

データ処理二重化の一実現方式

4V-3

吉田 英明
(富士通株式会社)

1. はじめに

コンピュータシステムが、工場の自動化、研究所の自動化、プロセス制御の自動化等の分野でさかんに使用されるようになってきた。

このような分野では24時間稼働の連続運転の要求が強く、万が一ハードウェアに障害が発生しても、業務の停止をさせないことを前提としている。

本稿では、従来のデータ処理の二重化方式の問題点を明らかにした後、業務停止が発生すると、社会的影響の大きい分野に対して、処理の連続性、及びデータの連続性を保証するデータ処理二重化の一実現方式を述べる。

2. 従来の問題点

信頼性向上対策として、ハードウェア機器(CPU、メモリ、システムボリューム、コンソール等)を二重化し、主業務を行うシステム(主系システムと以降呼ぶ)の障害に備えて、待機しているシステム(従系システムと以降呼ぶ)を設ける。このような方式を待機型二重化方式と呼ぶ。

本方式の概念図を図1に示す。

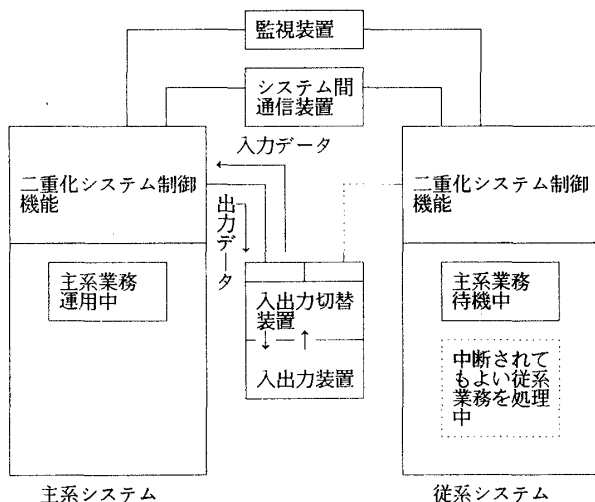


図1 待機型二重化方式

本方式では、主系システムに障害が発生した場合には、次の手順でシステム切替え(従系システムが新主系システムとなる)処理が行われる。

- ① 監視装置(それぞれのシステムが正常に動作しているかを監視する装置)が正常に動作しているシステム(従系システム)に割込みを上げて相手システム(主系システム)の異常を通知する。
- ② 二重化システム制御機能は、その割込みにより、主系システムのダウンを認識し、入出力装置のリセット処理を行う。
- ③ 二重化システム制御機能は入出力装置を従系システムに接続する。
- ④ 二重化システム制御機能は、従系業務が動作していれば、その従系業務を緊急停止させる(動作していなければ、この処理は不要であるが、資源面でのぜいたくな使用方法である)。
- ⑤ 仕掛けデータの復旧処理完了後、二重化システム制御機能は待機中の主系業務に動作するよう通知する。

以上により、従系システムが主系システムとなり、業務の引継ぎが完了する。

以上のシステム切替え手順には、次の問題点がある。

- システム切替え時間がかかり、その時間だけ業務の処理中断が発生する。
- 入力途中のデータの欠損が発生する。

3. 実現方法

従来の問題点を解決するために、以下の方策を講じた。

- ① 主系システムと従系システムで共用する入出力装置にインテリジェンスのある入出力制御装置を設けた。

本入出力制御装置は入出力装置からの転送データをそれぞれのシステムに入力する。

また、それぞれのシステムからの出力データについては、入出力制御装置が同期処理を行い、入出力装置へシステムからの出力データを転送する。

なお、入出力制御装置はそれぞれのシステムが動作してい

るかを監視しており、片系システムの異常時には、出力データの同期処理をバイパスする機能も有している。

- ② 従系システムで主系業務を待機するのではなく、従系システムでも主系システムと同一の業務を運用する。

このような方式を稼働型二重化方式と呼ぶ。

本方式の概念図を図2に示す。

本方式を採用することにより、主系システム障害時に、以下に示す処理が削減でき、処理の連続性及びデータの連続性を保証するシステムの実現が可能となった。

- ① 入出力装置のリセット処理
- ② 入出力装置の切替え処理
- ③ 仕掛けデータの復旧処理
- ④ 待機中の主系業務への通知処理

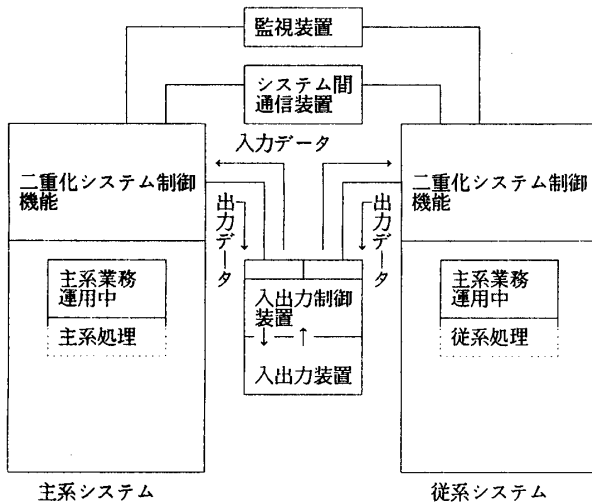


図2 稼働型二重化方式

更に信頼性を向上させるために、単一システムでの個々のハードウェア機器（CPU、メモリ、システムボリューム、コンソール等）の二重化に加えて、複数システムで共用する装置及びその装置へのパスの二重化も行った（図3参照）。

入出力制御装置及び入出力装置を二重化することで、1つの入出力制御装置、あるいは入出力装置に故障が発生した場合でも、予備の入出力制御装置及び入出力装置を使用して業務の続行が可能である。

また、CPUに接続される入出力制御装置へのパスを二重化

することで、データトラフィック量の最適化制御、及び1つのパスが故障しても、代替パスを使用することにより、業務の続行が可能である。

なお、本データ処理二重化方式を用いて利用者がシステムを構築する場合、利用者は二重化されている装置、パス、及びシステムの考慮をすることなく、アプリケーション（業務）の作成及び導入を行うことができる。

これは、二重化システム制御機能が二重化された、装置、パス、及びシステムの管理を全て行っているためである。

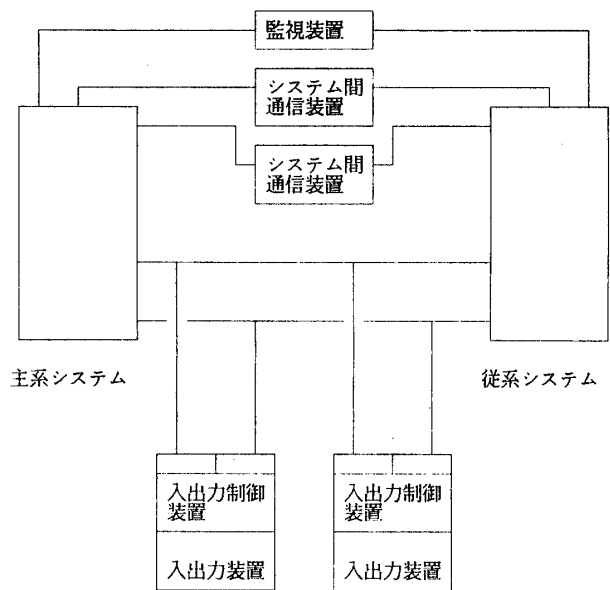


図3 装置及びパスの二重化

4. おわりに

今後の課題として、以下の機能に関して充実を図っていく予定である。

- ソフト障害発生時の救済
- 二重化システムから多重化システムへの展開
- リアルタイム処理分野中心からトランザクション処理分野への展開