

ミニノートPC libretto™ W100の2画面タッチパネル用 ユーザーインタフェース技術

libretto™ W100 Dual Touch-Screen Mini-Notebook PC with New User Interfaces

高橋 登志夫 本多 義則 渡辺 玄

■ TAKAHASHI Toshio ■ HONDA Yoshinori ■ WATANABE Gen

libretto W100は、東芝ノートPC (パソコン) 25周年記念モデルとして開発した、世界初^(注1)のWindows[®]^(注2)搭載2画面タッチパネルPCである。二つの7.0型WSVGA (1,024×600画素) 液晶ディスプレイ (LCD) を搭載して9.3型 (1,024×1,200画素) LCD相当の情報を閲覧できるようにするとともに、当社独自の高密度実装技術により約699gという軽量化を実現した、新しいコンセプトのミニノートPCである。2画面タッチパネルの採用と独自の表示制御技術で、一つの画面にキーボードを表示してノートPCのようにしたり、縦方向に持ち替えて本のように書籍コンテンツを読んだり、様々な利用シーンに対応できる。また、2画面を折り畳むことでコンパクトな形状にでき、手軽に持ち歩ける。

Toshiba has developed the libretto W100, the world's first dual touch-screen Windows[®] mini-notebook PC, as one of its 25th anniversary PC models. The libretto W100 is a compact clamshell type device equipped with dual 7.0-inch, 1,024 x 600-pixel liquid crystal displays (LCDs) that offer a display equivalent to a 9.3-inch, 1,024 x 1,200-pixel LCD. The dual touch-screen LCDs and newly developed display control technologies make it possible to utilize the libretto W100 either as a notebook PC by using the display as a haptic keyboard, or as an e-book reader that displays a double-page spread when held vertically. This model also has a light weight of approximately 699 g, achieved by applying our proprietary high-density packaging technologies.

1 まえがき

東芝は1996年に、librettoシリーズの1号機としてLibretto 20を商品化した。librettoシリーズは、“世界最小クラスのWindows[®]プラットフォームを採用したノートPC”を基本コンセプトとして、各々の世代で、Windows[®]プラットフォーム採用ミニノートPCにとどまらない特長と機能を備えている。

今回開発したlibretto W100 (図1)は、キーボードをなくし、2画面を搭載してそれぞれの画面にタッチパネルが装着され、画期的で柔軟なユーザーインタフェース (UI) を提供することで、ミニノートPCのまったく新しい使い方を提案するものである。

ここでは、libretto W100の概要と、当社独自に実現したUI技術について述べる。

2 libretto W100の概要

libretto W100は、7.0型WSVGA (1,024×600画素) LCDをヒンジ部を境に上下に配しており、上下の画面を合わせて1画面と仮定した場合、9.3型 (1,024×1,200画素) LCD相当のサイズとなる。これにより、これまでの7型程度のミニノートPCに対して不満があった画面サイズを、開いて使う場合には

(注1) 2010年8月時点、当社調べ。

(注2) Windowsは、米国Microsoft Corporationの米国及びその他の国における商標又は登録商標。



図1. libretto W100 — 2画面を備えた新概念のPCである。
libretto W100 mini-notebook PC

2倍の大きさで使用できるようになり、閉じて持ち運ぶ際は7型のミニノートPC相当となる。

また静電容量方式のタッチパネルをそれぞれの画面に装着しており、2画面の全領域をタッチ操作することができる。

また、2画面を対称にして、本体を本のように縦向きに両手で持って使用することも想定しており、ユーザーが使用している向きを自動的に検出して画面表示を回転させる機能を備えている (図2)。

Windows[®]上のアプリケーションの標準的操作を、当社独自のソフトウェアEasy Menuにより小さな画面でも使いやすくするとともに、ソフトウェアによって実現したキーボード (以下、

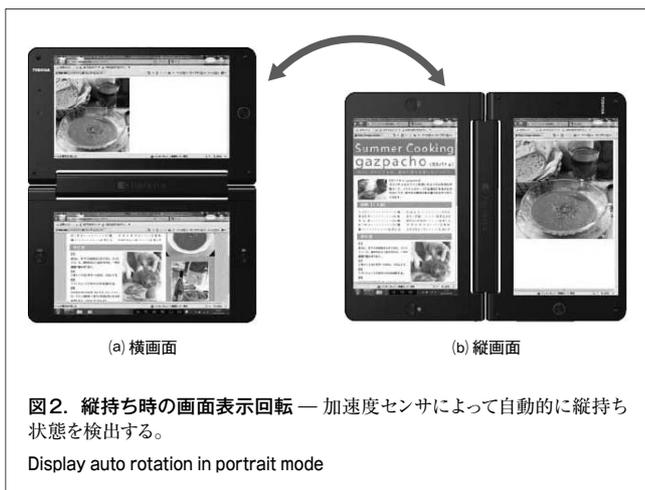


図2. 縦持ち時の画面表示回転 — 加速度センサによって自動的に縦持ち状態を検出する。

Display auto rotation in portrait mode

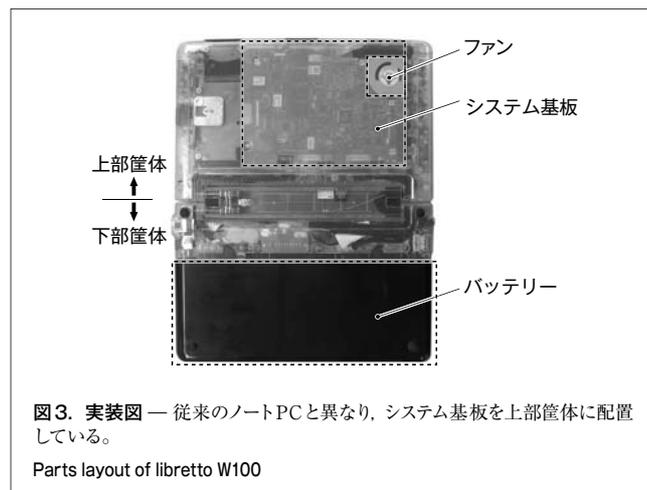


図3. 実装図 — 従来のノートPCと異なり、システム基板を上部筐体に配置している。

Parts layout of libretto W100

表1. 主な仕様

Main specifications of libretto W100

項目	仕様	
CPU	超低電圧版Intel® Pentium® (注3) プロセッサ U5400	
	動作周波数	1.2 GHz
	コア数	2コア
チップセット	モバイルIntel® QS57 Expressチップセット	
メモリ	PC3-6400 (DDR3-800) 対応SDRAM 2 Gバイト (オンボード)	
表示装置	タッチパネル付き7.0型WSVGA 2画面	
補助記憶装置	62 Gバイト SSD (Serial ATA)	
通信機能	無線LAN	IEEE 802.11a/b/g/n 準拠
	WiMAX (注4)	IEEE 802.16e-2005 準拠
	BLUETOOTH® (注5)	Ver.2.1+EDR
サウンド機能	内蔵モノラルスピーカ, 内蔵モノラルマイク	
外部I/F	microSD 1スロット	
	USB2.0 1ポート	
	ヘッドフォン出力	
バッテリー	標準	17 Wh
	大容量	35 Wh
外形寸法	標準バッテリー装着時	約202.0 (幅) × 123.0 (奥行き) × 25.4 (高さ) mm
	大容量バッテリー装着時	約202.0 (幅) × 123.0 (奥行き) × 25.4 ~ 30.7 (高さ) mm
質量	標準バッテリー装着時	約699 g
	大容量バッテリー装着時	約819 g

I/F : インタフェース
 DDR3 : Double Data Rate 3
 SDRAM : Synchronous DRAM
 SSD : Solid State Drive
 Serial ATA : Serial Advanced Technology Attachment
 IEEE : 電気電子技術者協会
 EDR : Enhanced Data Rate
 USB : Universal Serial Bus

ソフトウェアキーボードと呼ぶ)も、打鍵時に振動モータによる触感的なフィードバックをユーザーの指に加えるHaptics機能により、より自然に入力操作できるようにした。またソフトウェアキーボードは、利用シーンや目的に合わせてボタンレイアウト

(注3) Intel, Pentiumは、米国及びその他の国における米国Intel Corporation又は子会社の商標又は登録商標。

(注4) WiMAXは、WiMAX Forumの商標。

(注5) BLUETOOTH® ワードマークは、Bluetooth SIG, Inc. が所有する登録商標であり、東芝は、許可を受けて使用。

トを、いくつかのスタイルに切り替えることができる。

libretto W100の主なハードウェア仕様を表1に示す。

システム基板とバッテリーの実装は従来のノートPCとはまったく異なり図3に示すように特徴的な配置となっている。従来のノートPCは一般に、上部筐体(きょうたい)にLCDだけを配置し、システム基板とバッテリーは下部筐体に配置している。これに対し、libretto W100は、筐体を180°開いた際に上下部の厚さと質量をほぼ同等にするため、上部筐体にシステム基板を、下部筐体にバッテリー及び一部I/O(入出力)基板を配置している。筐体を180°開いたときの上下部それぞれの厚さと質量は12.5 mm, 約350 gである。

3 2画面の優位性を生かした新しいUI

PCを2画面化することの最大の優位性は、独立した二つの表示空間と、二つ合わせたときの広い表示空間の特性を併せ持つことである。libretto W100には、この特性を生かすように画面構成を動的に切り替える仕組みを持たせた。

3.1 横画面と縦画面の切替え機能

画面形態は、横画面と縦画面があり、加速度センサで傾きを検出することにより自動的に切替えできるようにした。

横画面では、筐体の上下に配置された二つの画面をアプリケーション用として自由に利用することができる。また、2画面を有効に使うことができるよう、下画面に表示するホーム画面を開発した(図4(a))。ホーム画面はアプリケーションやユーティリティを簡単に起動できるタスクバーとプリティンボードをベースとした専用アプリケーションなどから構成され、本体のボタンに連動していつでも表示することができる。このホーム画面のベースとなるプリティンボードには、アイコンや画像などのアイテムを、コルクボードのように自由にはり付けることができる。ユーザーは一般のアプリケーションの空間と、ホーム画面による自由な空間をうまく組み合わせることで、2画

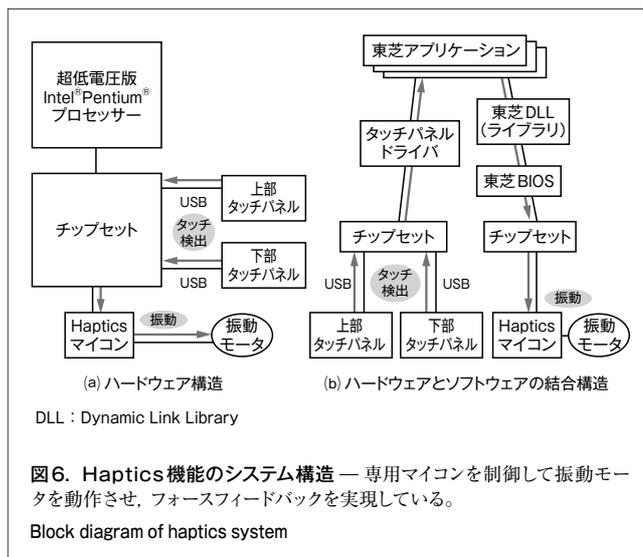


面を利用した今までにない便利な使い方ができる。

一方、縦画面は、電子書籍などの2画面見開き表示や縦長のページに適した表示ができる(図4(c))。

3.2 ソフトウェアキーボードとHaptics機能

ソフトウェアキーボードは、複数のキーボードスタイルを切替えてできるようにした(図5)。キーボードスタイルには、標準キーボードとしてフルキーボード、キーサイズをできるだけ大きくするために使用頻度の低いキーを省略した簡易キーボード、両手持ちに便利な左右分離型のキーボード、及びテンキーボー



ドなどがある。これらのキーボードスタイルはユーザーが、利用シーンや目的に合わせて簡単に変更できるようにしている。また、キーボードの各キーの名称表示を、オペレーティングシステム(OS)でキーボードの言語設定を変更することで、各言語向けに簡単に変更できるようにした。これにより、ハードウェアキーボードに対するコスト低減を実現しているだけでなく、複数の言語が利用可能な地域での利便性をも向上している。

Haptics機能はソフトウェアキーボードの入力に対するフィードバックを目的としており、専用マイコンに接続した振動モータを動作させることで実現している(図6(a))。ソフトウェアキーボードによる入力があると、タッチパネルのドライバが検知しアプリケーションを起動するとともに、BIOS (Basic Input/Output System) によってHapticsマイコンを制御し振動モータを動作させる(図6(b))。

ソフトウェアキーボードは主に下画面に表示するため、小型振動モータ(5.7(高さ)×5.0(幅)×16.3(奥行き)mm)を下部筐体の実装している。下部筐体の質量は約350gあり、このサイズの振動モータでは、フォースフィードバック(注6)として十分な加速度である約1Gを発生させることができないため、libretto W100は、図7に示すフローティング構造を採用した。振動対象をタッチパネルだけにし、質量を約50gに抑えることで、約1Gの振動を発生させることができた。

フローティング構造では、タッチパネルがラバークッションを介して筐体ケースに接続されており、むだな振動をほかの筐体部分へ伝えない効果もある。

3.3 プリティンボード

プリティンボードは、タッチ操作で快適に利用できるようにWindows®7のリリースに合わせて開発したアプリケーション

(注6) ユーザーの操作に対して振動などにより操作感を得られるようにする機能。libretto W100では、画面を振動させることでソフトウェアキーボードのような仮想的な装置に操作感を与える。

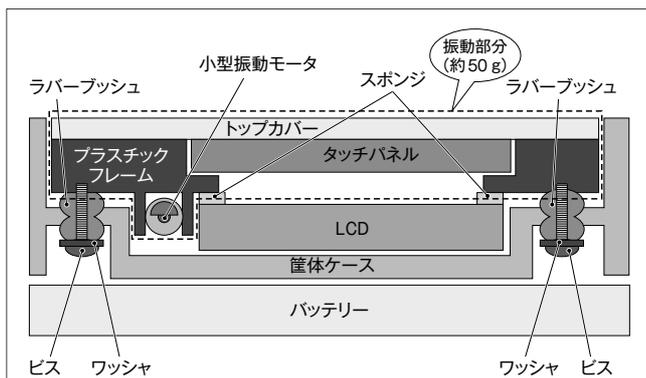


図7. タッチパネルのフローティング構造 — 振動させる部分の質量を上げることで、大きな振動を得ることができる。

Floating structure for touch panel



図8. プリテンボード機能とファイルブラウザ機能 — 連携させて使うことにより、直感的な使い方ができる。

Examples of Bulletin Board and File Browser displays

である(図8)。コルクボードのように画像やアイコンなどのアイテムを自由にはり付けることができ、オブジェクトを視覚化することでユーザーの利便性を向上できる。libretto W100では2画面である利点を生かし、このアプリケーションを下画面に標準的に表示することで、下画面を有効に利用することができる。また、ホームボタンを押すことですばやく表示と非表示を切り替えられるようにして、ほかのアプリケーションでの2画面利用をやすくしている。

そのほかにも、例えばWebブラウザの画面を上画面に表示しその一部又は全部を簡単な操作で切り出してボードにはり付ける機能や、内蔵カメラを使って簡単に写真や動画を撮影してボードにはり付ける機能など、libretto W100の特性を生かすための機能を拡張している。

更に、過去に使用したファイルを視覚的に表現するリールタイム^(注7)機能や、タッチ操作で快適にファイル閲覧を可能にするファイルブラウザ機能を組み込んでおり、それらを連携させて使うことでより直感的な使い方ができる。

3.4 仮想タッチパッド機能

2画面ともにタッチパネルが搭載されているとはいえ、現在のすべてのアプリケーションが必ずしもタッチ操作を前提に作

(注7) 画面やドキュメントなどのファイルを参照した時間順に表示し、簡単に参照できるようにするソフトウェア。

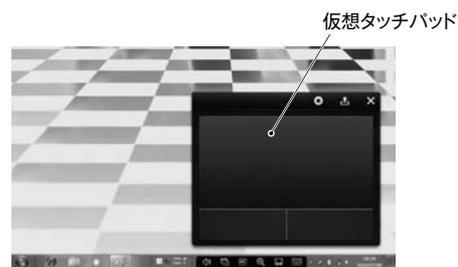


図9. 仮想タッチパッド機能 — 通常のノートPCに搭載されているタッチパッドと同等の機能を備えている。

Virtual touch-pad display



図10. 拡張ウィンドウマネージャ機能 — 拡張ボタンの操作により、アプリケーションのウィンドウを下画面から上画面へ移動させたりできる。

Enhanced Windows Manager display

成されていないため、多くの利用シーンでマウス操作が必要になる。そこで、タッチパネルをベースにした仮想タッチパッド機能を開発した(図9)。これにより、通常のノートPCに搭載されているタッチパッドと同等の操作を、タッチパネルの通常操作と並行して利用できる。

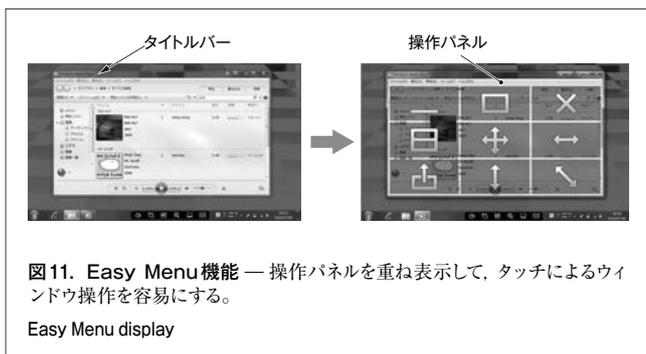
3.5 2画面を支える新機能

ウィンドウやアイテムの上下画面間の移動を容易にタッチ操作できるようにするため、いくつかの新機能を開発した。

特徴的な機能について以下に述べる。

3.5.1 拡張ウィンドウマネージャ機能 2画面を使った表示や画面間のウィンドウの移動を、拡張ボタンにより簡単に操作できるようにする(図10)。拡張ボタンは、ウィンドウの右上にある標準ボタンと並べて表示し、OS標準のデザインにできるだけ合わせることで、ユーザーが容易に理解できるようにした。また、ブックスタイルのような縦画面モードのときでも利用することができる。

3.5.2 Easy Menu機能 アプリケーション ウィンドウのタイトルバーをタッチすると、タッチ操作に便利な操作パネルを表示し、ウィンドウを容易に操作できるようにする(図11)。特にタッチ操作でウィンドウサイズを変更するのは難しいため、非常に有効な機能である。また、画面間をまたぐ操作が必要



になるケースでは、後述する拡張ドラッグ&ドロップ機能との連携により、ウィンドウの操作性を飛躍的に向上することができる。

3.5.3 拡張ドラッグ&ドロップ機能 画面間のアイテムの移動、例えばデスクトップのファイルやアイコンの移動、電子ブックのページめくりなど容易に操作できるようにする(図12)。

通常の1画面のPCは、マウスやタッチパッドの操作によりアイテムの移動を容易に行うことができる。libretto W100でタッチパネルのタッチ操作により画面間の操作をすると、当然ながら途中で指が画面から離れてしまうため、操作は成功しない。しかし、拡張ドラッグ&ドロップ機能では、一時的に指が離れても連続した動作とみなして、処理を継続することができる。これは画面から指が離れている時間が短い場合、あたかも指が離れず連続しているかのように仮想的なふるまいをさせることで実現している。



4 あとがき

libretto W100は、Windows®プラットフォームのノートPCとして世界初の2画面タッチパネルの採用と、独自のUIの開発などで、PCの基本操作を直感的に行えるようにするという従来にはなかった新しいコンセプトを打ち出すことができた。

今後も市場ニーズなどを的確にとらえ、常に業界をリードして、新しい市場と顧客を創出し、より斬新(ざんしん)で魅力的な商品の開発を進めていく。



高橋 登志夫 TAKAHASHI Toshio

デジタルプロダクツ&ネットワーク社 PC開発センター PCシステム設計部参事。ノートPCのハードウェア開発に従事。PC Development Center



本多 義則 HONDA Yoshinori

デジタルプロダクツ&ネットワーク社 PC開発センター PCソフトウェア設計第一部グループ長。ノートPCのソフトウェア開発に従事。PC Development Center



渡辺 玄 WATANABE Gen

デジタルプロダクツ&ネットワーク社 PC開発センター PCシステム設計部主務。ノートPCのハードウェア開発に従事。PC Development Center