

国内向け CDMA2000 1xEV-DO 方式 携帯電話 T001

T001 CDMA2000 1xEV-DO Cellular Phone

吉岡 夕夏 瀬楽 浩一 秋吉 利信

■ YOSHIOKA Yuka

■ SERAKU Hirokazu

■ AKIYOSHI Toshinobu

携帯電話は多機能・高機能化の進展とともに、最近では、デザイン性や豊富なカラーバリエーションなど個性を重視したユーザーニーズが高まっている。

これらのニーズに応じて東芝は、CDMA2000 1xEV-DO Rev.A (Code Division Multiple Access 2000 1xEvolution Data Only Revision A)方式の携帯電話 T001を開発した。このモデルは、部品の交換で外観をほぼまるごと変えられるだけでなく、メニューデザインやボタン操作、コンテンツなどが変えられるauの“フルチェン”に対応することでデザインをカスタマイズできる、ユーザーにとって魅力ある端末を目指した。また、有効画素数515万画素の手振れ補正オートフォーカス(AF)高画質カメラや、顔検出AF機能、3.1型VisualワイドVGA(480×800画素相当)有機EL(Electroluminescence)ディスプレイなどを搭載し、高機能かつ高品質を実現した。

In addition to multiple functions and high performance, there is an increasing need for cellular phones with distinctive features focusing on design, color variations, and so on.

As a result of this trend, Toshiba has developed the T001 CDMA2000 1xEV-DO Rev.A (code division multiple access 2000 1x evolution data only Revision A) cellular phone. The T001 offers the “full change” custom dress-up function that allows the whole appearance of the phone to be changed by exchanging parts, menu design, dial key operation, contents, and so on. This model is also equipped with a 5.15 mega-effective-pixel autofocus (AF) high-resolution camera with an optical image stabilizer, face-detection AF technology, and a 3.1-inch wide visual video graphics array (VGA) organic electroluminescence (EL) display.

1 まえがき

近年、携帯電話の多機能・高機能化の進展とともに、市場ではデザイン性や豊富なカラーバリエーションなど、個性的な端末が求められている。

東芝は、より個性的なデザインを求めるユーザーニーズに対応するため、外観やメニューデザインなど1,500通り以上の組合せの中から、自分好みのコーディネートを楽しむことができるauの“フルチェン”に対応するとともに、有効画素数515万画素の手振れ補正AF高画質カメラや、3.1型VisualワイドVGA有機ELディスプレイなどの先進機能を搭載した、携帯電話“フルチェン+ハイスペックケータイ”T001を開発した。

T001では、新たに顔検出AF機能を追加してカメラ機能を充実させるとともに、高画素化に対応して描画処理能力も向上させた。更に、グローバルパスポートCDMAに対応し、世界26の国と地域で通話することができる。

ここでは、T001に搭載されたハードウェア及びソフトウェアの主要な技術について概要を述べる。

2 T001の仕様概要

T001は、メイン、サブ、及び地上デジタル放送用の各アンテナを内蔵したクラムシェル(折畳み)タイプの国内向け携帯電話



図1. T001 — 色は、エキゾチックホワイト、スターズブラック、クリスタルピンクの3種を準備した。フルチェン用としてグリーン、ブルー、レッド、オレンジ、ゴールドの5色の部品を用意し、自由に組み合わせることができる。

T001 CDMA2000 1xEV-DO cellular phone

話である。T001の外観と主な仕様を図1、表1に示す。

本体を閉じた状態で厚さが17.3 mmでありながら、3.1型 VisualワイドVGA有機ELメインディスプレイと、有効画素数515万画素の手振れ補正 AF 高画質カメラを搭載している。

外観は、エキゾチックホワイト、スターズブラック、及びクリスタルピンクの3色が基本であるが、フルチェン用としてグリーン、ブルー、レッド、オレンジ、及びゴールドの5色の中から上外ケースやバッテリーカバー、キーパッドごとに自由に組み合わせることができる。

表1. T001の主な仕様
Main specifications of T001

項目	仕様	
外形寸法	約50(幅)×108(高さ)×17.3(厚さ)mm (最厚部:19.8mm)	
質量	約138g	
電池容量	800mAh	
連続通話時間	約220分	
連続待受け時間	約220時間	
メインディスプレイ	サイズ	3.1型
	表示方式	有機EL
	表示色数	最大26万色
	画素構成	480×800画素 (VisualワイドVGA)
サブディスプレイ	サイズ	0.5型
	表示方式	有機EL
	表示色数	モノカラー
	画素構成	60×32画素
カメラ	有効画素数	515万画素
	撮像方式	CMOS/オートフォーカス
	サイズ	QVGA/VGA/WVGA/SXGA/UXGA/QXGA/4Mワイド/QSXGA
外部インタフェース	18ピンUSBインタフェース 赤外線通信 Bluetooth®(注1) FeliCa(注2) Ver2.0	
AV機能	ワンセグ	
メモリ	内部メモリ	約100Mバイト(データフォルダとEZアプリ(注3)の合計)
	外部メモリ	microSDメモ리카ード(最大2Gバイト)
その他の機能	フルチェン 手振れ補正 AF 顔検出 AF グローバルパスポート CDMA LISMO Video(注4) FM ラジオ 緊急地震速報	

CMOS : 相補型金属酸化膜半導体
VGA : 640×480画素
SXGA : 1,280×960画素
QXGA : 2,048×1,536画素
QSXGA : 2,592×1,944画素
QVGA : 320×240画素
WVGA : 800×480画素
UXGA : 1,600×1,200画素
4Mワイド : 2,592×1,536画素
USB : Universal Serial Bus

(注1) Bluetoothは、Bluetooth SIG, Inc. が所有する登録商標であり、東芝は、許諾を受けて使用。
(注2) Felicaは、ソニー(株)の登録商標。
(注3) KDDI(株)の携帯電話サービスauの端末で利用できるアプリケーションでダウンロードして利用できる機能。
(注4) LISMOはau Listen Mobile Serviceの略で、KDDI(株)が同社のau携帯電話とパソコン向けに提供する動画の配信サービス。

3 ハードウェアの概要

この章では、フルチェン+ハイスペックケータイT001を特長付ける着せ替え技術、及び3.1型VisualワイドVGA有機ELディスプレイについて述べる。

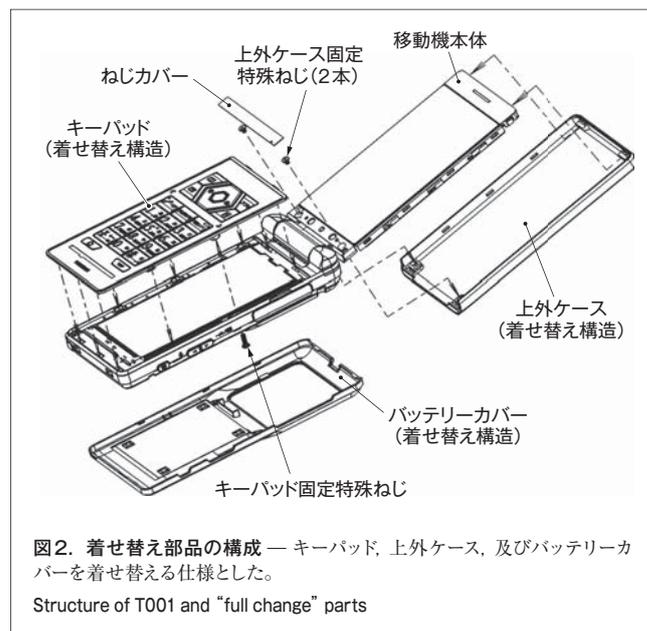
3.1 着せ替え技術

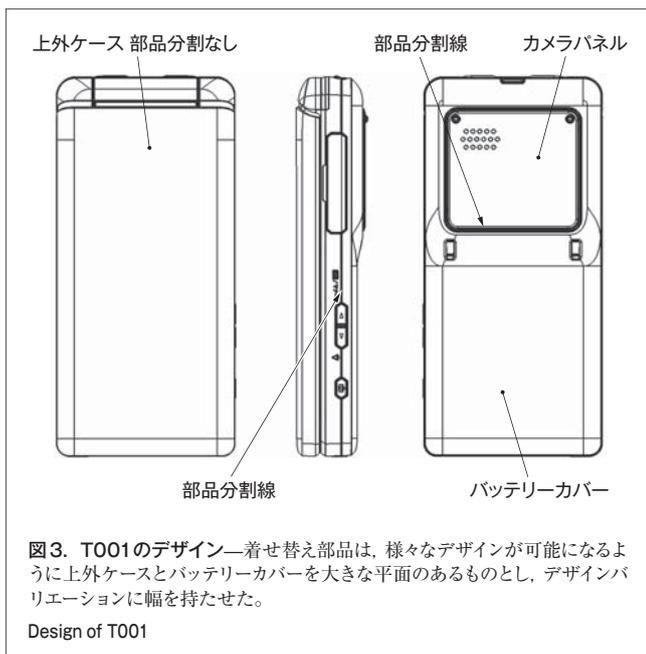
フルチェンとは、端末の外側も中身もまるごとチェンジできるというコンセプトの着せ替え可能な携帯電話のことである。従来の着せ替えでも、ユーザー自身で交換作業を行うことができたが、交換できる部品が一部分に限られていた。今回のフルチェンは、外装部品すべてを交換できるというコンセプトであり、着せ替えをエンドユーザーが行うのではなく店舗で行うようにすることで、従来に比べて多様な着せ替え機能を実現している。

T001では、外観の大部分を占める上外ケース、バッテリーカバー、及びキーパッドを着せ替える仕様として開発をスタートさせた。設計にあたり、特に次の2項目に注意して基本構造を決定した(図2)。

3.1.1 デザイン性の重視 着せ替え部品は、様々なデザインが可能になるようにできるだけ広い平面を確保した。また、印刷が二つの部品にまたがると、その境目で印刷ずれが発生しデザイン性が損なわれるため、境目のない形状を採用した。例えば、従来のバッテリーカバーはバッテリーとその周辺だけを覆っているが、T001では背面全体をバッテリーカバーにして部品の境目を最小にした。

このような考え方で、主要な外観面である上外ケースとバッテリーカバーを大きな平面のある部品とし、デザインバリエーションに幅を持たせることができた(図3)。また、上外ケース





固定特殊ねじはねじカバーで隠し、キーパッド固定特殊ねじはバッテリーカバーで隠すことで、着せ替えに必要なねじを表面に出さないようにすることができた。

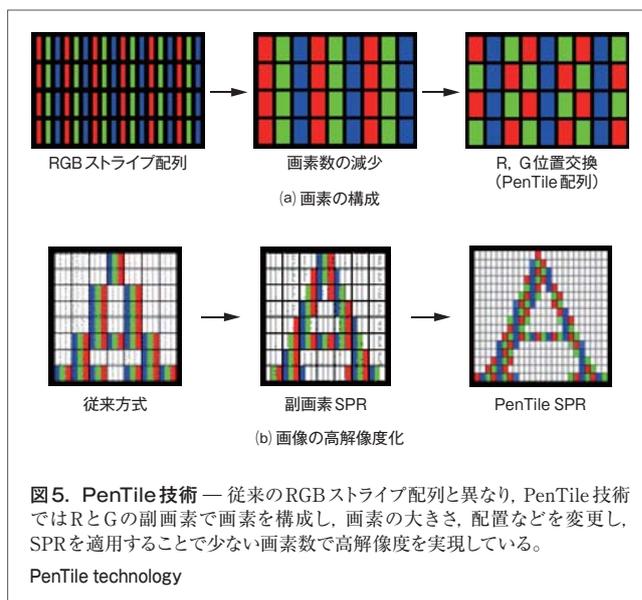
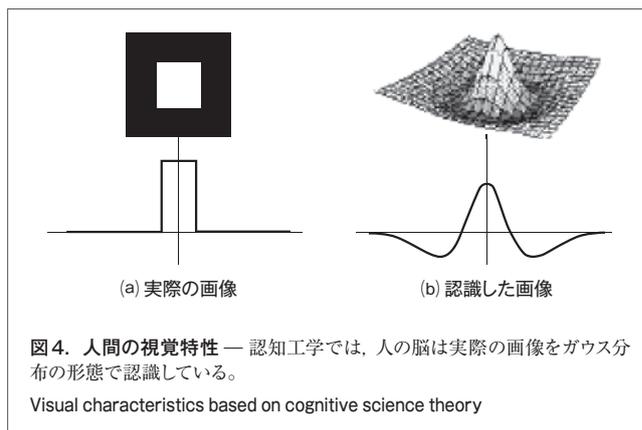
3.1.2 容易な組替え作業 店舗での着せ替え作業が極力簡単になるようにした。上外ケースの固定にはスライド構造を採用することで、固定用のねじを従来の4本から2本に減らして簡単に取外しができるようにした。キーパッドは、バッテリーカバーの取外し後、特殊ねじを1本取り外して、専用ジグで裏側からキーパッドを持ち上げて順々につめを外していくと取り外せる。バッテリーカバーは通常の作業で交換できる。

3.2 3.1型 VisualワイドVGA有機ELディスプレイ

T001に搭載している3.1型 VisualワイドVGA有機ELディスプレイは、クレアボヤンテ社が認知工学理論を基に開発したPenTile技術を用いている。

人の脳は、図4の(a)に示すような実際の画像を、(b)に示すガウス分布の形態で認識している。また、人の目の網膜にある3原色を認識する細胞は、赤(R)と緑(G)に反応する細胞はほぼ同数であるのに対し、青(B)に反応する細胞はこれらに比べて1/10～1/20と少ない。このため人の目では、解像度情報は主としてRとGで検出していると言える。

従来のディスプレイでは、図5(a)のRGBストライプ配列に示すように、RGBの副画素(画素を構成する色別の最小要素)を一つの画素として管理し、この画素単位で制御することにより明るさや色を表現していた。これに対して、PenTile技術では、前述した人間の視覚特性に合わせて、RとGの副画素で画素を構成し、隣接する副画素を効果的に組み合わせる処理を行う、SPR(Sub-Pixel Rendering)というアルゴリズムを用いている。図5(a)のPenTile配列に示すように、副画素を大き



くし配置を変えることで、高解像度で要求される数より少ない画素数で、見た目では同等の表現力を実現させる技術である(図5(b))。

T001では、このPenTile技術を用いた3.1型 VisualワイドVGA有機ELを用いることで、従来機種に比べ、より鮮明な画像を表現することができた。更に、モバイルレガザエンジン⁽¹⁾を搭載し、有機ELの特性に合わせた輝度調整と記憶色補正をすることで、自然な色と鮮やかさを両立させた美しい映像を表現できた。

4 ソフトウェア技術

この章では、T001の新機能であるカメラの顔検出AF及びグローバルパスポートCDMA技術と、メインディスプレイのVisualワイドVGA化に伴う処理能力の改善について述べる。

4.1 顔検出AF機能

T001では、当社端末として初めて顔検出AFモードを搭載

した。これは、FaceSolid™のライブラリを実装して実現している。顔検出及び顔追従の性能向上のためカメラフレームレートの改善を行い、滑らかな動作を実現した。

4.2 グローバルパスポートCDMA対応

T001はグローバルパスポートCDMAに対応しており、国内で使用している端末をそのまま海外に持ち出し、海外モードに設定することにより、渡航先のCDMA事業者網を介して音声及びパケット通信サービスが利用できる。

海外の通信方式は国内でも使用している800 MHz帯のCDMA規格に対応しているため、ハードウェアは国内向けのCDMA対応端末を流用し、ドライバソフトウェアの処理変更を行わずに使用可能とした。また、国内モードと海外モードの切替えは、ユーザー操作に連動したCDMAプロトコルソフトウェアのパラメータを変更することで実現した。

ユーザー機能として航空機モードを設けており、このモードに設定すれば、万一ユーザーがアラームなどの設定を解除し忘れた場合でも、自動電源ON機能をソフトウェアの制御により抑制することができる。

このほかに、国内でも使用しているStandaloneGPS機能^(注5)をサポートし、海外渡航シーンで利用できる周辺機能を豊富に搭載している。

4.3 処理能力の改善

T001では、メインディスプレイに3.2節で述べたVisualワイドVGA有機ELを採用していることで、従来機種種のQVGA(240×320画素)サイズに比べ表示処理に約4倍ものデータ量を扱うため、システム全体の負荷や性能を考慮した設計が不可欠となった。

今回、性能測定の結果を基に、以下に述べる機能を中心に改善を実施した。

4.3.1 カメラの処理時間短縮 カメラの画素数増加に伴い、静止画撮影時の一連の処理時間が長くなり、携帯電話として利便性を損なう傾向にある。今回、他社製品とのベンチマークを行い、処理時間を更に高速化する検討を行った。具体的には、従来の処理シーケンスの見直しを行うために、カメラの起動時間、撮影後のプレビュー表示処理、及びプレビュー後の保存処理の3ブロックに分けて、それぞれ処理時間の短縮を図った。その結果、改善前に対して約30%の処理時間短縮を実現した。

4.3.2 Eメールスクロール表示の高速化 当社が実装している独自の機能で、メール本文中に3次元(3D)アニメーションが登場する“3Dメール”に設定すると、Eメール本文をスクロールさせた場合のスクロール速度が遅くなるという問題があった。そこで、処理能力が遅くなる要因分析及び改善検

討を行った。具体的には、Eメール表示の確認画面は複数のレイヤで構成されており、それぞれのレイヤを制御する必要があったが、描画処理、描画回数制限、及び描画サイズの改善を行うことで、スクロール速度を約40%改善することができた。

5 あとがき

国内向けCDMA2000 1xEV-DO Rev.A方式携帯電話 T001の特長である、着せ替え技術、VisualワイドVGA有機ELディスプレイ技術、カメラの顔検出AF機能、及びグローバルパスポートCDMA機能など、先進の技術について述べた。

国内の携帯電話市場では、今後も高機能・高品質化が進むとともに、ユーザーの個性を重視したデザイン性がいっそう求められると予想される。当社は高まるユーザーのニーズに応えて、魅力ある製品の開発を継続していく。

文献

- (1) 秋山賢二, ほか. 使いやすさと機能を進化させたCDMA方式携帯電話 W65T. 東芝レビュー, 64, 2, 2009, p.39-42.



吉岡 夕夏 YOSHIOKA Yuka

モバイルコミュニケーション社 モバイル機器設計統括第一部
モバイル機器設計第一部主務。移动通信機的设计・開発に従事。

Mobile Communication Equipment Development Div.1



瀬楽 浩一 SERAKU Hirokazu

東芝デジタルメディアエンジニアリング(株) 共通ハードウェア
センターメカデザイン技術担当シニアエンジニア。移动通信機器の機構設計に従事。

Toshiba Digital Media Engineering Corp.



秋吉 利信 AKIYOSHI Toshinobu

モバイルコミュニケーション社 モバイル機器設計統括第一部
モバイルソフトウェア設計第一部主務。国内向けCDMAソフトウェア設計に従事。

Mobile Communications Equipment Development Div.1

(注5) 事業者網を使用しないで、GPS(Global Positioning System)衛星の情報を直接受信して携帯電話内で測位処理を行う機能。