

CIM のヒントに基づくストレージシステムの DLCM 支援機能の研究 Study of DLCM Support Function of Storage System based on Hints of CIM

中川 弘隆[†] 山本 政行[†] 兼田 泰典[†] 宮崎 扶美[†] 高岡 伸光[†]

Hiroataka Nakagawa, Masayuki Yamamoto, Yasunori Kaneda, Fumi Miyazaki, Nobumitsu Takaoka

1. はじめに

データの長期保存義務化により、保管期間が数年から数十年に及ぶデータが大量に発生すると考えられる。これに伴い、データの長期保管を効率よく運用するために、データを作成から活用、保存、廃棄に至るまでの一連のライフサイクルで捉え、時間の経過とともに変化するデータの利用価値に応じて、オンラインストレージ、ニアラインストレージ、オフラインストレージの多層型の階層ストレージシステムから最適なストレージ装置を選択するデータライフサイクル管理(DLCM)が進展しつつある。

データの長期保管を担うストレージシステムでは、ストレージ装置の寿命による装置のリプレースや容量不足による装置の増設が生じる。このとき DLCM では、ストレージ管理者に、格納するデータの利用価値にあわせたボリュームの要件(許容コストやアクセス帯域)に応じて、最適なストレージ装置に再配置することが要求される。これは、ストレージ管理者に多大な負荷を掛ける。

本研究では、ストレージシステムの構成変更時に、ストレージ管理者に代わって、再配置すべきボリュームとその再配置先ストレージ装置を選出する、DLCM 支援機能を提案する。この機能により、DLCM における、ストレージ管理者の負荷を低減することができる。

2. 本研究の課題と目的

2.1. 本研究の課題

DLCM において、ストレージ管理者は、ストレージシステムに新しいストレージ装置が加わると、ボリューム作成時に想定した要件をよりどころに、既存のボリュームの配置を再考する必要がある。具体的には、ストレージシステムに加わった新しいストレージ装置がより高速であれば、高い性能を欲するボリュームを新しいストレージ装置へ再配置し、新しいストレージ装置がより低コストであれば、低コストを欲するボリュームを新しいストレージ装置へ再配置する必要がある。

データの保管期間は、数年から数十年に及び、ストレージシステムは大規模となる。そのため、ストレージ管理者は、多量にあるボリュームの要件をボリュームが廃棄されるまで常に把握する必要があり、膨大な数のストレージ装置から、ボリューム要件に最適なストレージ装置を選出するノウハウを備える必要がある。しかし、ストレージ管理者には世代交代があるため、ボリューム作成時の要件を維

持することは難しく、選出するノウハウを得るには、専門知識と経験が必要となる。

2.2. 本研究の目的

本研究では、SAN 管理インタフェースとして標準化の進む SMIS で定義された CIM の「ヒント」を活用して、ストレージシステムの構成変更時に、再配置すべきボリュームとその再配置先のストレージ装置を選出する、DLCM 支援機能を提供し、ストレージ管理者の負荷を低減することを目的とする。

3. DLCM 支援機能の検討

3.1. CIM の「ヒント」の適用

ストレージ装置毎に異なる管理インタフェースを標準化する SMIS が普及しつつあり、モデルに CIM が用いられている[1]。また、SMIS には CIM の「ヒント」を指定可能なボリューム作成サービスが定義されており、これを活用したボリューム配置支援機能が提案されている[2][3]。

ここで「ヒント」とは、ストレージ装置内において、ボリュームが要求するアクセス帯域や可用性、コストなどの度合を 0~10 の数値で示すものである。本報告で用いる CIM の「ヒント」の項目と内容を表 1 に示す。

表 1 「ヒント」の項目とその内容

項目	内容/値
許容コスト	CIM の StorageCostHint(SCH)
アクセス帯域	CIM の AccessBandwidthWeight(ABW)

例えば、常に低コストを求めるボリュームは、SCH=10 となり、常に最大のアクセス帯域を求めるボリュームは、ABW=10 となる。

SMIS では、CIM の「ヒント」をストレージ装置内におけるボリュームの要件として定義しているが、本研究では、ストレージシステムにおけるボリュームの要件として適用する。尚、「ヒント」の値は、SMIS のボリューム作成サービスにより、ボリューム作成時に設定することができる。また、時間とともに変化するデータの利用価値に合わせて「ヒント」の値を変更することができる。

3.2. 装置特性情報

ストレージ管理者は、各ストレージ装置をアクセス帯域とコストで評価し、装置特性情報を作成する。図 1 に装置特性情報を図化した例を示す。装置特性情報とボリュームの「ヒント」の値から、ボリュームの要件に適応するストレージ装置を選出するこ

DLCM: Data Life Cycle Management

SAN: Storage Area Network

CIM: Common Information Model

[†] (株) 日立製作所システム開発研究所
Systems Development Laboratory, HITACHI, Ltd

とができる。例えば、図1において、「ヒント」が (SCH, ABW)=(9,7)のボリュームには、ストレージ B が適応する。

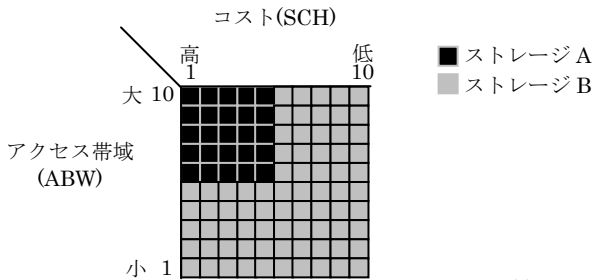


図1 ストレージシステムの装置特性情報

3.3. DLCM 支援機能

DLCM 支援機能の構成を図2に示す。

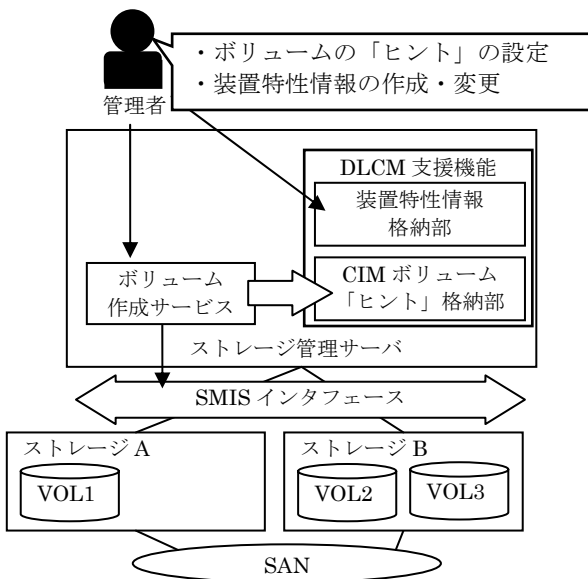


図2 DLCM 支援機能の構成

本機能の処理を図2のストレージシステムを例に用いて示す。本報告では、(a)(b)の場合について説明する。

(a)ストレージ装置 C を増設

(b)ストレージ装置 B を C にリプレース

ここで、各ボリュームの「ヒント」と配置を表2に示し、変更前の装置特性情報を図3(a)の例を示す。また、ストレージ装置Cは、ストレージ装置Aより高性能でかつ、コストが高いとする。

表2 各ボリュームの「ヒント」と配置

ボリューム	SCH	ABW	配置
VOL1	1	10	ストレージ A
VOL2	6	6	ストレージ B
VOL3	10	3	ストレージ B

本機能の処理は以下の通り。

- (1) ストレージ管理者が、装置特性情報を変更する。(図1を図3(a)(b)に変更する。)
- (2) ボリュームの「ヒント」を抽出する。
- (3) 「ヒント」と装置特性情報を基に、「ヒント」の値が示すストレージ装置が変われば再配置リストに加える。(結果を表3に示す)。

例：VOL1(Hint) = (10,1),
 {OLD(10,1)=A} ≠ {New(10,1)=C}
 → AddMigrationList(VOL1, A, C)

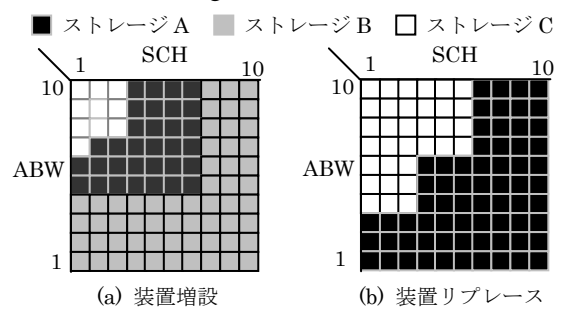


図3 変更後の装置特性情報

表3 本方式の処理結果

ボリューム	増設後の配置	リプレース後の配置
VOL1	ストレージ C	ストレージ C
VOL2	ストレージ A	ストレージ A
VOL3	ストレージ B	ストレージ A

3.4. 本機能の評価

本方式は、「ヒント」の設定、装置特性情報の変更によりストレージ管理者の介入が必要となる。しかし、図4に示すように、装置特性情報の変更のみで、再配置リストを取得できることにより、ストレージ管理者の負荷を大幅に削減することが可能である。

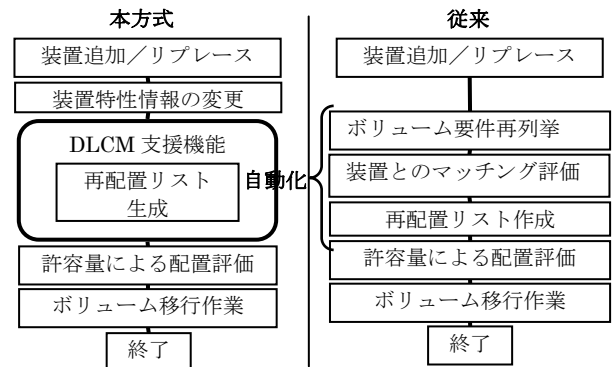


図4 本方式と従来方式

4. まとめ

本報告では、ストレージシステムの構成変更時に、CIM の「ヒント」と装置特性情報を用いて、再配置リストを生成する機能を提案した。今後、本機能を試作し有効性を評価する予定である。

参考文献

- [1] SNIA Storage Management Initiative: SMI Specification Verison1.0.1, sep. 2003.
- [2] 宮崎他: "CIM にもとづくディスクアレイ装置のボリューム作成サービスの実装", FIT2003, 2003年9月.
- [3] 山本他: "CIM のヒントを活用したボリューム配置支援機能の研究", 情報処理学会第66回全国大会, 2004年3月.