

デュアルコアプロセッサ搭載 産業用コンピュータ FA3100S model 9500

FA3100S Model 9500 Industrial Computer Equipped with Dual-Core Processor

三村 昭弘 後藤 達哉

■ MIMURA Akihiro

■ GOTO Tatsuya

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及び、使用目的や設置場所に応じた形態など、顧客ニーズが多様化している。

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 Intel[®] Core[™] 2 Duo 搭載の産業用コンピュータ FA3100S model 9500 をラインアップした。このモデルは、当社が産業用コンピュータでこれまで培ってきた信頼性と耐環境性能を踏襲しながら、高速処理性能と高い拡張性を備えた、フラッグシップとなるデスクトップ型産業用コンピュータである。

Customers' needs in the field of industrial computers have become diversified with the recent progress of personal computer technology, including not only high performance using high-end central processing units but also configurations in accordance with the purpose of use and installation site.

In response to these circumstances, Toshiba has developed and commercialized a new industrial computer, the FA3100S model 9500, equipped with a dual-core processor, the Intel[®] Core[™] 2 Duo processor. This model is the flagship product of our desktop-type industrial computers, offering both high-speed processing performance and high scalability, in addition to the reliability and environmental resistance of our conventional products.

1 まえがき

PCやPCサーバとWindows[®] (注3)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のシステムや装置が、広く普及している。そのなかで、通信、放送、交通、上下水道、電力、及びビル管理などの社会インフラシステムをはじめ、ファクトリオートメーション(FA:Factory Automation)システム、自動化装置、あるいは検査・分析装置などの各種産業システムや装置では、汎用PCが備える処理性能に加えて、使用温度範囲やノイズ耐性などの耐環境性能、24時間連続稼働や長期使用に耐える頑健性、及び保守性を備えていることが必須となる。

産業用コンピュータは、これら社会インフラ及び各種産業のシステムや装置へのニーズに応えるコンピュータとして、採用が拡大している。東芝は、CPUの高速化をはじめとする高性能化及び、使用目的や設置場所、規模に応じた形態など、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 FA3100S model 9500 について述べる。

2 概要

FA3100S model 9500 は、高い拡張性や高速な処理性能が要求される、比較的大規模なシステムや装置への使用に適したデスクトップ型の産業用コンピュータで、“FA3100S シリー

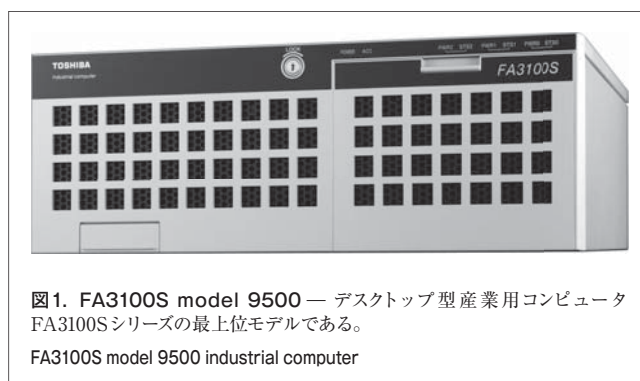


図1. FA3100S model 9500 — デスクトップ型産業用コンピュータ
FA3100Sシリーズの最上位モデルである。
FA3100S model 9500 industrial computer

ズ”の最上位モデルである。

このモデルの外観を図1に、仕様を表1に示す。

高性能Intel[®] Core[™] 2 Duoプロセッサをはじめとして、DDR2(Double Data Rate 2)メモリ、ギガビットLAN、PCI Express(Peripheral Component Interconnect-Express)バス、グラフィックインタフェースなどにより高い性能を持つとともに、PCIバス拡張カード5スロット、USB(Universal Serial Bus)、シリアル通信(COM)ポート、パラレル通信(プリンタ用)ポートを標準に装備するなど幅広い外部機器と接続でき、高い拡張性を備えている。

(注1)、(注2) 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。

(注3) 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。

表1. FA3100S model 9500の仕様

Specifications of FA3100S model 9500

項目	仕様	
モデル	シングルディスクモデル	RAIDディスクモデル
CPU	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® 3010	
メモリ容量	最小512 Mバイト, 最大4 Gバイト*1	
メモリ構成	DDR2-DIMM 4ソケット 512 Mバイト / 1 Gバイト / 2 Gバイト選択 (DDR2-SDRAM Dual-Channel対応, ECC機能付き)	
内蔵HDD	容量: 80 Gバイト 3ユニット実装可能	容量: 160/500 Gバイト 3ユニット実装可能
内蔵ドライブ	DVD-ROMドライブ又はスーパーマラルチドライブ	
フロッピーディスク	3.5型 720 Kバイト / 1.44 Mバイト	
拡張スロット	PCI Express (x16) ×1スロット*2 PCI Express (x4) ×1スロット PCI (32ビット/33 MHz) ×5スロット	PCI Express (x16) ×1スロット*2 PCI (32ビット/33 MHz) ×5スロット
標準インタフェース	RS232C ×2チャンネル パラレル (プリンタ用) ×1チャンネル Ethernet (1000BASE-T/100BASE-TX/10BASE-T) ×2チャンネル USB ×6チャンネル (前面2, 背面4) サウンド (LINE-IN, LINE-OUT, MIC-IN 各1チャンネル) キーボード (PS/2 ^(注4)) ×1チャンネル マウス (PS/2) ×1チャンネル DI/DO (標準又は内部電源付き) 各4点	
グラフィック	デジタルRGB ×1チャンネル, アナログRGB ×1チャンネル	
電源	ワイドレンジ AC 85 ~ 264 V, 50/60 Hz ±3 Hz	
本体サイズ	430 (幅) × 170 (高さ) × 460 (奥行き) mm (突起部含まず)	
キーボード	USB 109キー又はPS/2 109キー	
OS	Windows® XP Professional Windows Vista® ^(注5) Business Edition Windows Server® ^(注6) 2003 Standard Edition	

RAID : Redundant Arrays of Independent (Inexpensive) Disks
 DIMM : Dual Inline Memory Module SDRAM : Synchronous DRAM
 ECC : Error Check and Correct HDD : ハードディスクドライブ
 DI/DO : デジタル入出力 RGB : 赤, 緑, 青 AC : 交流
 *1 : 使用するOSによっては約3 Gバイトになる。
 *2 : グラフィックカード使用時はグラフィックカードが占有。

3 開発コンセプト

デスクトップ型産業用コンピュータ FA3100Sシリーズの最上位モデルとして、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、以下に示すコンセプトに基づいて商品化を行った。

- (1) 高速処理の実現 処理性能の高速化ニーズに対し、従来はCPUの動作クロック周波数を高くすることで対応してきたが、半導体製造プロセス上の限界から、クロック周波数を高めるのは頭打ちとなってきたため、代わって、デュアルコアプロセッサにより処理を並列化し、性能向上を図る。

(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), (注6) Windows Vista, Windows Server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) 高い拡張性の実現 汎用インタフェース以外に、汎用PCでは搭載スロット数が減少傾向にあるPCIバス拡張スロットを、画像処理や各種I/O (Input/Output) ネットワークとの接続、あるいはシステム固有の入出力接続用に多く用意する。また、現場機器との接続に対しても、新旧幅広く多様な周辺機器・装置との接続ニーズに応える。
- (3) 信頼性向上の実現 メモリの信頼性向上のため、ECC (Error Check and Correct) 機能を標準サポートするとともに、HDD (ハードディスクドライブ) は、RAID (Redundant Arrays of Independent (Inexpensive) Disks) 機能により冗長化を図る。
- (4) 長寿命化の実現 定期的な保守交換が必要で交換時に本体停止が必要となる部品は、従来製品より更に長寿命な部品を採用することで、ユーザーのシステム運用におけるメンテナンスコストの低減を図る。
- (5) 使いやすさとセキュリティ性の向上 本体前面からのメンテナンス性を従来以上に高めるとともに、HDDの盗難や不用意なUSBポートへの着脱を防止する。また、I/O用電源を内蔵してシステム構築コストの削減を図る。

4 機能と性能の特長

FA3100S model 9500が実現している機能及び性能の主な特長を以下に示す。

4.1 高速処理

従来は、CPUの動作クロック周波数を高くすることでCPU処理を高速化していたが、今回、デュアルコアプロセッサ Intel® Core™ 2 Duo 2.13 GHz (E6400) を採用し、マルチコア化することで性能を向上させた。

また、メモリにはデュアルチャンネル対応のDDR2-667 (PC2-5300) の高速メモリを採用し、FSB (Front Side Bus) 1066 MHz, PCI Expressバス接続のグラフィック及びLANと合わせてデータ転送のボトルネックを排除し、装置全体での高速処理を実現した。

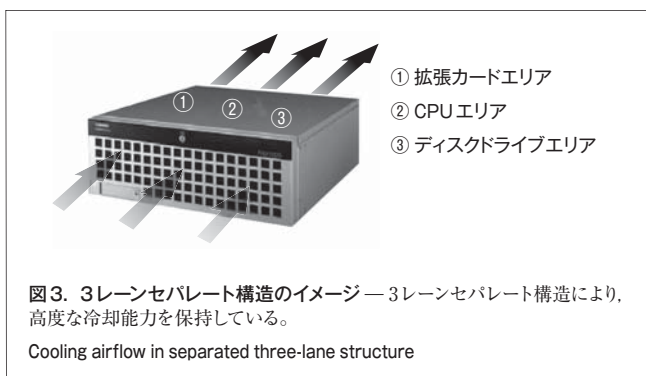
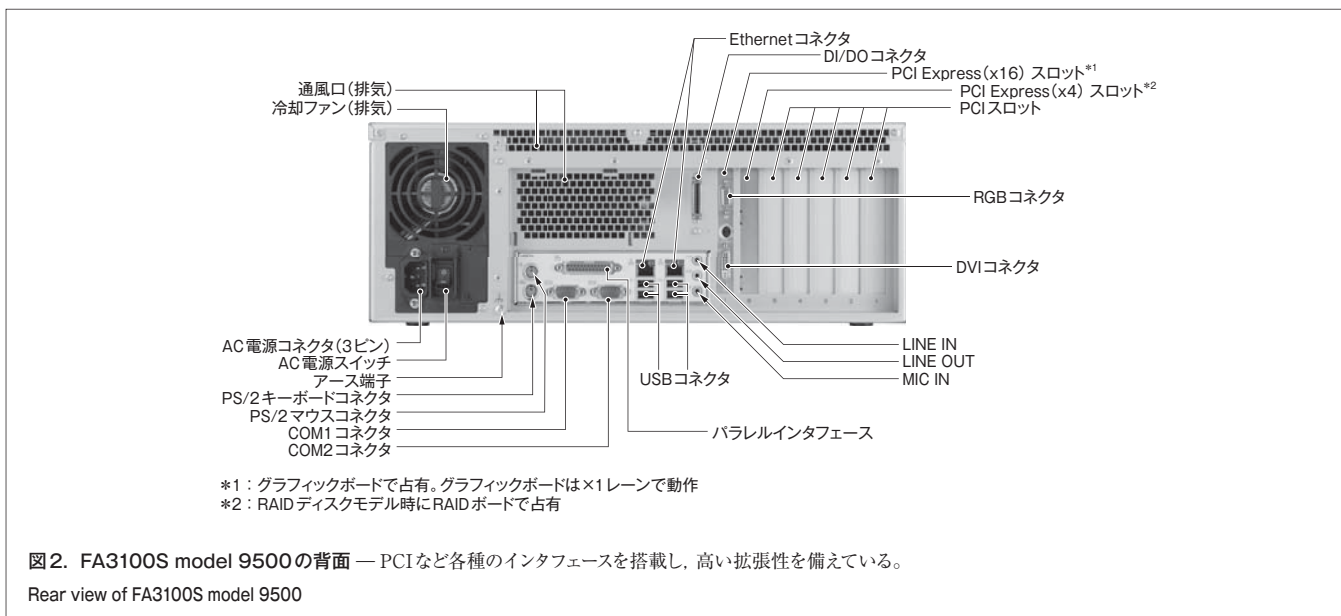
4.2 高い拡張性

汎用インタフェースとして、LAN (1000BASE-T/100BASE-TX/10BASE-T, 自動認識) 2チャンネルとUSB 6ポートを標準に搭載した。

また、産業システムや装置で使用されることが多い、画像処理、各種I/Oネットワーク、あるいはシステム固有の入出力との接続用にPCIバスを5スロット搭載した。更に、現在でも現場機器との接続に広く使用されているCOMを2ポートと、汎用DI/DO (デジタル入出力) を各4点標準に搭載し、新旧幅広く多様な周辺機器・装置と接続できるようにした (図2)。

4.3 高い信頼性

メモリの信頼性向上技術としてサーバで採用されている



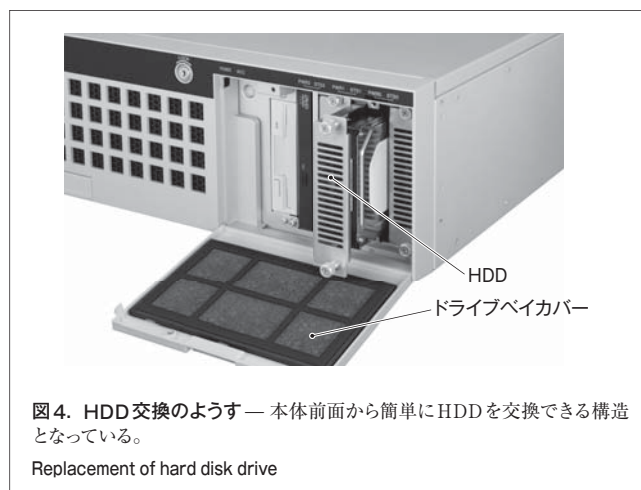
ECC 機能を標準サポートし、1ビットエラーの自動訂正と2ビットエラーの検出を実現した。

HDDは、RAID機能（ミラーリング、RAID1又はRAID5）により冗長化を図り、HDDの故障リスクを低減させた。RAID制御には、新開発の当社製RAIDコントローラカードを使用することで、信頼性をいっそう向上させた。

また、電子部品の長期信頼性に対して影響の大きい温度環境について、CPUだけでなくユーザーの拡張カードを含む製品内すべての部品の冷却を考慮した、3レーンセパレート構造（図3）により高い冷却性能を実現し、本体内部の温度上昇を抑えた。更に、24時間の連続稼働を前提とした当社独自の産業用コンピュータ設計基準による設計と、長寿命・高信頼性部品の採用により、5～40℃の使用温度環境で産業用途に求められる高信頼性を実現した。

4.4 長寿命化

本体を長期に使用するにあたり、HDDや本体冷却ファン、電源など、いくつかの部品は定期的な保守や交換が必要である。定期交換が必要な部品のうち、交換時に本体を停止させ



る必要がある冷却ファン及び電源は、従来製品より更に長寿命な部品（5～40℃での使用で10年）を採用して交換期間を長くし、ユーザーのシステム運用におけるメンテナンスコストを低減させた。

4.5 使いやすさとセキュリティ性

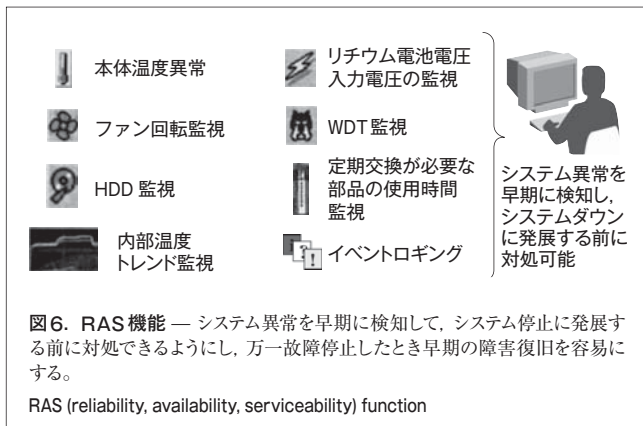
従来からHDDを本体前面から交換できる構造を採用しているが、HDD部分だけが開くフロントパネル構造にしてメンテナンス性を向上させた。また、前面にあるUSBポートは専用カバー内に配置し、使いやすさを向上させた（図4）。

一方、フロントカバーの開閉にはキーロックを設けているが、フロントカバー内部でドライブベイカバー及びUSBポート部をロック（固定化）できるようにして、HDDの盗難や、不用意なUSBポートへの着脱を防止した。

また、DI/DOにはI/O用電源を内蔵し（オプション）、スイッチ入力する場合や、DI/DOを用いて2台のFA3100Sで相

供給期間	保守対応期間	3年延長 (オプション)
5年間	7年間	3年間

図5. 産業用コンピュータの供給期間と保守期間 — 5年の供給期間と7年の保守期間に加え、3年の保守期間延長（オプション）が可能である。
Long-term supply and maintenance service for industrial computers



互に動作状況を監視する場合など、外部電源を不要にしてシステム構築コストを削減した。

4.6 長期安定供給と長期保守

5年の製品供給期間と7年の保守期間に、3年の保守期間延長オプションを加え、最長15年間の保守が可能である（図5）。

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ものを選定することで、産業用途として求められる製品や部品ユニットの長期安定保守を実現し、長期使用に耐えられる製品としている。

5年の製品供給期間により、システムや装置を繰り返し導入するときも、同一モデルを継続的に使用することができる。

また、FA3100S model 9500は、現行機種model 9000と同寸法にしており、本体だけをそのままmodel 9500に置き換えることができ、段階的なシステム拡張を容易にしている。

4.7 RAS機能

RAS (Reliability, Availability, Serviceability) 機能とは、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、短期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（図6）。以下に、主な機能について述べる。

4.7.1 ウォッチドッグタイマ (WDT) 機能 ほかの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、OSを停止後、再起動を行い、システムを復旧させる。また、WDT動作状態をDO機能に連動させ、異常発生時には、ハードウェア的に外部へ出力するよう設定するこ

とができる。

4.7.2 本体内部の温度監視とファン監視 産業用コンピュータは、長期にわたり過酷な環境で動作させられることが多い。また、無人で稼働させられることも多く、本体設置場所の温度上昇やフィルタの目詰まりに気づきにくい。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、本体内部温度や本体冷却ファンの動作状態を監視している。異常検知時にはアラーム通知を行い、迅速な点検と復旧を促す。

4.7.3 ハードウェア ログ機能 供給電源の異常（電源断）やメモリの故障など、ソフトウェアによるログ機能では記録することができない異常に対しても、ハードウェアにより、状態を専用バックアップメモリへ保存し異常原因を記録する。これにより、万一の異常や故障発生時にも原因の特定が容易になり、システムを迅速に復旧させることができる（ダウンタイムの低減）。

4.7.4 システムの起動・停止制御機能 外部接点又は電圧入力により、本体を自動で起動・停止することができる。アプリケーションプログラムを追加しなくても、本体停止時にはOSを停止する。

5 あとがき

当社は、産業用コンピュータに対するニーズの多様化に対応するため、デスクトップ型以外にもスリム型やラックマウント型など多様な製品をラインアップしている。また、産業用サーバやカスタマイズPCなど、産業用コンピュータで培った高信頼性技術を様々な分野に適用させた製品もラインアップしている。

今後も市場のニーズに適応した多様な製品を開発していく。



三村 昭弘 MIMURA Akihiro

電力流通・産業システム社 府中事業所 計測制御機器部 主査。
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



後藤 達哉 GOTO Tatsuya

電力流通・産業システム社 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