

小型組込みボックス型コンピュータ EC20 model 100

EC20 Model 100 Small Box-Type Embedded Computer

稲荷 将 中村 匡亨 前澤 卓也

■ INARI Masaru ■ NAKAMURA Tadamichi ■ MAEZAWA Takuya

小型組込みボックス型コンピュータは、ファンレスとコンパクトを特長とした産業用コンピュータであり、ATM（現金自動預け払い機）端末、各種監視制御端末、検査装置など、多様な分野でのニーズがある。

東芝はこれら要求に応えるため、小型組込みボックス型コンピュータEC20 model 100を開発した。本体サイズは小型でありながら、USB (Universal Serial Bus) やDVI (Digital Video Interface), PCI (Peripheral Component Interconnect) スロットなど複数のインタフェースを備えている。更に、UPS (無停電電源装置) との組合せ時に安全にシャットダウンするためのリモートシャットダウン入力端子も備え、各種アプリケーションへの対応を実現する。効率的な自然空冷に加え、ストレージにSSD (ソリッドステートドライブ) を選択するとメンテナンスフリーなスピンドルレス構成も実現できる。

There is demand in the industrial field for small, fanless, box-type embedded computers for various applications such as automated teller machine (ATM) terminals, supervisory control systems, inspection systems, and so on.

Toshiba has developed the EC20 model 100 small box-type embedded computer to meet the diverse requirements of the market. Despite its small size, this model is equipped with multiple interface slots including universal serial bus (USB), digital video interface (DVI), and PCI slots. It is also equipped with a remote shutdown input terminal for safe power shutdown in combination with an uninterruptible power supply (UPS) system, as well as an efficient air cooling system and, in the case of using a solid-state drive (SSD) for the storage system, a maintenance-free spindleless configuration.

1 まえがき

パソコン (PC) 及びPCサーバと、Windows[®](注1)に代表される汎用基本ソフトウェア (OS) をベースとした各種システムや装置が広く普及している。そのなかで、社会インフラシステムや産業システムでは、汎用PCや一般的なサーバが備える処理性能に加えて、使用温度範囲及びノイズ耐性といった耐環境性能や、24時間連続稼働及び長期使用に耐える頑健性、システムを止めることなく短時間で寿命品の交換が容易に行える保守性などを備えていることが必須である。

一方、近年では医療機器、アミューズメント機器、及び検査・計測装置組込みといった情報系市場からの組込み用途としての需要や、BEMS (Building and Energy Management System) 及びHEMS (Home Energy Management System) といったスマートコミュニティシステムの構成要素としての需要も高まってきている。

東芝は、様々なシーンでの使用に応えるため、産業用コンピュータを小型組込みタイプから高性能サーバタイプまで幅広くラインアップしている。ここでは、新たにラインアップした小

型組込みボックス型コンピュータ EC20 model 100の機能と性能の特長について述べる。

2 概要

EC20 model 100は、頑健性、メンテナンス性、及び長期供給性といった産業用コンピュータの基本性能を満たしながら、小型ボックス型でファンレスといった特長を持つコンピュータである。

このモデルの外観を図1に、仕様を表1に示す。

低消費電力CPUのIntel[®] Celeron[®](注2) 807UEプロセッサや、高速メモリDDR3 (Double Data Rate 3)-1066 SDRAM (Synchronous DRAM) を採用して耐環境性能や処理性能に配慮するとともに、ギガビットLANなど各種インタフェースは全てフロントに配し、組込み用途でのアクセシビリティ向上を実現している。

また、冷却用のファンは内蔵せず、筐体 (きょうたい) 開口部からの自然対流による自然空冷を実現している。

(注1) Windowsは、Microsoft Corporationの米国及びその他の国における商標。

(注2) Intel, Celeronは、米国又はその他の国におけるIntel Corporationの商標。



図1. EC20 model 100 — 小型ボックス型の筐体を持ち、インタフェース類はフロントに集約している。

EC20 model 100 small box-type embedded computer

表1. EC20 model 100の仕様

Specifications of EC20 model 100

項目	仕様
CPU	Intel® Celeron® 807UE プロセッサ 1.0 GHz
キャッシュメモリ	1 Mバイト (CPU内蔵)
チップセット	Intel® HM65
メモリ容量	2 Gバイト
メモリ構成	DDR3-1066 SDRAM 2 Gバイト
ストレージ	2.5型 SATA HDD (500 Gバイト) 又は 2.5型 SATA SSD (64 Gバイト)
拡張スロット	PCI 5 V (32ビット) スロット×1 (ロープロファイル)
標準インタフェース	RS232C×1 Ethernet×2 (1000BASE-T/100BASE-TX/10BASE-T) USB×4 サウンド (LINE-IN, LINE-OUT, MIC-IN 各1)
リモートシャットダウン端子	入力1点
グラフィック	DVI-I×1
電源	DC24 V
本体サイズ	98 (幅)×198 (高さ)×148 (奥行き) mm (突起部, 取付金具不含, 横置き時)
OS	Windows® 7 Professional

SATA: Serial Advanced Technology Attachment

3 開発コンセプト

EC20 model 100は、小型組込みボックス型産業用コンピュータシリーズとして、従来からの耐環境性能、頑健性、及び保守性の向上などに加え、次のコンセプトに基づいて開発した。

- (1) コンパクト及びフレキシブルレイアウト
- (2) アクセシビリティ
- (3) スピンドルレス
- (4) 信頼性

4 機能と性能の特長

3章で述べたコンセプトに基づいてEC20 model 100で実現した、機能及び性能の主な特長を以下に述べる。

4.1 コンパクト及びフレキシブルレイアウト

98 (幅)×198 (高さ)×148 (奥行き) mmのA5サイズ相当のコンパクトな筐体設計としたことで、システムのスペース効率向上に貢献できる。

各種装置への組込みや盤内への設置、ラックマウントへの実装など様々な箇所への設置が可能である。また縦置きと横置きそれぞれに対応でき、設置環境に応じてよりフレキシブルなレイアウトをとることができる。

4.2 アクセシビリティ

USBや、LAN、サウンド、RS-232C、ディスプレイインタフェースなど、全てのインタフェースはフロントに配置した。各種装置組込み時や盤内設置時にもケーブルを容易に接続可能であり、またUSBメモリやUSB-HDD (ハードディスクドライブ) などによるデータ取得時の利便性も図っている。PCIスロットも同様に、PCI拡張カードを実装時にインタフェースがフロントにくるようにレイアウトした。LANカードやDIO (デジタル入出力) ボードなど各種インタフェースを備えるPCI拡張カードを実装した際もフロントにケーブル類を集約することができる。

一方、システムの構成要素として運用するにあたり、メンテナンス性も重要視されるポイントである。ストレージやCMOS (相補型金属酸化膜半導体) 用バッテリーは寿命品であり、システム運用中にも定期的な交換が必要となる。これら寿命品の交換時は、本体を装置や盤などから取り外すことなく、また天板を開けたり本体を分解したりすることなく、フロントから特別な工具を使用せずに交換することができる (図2)。メンテナンス時間を削減することは、システム停止時間を削減することを意味し、システム停止による操業損の大幅な削減にも



図2. フロントメンテナンス — 寿命品はフロントから工具レスで交換できる。

Front maintenance of EC20 model 100

貢献する。

4.3 AC-DC変換ユニット

本体の電源はDC（直流）24 V供給であるが、AC（交流）-DC変換ユニットをオプションとして準備している（図3）。AC環境及びDC環境どちらにも対応することにより、幅広い選択肢を提供する。AC-DC変換ユニットはACケーブル着脱式になっており、装置のレイアウトに長さを合わせたACケーブルに付け替えて使用することもできる。ACケーブル着脱コネクタ近傍には、ケーブル抜け防止機構を設けており、誤ってケーブルが抜けてしまうことを防いでいる（図4）。

4.4 リモートシャットダウン

各種システムでは、停電の発生に備え、UPSが設置されているケースがある。停電発生時は、AC電源に代わりUPSから電力が供給される。そこで、AC電源断時の信号の入力を想定したリモートシャットダウン端子を設けた。リモートシャットダウン端子に信号が入力されると、OSはシャットダウンシー

ケンスを開始する。

旧来のOSでは、RS232Cポートなどを利用した通信をUPSと行い、シャットダウンを開始するという方式であったが、Windows®7以降のOSでは、UPSインタフェースはサポートされなくなった。このモデルでは、AC電源断の外部信号を本体の起動/停止の入力信号とすることで、シャットダウンを実行させている。これにより、特別なアプリケーションを用意することなく、安全にシャットダウンシーケンスを実行することができ、たいせつなデータの破損を抑制することが可能になる。

4.5 ファンレス

コンピュータの冷却には、一般にヒートシンクと冷却ファンが用いられる。ファンによる冷却では、風切り音による騒音や、コンピュータ内部への粉塵（ふんじん）の混入などの欠点がある。また冷却ファンは駆動部を持つ部品であるため、HDDと同様に、定期的な交換が必要である。

このモデルでは、ファンレス化を実現している。発熱量がもっとも大きいCPUからの発熱に対して、筐体の形状に合わせたヒートシンクにより、効率的な冷却を実現している。

また、蓄積された熱設計ノウハウを基に、効果的な開口部を設計することにより、ストレージやその他ICからの発熱に対する冷却を実現した。

これらに加え、ストレージにSSDを選択することにより、駆動部を持たないスピンドルレス構成をとることが可能であり、更なるメンテナンスフリーの運用が実現される。

4.6 信頼性

当社の産業用コンピュータは、温度や、ノイズ、振動などの過酷な環境での使用を想定した仕様としている。ECC（Error Check and Correction）メモリは、1ビット誤りの訂正及び2ビット誤りの検出を実現し、各種ノイズなどの影響によるメモリデータエラーから引き起こされるシステムダウンや大事なデータの破損を防いでいる。

4.7 長期供給と長期保守

CPUやチップセット、OSなどの主要構成部品は、供給メーカーのラインアップから組込み機器向けオプションが適用されている長期供給可能な部品を選定している。一方、供給期間の短いストレージなどは、業界標準品を選定するとともに、供給終了時は同等仕様の後継品を選定し、動作検証を実施して互換性を確保できるようにしている。これら施策により、5年間の供給期間と7年間の保守期間を実現し、最長12年間の継続使用を可能にしている（図5）。

保守プランとしては24時間365日対応のオンサイト保守やセンドバック保守などがあり、利用シーンに応じたプランが選択できる。産業用途として求められる装置への組込みに適した、製品の長期安定保守を実現している。

4.8 RAS機能

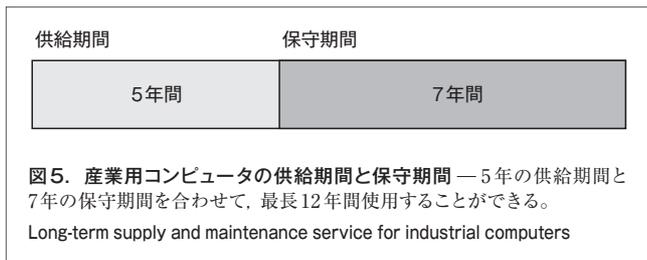
RAS（Reliability, Availability, Serviceability）機能とは、



図3. AC-DC変換ユニットを実装した状態 — 本体ユニットの後部に接続する。
EC20 model 100 with installed AC-DC converter unit



図4. AC-DC変換ユニット — ケーブルコネクタには抜け防止機構を設けている。
AC-DC converter unit



システムの動作状態を監視して、システムの障害を早期に発見し、データの保全を図り、短時間での障害復帰を容易にするための機能である。このモデルでは、RAS機能を標準搭載している。以下に、主な機能について述べる。

4.8.1 ウォッチドッグタイマ (WDT) 機能 WDTは、ハードウェアやソフトウェアとは独立して動作するハードウェアタイマを使用して、ソフトウェアの暴走を検知する機能である。なんらかの要因でソフトウェアが暴走したりハングアップしたりする場合には、この機能により、動作を確実に停止させた後、再起動を行いシステムを復旧させることができる。

4.8.2 本体内部の温度監視 産業用コンピュータは、長期にわたり過酷な環境で動作可能なため、無人で稼働させることが多い。このため、本体設置場所などに起因した本体内部の温度上昇に気づきにくい。過大な温度上昇は誤動作につながるため、RAS機能では、CPU温度をはじめ、本体内部温度をモニタリングしている。

4.9 環境調和型製品への取組み

当社は、持続可能な資源循環型社会の構築に向け、製品ライフサイクル全体で発生する環境負荷を低減した環境調和型製品 (ECP: Environmentally Conscious Products) の開発に取り組んでいる。

製品の企画段階では、品質やコストのほか、製品の質量や、消費電力などのライフサイクルにおける環境負荷の目標値を定め、これをクリアした製品である。

5 あとがき

EC20 model 100は、これまでに当社が培ってきた産業用コンピュータのエッセンスをコンパクトなサイズに凝縮した、組込み用途の産業用コンピュータである。

当社は、様々な顧客ニーズに応えるため、小型組込みボックス型以外にもスリム型やラックマウント型、デスクトップ型など多種のタイプの製品を提供している。また、産業用サーバやカスタマイズPCなど高信頼性技術を様々な分野に適用させた製品も提供している。今後も市場のニーズに適応させた多種の製品を提供していく。



稲荷 将 INARI Masaru

社会インフラシステム社 ソリューション・自動化機器事業部 計測制御営業部。産業用コンピュータの商品企画に従事。Automation Products & Facility Solution Div.



中村 匡亨 NAKAMURA Tadamichi

社会インフラシステム社 府中事業所 計測制御機器部主務。産業用コンピュータのハードウェア開発・設計に従事。Fuchu Complex



前澤 卓也 MAEZAWA Takuya

社会インフラシステム社 府中事業所 計測制御機器部。産業用コンピュータのハードウェア開発・設計に従事。Fuchu Complex