

階層ファイル制御へのCMS S適用の検討

4P-6

中尾 昌善 (NTT情報通信処理研究所)

1. はじめに

NTTでは従来の大容量記憶装置 (MSS) に替わるものとして、集合形大容量記憶装置 (CMS S) を開発し、各種領域へ適用中である。CMS Sは、その記憶媒体であるMT (VHSタイプのビデオテープ) の転送制度がDKに較べて数段速く、又ソフト側がファイル (データセット) やMTの所在/状態管理を分担するという特徴を持っている。階層ファイル制御機能 (HFM) に対してCMS Sを適用するに際し、これらの特徴に基づく信頼化設計を行う事により、高信頼性を得ることが出来た。本稿ではその課題と対策を述べる。

2. 階層ファイル制御 (HFM) の概要

- (1) 利用者が直接アクセスする1次DKの背後にCMS S (2次) を備え、記憶の階層構造を形成する。ファイルOPENの延長で自動的にファイル転送を行う。
⇒ 1次ボリューム容量の無限大化
- (2) 1次と2次間のファイル転送を利用者指示により行う手段を持つ。(マクロ、コマンド)
⇒ バッチの自動運転機能と組合せた運用スケジュールの自動化、及びオペレータ省力化。
- (3) HFM管理情報によりファイルの所在管理、状態管理を行う。
⇒ サービスサイドでのファイル所在管理の不要化

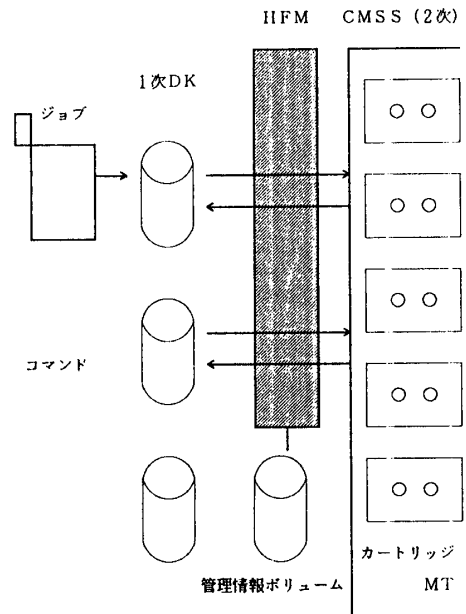


図1 HFMの概要

3. CMS Sの特徴

CMS Sの主な特徴を、例えば従来のMSSと比較して表1に示す。

表1 CMS Sの特徴

	記録媒体	転送速度	記録密度	媒体の見え方	制御主体
MSS	砲弾形 カートリッジ	遅い (1)	小 (1)	仮想ステージングディスク (SD)	SDとMT間の転送制御はハード機構
CMS S	VHSタイプのビデオテープ	速い (1, 2)	大 (4)	MT	SDを持たず、ソフトで直接MTを制御

■; CMS Sの特徴

4. HFMへのCMS S適用時の課題

ここでは、表1の2点の特徴に着目し、HFMへのCMS S適用における高信頼化の課題と対処方法を述べる。

(1) MT媒体の信頼性

〔課題〕 DKとMT (CMS S) 間のファイル転送においては、MT側が高速な転送速度 (例; DK側の約3倍) を持っている為、交代バッファリング方式 (入出力バッファを2面設け、交互に使用する。) を採用し、図2 (1) の*印部分の無駄をなくし、DK側の速度性能の最大を維持している。

MT側では1度制御が切れるとヘッドの再位置付け (リポジショニング; 図の■部分) が生じ、これの頻発はヘッドのこすれによるMT信頼性の悪化を招く

An application of CMS S for hierarchical file control method.
Masayoshi Nakao.

NTT Communications and Information Processing Laboratories.

〔対策〕 リポジショニング頻度を所定のMT信頼性の範囲にとどめるには、リポジショニング1回当たりの転送量を多くする（バッファを大きくする。）必要がある。その為のバッファ設計は以下ようになる。

(リポジショニング頻度) (単位転送量当りのリポジショニング回数)
 \leq (所定の信頼性保持値) $\Rightarrow B \geq B_{min} \dots \textcircled{1}$

一方、MTへの1回の転送時間ともう一方のバッファにDK側から転送する時間が等しい時に最大性能が期待できる。 $R + B / V_{MT} = B / V_{DK} \dots \textcircled{2}$

但し、 V_{DK} ; DK側の転送速度, V_{MT} ; MT側の転送速度
 R ; リポジショニング時間, B ; バッファの大きさ

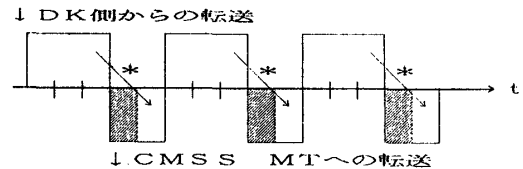
I/Oバッファの大きさは、 $\textcircled{1}$ の条件を満たす事を第1条件とし、 $\textcircled{2}$ を満たす値に近い値として設計するのが望ましい。この設計によって所定のMT信頼性を保持すると共に、転送時の最大性能を引き出した。

(2) データ破壊への信頼性

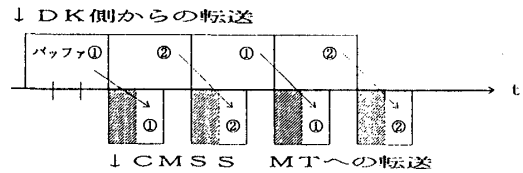
〔課題〕 HFMでは、ソフト制御によってファイルの所在/状態管理を行う為、データ破壊に対して、ソフト制御での高信頼化が要求される。

〔対策〕 信頼性向上策（破壊防止）と究極的復旧策（万が一破壊発生後の復旧）の2レベル設計を導入することにより、十分な高信頼性を得た。

具体的には、表2に示すとおりである。



(I) 1つのバッファを使用した場合



(II) 交代バッファリング方式

図2 DKとCMS S間の転送方式

表2 データの信頼性対策

破壊対象	破壊原因	信頼性向上策	究極的復旧策
利用者のファイル	<ul style="list-style-type: none"> DKやMTのハード障害 HFM外からの破壊 オペレータによるMTの無断取り出し 	<ul style="list-style-type: none"> 利用者ファイルのn重化のサポート (1次DK対応にカートリッジMT群を分け同一ファイルであっても1次DKが異なれば別MTに格納されるようにした。) 	<ul style="list-style-type: none"> 媒体ダンプと更新ジャーナル
管理情報	更新中のシステムダウン	次IPLでの強制完遂機能	—
	<ul style="list-style-type: none"> DKのハード障害 HFM外からの破壊 	<ul style="list-style-type: none"> 特殊ファイル名によるアクセスガード 二重化ボリューム機能の適用 	<ul style="list-style-type: none"> 実体情報から管理情報を復元する機能

5. おわりに

HFMへのCMS S適用に際して考慮した信頼性設計の考え方の一部を紹介した。これによって、CMS Sハードの特質を十分に発揮させることが出来た。