

マルチサイトリモートコピー制御における 低ホスト負荷障害監視方式

牧 晋広[†] 岡田 渡[†] 細内 昌明[†] 池ヶ谷 直子[†] 宮田 和彦[‡] 佐藤 雅英[‡]

(株)日立製作所 システム開発研究所[†] (株)日立製作所 ソフトウェア事業部[‡]

1. はじめに

近年，企業における情報システムの重要性は高まる一方である．しかし，テロ，災害等によるシステム停止やデータ損失が発生しないとは言えない．そこで，被災したシステムを回復させるディザスタリカバリ技術への関心が高まっている．ストレージ装置におけるディザスタリカバリ技術としてリモートコピーがある[1]．リモートコピーとは業務システムのデータを遠方にコピーする技術である．その中でも特にデータ損失を極小化するマルチサイトリモートコピーが注目されている．

マルチサイトリモートコピーとはデータを複数拠点のストレージ装置にコピーするコピー制御方式である．複数拠点のストレージ装置にデータを分散してコピーすることで，災害や障害が発生した場合でも，その影響がない拠点のデータを用いて，最小のデータ損失で，かつ短時間での業務回復が可能となる．しかし，マルチサイトリモートコピーは障害の影響を最小にするため，短時間で複数拠点のコピーの状態を監視する必要があり，これがコピー管理全体の負荷を高める問題となっている．

本稿ではマルチサイトリモートコピーの状態監視負荷を軽減するため，ストレージ装置が自律的に障害を検出し報告する方式を提案する．

2. マルチサイトリモートコピーとその障害監視

2.1 マルチサイトリモートコピー

マルチサイトリモートコピーとはコピー元のデータを複数拠点のストレージ装置にコピーするコピー制御方式である．マルチサイトリモートコピー構成の1例を図1に示す．

図1はマルチサイトリモートコピー構成の1つである Cascade 構成を示している．Cascade 構成は3個のストレージ装置から構成され，スト

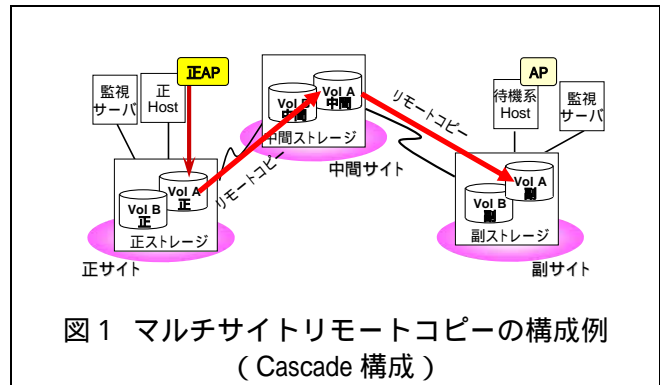


図1 マルチサイトリモートコピーの構成例
(Cascade 構成)

レージ装置間は通信線で接続される．Cascade 構成の特徴は，コピー元のストレージ装置が転送コピーしたデータを中間のストレージ装置がさらに転送コピーすることにある．ここで，Cascade 構成は必ずしも中間サイトに待機系ホスト計算機を用意する必要はない．

通常運用時は正サイト上にある正ホスト計算機上でアプリケーションを動作させる．障害発生時は正サイトで稼動しているアプリケーションを障害の影響がない待機系ホスト計算機に移行する．アプリケーション移行後は移行先のホスト計算機に接続されたストレージ装置から別ストレージ装置に対し，可能な場合リモートコピーを実施する．例えば図1では副サイトの待機系ホスト計算機がアプリケーションの移行先となる．また，副サイトから中間サイト間でリモートコピーが実施可能な場合，副サイトから中間サイトへリモートコピーを実施する．

2.2 コピー管理と障害監視

マルチサイトリモートコピーの管理はホスト計算機もしくは監視サーバ上にあるコピー管理ソフトで実施される．以後，コピー管理ソフトを単に管理ソフト，管理ソフトが動作する計算機を管理サーバとよぶ．管理ソフトはリモートコピーの構築や，障害監視のためのコピー状態の監視を実施する．そのために，管理ソフトはストレージ装置に対し，制御用コマンドを発行

する[2]。

図2に管理ソフトによるコピーの状態監視処理の様子を示す。ホスト計算機上で動作する管理ソフトはリモートコピーの状態を監視するため、ストレージ装置内のコピー元ボリュームに対しコピー状態監視のための制御用コマンド（QUERY コマンドとよぶ）を発行する。Cascade構成の場合、1つのデータボリュームに対し2つのリモートコピーが実施されるため、QUERY コマンドは2個発行される。ストレージ装置はQUERY コマンド受領後、自装置内の該当コピーの状態情報を収集し、結果を管理ソフトに送信する。管理ソフトはQUERY コマンドの結果を収集し、コピー処理全体の状態を判定する。ここで、もしQUERY コマンドの結果が戻らない場合や、QUERYの結果が異常を示す場合は障害回復処理を実施する。

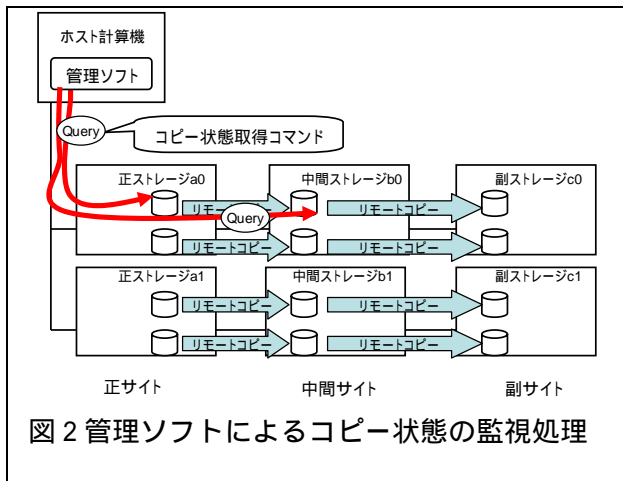


図2 管理ソフトによるコピー状態の監視処理

2.3 障害監視の課題

図2で示したように、管理ソフトはコピー状態を監視するため、多くのQUERY コマンドを発行する。一般的な情報システムで使用されるデータボリューム数は数百から数千になるため、コピー状態を監視する管理サーバの負荷は膨大なものになる。

3. ストレージ自律型コピー状態監視

図3に本稿で提案するストレージ自律型コピー状態監視方式の構成を示す。本方式ではストレージ装置が自立的に状態を監視し、別のストレージ装置を介して、状態監視の結果を管理サーバに報告する。そのため、ストレージ装置は自律的にコピー状態を監視する手段（図では管理Mgrと記す）を持ち、障害などの特定のコピー状態を監視する。また、別のストレージ装置を介してコピー状態を管理ソフトに報告するため、コピー構築用コマンド受領の履歴を自装置

内の管理テーブルに保持する。管理テーブルにはコマンドを受領した装置、コマンドを送信する装置、コピー内容が記録される。管理テーブルへの登録はそれぞれのストレージ装置がコピー構築コマンドを受領したときに自装置の管理テーブルに対して行い、削除はコピー処理の解除コマンドを受領したときに登録同様に行う。

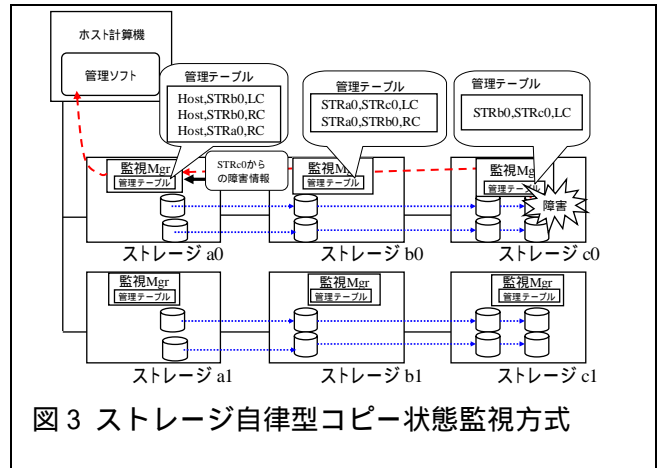


図3 ストレージ自律型コピー状態監視方式

コピー状態の監視結果を報告するために、ストレージ装置は自装置内の管理テーブルを参照し、管理テーブルの「コマンドを送信する装置」と「コピー内容」が上記の監視結果と一致する履歴情報を選出する。選出した履歴情報の「コマンドを受領した装置」に対して、上記監視結果を送信する。監視結果を受領した装置がストレージ装置の場合は、さらに自装置の履歴情報を元に別ストレージ装置に転送する。上記処理を繰り返すことで、最終的に上記監視結果はコマンド発行元の管理サーバに報告される。

4. さいごに

本報告ではマルチサイトリモートコピーの障害監視負荷を軽減するため、ストレージ装置が自律的に障害を検出し、コピー管理するサーバに報告する方式を提案した。今後は、本方式の有効性を詳細に検証するため、評価を実施する。

参考文献

- [1] Advanced functions for storage subsystems: Supporting continuous availability, IBM SYSTEM JOURNAL, Vol42, No.2, P.268, 2003
- [2] 細内他, “メインフレームリモートコピーにおける一独立性の検討と実装”, 第4回情報科学フォーラム FIT, L008, PP.15-16, 2005