

## LTO WORMメディアを使用したメール監査ソリューションの有効性の検証

小野 良夫 岡田 央太

## An evaluation of E-mail Audit Solution on Lotus Notes/Domino and Common Store for Lotus Domino using LTO WORM

Yoshio Ono Ohta Okada

日本版SOX法の制定を前に、電子メールに関する情報漏えいや個人情報保護法の安全管理措置の対策として、全ての社内外向け送受信メールを保管し検索することができるメール監査ソリューションを必要とする企業が増えている。Lotus Notes®/Domino®を使用している場合には、メール監査ソリューションとしてCommon Store for Lotus DominoとContent Managerを組み合わせ使用することが、他ソリューションに対して優位性がある。その優位点のひとつは、一度だけ書き込みが可能でその後の消去や改ざんができないLTO(Linear Tape Open)WORM(Write Once Read Many)テープを使用できることである。これにより、従来の光ディスクでは実現できなかった、高速大容量のアーカイブ・ソリューションを実現することができる。本論文では、複数のメール監査ソリューションを比較検討し、LTO WORMを使用する提案ソリューションの有効性を機能・性能両面で確認した。

There is an increasing number of businesses implementing e-mail audits, in which all sent and received e-mails are archived and can be searched easily so as to comply with the Act on the Protection of Personal Information. In the case of Lotus Notes®/Domino®, the best solution is Common Store for Lotus Domino with Content Manager. One of the advantages of this solution is that you can use an LTO (Linear Tape Open) WORM (Write Once Read Many) media. We compared some email-archiving solutions, and evaluated and confirmed the feasibility of our solution with LTO WORM.

Key Words & Phrases : メール監査 , Lotus Notes / Domino , WORM , SOX法 , 個人情報保護法  
e-mail audit, Lotus Notes/Domino, WORM, SOX act,  
act on the protection of personal information

## 1. はじめに

日本版SOX法と呼ばれる企業改革法案においては、その公開草案が「財務報告に係る内部統制の評価及び監査の基準」と名付けられている通り[1]、財務報告の正確性と並んで、公正な監査が重要視されている。そして、現代のビジネスでは電子メール(以下、メール)が業務プロセスに必須であることから、メールも重要な監査対象に含まれることは言うまでもない。

米国の上場企業では米国連邦証券取引委員会(Security and Exchange Commission, 以下、SEC)により当初の2年間は容易にアクセスできる状態で過去3年間のメールを保存することが義務付けられている[2]。また米国版SOX法においては、メールを含む監査プロ

セスを7年間保存する義務があり、何社かの著名な企業が保存義務違反で罰金を科されている[3]。現時点では日本版SOX法における保存義務は未確定だが、不正を共謀することを防ぐための統制活動[4]、個人情報保護法の個人情報に対する安全管理措置[5]や社内の機密情報保護の観点からメール監査の必要性が高まっている。

一方、テープ・ストレージ装置の市場がマイナス成長を続けているのに対して、Linear Tape Open(LTO)テープ製品は、市場で順調な売り上げ増加を達成している[6]。LTOは、1997年にIBM、HP、Seagateの3社によって共同開発されたテープ・アーキテクチャーである。高速・大容量・高信頼性であることから、大容量化したデータのバックアップ、保管用途に強みを発揮し、市場で大きなシェアを占めている。そして、2006年、第三世代であるUltruim3カートリッジにおいて使用可能となっ

提出日 : 2006年8月31日 再提出日 : 2006年12月22日

た、追記書き込みのみ可能・更新不可の新しい媒体が、LTO ultrium3 WORM( Write Once Read Many )テープ・カートリッジ( 以下、LTO-WORM )として発表された。これまで光ディスクでのみ可能であった、更新不可媒体をテープという高速・大容量な更新不可媒体で実現したことに大きな意義がある。

本論文では、メール監査を実現する複数のソリューションを比較し、監査に必要な要件を全て満たしながら、LTO-WORMの適用ができるソリューションに優位性があることを述べ、テスト結果から技術的実現可能性を検証する。まず、以下2章で、メール監査をどまく環境について整理しContent Manager V8.3( 以下、CM )とCommon Store for Lotus Domino V8.3( 以下、CSLD )を利用したメール監査ソリューションの優位性を論じる。次の3章では、この案件において採用した構成を述べる。そして、4章と5章においてLTO-WORM製品と、ソフトウェア・ソリューションの検証作業の方法と、この結果から得られた結論を述べる。

## 2. メール監査について

### 2.1 位置付け

メールに起因する情報漏えいを防ぐためのセキュリティ・ソリューションは防止策と事後対応策に分類できる。防止策だけでは完全に情報漏えいを防ぐことができない可能性があるため、不測の事態への備えとして、事後対応策の実施が必須である。

主な防止策を挙げると、以下のとおりである。

- (1) アカウント管理( 複数ユーザーでメールアカウントを共有させない )
- (2) メール・フィルタリング( "社外秘"や"個人情報"といったキーワードを持つメールを検出して社外との送受信をブロックする )
- (3) ウィルス・スパムメール防御

また、主な事後対応策は以下のようなになる。

- (1) アクセスログ管理( 誰が何時にどのような操作を行ったかを記録する )
- (2) メール監査( 送受信されたメールを収集・保管し必要に応じて検索して内容を確認する )

なお、メール監査は、冒頭に論じたSOX法対応だけでなく、定期監査や問題発生時の証拠提出にも有用となる。

### 2.2 メール監査の要件

メール監査には、以下の機能が必要である。

- (1) メールサーバーを利用する全てのユーザーの社内外向けの送受信メールを収集する。
- (2) 添付ファイルを含むメール全体を保管する。
- (3) 保管されたメールに対してメールのヘッダーや日時といった属性で検索し、検索条件に該当する任意

のメールを表示できる。

- (4) アクセス制御により監査人のみが操作でき、その操作が記録される。
- (5) 保管メールの改ざん防止

### 2.3 メール監査ソリューションの比較

Domino サーバーによるメッセージングシステムの代表的なメール監査ソリューションとしては、以下の5つが比較・検討されることが多い。

#### (1) 競合製品A

これは、メール・フィルタリングと連動して状況をレポートするなどの豊富な機能を持つが、Demilitarized Zone内( 以下、DMZ )のMTA( Message Transfer Agent )にて監査対象となるメールを収集するため、社内のNotesクライアント同士のメールは収集されない。従って、前節の社内外向けの全ての送受信メールを収集するという要件を満足しない。

#### (2) Domino DB保存

これは、Dominoサーバーのジャーナル機能により生成されたメールジャーナルデータベース( 以下、ジャーナルDB )を、Dominoサーバー上に保管・検索する機能を提供するソリューションである。Domino単体で社内のメールの収集も検索も可能であるため、ソフトウェアに関するコスト面では優れている。しかし、生成・分割され続ける複数のジャーナルDBに対する検索のための索引作成、データ量がテラバイトレベルになった場合のジャーナルDBと索引のディスク領域確保、バックアップ・リストアの運用負荷といった点で劣っている。

#### (3) CSLD/Tivoli® Storage Manager( 以下、TSM )

これはCSLDがメールを、ジャーナルDBから直接TSMにアーカイブするソリューションである。この方式は、社内メールの収集と保管は可能だがTSMの機能だけではメールの属性に対する検索機能がないため、メール監査としては不十分である。

#### (4) 競合製品B

これは、ジャーナルDBからメールを取り出して専用のデータ保存領域に保管・検索する機能を提供するソリューションであり、後述のCSLD/CMと同様の構造となっている。メールは最終的にDVDメディアに保管されるため改ざんされないが、DVDライブラリには保存されることから、現時点ではUltrium3テープ・カートリッジ( 以下、LTO )LTO-WORMに比べて書き込み速度が遅くメディアの交換頻度が高い。従って、アーカイブ対象となるメールのデータ量が多い大規模システムにおける監査には適していない。

#### (5) CSLD/CM

これは、CSLDがジャーナルDBからメールを取り出してCMにアーカイブするソリューションである。CMは階層記憶管理機能によりメール保管のためのアーカイ

ブ先ストレージのメディアとして改ざん不可能なLTO-WORMをTSM経由で使用し、メールのデータ量がテラバイトになった場合にも十分な検索機能を提供することができる。

以上で述べたソリューションの概要を以下の図1に示す。

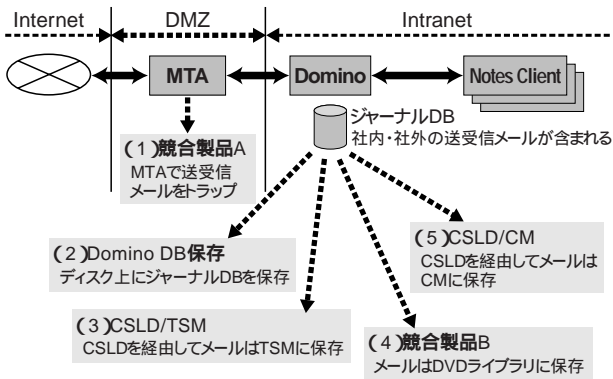


図1. 代表的なメール監査ソリューションの関連図

まず、競合製品Aは社内のNotesクライアント同士のメールを収集できないため不適である。次にDomino DB保存は増え続けるジャーナルDBの管理・検索の点で不適、CSLD/TSMは検索機能がなく不適であるため、最後に競合製品Bが残る。この製品はDVD-Rを使用することで改ざん防止を実現しているが大規模システムにおけるDVDライブラリの運用に難があるので不適である。

CSLD/CM は2.2節における全ての監査要件を満たしつつ、大規模システムで運用可能である。以下の表1にて、これらの観点で、各ソリューションを比較した。

表1. メール監査ソリューションの比較

	社内外の送受信メール収集	添付を含むメール全体の保管	保管メールに対する検索・表示	アクセス制御と操作ログ	LTO-WORMメディアの使用
競合製品A	×				×
Domino DB保存					
CSLD/TSM			×		
競合製品B					×
CSLD/CM					

### 2.4 CSLD/CMによるメール監査の処理

本節では、CSLD/CMによるメール監査の処理フローと、考慮点について述べる。以下の図2ではアーカイブ処理のフローを示している。

社内・社内の送受信メールはDominoサーバーのジャーナル機能によってジャーナルDBに蓄積される。CSLDはジャーナルDBからメールを取り出してアーカイブリポジトリであるCMにコピーし、その後当該メールを削除する。この操作により、ジャーナルDBのサイズは一定に保たれる。この時点で、アーカイブされたメールの検索が可能になる。

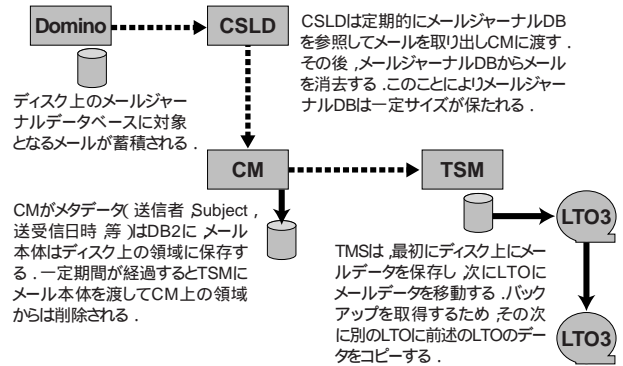


図2. CSLD/CMのメールアーカイブ処理

メール本体はCM内部のディスクからマイグレーションプログラムによりTSMのストレージプールに書き出される。メールデータは小容量多数であるので、図2のように、TSMでいったんディスクに書き出した後に、テープに移動させるのが望ましい。この点は、後の5.2検証考察でも論じる。またテープ媒体には、メディア障害に備えて二重書きするケースが多い。

CMでメールを削除すると、CMのマイグレーションプログラムによってTSMデータベース内のエントリーが削除され、該当データにアクセスできなくなる。LTOについては、通常メディアであれば、全データが削除・移動されれば、再ラベリングにより再使用可能になる。

## 3. 提案案件のシステム要件とシステム構成

CSLD/CMを今回の具体的な案件の要件に対応して構築する場合のシステム構成について述べる。

### 3.1 システム要件

本論文の提案案件の対象となる業務においては、受発注の確認などの重要な情報がメールに含まれているにもかかわらず、現時点ではアカウント管理、メール・フィルタリング、ウイルス・スパムメール防御といった防止策が行われているだけであった。そのため、経営陣からは問題が発生した際に速やかに調査できるメール監査システムが求められていた。システム要件の概要を以下に示す。

- (1) 5年間で約12.65TB になるメールデータを長期保存できる信頼性と拡張性と管理機能
- (2) 社内・社外の全ての送受信メールの収集
- (3) アーカイブされたメールの改ざん防止
- (4) メディアの交換頻度の低さと作業の容易さ

### 3.2 システム構成

Domino, CSLD, CM, TSMを3台のSystem x™サーバーで構成した。メールはDominoのジャーナルDBからCSLDを経由してCMのディスク領域にアーカイブされ



る。その後、CMからTSMを経由してLTOに移動される。従って、CSLD、DominoサーバーやCMを同居させると処理のピークが重複し、リソース競合によるパフォーマンス低下が予測される。これを回避するために、このような構成となった。

また、CMサーバーのモデルは、CMサイジングツールで算出した結果から決定した。ツールのインプットは、Dominoユーザー数1800、メール平均サイズ50KB、メール平均数18件/ユーザー/日、1メールあたりの属性情報1KBという当ケースでの諸条件である。

なお、ディスクを多く使用するのは、メールの属性情報を保持するDB2®の表領域、メールがTSMに移行されるまでCM上で一時的に保持される領域、LTOに移行されたメールの所在を管理するTSM-DBの三者であり、これらのために300GB HDD 6台が装備された。

以上のシステム構成をまとめたのが以下の表2である。

表2. 提案H/W構成

機種	構成	導入されるS/W
x260 CM/TSM	OS: Win2003 CPU: Xeon3.16GHz x4 Mem: 4GB RAIDコントローラ: ServeRAID-8i SAS 内蔵HDD: 300GB x 6 (RAID5構成)	Content Manager Enterprise Edition V8.3 - WebSphere®Application Server 5.2 - IBM HTTP Server - DB2 Enterprise Edition V8.2 FP9 Tivoli Storage Manager Server/ Client V5.2
x236 Domino ジャーナル	OS: Win2003 CPU: Xeon3.18GHz x2 Mem: 2GB RAIDコントローラ: ServeRAID7k 内蔵HDD: 36GB x 3 (RAID5構成)	Lotus Domino Server V6.5.5
x236 CSLD	OS: Win2003 CPU: Xeon3.18GHz x2 Mem: 2GB RAIDコントローラ: ServeRAID7k 内蔵HDD: 36GB x 3 (RAID5構成)	Common Store for Lotus Domino V8.3
TS3310	Ultrium 3 LVD SCSI テープドライブ x2	-

また、最終的なメール保管媒体として、LTO-WORMを使用できるIBM System Storage™ TS3310 テープライブラリーを構成している。DVDライブラリーでの検討もあったが、以下の点からLTO-WORMの優位性を確認した。

- (1) 米国SECの規定を満たしており、WORMの機能が保証されている[7]。
- (2) DVDの転送速度が1-2MB/s単位であるのに比べ80MB/sの高速転送で処理時間の短縮が可能である。
- (3) DVDの光媒体に対し、熱や経年変化などに強い磁気媒体であり、保管に適している。

この装置は、テープを30巻収容できるので、1本400GB(非圧縮)のテープで約12TBの保管が可能であり、要件の12.65TBをほぼ満たす。また、拡張ユニットを追加して最大122本の追加収容で容量増加に対応可能なため、この装置を選択した。さらに、以下の点を考慮して構成した。

- (1) コストの点からCM・TSMサーバーに装備するディスク装置には外部ディスクではなくSCSI接続の内

蔵ディスクを使用する。

- (2) メディア障害に備えてLTOにアーカイブされたデータの二重化を容易にするため2ドライブ構成のLTOライブラリーを使用する。
- (3) LTOライブラリーにはメールアーカイブとシステムバックアップを兼用させる。
- (4) CMやCSLDが停止してもジャーナルDBにジャーナルされたメールが蓄積され続けるのみで、メッセージングシステムに影響はないと判断したため、HAクラスタ構成はとらない。

なお、ストレージ製品にはアーカイブ専用機器であるIBM System Storage DR550がある。これはアーカイブを行うサーバーとアーカイブ用のソフトウェア、保管用のディスク装置、オプションでWORMを含むテープ装置をパッケージングした製品である。個別の製品を組み合わせるのではなく、ターンキーソリューションとして提供できるメリットがある他、高可用性のためのクラスタ構成や、災害対応のための遠隔コピー機能がある点も大きなメリットとなる。しかしながら、この提案案件では、コスト制限が厳しいことと、高可用性・災害対応は将来の要件であったことから、このDR550は選択せず、上記のようにSystem Xサーバーを中心に各製品を組み合わせ、コストを抑えた構成を選択した。今後、類似の案件においては、検討対象とすべき製品と考える。

## 4. 検証作業について

### 4.1 検証の必要性

前章までで述べたように、改ざん防止可能で高速大容量なLTO-WORMを、CSLD/CMソリューションで使用することは、最適なメール監査ソリューションであり、当提案案件の要件を満たすために必要なことであった。しかし、この製品の発表が2006年3月時点では非常に新しい製品であり、CSLD/CMとの組み合わせで使用するのはIBM内で初、ひいては業界で初めてであったと考えられる。修正不可な媒体を使用した際にCSLD/CMはどのように通常と異なる動作になるのか、またパフォーマンスは通常のLTOメディアに対してどの程度劣化するのか、など不明な点があった。このため、当提案案件に先立って、事前にこのソリューションの検証を実施することとなった。検証の主な目的は以下の2点である。

- (1) システム設計のために、TSM環境でのデータ書き込みや削除などの操作について、LTO-WORMとLTOで機能的にどのように異なるかを検証する。
- (2) 運用設計のために、DominoのジャーナルDBからCSLDを経由してCMのディスク領域へのアーカイブする処理速度や、CMからTSM経由でLTOへ書き込まれる速度を計測する。

## 4.2 H/WとS/Wの構成

Domino ,CM ,TSMの処理がディスクI/Oが伴うのに対してCSLDはネットワークやCPU負荷が高い .テスト環境では本環境と同じ構成は取れないため ,このことを考慮してCSLD・DominoとCM・TSMをそれぞれ1台ずつのSystem xサーバーに導入してテストを実施した .CM・TSMサーバーはSANスイッチ経由でLTOライブラリ( 3583-L18 ,Ultrium3ドライブ ×2 )に接続している .サーバー同士は100BASE-TXネットワークに接続している .以上の構成については表3にまとめた .

表3. 構成の詳細

機種	構成	導入されるS/W
x365	OS: Win2003EE CPU: XeonMP2.2GHz ×2 Mem: 2GB HBA: FC2-133 ×1 内蔵HDD: 36GB ×2 (RAID1構成) ServeRAID 5i	Content Manager Enterprise Edition V8.3 - WebSphere Application Server 5.2 - IBM HTTP Server - DB2 Enterprise Edition V8.2 FP9 Tivoli Storage Manager Server/Client V5.2 Lotus Notes Client V6.5.5
x235	OS: Win2000Server CPU: Xeon2.8GHz ×2 (Hyper Thread有効) Mem: 2GB 内蔵HDD: 73.4GB ×3 (RAID5構成) ServeRAID 5i	Lotus Domino Server V6.5.5 Common Store for Lotus Domino V8.3
SAN Switch	2109-M12/M14 FC二重化せず	-
LTO library	3583-L18 LTO3 drive ×2	-

また ,検証環境で使用したTSMオブジェクト間の関係については図3にまとめた .当ケースのシステムにおける処理フロー( 図2参照 )を実現するために ,CMから送付されたメールを最初にストアする一次媒体のディスクのストレージプール( 以下 ,DISKPOOL1 )と ,それが移行されるLTO-WORMのストレージプール( 以下 ,WORMPOOL )で構成されているのが特徴である .媒体障害対策として二重書きするために ,WORMPOOLはコピー・ストレージプール( 以下 ,COPYPOOL )を持っている .図3には含まれないが ,この検証環境ではLTO-WORMと通常のLTOメディアを比較するために ,通常メディアのストレージプールとしてLTOPOOLを用意した .

DISKPOOL1からWORMPOOL( またはLTOPOOL )への移動は ,TSM move dataコマンドで行う ,また

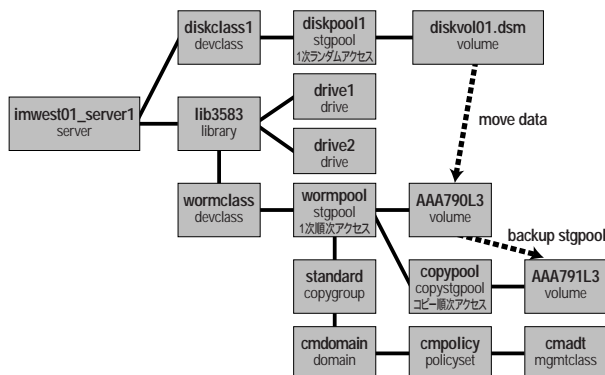


図3. TSMオブジェクトの関係図

COPYPOOLへのバックアップはbackup stgpoolコマンドで行う .これは現行の実運用と同じである .

## 4.3 検証作業

検証環境は以下のように作成した .Dominoサーバー上でLotus Scriptを使用して1079バイト/件のメール文書1000件( または10000件 )を生成する .このメール文書に添付ファイルは含まれない .サイズはNotesクライアントの文書のプロパティで確認している .

なお ,CMがTSMにメールを移行するためのマイグレーション・ポリシーの設定は1日単位の指定となっているため ,CMのDB2テーブルRMOBJECT表のOBJ\_ACTIONDATE列の値をアーカイブされた日付から2週間前に更新して強制的にマイグレーション対象とした .以下が実施した検証作業である .

- ( 1 ) CSLDがジャーナルDBからCMに1000件のメールをアーカイブする時間を計測する .なお ,参考値として10000件の場合の時間も計測する .
- ( 2 ) CMがDISKPOOL1に1000件のメールをマイグレーションする時間を計測する .
- ( 3 ) DISKPOOL1から ,WORMPOOLまたはLTOPOOLに1000件のメールを移動( move data )する時間をそれぞれ計測する .
- ( 4 ) TSMがWORMPOOLまたはLTOPOOLからCOPYPOOLに1000件のメールをコピー( backup stgpool )する時間を計測する .なお ,WORMPOOLからのコピーではWORMメディアを ,LTOPOOLからのコピーでは通常メディアをCOPYPOOLで使用している .
- ( 5 ) CMクライアントから ,アーカイブされたメールの削除を実行した場合のLTO-WORMの動作について確認する .

## 5. 検証結果と考察

### 5.1 結果について

性能検証について ,4.2節の( 1 )から( 4 )の結果を表4と表5にまとめた .数値の表記形式はmm:ssである .LTO-WORMの機能検証の内 ,基本機能については , ( 1 )から( 4 )において問題がないことを確認している .な

表4. 検証1.と検証2.の計測時間

処理内容	1回目	2回目
検証1 .メールがDominoからCMにアーカイブされる	06:04	06:03
検証2 .メールがCMからTSMに移行される	02:01	01:58

表5. 検証3.と検証4.の計測時間

処理内容	LTO	WORM
検証1 .メールがディスクからテープにmove dataされる	00:10	00:07
検証2 .テープがバックアップされる	00:00	00:07

お、Notesクライアントにて1079バイトだったメール文書が、CMのディスク上にアーカイブされると3.02KBになっていた。後のスレーブの計算ではこの値が使用される。

以下は、4.3節の(1)から(5)に対応した検証結果である。

- (1) 処理時間は1回目06:04、2回目06:03であることから処理速度はそれぞれ、2.74件/秒、2.75件/秒である。計測値のばらつきはほとんどない。また、10000件の場合の処理時間は58:53で、処理速度は2.83件/秒となっている。
- (2) 処理時間は1回目02:01、2回目01:58であることから処理速度はそれぞれ、8.26件/秒、8.47件/秒である。
- (3) 処理時間はLTOとLTO-WORMでそれぞれ00:10と00:07であることから処理速度はそれぞれ、100件/秒と143件/秒である。データ転送速度としては、302KB/秒(=1000件×3.20KB÷10秒)と431KB/秒(=1000件×3.02KB÷7秒)である。また、検証環境の3583-L18におけるLTO/LTO-WORMのマウント操作の時間は約30秒だった。テープをオープンしてから書き込みが終了するまでの時間は、LTO-WORMとLTOでほとんど差がなかった。
- (4) 処理時間はLTOとLTO-WORMでそれぞれ00:06と00:07であることから処理速度は167件/秒と143件/秒である。データ転送速度としては503KB/秒と431KB/秒である。
- (5) CMクライアントにてメールを削除しTSMにてexpire inventoryを実行すると、WORM領域に格納されていたメールにはアクセスできなくなった。これは通常LTOと同じ動きである。なお、LTO-WORMに空き領域がある場合、このような状態でも新たに追記可能であるが、再度のラベリングは不可能であった。

## 5.2 考察と考慮点

以下に、5.1節の(1)から(5)に対応した考察と考慮点を述べる。

- (1) 1000件と10000件の処理速度を比較すると、データサイズが同じだと処理速度は件数に比例すると考えられる。要件の32400件/日(=1800ユーザー×18件/ユーザー/日、50KB/件)のメールを処理する場合、処理速度を2.83件/秒とすると、この環境では最低でも3.18時間必要(=32400件/日÷2.83秒)と考えられる。
- (2) 8.26件/秒で要件を想定した場合、要する時間は1.1時間(=32400件/日÷8.26件/秒)となる。問題としては、ディスクのTSMストレージプールタイプを順次アクセスとしたところ、書き込むブロックサイズが256KBのため1000件の3KBのメールを移行するために256MBの領域が消費されてしまう事象が発生した。調査の結果、これはTSMの仕様で、タイプを

ランダムアクセスにすれば、ブロックサイズは4KBとなって順次アクセスに比べてディスク領域の使用効率が良く、このような問題は発生しない。このことからTSMでのディスクのストレージプールはランダムに設定するのが適当である。ところで、CMは、1セッションで1件のメールをTSMに送信するという処理を並列で行う仕様になっている。1000件のメールを移行する処理では並行して1000回TSMが呼び出される。TSMの処理速度はストレージプールのI/O速度に依存しており、処理できなかったセッションはエラーで終了し、一定時間後にCMはこのセッションをリトライして再度TSMを呼び出すという動作を、全てのメールが移行完了するまで繰り返している。メールがCMからTSMのLTOのストレージプールに直接書き出される設定にすると、テープのI/O速度がディスクに比べて遅いため、この処理が再実行される頻度がディスクの場合より多く非効率であった。従って、最初にディスクのストレージプールに書き出し、その後にLTOのストレージプールに移動する方式が適切である。

- (3) CMのTSMへの移行処理に比べて、TSMのストレージプール間での移行では複数ファイルがまとめて処理されている。つまり1回のセッションで複数メールが移行されている。従って、CMからTSMにメールを移行する場合より処理効率が良く処理時間が短かったと考えられる。LTO-WORMにて要件処理数を処理した場合の想定時間は227秒(=32400件/日÷143件/秒)、または約1時間(=32400件/日×50KB÷431KB/秒)である。なお、LTO-WORMのほうが速く計測されているが、単位時間が短いため、誤差の範囲内と考えられる。
- (4) LTOとLTO-WORMの間で処理速度に大差はないと考えられる。LTO-WORMで要件処理数を処理した場合の想定時間は227秒(=32400件/日÷143件/秒)、または約1時間(=32400件/日×50KB÷431KB/秒)である。
- (5) LTO-WORMは、書き込みは一度しかできないため、全メールデータが保管期限満了・削除(EXPIRE)移動(RECLAIM)されても、再ラベリングにより再利用することはできず、廃棄する必要がある。この点を除き、CSLD/CMでLTO-WORMを使用する場合に留意すべきことはなかった。WORMテープでも、ほとんど変わらない運用が可能である。

この検証作業では、当初、テープを複製するために、LTOドライブ2台構成を提案していたが、最初にディスク・プールからLTOのプールにメールをコピー(backup stgpool)し、その後にディスクのストレージプールからLTOのストレージプールにメールを移動(move data)す



ることで、1台のドライブで媒体を二重化できることが分かった。今回のケースは、さらにコストが厳しいケースにおいては検討が可能である。

### 5.3 結論

この検証環境で当ケースのアーカイブ要件に必要な処理時間は6.28時間(=3.18時間+1.1時間+1時間+1時間)と考えられる。この時間に加えてシステムのバックアップも取得されるため、実運用では検証環境のH/W構成の処理速度は若干不十分であることが分かった。本環境構成のように、CSLDがDominoからCMにメールをアーカイブする時間に影響を与える要素[8]を考慮して、DominoサーバーとCSLDを別のサーバーとすることで、処理時間の短縮ができ、要件を満たすことができると考えられた。今後は本環境機器での検証とチューニングを進めながら、導入していくことになる。LTO-WORMについて、機能的には、既に論じた若干の考慮点に留意すれば、問題なく使用できると結論できる。

### 6. おわりに

CSLD/CMによるメール監査ソリューションでのLTO-WORMの使用は、通常テープであれば再利用可能になるTSM処理(EXPIRE、RECLAIM)後も、再利用が不可能である点を除けば、通常の運用に関して異なる動作はなかった。またパフォーマンスに関して、通常テープにそん色ない処理速度であることを確認した。

CSLD/CMとしての設計については、LTO-WORMであることに特に留意する必要はない。TSMの設計としては、LTO-WORMで構成されるストレージプールについては、長期で一律である保管期限が適用されるべきである。一部のメールデータの保管期限が満了しても、移動処理を行うことは、LTO-WORMテープの廃棄を伴う必要があり、コストの点で問題がある。

以上の論述から、CSLD/CMとLTO-WORMの協調による、メール監査ソリューションは、機能・性能両面が

ら、ともに十分な技術的実現可能性を有していると結論できる。

### 謝辞

検証作業に協力くださったビジネスパートナー会社、日本IBM システムズ・エンジニアリング株式会社の皆様と助言を下さったIMテクニカルソリューションズの皆様にあらためて深謝いたします。

### 参考文献

- [1] 海上 和幸: "日本版企業改革法と内部統制プロジェクトの進め方", ProVISION, No.49, pp 34-39 (2006).
- [2] U.S. Securities and Exchange Commissions: <http://www.sec.gov/rules/final/34-46473.htm> (2006.8.30).
- [3] 日本版SOX法導入に向け, Open Trend Watch 2005年12月号, 矢野経済研究所, : <http://www.yano.co.jp/commit/menu/opentrendwatch/0512/> (2005.12).
- [4] 内部統制の基本的枠組み(案), 企業会計審議会第14回内部統制部会配布資料(資料1-1), 金融庁企業会計審議会, [http://www.fsa.go.jp/singi/singi\\_kigyousiryounaibu/20061106/01-01.pdf](http://www.fsa.go.jp/singi/singi_kigyousiryounaibu/20061106/01-01.pdf), pp.17 (2006.11.20).
- [5] 内閣府: <http://www5.cao.go.jp/seikatsu/kojin/> (2006.8.30).
- [6] 国内テープ・ストレージ市場動向を発表, IDC Japan, <http://www.idcjapan.co.jp/Press/Current/20060920Apr.html> (2006.9.20).
- [7] SEC 17a-4(f) Compliance Assessment LTO Ultrium WORM Magnetic Tape Technology, Cohasset Associates Inc., [http://www.lto-technology.com/newsite/html/about\\_white.html](http://www.lto-technology.com/newsite/html/about_white.html) (2005.10).
- [8] IBM DB2 CommonStore for Lotus Domino管理者ガイドとプログラマーズ・ガイドV8.2, SC88-8750-00, p.43.



日本アイ・ビー・エム株式会社  
ソフトウェア事業部 西日本SW  
テクニカル・セールス  
ITスペシャリスト

小野 良夫 Yoshio Ono

#### [プロフィール]

2002年日本IBMに入社。ソフトウェア製品(Information Management)のテクニカルセールスを担当するITスペシャリスト。IBMの主力RDBMSであるDB2とコンテンツ管理を担当するSEとして、主に西日本で活動している。

e50376@jp.ibm.com



日本アイ・ビー・エム株式会社  
テクニカル・セールス・サポート  
コンサルティングITスペシャリスト

岡田 央太 Ohta Okada

#### [プロフィール]

1989年、日本IBM入社。ディスクやテープ装置などのストレージハードウェア製品、仮想化やバックアップ、装置管理などの機能を有するストレージソフトウェア製品を、幅広くカバーして技術支援を行うコンサルティングITスペシャリストとして活動中。

ookada@jp.ibm.com