

産業用コントローラ ミューピボック **μPIBOC-Iモデル1000**

🔗 高信頼性、耐環境性、小形化、長期安定供給

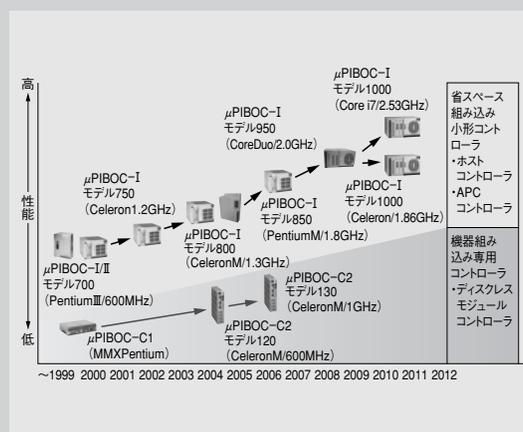
* 河津昌司 Masashi Kawasumi
** 斎賀右悟 Yugo Saiga

** 江田信明 Nobuaki Eda
** 山川 均 Hitoshi Yamakawa

概要

産業用のコンピュータやコントローラは、適用される製造装置や検査装置の性能向上に伴い、高いパフォーマンスが要求されている。また装置小形化のため、搭載するコントローラ自体もコンパクトな製品が必要となっている。このため高性能でありながらも小形なコントローラという、相反する課題の解決が必要となっている。

産業用コントローラ ミューピボック **μPIBOC-Iモデル1000**は、機器組み込みみに特化し、筐体サイズは小形でありながら高性能プロセッサを搭載した最新モデルであり、幅広い市場のお客様ニーズに合致する製品である。



μPIBOC製品ロードマップ

1. ま え が き

近年、スマートフォンやタブレット端末、液晶テレビなど携帯端末や家電製品のデジタル化が加速し、これに伴い半導体分野や液晶分野におけるデバイスの製造装置や検査装置の市場も拡大している。これらの装置は様々な加工を行う精密装置であり、精度や速度の面で高い性能が要求されるため、複数のコントローラを搭載し装置の制御を行っている。このため、製造装置は大形化する傾向にあり、これを防ぐために構成部品を小形化することがメーカーとしての課題となっている。

市販のPC (Personal Computer) は筐体サイズが大きく信頼性も低く、さらに同一製品の長期安定供給が困難であるという点がある。そのため製造装置への搭載にあたっては、小形かつ信頼性の高い組み込みタイプの産業用コントローラを適

用するのが一般的である。当社はこれらの製造装置や検査装置に搭載する産業用コントローラとして、小形でありながら性能・信頼性が高く、長期安定供給を保証した産業用コントローラ ミューピボック **μPIBOC** シリーズをリリースし、各市場のお客様から高い評価をいただいている。

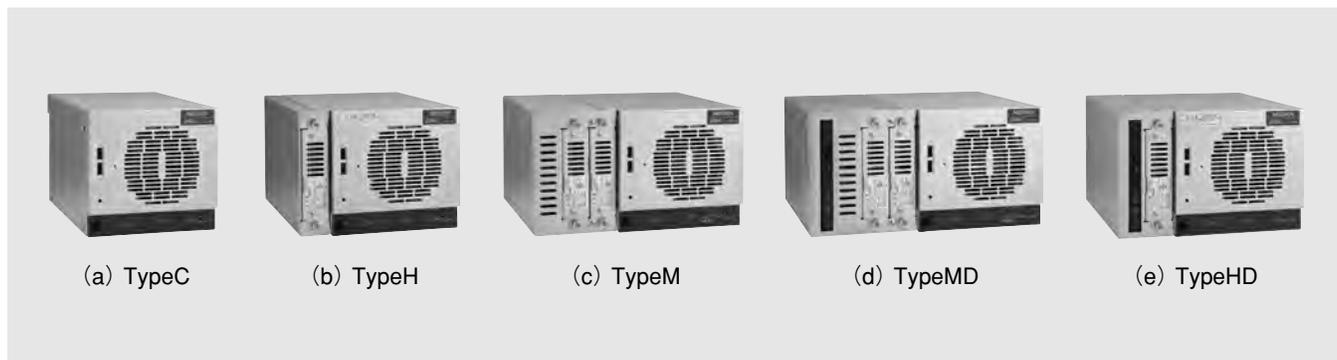
本稿では、**μPIBOC-I** シリーズの最高位機種である**モデル1000**の特長について紹介する。モデル1000にはIntel社のCore i7 2.53GHzを搭載したモデルのほかに、Celeron 1.86GHzを搭載したモデルの2モデルがある。

2. μPIBOC-Iシリーズの特長

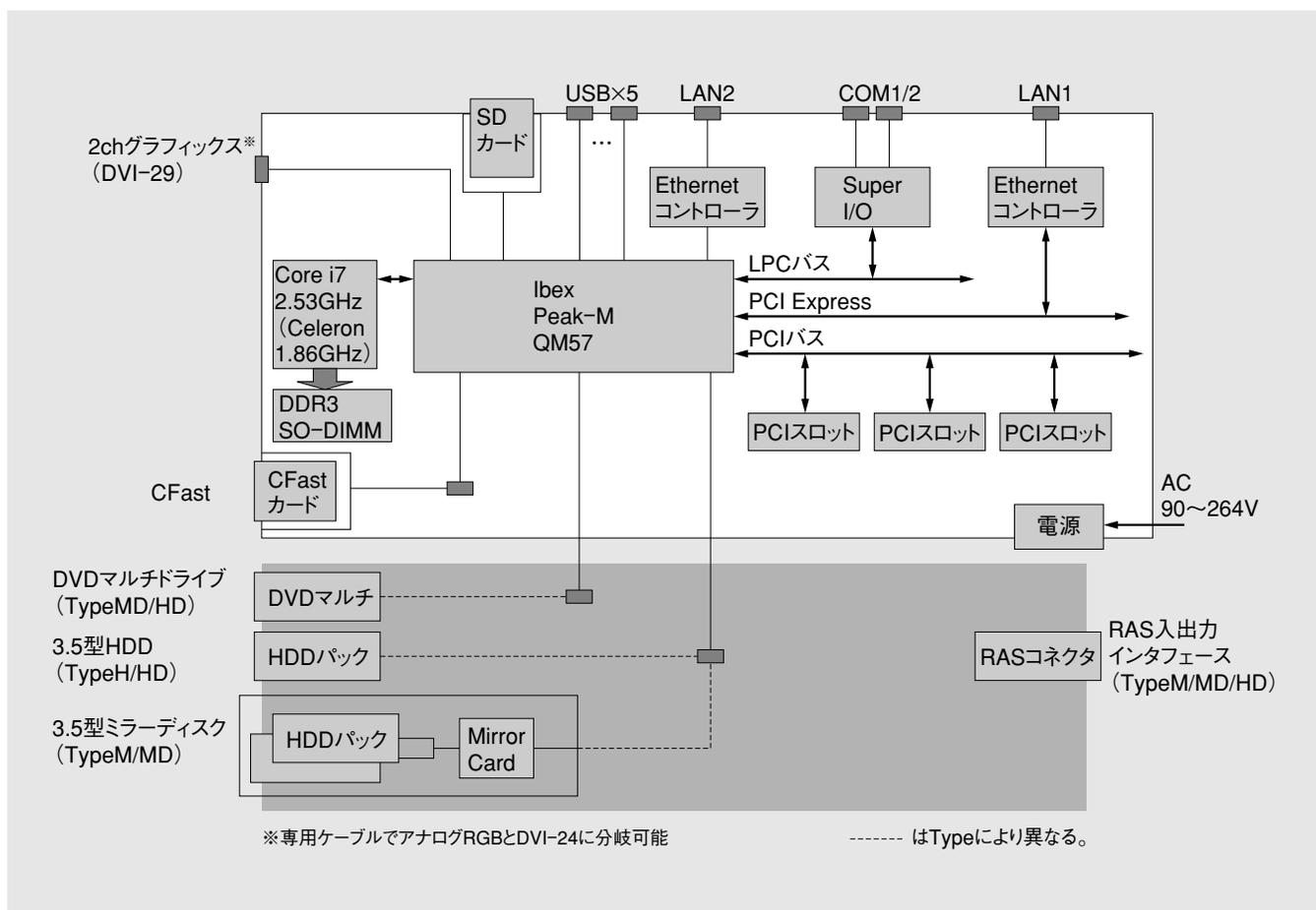
2.1 μPIBOC-Iモデル1000の特長

μPIBOC-Iモデル1000はボックス形状の産業用コントローラであり、ファイルユニットの増設により柔軟な構成を実現している。第1図に各々

*コンポーネント営業部 **製品開発部



第1図 μ PIBOC-Iモデル1000シリーズ
用途に合わせてファイルユニットの選択が可能な小形ボックス形状である。



第2図 μ PIBOC-Iモデル1000システム構成図
 μ PIBOC-Iモデル1000システム構成図を示す。

タイプの外観を、第2図にシステム構成図を示す。 μ PIBOC-Iモデル1000は、装置の保守性を考慮してメンテナンス部品を前面に集約しているため、製造装置や検査装置などへ組み込むコントローラに適している。

(1) 形状互換 プロセッサモジュールにはショートサイズのSBC (Single Board Computer) を採用し、プロセッサチップの進化に応じてSBCを交換することで性能を向上できるように考慮した。

現行の μ PIBOC-Iシリーズは μ PIBOC-Iモデル700→750→800→850→950→1000と6代目となり、外観サイズを変えず同一形状で製品をリリースし続けることで、装置の機構設計に影響を及ぼさないように配慮している。

(2) 高性能 第1表に基本仕様を示す。 μ PIBOC-Iモデル1000では低消費電力であるデュアルコアプロセッサCore i7 2.53GHzを搭載したハイエンドモデルと、同じくデュアルコアプロセッサ



第1表 μPIBOC-Iモデル1000の基本仕様

μPIBOC-Iモデル1000の基本仕様を示す。

項目	仕様
プロセッサ	ハイエンドモデル：Intel Core i7-610E 2.53GHz スタンダードモデル：Intel Celeron P4505 1.86GHz
1次キャッシュ	命令/データ 各32KB (CPUに内蔵)
2次キャッシュ	256KB (CPUに内蔵)
3次キャッシュ	4MB (Core i7) (CPUに内蔵) 2MB (Celeron) (CPUに内蔵)
チップセット	Intel IbexPeak-M QM57
BIOS	Phoenix BIOS (LegacyUSB, USBブート対応)
メインメモリ	2GB~4GB DDR3 SO-DIMM (ECC付き) ×2スロット実装可能 (最大8GB搭載可能)
HDD	TypeC：無し, TypeH/HD：3.5型250GB×1
	TypeM/MD：3.5型250GB×2 (ミラーディスク)
CFastカードスロット	SATA接続×1枚実装可能
SDカードスロット	SDHC×1枚実装可能
DVDマルチドライブ	TypeMD/HD：1基搭載
拡張バス	PCIバス規格 2.1準拠：3スロット (ショートサイズ)
拡張用供給電源	DC+5V/+12V/-12V
バッテリーユニット (オプション)	アドオン方式のバッテリーユニットが接続可能で 停電発生時のバックアップ可能 ニッケル水素電池使用
本体表示機能	<ul style="list-style-type: none"> ・パワー表示 ・ディスクアクセス表示 ・ディスクエラー表示 ・エラー表示 ・ウォッチドックエラー表示
本体操作スイッチ	<ul style="list-style-type: none"> ・電源スイッチ ・リセットスイッチ
シリアル インタフェース	RS-232-C×2ch (接続コネクタ：Dサブ9極プラグコネクタ)
イーサネット インタフェース	10Base-T/100Base-TX/1000Base-T×2 (接続コネクタ：RJ-45コネクタ)
グラフィックス インタフェース	DVI-I×1ch [Analog/Digitalで2画面表示可能] (接続コネクタ：DVI-Iコネクタ)
USBインタフェース	USB2.0×5ch (前面2ch/背面3ch)
リモートスイッチ インタフェース	リモートスイッチ入力×1ch (前面)
外形寸法, 質量	TypeC：W160×H148×D250mm, 約4.5kg TypeH：W197×H148×D250mm, 約6.5kg TypeM：W262×H148×D250mm, 約8.0kg TypeMD：W290×H148×D250mm, 約8.5kg TypeHD：W227×H148×D250mm, 約7.0kg

Celeron 1.86GHzを搭載したスタンダードモデルの2モデルを用意している。どちらもチップセットはIntel QM57を採用し、Intel社の長期供給プログラム (EIA：Embedded Intel Architecture) により長期製品供給を実現している。また、メインメモリにDDR3 SDRAMが最大4GBを2枚、合計で8GBまで搭載可能となっている。

(3) 小形筐体 μPIBOC-Iモデル1000の基本ユニットは、W160×H148×D250mmのボックス形

状となっており、お客様が必要なファイルユニットを追加することで、小形軽量の筐体を提供できるように配慮している。製品ラインアップとして、以下の構成がある。

- (a) ディスクレス仕様 (TypeC)
- (b) HDD仕様 (TypeH)
- (c) ミラーディスク仕様 (TypeM)
- (d) ミラーディスク+DVDマルチドライブ仕様 (TypeMD)
- (e) HDD+DVDマルチドライブ仕様 (TypeHD)

(4) 高拡張性 小形の基本ユニットにPCIバス (ショートサイズ)×3スロットを装備するとともに、CFastカードスロット (CFast：Compact Flash associationが策定した規格)、SDカードスロット (SD：Secure Digital memory card)、USB×5ポート (USB2.0) を備えている。

(5) 高信頼性 専用の強化電源・長寿命ファンの採用により、5~40℃ (TypeCでは5~45℃) の環境下での設計寿命を7年としている。さらに専用のRAS (Reliability Availability Serviceability) 機能を標準搭載することで、ハードウェア障害やソフトウェア異常を監視し、エラー表示をするとともにアプリケーションへ通知する機能もあり、障害の事前予防や不具合時のトラブル対応手段も提供している。

(6) 前面メンテナンス μPIBOC-Iモデル1000は組み込みを意識した筐体構造となっており、CFastカードやHDDなどのメンテナンスを筐体前面から行うことが可能である。

これにより、定期交換 (HDDは3年ごとの交換を推奨している) の際のメンテナンス工数を削減するとともにダウンタイムの短縮を実現している。また、ミラーディスクモデルでは片方のHDDが故障しても、もう片方のHDDで継続運転が可能であり、システムを停止せずに故障ディスクの交換が可能である。



第3図 バッテリー搭載モデル

μPIBOC-Iモデル1000は上部に専用バッテリーユニットを搭載することで電源ユニットと連動し、停電・瞬低対策が可能である。

(7) 豊富なインタフェース 業界標準のPC/ATアーキテクチャを採用し、RS-232-C×2, USB2.0×5, 2chグラフィックス（アナログRGB/DVIインタフェース）×1, ネットワーク（10Base-T/100Base-TX/1000Base-T）×2chをサポートするほか、電源ON/OFFを制御するリモート端子を搭載している。

(8) 専用バッテリーユニット μPIBOC-Iモデル1000では、外部配線不要でコンパクトな一体化構造の専用バッテリーユニットを用意しており、筐体上部に搭載することが可能となっている。第3図に外観を示す。停電発生時はRAS機能と連動して、アプリケーションへの通知やOSのシャットダウン処理が可能である。電池は環境に配慮した鉛フリーのニッケル水素電池を採用している。

(9) 各種規格準拠 第2表に環境仕様を示す。μPIBOC-Iモデル1000は産業用コントローラに必要な環境仕様を満たすとともにVCCI, FCC, UL規格を取得している。さらにCEマーキングに必要な低電圧指令, EMC指令に適合した設計になっており、海外輸出を考慮している。また, RoHS (Restriction of Hazardous Substances) 指令に対応しており、環境にも配慮した設計となっている。

2.2 ソフトウェアの特長

(1) Windows XP Professionalサポート 当社は、マイクロソフト社にライセンス登録を行うアクティベーションが不要なWindows XP Professionalをリリースしている。これにより、コントローラ設置時やメンテナンスによるOSの入れ替え、又は

第2表 μPIBOC-Iモデル1000の環境仕様
μPIBOC-Iモデル1000の環境仕様を示す。

項目		仕様
周囲温度	動作時	5~40℃ (TypeCは5~45℃)
	休止時	-10~60℃
周囲湿度	動作時	20~80%RH (結露しないこと)
	休止時	10~90%RH (結露しないこと)
耐振動 XYZ方向		連続振動: 4.9m/s ² (TypeC) JEITA IT-1004 Class S 連続振動: 2.0m/s ² (TypeH/M/MD/HD) JEITA IT-1004 Class B
耐衝撃 XYZ方向 各3回	動作時	19.6m/s ²
	休止時	147m/s ²
周囲雰囲気		じんあいがひどくないこと
		腐食性ガス・導電性じんあいのないこと
電源入力		AC90~264V, 50/60±3Hz
絶縁抵抗		DC500V 20MΩ以上 (AC入力-FG間)
絶縁耐圧		AC1500V 50, 60Hz/1分間 (AC入力-FG間)
入力雑音耐量		AC入力 1kV _{P-P} 50ns~1μsパルス
不感動瞬間時間		20ms以下
接地		D種接地
突入電流		30A最大
消費電力		最大260W

ハードウェア交換の作業時に認証作業が不要となる。これにより、作業効率が大きく向上している。

Windows XPはマイクロソフトリリースから11年経過しているが、長期安定供給が可能なエンベデッドOSを採用しており、2016年末まで提供が可能となっている。

今後は、Windows 7にも対応を予定している。

(2) Windows Embedded Standard 2009サポート Windows Embedded Standard 2009は、Windows XP Professional SP3をベースとした組み込み専用OSである。専用の開発環境を用いて、必要なコンポーネントを抽出したOSを構築可能で、シリコンディスクなど容量の限られたデバイスに搭載可能である。

当社はCFastカードにWindows Embedded Standard 2009を搭載することで、ディスクレス化を図り、信頼性の高いシステムを構築している。また、CFastカードは書き込み回数に制限があるが、OSのEWF (Enhanced Write Filter) 機能を利用して、OSデータの保護を行っている。

(3) RAS機能の標準搭載 μPIBOC-Iモデル1000では、標準でRAS機能をサポートしている。



第3表 μ PIBOC-Iモデル1000のRAS機能仕様

μ PIBOC-Iモデル1000のRAS機能仕様を示す。TypeM/MD/HDではRAS入出力インタフェースが搭載されており、外部装置との入出力が可能である。

	TypeC/H	TypeM/MD/HD
ソフトウェア電源断	○	○
電源異常検出	○	○
CPU温度異常検出	○	○
WDTエラー検出	○	○
筐体ファン停止検出	○	○
HDD異常検出	○	○
予防保全	○	○
リモート電源ON/OFF	○	○
エラーLED	○	○
リモートリセット入力	×	○
UPS停電割込入力	×	○
ファン停止出力	×	○
温度異常出力	×	○
WDTエラー出力	×	○
Σ エラー出力	×	○

第3表にRAS機能仕様を示す。RAS機能により、装置に異常が発生した場合でも障害通知を行うとともに、安全にシステムを停止することが可能である。

3. む す び

以上、 μ PIBOC-Iモデル1000の特長について紹介した。 μ PIBOC-Iモデル1000は機器組み込みに特化し、高性能・高信頼性を兼ね備えた小形産業用コントローラである。製造装置や検査装置分野に加え、各種端末や医療機器など幅広い分野への応用が期待される。

今後も組み込みコントローラとして更なる機能向上を実現し、オプション品の充実を図ることでお客様のニーズに即した製品開発を進めていく所存である。

・本論文に記載されている会社名・製品名などは、それぞれの会社の商標又は登録商標である。

《執筆者紹介》



河津昌司 Masashi Kawasumi
産業用コントローラの製品企画・エンジニアリング業務に従事



江田信明 Nobuaki Eda
産業用コントローラ製品のハードウェア開発業務に従事



斎賀右悟 Yugo Saiga
産業用コントローラ製品の基本ソフトウェア開発業務に従事



山川 均 Hitoshi Yamakawa
産業用コントローラ製品の構造設計業務に従事