

## 産業用コンピュータ

ミューポート  
μPORT M5A

山下純弥 Junya Yamashita  
鈴木 実 Minoru Suzuki  
山川 均 Hitoshi Yamakawa  
坂口雅弥 Masaya Sakaguchi

キーワード コンピュータ, 高信頼性, 冗長化, 耐環境性

## 概要



μPORT M5A

産業用コンピュータ <sup>ミューポート</sup>μPORTシリーズは、電力・上下水道・鉄道・産業などの様々な社会インフラシステムの監視制御用に特化した高性能コンピュータ製品である。今回、μPORTシリーズの最上位機種となるμPORT M5Aを開発した。

本製品は、従来機種μPORT M5モデル200と比べてプロセッサのスペックアップによる演算性能の向上と、信頼性強化を実現した。高信頼性設計として、熱的冗長性の確保とキーコンポーネントの二重化による冗長性の確保、各ノイズ規格に対して準拠設計を実施した。製品の利便性とデザインの向上に取り組み、小形化を実現しつつレトロフィットに対応できる取付互換性を確保した。

## 1 まえがき

産業用コンピュータ <sup>ミューポート</sup>μPORTシリーズは、社会インフラシステムの監視制御用コンピュータとして安定稼働に長年貢献してきた。

μPORT M5Aは、24時間連続稼働・長期安定供給といった製品への要求を満たし、高品質で安定した運転ができる。また、サーバクラスのCPU搭載及び最新のインタフェース規格の採用で、従来の機種に比べ性能が向上している。システムの二重化に対応するため、DI/DO (Digital Input/Digital Output) の点数やEthernetのポート数を増設した。電源二重化及びRAID (Redundant Arrays of Inexpensive Disks) モデルのストレージをラインアップし、冗長化による信頼性を向上した。デスクトップでの使用も想定して利便性を向上し、デザインを一新してビジュアルも向上した。

本稿では、業界標準技術はもとより先端技術を積極的に取り入れ、主要パーツの二重化構成を容易に構築でき、かつ可用性と信頼性を追求した産業用コンピュータ μPORT M5Aを紹介する。

## 2 製品概要

第1表に基本仕様を、第2表に環境仕様を、第1図にブロック図を示す。

## 2.1 高性能プロセッサ採用

- (1) プロセッサ CPUにIntel Xeon E3-1268Lv3 (2.3GHz) プロセッサを採用し、クワッドコアによる高い処理能力を発揮する。
- (2) チップセット サーバ向けC226チップセットを採用することでPCI Express3.0, USB3.0, SATA3.0などの高速インタフェースに対応し、IO

## 第1表 基本仕様

μPORT M5Aの基本仕様を示す。

項目	仕様
製品名	μPORT M5A
CPU	Intel Xeon E3-1268Lv3 (2.3GHz)
キャッシュ	8MB SmartCache
チップセット	Intel C226
メインメモリ	2スロット (最大8×2GB搭載可能) DDR3 SO-DIMM (1333MT/s) : ECC付き
システム ドライブ	H/Wミラーモデル : 2.5型HDD SSDモデル : 2.5型SSD
拡張スロット	PCIスロット : 3スロット (33MHz・32bit幅) PCI Express3.0 (×8) : 1スロット PCI Express3.0 (×4) : 1スロット
グラフィック 機能	DVI-D : 1ポート (1920×1200Max.) VGA : 1ポート (1920×1200Max.)
USB	USB3.0 : 4ch (背面側) USB2.0 : 2ch (正面側)
ネットワーク	1000BASE-TX : 4ch (Wake On LAN対応)
シリアル	Dsub 9ピン : 2ch
オーディオ	LINE OUT : 1ポート
DI/DO	汎用DI : 8点, 汎用DO : 8点 アラーム : 2種類 (二重化で接点2点)
BIOS	PhenixBIOS搭載
OS	Windows10 IoT LTSB2016 64bit版 Red Hat Enterprise Linux7.2 64bit版 Windows Server 2016 64bit版
RAS機能	WDT : 2種類, FAN監視, 電源監視, 温度監視, SMART監視, メモリ監視, LOG取得, エラー コード表示期, 自己診断機能
防じんフィルタ	実装可能
本体寸法	W350×H160×D370mm (TYP)
本体質量	13.0kg以下

アクセス性能が向上する。

(3) 大容量メモリ搭載 DDR3-SDRAM (Double Data Rate 3-Synchronous Dynamic Random Access Memory) を2枚実装して最大16GBまで搭載でき、大規模アプリケーションの構築に対応できる。また、ECC (Error Checking and Correcting) メモリ対応による高い信頼性を実現している。

## 2.2 高い拡張性

(1) 拡張バス PCI Express×8レーンとPCI Express×4レーンを各1スロット搭載している。高速性が要求される画像処理ボードやギガビットEthernetボードを接続できる。また、PCIスロット

## 第2表 環境仕様

μPORT M5Aの環境仕様を示す。

項目	仕様
周囲温度	5～40℃
周囲湿度	20～80%RH
耐振動	±0.25mm (1～14Hz) 1.96m/s <sup>2</sup> (14～100Hz)
耐衝撃	19.6m/s <sup>2</sup> (11ms正弦半波)
周囲雰囲気	じんあいがないこと 腐食性ガス・導電性じんあいのないこと
音響環境	95dB以下
電源入力	単相AC100～240V
絶縁耐圧	AC-FG : AC1500V
絶縁抵抗	AC-FG : DC500V 20MΩ以上
入力雑音耐量	AC入力 1kV <sub>P-P</sub> 50ns～1μsパルス
不感動瞬断時間	20ms以下
接地	D種接地
消費電力	最大480VA
突入電流	最大40A

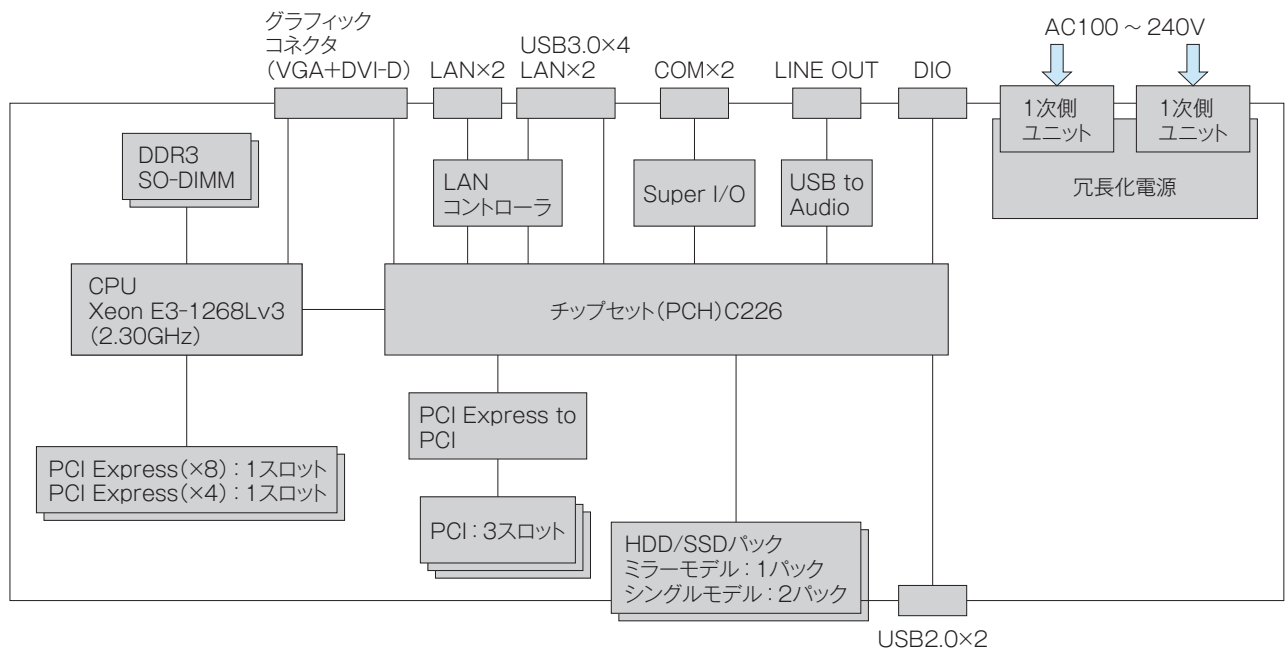
を3スロット搭載することで従来使用しているPCIボードを利用してレトロフィット対応ができる。

## 2.3 高信頼性設計

(1) 熱設計 フロント部に配置したファンのエアフローをプロセッサなどの発熱量の多いコンポーネントに最適に送り込むため熱解析を実施し、ファンの位置、通風孔の位置・大きさ、風ガイドの有無を決定した。検証で熱的冗長性を確認でき、高信頼性を実現している。

(2) 二重化 二重化システムに対応するため、システムの上位・下位接続用のEthernetを各2ポート標準搭載している。装置のアラームや状態を示すDI/DOポートも従来機種との2倍の点数を搭載しており二重化に対応できる。また、AC/DC電源ユニットを二重化することで、片側の電源が故障した場合でも、装置を止めることなく稼働し続ける。さらに電源ユニットはホットスワップ (活線挿抜) に対応しているため、装置を止めることなく故障電源ユニットを交換できる。HDD (Hard Disk Drive) モデルはハードウェア (H/W) RAIDを搭載し、システムディスクの冗長性を確保した。

(3) ノイズ耐量 IEC61000-6-2やIEC61000-6-4



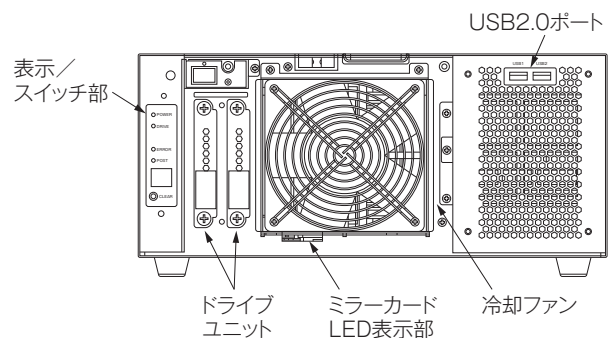
第1図 ブロック図

μPORT M5Aのブロック図を示す。

第3表 RAS仕様

装置の異常を早期に発見し、ダウンタイムを小さくできるRAS機能を示す。

項目	仕様
ウォッチドッグタイマ	SW暴走監視 (タイマ値: 5~127s) 2ch
FAN監視	筐体FAN・電源FANの監視
温度異常検出	CPU温度・筐体温度監視
電源監視	電源ユニットの異常監視
ミラー異常検出	ミラーディスクの異常を監視
ECCエラー検出	メモリECCエラーを監視
予防保全アラーム	有寿命部品の交換時期を通知
エラーコード表示	7セグメント2桁
汎用DIDO	各8点



第2図 正面図

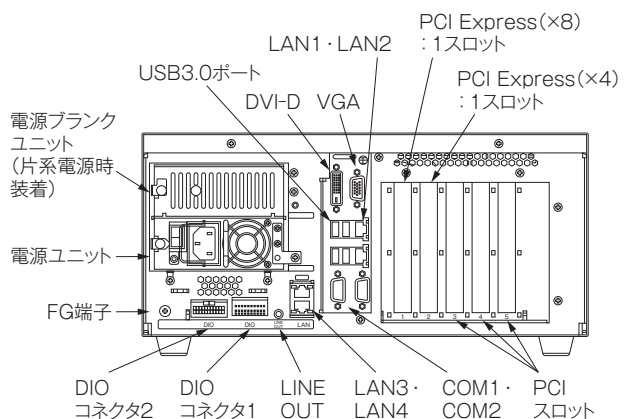
メンテナンスの利便性と表示・操作性を意識した設計である。

などのノイズ規格に準拠しており、産業用電子機器製品に求められるノイズ耐量を持つ。

(4) RAS (Reliability Availability Serviceability) 機能 当社の長年のノウハウを反映したRAS機能を搭載し、ファン停止や温度異常・電源異常・HDD異常などの各種異常検知ができる。第3表にRAS仕様を示す。

## 2.4 利便性とデザイン向上

第2図に正面図を、第3図に背面図を示す。メンテナンスや表示系・操作系などの装置稼働後に使



第3図 背面図

外部機器との接続をコンパクトに集約できる設計である。

用する機能を正面側に集約することで利便性を向上した。さらに、これまでのμPORTシリーズのイメージを一新し、黒を基調としたデザインにすることで重厚感を出している。

デザイン変更の一環で、従来機種と比較して体積を約36%、質量を約15%低減し、環境に配慮した製品とした。取り付け方法はレトロフィット対応とし、従来製品からの置き換えが容易な設計としている。

## 2.5 対応OS

各種64bit版OSに対応しているため、大規模アプリケーションを構築できる。また、Windows10 OS・Windows Server OS・Linux OSに対応しているため、システム用途に合わせたアプリケーションを実装できる。

## 3 むすび

μPORT M5Aは、当社μPORTシリーズの最上位機種として、高性能・高機能並びに高い拡張性と高信頼性を持ち、インフラシステムの監視制御におけるサーバなど様々な分野と用途に適用され、社会

貢献することが期待される。

今後は、更なる機能向上や信頼性向上を図るとともに、現場の要求に即した使いやすい新製品の開発を続けていく。

・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》



山下 純弥  
Junya Yamashita  
製品技術研究所  
産業コントローラのハードウェア設計業務に従事



鈴木 実  
Minoru Suzuki  
製品技術研究所  
産業コントローラのソフトウェア設計業務に従事



山川 均  
Hitoshi Yamakawa  
製品技術研究所  
産業コントローラの構造設計業務に従事



坂口 雅弥  
Masaya Sakaguchi  
デザイン室  
デザイン設計業務に従事