

大野 康和
Y. Ohno

楡木 徹
T. Niregi

三浦 誠次
S. Miura

XU シリーズ (XU2000/3000) は、流通業界における店舗のオープンシステム指向による機械化を実現するための、サーバマシンである。ディスク二重化、ディスク稼働中交換、ECC (誤り訂正符号) 制御メモリ、UPS (無停電電源装置) 接続ポートなどの標準装備による高信頼性の実現、SBus^(注1)、RS232C、LAN ポートサポートによる高拡張性、APS (自動運転制御装置) による高運用性を実現している。

さらに、高性能 RISC (縮小命令セットコンピュータ) CPU である SPARC^(注2)あるいは SuperSPARC^(注3)を搭載し、UNIX^(注4)の業界標準である日本語 Solaris^(注5) 2.3 の採用、種々の RAS (Reliability Availability and Serviceability) 機能、既存システムとの接続インタフェース、ネットワーク関連の多彩なミドルウェアをサポートしている。

The XU series, models XU2000 and XU3000, are open-system-oriented server machines to realize automation in the retail industry.

High reliability is ensured by the disk duplexing system, disk hot swapping, ECC memory system, and UPS equipment; expansibility is facilitated by SBUS, RS232C, and LAN interconnection; and availability is secured by APS. As well as incorporating Toshiba technologies in these areas, the XU series features open architecture conformable to both SPARC and Unix Solaris 2.3 architectures. It also supports a variety of middleware, including RAS (reliability, availability and serviceability) functions, communications interfaces with other systems, and network services.

1 まえがき

昨今のオープン化の波はすでに、流通業界にも押し寄せようとしていた。数年前のことである。以来、東芝グループ一体となって、流通業界における新しいコンセプトの提案や開発構想の検討を行ってきた。

その一環として、ストアオートメーションサーバ (以下、SAサーバと略記) の開発を他社に先駆けて行った。

図1に開発したSAサーバ XU3000の外観を示す。

開発にあたり次の二つの側面を検討した。

- (1) SPARCチップ/Solaris OS採用によるメリット。
 - (a) オープンシステム環境への対応
 - (b) 外部ソフトウェア資産との親和性 (外部通用性)
 - (c) スムーズなシステム運用への対応
- (2) 当社ビジネス分野における貴重なノウハウを生かした他社追従を許さない高付加価値サーバの商品化。

- (a) ディスク稼働中交換機能
- (b) 停電制御機能
- (c) 自動運転機能



図1. XU3000の外観 高信頼性、高拡張性、高運用性、稼働中のディスク交換可能、ミドルウェアが豊富などの特長がある。

External view of XU3000

(注1)、(注5) SBus、Solarisは、Sun Microsystems社の商標。
 (注2)、(注3) SPARC、SuperSPARCは、SPARC International社の商標。
 (注4) UNIXは、X/Openカンパニーリミテッドがライセンスしている米国ならびに他の国における登録商標。

(d) 流通業界向けパッケージ/ライブラリ

当時、これだけのことを考えるにも、グループ会社間、工場間、事業場間の協力や、粘り強くそれぞれの文化の壁を乗り越えて技術の本質を分かち合えるようになったことが大きなポイントであった。機能の融合は組織・人間の融合からということであろう。XUシリーズはこのような経緯から商品化されたものである。

特に、ディスク RAS 機能、ディスク二重化機能、ディスク稼働中交換機能を融合したデータ保全機能は、機能・性能・コストのバランスの良さにおいて他社の追従を許さないものになっている。

さらに、数年後のお客様の現場を仮想し次世代 SA サーバの仮想開発 (イメージトレーニング) を活発にしておくことが重要となる。

2 XUシリーズの特長

XUシリーズは次の特長をもっている。

(1) 高信頼性 筐(きょう)体内の SMP (状態監視プロセッサ) と連動し、電源系の異常、筐体内温度異常、ファン停止などの異常監視を行う。また、ECC 制御メモリの採用、UPS 接続専用ポートを標準装備し、UPS を接続することによって、停電発生時に UPS からの停電発生を検出し、稼働中のシステムを自動的にシャットダウンすることでデータを保護する。復電後は自動でシステムを立ち上げることができる。

さらに、ディスク二重化機能をサポートすることで、ディスク障害発生時のデータ消失およびシステムダウンの発生を防ぐことができる。

これらの機能をサポートすることによってビジネス用途に向けた高信頼性を確保している。

(2) 高拡張性 LAN, RS232C, SCSI (Small Computer System Interface) などの標準装備に加え、SBus カードを5個までサポートし、2'nd Ethernet^(注6)カード、ISDN カード、2'nd SCSI カードを組み込むことができる。また、SPARC ボードを SuperSPARC ボードへフィールドアップグレードが可能であり、システムの高拡張性に対応している。

(3) 高運用性 APS をオプションで本体に内蔵することによって、指定時刻によるシステムの自動電源投入、電源遮断をサポートしている。

(4) ディスクの稼働中交換 ディスクの二重化を実施している構成で、片系のディスクに障害が発生した場合、その障害を検出しミドルウェアによって稼働中のシステムを停止することなく障害発生系のディスクを交換できる。ディスクの電源制御については、稼働中のディスク交換を実現するため、各ディスクの電源 ON/OFF が個別に制御できる。

(5) SPARC CPU の採用 CPU には、高性能な RISC チップを採用している。RISC チップとして世界の過半数のシェアをもつ、SPARC を搭載し、オープンなコンピューティング環境をサポートしている。

(6) 日本語 Solaris2.3 の採用 事実上の UNIX 業界標準である SVR 4 互換の OS 日本語 Solaris2.3 を採用している。また、SVR4 と ONC (Open Network Computing) のネットワークプロトコルを備えているので、オープンなシステム環境への対応ができる。

(7) 豊富なミドルウェア RAS 機能、ディスク稼働中交換などの障害管理ミドルウェアをはじめとし、ネットワーク管理、データ管理、システム管理に対応した豊富なミドルウェアを用意している。

3 XUシリーズの基本仕様

表1に XUシリーズのハードウェアおよびミドルウェアの

表1. XUシリーズの基本仕様
Specifications of XU series

項目	機能	
機種	XU2000	XU3000
CPU	SPARC	SuperSPARC
メモリ	標準 32 M バイト / 最大 160 M バイト	
フロッピーディスク	3.5 型 1 台 1.44 M バイト / 1.2 M バイト / 720 K バイト	
磁気ディスク	標準 517 M バイト × 2 台	標準 1 G バイト × 2 台
	オプションでさらに 2 台を内蔵可能	
	(1) ミドルウェアによる二重化可能 (2) デュプレキシング可能 (2'nd SCSI ボード使用時) (3) 稼働中交換可能	
LAN	Ethernet: IOBASE5 準拠	
SCSI	1 ポート: SCSI-2 対応デバイス接続可	
シリアルポート	RS232C 4 ポート (ユーザフリーは 3 ポート)	
パラレルポート	セントロニクス I ポート	
ディスプレイ	1 ポート 横 1,152 × 縦 900 ドット, 256 色同時表示可	
拡張スロット	SBus 5 スロット	
周辺機器	プリンタ, CD-ROM 装置, 磁気テープ装置, ほか	
その他	UPS インタフェース (DI/DO ポート) (標準) 自動運転制御装置 (オプション)	
RAS	(1) 停電制御 (2) 自動運転制御 (3) 状態監視 電圧監視, 温度監視, 冷却ファン停止検出 電源投入/遮断監視, ライフチェック	
	(4) ディスク RAS 熱オフチェック, バトルールシークおよびベリファイギャザララスト, ディスク寿命管理	
	OS	
	日本語 Solaris 2.3	
ミドルウェア	二重化ディスク機能	
	ディスク稼働中交換	
	コード変換ライブラリ (コード変換, データ変換)	
	プリントサービス (印刷書式, 印刷レイアウト)	
	通信機能 (1) OSI/TP4 (2) プログラム/ファイル連携機構 (3) SNA 機能 (G/W, RJE, HTF) (4) SunLink ^(注7) ISDN (5) SNMP サポート	

SNA: Systems Network Architecture
SNMP: Simple Network Management Protocol

(注6) Ethernet は、富士ゼロックス株の商標。

(注7) SunLink は、Sun Microsystems 社の商標。

基本仕様を示す。

3.1 XU シリーズのシステム構成

図 2 にシステム構成の例を示す。

図 2 では XU3000 システムで、ディスプレイ装置、内部ディスク 4 台、2nd SCSI カードによる増設筐体接続、UPS、ISDN カードなどが接続された構成を示している。

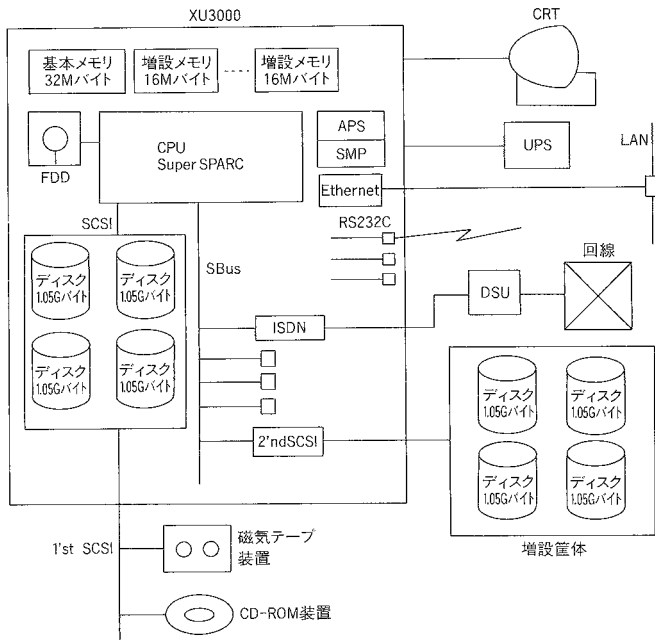


図 2. XU3000 のシステム構成例 オプション機器を接続した XU3000 システムの一構成例を示す。

Example of XU3000 system configuration

3.2 ミドルウェア構成

図 3 に XU シリーズの構成の例を示す。

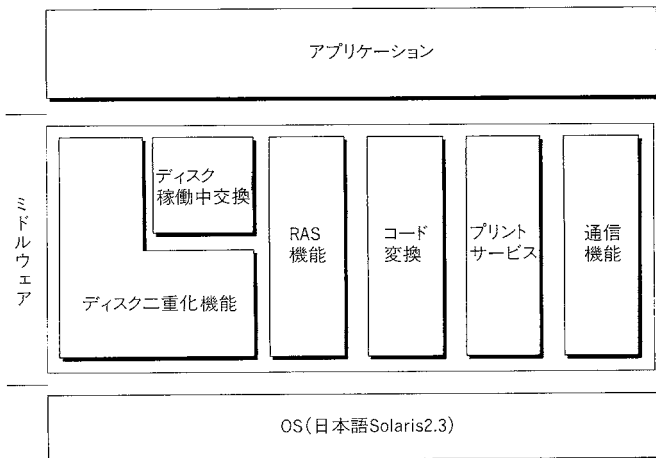


図 3. ミドルウェア構成 ディスク稼働中交換はディスク二重化機能と連携して実現されている。

Middleware architecture of XU series

4 XU シリーズがサポートする主な機能

ここでは、XU シリーズの主な機能であるディスク二重化機能、RAS 機能、ディスク稼働中交換機能について説明する。

4.1 ディスク二重化機能

ディスク二重化機能は同一のデータを 2 台のディスクに分散して保持する機能であり、一方のディスクに障害が発生しても他方のディスクのデータを使用することでディスクの信頼性を向上させるものである。二重化はパーティション単位で行われるが、システムファイルも対象とすることができるので、ディスク障害がシステムダウンに直結するのを防ぐことができる。

また、二重化ディスクに対するデータ読出しは 2 台のディスクに対する読出し要求数が均等になるよう制御される。したがって、SCSI が別系統で構成されるデュプレキシング環境下では読出し要求が別系統 SCSI に分散され、非二重化の場合よりもさらに性能が向上するようくふうされている。

4.2 RAS 機能

RAS 機能は XU シリーズの信頼性向上および運用を支援するための機能である。

(1) 停電制御 停電発生 (AC-FAIL) およびキースイッチの切断 (POWER-OFF) を検知してアプリケーションに通知する。AC-FAIL と POWER-OFF はシステム上で別事象として識別され、それぞれ対応するプログラムに通知が行われる。通常 AC-FAIL あるいは POWER-OFF が発生するとシステムをシャットダウンして電源を遮断するコマンドが実行されるが、ユーザ作成のプログラムを登録することにより独自の処理を追加することができる。

(2) 自動運転制御 オプションの APS を実装することにより、無人でシステムの電源投入/遮断を行う。電源投入/遮断スケジュール (年間予定表・週予定表・日予定表) の作成・管理および予約機能がサポートされている。また、設定した電源投入/遮断時刻や現在時刻などの情報は、表示切換えボタンを押すことにより LCD (液晶ディスプレイ) で確認することができる。さらにモデムを接続すれば、モデム信号によるリモート電源投入にも対応できる。

(3) 状態監視 SMP と連動し、電圧異常・温度異常・冷却ファン停止などの異常を監視する。SMP は筐体ごとに存在し、異常が発生した場合はパネル上の LED (発光ダイオード) に表示するとともに、異常発生情報をシスログに出力しアプリケーションに通知する。なお、ハードウェア破壊に直結する異常の場合は即座にシステム停止が行われ、異常情報は次回立上げ時にシスログに出力される。シスログ情報は定期的にアプリケーションが検索し、異常のある場合はオンラインでセンタに通知が行われる。

4.3 ディスクの稼働中交換機能

ディスク二重化機能を使用しているシステムで、片系のデ

ディスクに障害が発生した場合にシステムを停止させることなく、障害発生ディスクの交換を可能とする機能である。その概念を図4に示す。

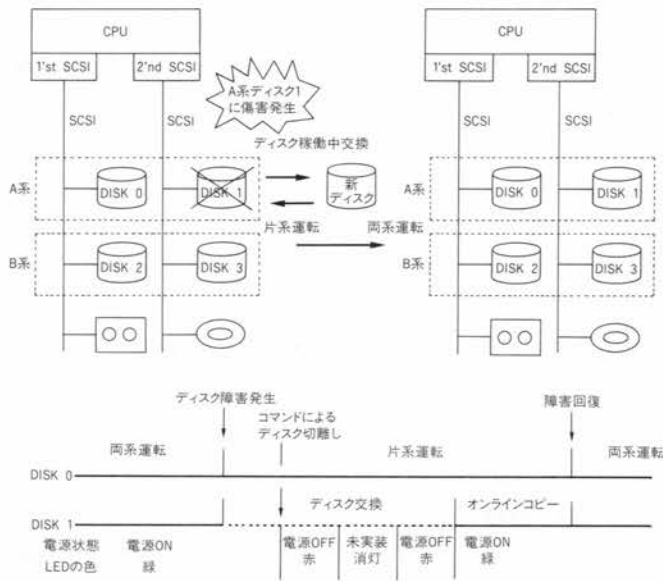


図4. ディスク稼働中交換の概念 ディスクはシステムを稼働させたまま交換することができる。

Concept of disk hot swapping

図では1st SCSI上のDISK 0と2nd SCSI上のDISK 1(A系)が二重化されており、同様にDISK 2とDISK 3(B系)が二重化されている。例えば、稼働中になんらかの障害がDISK 1に発生したとすると、ミドルウェアがその障害を検出しA系を片系運転に切り換える。障害情報はシスログに出力され、アプリケーションを通じてセンタに通知される。

通知を受けた保守員は障害状況を確認し、ディスク交換プログラムを起動する。この操作により、他のディスクの電源は保持されたまま、障害の発生しているDISK 1の電源だけが遮断される。これに伴い、DISK 1に対応した状態表示LEDが赤色に変化する。なお、他のディスクのLED表示は緑色のままである。つまり、交換すべきディスクだけを赤色LEDで指示することで、誤操作の確率を低減している。この状態で新規のディスクと交換可能となる。

ところで、システムに電源が投入されている状態でディスクを挿抜すると、SCSI上にノイズが発生し他のSCSI接続機器が誤動作する危険性がある。この問題を解決するために、ディスク交換プログラムによりディスクの電源を遮断した状態に限り、挿抜操作をできるようにした。

さらに、ディスクのSCSIコネクタにくふうを施した結果ノイズの発生が押さえられたことにより、ドライバの通常のリトライ範囲で対応が可能となり十分実用に耐えられるものとなった。

さて、ディスクを引き抜くと、DISK 1のLEDは消灯する。これは、システムにディスクが実装されていないことを示す。次に、新規ディスクを実装するとLEDは赤色に変化し、ミドルウェアによって電源が投入されると緑色に変化する。

引き続き、ミドルウェアによって新規ディスクに対するパーティション設定が自動的に行われ、DISK 0からDISK 1へのオンラインコピーが開始される。ここまでシステムは稼働したままであり、もしコピー中にDISK 0の更新が行われた場合でもデータの整合性は保証される。オンラインコピーが完了するとA系の二重化は自動的に復帰する。なお、当然のことながら、B系は稼働中交換の影響を受けることなく稼働し続けている。以上のように、障害発生ディスクをシステムを停止することなくディスクの稼働中交換が可能となっている。

5 あとがき

XUシリーズは店舗用コンピュータに要求される機能である高信頼性、高拡張性、高運用性を兼ね備え、流通業界における店舗のオープンシステムを実現するための高性能UNIXサーバマシンとして実現された。

今後は、よりいっそうのサーバの高性能化、信頼性の向上、ミドルウェアの充実を図り、急激な変化への対応が求められる流通業界に適したサーバを引き続き開発していく所存である。



大野 康和 Yasukazu Ohno

1977年入社。基本ソフトウェアの開発設計に従事。現在、青梅工場ソフトウェア設計第一部主務。
Ome Works



楡木 徹 Tooru Niregi

1980年入社。コンピュータハードウェアの開発設計に従事。現在、青梅工場ミッドレンジコンピュータハードウェア設計部主務。
Ome Works



三浦 誠次 Seiji Miura

1972年入社。基本ソフトウェアの開発設計に従事。現在、青梅工場ソフトウェア設計第一部課長。
Ome Works