

無料一部抜粋版

Tivoli Beginners GuideBook

Tivoli

バックアップ/ リカバリー・ガイドブック

TSMで実現する
統合リカバリー環境への第一歩

日本アイ・ビー・エム(株)／著

SE
SHOEISHA

Tivoli

Tivoli Beginners GuideBook

バックアップ／ リカバリー・ガイドブック

TSMで実現する
統合リカバリー環境への第一歩

日本アイ・ビー・エム(株)／著

SE
SHOEISHA

翔泳社 **ecoProject** のご案内

株式会社 翔泳社では地球にやさしい本づくりを目指します。制作工程において以下の基準を定め、このうち 4 項目以上を満たしたものをエコロジー製品と位置づけ、シンボルマークをつけています。



資材	基準	期待される効果	本書採用
装丁用紙	無塩素漂白パルプ使用紙 あるいは 再生循環資源を利用した紙	有毒な有機塩素化合物発生の軽減（無塩素漂白パルプ） 資源の再生循環促進（再生循環資源紙）	○
本文用紙	材料の一部に無塩素漂白パルプ あるいは 古紙を利用	有毒な有機塩素化合物発生の軽減（無塩素漂白パルプ） ごみ減量・資源の有効活用（再生紙）	○
製版	CTP（フィルムを介さずデータから直接プレートを作製する方法）	枯渇資源（原油）の保護、産業廃棄物排出量の減少	○
印刷インキ*	大豆インキ（大豆油を 20% 以上含んだインキ）	枯渇資源（原油）の保護、生産可能な農業資源の有効利用	○
製本メルト	難細裂化ホットメルト	細裂化しないために再生紙生産時に不純物としての回収が容易	○
装丁加工	植物性樹脂フィルムを使用した加工 あるいは フィルム無使用加工	枯渇資源（原油）の保護、生産可能な農業資源の有効利用	

*：パール、メタリック、蛍光インキを除く

本書内容に関するお問い合わせについて

本書に関するご質問、正誤表については、下記の Web サイトをご参照ください。

正誤表 <http://www.shoeisha.co.jp/book/errata/>
 出版物 Q&A <http://www.shoeisha.co.jp/book/qa/>

インターネットをご利用でない場合は、FAX または郵便で、下記にお問い合わせください。

〒160-0006 東京都新宿区舟町 5
 (株)翔泳社 愛読者サービスセンター
 FAX 番号：03-5362-3818

電話でのご質問は、お受けしておりません。

本書に記載された URL 等は予告なく変更される場合があります。
 本書の出版にあたっては正確な記述につとめました。が、著者や出版社などのいずれも、本書の内容に対してなんらかの保証をするものではなく、内容やサンプルに基づくいかなる運用結果に関してもいっさいの責任を負いません。
 本書に掲載されているサンプルプログラムやスクリプト、および実行結果を記した画面イメージなどは、特定の設定に基づいた環境にて再現される一例です。
 本書に記載されている会社名、製品名はそれぞれ各社の商標および登録商標です。
 本書では TM、
 、
 は割愛させていただいております。

はじめに

日々増大するデータを確実に保護することが、企業の情報システムを守る運用担当者の方にとって切実かつ重要な任務となっています。

ダウン・サイジングやオープン化の波に乗り、無秩序に増殖したサーバー群は、今ではサーバー管理者ごと、あるいは保護対象サーバーごとにバックアップ・ソフトウェアが異なることも少なくありません。さらには、各種操作方法や日々の運用形態も多種多様となり、複雑になり過ぎたバックアップ/リカバリー環境に頭を抱えている運用担当者の方も多いのではないのでしょうか。

そういった運用担当者みなさまを、運用形態やバックアップ・ソフトウェアの複雑さから解放する、統合リカバリー環境構築への第一歩としての入門書に本書を位置付けています。本書は、企業の情報システムを管理するためのソフトウェアで世界的なシェアを誇る「Tivoli」を使ったバックアップ/リカバリーの入門書です。

今回は「Tivoli Storage Manager (TSM)」を使って、企業の情報システムを守るうえで最も初歩的なバックアップ/リカバリー操作について学びます。

バックアップ運用をまだあまりご存じないが、これからバックアップ運用に携わる予定の運用担当者の方や、TSMを使用したバックアップ運用についての基本的な操作方法を習得したい方にもご活用いただけるように、本書は「第1部 基礎編」と「第2部 実践編」の2部構成となっています。

第1部では、Tivoliの統合リカバリー・ソリューションの概要を紹介し、その中核となるTSMの概要について説明しています。また第2部では、そのTSMを実際に使用するうえで、読者が知っておくべき事柄を中心に、具体的な例などを交えてわかりやすく説明しています。

ぜひ、本書をご活用いただき、画期的なTivoli統合リカバリー・ソリューションのメリットを享受していただくとともに、質の高い統合リカバリー環境の構築に役立てていただきたいと思います。

執筆チーム一同より

目次

はじめに.....	iii
-----------	-----

第1部 基礎編 1

第1章 爆発的なデータの増加に備えたバックアップの重要性 3

1.1 企業情報システムを取り巻く環境	4
1.2 ストレージ管理者へのプレッシャー	7

第2章 Tivoli Storage Manager 統合バックアップ・ソリューション 11

2.1 バックアップの基礎.....	12
(1)バックアップ・ソフトウェアの意義	12
(2)バックアップ用記録媒体の選択	13
(3)バックアップとアーカイブ	15
2.2 バックアップ・ソフトウェアの現在.....	17
(1)ビッグデータ対応.....	17
(2)サーバー仮想化対応.....	20
(3)災害対策	21
(4)統合管理機能	21
2.3 進化を続ける TSM	24
(1)TSM の歩み	24
(2)TSM ファミリー製品	26

第3章 Tivoli Storage Manager の概要 29

3.1 アーキテクチャー	30
3.2 広範なサポート環境.....	31
3.3 主要機能.....	32
(1)バックアップ/リストア.....	32

(2)アーカイブ/リトリブ	33
(3)マイグレーション/リコール	33
3.4 TSM のバックアップ形態	34
(1)ローカル& LAN 環境	34
(2) SAN 環境	35
(3) NAS 環境	36
(4) VMware 環境	37
3.5 柔軟なポリシー定義	39
(1)ポリシー管理	39
(2)ポリシー・ドメイン	40
(3)ポリシー・セット	41
(4)管理クラス	41
(5)コピー・グループ	41
(6)ストレージ・オブジェクト	42
(7)TSM 管理オブジェクト	43
3.6 プログレッシブ・インクリメンタル・バックアップ	44
(1)プログレッシブ・インクリメンタル・バックアップの特徴	44
(2)プログレッシブ・インクリメンタル・バックアップのポイント	44
(3)ジャーナル・ベース・バックアップ	49
(4)サブファイル・バックアップ	50
3.7 イメージ・バックアップ	51
3.8 仮想環境のバックアップ	52
(1)仮想環境のバックアップ方式	52
(2) VMware におけるバックアップ方式	53
(3) Microsoft Hyper-V におけるバックアップ方式	55
3.9 TSM バックアップ・データの階層保管	56
(1)階層保管	56
(2)同時複製	57
3.10 空き領域の再利用(レクラメーション)	58
3.11 データ重複排除	60
(1)データ重複排除とは	60
(2)TSM によるサーバー重複排除	61

(3) JSM によるクライアント重複排除	63
(4) JSM 重複排除のまとめ	64
(5) JSM によるさまざまなバックアップ容量削減方式のまとめ	66
3.12 災害対策のための遠隔地保管	67
(1) バックアップ・セット	67
(2) 災害時回復管理	67
(3) バックアップ・データの遠隔地複製	68
3.13 バックアップ・データの暗号化	69
(1) クライアントでの暗号化	69
(2) テープ装置での暗号化	69

第2部 実践編

71

第4章 設計項目と設計例(キャパシティー・サイジング) 73

4.1 本章の説明範囲	74
4.2 データ・バックアップの要件	75
(1) バックアップ対象データの特定	75
(2) どの時点まで復元するか 目標復旧時点(RPO : Recovery Point Objective)...	75
(3) バックアップに割ける時間 バックアップ・ウィンドウ	76
(4) データの復元に要する時間 目標復旧時間(RTO : Recovery Time Objective)...	76
(5) その他の要件	77
4.3 設計項目と設計時の考慮点	78
(1) バックアップ機能とアーカイブ機能	78
(2) 増分バックアップ	79
(3) イメージ・バックアップ	80
(4) 保管世代数と保管日数	81
(5) レクラメーションの必要性	83
(6) 管理クラスの割り当て	84
(7) ストレージ・プールの割り当て	84
(8) バックアップ総容量、必要なストレージ容量の見積もり	85
(9) バックアップ時間の見積もり	85
(10) 使用するストレージ	87

(11) TSM DB と LOG の容量見積もりおよび配置	88
(12) バックアップなどの起動方法および処理の開始時刻	90
(13) 運用に必要となるバッチ・プログラム	91
(14) TSM 処理結果の確認	92
(15) TSM DB のバックアップ	94
4.4 TSM 設計例	96
(1) 増分バックアップのみ	96
(2) イメージ・バックアップのみ	98
(3) イメージ・バックアップと増分バックアップの併用	101
(4) 複数のバックアップ要件がある場合	102
 第5章 基本的な操作と設定	 105
5.1 本章の説明範囲	106
5.2 バックアップ・アーカイブ・クライアントの登録	107
(1) クローズ登録	107
5.3 バックアップ出力先に関する定義	113
(1) テープ・ライブラリーの定義	114
(2) テープ・ドライブの定義	117
(3) 装置クラス(デバイス・クラス)の定義	119
(4) ストレージ・プールの定義	122
(5) テープ・ボリュームの定義	123
5.4 管理クラスの更新	125
(1) TSM の管理体系	125
(2) 管理クラスとコピー・グループ	126
(3) 管理クラスの割り当て方法	127
(4) TSM 導入時の設定内容	127
(5) バックアップ出力先の変更	128
(6) 現在の設定内容の確認	128
(7) コピー・グループの更新	130
(8) 変更内容の反映	131

5.5	バックアップ / アーカイブの取得	133
	(1) バックアップの取得	133
	(2) バックアップ・ファイルの照会	139
	(3) リカバリー	141
5.6	テープ・ライブラリーを使用する場合の追加作業	146
	(1) チェックイン処理とチェックアウト処理	146
	(2) チェックイン処理	147
	(3) ラベル付けとチェックイン処理を同時に行う場合	151
	(4) チェックアウト処理	152
5.7	テープ・ボリュームの運用管理	154
	(1) テープ・ボリューム運用の種類	154
	(2) JSM でのテープ管理	154
	(3) プライベート運用でのテープ状態の変化	155
	(4) スクラッチ運用でのテープ状態の変化	156
5.8	ディスク装置をバックアップ出力先にする設定	158
	(1) ランダム・アクセス・ディスクとして使用する場合	158
	(2) 順次アクセス・ディスクとして使用する場合	161
第 6 章 カスタマイズ		165
6.1	本章の説明範囲	166
6.2	データ保管ポリシー	167
	(1) ポリシーの考え方	167
	(2) バックアップ・ファイルの管理を理解する	169
	(3) アーカイブ・ファイルの管理を理解する	175
	(4) ポリシーの作成例	175
	(5) クライアントとの関連付け	184
6.3	ユーザー管理	187
	(1) 管理者	187
	(2) クライアント・ノード	188
6.4	サーバー・オプション	191
	(1) サーバー・オプション・ファイル	191

(2)サーバー設定	194
6.5 クライアント・オプション	197
(1)クライアント・オプション・ファイル	197
6.6 クライアント・オプション・セット	202
(1)クライアント・オプション・セットの作成	202
(2)クライアント・ノードとクライアント・オプション・セットの関連付け	203
(3)クライアント・オプション・セットの削除	204
 第7章 運用管理	 205
7.1 本章の説明範囲	206
7.2 スケジューリング機能	207
(1)バックアップ・アーカイブ処理の自動化	207
(2)スケジューリング処理の状況確認	210
(3)サーバー・クライアント間のスケジュール・モード	211
(4)TSM 管理コマンドの自動化と実行状況の確認	212
(5)スクリプトによる自動化	213
7.3 TSM サーバーの運用と保守	215
(1)TSM DB のバックアップ	215
(2)TSM DB バックアップ時の考慮点	216
(3)重要ファイルのバックアップ	217
(4)TSM DB のリカバリー手順	219
(5)TSM DB の容量拡張	220
(6)レクラメーション	222
(7)バックアップ・アーカイブ・データの廃棄	223
(8)バックアップ・アーカイブ・データのコマンドによる削除方法	225
7.4 バックアップ・データの複製	226
(1)全バックアップ世代の複製機能——コピー・ストレージ・プール	226
(2)最新世代の複製機能——活動データ・プール	228
(3)最新世代の複製をアーカイブする機能——バックアップ・セット	230
(4)保管データと制御情報を複製する機能——エクスポート	231

7.5	TSM 運用状況の監視とレポート	234
	(1) TSM のイベント・メッセージ	234
	(2) TSM サーバーの活動状況の確認	234
	(3) 監視方法	236
	(4) 監視の設定	237
	(5) TSM のレポートニング方法	238
	(6) SQL を使用したレポートニング材料の作成	241
7.6	問題判別	243
	(1) 問題の切り分けに使用する情報	243
	(2) 問題判別例——バックアップが失敗	243
第 8 章	製品の導入	247
8.1	本章の説明範囲	248
8.2	導入前の準備	249
	(1) 導入する TSM コンポーネントの確認	249
	(2) TSM サーバーおよびクライアントのシステム要件	250
	(3) TSM DB ログ・ファイルの容量見積もり	251
8.3	TSM サーバーの導入	252
	(1) TSM サーバーのインストール	252
	(2) Windows アカウントおよびディレクトリーの作成	260
	(3) TSM DB の構成	267
8.4	TSM クライアントの導入	275
	(1) TSM クライアントのインストール	275
	(2) 言語パックのインストール	282
8.5	TSM サーバー/クライアントの構成	285
	(1) 装置構成ウィザード	285
	(2) 初期構成ウィザード	289
	(3) クライアント・オプション・ファイル・ウィザード	300
8.6	TSM クライアントの接続確認	305
	(1) コマンド行クライアントによる接続	305
	(2) Java GUI クライアントによる接続	306

(3) 管理クライアントによる接続	307
(4) Java GUI クライアントによるバックアップ・リストア確認	308
索引	311

第 1 部

基礎編

第 1 章

爆発的なデータの増加に備えた バックアップの重要性

- 1.1 企業情報システムを取り巻く環境
- 1.2 ストレージ管理者へのプレッシャー

1.1

企業情報システムを取り巻く環境

SNS の Facebook では、毎月 300 億個のコンテンツが生み出されています。世界中に 50 億個の携帯電話が存在し(2010 年) そこで毎日多量のデータが送受信されています¹。一方、企業に目を向けると、ネット・オークション大手のイーベイは、50 ペタバイト(1 ペタバイト=約 1000 テラバイト)以上のデータを処理しています。小売り大手のウォルマートは、2.5 ペタバイトの POS データを蓄積し、1 時間に 100 万トランザクションを分析処理しています。ニューヨーク証券取引所では、1 日あたり 1 テラバイト以上の新規取引データが発生しています²。

数年前までは聞いたこともない単位が飛び交い、その増大はとどまることを知りません。一説では、データ量は「2 年で倍増する」と言われています³。

このようなビッグデータの波は、今までなかったような新しいデバイスやアプリケーションの普及によってさらに後押しされ、すさまじいスピードで情報が生成され続けていくことになるでしょう。

IBM Global CIO Study 2011⁴ によると、図 1-1-1 に示すように世界の CIO の 83% が、「ビッグデータ」と呼ばれる「日々生み出され続けている多量のデータ」を、企業の成長戦略に活用したいと考えています。さまざまな発生源から作り出されたデータを保管、分析することで得られた新たな知見を活用して、新しい事業機会の創出や社会そのものの効率化につなげる動きに注目が集まっています。

情報に価値を見出し、それを活用して新たな価値を生み出すというサイクルの中では、その根源であるデータは重要なものとなります。いまやデータとは、企業にとってお金と同じ価値を持つ存在だと言えるでしょう。企業にとっては大切な資産であり、損失や欠落がないようにしっかりと保護しなくてはなりません。

加速するビッグデータの活用を象徴するかのように 2012 年 3 月に米連邦政府は、ビッグデータ・プロジェクトに 2 億ドルを投資すると発表しました。今後、データの重要性は、ますます高まっていくでしょう。当然、データ・バックアップの重要性も増すことになります。

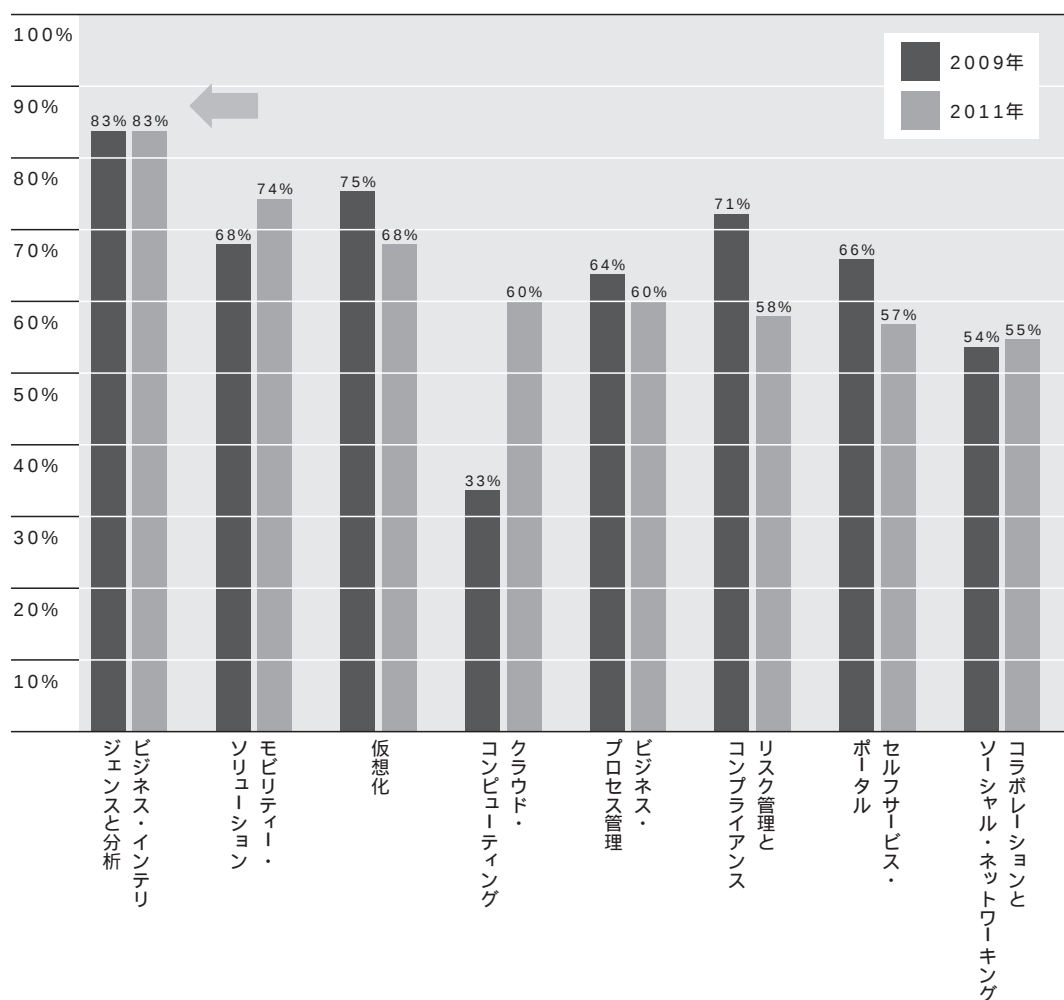


図 1-1-1 IT 戦略の優先事項

しかし、ここで大きな問題が生じてきます。図 1-1-2 に示すように、企業における情報システム予算は、今のご時勢ではそう簡単に増やすことができません。「データが 10 倍に増えたから予算も 10 倍に」となれば問題はないですが、情報システム予算はよくても数%アップ、たいていはフラットのままです。企業は、予算が増やせない中でも爆発的に増えるデータを管理しなければならないという、非常に厳しい環境に置かれています。

第 1 章 爆発的なデータの増加に備えたバックアップの重要性

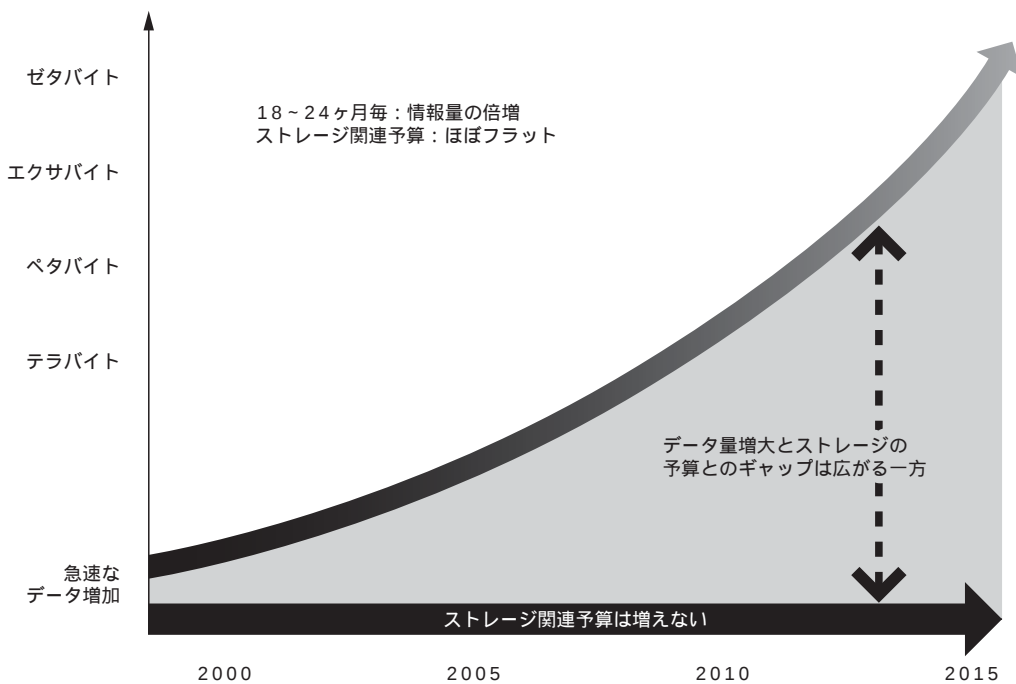


図 1-1-2 データ量増加とストレージ関連予算

2年で倍増と言われているデータの増加は、設備投資や人員の確保などで、IT 予算に大きな負担となって襲いかかってきます。これに対処することが、企業にとって大きな課題となっています。また、データの価値や重要性が高まるにつれて、データ損失時のコストも計り知れないものとなります。その一方で、企業の IT 環境は複雑になるばかりで、その管理の難易度も増しています。

多種多様なシステムとアプリケーションが乱立し、ストレージ装置とデータは各所に分散しているため、広範囲にわたる脅威からの保護が求められています。

1.2

ストレージ管理者へのプレッシャー

ビッグデータ時代における多くの情報システムでは、ストレージ管理者は、コストを削減し、サービス・レベルを向上させ、リスクを低減させることを強く求められています。それでは、ストレージ管理者が抱える課題とは何でしょうか。

図 1-2-1 で示されているように、2011 年の調査では早急に対応すべきことの第 1 位に「バックアップ/リストア体制の見直し」が来ています。ストレージ管理者にとっての最優先課題というわけです。また、2010 年から 2011 年にかけて急速に重要性が増してきているのが「セキュリティ対策」です。

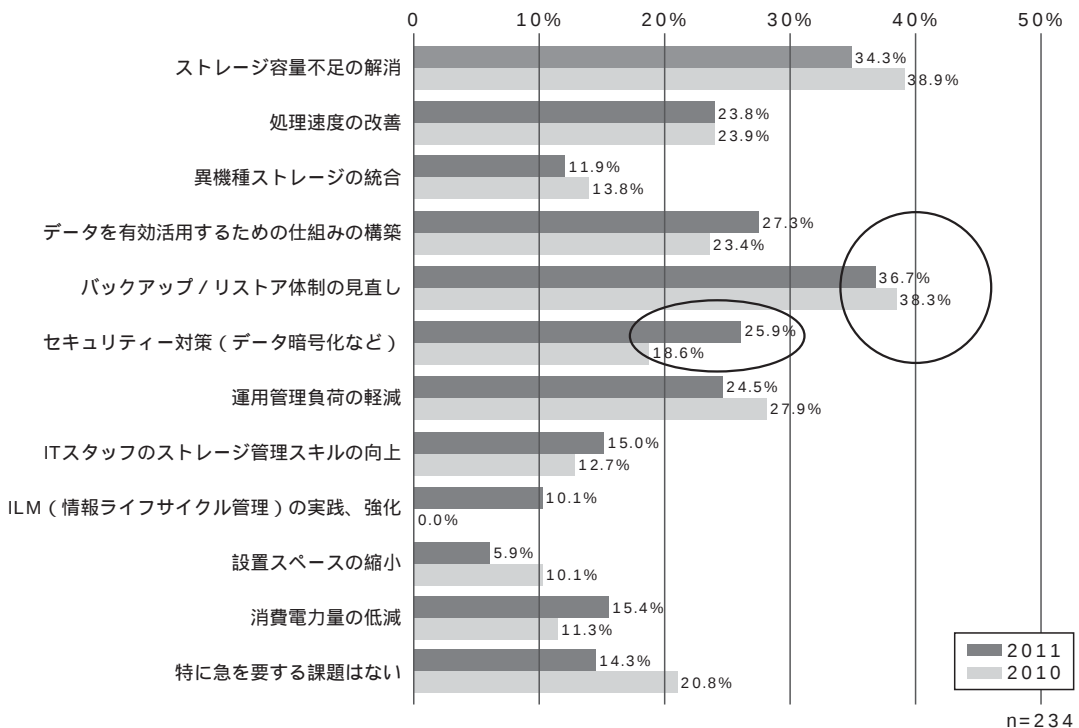


図 1-2-1 ストレージ環境において早急に対応すべき課題（複数回答）⁵

早急に対応すべきこと第 1 位である「バックアップ/リストア体制の見直し」について、その具体的な課題を挙げてもらった結果が図 1-2-2 です。第 1 位には「バックアップ時間の短縮」、続く第 2 位に「バックアップ・データの容量削減」、そして第 3 位に「リストアとシステム復旧までの時間短縮」

第1章 爆発的なデータの増加に備えたバックアップの重要性

が来ています。「バックアップ・データの容量削減」は、削減によって時間短縮も図りたいという意図も含まれていると考えられます。つまり上位3つの優先度が高い課題は、いずれも「時間短縮」が鍵と言えるでしょう。

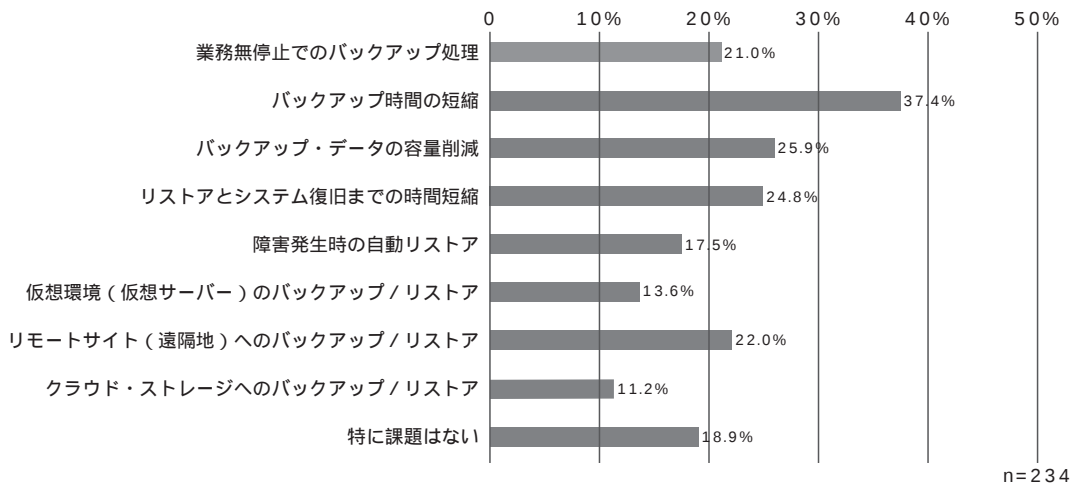


図 1-2-2 データのバックアップ／リストアに関して、現在抱えている課題（複数回答可）⁵

図 1-2-1 や図 1-2-2 の課題から見てくるのは、ストレージ管理者が次のようなさまざまなプレッシャーにさらされているという事実です。

- ・データの成長
 - ・今まで以上にバックアップの時間がかかるようになり、それに応じてリストアにかかる時間も長くなっている
- ・より高いサービス・レベルへの要求
 - ・システム停止時間に余裕がなくなっている
 - ・どんなデータも消失させるわけにはいなくなっている
- ・より多くのデータのさらなる長期間保護
 - ・より一層のストレージ容量が必要となり、またそれを管理する必要がある
 - ・いつ、何を削除していいのか曖昧なため、なかなかデータを削除できない
- ・セキュリティ要件
 - ・自社の情報と同じようにお客様のデータも保護する必要がある



これら以外にも、ストレージ管理者として、継続的な改善を行う必要のある課題はたくさんあります。

例えば、コスト面では

- ストレージ・インフラ・コストの削減
- 運用にかかる費用の削減

コンプライアンスの観点では

- 社内規則および各種法令の遵守

そして、データ管理の観点では

- データの生成から廃棄までのライフサイクルに渡った管理
- 将来を見据えたデータ管理プロセスの設計

これらが、ストレージ管理者への大きなプレッシャーとなって襲ってきています。

ビッグデータ時代のストレージ管理者は、これら課題を解決するソリューションを必要としています。



1

2

3

4

5

6

7

8

< 参考資料 >

- 1 : McKinsey Global Institute : Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity
- 2 : The Economist :Data, data everywhere (<http://www.economist.com/node/15557443>)
- 3 : IDC Digital Universe Study, sponsored by EMC, June 2011 (<http://www.emc.com/about/news/press/2011/20110628-01.htm>)
- 4 : IBM Global CIO Study 資料ダウンロード (http://www-935.ibm.com/services/jp/cio/pdf/globalciostudy_2011jp.pdf)
- 5 : IDG インタラクティブ「企業におけるデータ活用、ストレージに関するユーザー実態と意識調査 2011 年版」『Computerworld Deep Dive』(2011 年) 4-5 ページ

第 2 章

Tivoli Storage Manager 統合バックアップ・ソリューション

- 2.1 バックアップの基礎
- 2.2 バックアップ・ソフトウェアの現在
- 2.3 進化を続ける TSM

2.1 バックアップの基礎

この節では、バックアップ・ソフトウェアによるデータ保護の重要性や、バックアップ媒体の選択など、バックアップの基礎について考えます。

■ (1) バックアップ・ソフトウェアの意義

「ビッグデータ時代」を迎えて爆発的に増大するデータは、多くの場合、RAID などのデータ保護機能を持つディスク・ストレージ装置に格納されています。今日、企業や各種公的機関などで生み出されてきたデータの中で、データ保護機能を持たない装置に保管されているケースを探すことは難しいでしょう。このような装置に置かれているデータは、ハード・ディスク・ドライブや電源、制御装置などの部品が障害を起こしても、基本的にはデータの損失は起こらないことになっています。では、ソフトウェアによるバックアップは今でも必要なののでしょうか。もうディスク装置はめったに壊れないのだから、バックアップは不要なののでしょうか。

まず、ディスク装置のデータ保護機能は 100% 確実というわけではなく、わずかでも障害を起こす可能性があるなら、他の装置にバックアップする必要があります。さらに、重要なデータが遭遇する破壊や消失という被害は、ディスク・ストレージ装置の故障といった物理的な障害によってのみ引き起こされるわけではありません。人為的ミスやプログラムの障害により、誤った修正や削除が行われてしまうケースも数多くあります。

装置の保護機能は、このような論理的な障害には無力です。誤った処理による誤ったデータの破壊は、装置にとっては正常な処理と区別がつけられないため、この処理を受け入れて、誤ったデータをきちんと保存してしまいます。論理的な障害に対しては、活動データが置かれている装置とは別の記憶媒体に確実にコピーを行う、つまり、バックアップを取得することによって、初めてデータを保護できるのです。

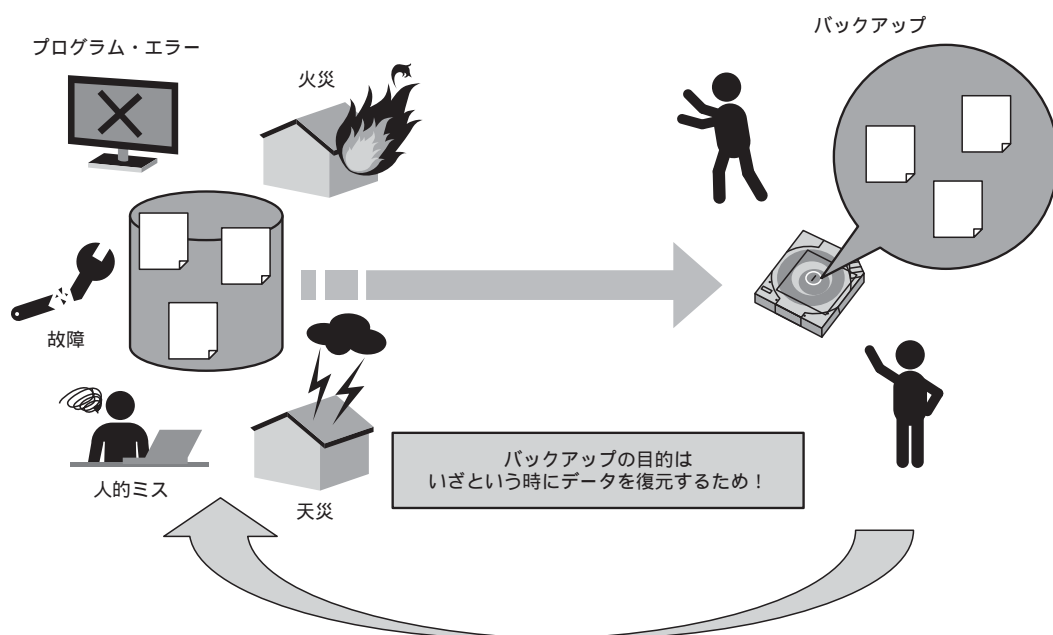


図 2-1-1 バックアップの目的

また、場合によっては、過去のある時点までデータを戻さなければいけないという状況も考えられます。単に誤りだけではなく、ビジネス上のやむを得ない理由で、時間をさかのぼって処理をやり直すというケースは十分にあり得ます。このような場合にも、バックアップが必要となります。それも過去のある一時点だけのデータだけではなく、いくつかの時点でのデータが求められることも起きるでしょう。そうすると、バックアップは複数の世代を取得して保管・管理する必要が出てきます。適切なバックアップ・データを必要に応じて利用する方法を整備しなければなりません。

さらに、古くて不要になったバックアップ世代のデータは廃棄して、次の新しいバックアップを取得するために再利用しないと、テープなどのバックアップ用のストレージは増える一方となります。バックアップ・ソフトウェアを使用しないで、このような管理を適切に実施することは、現実的には相当な困難をとまなうこととなります。

「ビッグデータ時代」において、バックアップ・ソフトウェアの意義は、ますます増大していると言えます。

■ (2) バックアップ用記録媒体の選択

バックアップをディスク・ストレージ装置から異なる記録媒体に取得する場合、どのような媒体に取得するのが適切でしょうか。

ひと昔前なら、フロッピー・ディスクが一般的でした。テープ装置は、2分の1インチのテープ幅

のカートリッジ・テープ、DAT(Digital Audio Tape)から始まった4mm テープ、8mm テープ、QIC (Quarter Inch)テープなど、多くの種類がありました。少し時代が進むと、CD や DVD、光磁気ディスクといった光媒体も使用できるようになりました。

今では「十分にハード・ディスク・ドライブの値段が安くなったのだから、もうこのような記録媒体は使わず、ディスク装置に取得するのだ」という方もいるでしょう。

現在、バックアップ用の記録媒体として候補に挙がるのは、大きく分けて以下の3 種であり、それぞれに特徴があります。

表 2-1-1 バックアップ用記録媒体の比較

媒体の種類	代表的な記録媒体	メリット	デメリット
光ディスク	DVD、CD、Blu-ray DISC など	・広く普及	・処理スピードが遅い ・熱やほこりに弱い ・容量が小さい
テープ	カートリッジ・テープ、4mm テープなど	・低コスト、大容量 ・大容量ファイルであれば高速処理可能 ・省電力	・RAID などのデータ保護機能が少ない ・オフライン装置
ディスク	磁気ディスク装置	・小容量ファイルでも高速処理可能 ・オンラインでいつでも使える ・RAID などデータ保護機能あり	・比較的高コスト ・消費電力、発熱量が大きい ・使用しない時にも電力が必要

(a)光ディスク

光ディスクは、広く家庭でも使われているため、手軽に使用できるメリットはあります。しかし、他の媒体と比較すると小容量で、特に書き込みスピードの遅さが、大規模なデータのバックアップ装置として使うには困難な場合があります。

(b)テープ

テープ装置の技術は、現在でも革新が続いており、1 巻あたり数テラバイトという大容量、数百メガバイト / 秒という高性能転送能力など、バックアップ媒体として適切な特性をいくつも持っています。また、使用しない時には電力を必要とせずにデータを保持しておけることも重要な特長です。しかしながら、テープ・メディアをドライブ装置に装填して使用するというオフライン媒体であるため、誰かが装填の操作を行わなければなりません。人手を介さずにテープを選択して使用したい場合には、テープ・ライブラリーと呼ばれる、自動装填機能を持った機器が必要となります。

(c)ディスク

ハード・ディスク装置は、時代とともに低価格化が進んだとはいえ、容量あたりのコストはテープよりも高価です。また基本的には、使用していない時にも電力を供給してディスク・ドライブを回転

させておく必要があります。しかしその分、いつでも使用できる手軽さがあり、常に高い性能で転送できる能力も持っています。また、RAID などの機能を通じて、データ保護機能を適用することが容易であり、ディスク・ドライブなどが壊れてもデータを保持できる点が大きな特長です。

以上のような記録媒体の位置づけは、固定的なものではありません。今後も技術の進展にともなって変化していくことでしょう。また、何らかの媒体を 1 種類のみ使わなければならないという事情もありません。例えば、最初のバックアップ先は高速にバックアップができるディスクでも、その後保管期間が長くなるにつれてテープに移動させるという手法を採ることもできます。

バックアップ・ソフトウェアとしては、まずはこれらのバックアップ媒体の多くをサポートできることが重要です。さらには複数種類の媒体を使用しても、バックアップ・データは一元管理されていて、使用者がどの媒体を使用するのか意識しなくても済む機能を持っていることが望ましいと考えられます。

■ (3) バックアップとアーカイブ

最初にデータが格納されるディスク・ストレージ装置から、異なる媒体にデータのコピーを取る目的には、実はバックアップとアーカイブの 2 種類があります。

バックアップは、ディスク装置に存在する活動的なデータの複製です。多くの場合、最新世代が最も重要であり、より低い頻度で、古い世代が必要とされるケースがあります。

これに対してアーカイブは、ディスク装置にはすでに存在しないデータであっても、そのコピーを一定の期間保管しておかなければならないタイプの保管方法のことを指します。例えば、契約書や設計図、カルテなどの重要なデータは、法令や企業のルールで基準が定められており、一定の期間保管する必要があります。

1

2

3

4

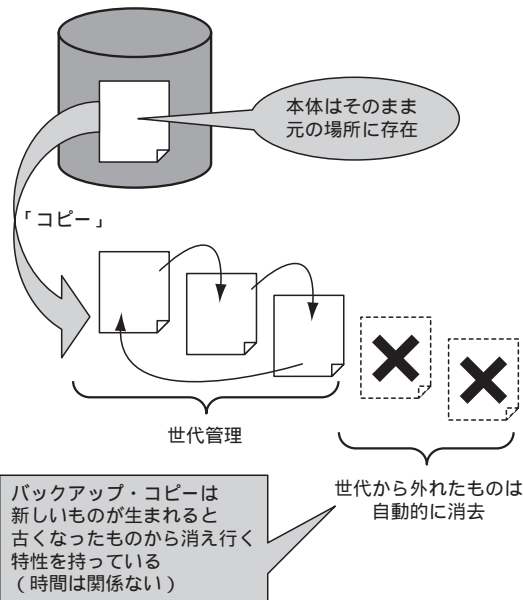
5

6

7

8

バックアップ



アーカイブ

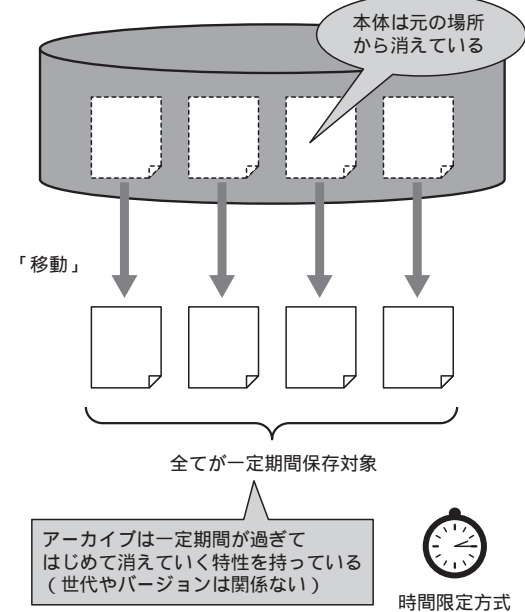


図 2-1-2 バックアップとアーカイブ

バックアップとアーカイブは、データの保管方針が異なるので、異なる系統の装置で、それぞれのポリシーに基づいて管理するほうが効率的です。しかし、管理インターフェースは統一されているほうが望ましいので、同じバックアップ・ソフトウェアでバックアップとアーカイブの双方を管理するのが最も効率的な手法となります。

2.2 バックアップ・ソフトウェアの現在

この節では、現代においてバックアップ・ソフトウェアに求められる機能と Tivoli Storage Manager (TSM) によるソリューションの概略を説明します(各機能の詳細については第 3 章を参照)。

● (1) ビッグデータ対応

バックアップ・ソフトウェアが、現在において直面する最も大きな課題は、大量のデータへの対応でしょう。第 1 章で示したように、世界は経験したことのない大量のデータを処理する時代に入っており、そのデータを必要に応じてバックアップする必要性に迫られています。

(a) 管理可能なオブジェクト数の増大

データが増えるということは、多くの場合、そのコンピューターが扱うファイルの数が増えることを意味します。

バックアップはさまざまな単位で実施されますが、最も多いのはオペレーティング・システム(OS) が管理するファイル単位で取得する方式です。それ以外には、ディスクやファイル・システム単位で、全体イメージをバックアップする方法もあります。

取得したバックアップの単位を「オブジェクト」と呼んでおり、これが管理の単位となっています。1 つの同じファイルであっても、3 世代バックアップを取得すると、バックアップ・ソフトウェアが管理しているオブジェクトは 3 つとなります。

バックアップ対象のファイル数が増えると、必然的に管理しなければならないオブジェクト数も増えていきます。TSM は管理できるオブジェクト数を飛躍的に拡大することで、ファイル数の増加に対応しています(図 2-2-1)。

1

2

3

4

5

6

7

8

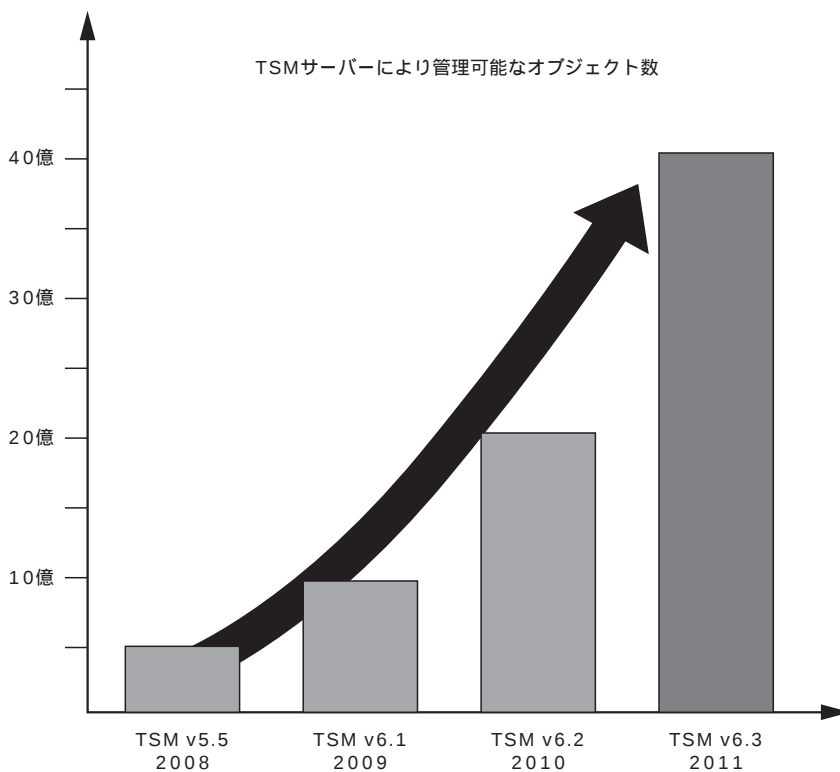


図 2-2-1 TSM によって管理できるオブジェクト数

(b) 保管容量の増大への対応 重複排除技術

データ増加によるバックアップへの直接の影響は、もちろん保管データ容量が増えてしまうことです。TSM では、種々のバックアップ用媒体を階層管理し、適切な大容量媒体を効率的に使用することで、この問題に対処しています。もうひとつ、階層のトップに位置するディスクへのバックアップ領域について、TSM は「重複排除」の機能を適用して、保管容量を劇的に減らしています。

重複排除機能は、保管しているデータの中で同じパターンを見つけると、ひとつのデータだけを残して、これと同じパターンのデータは、同じ符号を付けて削除することで、保管に必要な容量を大幅に削減する技術です(図 2-2-2)。圧縮という技術もよく聞きますが、これは例えば入出力処理の際のバッファのように、ある処理単位の中での同じパターンを符号で置き換えてデータを小さくするものです。一般的に、同じパターンを探す範囲は非常に小さなサイズに限定されます。これに対して、重複排除というのは、保管している全データと突き合わせて、同じパターンを探すので、圧縮効率は飛躍的に高くなります。

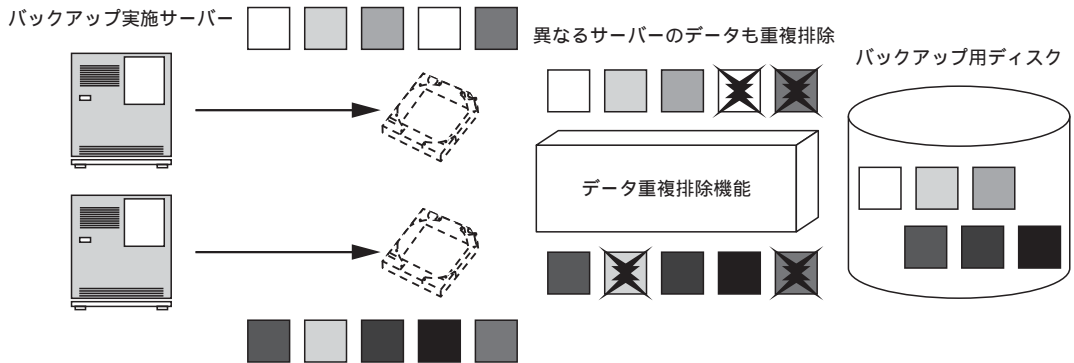


図 2-2-2 重複排除機能

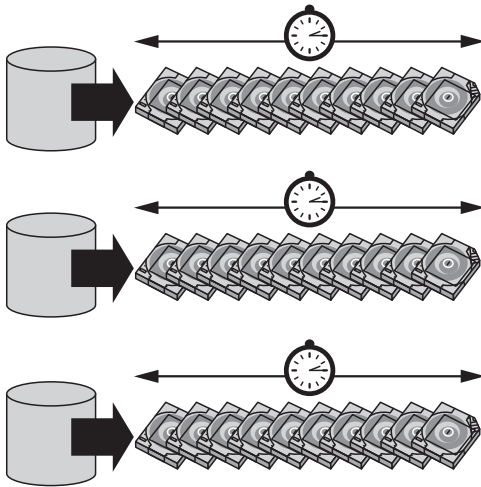
TSM のデータ重複排除技術は、数多くの異なるサーバーのバックアップ・データの重複を排除できるので、高い効率でデータを削減できるのです。

(c) 保管容量の増大への対応 永久増分バックアップ機能

大きくなってしまったデータ領域を丸ごとバックアップするためには、長い時間がかかってしまいます。毎回すべてのデータをバックアップするのではなく、必要なデータだけをバックアップすることで、処理にかかる時間を短縮できます。しかし、従来の技術では、丸ごとのフル・バックアップ取得時からの更新データをバックアップする「差分バックアップ」という方式が多いため、どうしても定期的にフル・バックアップを取得しなければなりません。ところが、現在のビッグデータ時代には、もはやフル・バックアップが不可能になるくらい、データが増えてしまっているケースも多いのです。

TSM の増分バックアップ機能、「プログレッシブ・インクリメンタル・バックアップ」は、フル・バックアップする必要がなく、永久に更新データだけをバックアップすることを可能にするアーキテクチャーです(図 2-2-3)。これは特許も取得している TSM 独自の技術で、ビッグデータ時代にはますます重要性を増しています。

毎日全量バックアップするケース



変更分だけバックアップするケース

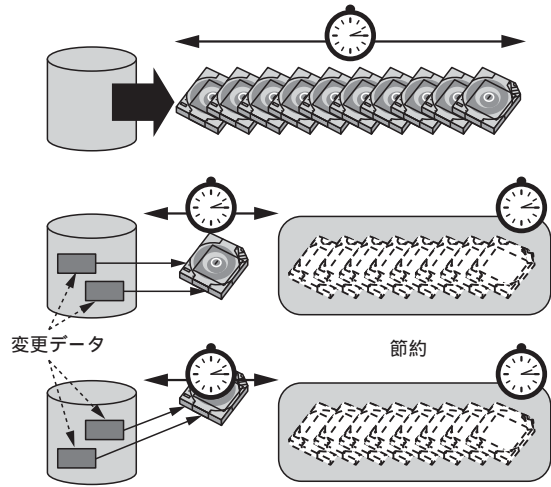


図 2-2-3 永久増分バックアップ機能のメリット

■ (2) サーバー仮想化対応

昨今の IT 業界の動向を示すキーワードの 1 つが「仮想化」であることに異論を持つ方は少ないでしょう。仮想化はプロセッサやメモリー、ディスクやネットワークなどのコンピューター資源を、従来のように物理的な単位で使用するのではなく、論理的に共有・分割使用して利用効率を高める技術です。中でも、プロセッサやメモリーを持つ 1 台の物理的なサーバーに、複数の OS や業務を稼働させるサーバー仮想化は、大きく進展している仮想化技術の 1 つとなっています。

個別の物理的なサーバーで稼働していた OS を複数束ねて、1 台のサーバーで稼働させるようになった場合、バックアップの手法もそれに適した形へと大きく変わることになります。もちろん、従来のバックアップ方式のまま、仮想化された OS 内にバックアップ・ソフトウェアを導入し、ネットワーク経由でデータを送ってバックアップすることも可能です。しかし、それではせっかく仮想化したメリットが、バックアップ処理では得られないことになります。

TSM は、インテル・アーキテクチャー (IA) サーバーで、仮想化が広く用いられるようになってから、順次仮想化対応を行って来ました。最新の機能では、TSM for Virtual Environments (VE) という TSM ファミリー製品を通して、仮想化された OS そのものからは透過的に、きめ細かな単位でのバックアップ・リストア機能を実現しています (図 2-2-4)。

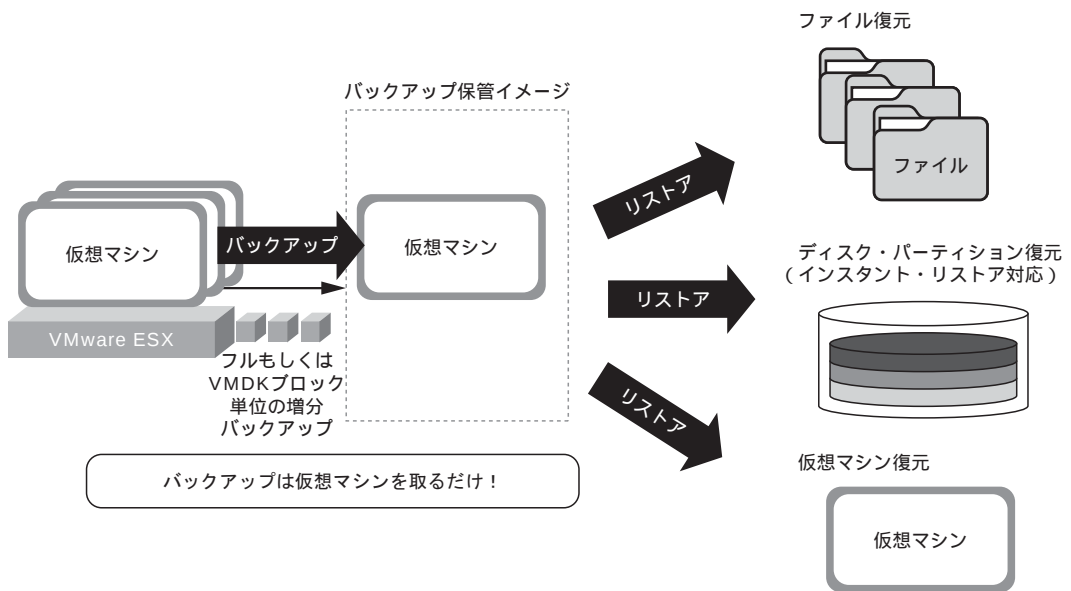


図 2-2-4 TSM による仮想環境バックアップの例

■ (3) 災害対策

2011 年 3 月に発生した東日本大震災の経験以来、大切なデータを遠隔地に保管しておく災害対策に、より積極的に取り組むお客様が増えています。

TSM は長い製品の歴史の早い時期から、さまざまな災害対策機能を提供しています。遠隔に搬送する保管媒体の管理、遠隔にある TSM サーバーが管理するバックアップ媒体への伝送、災害復旧時手順の自動生成、外部保管用媒体の作成などがその例です。

TSM の最新機能では、遠隔地にある TSM サーバーにネットワークで、重複排除されたデータをそのまま伝送して保管できるようになりました。これにより、必要なネットワーク帯域を大幅に節約しながら、スピーディなバックアップ・データの遠隔転送ができます。

■ (4) 統合管理機能

現在の IT 業界で課題に挙げられているコストとは、ハードウェアやソフトウェアへの投資ではなく、年々 IT 支出内での比率を増やしている管理費です。バックアップが重要であることはもちろんですが、その管理コストは抑制していかなければなりません。TSM は強力な管理機能で、管理コストを最小限に抑えることができます。

(a) バックアップ媒体の階層化・統合管理機能

TSM は、20 年近く前に生まれた時から、バックアップ・オブジェクトを TSM データベース(TSM DB)で統合管理するアーキテクチャーを採っていました。過去に取得したバックアップ・データすべてについて、「今どこにあってどういう管理状態にあるのか」をデータベースで管理しており、物理的なバックアップ媒体のデータを確認する必要がありません。

この統合管理機能を使って実現できるメリットの 1 つに、バックアップ媒体を階層化して管理する機能があります。バックアップを、常に高速なアクセスが可能なディスク装置に取得することは、パフォーマンス上の大きなメリットがあります。その一方、長期に渡る保管コストは、テープなどと比較して高くなることは先に触れたとおりです。最初はディスクにバックアップして、その後、より安価な媒体にデータを移動するのが最も効果的な保管方法といえます。

TSM は、このような保管媒体の移動だけではなく、異なる媒体への複製も、簡単に行えます。それは TSM DB で、そのバックアップ・オブジェクトがどこの媒体に入っているのか、複製があるかどうか、などをすべて管理しているからです。この機能によって、ユーザーは自分が取得したバックアップの保管場所を意識することなく、適切な媒体管理は TSM にお任せしたままで運用し、必要になった場合は復旧したいファイルと取得されたタイミングを指定するだけで復旧できます。

(b) レポーティング機能

バックアップがどのように行われているのかを把握するには、少数のサーバーのみが使用されている環境であれば、日々のログ管理だけで十分です。しかし、多くのサーバーをバックアップするような環境では、ひと目で問題が起きていないかを監視し、判断する必要があります。TSM は、統合されたバックアップ環境において優れたレポーティング機能を持っており、管理者の方の負荷を大幅に軽減できます(図 2-2-5)。

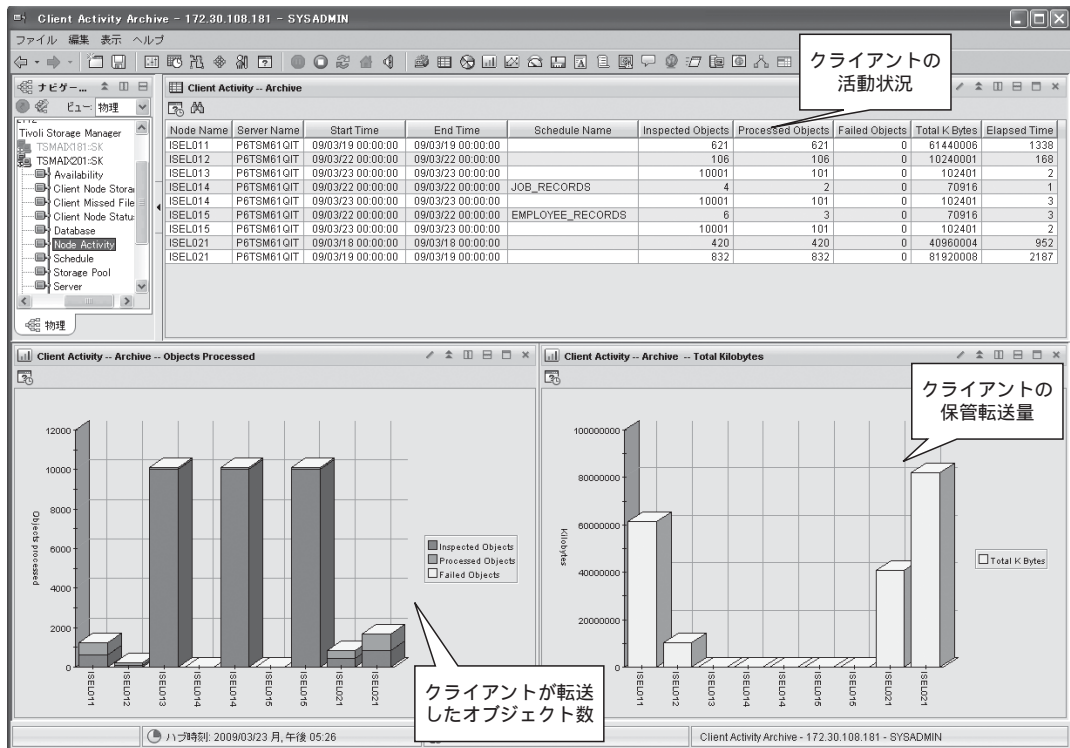


図 2-2-5 TSM レポート機能の例～バックアップ・クライアントの活動状況

2.3 進化を続ける TSM

この節では、長い歴史を持ち、これからも進化を続ける TSM について説明します。

■ (1) TSM の歩み

図 2-3-1 にあるように、TSM は 1993 年 8 月の登場から常に進化を続けてきています。開発時には、1980 年代前半に登場したメインフレームでのバックアップ・階層管理ソフトウェア、DFHSM という製品を雛形にしており、非常に長い歴史があります。

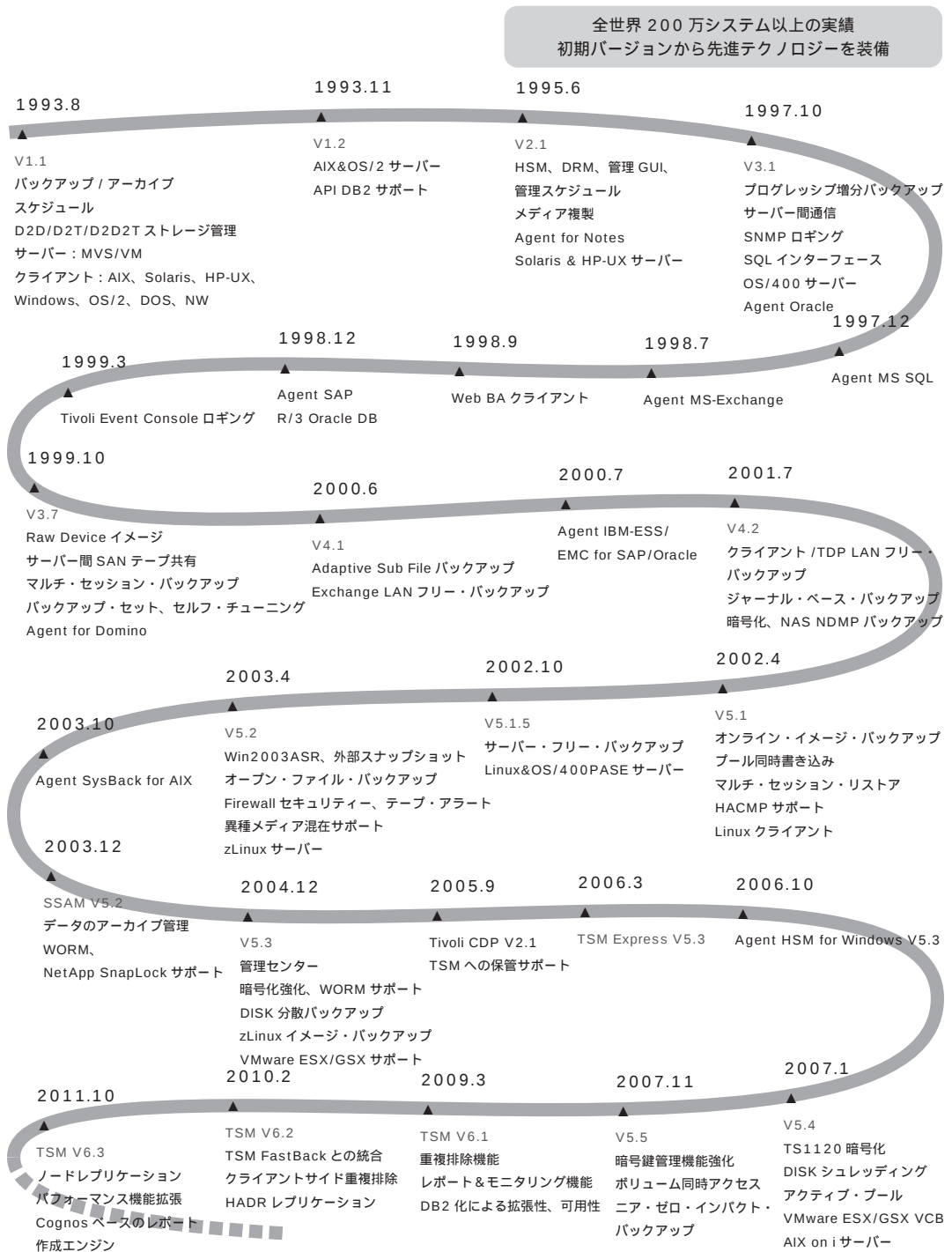


図 2-3-1 TSM の歩み

世界中のさまざまなプラットフォームで使用されており、実に全世界で 200 万システム以上の実績があります。絶え間ない進化は将来にも継続され、IT 技術の革新に対応して、重要なデータを保護し続けていきます。

■ (2) TSM ファミリー製品

これまで紹介した、最近注目を浴びることの多い機能のほかにも、バックアップにはさまざまな要求が発生します。例えば、以下のような要求があります。

- データベースやメールなどのデータをもっときめ細かくバックアップを取得したい
- アプリケーションのデータだけでなく、OS のシステム・データをバックアップしたい
- スナップショットなどの、ディスクのハードウェアによるコピー機能を有効に使用したい
- ILM(Information Life cycle Management)機能を使用したい

TSM ファミリー製品群なら、これらの要求に応えることができます。TSM 製品ファミリーは、目的や用途に応じた製品群を用意し、TSM を中核に据えて統合管理を実現しています(図 2-3-2)。

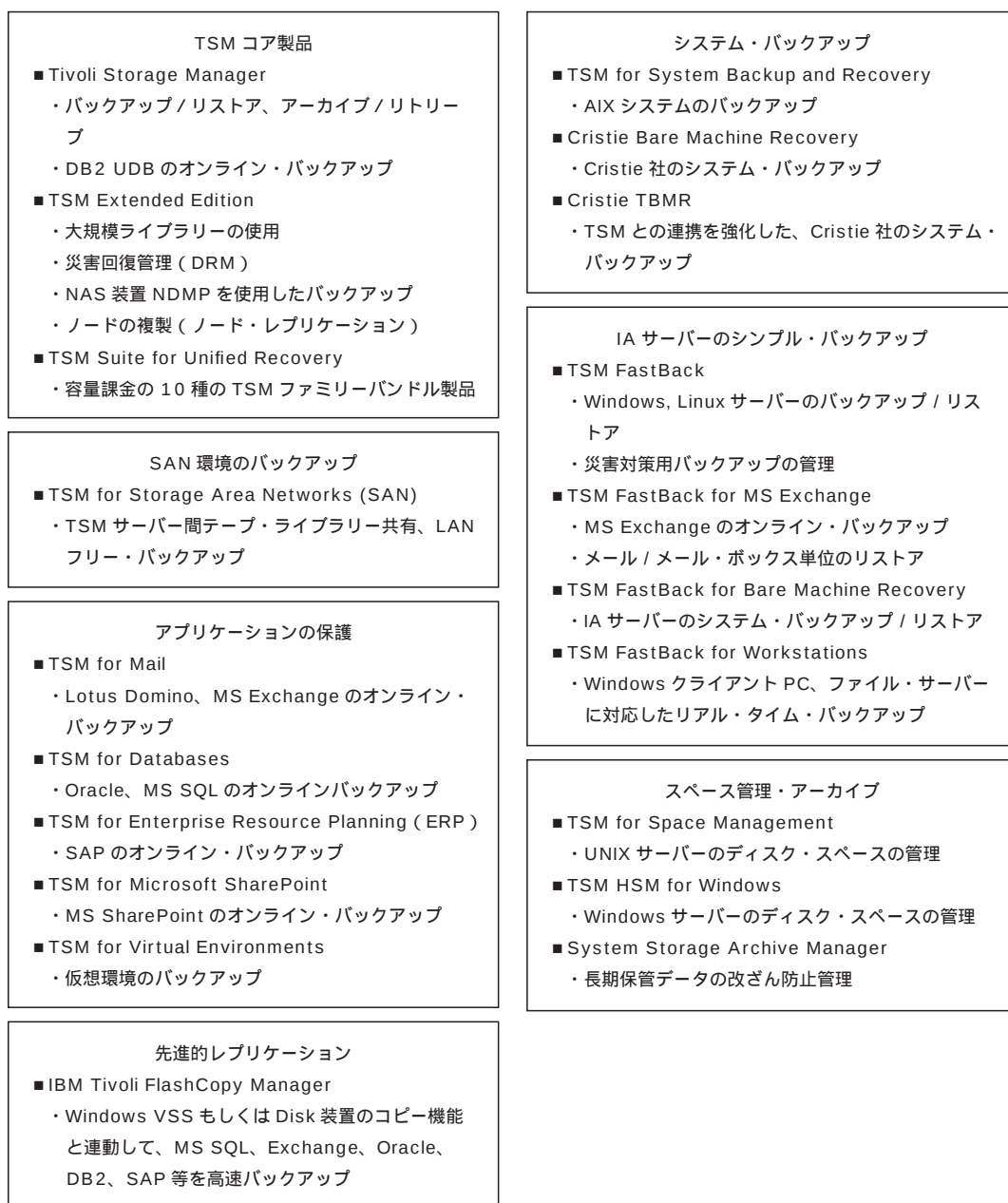


図 2-3-2 TSM ファミリー製品群

■ Tivoli バックアップ／リカバリー・ガイドブック製作委員会

●服部 達也

日本アイ・ビー・エム株式会社 ソフトウェア事業 Tivoli 事業部

●五嶋 啓

日本アイ・ビー・エム株式会社 システム製品事業 ストレージ事業部

●岡田 央太

日本アイ・ビー・エム株式会社 システム製品事業 テクニカル・セールス

●岡野 一恵

日本アイ・ビー・エム株式会社 ソフトウェア事業 Tivoli 事業部

●田代 孝夫

日本アイ・ビー・エム株式会社 ソフトウェア事業 CTP

●前田 昇平

日本アイ・ビー・エム株式会社 ソフトウェア事業 Tivoli 事業部

●今井 慶太郎

日本アイ・ビー・エム株式会社 システム製品事業 テクニカル・セールス

●松原 圭吾

日本アイ・ビー・エム株式会社 システム製品事業 テクニカル・セールス

●野村 剛

日本アイ・ビー・エム株式会社 保険第一事業部 テクノロジー&ソリューションズ

●奥田 章

日本アイ・ビー・エム株式会社 システム製品事業 テクニカル・セールス

●片岡 義雄

日本アイ・ビー・エム株式会社 システム製品事業 テクニカル・セールス

●岡元 朋子

日本アイ・ビー・エム システムズ・エンジニアリング株式会社 プラットフォーム・ソリューション

●劉 功義

日本アイ・ビー・エム株式会社 GTS 事業 サーバー・システム・オペレーションズ

●澁谷 健志

日本アイ・ビー・エム株式会社 GTS 事業 ITS デリバリー

装丁・DTP・編集協力 株式会社 トップスタジオ(装丁/デザイン室:阿保 裕美)

チ ボ リ

Tivoli バックアップ／リカバリー・ガイドブック TSM で実現する統合リカバリー環境への第一歩

2012 年 7 月 24 日 初版第 1 刷発行

著 者 日本アイ・ビー・エム株式会社

発 行 人 佐々木 幹夫

発 行 所 株式会社翔泳社 (<http://www.shoeisha.co.jp>)

印刷・製本 株式会社加藤文明社印刷所

©2012 IBM Corporation

本書は著作権法上の保護を受けています。本書の一部または全部について(ソフトウェアおよびプログラムを含む) 株式会社 翔泳社から文書による許諾を得ずに、いかなる方法においても無断で複写、複製することは禁じられています。

本書へのお問い合わせについては、ii ページに記載の内容をお読みください。

本商品は上記書籍の一部抜粋の電子版です。完全版は SEShop (<http://seshop.com>) で購入できます。

通常書籍は全国書店およびオンライン書店で販売中です。

ISBN978-4-7981-2866-5

Printed in Japan

