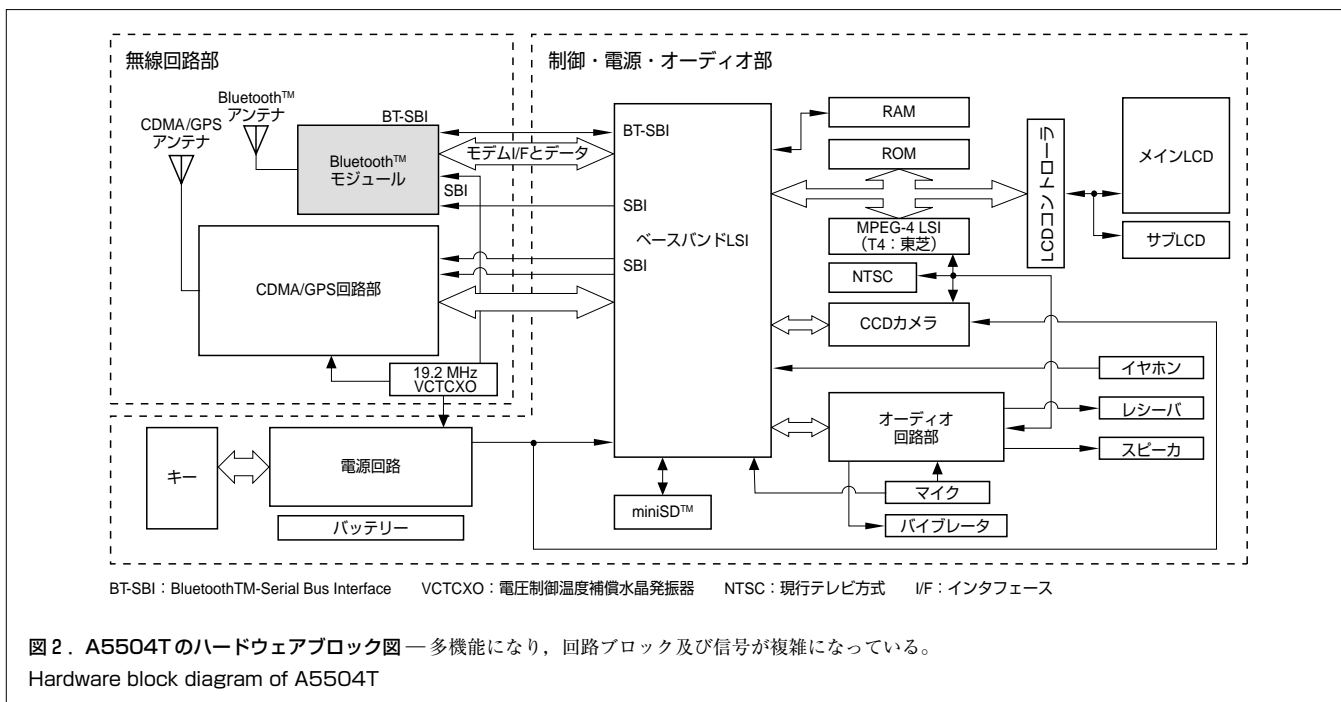


図2. A5504Tのハードウェアブロック図 — 多機能になり、回路ブロック及び信号が複雑になっている。
 Hardware block diagram of A5504T

3 A5504Tのシステム構成

A5504Tのシステム構成を図2に示す。

3.1 メイン回路及び周辺機器

ベースバンドLSIはQualcomm社製を採用した。また、周辺デバイスとして100万画素CCD(電荷結合素子)カメラ、2.2インチTFT(Thin Film Transistor)メインLCD(液晶ディスプレイ)、1.1インチSTN(Super Twisted Nematic)サブLCDを搭載しており、TV出力による動画再生にも対応している。

3.2 無線部

(1) CDMA/GPS回路 前機種のA5501Tと同様に、音声通話とパケット通信をCDMA回路(ダイレクトコンバージョン方式を採用)で、またEZナビウォーク機能をGPS(Global Positioning System)回路で実現している。

(2) Bluetooth™モジュール 今回、新規にBluetooth™モジュールを部品メーカーと共同開発した。ブロック構成の詳細を図3に示す。

このモジュールは、ベースバンドLSIから固有の専用インタフェースによって制御される。モジュールを形成する基板の基材にLTCC(低温焼成セラミック)を採用することで、

モジュールの小型化(5.1×5.1×1.2mm)と低価格化を実現した。また、基板内部にバンドパスフィルタ(BPF)を設けることにより、干渉波などの影響と不要波の送出を防止した。

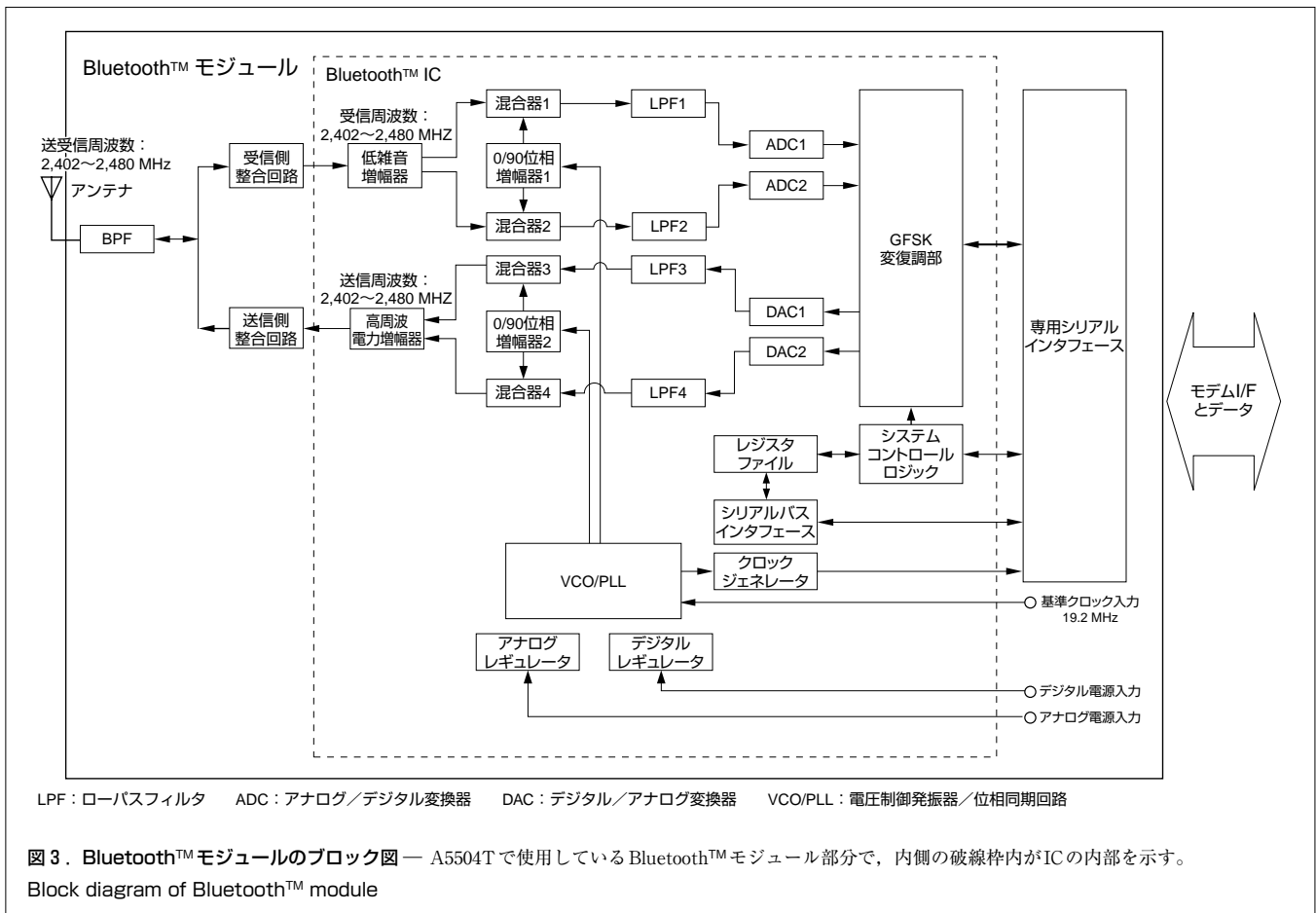
送信時には、Bluetooth™のGFSK(Gaussian Frequency Shift Keying)変復調方式により変調・生成された変調波が、IC内の高周波増幅器(PA)を經由して周波数ホッピングされ、モジュールの送信側整合回路へと伝達される仕組みである。なお、周波数ホッピングの周波数は2.402~2.480GHzで、1MHzの帯域をもった上記変調波が625μsごとにBluetooth™帯域内でランダムに変更される。

また、受信時も同一周波数帯が使用される。アンテナで受信された搬送波は、モジュール内のBPFと受信側整合回路を經由してICへ供給され、更にIC内部の低雑音増幅器を經由して復調される。

3.3 アンテナ

CDMA/GPS回路部のアンテナは、CDMA用の800MHz帯とGPS用の1.5GHz帯の2周波数共振の2段式アンテナを採用している。

また、Bluetooth™モジュール部のアンテナは、2.4GHz帯を効率よく送受信できるように、独立した内蔵アンテナを採用している。

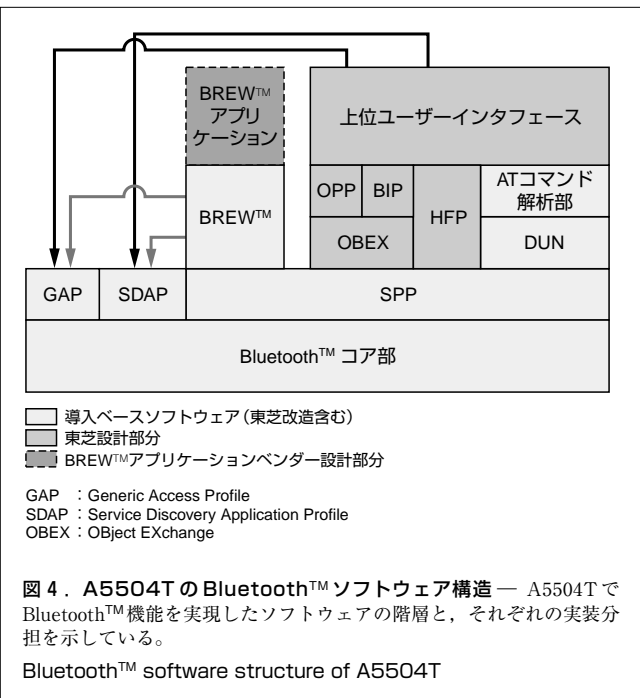


4 A5504Tのソフトウェア構成

A5504Tのソフトウェア構成を図4に示す。
 ここではBluetooth™の機能と構造に限定して述べる。
 今回は、導入したベースソフトウェアに対し、次のモジュールを追加した。

- (1) プロファイル (HFP, OPP, BIP)
- (2) プロトコル (OBEX)
- (3) 上位ユーザーインタフェース部

なおBluetooth™機能は、A5504Tに固定的にあるBluetooth™ネイティブ機能と、入れ替え可能なBREW™アプリケーションによりBREW™からBluetooth™制御ができる機能とに、大きく分けることが可能である。Bluetooth™ネイティブ機能は、プロファイルから上位は基本的に当社で作成したが、BREW™からのBluetooth™制御はほぼベースソフトウェアをそのまま利用している。したがって、これらのソフトウェア構造の違うものを共存させるために、共有する内部リソースを少なくし、独立性を高めている。



これ以外のCDMA通信機能系は、前機種(A5501T)から流用した。

有線ケーブルで実現できる機能と同等のものは、操作性を考慮して、操作仕様を合わせることにより同様な設計を行った。また、BIPのような新規機能部分は、操作性を保ちながら、可能な限り設計量を抑えた。

5 あとがき

第3世代携帯電話は、2004年以降、本格的に普及すると考えられる。それに伴い、携帯電話の多機能化やマルチメディア化は更に進むと思われる。例えば、auはCDMA 1x WIN (CDMA2000 1x EV-DO (EVolution Data Only))のサービスを、2003年11月末から全国で一斉に開始した。最大伝送速度2.4 Mbpsの packet 通信が可能な携帯電話であり、他社も追従の動きを見せている。

このような状況を踏まえ、当社は今後も、市場の動きに沿った魅力的な携帯電話の開発を継続していく。

- 

木原 良彦 KIHARA Yoshihiko
 モバイルコミュニケーション社 モバイルコミュニケーション
 デベロップメントセンター モバイル機器設計第一部主務。
 国内向け携帯電話の装置設計に従事。
 Mobile Communications Development Center
- 

黒岩 慶右 KUROIWA Keisuke
 モバイルコミュニケーション社 モバイルコミュニケーション
 デベロップメントセンター モバイルハードウェア設計部主務。
 国内向けCDMA2000の無線設計に従事。
 Mobile Communications Development Center
- 

池口 祐子 IKEGUCHI Yuko
 モバイルコミュニケーション社 モバイルコミュニケーション
 デベロップメントセンター モバイル機器設計第一部。
 国内向けCDMA2000のソフトウェア設計に従事。
 Mobile Communications Development Center