

# カメラ付き Pocket PC

GENIO e550C: Pocket PC with Digital Camera Function

須藤 英彦 小川 清久 中山 尊雄

SUDO Hidehiko

OGAWA Kiyohisa

NAKAYAMA Takao

デジタルカメラの低価格化と小型化が進んで急速に身近な存在となり、デジタルカメラモジュールを内蔵した携帯電話が、たちまちその市場を広げてきた。しかし、携帯電話には、画面のサイズ及び撮影データの活用範囲という面で制約がある。そこで、東芝は、デジタルカメラを内蔵した Pocket PC “ GENIO e550C ”を開発した。GENIO e550C は、31 万画素の CCD(電荷結合素子)カメラを内蔵するとともに、撮影機能とビューア機能のアプリケーションを搭載しており、パソコン(PC)とのデータ連携を中心とした従来の利用範囲を超えて、新たな活用シーンを広げていくであろう。

The introduction of low-priced and compact digital camera modules has led to a rapid and remarkable expansion of the digital camera market, especially cellular phones with a digital camera function. However, the display of a cellular phone is small and the functions of a cellular phone are limited. Toshiba has developed the GENIO e550C Pocket PC, which features a CCD camera module, a digital camera application, and a viewer application. The GENIO e550C is expected to further expand the use of Pocket PCs.

## 1 まえがき

デジタルカメラの低価格化と小型化が進み、急速に身近な存在となってきた。更に、手軽に持ち歩けるようにデジタルカメラモジュールを内蔵した携帯電話が登場し、たちまちその市場を広げてきた。しかし、携帯電話には、画面の寸法や撮影データの活用範囲という面で制約がある。

一方、Pocket PCでは、従来のPCとのデータ連携をベースとした範囲を越える活用シーンが求められていた。

そこで、東芝は、デジタルカメラを内蔵した Pocket PCとして、GENIO e550Cを開発した。ここでは、GENIO e550Cの概要と特長となる機能について述べる。

## 2 ハードウェア

### 2.1 ハードウェアの概略

Pocket PCとして初めてデジタルカメラを内蔵した GENIO e550C は、GENIO eシリーズの初代機である GENIO e550 (2001年8月発売)よりも更にコンパクトなサイズの筐体(きょうたい)に、31 万画素の CCD カメラと白色 LED(発光ダイオード)フラッシュ(8灯)を内蔵している。

携帯情報端末(PDA)用としては最新(2003年3月5日現在)の “ Intel®(注1)PXA255 アプリケーションプロセッサ 400 MHz ” を搭載して性能向上を図りながらも、消費電力の低減により、従来機種種の GENIO e550GX と同じ9時間動作(メモ画面の

(注1) Intel は、米国 Intel Corporation の登録商標。



図1. GENIO e550C - 背面にカメラとフラッシュを備えている。  
GENIO e550C Pocket PC

連続表示、400 MHzにて駆動の場合)を達成してる。

更に、128 MバイトのRAM、コンパクトフラッシュ TYPE II、及びSDカードの2スロットや拡張ユニット対応など、Pocket PCとしての基本仕様もトップレベルを誇る。

そのほかに、下記をはじめとして、ユーザーニーズを取り入れた改良がなされている。

- (1) GENIO eシリーズ初のスクロールボタンを搭載
- (2) 液晶ディスプレイ(LCD)ハードカバー(従来機種はオプション)

GENIO e550Cの外観を図1に、製品仕様を表1に示す。

表 1 . GENIO e550C の製品仕様  
Specifications of GENIO e550C

項目	内容	
OS	Microsoft <sup>®</sup> (注2) Pocket PC 2002 ソフトウェア (Windows <sup>®</sup> (注3) CE 3.0)	
プロセッサ	Intel <sup>®</sup> PXA255 アプリケーション プロセッサ 400 MHz	
メモリ	RAM	128 Mバイト( SDRAM )
	ROM	48 Mバイト( フラッシュ ROM )
表示機能	画素数	240 × 320 ドット
	ディスプレイ	低温ポリシリコン TFT-LCD4.0 型 ( 反射型 , フロントライト付き )
	色数	65,536 色
外形寸法	76.5 mm( 幅 ) × 125 mm( 高さ ) × 17.5 mm( 奥行 )	
質量	約 170 g( LCD ハードカバーを除く ) 約 190 g( LCD ハードカバーを含む )	
電源	バッテリー	アドバンスリチウムイオン充電電池 ( 本体に内蔵 , 1,100 mAh )
	使用時間 ( メモ画面の連続表示 )	400 MHz 駆動の場合 : 約 9 時間 200 MHz 駆動の場合 : 約 12 時間 100 MHz 駆動の場合 : 約 13 時間

SDRAM : Synchronous DRAM TFT : Thin Film Transistor

## 2.2 デジタルカメラの内蔵

デジタルカメラの仕様を表 2 に示す。CCD カメラ搭載のためモバイル I/O ( Input / Output ) コントローラである TC6393XBA を開発した。

TC6393XBA は , カメラインタフェース及び LCD インタフェースを内蔵し , 1 チップでデジタルカメラ機能を実現している。既存の PDA 向けの LCD コントローラに内蔵される VRAM ( Video RAM ) は通常 400 K バイト程度であるが , TC6393XBA は 1 M バイト搭載したことにより , 外付け VRAM を追加することなくプレビューから撮影まで処理できる。プレビュー時の画像データの処理フローを図 2 と以下に示す。

表 2 . デジタルカメラ仕様  
Specifications of camera module

項目	内容
撮像素子	1/5 型 CCD センサ
有効画素数	約 31 万画素
レンズ / 焦点距離	F2.8 / f=2.6 mm
撮影距離	約 40 cm ~
レンズカバー	あり
デジタルズーム	2 倍 ・ 4 倍ズーム
明るさ調整	9 段階
ホワイトバランス	オート , 屋内 ( 白熱灯 ) , 屋内 ( 蛍光灯 ) , 屋外
フラッシュ	内蔵 ( 白色 LED8 灯 ) , 到達距離約 50 cm
記録媒体	本体メモリ , SD/CF メモリカード
記録画素数	640 × 480 画素 , 320 × 240 画素
画像ファイルフォーマット	JPEG ( Exif 準拠 )
JPEG 圧縮率切替え	スーパーファイン , ファイン , ノーマル , エコノミ

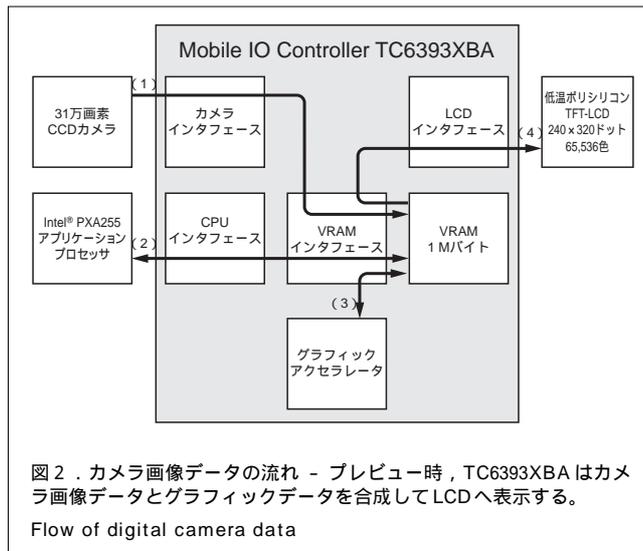


図 2 . カメラ画像データの流れ - プレビュー時 , TC6393XBA はカメラ画像データとグラフィックデータを合成して LCD へ表示する。

Flow of digital camera data

- (1) CCD カメラから出力されたカメラ画像データは , カメラインタフェース内で YUV-RGB 変換 ( 色信号変換 ) され , VRAM 内のカメラバッファへ書き込まれる。
- (2) グラフィックデータは , CPU から VRAM 内のフレームバッファへ書き込まれる。
- (3) グラフィックアクセラレータを起動して , カメラバッファ内のデータを縮小 , 回転し , フレームバッファへ合成する。
- (4) LCD インタフェースは , フレームバッファ内の表示データを LCD へ表示する。

そのほか , TC6393XBA は次の機能を内蔵している。

- USB ( Universal Serial Bus ) ホストコントローラ ( 2 ポート )
- SD コントローラ ( SDIO ( Secure Digital Input / Output ) 対応 )
- NAND E<sup>2</sup>PROM コントローラ
- 携帯電話インタフェース ( PDC : Personal Digital Cellular , CDMA : Code Division Multiple Access )

## 2.3 通信機器との親和性

日本国内における PDA 利用の特徴は , PHS などの通信機器と組み合わせて使用されることが挙げられる。GENIO e シリーズでは , PDC , CDMA , FOMA (注 4) の各携帯電話機及び CF ( CompactFlash (注 5) ) , SD , PC の各通信カードなど , 豊富な通信機器に対応しているとともに , これら通信機器に与えるノイズレベルが低い特長がある。ノイズレベルが増加すると , データ転送レートが低下する , 通信がとぎれるなどの問題が生じる。

また , 一部のデータ通信カードは音声通話にも対応してい

( 注 2 ) ( 注 3 ) Microsoft , Windows は , 米国 Microsoft Corporation の米国及びその他の国における登録商標。

( 注 4 ) FOMA 及び FOMA ロゴは , ( 株 ) エヌ・ティ・ティ・ドコモの商標又は登録商標。

( 注 5 ) CompactFlash は , 米国 SanDisk Corporation の登録商標。

るが、PDAのスピーカから出力される音声は空気及び筐体を伝わってマイクに回り込み、通話相手に自分自身の声が聞こえる現象が発生する。一般的に、PDAではボイスレコーダ用途にマイクゲインが高めに設定されているため、通話用途では回り込みが発生する原因となっていたが、GENIO e550Cではマイクゲインを調整できるようにした。

更にイヤホンマイクにも対応した。イヤホンマイクを使用すれば、回り込みを少なくして快適な音声通話が行えるとともに、PDAを顔に近づけることが不要なため、GENIO e550Cでデータを見たり、メモを取ったりしながら音声通話が可能となる。

### 3 ソフトウェア

#### 3.1 撮影機能(GENIOショット)

撮影機能では、本体背面に埋め込まれたCCDカメラで撮影を行い、本体メモリやSD/CFメモリカードに画像を保存する(図3)。

シャッタスイッチは本体側面に配置されており、基本的には撮影動作は本体を横位置にして保持し、右手ひとさし指でシャッタを切ることを想定している。縦位置のまま、本体中央下部にあるアクションボタンや、画面内のボタンでシャッタを切ることも可能である。シャッタチャンス逃さないために電源オフの状態やほかのアプリケーションが起動中でも、シャッタスイッチを押すことにより即座にGENIOショットが起動するようになっている。

また、デジタルズーム機能を持ち、2倍と4倍ズームの設定が可能である。

#### 3.2 画像ファイルフォーマット

画像ファイルは、デジタルカメラで一般的なJPEG(Joint Photographic Experts Group)ファイルフォーマットであるExif(Exchangeable image file format)形式で保存される。



図3 . GENIOショット(撮影機能) - 被写体を確認して撮影する。  
GENIO Shot (digital camera application)

画像サイズはVGA(Video Graphic Array)又はQVGA(Quarter VGA)を選択でき、画像の保存品質は4段階に設定が可能である。メモリカードに保存される画像は、DCF(Design rule for Camera File system)に準拠したファイル名、フォルダ名で構成されるため、一般のデジタルカメラやデジタルカメラ対応プリンタなどとの間で、メディアを介しての互換性がある。

#### 3.3 カメラモニタ画像

カメラモジュールからのモニタ画像はVGAサイズのバッファにRGBデータで約10フレーム/秒で展開され、その画像をアクセラレータを使って90度回転し、縮小して画面に転送する。モニタ画像表示部分はWindows® CEのウインドウシステムとは無関係にディスプレイドライバから直接表示を行っている。その他の画面上のボタンなどはウインドウシステムを介して表示している。そのため、Pocket PCとしての突発的なメッセージウインドウ(電池残量不足など)がモニタ画像の上に表示されたりすると、更にその上にモニタ画像を上書きしてしまうため、このようなイベントを事前にハンドリングしてモニタ画像をいったん止める処理を行っている。画面表示用のVRAMは2枚分用意されており、それをフレームごとに切り替えて表示を行っている。これにより、カメラを振ってもモニタ画像がはずんで見えないようにしている。シャッタが押されると、VGAのバッファから指定の保存サイズに変換してJPEG圧縮を行い、ファイルに保存を行う。JPEG圧縮はソフトウェアで行っている。

#### 3.4 フラッシュ撮影

カメラの横にはフラッシュが装備されており、暗い場所での撮影を可能にする(到達距離約50cm)。

フラッシュの設定には、自動発光、常時発光、発光禁止の3種類の設定があり、自動発光に設定した場合には、シャッタボタンを押されたときの露出データから判断して、発光と非発光を制御する。この際に、LCD画面用のフロントライトとフラッシュ用のLEDを同時に発光すると急激な消費電流負荷がかかるため、フラッシュ用LED発光中は、フロントライトの輝度を落とす処理も行っている。

#### 3.5 ビューア機能(GENIOアルバム)

GENIOショットで撮影した画像は、GENIOアルバムというビューア機能で参照できるようになっている(図4)。

GENIOアルバムは、サムネイル一覧、全画面表示、拡大・縮小表示といった様々な表示のほかに、ペンによる画像への書き込み、トリミング機能、テキストによるコメントの書き込み、音声の添付、連絡先(アドレス帳)への画像リンク、電子メールでの送信などの機能を持っている。

ペンによる書き込みデータは、ベクトルデータとして画像とは別のファイルに保存されており、1軌跡ごとに元に戻すことが可能となっている。画像データへのペン軌跡の合成を行う



図4 . GENIO アルバム(ビューア機能) - 撮影した画像の表示や編集ができる。  
GENIO Album (viewer application)

ことも可能である。

### 3.6 アドレス帳と画像のリンク

アドレス帳への画像リンク機能については、Pocket PCにはマイクロソフト社が提供しているPocket Outlook<sup>®</sup>(注6)の一つとして、“連絡先”というアドレス帳管理ソフトウェアが存在し、これはPC上のOutlook<sup>®</sup>と連絡先データをやり取りする重要なアプリケーションである。そこで、この連絡先をそのまま利用する形でアドレス帳データに顔写真画像をリンクさせる機能を実現した(図5)。連絡先には、“あらかじめ”Webデータ”というURL(Uniform Resource Locator)を登録する欄が用意されているため、この欄に画像ファイルをリンクしてあるHTML(HyperText Markup Language)ファイルのURLを登録する方式を取った。連絡先データへのURL埋込みは、POOM(Pocket Outlook<sup>®</sup> Object Model)と呼ばれるPocket



図5 . 連絡先への画像はり付け - 画像がはり付けられている連絡先のWebページ欄をタップすると、顔写真が表示される。  
Linkage of contact information with picture

(注6) Outlookは、米国Microsoft Corporationの米国及びその他の国における登録商標。

Outlook<sup>®</sup>データベースにアクセスするためのMicrosoft<sup>®</sup>標準インターフェースを利用している。はり付けられた画像を参照するには、ユーザーは“Webページ”欄のURLをタップすることにより表示できる。

### 3.7 電子メールでの画像送信

電子メールでの画像送信機能はメニューから簡単に行うことができる。メール送信はPocket PC標準のメールアプリケーションを利用し、GENIOアルバム側から画像を指定して新規メール作成を指示すると、画像が添付された状態で新規メール作成画面に移行する。この機能もPOOMインターフェースを利用して実現している。

画像添付の際に、送信先が携帯電話であることを想定し画像を縮小して添付するオプションを用意している。

### 3.8 一般のデジタルカメラ画像への対応

GENIOアルバムでは、GENIOショットで撮影された画像の表示に加えて、一般のデジタルカメラで撮影された画像も表示することが可能である。最近のデジタルカメラは300万画素、500万画素などと、その画像は非常に大きなサイズであるため、これをそのまま展開するのは、表示解像度やメモリ(RAM)容量の関係から適していない。Pocket PCの表示解像度は240×320ドットしかないため、VGAを超える画像については、JPEG展開時にVGA以下のサイズに縮小しながら展開することにより、大きな画像でも対応できるように考慮している。

## 4 あとがき

携帯情報端末の市場は、PDAに限らず、いろいろな形で伸びてゆくことが予想される。今後は、Pocket PC、あるいはWindows<sup>®</sup>CEをベースとした商品を展開し、ユビキタス社会の市場に対応していく。



須藤 英彦 SUDO Hidehiko

デジタルメディアネットワーク社 デジタルメディアデベロップメントセンター PC設計第二部主務。PDAの開発に従事。  
Digital Media Development Center



小川 清久 OGAWA Kiyohisa

自動車システム事業統括部 自動車システム設計センター テレマティクス端末ソフトウェア設計担当主務。車載端末のソフトウェア開発に従事。日本機械学会会員。  
Automotive Technology Design Center



中山 尊雄 NAKAYAMA Takao

自動車システム事業統括部 自動車システム設計センター テレマティクス端末ソフトウェア設計担当主務。車載端末のソフトウェア開発に従事。  
Automotive Technology Design Center