

疎結合型複合系システムの実現手法

6M-7

広兼 茂和¹, 蔵野 政行¹, 鈴木 均¹, 石橋 英次¹, 石井 正悟²¹(株)東芝 府中工場, ²東芝エンジニアリング(株)

1. はじめに

計算機システムの信頼性を向上させる手段として、複数の計算機を共有資源(共有メモリ等)で結合し、ファイルデータなどを共有した密結合型複合系システムが実現されている。このような密結合型複合系システムは、稼働系ダウン時のバックアップが高速で、各計算機間でのデータ等価不要であるという長所を持っているが、一方、共有資源上のデータ破壊などの障害がシステムに重大な被害をおよぼすという欠点がある。

本報告では、共有資源を持たず、かつ密結合型複合系システムの長所を生かした複合系システムを構築するために、産業用計算機G8000シリーズのOSであるOS/V上で実現した疎結合型複合系システムのポイントである計算機間データ等価手法について述べる。

2. 疎結合型複合系システムの概要

疎結合型複合系システムではホットスタンバイ型(稼働系と待機系)で稼働系のみがデータの更新を行うシステム形態とし、また、各々の計算機にディスク等を配置して系統的に分離した。このままでは、稼働系と待機系間でデータ不整合が生じるため、計算機間をデータ転送装置で接続してデータ転送により稼働系と待機系のデータ等価を行う構成とした。

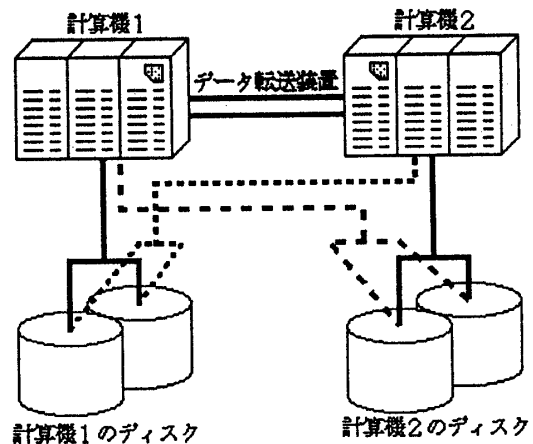


図1 疎結合型複合系システムのシステム構成

データ等価処理は、以下の状況に応じて、別々の等価処理を行うこととした。

- (1) 定常状態(稼働/待機)での等価処理
 - (2) 片方の計算機が停止(稼働/停止)している状態から定常状態とする場合の等価処理
- (1)をファイル等価処理、(2)をボリューム等価処理として以下に詳細を述べる。

3. ファイル等価手法

定常状態で稼働系がファイルの更新を行っている場合、待機系の同一ファイルと整合性が保てない。そのため、待機系でも同一ファイルに同様の更新を行う等価処理が必要となる。

この処理を行うため、更新が行われたファイル全体やファイルの更新部分(ブロック単位)のみを転送する手法なども考えられるが、ファイルサイズが不定であり、ブロック単位では高負荷時の等価データ量が多くなる。

そのため等価データ量が少なく済む手法として、稼働系でファイルの更新時にアフターイメージジャーナル(AIJ)を生成し待機系へデータ

Implementation for Loosely Coupled System

Shigekazu HIROKANE¹, Masayuki KURANO¹, Hitoshi SUZUKI¹,Eiji ISHIBASHI¹, Syogo ISHII²¹TOSHIBA CORPORATION, ²TOSHIBA ENGINEERING CO., Ltd

転送装置を介して送信する方法を採用した。

これにより待機系では、データ転送装置から受信したAIJをロールフォワードすることにより簡単にデータの等価が行え、稼働系との間でのデータ不整合が解消される。また、1つのAIJは1アクセス分の更新記録であるため、待機系側では稼働系側での更新処理が行われる前か後かどちらかの状態にしかならない。したがって、たとえ転送途中でデータ転送装置が故障した場合でも転送中のAIJを含む以降のデータを全て捨てることで、ファイルが異常な(破壊された)状態となることを防ぐことができる。

さらに、通常データの参照処理もそのまま実行することができるため、待機系からでも必要な情報を取り出すことができ、稼働系の負荷を減らすことができる。

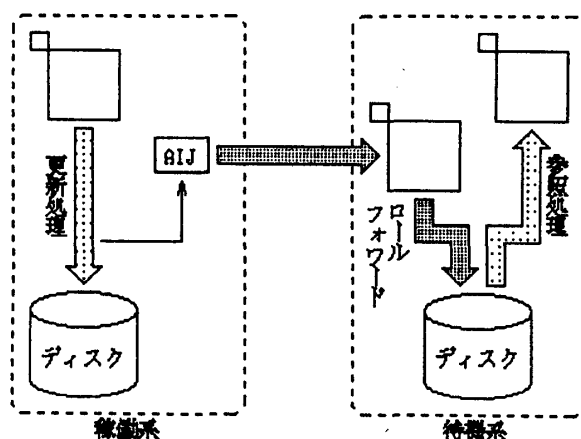


図2 ファイル等価処理

4. ボリューム等価手法

片方の計算機が停止している状態から定常状態としたい場合、計算機間でデータの不整合が発生している。

この場合、停止期間が短ければ不整合部分は少ないと考えられるが、実際には稼働系の処理量に依存するためどの程度不整合が発生しているかはわからない。また、不整合部分の量により定常状態となるまでの時間が変動しやすい。

そのため、一定時間で高速に等価を行うために

待機系とする時に稼働系のディスクから直接データを読みだし自計算機のディスクに書き出す方法を採用した。ただし、待機系側から稼働系側のディスクへは論理的なつながりを断ち、誤って更新することがないようにする。

この場合、稼働系は動作中でありデータの更新が常に行われているため、コピーのみではデータに不整合が生じる。そのため、稼働系が更新時に生成したAIJを使用してディスクへの書き出しと並行してロールフォワード処理を行いデータの整合性を保つ方式とした。また、ディスクコピーでは稼働系のディスクデータの破壊を考慮し、不正なデータを等価することがないようにIDチェックによるチェック機構を取り入れた。

なお、以上のようなボリューム等価処理中は待機系からの参照は行えないが、ボリューム等価処理完了後(ファイル等価処理へ移行後)に行うことができる。

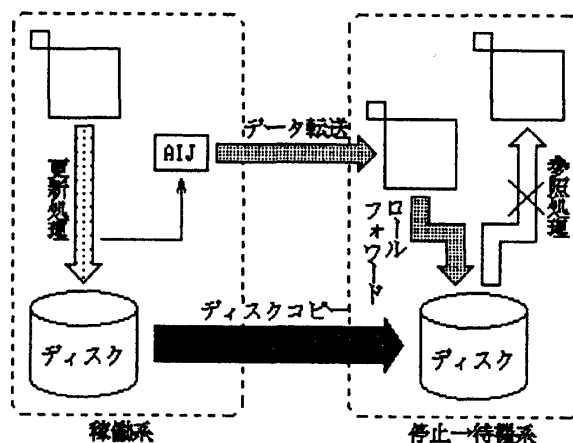


図3 ボリューム等価処理

5. おわりに

本報告では、計算機間のデータ等価にAIJによるロールフォワード処理を使用し実現する以下の2つの手法を提案した。

- ・ファイル等価手法
- ・ボリューム等価手法