

White paper FUJITSU Storage ETERNUS AF series, ETERNUS DX series の 重複排除／圧縮機能による容量削減の考え方

FUJITSU Storage ETERNUS AF series, ETERNUS DX series の重複排除／圧縮機能は、容量効率を高め、搭載ドライブ数を削減する効果があります。本書では、重複排除機能と、圧縮機能の効果を解説し、容量削減の考え方について説明します。



目次

はじめに	4
1 重複排除／圧縮とは	5
1.1 重複排除の仕組み	5
1.2 圧縮の仕組み	5
1.3 ETERNUS AF/DX の重複排除／圧縮	6
1.3.1 重複排除／圧縮のモード設定について	7
1.3.2 容量削減率	9
2 データ更新と容量削減率の変化	11
2.1 重複排除での容量削減率の変化について	11
2.2 圧縮での容量削減率の変化について	12
2.3 Windows システム領域を使った容量削減率の例	13
2.4 Red Hat Enterprise Linux システム領域を使った容量削減率の例	16
3 重複排除／圧縮で削減される容量の見積もり	18
3.1 Windows Server 2016 を物理格納する容量の見積もり	19
3.2 VM クローンで作成した仮想マシン 1000 台のシステム領域の考え方	21
3.3 データ領域の削減容量の考え方	23
3.4 削減容量の考え方についてのまとめ	23
4 SSD におけるコストの考え方	24
5 まとめ	24

図目次

図 1-1 重複排除の効果	5
図 1-2 圧縮の効果	5
図 1-3 重複排除／圧縮処理範囲	6
図 1-4 「重複排除と圧縮」モードによる削減概念	7
図 1-5 「重複排除」モードと「圧縮」モードによる削減概念	8
図 1-6 必要容量・削減容量と容量削減率	9
図 1-7 「重複排除」モードの容量削減率の考え方	9
図 1-8 「圧縮」モードの容量削減率の考え方	10
図 1-9 「重複排除と圧縮」モードの容量削減率の考え方	10
図 2-1 重複排除での容量削減率の変化	11
図 2-2 圧縮での容量削減率の変化	12
図 2-3 「重複排除」モードの Windows Server 2016 容量削減率	13
図 2-4 「圧縮」モードの Windows Server 2016 容量削減率	13
図 2-5 「重複排除と圧縮」モードの Windows Server 2016 容量削減率	14
図 2-6 「重複排除」モードの Red Hat Enterprise Linux 7.x 容量削減率	16
図 2-7 「圧縮」モードの Red Hat Enterprise Linux 7.x 容量削減率	16
図 2-8 「重複排除と圧縮」モードの Red Hat Enterprise Linux 7.x 容量削減率	17
図 3-1 安全率	18
図 3-2 「重複排除」モードの削減容量の考え方	19
図 3-3 「圧縮」モードの削減容量の考え方	20
図 3-4 「重複排除と圧縮」モードの削減容量の考え方	20
図 3-5 「重複排除」モードの削減容量の考え方 (VM クローン)	21
図 3-6 「圧縮」モードの削減容量の考え方 (VM クローン)	22
図 3-7 「重複排除と圧縮」モードの削減容量の考え方 (VM クローン)	23

表目次

表 2-1 Windows Server 2016 のファイル数(拡張子別)	15
表 2-2 Windows Server 2016 のファイルサイズ(拡張子別)	15
表 2-3 Windows Server 2016 のファイルサイズ(text 形式別)	15

はじめに

成長を続ける情報化社会において、システムが取り扱うデータも日々増大し続けています。増大するデータの格納にストレージシステムが活用されていますが、HDD や SSD を増やして対応することは、コスト増大につながります。ストレージシステムは、今後ますます、いかに効率よくデータを格納し、コストを削減できるかが求められます。

富士通の ETERNUS AF series オールフラッシュアレイ、ETERNUS DX series ハイブリッドストレージシステムは、重複排除／圧縮機能でデータ容量の削減を実現します。

本書では、重複排除／圧縮機能を解説し、重複排除と圧縮機能の違いによる容量の考え方、ひいては容量削減の考え方について説明します。なお、検証は 2017 年 4 月に実施した内容を記載しています

本書は、2019 年 11 月時点の製品ラインナップ・製品情報で記載しています。

■対象読者

本書は、以下のような方を対象として記載しています。

- ・ストレージシステムの導入・リプレースを検討される方、またはその提案をされる方

■前提知識

本書は、以下のスキルを前提に記載しています。

- ・ファイルシステム、ストレージシステムの一般概要
- ・ストレージシステムにおける重複排除／圧縮機能の概要

■対象機種

本書は以下のストレージシステムを対象に記載しています。

- ・FUJITSU Storage ETERNUS AF250 S3/S2, AF650 S3/S2

- ・FUJITSU Storage ETERNUS DX200 S5/S4, DX500 S5/S4, DX600 S5/S4, DX900 S5, DX8900 S4 ※1 ※2

※1 ETERNUS DX500 S4, DX600 S4 で重複排除／圧縮機能を使用するには機能拡張メモリの搭載が必要です。

※2 ETERNUS DX900 S5, DX8900 S4 は圧縮機能のみサポートされます。

圧縮機能を使用するには、CE (Controller Enclosure) あたり 768 GB 以上のシステムメモリの搭載が必要です。

■略称

本書では、以下の略称を用いて記載しています。

- ・FUJITSU Storage ETERNUS AF S3/S2 series (オールフラッシュアレイ).....ETERNUS AF series
- ・FUJITSU Storage ETERNUS DX S5/S4 series (ハイブリッドストレージシステム).....ETERNUS DX series
- ・ETERNUS AF series と ETERNUS DX series.....ETERNUS AF/DX
- ・ETERNUS AF/DX 用の Web GUI.....ETERNUS Web GUI
- ・FUJITSU Storage ETERNUS SF Storage Cruiser.....ETERNUS SF Storage Cruiser
- ・Solid State Drive.....SSD
- ・シン・プロビジョニング プール.....TPP
- ・シン・プロビジョニング ボリューム.....TPV

■用語

本書では、以下の用語を用いて記載しています。

- ・ドライブ.....ストレージシステムでデータを保存する機器 (HDD, SSD)
- ・重複排除／圧縮.....重複排除と圧縮を別々に設定できる機能も含めた、重複排除／圧縮機能

1 重複排除／圧縮とは

最近のストレージシステムは、データ容量削減のため重複排除／圧縮機能を備えています。

重複排除とは、同じ内容が複数存在するデータを、自動的に重複箇所を解析し、排除する機能です。書き込み回数を最小限に抑え、SSDの長寿命化に貢献します。

圧縮とは、データの実質的な性質を保ったまま、データ量を減らして別のデータに変換する機能です。

重複排除と圧縮は、いずれもデータ容量を削減できる技術ですが、仕組みが異なります。

富士通の ETERNUS AF series オールフラッシュアレイ、ETERNUS DX series ハイブリッドストレージシステムは、容量削減の仕組みが異なる重複排除と圧縮を、どちらか片方または両方を設定できる特徴があります。

重複排除と圧縮は、容量削減の仕組みが異なるため、期待できる効果も別々に考える必要があります。これにより、適切に削減できる容量を見極め、過剰なコストを抑えることができます。

以降で、重複排除と圧縮についての仕組みと効果を解説し、重複排除と圧縮機能の違いによる容量の考え方を説明します。

1.1 重複排除の仕組み

重複排除は新しく Write されたデータをブロック単位に分割し、既にかき込まれたすべてのデータブロックと同じものがないか比較し、同じブロックがない場合はドライブに保存します。

上記の比較で既にかき込まれたブロックと内容が一致した場合、重複箇所と認識します。

重複箇所のデータブロックは、既にかき込まれている物理領域のデータブロックへ、新しく Write されたデータに紐づけだけを行います。このように重複しているブロックは、ドライブに保存されないため、データ容量を抑えて保管することができます。

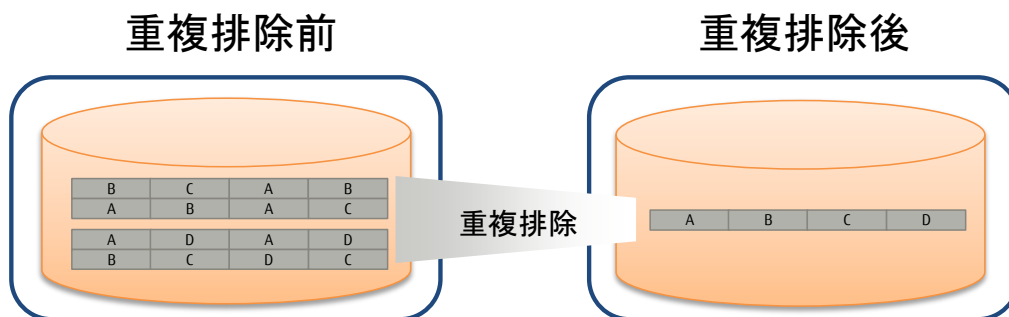


図 1-1 重複排除の効果

1.2 圧縮の仕組み

圧縮は一般的な ZIP 形式の圧縮と同じような機能で、新しく Write されたデータを、ビットの並びで重複や繰り返しを調べ、元のビットの並びに戻せる規則に従った圧縮形式へブロック単位で変換します。

圧縮の機能で保存データが小さくなると、ストレージの容量効率化が期待できます。

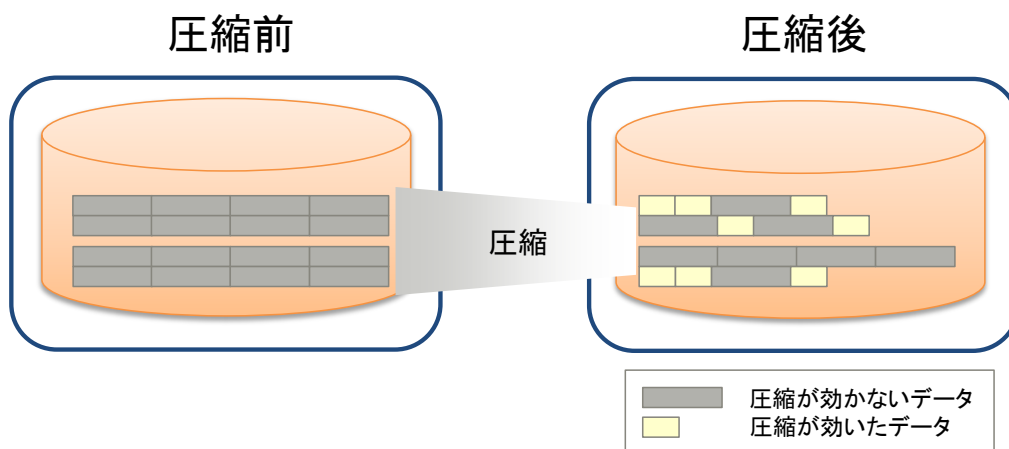


図 1-2 圧縮の効果

1.3 ETERNUS AF/DX の重複排除／圧縮

ETERNUS AF/DX は、ドライブに書き込む前にコントローラー内でブロック単位データの重複箇所を検出して排除・圧縮する「インライン方式」を採用し、総書き込み容量を削減しています。インライン方式は一時領域を用意する必要がなく、導入や運用の設計が容易で初期投資のコストが抑えられます。SSD においては、書き込み量自体を抑制することで長寿命化にも貢献します。

重複排除と圧縮の範囲は、シン・プロビジョニングプール(TPP)単位です。データは TPP 単位に割り当てられたメモリで処理されます。TPP 間の重複排除処理は行われません。

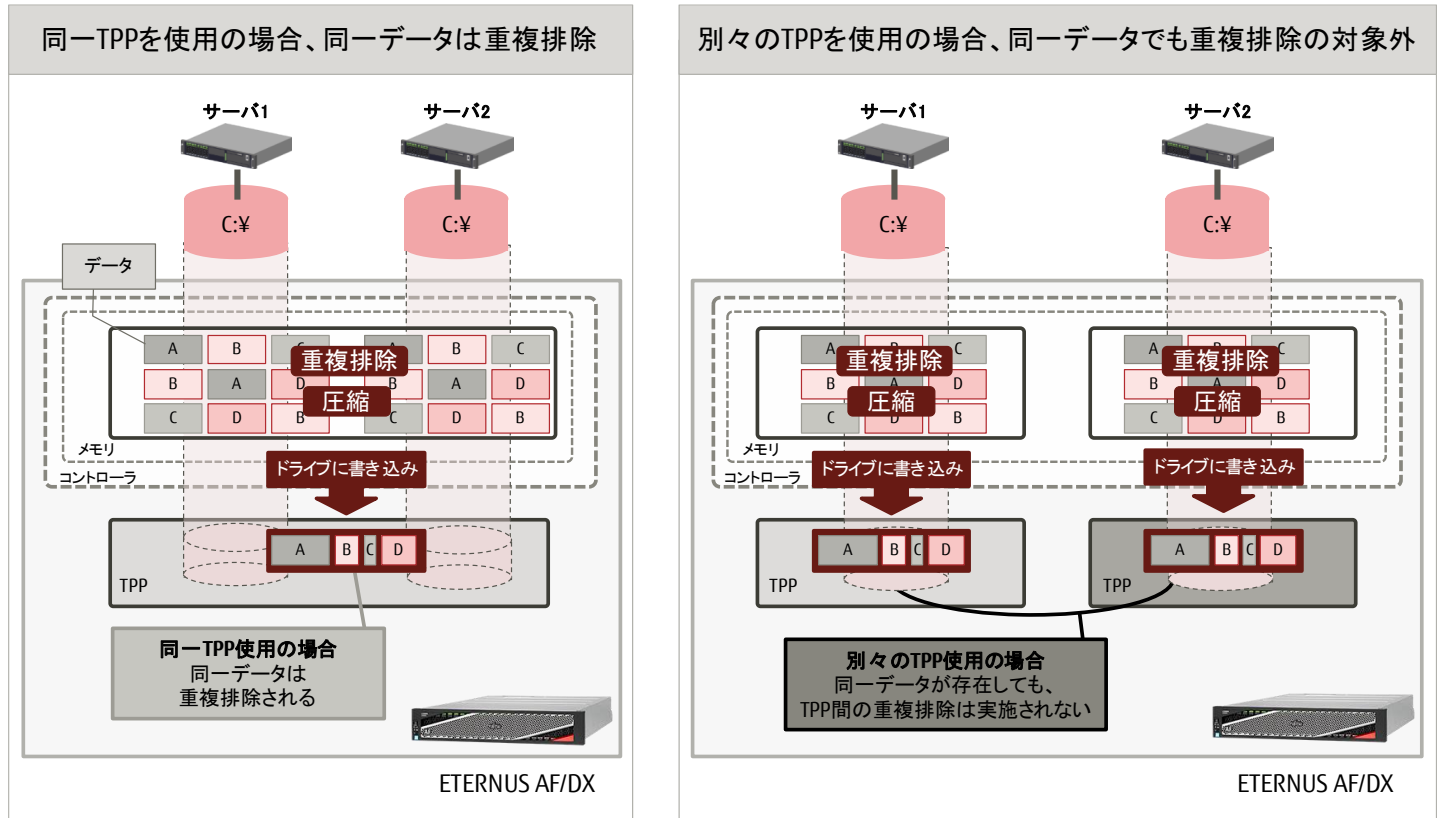


図 1-3 重複排除／圧縮処理範囲

1.3.1 重複排除／圧縮のモード設定について

重複排除／圧縮について、ETERNUS AF/DX では、シン・プロビジョニングプール(TPP)単位で「重複排除と圧縮」、「重複排除」、「圧縮」の 3 つのモードを設定することができます。この設定は TPP 作成時に定義し、以降変更できません。

データの格納領域として利用するために、TPP にシン・プロビジョニングボリューム(TPV)を定義し、サーバ上の OS に認識させると、通常のボリュームとして利用できます。

格納するデータを考慮して、TPP に効果的なモードを選択することで、より効率よくストレージシステムを運用できます。

「重複排除と圧縮」モードは、Write されたデータをまず重複排除し、その後圧縮する動作を行います。

以下の図は、重複排除／圧縮が無効の場合と比較し、「重複排除と圧縮」モードでドライブに書き込みが少なくなる概念を示したものです。重複排除と圧縮処理で、ドライブへの格納が削減され、使用容量を抑えられることがわかります。

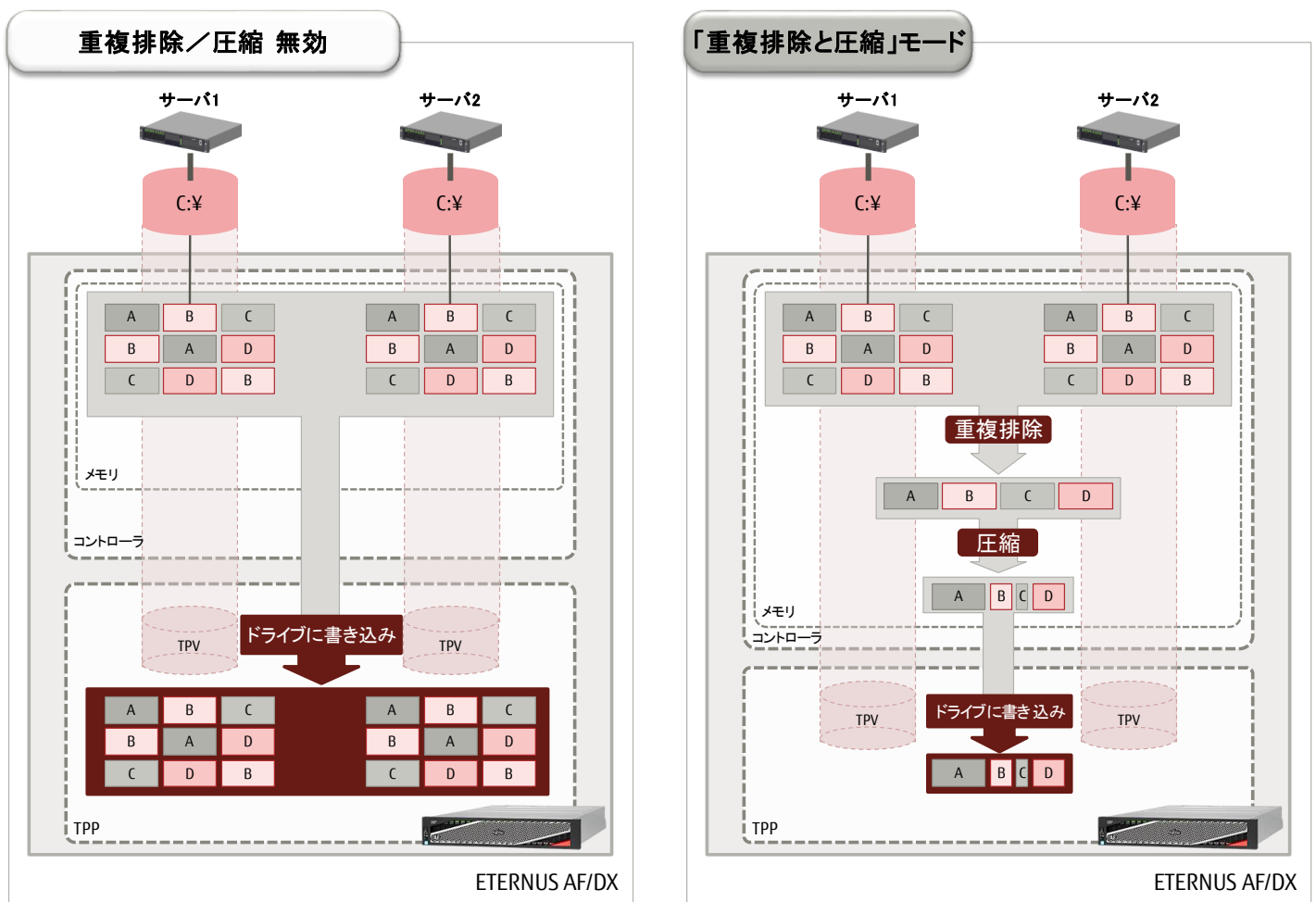


図 1-4 「重複排除と圧縮」モードによる削減概念

以下の図は、「重複排除」モードと「圧縮」モードで、ドライブに書き込みが少なくなる概念を示したものです。ドライブへの格納が削減され、使用容量を抑えられることがわかります。

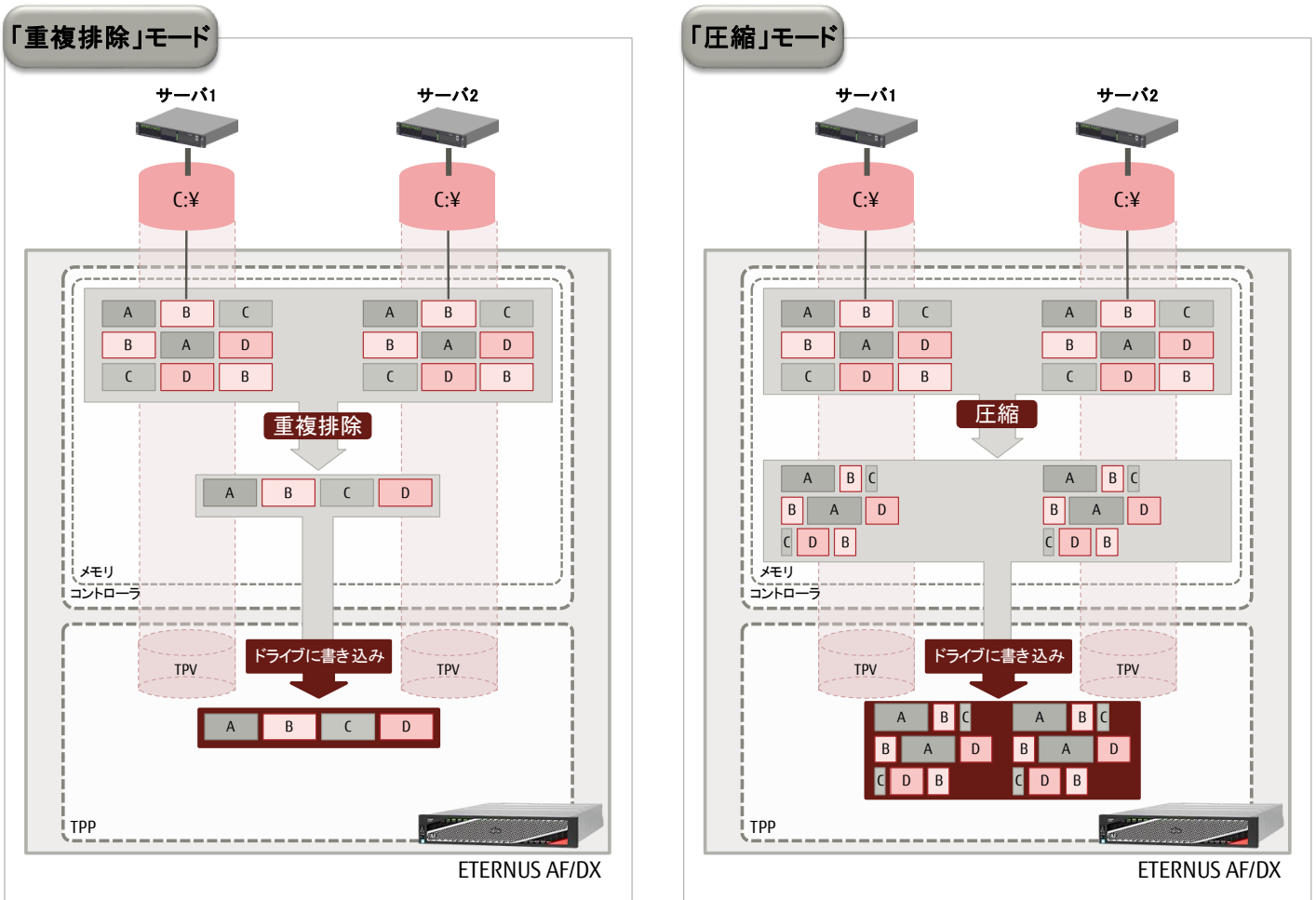


図 1-5 「重複排除」モードと「圧縮」モードによる削減概念

1.3.2 容量削減率

ETERNUS AF/DX は、重複排除／圧縮でどの程度容量を削減できたか、TPP 単位にパーセンテージ表示される容量削減率で確認できます。この容量削減率について説明します。

容量削減率は、ETERNUS Web GUI の「シン・プロビジョニングプールの状態表示」、ETERNUS SF Storage Cruiser の「シン・プロビジョニングプールの Deduplication/Compression の容量削減率の表示」で確認できます。

容量削減率は、重複排除／圧縮が無効の場合に必要な容量に対し、重複排除／圧縮で削減された容量(書き込まなかった容量)の割合を示します。

以降、データを書き込むために必要な容量を「必要容量」、重複排除／圧縮で削減された容量を「削減容量」とします。

$$\text{容量削減率} = (\text{重複排除／圧縮で削減された容量「削減容量」}) \div (\text{重複排除／圧縮が無効の場合に必要な容量「必要容量」}) \times 100$$

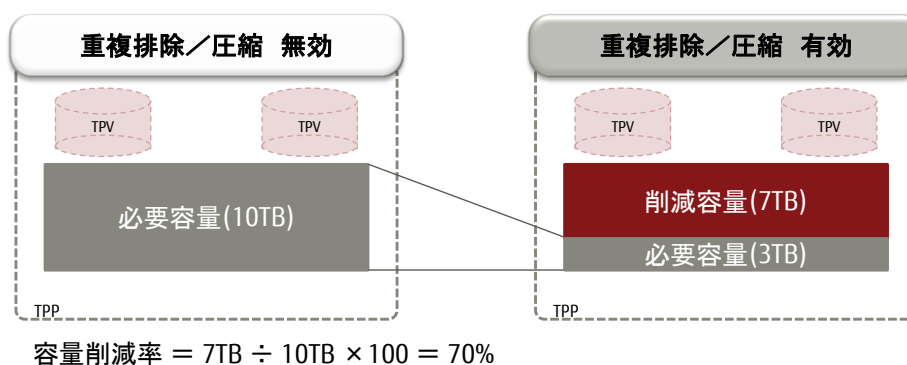


図 1-6 必要容量・削減容量と容量削減率

重複排除／圧縮のモードごとに、容量削減率の考え方を示します。

「重複排除」モードの場合は、以下のように考えます。

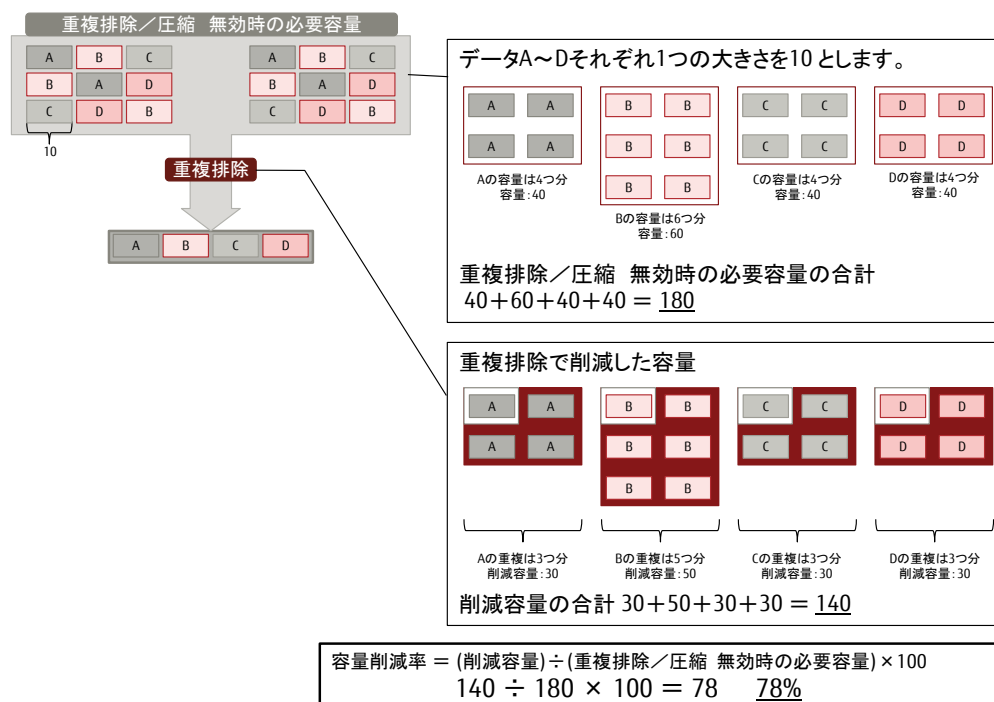


図 1-7 「重複排除」モードの容量削減率の考え方

「圧縮」モードの場合、以下のように考えます。

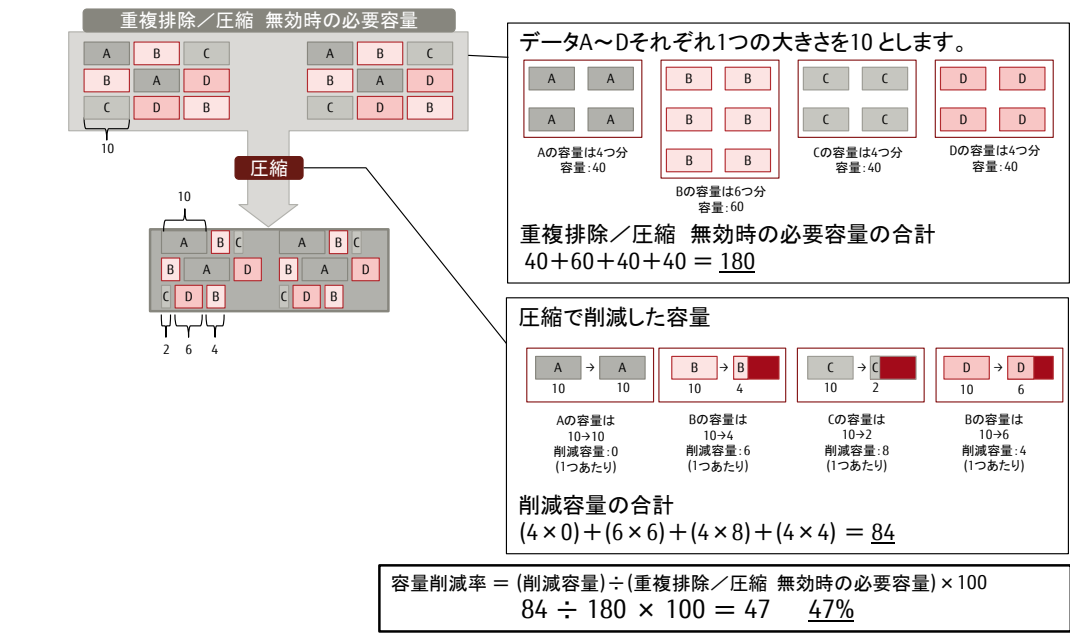


図 1-8 「圧縮」モードの容量削減率の考え方

「重複排除と圧縮」モードの場合の容量削減率は、以下のように考えます。

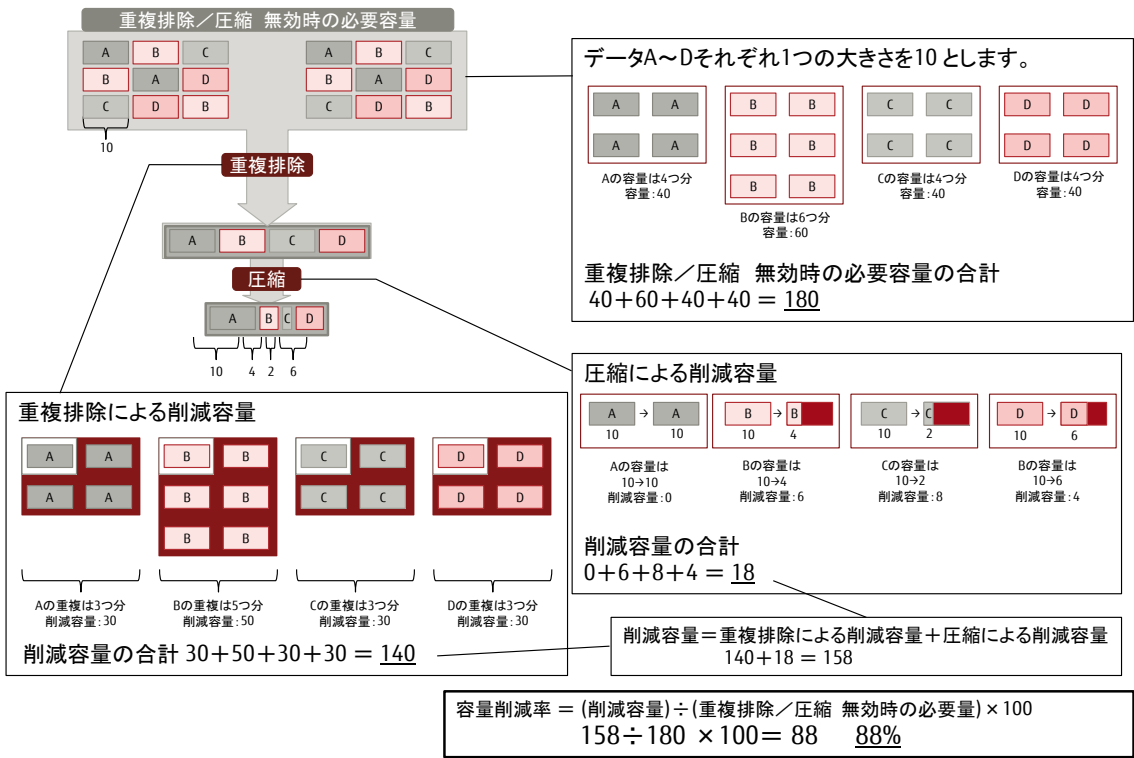


図 1-9 「重複排除と圧縮」モードの容量削減率の考え方

2 データ更新と容量削減率の変化

データの更新の順序や対象により容量削減率が変化しますが、重複排除機能と圧縮機能は容量削減の仕組みが異なるため、容量削減率の変化する大きさが異なります。

本章は、データ更新時に重複排除機能と圧縮機能で、容量削減率の変化が異なることを説明します。

2.1 重複排除での容量削減率の変化について

重複排除機能の適用は、ファイルのバックアップコピーや仮想マシンのクローンなど、ほとんど重複すると想定した領域が主な対象となります。このような場合、格納した当初は非常に高い容量削減率が期待できます。

しかし、コピーや仮想マシンのクローンなどで作成されたデータが個々に更新された場合、重複しない部分が増えます。

例えば、クローンで作成された 10 台の仮想マシンは、当初ほとんど重複した領域ですが、その後 5 台のゲスト OS にパッチを適用すると、パッチ適用時に変更されたファイルは重複しない部分になります。

このように高い容量削減率の領域は、データの更新で容量削減率が大きく変化することがあり、単純に予測できません。

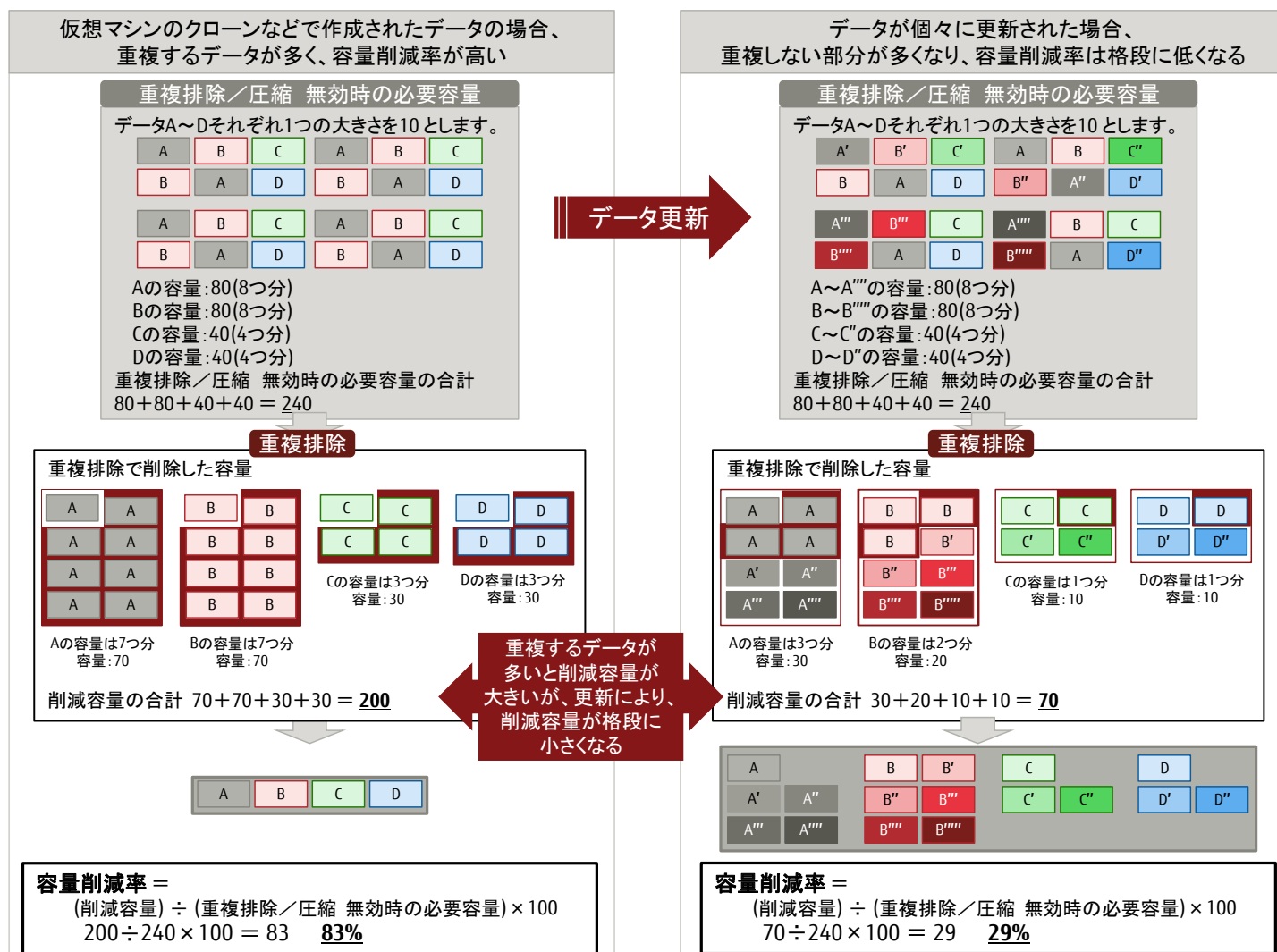


図 2-1 重複排除での容量削減率の変化

2.2 圧縮での容量削減率の変化について

圧縮機能の容量削減率の大小は、格納したデータの種別に従います。容量削減率が高い種別は、テキストや非圧縮フォーマットのデータです。既に圧縮済みのデータやプログラムファイルなどは、ほとんど容量を削減することができません。

またテキスト形式のファイルは文字を増減させても、容量削減率があまり変化しません。コピーや仮想マシンのクローンなどで作成されたデータが個々に更新された場合でも、構成が大きく変わらなければ、削減容量を予測しやすいという特徴があります。

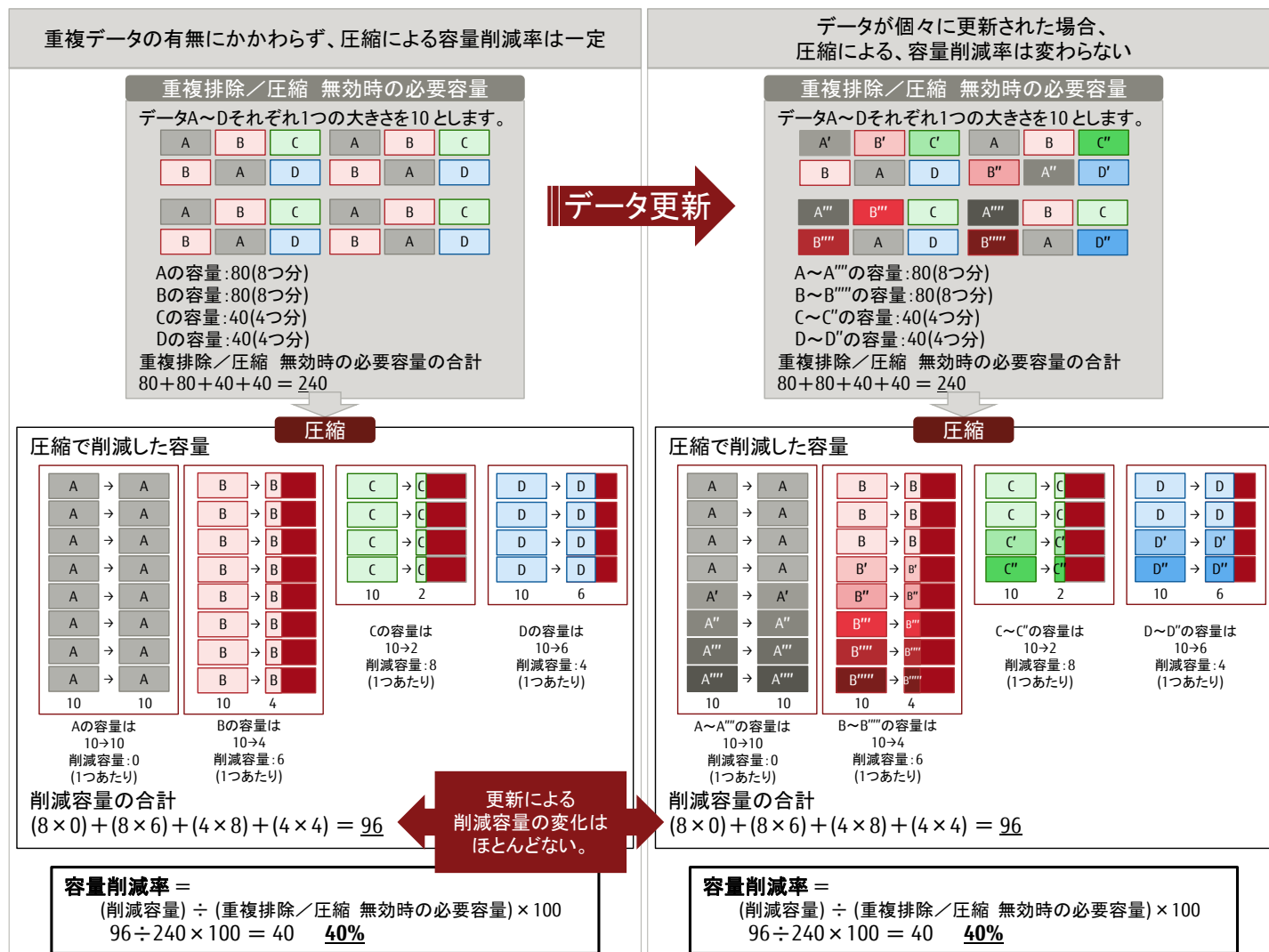


図 2-2 圧縮での容量削減率の変化

2.3 Windows システム領域を使った容量削減率の例

Windows Server 2016 を OS だけインストールしたシステム領域を使って、重複排除／圧縮の容量削減率を例示します。

比較のため、3 つのモードごとにシン・プロビジョニングプール (TPP) に作成し、各々 TPP へ 1TB のシン・プロビジョニングボリューム (TPV) を作成し、ここへ Windows Server 2016 を OS だけインストールした結果を例示します。

【「重複排除」モードを設定したシン・プロビジョニングプール (TPP) の場合】

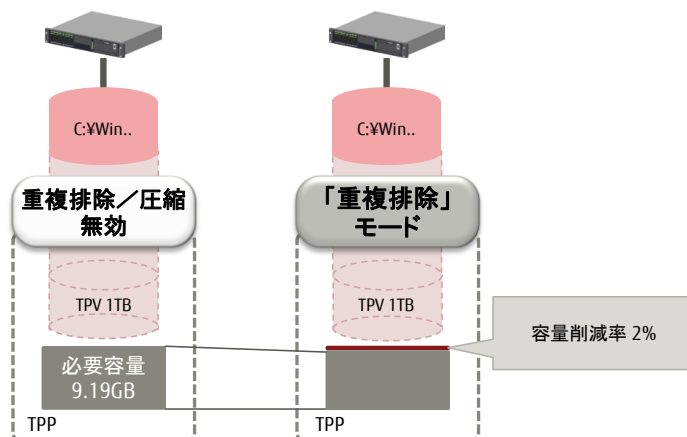


図 2-3 「重複排除」モードの Windows Server 2016 容量削減率

「重複排除」モードの TPV へ、Windows Server 2016 をインストールすると、容量削減率は 2%でした。

【「圧縮」モードを設定したシン・プロビジョニングプール (TPP) の場合】

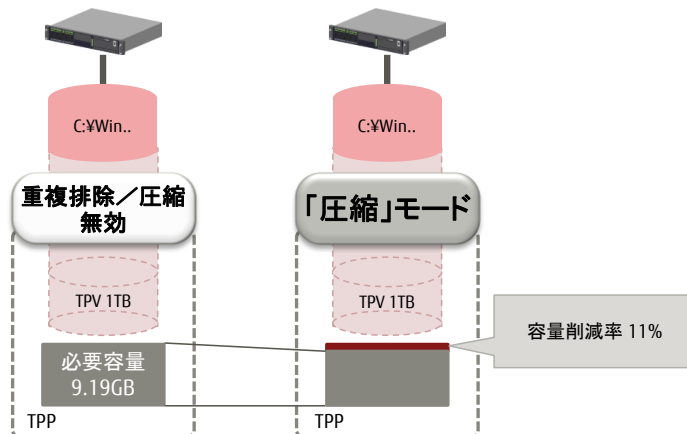


図 2-4 「圧縮」モードの Windows Server 2016 容量削減率

「圧縮」モードの TPV へ、Windows Server 2016 をインストールすると、容量削減率は 11%でした。

【「重複排除と圧縮」モードを設定したシン・プロビジョニングプール(TPP)の場合】

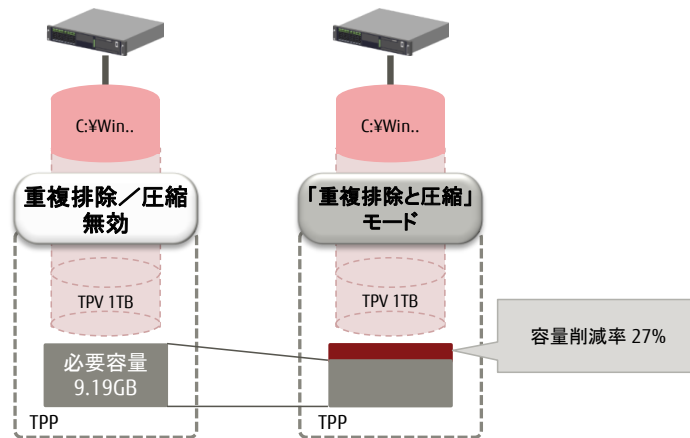


図 2-5 「重複排除と圧縮」モードの Windows Server 2016 容量削減率

「重複排除と圧縮」モードの TPV へ、Windows Server 2016 をインストールすると、容量削減率は 27%でした。

Windows Server 2016 では、「重複排除」モードの容量削減率は 2%であり、重複データはほとんど存在していないといえます。「圧縮」モードでは、容量削減率は 11%であり、わずかに圧縮の効果があるといえます。「重複排除と圧縮」の容量削減率は 27%の効果を得られました。

圧縮機能の効果を考えるため、検証結果を例にシステム領域のファイル構成を下記に示します。

Windows Server 2016 の総ファイル数は 104,986 で、この内、59.2%が 4 種類の拡張子のファイルで占められていました。5 番目に多い拡張子のファイルの割合は 3.7%であり、ファイル数はこの 4 種類の拡張子に偏っていると言えます。4 種類の拡張子のファイルについて、ファイルサイズの合計を見ると、全体の約 1/4 である 26.1%を占めていました。

manifest 拡張子のファイルはテキストファイルですが、24,044 と数が多くてもシステム領域全体に占めるサイズ割合が 0.1%と少なく、容量削減率は最大 0.1%なので、容量削減にあまり寄与しません。

ファイル数が多い拡張子は以下の通りでした。

拡張子	ファイル数	ファイル数割合 (総ファイル数 104,986)	ファイルサイズの合計 (Mbyte)	サイズ割合 (総ファイルサイズ 33,833MB)
manifest	24,044	22.9%	19	0.1%
dll	17,665	16.8%	8,351	24.7%
cat	11,065	10.5%	188	0.6%
mui	9,413	9.0%	223	0.7%
mum	3,890	3.7%	8	0.0%

表 2-1 Windows Server 2016 のファイル数(拡張子別)

同じようにファイルサイズで見ると、2 種類の拡張子のファイルが全容量の約 4/5 となる 83.6%を占めていました。

クローンした仮想マシンなどが無い、単一のシステム領域で検証を行ったため、重複排除機能がほとんど容量削減に寄与しませんでした。容量が削減されたのは、主に圧縮機能によるものと考えられます。一般的に sys や dll ファイルは、主にオブジェクトコードで構成されているので、圧縮機能で容量が減らないように考えますが、実際にシステム領域へ適用すると誤差ではない容量が削減されます。

ファイルサイズの上位 5 位(拡張子別)は、以下の通りでした。

拡張子	ファイル数	ファイル数割合 (総ファイル数 104,986)	ファイルサイズの合計 (Mbyte)	サイズ割合 (総ファイルサイズ 33,833MB)
sys	1,312	1.2%	19,920	58.9%
dll	17,665	16.8%	8,351	24.7%
exe	2,521	2.4%	558	1.6%
lex	311	0.3%	542	1.6%
ttc	40	0.0%	509	1.5%

表 2-2 Windows Server 2016 のファイルサイズ(拡張子別)

なお Windows Server 2016 システム領域に含まれていた text 形式のファイルの割合は以下の通りでした。

※ text 形式とは、Linux の file コマンドで"ASCII text"など、"text"と表示されたファイルを指します。txt,html,xml ファイル等が該当します。

ファイル形式	ファイル数	ファイル数割合 (総ファイル数 104,986)	ファイルサイズの合計 (Mbyte)	サイズ割合 (総ファイルサイズ 33,833MB)
text 形式	23,021	21.9%	412	1.2%
text 形式以外	81,965	78.1%	33,421	98.8%

表 2-3 Windows Server 2016 のファイルサイズ(text 形式別)

2.4 Red Hat Enterprise Linux システム領域を使った容量削減率の例

Red Hat Enterprise Linux 7.x を OS だけインストールしたシステム領域を使って、重複排除／圧縮の容量削減率を例示します。

比較のため、3 つのモードごとにシン・プロビジョニングプール(TPP)に作成し、各々TPP へ 1TB のシン・プロビジョニングボリューム(TPV)を作成し、ここへ Red Hat Enterprise Linux 7.x を OS だけインストールした結果を例示します。

【「重複排除」モードを設定したシン・プロビジョニングプール(TPP)の場合】

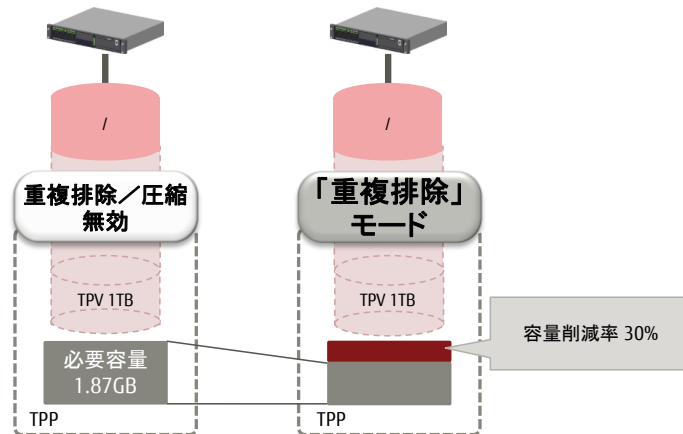


図 2-6 「重複排除」モードの Red Hat Enterprise Linux 7.x 容量削減率

「重複排除」モードの TPV に Red Hat Enterprise Linux 7.x をインストールすると、容量削減率は 30%でした。

【「圧縮」モードを設定したシン・プロビジョニングプール(TPP)の場合】

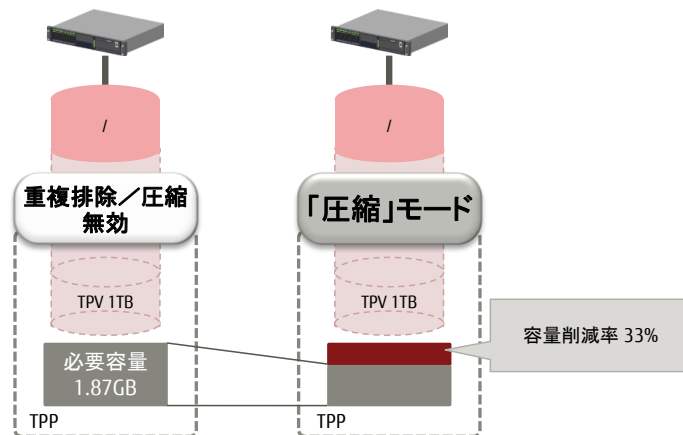


図 2-7 「圧縮」モードの Red Hat Enterprise Linux 7.x 容量削減率

「圧縮」モードの TPV に Red Hat Enterprise Linux 7.x をインストールすると、容量削減率は 33%でした。

【「重複排除と圧縮」モードを設定したシン・プロビジョニングプール (TPP) の場合】

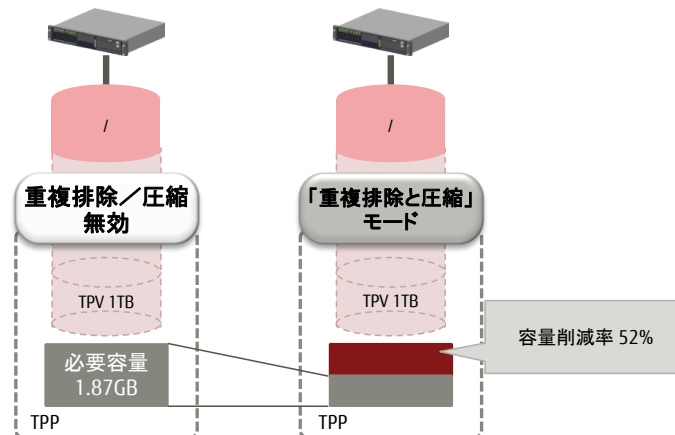


図 2-8 「重複排除と圧縮」モードの Red Hat Enterprise Linux 7.x 容量削減率

「重複排除と圧縮」モードの TPV へ、Red Hat Enterprise Linux 7.x をインストールすると、容量削減率は 52%でした。

Red Hat Enterprise Linux 7.x では、「重複排除」モードの容量削減率は 30%であり、重複データが存在しているといえます。

「圧縮」モードについても、容量削減率が 33%あり、圧縮の効果もあるといえます。「重複排除と圧縮」モードでは、容量削減率 52%と約半分に削減できました。

3 重複排除／圧縮で削減される容量の見積もり

重複排除／圧縮を使わなかった場合とくらべ、どの程度容量を削減できるか、OS がインストールされている 1 台のシステム領域と、VM クローンで作成した 1000 台の仮想マシンのシステム領域を例に、どのように考えればよいか説明します。

以下で安全率という言葉を使いますが、本書における安全率について説明します。

システム設計者が重複排除／圧縮の効果を見越して手配するドライブ数を考える場合、ある程度の余裕をもって設計します。どれだけ余裕をもたせるか、その比率を安全率とします。

$$\text{安全率} = \text{変動が予想される容量(余裕分)} \div \text{削減容量} \times 100$$

容量 100GB を重複排除で半分の 50GB 程度は削減できると予測したと仮定します。

運用により 30GB 程度変動の可能性があるとする、安全率は 60%(30GB÷50GB×100)になります。

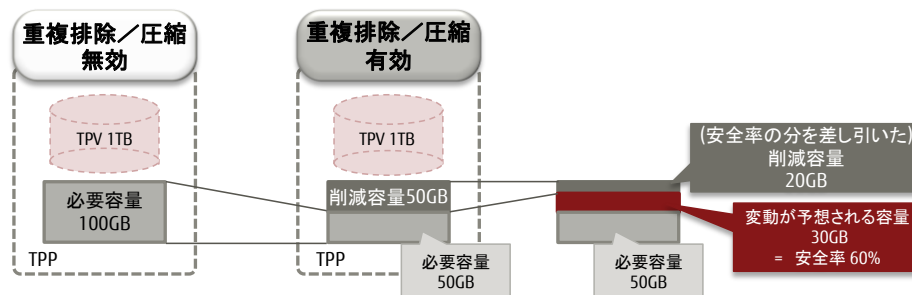


図 3-1 安全率

運用等による変動がない(余裕分は不要)場合、安全率は 0%(0GB÷50GB×100)、

運用等による変動で削減が見込めない場合、安全率は 100%(50GB÷50GB×100)になります。

3.1 Windows Server 2016 を物理格納する容量の見積もり

1 台のシステム領域へ Windows Server 2016 を格納する場合の考え方を説明します。

本章で記載する安全率は例です。安全率は格納するデータの性質、更新の頻度/割合で、適切な数値を決めてください。

TPP に 1TB のシン・プロビジョニングボリューム(TPV)を作成し、ここへ Windows Server 2016 をインストールした結果を例示します。

【「重複排除」モードを設定したシン・プロビジョニングプール(TPP)の場合】

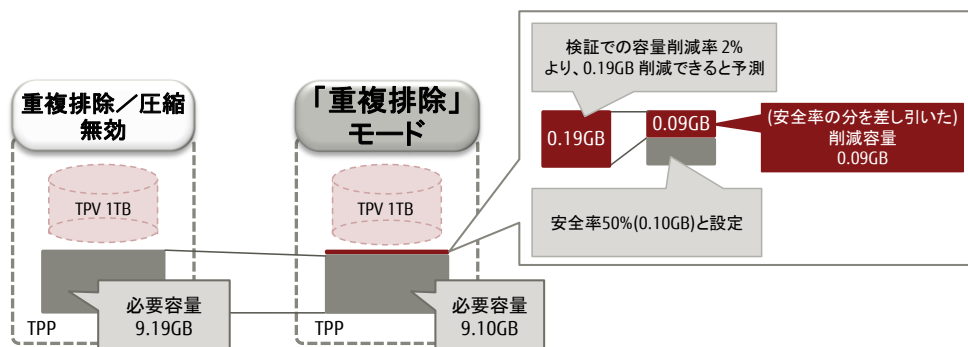


図 3-2 「重複排除」モードの削減容量の考え方

重複排除による削減率 2% (2 章検証例適用時)
安全率 50% (例示)

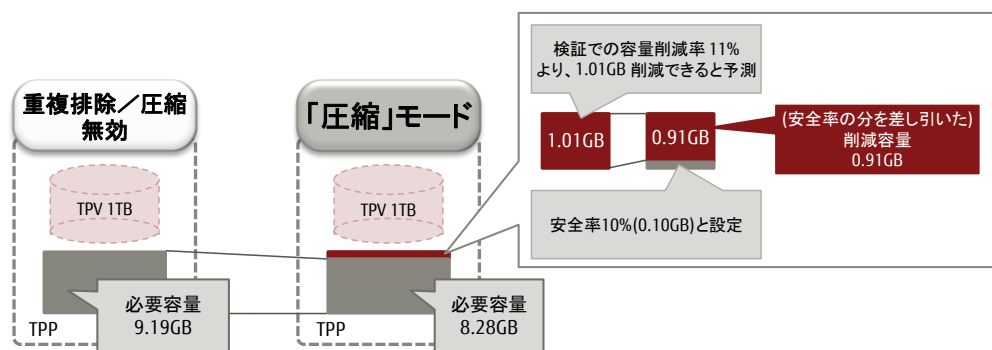
計算式: (安全率の分を差し引いた)削減容量 =
(重複排除／圧縮 無効時の必要容量) × 重複排除による削減率 ÷ 100 × (1 - 安全率 ÷ 100)
 $9.19\text{GB} \times 2 \div 100 \times (1 - 50 \div 100) = 0.09\text{GB}$

「重複排除」モード設定時の必要容量 = (重複排除／圧縮 無効時の必要容量) - 削減容量
 $9.19\text{GB} - 0.09\text{GB} = 9.10\text{GB}$

削減容量 0.09GB
「重複排除」モード設定時の必要容量 9.10GB
「重複排除」モードを使わない場合 9.19GB 必要ですが、0.09GB 削減でき、9.10GB に抑えられます。

削減容量が少量の場合、削減できないものとしてそのままの容量としてお考えいただくことも選択肢の一つです。

【「圧縮」モードを設定したシン・プロビジョニングプール(TPP)の場合】



圧縮による削減率 11%(2 章検証例適用時)
安全率 10%(例示)

計算式: (安全率の分を差し引いた)削減容量 =
(重複排除／圧縮 無効時の必要容量) × 圧縮による削減率 ÷ 100 × (1 - 安全率 ÷ 100)
 $9.19\text{GB} \times 11 \div 100 \times (1 - 10 \div 100) = 0.91\text{GB}$

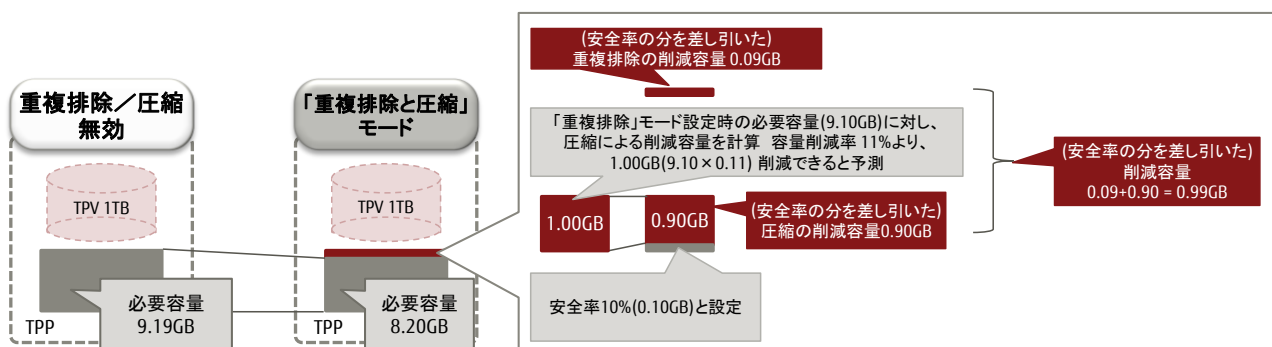
「圧縮」モード設定時の必要容量 = (重複排除／圧縮 無効時の必要容量) - 削減容量
 $9.19\text{GB} - 0.91\text{GB} = 8.28\text{GB}$

削減容量 0.91GB
「圧縮」モード設定時の必要容量 8.28GB

「圧縮」モードを使わない場合 9.19GB 必要ですが、0.91GB 削減できるので、必要容量を 8.28GB に抑えられます。

【「重複排除と圧縮」モードを設定したシン・プロビジョニングプール(TPP)の場合】

重複排除と圧縮を両方設定すると、必ず重複排除機能が先に処理されます。
重複排除で算出した必要容量に対し、圧縮による削減量を算出します。



「重複排除」モード設定時の必要容量 9.10GB(【「重複排除」モードを設定した TPP の場合】の算出結果より)
圧縮による削減率 11%(2 章検証例適用時)
安全率 10%(例示)

計算式: (安全率の分を差し引いた)削減容量 =
「重複排除」モードの削減容量 +
「重複排除」モード設定時の必要容量 × 圧縮による削減率 ÷ 100 × (1 - 安全率 ÷ 100) ← 圧縮の削減容量
 $0.09\text{GB} + 9.10\text{GB} \times 11 \div 100 \times (1 - 10 \div 100) = 0.99\text{GB}$

「重複排除と圧縮」モード設定時の必要容量 = (重複排除／圧縮 無効時の必要容量) - 削減容量
 $9.19\text{GB} - 0.99\text{GB} = 8.20\text{GB}$

削減容量 0.99GB
「重複排除と圧縮」モード設定時の必要容量 8.20GB

「重複排除と圧縮」モードを使わない場合 9.19GB 必要ですが、0.99GB 削減でき、8.20GB に抑えられます。

3.2 VM クローンで作成した仮想マシン 1000 台のシステム領域の考え方

仮想マシン 1000 台のシステム領域へ Windows Server 2016 を格納する場合の考え方を説明します。

TPP に 100GB のシン・プロビジョニングボリューム(TPV)を作成し、ここにインストールした Windows Server 2016 を元に、同一 TPP 内に VM クローンで 999 台インストールした結果を例示します。

【「重複排除」モードを設定したシン・プロビジョニングプール(TPP)の場合】

VM クローンは、重複排除による一定の容量削減効果がありますが、運用時に 1000 台の仮想マシンが個別にデータを更新するので、容量削減率の低下を考慮し、安全率を設定してください。

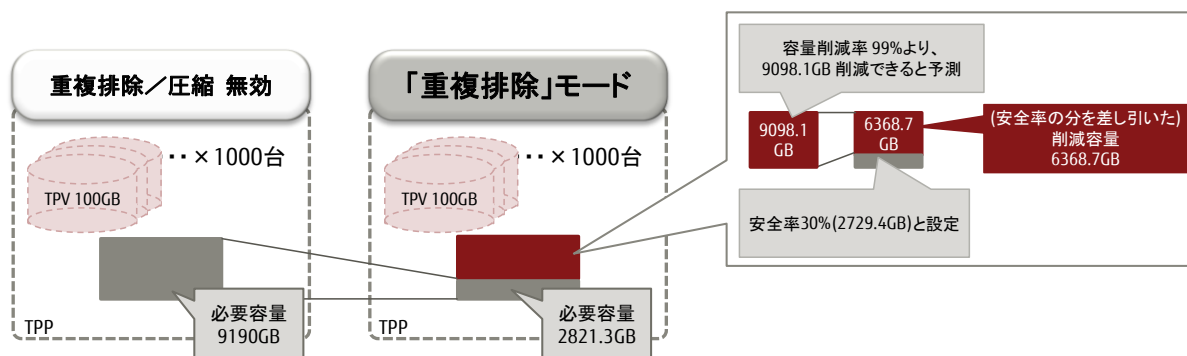


図 3-5 「重複排除」モードの削減容量の考え方(VM クローン)

重複排除による削減率 99%(クローン台数分は重複)
安全率 30%(例示)

計算式: (安全率の分を差し引いた)削減容量 =
(1 台あたりの重複排除／圧縮 無効時の必要容量) × 仮想マシン台数 ×
重複排除による削減率 ÷ 100 × (1 - 安全率 ÷ 100)
 $9.19\text{GB} \times 1000 \text{ 台} \times 99 \div 100 \times (1 - 30 \div 100) = 6368.7\text{GB}$

「重複排除」モード設定時の必要容量 =
(1 台あたりの重複排除／圧縮 無効時の必要容量) × 仮想マシン台数 - 削減容量
 $9.19\text{GB} \times 1000 \text{ 台} - 6368.7\text{GB} = 2821.3\text{GB}$

削減容量 6368.7GB
「重複排除」モード設定時の必要容量 2821.3GB
「重複排除」モードを使わない場合 9190GB 必要ですが、6368.7GB 削減でき、2821.3GB に抑えられます。

【「圧縮」モードを設定したシン・プロビジョニングプール(TPP)の場合】

仮想マシン 1000 台のシステム領域の場合でも、圧縮機能は容量削減率の変化が少ない性質を考慮し、安全率は低めの設定とします。また、台数が増えても圧縮率は変わらないため、台数分の乗算で算出しています。

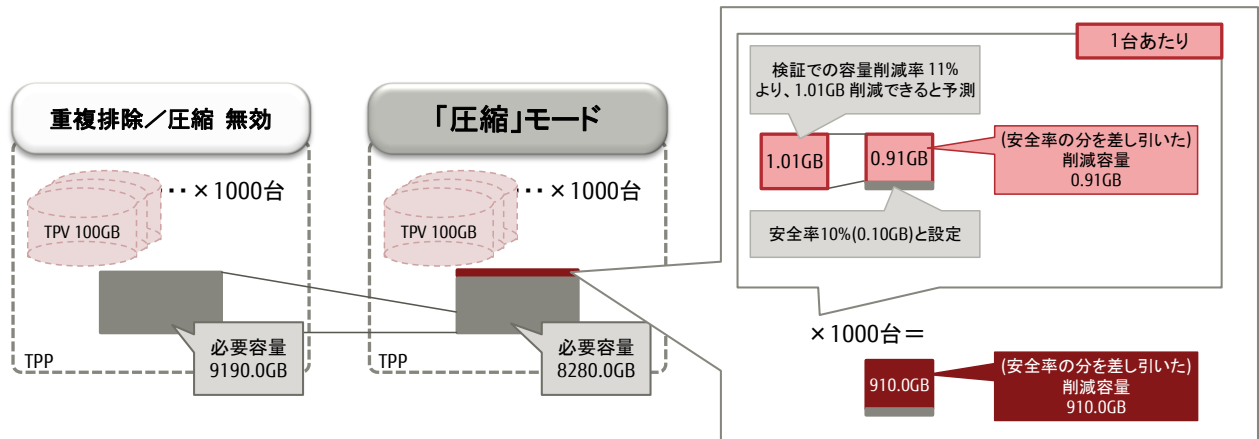


図 3-6 「圧縮」モードの削減容量の考え方(VM クローン)

1 台分の削減容量(3.1【「圧縮」モードを設定した TPP の場合】より) 0.91GB

$$\text{計算式: (安全率の分を差し引いた)削減容量} = 1 \text{ 台分の削減容量} \times \text{仮想マシン台数}$$

$$0.91\text{GB} \times 1000 \text{ 台} = 910.0\text{GB}$$

$$\text{「圧縮」モード設定時の必要容量} =$$

$$(1 \text{ 台あたりの重複排除／圧縮 無効時の必要容量}) \times \text{仮想マシン台数} - \text{削減容量}$$

$$9.19\text{GB} \times 1000 \text{ 台} - 910.0\text{GB} = 8280.0\text{GB}$$

削減容量 910.0GB

「圧縮」モード設定時の必要容量 8280.0GB

「圧縮」モードを使わない場合 9190.0GB 必要ですが、910.0GB 削減でき、8280.0GB に抑えられます。

【「重複排除と圧縮」モードを設定したシン・プロビジョニングプール(TPP)の場合】

まず重複排除機能が動作するため、1000 台分の重複排除の削減容量+1 台分の圧縮の削減容量をベースに算出しています。

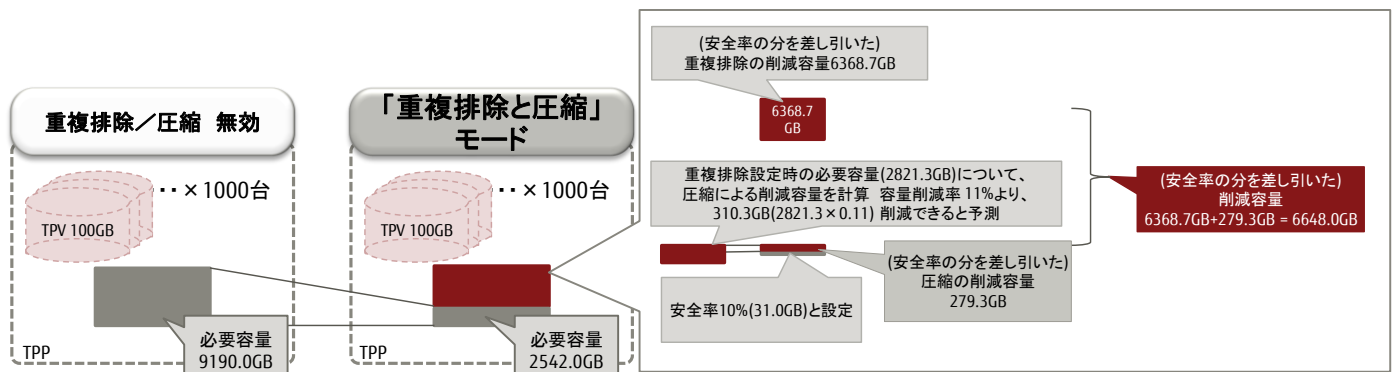


図 3-7 「重複排除と圧縮」モードの削減容量の考え方(VM クローン)

「重複排除」モード設定時の必要容量	2821.3GB(【「重複排除」モードを設定した TPP の場合】の算出結果より)
圧縮による削減率	11%
安全率	10%(例示)

計算式: (安全率の分を差し引いた)削減容量 =
 重複排除の削減容量 +
 重複排除設定時の必要容量 × 圧縮による削減率 ÷ 100 × (1 - 安全率 ÷ 100) ← 圧縮の削減容量
 $6368.7\text{GB} + 2821.3\text{GB} \times 11 \div 100 \times (1 - 10 \div 100) = 6648.0\text{GB}$

「重複排除と圧縮」モード設定時の必要容量 =
 (1 台あたりの重複排除／圧縮 無効時の必要容量) × 仮想マシン台数 - 削減容量
 $9.19\text{GB} \times 1000 \text{ 台} - 6648.0\text{GB} = 2542.0\text{GB}$

削減容量 6648.0GB

「重複排除と圧縮」モード設定時の必要容量 2542.0GB

「重複排除と圧縮」モードを使わない場合 9190.0GB 必要ですが、6648.0GB 削減でき、2542.0GB に抑えられます。

3.3 データ領域の削減容量の考え方

OS などのシステムが格納されているシステム領域に対し、データのみ格納されている領域をデータ領域とします。データ領域にはアプリケーションにて生成・変更されるデータが格納され、重複排除／圧縮の有効性は各アプリケーションに依存します。

圧縮機能は、ZIP などの一般的な圧縮機能を使って、容量削減の可否を簡単に検証できます。また本書中の例が当てはまる場合は、その考え方を参考にしてください。

何も当てはまらない、またはわからない場合は、削減できないとする考えもあります。この場合でも Windows の sys や dll 拡張子のように、誤差ではない容量が削減できる場合もありますので、適用検討をお勧め致します。

3.4 削減容量の考え方についてのまとめ

圧縮機能による削減は、容量削減率の変化の幅が小さいため安全率を低めに設定できます。余裕分として準備するドライブ数を減らせるため、容量削減に貢献します。

クローンなど、重複排除機能での容量削減が見込める場合、サーバや仮想マシンの台数が多いほど、大きな容量削減が見込めます。この場合、搭載ドライブ数を大きく削減できるので、トータルコストを大きく減らすことができます。

4 SSD におけるコストの考え方

SSD は、HDD に比べて容量コストは高価ですが、重複排除と圧縮による容量削減で、その差を縮めることができます。このことは、搭載ドライブ数が減り、省スペース、省電力化でのランニングコストの低減に表れます。このようにトータルコストでも HDD とのコスト差をさらに縮めることもできます。

5 まとめ

ETERNUS AF series, ETERNUS DX series は重複排除と圧縮を別々に設定できるため、最適なモードを選択いただくことで限られたドライブ容量をより効率よくお使い頂けます。ETERNUS AF series, ETERNUS DX series をぜひ、ご検討ください。

Contact

インターネット情報ページ
<https://www.fujitsu.com/jp/eternus/>

製品・サービスについてのお問い合わせは
富士通コンタクトライン 0120-933-200
受付時間 9:00～17:30
(土曜・日曜・祝日・当社指定の休業日を除く)

富士通株式会社
〒105-7123
東京都港区東新橋 1-5-2 汐留シティセンター

■商標登記について

Microsoft®、Windows、およびその他のマイクロソフト製品の名称および製品名は、米国 Microsoft Corporation の、米国およびその他の国における商標または登録商標です。Red Hat に関連する商標およびロゴは、Red Hat, Inc.の米国およびその他の国における商標です。記載の会社名、製品名、名称等の固有名詞は各社の商標または登録商標です。VMware および VMware の製品名は、VMware, Inc.の米国および各国での商標または登録商標です。

その他、本書に記載されている名称には必ずしも商標表示をしておりません。

■免責事項について

富士通株式会社は、本書の内容に関して、いかなる保証もしません。また、本書の内容に関連したいかなる損害についてもその責任は負いません。