

大型計算機サービスプロセッサにおける 7J-6 運用性向上技術

上野 仁

(株)日立製作所システム開発研究所

1. はじめに

HITAC Mシリーズ大型計算機のサービスプロセッサ(SVP)は計算機システムの運転操作を統括する装置である。運転操作にはIPL操作などのハードウェア操作とオペレーティングシステム(OS)との対話などのソフトウェア操作に分けられる。

本稿では運用性の向上を目的として、ハードウェア操作上の機能であるSVP2重系制御機能、ソフトウェア操作上の機能であるコンソールプリンタトレース機能の必要性を示しその実現方法を提案する。

2. SVP2重系制御

2.1 大型計算機システムにおけるSVPの役割

大型計算機システムは中央処理装置(CPU)内に命令を処理する基本処理装置(BPU)と入出力処理を行うチャンネル装置(CH)、入出力処理装置(IOP)等を持つ。最大構成の密結合マルチプロセッサシステムでは、2台のCPUを接続して1台のCPUとして動作するシングルモード構成が可能となる。これに対し、2台のCPUが個別に動作するセパレートモード構成があり、相互に構成を移行できる。

SVPはこれらCPU内の装置に対する初期設定、障害回復処理、保守操作等の他、周辺機器を含む電源制御、システム立ち上げ処理を担当する。またセパレートモードシステムの操作を独立して実行するため、最大構成では2台のSVPが接続される(図1)。

システム立ち上げ処理実行時、SVPは予め指定された構成情報に基づきシステムの動作モードを決定し、セパレートモードであれば2台のSVP両方を使用状態にし(図2(a))、シングルモードであればAサイドSVPを使用状態にする(図2(b))。

2.2 SVPホットスタンバイ機能の意義

シングルモード構成においてはCPUが2台接続されるので、交代CPU回復機能による障害CPUの切り離しなど、縮退可能範囲が広がり可用性が向上する。一方、1台のSVPは1台のCPUに対して相対的に十分な信頼度を持つが、シングルモード構成においては1台のSVPにより2台のCPU制御を行うので、CPU側と異なりSVPの縮退範囲は向上しない。

そこで、シングルモード構成では1台のSVPを交代SVPとし、ホットスタンバイ構成をとる。これにより現用SVPに障害が発生した場合にも交代SVPによる継続処理が可能となり、可用性を向上できる。(図2(c))

2.3 SVPホットスタンバイ構成方式の概要

SVPにおけるホットスタンバイシステムの特徴は、チャンネル(CH)、コンソールディスプレイ(CD)、CPU、電源制御など、性格の異なる各種インタフェースを交代SVP側に切替える必要がある点である。これらのインタフェースは各々次の方法で切替え、処理を引き継ぐ。

#	インタフェース	交代方法
1	CPU-i/f	CPU側に残している応答待ち情報を利用して交代SVPが処理を引き継ぐ。
2	CH-i/f	OSの交代コンソール機能を利用して交代側SVPのCDに交代する。OSでは交代SVPのCDを交代可能な仮想コンソールとして定義する。
3	CD-i/f	交代SVPのCDに移る。
4	電源制御	両SVP間共通部に制御用レジスタを持ち、共通部へのアクセス権を引き継ぐ。

2台のSVPは相互監視線を介して互いに他系SVPを監視し、現用系SVPの障害を検出した場合にはSVP交代処理を実行する。

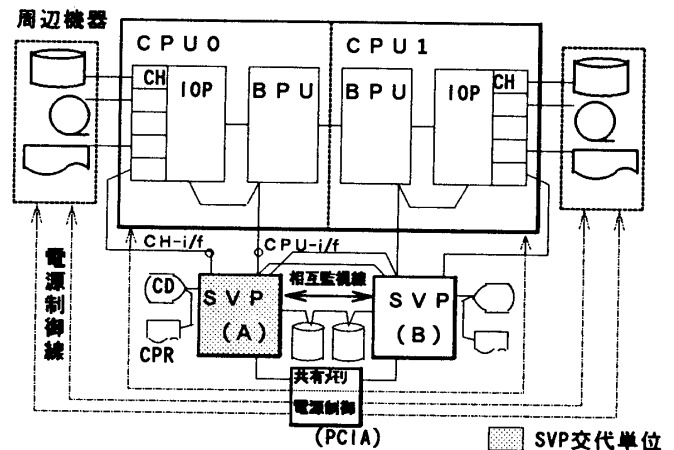


図1. 2重系サービスプロセッサの構成

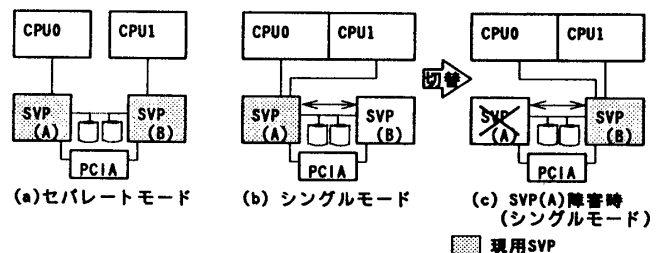


図2. サービスプロセッサの動作モード

3. コンソールプリンタトレース機能

3.1オペレータコンソール機能の問題点

SVPの機能の一つであるオペレータコンソール機能はCPU上で動作するOSとの対話を実行するため、オペレータに対するコンソールメッセージ表示機能とコマンド投入機能およびそれらのハードコピーを取得機能からなる。表示、入力機能はコンソールディスプレイ装置、ハードコピー機能はコンソールプリンタ装置により提供される。(図3)

OSとしてVOS3 (Virtual Storage Operating System 3)を利用する場合、コンソールメッセージ発行元の各タスクはWTO (Write to Operator)マクロ命令を用いてメッセージ表示を要求する。WTO要求はコンソール管理プログラムを介して、次の3種類の装置に出力される。

#	出力装置	スループット(オーダー)
1	コンソールプリンタ	100B/S
2	コンソールディスプレイ	100KB/S
3	SYSL0G (System Log)	1MB/S

これに対してコンソールメッセージ出力頻度は、多いシステムでは10時間の運用中52,000個のメッセージ出力(平均毎秒1.4個)となっており、CPU性能が向上する将来には平均毎秒2個程度のメッセージが発行されるシステムも現れる可能性がある。

コンソールメッセージ1個のデータ量は160B程度であり、前述のように負荷の高いシステムにおけるコンソールプリンタのスループットは最低320B/S程度必要となる。十分なスループットが確保できない場合には、

- ①WTO要求発行元タスクの待ち状態発生によるシステム性能の低下
- ②コンソール管理プログラムが多量のバッファを用いることによる主記憶装置の不足によるシステムダウン
- ③慢性的なプリンタ出力遅れ

等の問題が発生しシステムの運用性を大きく阻害する。

3.2コンソールプリンタの問題点への対策

これらの問題はコンソールプリンタの出力スループットが低いことに起因しており、後の表に示す3つの対策案が考えられる。

このうち第1案は可能な範囲で実施すべきであるが、システム障害時の調査資料確保の必要性から大幅には削減できない。第2案は高価な装置を専用で用いることがコスト的に難しく、また大量の出力リストを発生するため全てのシステムに適用可能な方法ではない。

第3案はコンソールプリンタ接続の本来の目的を損なうことなくプリンタネックを解消する対策案である。

すなわち、コンソールプリンタ出力は主

としてシステム障害発生時の状況把握のための初期調査資料として用いられる。したがって、次に採るべき行動を決定するために十分な量のコンソールメッセージを見る手段を提供すれば、コンソールプリンタ装置は不要となる。

#	対策案	内容
1	メッセージ出力 頻度削減	OSの改造によるコンソールメッセージ出力頻度削減。ユーザによる出力メッセージ選択機能の充実。
2	高速プリンタ 接続	ラインプリンタ、レーザビームプリンタ等、高速プリンタ接続。
3	コンソールプリンタ トレース機構	コンソールプリンタを廃止。代わりに、最新メッセージ内容を常にSVP内メモリに記録する機能を設ける。

3.3コンソールプリンタトレース機構の概要

コンソールプリンタトレース機構はSVPのメモリ上に仮想的なプリンタ用紙を設け、そこに最新のコンソールメッセージ数百行分を記録し、任意の時点でコンソールディスプレイに表示する機能を設けることにより実現する。(図4)さらに、この機構には以下の機能が必要である。

- ①OSへの影響を避けるため、チャンネルインターフェースは従来のコンソールプリンタと同一仕様にする。
- ②計算機システム全体の電源切断時、SVPメモリ上のメッセージデータ喪失を避けるため、オペレータ指示またはその他の適当なタイミングによりメモリ上のデータをディスク装置上に退避する。

4. おわりに

大型計算機システムにおいて運用性向上の観点から必要性が高いと考えられる機能を2点提案し、その構成方法を具体的に示した。これらの機能により計算機システム運用の一層の容易化が期待できる。

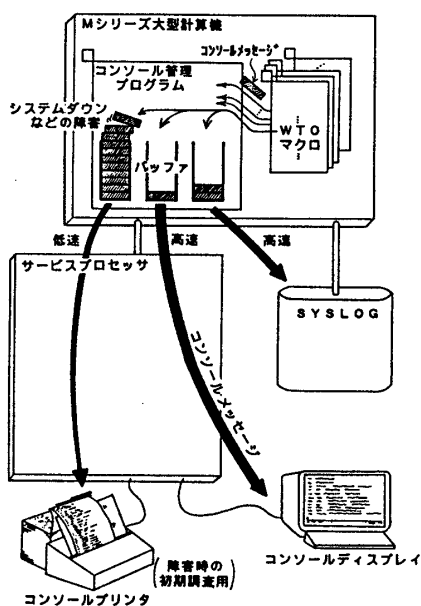


図3. コンソールプリンタ使用時の問題点

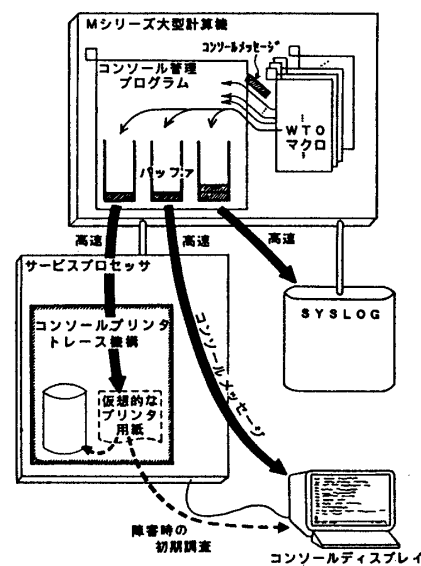


図4. コンソールプリンタトレース機構の構成