

# デュアルコアプロセッサ搭載の産業用コンピュータ FE100T

FE100T Industrial Computer Equipped with Dual-Core Processor

春山 仁

■ HARUYAMA Hitoshi

産業用コンピュータは、パソコン (PC) 技術の進歩に伴ってCPUの高速化をはじめとする高性能化、使用目的や設置現場に応じた形態など、顧客ニーズが多様化している。更に、長期連続稼働と製品の長寿命が要求され、また、製品の長期供給と長期保守サービスも強く要望されている。

東芝は、このようなニーズに対応するため、デュアルコアプロセッサ搭載の産業用コンピュータFE100Tを商品化した。FE100Tは、搭載できるCPUとして2種類 (1.8 GHz/2.13 GHz) を準備しており、ユーザーの動作アプリケーションが要求する性能や将来の拡張を考慮した選択が可能である。また、長期供給可能なCPUとチップセットを選定し、高速の内部バスで高速処理性能を実現している。更に、24時間連続稼働で5年間の使用を想定した産業用規準を制定し、長寿命部品を採用するとともに、冷却性能の向上や適切な回路設計で長期連続稼働を保証している。

The application of industrial computers has expanded into various industrial fields, including not only factory automation (FA) but also social infrastructure systems such as broadcasting and communication systems, transportation management systems, water supply and sewerage monitoring systems, electric power generation and supply systems, and building management systems, as well as automated equipment, inspection and analysis equipment, and so on. In monitoring and control systems as well as equipment with embedded computers, there is an accelerating trend toward open systems and an increasing number of systems using PCs and PC servers. The demands of industrial computer users have therefore expanded and diversified according to the purpose of use and scale of application.

In response to these circumstances, Toshiba has developed and commercialized a new industrial computer, the FE100T, equipped with a dual-core processor.

## 1 まえがき

産業用コンピュータは、ファクトリオートメーション (FA: Factory Automation) システムだけでなく、通信、放送、交通、上下水道、電力、ビル管理などの社会インフラシステム、自動化装置、及び検査・分析装置などの各種産業システムや装置への採用が拡大している。監視・制御システムや組込み装置のオープン化及びPCやPCサーバをベースにしたシステムの増加が加速するなか、産業用コンピュータにおいても、CPUの高速化をはじめとする高性能化や、使用目的と規模に応じて顧客ニーズが多様化し拡大している。

監視・制御ソフトウェアや検査・分析ソフトウェアを動作させるコンピュータとして、東芝は幅広いニーズに対応する産業用コンピュータをラインアップしている。これらは、いずれもオープンスタンダードに適合し、Windows<sup>®</sup>(注1) に代表される汎用基本ソフトウェア (OS) や、汎用PCでも使用可能な各種の拡張カードが利用できる。この汎用性に加え、24時間連続

稼働や耐環境性など、産業用途に耐えうる頑健性を備えている。

ここでは、更に拡大するニーズに応じて新たにラインアップした、デュアルコアプロセッサ搭載の産業用コンピュータFE100Tについて述べる。

## 2 FE100Tの概要

今回FE100Tを商品化するにあたって設定した、製品のコンセプトと位置づけについて以下に述べる。

### 2.1 製品のコンセプト

これまでの産業用コンピュータは、産業用途の環境から汎用PCと明確に差異化して開発してきたが、今回次に示すコンセプトに基づいて商品化を行った。

- (1) 高品質と低価格 産業用コンピュータには長期連続稼働と製品の長寿命が要求される。24時間連続稼働に耐えうる高信頼部品の採用や、電源ノイズ対策の装備など、独自設計により、産業用途に求められる信頼性を向上させるとともに、汎用PCと同等の筐体 (きょうたい) を採用して低コスト化を実現させる。

(注1) 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。

(2) オープン性と製品の長期供給 産業用コンピュータはPC技術をベースに開発することにより、汎用PCとの互換性を持たせ、汎用の周辺機器やソフトウェアが使用できるオープン性を持たせる。また、産業用途では汎用PCと比較し要求の強い製品の長期供給と長期保守サービスを満足させるために、CPUや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長期供給可能な部品を選定する。

## 2.2 製品の位置づけ

FE100Tは、各種の製造装置や検査装置の内部に実装して使用される組み込みコンピュータや、24時間稼働システムである監視・制御装置の端末機器に使用されることを想定した産業用コンピュータである。

製造装置や検査装置は、アプリケーションの増大や画像の高精細化に伴い、メモリやハードディスク装置(HDD)の大容量化及びCPUの高速化が更に求められる。また、検査装置に多く用いられる画像処理カードの高性能化に伴い、拡張スロットに最新の拡張バス規格であるPCI-Express (Peripheral Component Interconnect-Express)バスが要求される。

FE100Tは、これら高性能要求を満たし、更に、汎用PCでは顧客要求を満たすことができなかった供給や保守の期間についても、産業用途に見合った広い使用温度範囲などの頑健性や部品の長期供給を追求し、長期安定稼働の装置やシステムを実現できるコンピュータとして提供できるものとする。

## 3 FE100Tの特長

FE100Tは、搭載できるCPUとして動作周波数が1.8 GHzと2.13 GHzの2種類を準備しており、ユーザーの動作アプリケーションが要求する性能や将来の拡張性を考慮して選択が可能である。更に、高速内部バスにより、処理の高速化を実現している。また、3年間の供給期間を実現するために、CPU及びチップセットはIntel<sup>®</sup>社の長期供給が可能な製品から選択している。

当社独自の設計と製造力により高信頼性と頑健性を備え、各種の検査装置及び半導体製造装置のコントローラや、製造プラントの24時間稼働端末など産業用システムのコンピュータとして、また、画像処理など高速処理分野でも優れたパフォーマンスを発揮している。

FE100Tの外観を図1に、仕様を表1に示し、以下に特長を述べる。

- (1) 高性能プロセッサを搭載 デュアルコアプロセッサ対応であるIntel<sup>®</sup>(注2) Core<sup>™</sup>(注3) 2 Duoプロセッサ(E4300:1.8 GHz, 又はE6400:2.13 GHz)を搭載している。また、1,066 MHzのフロントサイドバスや2 Mバイトのキャッシュメモリなどを採用し、よりいっそうの高速処理を実現できる。
- (2) 高速メインメモリを搭載 メインメモリとして、DDR2-SDRAM (Double Data Rate 2-Synchronous DRAM) Dual-Channel対応メモリを最大2 Gバイト搭載でき、高速アクセスと大容量化で画像処理アプリケーションのよう



(注2)、(注3) Intel, Intel Coreは、米国又はその他の国における米国Intel Corporation又は子会社の登録商標又は商標。

表1. FE100Tの仕様

Specifications of FE100T industrial computer

項目	仕様	
モデル	モデル180	モデル213
CPU	Intel® Core™2 Duo E4300 1.8 GHz	Intel® Core™2 Duo E6400 2.13 GHz
L2キャッシュメモリ	2 Mバイト (CPU内蔵)	
チップセット	Intel® Q965+ICH8	
メモリ容量	最小512 Mバイト, 最大2 Gバイト	
メモリ構成	DDR2-DIMM 2ソケット 512 Mバイト/1 Gバイト選択 (DDR2-SDRAM Dual-Channel対応)	
5型内蔵ドライブベイ	DVD-ROM (DVD-ROM最大16倍速(再生), CD-ROM最大48倍速(再生)) (SATAインタフェース)	
フロッピーディスク	3.5型 720 Kバイト/1.44 Mバイト	
内蔵HDD	HDD容量: 80 Gバイト (SATAインタフェース) 最大2台実装可能	
標準インタフェース	キーボード (PS/2 <sup>(注4)</sup> ), マウス (PS/2), RS232C×1チャンネル(増設1チャンネル), イーサネット (1000BASE-T/100BASE-TX/10BASE-T) ×1 チャンネル, USB×6チャンネル, サウンド (LINE-IN, LINE-OUT, MIC-IN 各1チャンネル)	
グラフィック	アナログ RGB ×1チャンネル	
拡張スロット	PCI-Express (×16) (ハーフ1スロット) PCI-Express (×4) (ハーフ1スロット) PCI-Express Rev1.1  PCI (ハーフ2スロット) PCI Rev2.3	
キーボード	109キー (日本語版 OS指定時), 104キー (英語版 OS指定時)	
電源	ワイドレンジ 85~264 V, 50/60 Hz ±3 Hz	
本体サイズ	縦置き時: 180 (幅) × 436.5 (奥行) × 380 (高さ) mm(突起部含まず) 質量: 約11 kg	
OS	Windows® XP (日本語版/英語版)	

RGB: 赤, 緑, 青

なデータ読み込み・書き込みの多いアプリケーションも、より短い時間で処理ができる。

- (3) 高信頼性と長期安定稼働を実現 産業用として必要な、長期連続稼働、耐環境性、及び長寿命を実現するため、当社独自の設計と製造を行っており、長寿命で高信頼の部品の採用や電源ノイズ対策などにより、高信頼性と頑健性を実現している。
- (4) 高速HDDを内蔵 SATA (Serial Advanced Technology Attachment) インタフェースのHDDを2台まで搭載できることにより、大容量のデータ領域を確保できる。
- (5) 環境に配慮 メインボードなどに、鉛フリーはんだを使用しているほか、RoHS指令<sup>(注5)</sup>対応部材を使用している。
- (6) Windows®ライセンス認証が不要 一般的に最近の

(注4) PS/2は、米国IBM Corporation の米国及びその他の国における商標又は登録商標。

(注5) 欧州連合 (EU) が2006年7月1日に施行した規制で、電気・電子機器への特定有害物質の含有を禁止するもの。規制対象は、鉛、カドミウム、6価クロム、水銀、ポリブロモビフェニル、ポリブロモジフェニルエーテルの6物質である。

Windows®OSは、LANの追加、故障によるマザーボード交換などハードウェア構成の変更や、OSの再インストール時にライセンスの再認証 (プロダクトアクティベーション) が必要となるが、FE100TのWindows®OSプレインストールモデルの場合は契約で不要としている。

- (7) 高性能で拡張性に富んだ周辺機能を装備
  - (a) I/O (Input/Output) カード拡張スロットとしてPCI-Expressを2スロット、PCIを2スロットの合計4スロットを搭載している。PCI-Expressスロットは、PCI-Express (×16: バスの動作速度モード16倍) とPCI-Express (×4) に対応しており、最新の拡張カードが使用でき高速I/O処理が実行できる。
  - (b) ギガビットイーサネット (1000BASE-T/100BASE-TX/10BASE-T) を1チャンネルと、USB (Universal Serial Bus) を6チャンネル (前面2チャンネル、背面4チャンネル) 用意し、各種の周辺機器を接続できる。また、サウンド機能を標準で搭載している。
- (8) 長期安定供給と長期保守サービス 同一機種の製品を3年間継続して供給し、製造中止後も、更に継続して5年間の保守サービスを行う。この長期製品供給により、同種のシステムや装置への繰返し適用、及びシステムの段階的な拡張や増設にも安心して対応できる。

## 4 信頼性向上技術

FE100Tを商品化するにあたって実施した、信頼性を向上させるための技術について以下に述べる。

### 4.1 設計基準

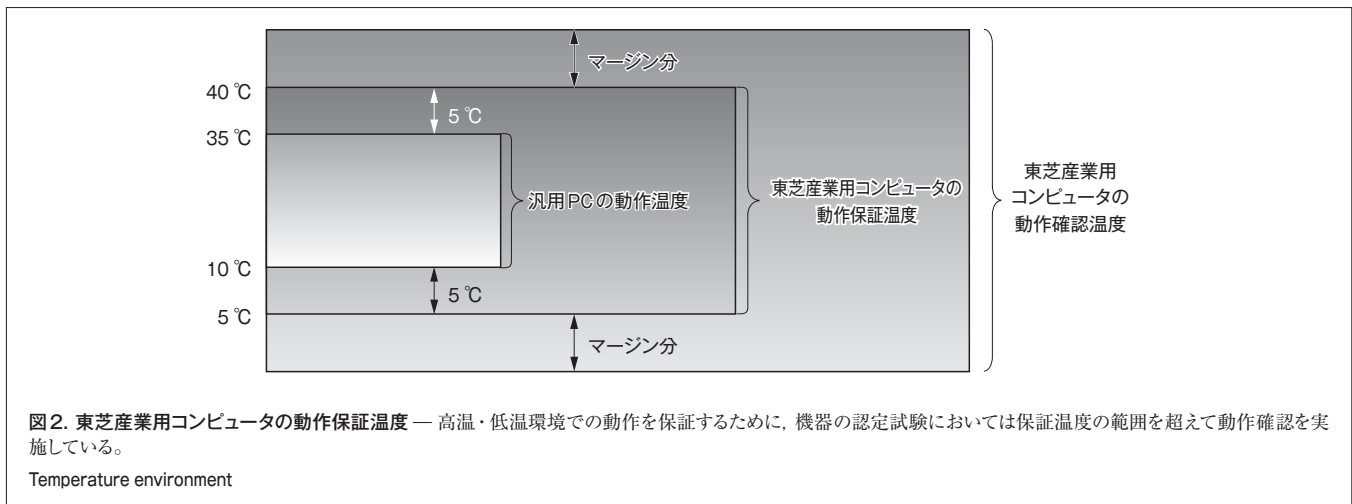
当社は、産業用コンピュータの設計基準を制定している。FE100Tは、その基準に準拠しており、24時間連続稼働を前提としている。ただし、従来の産業用コンピュータの使用環境である工場の製造ラインより塵埃 (じんあい) などが少ない、汎用PCや一般の情報機器と同一の環境で使用されることを想定した。

### 4.2 信頼性の向上

長寿命で高信頼の部品の採用だけでなく、冷却性能の向上や適切な回路設計などで24時間長期連続稼働を保証している。

部品の選定にあたっては、汎用PCが1日当たり8~12時間の稼働で5年間の使用を想定しているのに対し、24時間の連続稼働で5年間の使用を想定した当社産業用基準で、長寿命部品を採用している。

また採用する部品は、互換品及びセカンドソースの有無も事前に確認し、部品メーカーのつごうによって産業用コンピュータの供給が中止になるような事態を引き起こさないようにしている。



**4.2.1 頑健性の向上（温度）** CPUクーラによるCPU冷却方式や、本体内の空気を電源部の排気ファンとその他の開口部から本体外部に排出する方式は、汎用PCと同様のシンプルなものにした。

装置内の実装場所によって使用温度が高くなることを想定し、5～40℃の広い温度範囲で動作を保証するために、放熱と風速について熱シミュレーションを行い、構造を設計した。

更に機器の認定試験では、保証温度の範囲を超えて動作確認を行っている。具体的には、CPU負荷上昇プログラムの検証をCPUの高温状態で行ったり、恒温槽を用いて過酷な温度環境試験を実施している（図2）。

**4.2.2 頑健性の向上（その他）** 基板パターン設計に、回路の絶縁、分離、及び接地などにより、電源及び通信のノイズ対策を行っている。また、耐腐食性を向上するため、外部コネクタ端子部に金メッキを採用している。

更に、有機高分子コンデンサの採用により、電解コンデンサの場合と比較して長寿命化を実現している。併せて、タンタルコンデンサは短絡により故障が発生する部品と判明していることから使用を禁止し、故障を事前に回避している。

## 5 あとがき

産業用コンピュータ市場は、24時間連続稼働を実現する高い信頼性と長期の供給性を要求される市場である。しかし装置やシステムの低価格化に伴い、産業用コンピュータの採用が困難となるケースがあった。

当社は、産業用コンピュータに要求される信頼性を24時間連続稼働と高温環境での安定動作に限定するとともに、汎用PCの製造技術の利用と筐体の互換性を図ることにより低価格化を実現し、FE100Tとして商品化した。

産業用コンピュータに対するニーズが多様化し拡大しているが、今後も市場ニーズに適合した製品の開発を進めていく。



春山 仁 HARUYAMA Hitoshi

電力流通・産業システム社 産業システム事業部 制御機器営業部グループ長。産業用コンピュータの販売に従事。  
Industrial Systems Div.