

産業用組み込みコントローラ

ミュービボックス

μPIBOC-I MODEL1200の開発

山口幸訓 Yukinori Yamaguchi
中村啓輔 Keisuke Nakamura
鈴木 陽 Yo Suzuki
西脇慎太郎 Shintaro Nishiwaki

キーワード コントローラ, 産業用, 小形, 拡張性

概要



μPIBOC-I MODEL1200

近年、製造装置や検査装置などに多く使用される産業用コンピュータは、機能が多様化し高性能化が求められると同時に、産業用コンピュータ自体の形状・インターフェースなどの変更はできる限り回避しながら、安定的な長期供給が求められる。

当社が開発した産業用コントローラ^{ミュービボックス} μPIBOC-I MODEL1200は、機器の組み込みに最適な小形形状で、高性能CPU（Central Processing Unit）を搭載した最新モデルである。前機種のμPIBOC-I MODEL1100と同一形状とし、お客様の製造装置との互換性を保ちながら高性能化を実現した。

1 まえがき

昨今、通信インフラのますますの発展によるスマートフォンを始めとした携帯端末機器の普及、データセンタ向けサーバ・通信機器の需要が増加している。2020年から本格化したコロナ禍による社会変革で通信関連の需要はますます増加し、自動車の電子制御化などもあり、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は更に拡大している。増産に必須となる半導体デバイス製造装置では、搭載されるコントローラとして、小形で信頼性が高く、長期安定供給が求められ、産業用に特化したコントローラが適用されるケースが多い。当社は、産業用コントローラとして、小形で組み込み用途に適し、性能・信頼性が高く長期安定供給ができる^{ミュービボックス} μPIBOC-I シリーズをリリースしている。本稿では、シリーズの最新機種であるμPIBOC-I

MODEL1200の特長を紹介する。

2 μPIBOC-I シリーズの特長

2.1 μPIBOC-I MODEL1200の特長

μPIBOC-I MODEL1200はボックス形状の産業用コントローラで、記憶媒体の違いで4タイプのモデルをラインアップしている。第1図に各タイプの外観を、第2図にシステム構成を示す。μPIBOC-I シリーズはMODEL700→750→800/850→950→1000/1050→1100→1200と推移し、外観サイズを同一にしてメンテナンス部品を前面に集約するコンセプトを維持し、装置の保守性を考慮しながらCPU（Central Processing Unit）性能を向上させ、今回7代目となる。

(1) 高性能 第1表に基本仕様を示す。μPIBOC-I MODEL1200は、サーバ&ワークス

ーション向けCPUである第7世代IntelCoreプロセッサのXeon E3-1505M v6 (3.00GHz) を搭載している。4コア/8スレッドのプロセッサを搭載し、MODEL1100と比較して演算速度が約2倍の性能を実現した。また廉価版モデルとして、Core i3-

7100E (2.90GHz) を選択できる。

(2) 小形筐体 基本ユニットはW160×H148×D250mmのBox形状で、μPIBOC-Iシリーズの全てで共通している。製品のラインアップは、以下のとおりである。

- (a) ディスクレス仕様 (TypeC)
- (b) SSD×1仕様 (TypeH)
- (c) ミラーディスク仕様 (TypeM)
- (d) SSD×2仕様 (TypeH2)

(3) 高拡張性 小形サイズを実現しながら、PCIバス(ショートサイズ)×2スロットとPCI Express(×8)バス×2スロットを実現した(TypeCはPCIバス×3スロット)。PCI Express(×8)バスを搭載することで、高速なデータ転送処理を要求される画像処理ボードを実装でき、制御I/Oボードとの組み合わせによって、各種カメラからの画像取り込みと制御ができる。

(4) 高信頼性 専用の強化電源・長寿命ファンを採用した。さらに専用のRAS (Reliability Availability



(a) TypeC

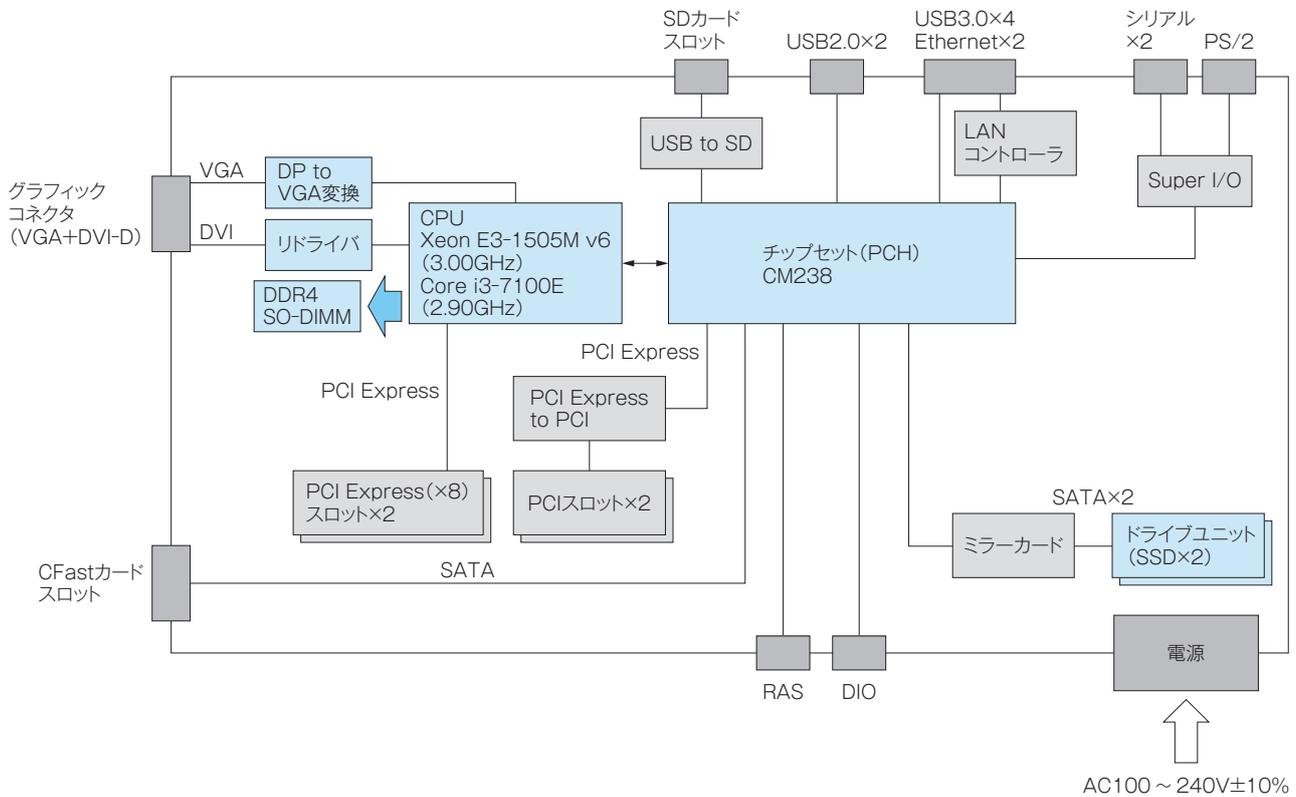
(b) TypeH



(c) TypeM/H2

第1図 μPIBOC-I MODEL1200シリーズ

TypeC・TypeH・TypeM・TypeH2の外観を示す。



第2図 システム構成

μPIBOC-I MODEL1200のシステム構成を示す。

第 1 表 基本仕様

μPIBOC-I MODEL1200の基本仕様を示す。

項目		仕様			
タイプ	TypeC (UA060/2x1A)	TypeH (UA060/2x2A)	TypeM (UA060/2x4A)	TypeH2 (UA060/2x8A)	
プロセッサ	Intel Xeon E3-1505M v6 ベース周波数：3.00GHz、コア/スレッド数：4Core/8Thread又は Intel Corei3-7100E ベース周波数：2.90GHz、コア/スレッド数：2Core/4Thread				
チップセット	CM238				
メインメモリ	DDR4 SO-DIMM ECC対応、8GB、16GBをそれぞれ最大2枚実装可能、 対応チップ規格：DDR4-2400MT/s				
CFastカードスロット（固定）	SATA3.0対応：1スロット				
ドライブユニット	非対応	SSD (256GB/1TB) を 1台搭載	SSD (256GB/1TB) × 2台搭載RAID1（ホット スワップ可）	SSD (256GB/1TB) を 2台まで搭載可能	
インタフェース	グラフィック	[DVI-D] 最大解像度 1920 × 1200 : 1ポート [VGA] 最大解像度 1920 × 1200 : 1ポート			
	USB	[前面] USB2.0 : 2ポート [背面] USB3.0 : 4ポート			
	シリアル	RS-232C準拠：2ポート Max baud rate : 115.2kbps			
	Ethernet	10BASE-T/1000BASE-T/1000BASE-TX : 2ポート Wake On LAN, ジャンボフレーム対応			
	SDカード	SDHC対応：1スロット			
	拡張スロット	PCI（ハーフサイズ）： 3スロット	PCI（ハーフサイズ）：2スロット、 PCI Express3.0 [x8]（ハーフサイズ）：2スロット		
	PS/2	非対応	1ポート（キーボード/マウス統合）		
	DIO	非対応	汎用DI 8点、汎用DO 8点		
	RAS	非対応	入力：リモートリセット、UPS停電検出 出力：Σエラー、WDT1・2エラー、FANエラー、 TEMPエラー		
表示	①POWER LED、②ACCESS LED、③WDT ERR1 LED、④WDT ERR2 LED、⑤ERROR LED、⑥CALL LED、⑦DRIVE0 STATUS LED、⑧DRIVE1 STATUS LED、⑨DRIVE0 ACCESS LED、⑩DRIVE1 ACCESS LED ※①～⑥：全Type共通、⑦～⑩：TypeMとTypeH2のみ				
スイッチ	電源スイッチ、RESETスイッチ				
OS	Windows10 IoT Enterprise LTSC 2019 (64bit) INtime (拡張リアルタイムOS 32bit) ※オプション				
RAS機能	①CPUチップ温度異常、②電圧値異常、③筐体ファン停止、④WDTエラー（システムレベル、アプリケー ションレベル）、⑤CFastメディア異常、⑥ドライブ（SMART又はミラー）異常、⑦ECCエラー、⑧保守部 品使用期限切れ、⑨SSD・CFast寿命異常、⑩UPS停電検出、⑪電源異常（バッテリーユニット異常） ※⑩、⑪は、バッテリーユニット（UP020/001A）搭載時有効				
組み込み診断ツール	メモリ診断、SSD・CFast診断、表示（VGA、DVI-D）診断、RTC診断、シリアルポート（RS-232C）診断				
電源入力	AC100V～240V±10%、50/60Hz±3Hz				
外形寸法（mm）	W160×H148×D250	W197×H148×D250	W262×H148×D250		
本体質量（kg）	約4.5	約5.0	約6.0		

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、エラー表示するとともにアプリケーションへ通知する機能も有しており、障害の事前予防や障害時の対応手段を提供している。

(5) 前面メンテナンス μPIBOC-I は組み込みを意識した筐体構造で、メンテナンス時の作業性を配慮し、有寿命部品（SSD・CFast・SDカード）を筐体前面から交換できるようにしている。さらにミ

ラーディスクモデルでは、片方のSSDが故障してももう片方のSSDで継続運転ができ、システムを停止することなく障害が発生したSSDをホットスワップ（機器の電源を投入したままデバイスなどを脱着・交換）できる。

(6) 専用バッテリーユニット μPIBOC-I MODEL1200ではメンテナンス性を考慮し、以前のMODEL1100で採用したバッテリーユニットを共通して搭載できる。本バッテリーは、外部配線不要でコンパクトな一

体化構造を実現し、停電発生時にはRAS機能と連動させアプリケーションへの通知やOS（Operating System）のシャットダウン処理ができる。**第3図**に専用バッテリーユニット搭載モデルを示す。

(7) 各種規格準拠 **第2表**に環境仕様を示す。
 μPIBOC-I MODEL1200は、産業用コントローラとして必要な環境仕様を満たすとともに、外部機器への影響レベルはVCCI・FCCのClass Aに準拠する。また、安全を考慮した設計と韓国への輸出にも対応するため、UL規格とKCマークを取得した。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とし、製造装置に組み込んだ装置の海外輸出にも考慮している。また、RoHS（Restriction of Hazardous Substance）指令に対応し、環境にも配慮した設計としている。



第3図 専用バッテリーユニット搭載モデル

μPIBOC-I MODEL1200は、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・瞬低対策ができる。

第2表 環境仕様

μPIBOC-I MODEL1200の環境仕様を示す。

項目	TypeC UA060/ 2x1A	TypeH UA060/ 2x2A	TypeM UA060/ 2x4A	TypeH2 UA060/ 2x8A
動作温度	0～50℃			
空冷方式	前面ファンによる強制空冷（吸気）			
動作耐振動 XYZ方向	±0.625mm（1～14Hz） 4.9m/s ² （14～100Hz） 2往復対数掃引XYZ方向各27分 JEITA IT-1004B ClassS			
規格	<ul style="list-style-type: none"> ・UL62368-1, cUL62368-1取得 ・FCC：Part-15 ClassA準拠 ・VCCI：ClassA準拠 ・RoHS対応 ・KC：KS C 9832, KS C 9835 			

2.2 ソフトウェアの特長

(1) マイクロソフト社によるOSのサポート

μPIBOC-I MODEL1200に搭載するOSとして、Windows10 IoT Enterprise LTSC 2019（64bit）を採用した。機能更新プログラムが提供されないため、更新によるアプリケーションソフトの再評価が不要となる。μPIBOC-I MODEL1200の供給期間中は同じOSイメージで使用でき、マイクロソフト社からのサポートを受けることができる。また、CFastカードやSSDへの書き込み制限、USBデバイスへのアクセス制限、実行可能なアプリ制限など、使用者の不要な操作や誤作動によるトラブルを防ぐLockdown機能を搭載している。

(2) 標準搭載のRAS機能 μPIBOC-I MODEL1200は、標準でRAS機能をサポートしている。**第3表**にRAS機能仕様を示す。RAS機能によって、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できる。

第3表 RAS機能仕様

μPIBOC-I MODEL1200のRAS機能仕様を示す。

項目	TypeC UA060/ 2x1A	TypeH UA060/ 2x2A	TypeM UA060/ 2x4A	TypeH2 UA060/ 2x8A
ソフトウェア電源断	○	○	○	○
電源異常検出	○	○	○	○
CPU温度異常検出	○	○	○	○
ウォッチドックタイマー異常検出	○	○	○	○
筐体ファン停止検出	○	○	○	○
ドライブの障害（SMART）	○	○	○	○
ドライブの障害（SSD/CFast残り寿命）	○	○	○	○
予防保全アラーム	○	○	○	○
リモート電源ON/OFF	○	○	○	○
エラーLED表示	○	○	○	○
リモートリセット機能	—	—	○	○
システムエラー出力	—	—	○	○
クラッシュダンプ情報収集	○	○	○	○
システム負荷計測	○	○	○	○
システム負荷計測 ロギングファイル	○	○	○	○
外部入出力サポート	—	—	○	○

3 むすび

μ PIBOC-I MODEL1200の特長を紹介した。 μ PIBOC-I MODEL1200は、機器組み込みに特化し、高性能・高信頼性を兼ねた小形形状のコントローラである。製造装置・検査装置分野にとどまらず、あらゆる組み込み分野への適用が期待される。

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、市場の要求に即した製品開発を進めていく所存である。

- ・ Intel・Xeon・Coreは、米国Intel Corp.の商標又は登録商標である。
- ・ CFastは、CompactFlash Associationの登録商標である。
- ・ Ethernetは、富士フイルムビジネスイノベーション株の登録商標である。
- ・ Windowsは、米国Microsoft Corp.の登録商標である。
- ・ USBは、USB Implementers Forumの登録商標である。
- ・ SDは、SD Associationの登録商標である。
- ・ 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》



山口 幸訓
Yukinori Yamaguchi
製品技術研究所
産業用コントローラのハードウェア設計業務に従事



中村 啓輔
Keisuke Nakamura
製品技術研究所
産業用コントローラのハードウェア設計業務に従事



鈴木 陽
Yo Suzuki
製品技術研究所
電子機器製品の筐体設計及び解析業務に従事



西脇 慎太郎
Shintaro Nishiwaki
コンポーネント製品ユニット
産業用コントローラのソフトウェア設計業務に従事