HP Data Protector 7.00 の重複排除

テクニカルホワイトペーパー

第 2 版、2012 年 7 月

目次

サマリー 3

概要 3
- 重複排除を使用するタイミング 4
- B2D デバイスと重複排除の利点 4
- 重複排除のパフォーマンス 5
- 重複排除と Data Protector との統合の仕組み 5
- ディスクへのバックアップデバイスの概念 7
- B2D デバイスの動作 8
- デバイスのロック 9
- オブジェクトの集約 10
- B2D デバイスを使用したデータのバックアップ 10
- ゲートウェイ 11
- StoreOnce ライブラリ(重複排除ストア) 12
- 重複排除ストアからの期限切れバックアップデータの削除 12
- 重複排除ストアからの冗長データの消去 13
- StoreOnce ソフトウェアストアの安定性 13
- 重複排除の統計情報 14
- 重複排除率 14

制限事項 15

インストール 15
- 必須条件 15
- インストール手順 16
- ライセンス 18

構成 19
- B2D デバイスを使用した構成例 19
- B2D デバイスの追加 22
- StoreOnce ソフトウェア重複排除特有の手順 24

バックアップ 26

復元 28

トラブルシューティング 29
- 開始する前に 29
- 低ディスクスペース警告 29
- system.db ファイルのバックアップ 29
- 問題 29

チュートリアル:ディスクへのバックアップデバイスの追加とバックアップ仕様の作成 32

付録 A:StoreOnceSoftware ユーティリティ 38

付録 B:B2D デバイス対応コマンドラインインタフェースの変更点 44
omnimm への追加点 44
omnidownload への追加点 44
omniupload 46
付録 C:B2D デバイス関連の Omnirc の変数 46
付録 D:システム要件とパフォーマンス 47
対応プラットフォーム 47
StoreOnce ソフトウェア重複排除のシステム要件 48
用語集 49
索引 51
詳細情報 52

サマリー

本書では、HP Data Protector とディスクへのバックアップデバイスおよび重複排除との統合の仕組みについて説明します。重複排除のサポートにより、ディスクへのバックアップデバイスという新たなデバイスの種類、StoreOnce ソフトウェア重複排除と StoreOnce Backup システムの 2 つのインタフェースの種類など、いくつかの新たな概念が Data Protector に導入されています。本書では、ディスクへのバックアップデバイスと重複排除について詳しく説明します。

*ディスクへのバックアップデバイス*は、物理的なストレージディスクにデータをバックアップし、マルチホスト構成をサポートするデバイスで、StoreOnce ソフトウェア重複排除や StoreOnce Backup システムといった、異なるバックエンドに対応しています。本書では、*重複排除技術*の基本原理についても説明します。また、ディスクへのバックアップデバイスの追加方法、重複排除ストアの作成方法、およびバックアップセッションの実行方法を紹介する短いチュートリアルも記載しています。

Data Protector は、重複排除に対応した次のバックエンドに対応しています。

- *HP Data Protector のソフトウェア重複排除*では、ほぼすべての業界標準ハードウェアでターゲット側の重複排除が行えます。また、さまざまなハードウェア構成に導入できることから、既存ソリューションより優れた柔軟性を発揮するほか、エンタープライズクラスの拡張性を備えています。

  Data Protector は極めて効率的な HP StoreOnce エンジンを採用しているため、Data Protector のソフトウェア重複排除におけるメモリーの使用効率が非常に優れています。このため、重複排除をアプリケーションサーバーやバックアップサーバーに導入しても、アプリケーションのパフォーマンスが低下することはありません。また、Data Protector のソフトウェア重複排除は、仮想マシンにも導入できるうえ、極めて高いスループットを実現します。

- *HP StoreOnce Backup システム*デバイスは、重複排除に対応したディスクからディスクへの(D2D)バックアップデバイスです。

対応システムの詳細については、http://support.openview.hp.com/selfsolve/manuals で、HP Data Protector に関する最新のサポート一覧を参照してください。Data Protector の全般的な操作手順については、HP Data Protector ヘルプを参照してください。

概要

ディスクへのバックアップデバイス(本書では B2D と略記します)では、重複排除インタフェースと共に、重複排除技術を使用してデータをディスクにバックアップします。データの重複排除とは、重複するデータのバックアップを省略することでバックアップデータのサイズを縮小するデータ圧縮技術です。

重複排除処理では、データストリームを管理可能なデータのチャンク(またはブロック)に分割します。次に、データチャンクの内容を相互に比較し、同じ内容のチャンクが見つかった場合に、そのチャンクを一意のチャンクへのポインタに置き換えます。つまり、同一内容のチャンクが 20 個見つかった場合は、一意のチャンクが 1 個だけ保持(バックアップ)され、残りの 19 個はポインタに置き換えられます。バックアップデータは、*重複排除ストア*と呼ばれるディスクベースのあて先デバイスに書き込まれます。復元処理後は、一意のチャンクが複製され、ポインタが示す正しい位置に挿入されます。重複排除型のバックアップおよび復元処理では、復元処理をバックアップデータの*リハイドレーション*と呼ぶことがあります。

一般的に数種類の重複排除技術が利用でき、通常はハードウェアベースのソリューションとソフトウェアベースのソリューションに大別されます。これらのソリューションは、ファイル単位(シングルインスタンス)やブロック単位の重複排除といったサブグループに、さらに分類することができます。

StoreOnce ソフトウェア重複排除について

Data Protector の StoreOnce ソフトウェア重複排除は、ブロック単位に対応したソフトウェアベースの重複排除ソリューションです。

StoreOnce ソフトウェア重複排除を使用する際には、次の点に注意してください。

- 重複排除は、ディスクベースのデバイスへのバックアップのみを対象としており、テープドライブやライブラリといったリムーバブルメディアには使用できません。
- Data Protector では、重複排除に対してソフトウェアのみのアプローチを採用(つまり StoreOnce ソフトウェア重複排除を使用)しているため、バックアップデータを格納する標準的なハードディスク以外に特別なハードウェアは必要としません。
- 重複排除処理では、重複するデータが削除され、データのコピーが 1 つと、一意のデータへの参照リンクだけが残されます。重複排除処理で格納するデータは一意のデータのみのため、必要なストレージ容量を削減することができます。
- StoreOnce ソフトウェア重複排除では、ハッシュベースのチャンキング技術を使用して、かなり大きなデータチャンクにデータストリームを分割します。
- バックアップ仕様で StoreOnce ソフトウェア重複排除インタフェースを備えた*ディスク*へのバックアップデバイスを指定することで、重複排除型のバックアップが行われます。

重複排除を使用するタイミング

通常、データの重複排除に対応した B2D デバイスは、1MB の同一グラフィックファイルが添付されたインスタンスが 100 件存在する可能性がある、電子メールのファイルシステムのバックアップに使用します。このシステムを従来のバックアップ技術でバックアップすると、100 件の添付インスタンスがすべてバックアップされるため、約 100MB のストレージスペースが必要になります。これに対し、重複排除に対応した B2D デバイスを使ったバックアップでは、実際に格納する添付インスタンスは 1 件のみです。他のすべてのインスタンスは一意の格納済みコピーを参照する形となり、この例では重複排除率が約 100:1 となります。この例は、*ファイル単位の重複排除*と呼ばれるものですが、B2D デバイスと重複排除のメリットを表しています。

重複排除技術を使用するかどうかを決める際には、ほかにも次の点を考慮してください。

- データによっては重複排除に適さないものもある。たとえばデータベースファイルなど、コンピューターが自動的に作成するデータに対しては重複排除が効果的に行われません。写真、ビデオ、音声、イメージ、地震データは、すべて重複排除が効果的に行われないデータの例です。
- 重複排除を行う前にデータを圧縮しない。重複排除率(「重複排除率」も参照)に影響を与えるうえ、重複排除に続けて圧縮が行われるため必要ありません。
- 重複排除を行う前にデータを暗号化しない。重複排除率が 1:1 になり、重複排除を行わなかった場合と同じ結果になります。

B2Dデバイスと重複排除の利点

一般的には、データの重複排除を行うとバックアップサービス全体の速度が上昇し、全体のストレージコストが減少します。また、ストレージに必要なディスクスペースも大幅に減少します。データの重複排除はディスクベースのシステムであるため、復元サービスのレベルが極めて高く、

テープ(または他のメディア)処理のエラーも減少します。このほかにも、重複排除には次のような利点があります。

- データの重複排除はデータ量が多い方が適している。
- Data Protector では、実績のある重複排除アルゴリズムを採用することでデータの整合性を確保している(StoreOnce ソフトウェア重複排除には HP StoreOnce Backup システム向けに HP Labs が開発した重複排除技術が採用されており、これらのシステムではハードウェアベースの重複排除が使用されます。HP StoreOnce 製品の詳細については、「詳細情報」を参照してください)。
- 重複排除に対応したディスクからディスク(D2D)型のストレージは、ローカルアプリケーションとリモートアプリケーション双方におけるバックアップおよび復元方法として、急速に人気が高まっている。
- 複製に対応した D2D システムの復元総コストは、テープベースのシステムの復元コストより格段に低い。データの重複排除バックアップでは、従来のディスクバックアップ技術より容量とコストを大幅に節約できます。

重複排除のパフォーマンス

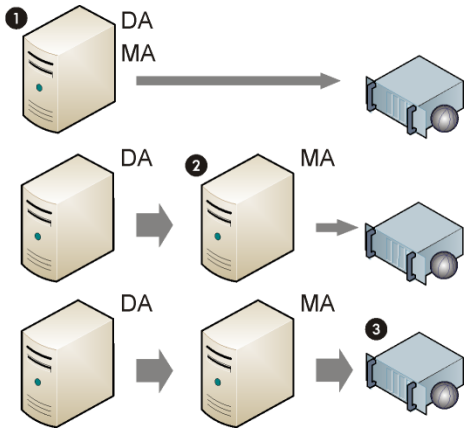
重複排除のパフォーマンスを左右する要因は数多くあります。例として、ハードウェアとネットワークの速度、ストレージディスクの設定のしかた、ストアのサイズ、データの重複排除率、および同時実行中のバックアップの数などが挙げられます。また、複数のストリームを使用してバックアップを行うとパフォーマンスが大幅に向上しますが、1 つのストアに対して同時にデータを読み書きできるストリームの数は、ターゲットデバイスによって制限が異なります。パフォーマンス関連の詳細については、「付録 D:システム要件とパフォーマンス」を参照してください。

重複排除とData Protectorとの統合の仕組み

Data Protector は、各種の重複排除設定に対応しています。

- *ソース側*重複排除: ソース(バックアップシステム)のデータに対して重複排除が行われます。
- サーバー*側*重複排除: Media Agent システム(ゲートウェイ)のデータに対して重複排除が行われます。
- *ターゲット側*重複排除: ターゲットデバイス(StoreOnce Backup システムまたは StoreOnce ソフトウェアシステム)のデータに対して重複排除が行われます。

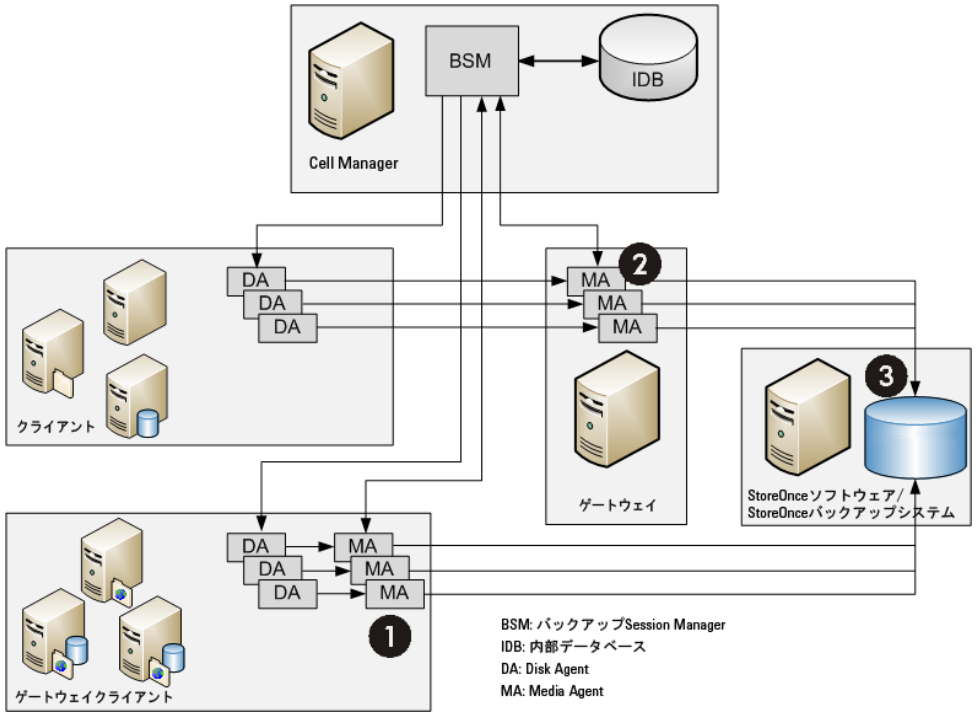
図 1:重複排除設定



(1)ソース側重複排除
(2)専用 Media Agent クライアント上でのサーバー側重複排除
(3)デバイス上でのターゲット側重複排除

データの重複排除と Data Protector との統合を図 2 に示します。クライアント上の Disk Agent がデータを読み込み、Media Agent(ゲートウェイ)がターゲットデバイスに書き込みます。*ゲートウェイクライアント*の役割については「ゲートウェイ」で説明します。重複排除は、図 1 に示すとおり、さまざまなステージで行うことができます。B2D デバイス構成は IDB に格納されます。

図 2:重複排除と Data Protector との統合の仕組み



ソース側重複排除

ソース側重複排除(1)では、Media Agent と Disk Agent がバックアップ済みのクライアントにインストールされているため、クライアントがゲートウェイ(*ソース側ゲートウェイ*)になります。重複排除はクライアント上の Media Agent が行い、重複排除済みデータのみをターゲットデバイスに送るため、ネットワーク全体のトラフィックが減少します。同時ストリームは、負荷調整設定によって数が制限されます。1 つの Media Agent によるローカルオブジェクトのバックアップが終了すると、次のクライアントシステムで別の Media Agent が新たに起動します。

ただし、バックアップ済みシステムでの重複排除のサポートが必要です(64 ビット Windows システムまたは 64 ビット Linux システムのみ。詳細はサポート一覧を参照してください)。

サーバー側重複排除

サーバー側重複排除(2)では、重複排除は別の Media Agent クライアント(ゲートウェイ)上の Media Agent が行います。このため、バックアップ済みシステムとターゲットデバイス上の負荷は低下しますが、Disk Agent と Media Agent 間のネットワークトラフィックの量は減少しません。

ただし、Media Agent クライアントでの重複排除のサポートが必要です(64 ビット Windows システムまたは 64 ビット Linux システムのみ。詳細はサポート一覧を参照してください)。サーバー側重複排除では、重複排除をローカルで行えないクライアントからのデータの重複排除が行えます。

ターゲット側重複排除

重複排除処理はターゲットデバイス(3)で行われます。バックアップ対象のデータは、クライアント(ゲートウェイ)上にインストールされた Media Agent から受け取ります。

StoreOnce ソフトウェアシステムを使用したターゲット側重複排除

次に、StoreOnce ソフトウェア重複排除システムが重複排除済みデータを StoreOnce ライブラリ(物理ストアであり、重複排除ストアとも呼ばれます)に書き込みます。

StoreOnce ソフトウェア重複排除システムでは、ローカルまたはリモートを問わず、複数の Media Agent から接続が行えます。また、同期メカニズムを備えているため、複数の Media Agent による StoreOnce ライブラリの同時使用も可能です。Media Agent は、StoreOnce ライブラリに対し、オブジェクトバージョンという形でデータの読み込みと書き込みを行います。個々のオブジェクトバージョンは、StoreOnce ライブラリでは 1 つのアイテムとして表されます。重複排除のパフォーマンスを最適化するため、Disk Agent の並行処理には対応していません(つまり、Disk Agent と Media Agent が 1 対 1 でやり取りを行い、ストリームの多重化は行われません)。基本的なローカルおよびリモートオフィスへの導入時の構成例を「B2D デバイスを使用した構成例.」に示します。

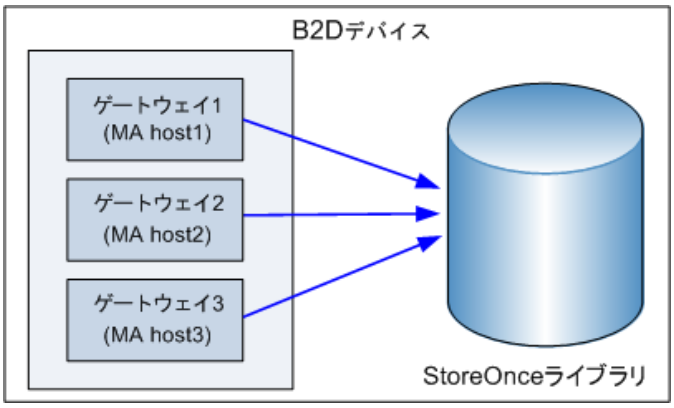
StoreOnce Backup システムデバイスを使用したターゲット側重複排除

Data Protector から見ると、この重複排除は、StoreOnce ソフトウェアシステムを使用したターゲット側重複排除とほとんど変わりはありません。ただし、別の StoreOnce ソフトウェア重複排除システムは存在せず、重複排除は StoreOnce Backup システムデバイス自体で行われます。

ディスクへのバックアップデバイスの概念

ディスクへのバックアップ(B2D)デバイスでは、物理ストレージディスクにデータがバックアップされます。B2D デバイスはマルチホスト構成に対応しているため、1 台の物理ストレージディスクには、*ゲートウェイ*と呼ばれる複数のホスト経由でアクセスできます。個々のゲートウェイは、Media Agent コンポーネントがインストールされた Data Protector クライアントとして表されます。B2D デバイスは論理デバイスであり、ゲートウェイとストアで構成されています。図 3 に、複数のゲートウェイが実装された汎用 B2D デバイスとストアの関係を示します。

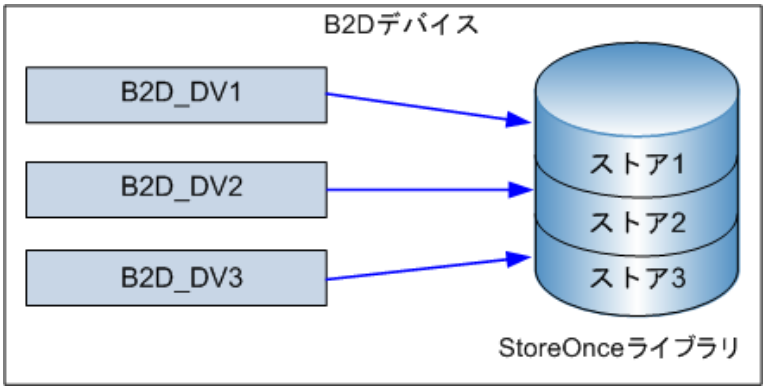
図 3:B2D デバイス(論理図)



物理ストレージは、ハードディスクのパーティショニングのように、特定のストレージセクションを表す個々のストアにも分割できます。1 つのストアはネットワークパスで表され、バックアップアプリケーションが使用します。これらのパラメーターは、他のデバイス構成情報とともに、IDB のデバイス構成に格納されます。

物理ストレージディスク上の個々のストアにアクセスできるのは 1 台の B2D バイスのみですが、同じ物理ストレージ上の別のストアには、それぞれに異なる B2D デバイスからアクセスできます。図 4 に、同一物理ディスク上の 3 つのストアに個別にアクセスする 3 台の B2D デバイスを示します。

図 4:同一物理ストレージ上の複数のストアにアクセスする複数の B2D デバイス(物理図)



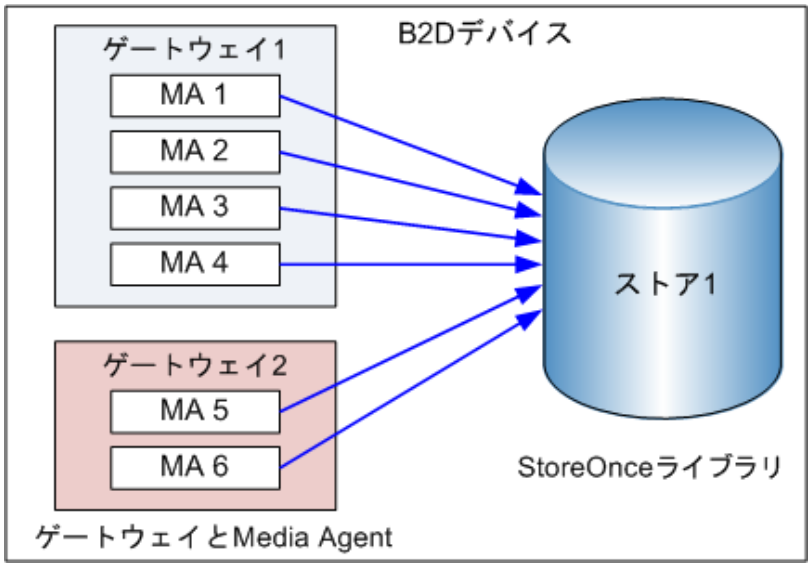
B2D デバイスを構成する際には、次の点に注意してください。

- 1 つの重複排除サーバーノード上で複数のストアを構成可能。これらのストアは、CPU、メモリー、ディスク I/O、重複排除システムあたりの接続数といったリソースを共有します。ただし、個々のストアはそれぞれ独自の重複排除ドメインとして表され、異なるストアにまたがる重複排除は行われません。
- 個々のストアには専用の B2D デバイスを個別に構成する必要がある。同一 B2D デバイスに 2 つのストアを構成することはできません。
- 個々の B2D デバイスは、1 つのストアを占有する必要がある。複数の B2D デバイスによる同一ストアへのアクセスは行えません。

B2Dデバイスの動作

B2D というデバイスの種類は、他のライブラリベースのデバイスと構造面ではほとんど変わりはありません。つまり、デバイスはライブラリ、ゲートウェイはライブラリ内のドライブに相当します。ただし、その動作は大きく異なります。ライブラリのドライブは、ある時点でのアクセスが 1 つの Media Agent に限られていることから一意としての扱いが可能でが、ゲートウェイの動作はこれとは異なり、より柔軟に扱うことができます。個々のゲートウェイは、シングルセッションまたはマルチセッションを問わず、複数の Media Agent の同時起動が可能なホストとして表されます。

図 5:ゲートウェイと Media Agent(物理図)



特定のゲートウェイで起動できる Media Agent の数は、次によって定義されます。

- ゲートウェイ上限値。個々の B2D ゲートウェイでは、並行ストリームの最大数が決められており、この上限値は GUI で指定します。
- ストアへの接続上限値。個々の B2D デバイスでは、ストアあたりの最大接続数が決められており、この上限値は GUI で指定します。この値がチェックされていない場合、使用可能な最大数が使用されます。
- 物理ストレージディスクの物理接続上限値。この値は物理ストアから読み出されます(下記を参照)。
- 実行中の動作によっては、次の入力パラメーターに従って、各 Session Manager がゲートウェイ上の Media Agent の数を調整します。
  - バックアップ中のオブジェクトの数
  - オブジェクトの場所
  - 物理接続上限値

物理接続上限値(物理的に可能な最大数)については、セッション中に検証が行われます。GUI に入力された値は使用可能な接続数と照合され、物理上限値を超えている場合には、物理上限値が使用されます。物理接続上限値は GUI では設定できません。(注：最大値を使用する場合は、オプションのチェックを外してください。)

大容量の物理ストアが小容量のストア(前述のストア 1、ストア 2、ストア 3)に分割されている場合は、各分割ストアに対して接続数の上限が決められています。

デバイスのロック

デバイスのロックは、複数のシステムの間で同じデバイスを共有している場合に、そのデバイスに対する複数のシステムからの同時アクセスを防ぐことを目的としています。B2D デバイスでは

決められた接続上限値を守る必要があり、ゲートウェイあたりの最大並行システム数とストアあたりの最大接続数が、これらの接続上限値にあたります。Data Protector では、両リソースのロックカウントが保持されており、上限に達するとロック要求が拒否されます。ロック要求が認められた場合は、ゲートウェイとストアの両ロックカウントが増加します。ロックカウントは、ゲートウェイのロックが解除されると減少します。これにより、B2D の接続上限値が、特定のセッション中だけでなく *CellManager 全体*で考慮されるようになっています。

オブジェクトの集約

ゲートウェイおよびゲートウェイ/ストア/デバイスの接続上限値に対応するには、オブジェクトのコピーおよび集約機能を次のように設定します。

- B2D デバイスをソースとして使用する場合は、オブジェクトのコピー用に最低 1 個、オブジェクトの集約用に最低 *n* 個の接続を確保する。ここで、*n* は集約に使用するソースメディアの数を表します(詳細は次の段落を参照)。
- B2D デバイスをターゲットとして使用する場合は、最低 *m* 個の接続を確保する。ここで、*m* はコピー/集約仕様の最小デバイス設定を表します。他の種類のデバイスを並行して使用する場合は、最小設定に達するように CSM(Copy and Consolidation Session Manager)が調整を行い、調整できない場合はセッションを終了します。

バックアップ済みのデータ(フルバックアップおよび増分バックアップ)を集約する際には、使用可能な接続がストアに十分あることを確認してください。6 個の増分バックアップの集約セッションを例に挙げて説明します。この場合、1(フル)+6(増分)+1(ターゲット)となり、接続数が 8 になります。集約セッションは、6～10 個の増分バックアップに対して毎週実行することをお勧めします。

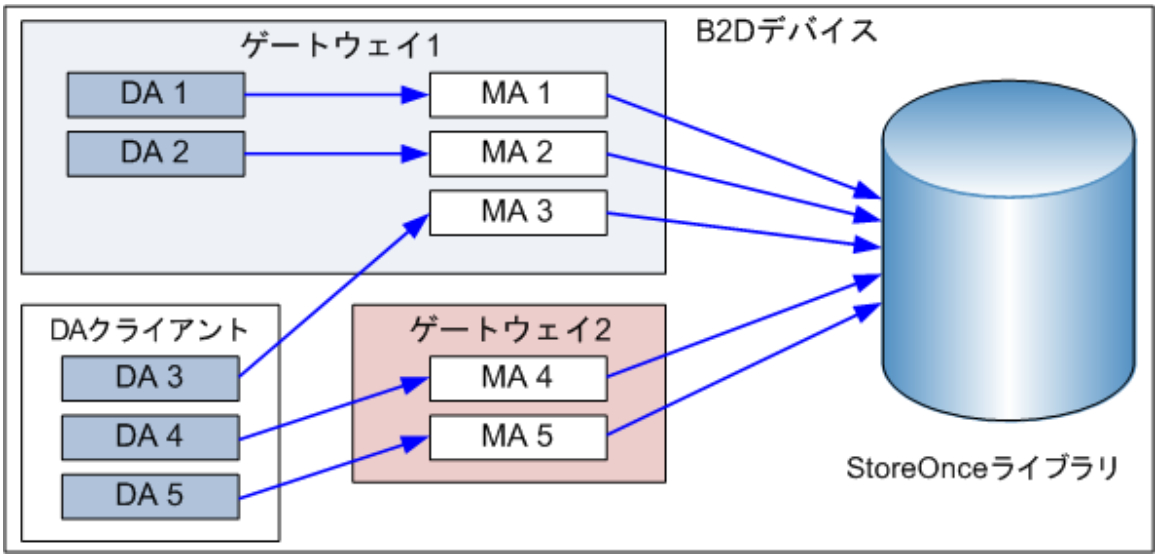
B2Dデバイスを使用したデータのバックアップ

B2D デバイスへのバックアップは、テープベースのデバイスへのバックアップとほぼ同じです。主な違いとして、Session Manager が定義済みのゲートウェイ上に Media Agent を動的に生成する点と、Media Agent がデバイス固有の API 経由でデバイスと通信を行う点が挙げられます。

以下に、1 台の B2D デバイスと 2 台のゲートウェイ(ゲートウェイ 1 およびゲートウェイ 2)を使用したバックアップセッションの例を示します。5 つのオブジェクト(DA1～DA5)がバックアップ対象です。ここで、2 つのオブジェクトがゲートウェイ 1 のローカルに存在し、3 つのオブジェクトが両ゲートウェイのリモートに存在します。物理ストレージへの接続数は 6 です。バックアップ仕様は次のように構成されています。

- 負荷調整(最大)パラメーターは 5(セッション中に Media Agent を 5 つまで使用可能)。
- B2D デバイスの接続上限値は 10。
- 両ゲートウェイの接続上限値は 5。

図 6:2 台のゲートウェイ(ローカルおよびリモートオブジェクト)を使用したバックアップ構成の例



上記の構成に基づき、Session Manager が Media Agent を動的に 5 つ起動します。5 つの Media Agent は、ゲートウェイが 2 台使用されているため、2 台のゲートウェイに負荷が分散されます。Disk Agent は、ゲートウェイ 1 のローカル Disk Agent がそのゲートウェイ上の Media Agent に割り当てられるよう、負荷調整アルゴリズムによって Media Agent の間で負荷が分散されます。他の Disk Agent については、すべての Media Agent に対してリモートのため、2 台のゲートウェイの間で負荷の調整が行われます。

バックアップ仕様を作成する際には、B2D デバイスをターゲットして選択することができます。また、特定のゲートウェイの選択も可能です。B2D デバイスをターゲットデバイスとして選択した場合は、最新のデバイス構成情報に基づいて、すべてのゲートウェイがバックアップ処理中に選択されます。ただし、この選択は負荷調整型のバックアップでのみ行えます。静的バックアップ(負荷未調整型)の構成時には、各オブジェクトはゲートウェイにのみ割り当て可能で、B2D デバイスに割り当てることはできません。

B2D デバイスでは、特殊なデータ形式を使用して読み/書きアクセスの高速化と重複排除率の向上を実現しています。この形式では、バックアップ用に実データからメタデータが分割されます。データ形式は、B2D デバイスの選択時に自動的に設定され、B2D デバイスに対してのみ使用されます。

ゲートウェイ

ディスクへのバックアップ(B2D)デバイスは、事前に定義したゲートウェイにアクセスするように構成する必要があります。ゲートウェイ(正しくは*ゲートウェイクライアント*)は、Media Agent コンポーネントがインストールされたクライアント(64 ビットシステム必須、下記を参照)で、セル内の他のクライアントとともにバックアップできます。ゲートウェイは一意の名前で識別され、ゲートウェイ名にはデバイスから物理ストアへのネットワークパス名が含まれます。ファイルライブラリのように、デフォルトでは「*デバイス名*_gw *番号*」と命名されます。ゲートウェイは GUI のドロップダウンリストから選択しますが、ゲートウェイとして作動できないクライアントは一覧には表示されません。

ゲートウェイの接続は、デバイスとゲートウェイ間の通信を確保する目的で、検証(チェック)することができます。何らかの理由でゲートウェイが使用できない場合は、エラー状態が表示されます。ゲートウェイは、このほかにも次のプロパティと機能を備えています。

- ゲートウェイ名や拡張オプションなど、ゲートウェイのプロパティは[ゲートウェイのプロパティ]ダイアログで変更できます。複数のゲートウェイのプロパティを同時に変更可能です(「ゲートウェイプロパティの確認または変更」を参照)。
- ゲートウェイは有効または無効にできます。ゲートウェイを有効または無効にするには、[デバイス]リストで有効または無効にするゲートウェイを右クリックし、[ゲートウェイを使用可能にする]または[ゲートウェイを使用不可能にする]を選択します。
- Media Agent コンポーネントは 64 ビットクライアントシステムにのみインストールできます。したがって、ゲートウェイとして指定するクライアントには、必ず 64 ビットシステムを使用してください(「対応プラットフォーム」を参照)。
- 個々のゲートウェイは、シングルセッションまたはマルチセッションを問わず、複数の Media Agent の同時起動が可能なホストとして表されます。このため、ゲートウェイは Media Agent ホストと呼ばれることがあります。
- ライブラリベースのデバイスに関する知識がある場合は、B2D デバイスはライブラリ、ゲートウェイはライブラリ内のドライブに相当すると考えてください。

ソース側ゲートウェイ

各デバイスには、*ソース側*ゲートウェイを 1 台構成することもできます。この(仮想)ゲートウェイは、ソース側重複排除が有効になっている場合、バックアップ済みシステム上で自動的に拡張されます。このようなゲートウェイは、デフォルトで「*デバイス名*_Source_side」と命名されます。

StoreOnceライブラリ(重複排除ストア)

StoreOnce ライブラリ(または重複排除ストア)は、StoreOnce ソフトウェア重複排除インタフェースが使用する物理ストレージディスクです。(StoreOnce ソフトウェア重複排除には、HP Labs が開発した HP StoreOnce Backup システム技術が採用されています。)物理ディスクのサポート容量は、20TB(の重複排除済みデータ)です。通常、重複排除率が 20:1 の場合、この値は 200TB のデータに相当します。複数のストアが使用されている場合でも、サポートする合計容量は 20TB と変わりません。ストアのプロパティを表示するには、CLI コマンド(「付録 A:StoreOnceSoftware ユーティリティ」を参照)を使用します。

ストアのルートディレクトリが同じ場合は、1 つの StoreOnce ソフトウェア重複排除システムに複数の重複排除ストアをホストできます。Data Protector ではボリュームあたり最大 32 個のストアがサポートされていますが、ホストするストアを 1 個のみにするとパフォーマンスが最高(重複排除率に基づく)になります。重複排除ストアの構成は単一のステージですべて行えます(「重複排除ストアのルートディレクトリの構成」を参照)。

重複排除ストアからの期限切れバックアップデータの削除

Data Protector では、クリーンアップセッションが自動で定期的に開始され、物理ストア内のバックアップ済みデータが削除されます。非保護データの削除には、数種類の方法が採用されています(詳細は「omnimm への追加点」を参照)。

- 非保護の B2D バックアップオブジェクトの手動削除

Data Protector では、ストア内にある非保護のバックアップ済みオブジェクトの一覧が作成されます。削除時には、まずストアからオブジェクトが削除され、次にメディア(オブジェクトの)情報が Data Protector のデータベースから削除されます。ただし、ストアからメディアを削除しても、単にデータの廃止がストアに指示されるだけで、ディスクスペースが解放されることはありません。

- 非保護の B2D バックアップオブジェクトの自動削除

  この方法は上記と同じですが、Data Protector によって自動で定期的に行われます。削除の間隔は、グローバルオプションファイルで設定できます。
- スロット削除直後の削除

  スロットを削除すると、IDB からのスロットの削除、スロット内のオブジェクトの削除、およびストアからのスロット自体の削除が行われます。この動作は、リサイクルと削除の動作と同じです。

非保護の B2D バックアップオブジェクトを削除すると、関連するスロットが直ちに削除されます。アイテムを削除しても、ディスクスペースは直ちに解放されません。期限切れのファイルと非保護のチャンクは次回のメンテナンス時に削除され、その結果ディスクスペースが解放されることがあります。

注記

冗長データとは、ストア内で参照されなくなったデータを指します。データが期限切れになると、保護日付も期限切れとなります。

重複排除ストアからの冗長データの消去

Data Protector は、ストレージスペースを最適化するスペース管理(メンテナンス)ユーティリティを備えています。メンテナンスユーティリティはデフォルトで起動され、バックグランドで稼働します。

データチャンクは、インデックステーブルで参照されなくなると冗長化しますが、データがストアから自動的に削除されることはありません。削除はメンテナンスユーティリティの実行に行われ、ディスクスペースが解放されます。

StoreOnceソフトウェアストアの安定性

StoreOnce ソフトウェア重複排除は、ストアの整合性を検証するメカニズムを内蔵しています。データの損失を防ぐ(最少に抑える)には、次の点に注意してください。

- 無停電限現装置(UPS)を使用する。これにより、StoreOnce ソフトウェア重複排除システムのフォールトトレランスを強化できます。UPS を使用すると、主電源が落ちた場合でも、コンピューターの動作を短時間維持できるほか、電力サージからも保護できます。
- ストアは RAID アレイとして構成する必要があります。重複排除ストアのディレクトリ構造上の理由から、1 台のディスクが壊れると、ストア全体が使用できなくなります。ハードウェア RAID の使用をお勧めします。
- クリティカルなデータに対しては、重複排除ストアからテープへのオブジェクトコピーを行うことをお勧めします。バックアップ中は、ストアへの書き込みを行わないでください。

重複排除の統計情報

重複排除を使用したバックアップセッションでは、オブジェクトバージョンが完了するたびに、たとえば次のようなバックアップ統計情報が Data Protector に表示されます。

```
ソース側dd2.company.com:/C "C:"の重複排除の統計情報。
      使用デバイス:"b2d_Source_side [GW
13148:3:649335383]@dd2.company.com":
            合計容量[MB]:.................        35MB
            ディスクへの書き込みデータ量[MB]:.......          1MB
            重複排除率: ..........      35.0:1
```

統計情報には次の情報が含まれます。

- 重複排除の種類(ソース側、ターゲット側、およびサーバー側)
- デバイスに関する情報
- 合計容量[MB]:オブジェクトバージョン(バックアップするデータ)の元のサイズ
- ディスクへの書き込みデータ量[MB]:重複排除後にディスクに書き込まれる実サイズ(1MB 未満の場合は「1MB」と表示されます)
- 重複排除率:「ディスクへの書き込みデータ量[MB]」で割った「合計容量[MB]」(以下の注記を参照)

重複排除率を読み取る際には、次の点に注意してください。

- 「ディスクへの書き込みデータ量[MB]」の値が 1MB 未満の場合は 1MB に切り上げられる(切り上げを行わないと非現実的な計算結果となる)。
- 通常、重複排除率は位数が 10:1～20:1 を想定。誤った比率(4435:1 など)は無視してください。この現象は、分母(ディスクへの書き込みデータ量[MB])の数値が非常に小さい場合に発生します。

バックアップの統計情報に表示される比率は現在のセッションに適用されます。CLI に表示される比率はストア全体に適用されます。

重複排除率

重複排除を使用して削減したストレージ容量は、通常、比率として表現されます。重複排除前のバックアップデータの合計が、重複排除済みデータに必要なストレージの実容量と比較されます。たとえば比率が 10:1 の場合は、重複排除を使用しなかった場合の 10 倍のデータが格納されることを表します。

重複排除率を最も大きく左右する要因を次に示します。

- データを保持する期間。
- バックアップ間のデータの変更量。
- ファイルサイズが小さいと重複排除率が低くなることがある。

ただし、特定の環境におけるストレージの削減量は多くの要因によって左右されます。比率は、サマリー画面(デバイスの追加後)、[デバイス]コンテキスト(**[デバイス] > [ストア]**)、およびバックアップ操作後のバックアップ統計情報に表示されます(代表的な出力については「重複排除の統計情報」を参照)。

制限事項

- データの重複排除はデータのアーカイブには適していません。
- Data Protector の Java GUI には対応していません。
- 複数の B2D デバイスによる同一ストアへのアクセスには対応していません。つまり、個々の B2D デバイスに専用のストアを構成する必要があります。同じストアには 2 台目のデバイスを構成しないでください。
- バックアップ済みデータ(フルバックアップおよび増分バックアップ)の集約に必要な接続の数が最大接続数を超えている場合、集約できない復元チェーンが終了します。「オブジェクトの集約」も参照してください。
- ゲートウェイと StoreOnceSoftware が別のクライアント(Disk Agent クライアント以外)にインストールされている場合、Disk Agent クライアントでディザスタリカバリを行えます。ディザスタリカバリを行ったメディアからは、ゲートウェイの Media Agent と StoreOnceSoftware ライブラリは使用できません。
- オブジェクトのミラーリングは、ソース側重複排除では対応していません。
- ソース側ゲートウェイはオブジェクトの集約に選択できません。フルバックアップには、別のゲートウェイが自動的に選択されます。増分バックアップには、別のゲートウェイを手動で選択する必要があります。ゲートウェイは、ソース側ゲートウェイと同じ B2D デバイスに属する必要があります。
- ソース側ゲートウェイはオブジェクトのコピーに選択できません。次のいずれかの操作を行ってください。
  - 読み込むソースデバイスをソース側でないゲートウェイに手動で切り替える。ゲートウェイは、ソース側ゲートウェイと同じ B2D デバイスに属する必要があります。
  - ソース側でないゲートウェイの[プロパティ]ウィンドウで[ポリシー]タブを表示し、**[ゲートウェイをオブジェクトコピーのソースゲートウェイとして使用可]**を選択する。ソース側ゲートウェイが、このゲートウェイに自動的に切り替わります。
- 暗号制御通信を有効にすると除外処理は行えません。StoreOnceSoftware デーモンを実行するセルメンバーを保護すると、デーモンは保護済みの接続のみを処理します。
- StoreOnceSoftware サービス/デーモンは、システム(セルメンバー)に対して暗号制御通信を有効にした後で、手動で再起動する必要があります。
- 重複排除はクラスタ上では行えません。

インストール

ここでは、主なパッチのインストール作業、および StoreOnce ソフトウェア重複排除パッケージのインストールに特有の要件について大まかに説明します。

必須条件

HP Data Protector 7.00 Cell Manager、ユーザーインタフェースクライアント、および Installation Server が対応システムにインストールさていることを確認してください。

対応プラットフォームの概要については、「対応プラットフォーム」を参照してください。詳細については、http://support.openview.hp.com/selfsolve/manuals で、HP Data Protector に関する最新のサポート一覧

を参照してください。各種アーキテクチャでの Data Protector のインストール方法については、『*HP Data Protector インストールおよびライセンスガイド*』を参照してください。

ファイアウォールの構成

着信接続に対して次のポートがオープンになっていることを確認してください。

- `5555/tcp`: すべての Data Protector のクライアント(全般的な Data Protector のインストール手順の前提条件)上、および StoreOnce ライブラリ上
- `9387/tcp`: コマンドポート(StoreOnce ソフトウェアシステムおよび StoreOnce Backup システム向け、「付録 C:」も参照)
- `9388/tcp`: データポート(StoreOnce ソフトウェアシステムおよび StoreOnce Backup システム向け、「付録 C:」も参照)

ポート 9387 および 9388 は、ターゲットデバイスをすべてのゲートウェイから切り離すファイアウォールでオープンにする必要があります。(Windows システムの場合はインストールプロセス中にポートがオープンします。Linux システムの場合は手動でポートをオープンする必要があります。)Data Protector のポートの詳細については、HP Data Protector ヘルプの索引で「ポート範囲」を参照してください。

インストール手順

`Data Protector Media Agent` または `NDMP Media Agent` コンポーネントを、ソース側重複排除を有効にするクライアントを含み、ゲートウェイとなるすべてのシステムにインストールします。

手順については、『*HP Data Protector のインストールガイド*』を参照してください。

64 ビットの Windows システムと 64 ビットの Linux システムにのみ対応しています。サポートされているオペレーティングシステムのバージョンの詳細なリストについては、http://support.openview.hp.com/selfsolve/manuals にある最新のサポート一覧を参照してください。

StoreOnce ソフトウェア重複排除の追加手順

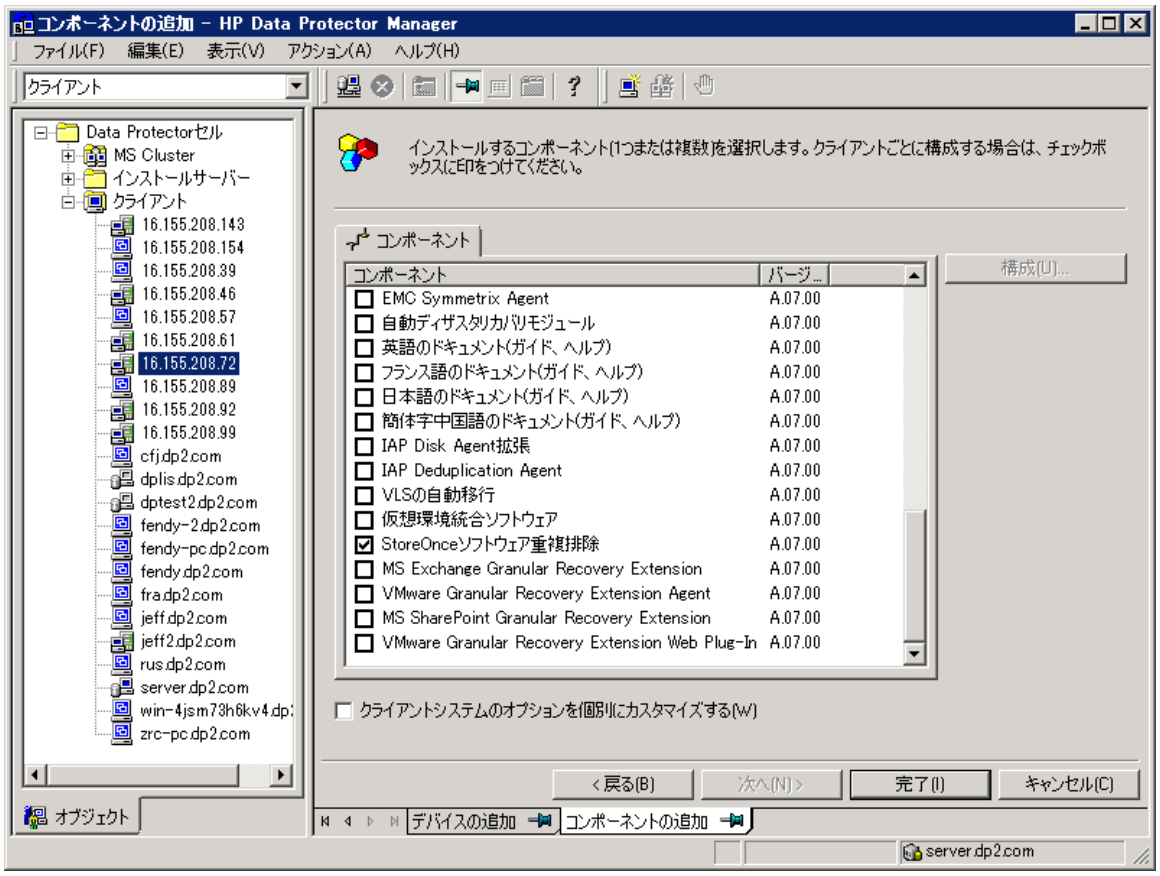
Data Protector の StoreOnce ソフトウェア重複排除コンポーネントは、StoreOnce ストアをホストするシステムにインストールします。

StoreOnce ソフトウェア重複排除コンポーネントは、ローカルまたはリモートでインストールできます。

Data Protector の StoreOnce ソフトウェア重複排除コンポーネントのリモートインストール

1. Data Protector のユーザーインタフェースコンポーネントを任意のクライアントに接続します。
2. Data Protector の GUI を開き、コンテキストリストで**[クライアント]**を選択します。
3. Data Protector の `StoreOnce` ソフトウェア重複排除コンポーネントをバックアップクライアントに追加します。
   - バックアップクライアントが Data Protector のセルに組み込まれていない場合は、Data Protector の**[クライアントの追加]**機能を使用します。
   - バックアップクライアントがすでに Data Protector のセルに組み込まれている場合は、Data Protector の**[コンポーネントの追加]**機能を使用します。

図 7:StoreOnce ソフトウェア重複排除コンポーネントの選択



インストールが正常に終了すると、StoreOnce ソフトウェア重複排除コンポーネントがインストール済みコンポーネント一覧に表示されます。

StoreOnce ソフトウェア重複排除を使用するには、ストアのルートディレクトリを事前に構成しておく必要があります。構成方法については、「重複排除ストアのルートディレクトリの構成」を参照してください。

ローカルの Data Protector の StoreOnce ソフトウェア重複排除コンポーネント

Windows システムの場合:
Data Protector のローカルインストール時に、[コンポーネント]リストで StoreOnce ソフトウェア重複排除コンポーネントを選択します。

Linux システムの場合:
`omnisetup.sh -install StoreOnceSoftware` を実行します。

StoreOnceSoftware サービス/デーモンの設定

Windows システムの場合:
インストールが正常に終了すると、StoreOnceSoftware 実行可能プログラムがサービスとして起動します(タスクマネージャーの[サービス]タブを参照)。サービス名は「Data Protector

StoreOnceSoftware」、説明は「StoreOnce ソフトウェア重複排除」、および起動の種類は自動です。

Linux システムの場合:
再起動後に StoreOnceSoftware デーモンが自動的に起動するようにインストールするには、StoreOnceSoftwared ファイルを/etc/init.d ディレクトリにコピーし、起動スクリプトに追加します。デーモンの開始や停止は、次のコマンドを使用して手動で行うこともできます。

```
/opt/omni/lbin/StoreOnceSoftwared start
```

および

```
/opt/omni/lbin/StoreOnceSoftwared stop
```

StoreOnce ソフトウェア重複排除コンポーネントをシステムから削除すると、プロセスが自動的に停止し、StoreOnceSoftwared ファイルが/etc/init.d/ディレクトリから削除されます。

インストール済みディレクトリの構造
Windows システムの場合:
インストールパッケージには次のファイルが含まれます。

ファイル名	ファイルの場所
StoreOnceSoftware.exe	*Data_Protector_home*\bin
system.db	*Data_Protector_program_data*\Config\client\StoreOnceSoftware

Linux システムの場合:
インストールが正常に終了すると、StoreOnceSoftware がバックグランドプロセス(デーモン)として起動します。StoreOnceSoftware は、再起動後に自動で起動させることができます。

インストールパッケージには次のファイルが含まれます。

ファイル名	ファイルの場所
StoreOnceSoftware	/opt/omni/lbin
StoreOnceSoftwared	/etc/init.d/ /opt/omni/lbin
system.db	/etc/opt/omni/client/StoreOnceSoftware

ライセンス

B2D デバイスのライセンスでは、(ファイルライブラリのライセンスのような)容量ベースのライセンスが採用されています。セッション中に、Media Agent が物理ストア(重複排除ストア内の重複排除済みデータ)から統計情報を収集して Session Manager に送信することで、ライセンスデータベースが更新されます。IDB で B2D デバイスの削除や変更を行うと、ライセンスデータベースが更新されます。B2D には、次に示す容量ベースの *アドバンストバックアップ*LTU が必要です(使用容量はディスク上の重複排除済みデータの使用方法によって変わります)。

- B7038AA - 1TB
- B7038BA - 10TB
- B7038CA - 100TB

容量ベースのライセンスの詳細については、『*HP Data Protector インストールおよびライセンスガイド*』を参照してください。

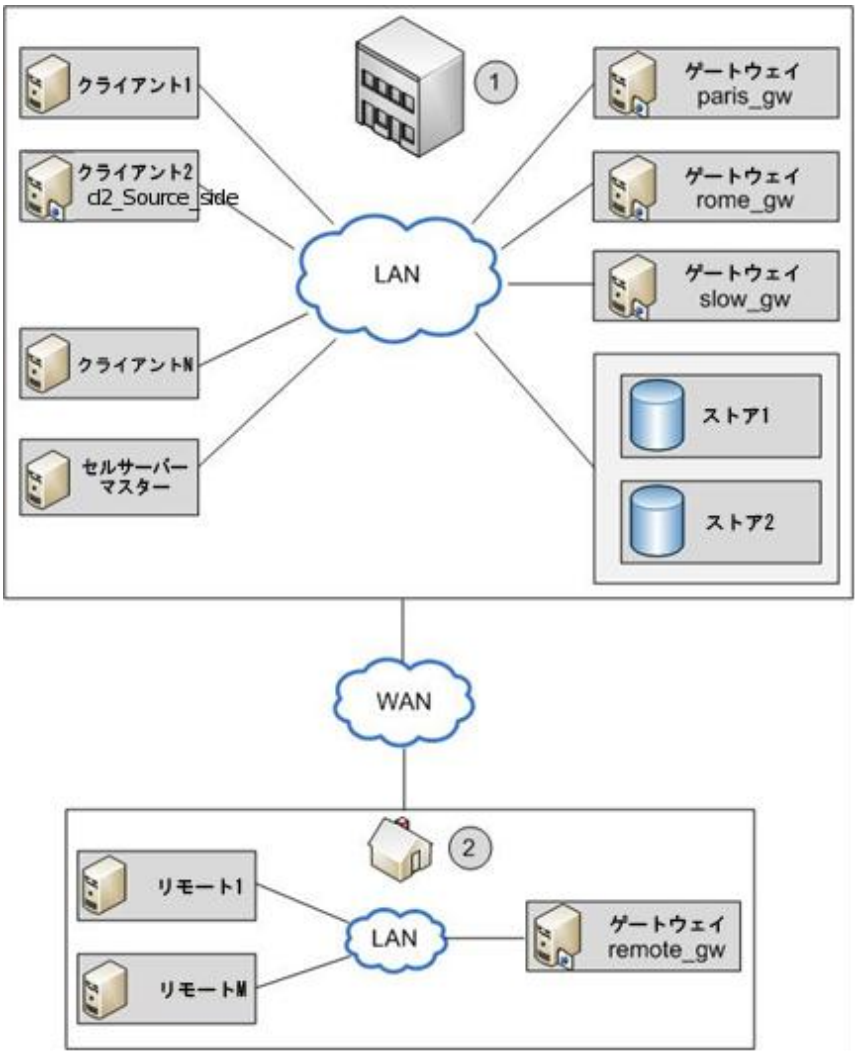
構成

ここでは、環境例と構成手順について説明します。

B2Dデバイスを使用した構成例

以下に、中央/リモートオフィス構成の代表的な使用モデルを示します。

図 8:中央オフィス/リモートオフィス環境での導入例



項目	説明
1	中央オフィス。この LAN は中央オフィスに敷設されており、WAN 経由でリモートオフィスの LAN に接続されています。
2	リモートオフィス。この LAN はリモートオフィスに敷設されています。

Data Protector のセルサーバーは、中央オフィスの *マスターホスト* 上にインストールされています。また、中央オフィスには、*クライアント 1* から *クライアント N* までの非ゲートウェイクライアントのほか、ゲートウェイクライアントとして *paris_gw*、*rome_gw*、および *slow_gw* が設置されています。さらに、2 つのオブジェクトストア(*ストア 1* および *ストア 2*)が中央オフィスの構成に組み込まれています。

リモートオフィスには、*リモート 1* から *リモート M* までのクライアントと *remote_gw* が設置されており、すべてのクライアントが中央オフィスのクライアントと同じ Data Protector セルに組み込まれています。リモートオフィスは、低速の WAN ネットワーク経由で中央オフィスに接続されています。

注記

ゲートウェイは、単に Media Agent コンポーネントがインストールされたクライアントで、*ゲートウェイクライアント* として扱います。ゲートウェイとするクライアントには、必ず 64 ビットシステムを使用してください(「対応プラットフォーム」を参照)。

B2D デバイスの構成時には、ストアの名前と場所、ゲートウェイ、およびネットワークパスといった、決められたパラメーターを指定する必要があります。上記の例では、ストア 1 というストア(StoreOnce ソフトウェア重複排除のアクセス先)を環境内のクライアントのバックアップに使用します。このため、ストア 1 をレポジトリとして使用するように B2D デバイスを構成します。また、クライアントの *paris_gw*、*rome_gw*、および *slow_gw* は、中央オフィスにある他の Data Protector クライアントのゲートウェイとして使用します。このほか、次の点にも注意してください。

- 同時処理数として、デバイスに並行して書き込みを行う Disk Agent の数を指定する。複数の Disk Agent が並行して(ディスクから)データを読み込むことで、Media Agent へのデータストリームを一定に保ちます。StoreOnce ソフトウェア重複排除では、各 Media Agent に対する Disk Agent の同時処理数が 1 に設定(これによって重複排除率が向上)されています。
- 1 台のデバイスに構成できるストアは 1 つのみ。
- ストアは、重複排除システムとストア名に関する情報を示すネットワークパス(UNC)で表される。(注：B2D デバイスのコンテキストでは、重複排除システムが、重複排除ストアが存在する *ホスティングマシン* の名前を参照します。)

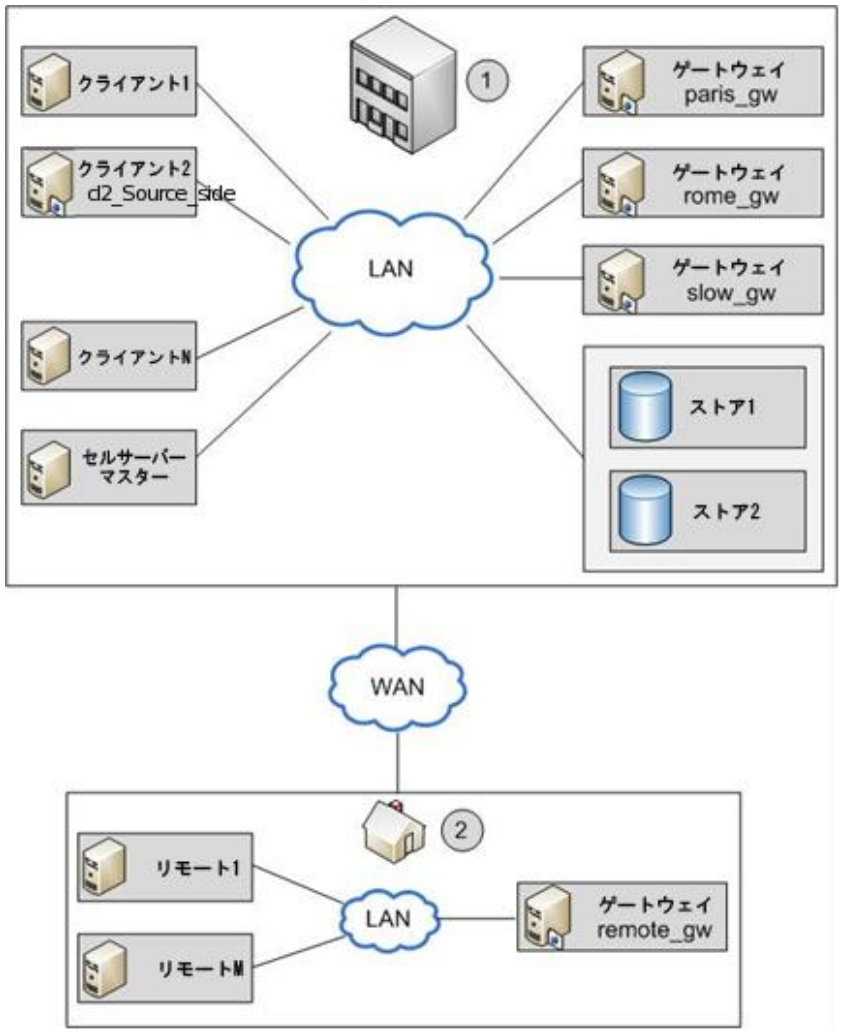
ソース側重複排除

上記のシナリオは、個々のクライアントからバックアップしたデータの量に制限がある場合に適していますが、ソース側ゲートウェイを構成することで、ネットワークのトラフィックを削減できます。

たとえば上記シナリオでは、クライアント 2 がデータの重複排除が大量に行われるシステムですが、システムの負荷は中程度です。ネットワークの負荷は、B2D デバイスに対してソース側重複排除を有効にすることで低減できます。また、バックアップ仕様でクライアント 2 に対してソー

ス側重複排除を有効にすると、クライアント 2 上にソース側ゲートウェイが自動的に作成され、Media Agent が重複排除済みデータのみをネットワーク経由で送るようになります。

同様に、他のクライアントに対してソース側重複排除を有効にすると、そのクライアント上にもソース側ゲートウェイが自動的に作成されます。



B2Dデバイスの追加

B2D の追加手順は、他のデバイスの種類に対する手順とほぼ同じです。

また、StoreOnce ソフトウェア重複排除デバイスに対しては、ルートディレクトリを構成してからストアを作成してください(「StoreOnce ソフトウェア重複排除特有の手順」を参照)。

デバイスの作成

B2D デバイス(既存ストアが対象)は、次の手順に従って追加します。

1. **[デバイス/メディア]**コンテキストで、**[デバイス]**を右クリックして**[デバイスの追加]**をクリックします。
2. デバイス名の指定と説明の追加を行ってから、デバイスの種類として**[ディスクへのバックアップ]**を選択し、インタフェースとして**[StoreOnce ソフトウェア重複排除]**または**[StoreOnce Backup システム]**を選択します。
3. **[次へ]**をクリックします。
4. 重複排除システム(重複排除ストアが存在するホスティングマシン)を選択し、実際のストア名(ストアがすでに存在することが前提)を指定します。
5. 必要に応じて**[ストアごとの最大接続数]**を選択し、値を指定します。
6. ゲートウェイを選択し、**[追加]**をクリックしてプロパティダイアログを表示します。
7. 必要に応じてゲートウェイのプロパティを変更し、**[OK]**をクリックしてゲートウェイを追加します。「追加オプションの設定」を参照してください。
8. **[チェック]**をクリックして接続を検証します。(**[次へ]**をクリックしても接続の検証が行われます。)

   必要に応じて**[ソース側重複排除]**を選択し、ソース側重複排除を有効にします。ソース側ゲートウェイのプロパティウィンドウが表示されます。ソース側ゲートウェイのプロパティを確認し、必要に応じて変更します。デフォルトのソース側ゲートウェイ名は「*デバイス名*_Source_side」です。各デバイスには、ソース側ゲートウェイを 1 つだけ作成できます。この(仮想)ゲートウェイは、バックアップ仕様でソース側重複排除が有効になっている場合、バックアップ済みシステム上で自動的に拡張されます。

   [OK]をクリックします。

9. **[次へ]**をクリックしてサマリー画面を表示します。
10. **[完了]**をクリックします。B2D デバイスが Scoping ペインに表示されます。

追加オプションの設定

B2D デバイスの追加時には、[ストアとゲートウェイのリストを指定します]ダイアログで次のオプションと設定を使用できます。

- [ストアごとの最大接続数]:重複排除ストアに対してオープンできる接続の最大数を指定します。指定した値は、使用可能な接続数(構成ファイルに設定されている値)と照合されます。指定した値が物理上限値を超えている場合には、物理上限値が使用されます。
- [チェック]:指定したゲートウェイシステムへの接続の検証を行います。チェックするゲートウェイを強調表示してから**[チェック]**をクリックします。ゲートウェイ経由での Data Protector とストアの接続(通信)が可能な場合は、OK ステータスが[ステータス]フィールドに表示されます。ゲートウェイとストア間の接続が何らかの理由で使用できない場合やストアが存在しない場合は、エラー状態が表示されます。ダッシュ(-)は、ゲートウェイとストア間の接続チェック

がまだ行われていないことを示します。チェック操作は、追加したすべてのゲートウェイ上で必ず行ってください。**[次へ]**をクリックしても、**[チェック]**をクリックしたときと同じ動作が行われます。

- [プロパティ]:ゲートウェイの各種プロパティが表示されます。「ゲートウェイプロパティの確認または変更」を参照してください。

ゲートウェイプロパティの確認または変更

ゲートウェイプロパティの確認や変更を行うには、[ゲートウェイのリストを指定します]ダイアログでゲートウェイを強調表示して**[プロパティ]**をクリックするか、Scoping ペイン(**[デバイス/メディア]** > **[デバイス]** > *デバイス名* > **[ゲートウェイ]**)でゲートウェイを選択します。ゲートウェイのプロパティは、次のタブにまとめられています。

- [全般]:
  名前や説明など、ゲートウェイに関する情報が表示されます。

- [設定]:
  メディアの種類とプールのほか、ゲートウェイを無効にするチェックボックス([ゲートウェイを無効化])が表示されます。

  [拡張オプション]ダイアログでは、[ゲートウェイごとの並列ストリームの最大数]オプションを使用できます。この値により、ゲートウェイあたりで起動できる Media Agent の最大数が指定されます。個々のゲートウェイでは、並行ストリームの最大数が制限されています(数値は使用中のデバイスによって変わります)。つまり、複数のオブジェクトを並行してバックアップできます。デフォルトは使用可能な最大数です(この場合は、ゲートウェイ一覧にダッシュ(-)が表示されます)。チェックボックスをオンにして値を指定します。

  ソース側重複排除を有効にするには、**[サーバー側重複排除]**を選択します。選択しない場合は、重複排除がターゲットデバイス上で行われます。

- [ポリシー](ソース側ゲートウェイでは使用不可):
  ゲートウェイには、次のようなゲートウェイポリシーを指定します。
  - [ゲートウェイを復元で使用可]:このオプションが選択されているゲートウェイは、同じゲートウェイタグを持つ任意のゲートウェイの代わりに使用できます。復元セッションで元のゲートウェイを使用できない場合は、同じ種類の代替ゲートウェイが自動的に選択されます。デフォルトでは OFF
  - [ゲートウェイをオブジェクトコピーのソースゲートウェイとして使用可]:このオプションが選択されているゲートウェイは、同じゲートウェイタグを持つ任意のゲートウェイの代わりに使用できます。オブジェクトコピーセッションで元のゲートウェイを使用できない場合は、同じ種類の代替ゲートウェイが自動的に選択されます。デフォルトでは OFF
  - [ゲートウェイタグ]:ゲートウェイタグの名前を指定します。同じゲートウェイタグ名を持つゲートウェイは、必要に応じて相互に置き換えることができます。名前は、スペースを含めて最大 80 文字で指定します。

注記

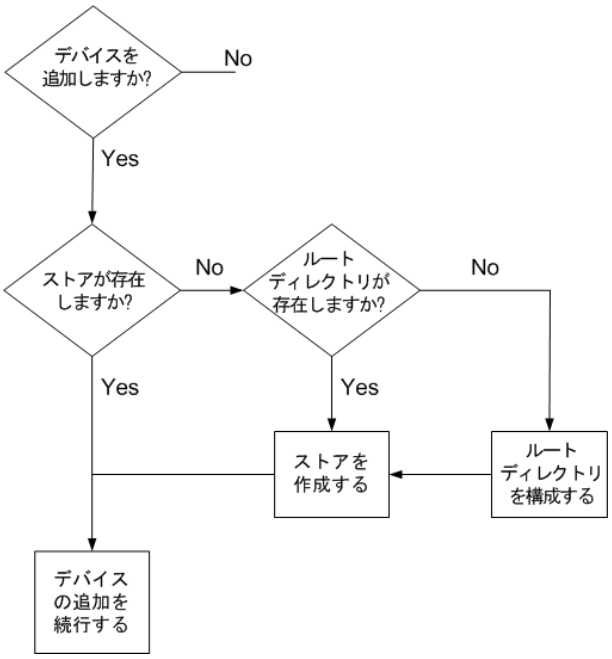
複数のゲートウェイのプロパティを同時に変更する場合は、ゲートウェイを選択してから**[プロパティ]**をクリックし、変更を行って**[OK]**をクリックします。複数のゲートウェイを選択した場合は、個々のゲートウェイ名の選択が解除されます。

詳細な B2D デバイスの追加手順については、「チュートリアル:ディスクへのバックアップデバイスの追加とバックアップ仕様の作成」を参照してください。

StoreOnceソフトウェア重複排除特有の手順

StoreOnce ソフトウェア重複排除デバイスの構成には、さらに手順が必要です。

図 9:StoreOnce ソフトウェアデバイス追加の大まかな流れ



ストアの作成

ストアを作成する前に、ストアのルートディレクトリが構成されていること、および物理ストレージディスク(LUN デバイス)がフォーマットされて StoreOnce ソフトウェア重複排除システムにマウントされていることを確認してください。LUN デバイスは、ローカルディスク、ディスクアレイ(SCSI またはファイバーチャネルインタフェース)、または同一 LAN 内の NAS デバイス(iSCSI インタフェース)上に構成できます。iSCSI インタフェースを使用する場合は、待ち時間が最大 2ms でスループットが最低 1Gbit/s の安定したネットワーク接続が必要です。

ストアは、以下を使用して作成できます。

- GUI:デバイスの追加手順に従い、プロンプトに応じてストア名を指定します(詳細は下記を参照)。
- CLI:`StoreOnceSoftware --create_store` コマンドを使用します(詳細は「 付録 A:StoreOnceSoftware ユーティリティ 」を参照)。

ストアの作成手順はデバイスの追加手順とほとんど変わりはありませんが、ほかにも手順がいくつか必要です。次の手順に従ってストアを作成してください。

1. デバイスの追加手順に従います。

a. **[デバイス/メディア]**コンテキストで、**[デバイス]**を右クリックして**[デバイスの追加]**をクリックします。
b. デバイス名の指定と説明の追加を行ってから、デバイスの種類として[ディスクへのバックアップ]を選択し、[StoreOnce ソフトウェア重複排除]インタフェースを選択します。
c. **[次へ]**をクリックして、ストアとゲートウェイ一覧を指定する画面を表示します。

2. [重複排除システム]を選択し、ストア名を指定します。ストア名の最大文字数は 80 文字(英数字のみ)です。
   a. ゲートウェイを選択し、**[追加]**をクリックしてプロパティダイアログを表示し、**[OK]**をクリックしてゲートウェイを追加します。
   b. **[チェック]**をクリックして接続を検証します。ストアが存在しない場合は、ストアが作成されます。(注：**[次へ]**をクリックしても接続の検証が行われます。)
   c. デバイスの追加手順を続行します。

誤ったストア名を指定した場合、GUI では変更できません。手順を始めからやり直し、正しい名前のストアを作成してください。データを書き込む前の場合は、CLI を使用して誤った名前のストアを削除できます。

重複排除ストアのルートディレクトリの構成

ここでは、ストアのルートディレクトリの構成方法について説明します。この操作は、ソフトウェアのインストール後、最初の重複排除ストアを作成する前に行ってください。

ストアのルートディレクトリが同じ場合は、1 つの StoreOnce ソフトウェア重複排除システムに複数の重複排除ストアをホストできます。個々のストアは他のストアとは独立して作動します。つまり、重複排除は 1 つのストア内で行われ、各ストアには独自のインデックステーブルが存在します。すべてのストアは同じプロセスで実行されますが、ストアの開始/停止は個別に行えます(ただし、ストアを物理的に開始/停止するわけでありません。詳細については「付録 A:StoreOnceSoftware ユーティリティ」を参照してください)。ストアでの操作は停止(オフライン)時には行えません。

ルートディレクトリを共有するストアは物理的に分離することはできません。この設計により、すべてのディスクへのロードを確実に均一化し、優れたパフォーマンスを実現しています。

インストールが正常に終了すると、StoreOnceSoftware ユーティリティが起動します。ただし、稼働はするものの、ストアのルートディレクトリの構成待ちの状態になります。B2D デバイスの追加とストアの作成は、ルートディレクトリを構成するまで行えません。

ストアのルートディレクトリは、以下を使用して構成できます。

- GUI:デバイスの追加手順に従い、プロンプトに応じてルートディレクトリを指定します(詳細は下記を参照)。
- CLI:`StoreOnceSoftware --configure_store_root` コマンドを使用します(詳細は「付録 A:StoreOnceSoftware ユーティリティ」を参照)。

注記

ルートディレクトリは(サーバー上に)先に構成しておく必要があり、設定には書き込み権限が必要です。これは、(GUI による)構成プロセスでルートディレクトリの場所の指定が求められるためです。

GUI を使用したルートディレクトリの構成手順は、ストアの作成手順とほとんど変わりはありませんが、ほかにも手順がいくつか必要です。ルートディレクトリを一度構成すると、これらの追加手順は不要になります。ルートディレクトリは、次の手順に従って構成(同時にストアを作成)します。

1. デバイスの追加手順を行います。
    a. **[デバイス/メディア]**コンテキストで、**[デバイス]**を右クリックして**[デバイスの追加]**をクリックします。
    b. デバイス名の指定と説明の追加を行ってから、デバイスの種類として**[ディスクへのバックアップ]**を選択し、**[StoreOnce ソフトウェア重複排除]**インタフェースを選択します。
    c. **[次へ]**をクリックして、ストアとゲートウェイ一覧を指定する画面を表示します。
2. [重複排除システム]を選択し、ストア名を指定します。
3. ゲートウェイを選択し、**[追加]**をクリックしてプロパティダイアログを表示し、**[OK]**をクリックしてゲートウェイを追加します。
4. **[チェック]**をクリックします。「ルートディレクトリが構成されていません」というメッセージが表示されます。
5. ダイアログで、すべてのストアが存在するルートディレクトリのパス(`C:\Volumes\StoreOnceRoot` など)を指定し、**[OK]**をクリックします(注：有効なルートディレクトリのブラウズは行えません)。
6. ルートディレクトリが存在する場合は、ダイアログが閉じてデバイス設定が継続します。また、StoreOnceSoftware ユーティリティによって、指定したルートディレクトリ内にサブディレクトリ(ストア)が作成されます。ルートディレクトリが存在しない場合は、エラーメッセージが表示されます。
7. デバイスの追加手順を続行します。

ルートディレクトリの構成時およびストアの作成時には、次の点に注意してください。

- オペレーティングシステム(OS)がインストールされているディスクは使用しない。
- 専用のストレージディスクを使用する。
- Data Protector がサポートするストアはボリュームあたり最大 32。
- Windows システム上では、パフォーマンスを向上させるため、ストアのルートが存在する NTFS ボリュームに対して以下を行う。
    - 次のコマンドで、ボリューム上での(DOS のような)ショートファイル名の作成を無効にする。
      `fsutil behavior set Disable8dot3` *`ボリューム 1`*
    - 次のコマンドで、NTFS の内部ログファイルの容量を増やす。:
      `Chkdsk` *`ボリューム Volume`* `/L:131072`

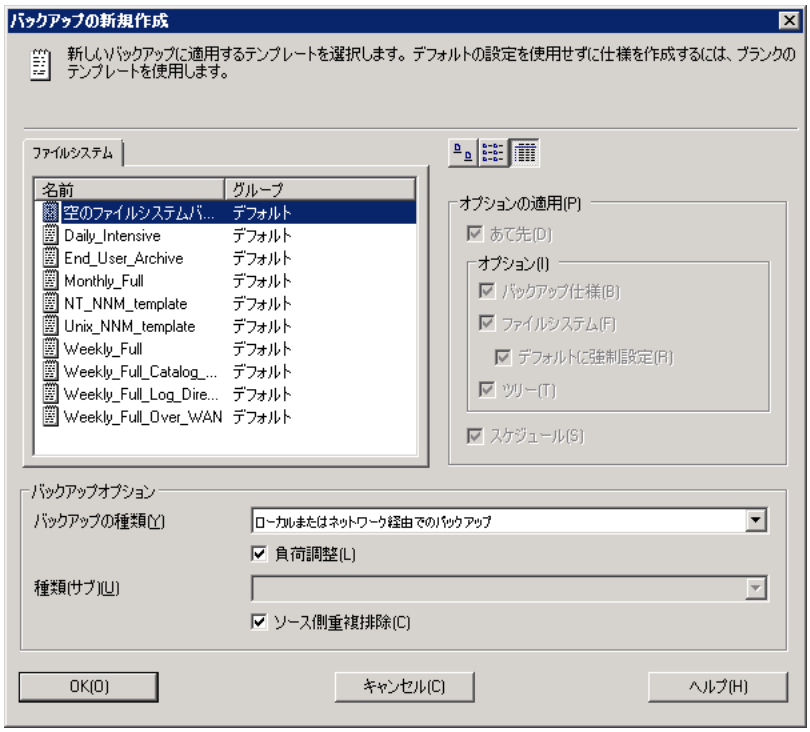
バックアップ

Data Protector では、バックアップ仕様で B2D デバイスを指定することで、重複排除型のバックアップを行えます。重複排除プロセスがバックグランドで稼働し、重複排除済みデータが StoreOnce ソフトウェアシステムまたは StoreOnce Backup システムに書き込まれます。

重複排除型のデータバックアップは、従来のバックアップと同じ方法で作成します。

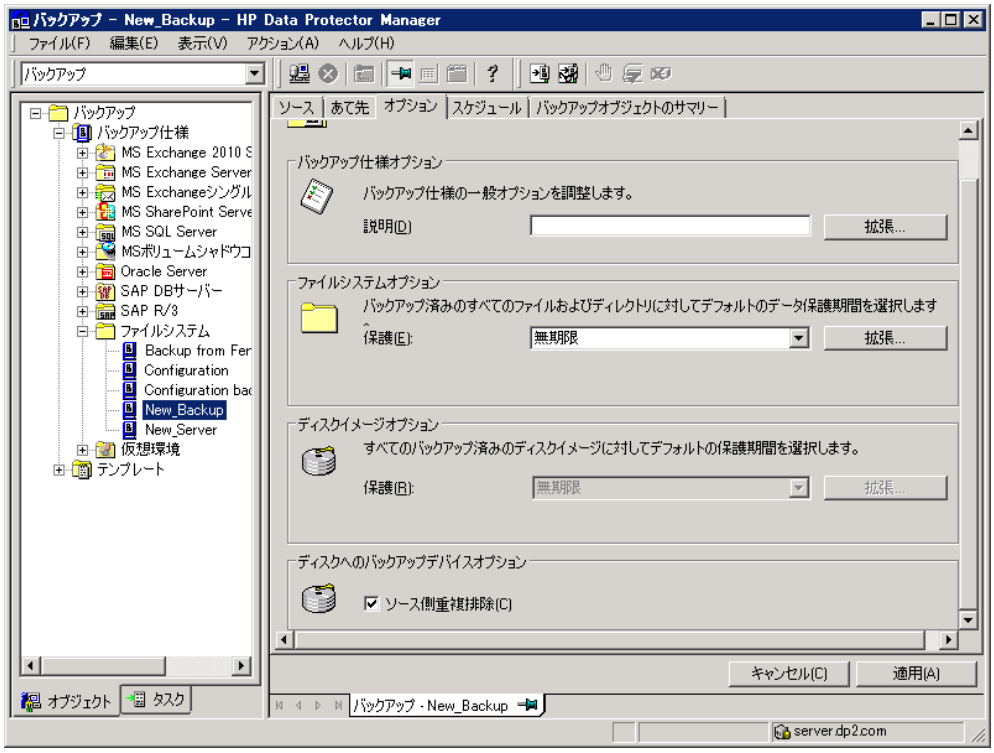
1. 新規 B2D デバイスを追加(この場合は、StoreOnce ソフトウェア重複排除または StoreOnce Backup システムを指定)します。「B2D デバイスの追加」を参照してください。
2. このデバイスを対象とするバックアップ仕様を作成します。HP Data Protector ヘルプの索引で「作成、バックアップ仕様」を参照してください。

   ソース側重複排除を有効にする場合には、バックアップ仕様の作成時に**[ソース側重複排除]**オプションを選択します。



[ソース]ページでバックアップオブジェクトを選択する際、ソース側ゲートウェイが構成されていないクライアントは、すべて網がけで表示されます。クライアント一覧は、[表示]ドロップダウンリストで**[ソース側重複排除]**を選択してフィルターできます。

ソース側重複排除は、バックアップ仕様を選択し、[オプション]ペインを開いて**[ソース側重複排除]**を選択しても有効にできます。



注記

ソース側重複排除を選択すると、ソース側ゲートウェイを使用できるクライアントからのオブジェクトのみのバックアップと、ソース側ゲートウェイが構成されたデバイスのみの選択が行えます。このオプションの選択を解除した場合は、ソース側ゲートウェイの代わりに、B2D デバイスのすべてのゲートウェイが自動的に選択され、警告メッセージが表示されます。

重要

既存のバックアップ仕様でソース側重複排除を有効にすると、ソース側重複排除を行えないクライアントの選択が解除され、バックアップは行われません。

復元

バックアップ済みデータは、従来の復元操作と同じ方法で復元します。ただし、重複排除ストアからデータを復旧するバックグランドプロセスは従来の復元プロセスとは大きく異なり、特別な作業を伴いません。復旧プロセスの主な操作としては、復元するデータのメモリーへのロード、インデックステーブルからの参照情報の読み込み、およびバックアップ済みデータの *リハイドレート*に必要な情報の使用が挙げられます。HP Data Protector ヘルプの索引で「復元」を参照してください。

ソース側重複排除に関する注意

ソース側重複排除を有効にしたままバックアップを行い、ソース側ゲートウェイを使用できないクライアントに対して復元を行うと、ソース側ゲートウェイではなく通常のゲートウェイが使用されます。

トラブルシューティング

ここでは、Data Protector の B2D デバイス統合使用時のログおよびイベント報告、警告、診断、および問題解決情報について説明します。Data Protector の全般的なトラブルシューティング情報については、『*HP Data Protector トラブルシューティングガイド*』を参照してください。

開始する前に

- Data Protector の全般的な制限事項、既知の問題、および回避方法については、『*HP Data Protector 製品案内、ソフトウェアノート、およびリファレンス*』を参照してください。
- 対応するバージョン、プラットフォーム、その他の情報の最新一覧については、http://support.openview.hp.com/selfsolve/manuals を参照してください。

低ディスクスペース警告

ストアが存在するディスクのスペースが不足することがないように、事前に定義したしきい値に達すると、警告メッセージが(Windows システムの場合はイベントログに、Linux システムの場合はシスログに)書き込まれます。デフォルトのしきい値はストア容量の 10%です。デフォルト値は、omnirc 変数を使用して変更できます(「付録 C: B2D デバイス関連の Omnirc 変数」を参照)。警告メッセージは、ストアに対する読み込み/書き込み操作がそれ以上行われる前に、1 日に 1 回または StoreOnceSoftware ユーティリティの再起動時に生成されます。また、セッションの開始時および終了時にも、警告がバックアップセッションメッセージに表示されます。低ディスクスペース警告を次に示します。

重複排除ストアのルートディレクトリのディスク領域がいっぱいになりました:[*パス*]。しきい値である x%に達しました領域を解放するか、ディスクを追加してください。[*注意域*]。

system.dbファイルのバックアップ

system.db データベースファイルには、ルートディレクトリ情報とストアに関する情報が含まれています。このファイルは、*DataProtector のプログラムデータ*\OmniBack\Config\client\StoreOnceSoftware に格納されています。このファイルを削除または紛失すると、ストアおよびバックアップ済みデータにアクセスできません。この状況を回避するため、データベースが変更されるたびに、system.db ファイルのバックアップコピーが*..\ストアのルート*\StoreOncelibrary\system.db.bak に作成されます。system.db ファイルの復元は、バックアップファイルを元の場所にコピーし、名前を変更して StoreOnceSoftware ユーティリティを再起動することで行えます。

ルートディレクトリの下のファイルが保護されていること(RAID またはバックアップ)を確認してください。

問題

StoreOnceSoftware ユーティリティで報告されている一般的な問題とエラーを以下に示します。エラーは、運用環境、および重複排除ストアのディレクトリ構造に関するものが一般的です。

問題

system.db ファイルへのアクセス時**:system.db** ファイルにアクセスできない**(**パーミッション拒否またはディスクフル**)**。

StoreOnceSoftware がストアのルートディレクトリを見つけられません。

対処方法

パーミッションの変更やディスクスペースの解放を行うか、データベースをアクセスできるように変更します。データベースファイル(system.db)が空か、重複排除ストアのルートディレクトリに対して値が何も指定されていません。ファイルを復旧するには、「system.db ファイルのバックアップ」を参照してください。別の場所を使用するようにルートディレクトリを構成するには、「付録 A:StoreOnceSoftware ユーティリティ」の「configure_store_root」を参照してください。

問題

system.db ファイルへのアクセス時**:**ストアのルートディレクトリに **system.db** ファイルが存在しない。

StoreOnceSoftware ユーティティティが起動しません。

対処方法

system.db ファイルの復元または再作成を行います。1 つ前の問題を参照してください。

問題

ストアの起動時**:**ストアディレクトリにアクセスできない。

ストアの起動時にエラーが記録されます。ストアにはアクセスできません。

対処方法

ストアのディレクトリをアクセスできるように変更し、パーミッションをチェックして、ルートディレクトリが存在することを確認します。

問題

ストアの起動時**:**ストアディレクトリが存在しない。

ストアは正常に起動しますが、アイテムが何も見つかりません。

対処方法

ルートディレクトリとルートディレクトリの下にあるストアを復元します。

問題

ストアの起動時**:**ストアがダーティで復旧できない。

エラーが記録されます。ストアにはアクセスできません。

対処方法

ルートディレクトリとルートディレクトリの下にあるストアを復元します。

問題

ストアの停止時**:**アイテムがオープン状態**(**バックアップや復元セッションの実行中など**)**。

ストアを停止すると、エラーが報告されます。ストアがダーティ状態でクローズされています(バックアップや復元などのアイテムがオープンで実行中)。次回の再起動時に復旧が行われることがあります。

対処方法

StoreOnceSoftware ユーティリティを終了する前に、すべての動作が終了していることを確認します。

問題

ストアの停止時:メンテナンスユーティリティを停止できない。

シャットダウン中にエラーが記録されます。次回の再起動時に復旧が行われることがあります。

対処方法

すべての動作が終了していることを確認してから、StoreOnceSoftware ユーティリティを終了します。次回の再起動時に復旧が行われることがあります。

問題

ディスクスペースとメモリーが少ないため、**StoreOnce Software** サービス/デーモンによって、警告およびエラーメッセージが **Windows** のイベントログまたは **Linux** のシスログに記録される。

使用できるディスクスペースが少ない場合、ディスクスペースが危険な水準まで少なくなると警告メッセージが記録されます。また、エラーメッセージが記録され、それ以上の書き込み操作がサービス/デーモンによって拒否されます。読み込み操作は何の影響も受けず、復元も可能です。システムの仮想空きメモリーが残り 25%に達した場合、仮想空きメモリーが残りわずか 20%になったときにエラーメッセージが記録され、それ以上の読み込み操作と書き込み操作がサービス/デーモンによって拒否されます。

対処方法

システムリソースを解放します。ディスクスペースまたはメモリーを解放すると、サービス/デーモンによる操作拒否が行われなくなります。

Data Protector に「»ストアが存在しません«」と警告が表示され、バックアップセッションが失敗する。

問題

StoreOnce Backup システムデバイスを使用したバックアップセッションの実行時には、次のような警告が表示され、セッションが異常終了します。

[注意域]場所: BSM@computer.company.com "CS2BackupTmp" 時間: 6/18/2012 1:34:08 PM
エラー発生: "*デバイス名*"B2D デバイスへの問い合わせ時に"ストアが存在しません"!
この問題は、B2D デバイス上のストアが削除された場合や、このストアに対するパーミッションが変更された場合に発生します。

対処方法

- ストアが存在するかどうか、またはこのストアに対するパーミッションが変更されたかどうかを確認します。
- ストアが正しく設定されている場合は、Data Protector のデバイス設定を確認します。デバイスを右クリックして**[プロパティ]**を選択し、[デバイス - ストアおよびゲートウェイ]ページで**[クライアント ID]**を確認します。

チュートリアル:ディスクへのバックアップデバイスの追加とバックアップ仕様の作成

ここでは、インタフェースの種類として*[StoreOnce ソフトウェア重複排除]*を使用してデバイスの種類の[ディスクへのバックアップ]を追加してから、このデバイスを対象としたバックアップ仕様を作成する手順について説明します。この手順は、ハードウェアのインストールと構成が正しく行われていることを前提としています。

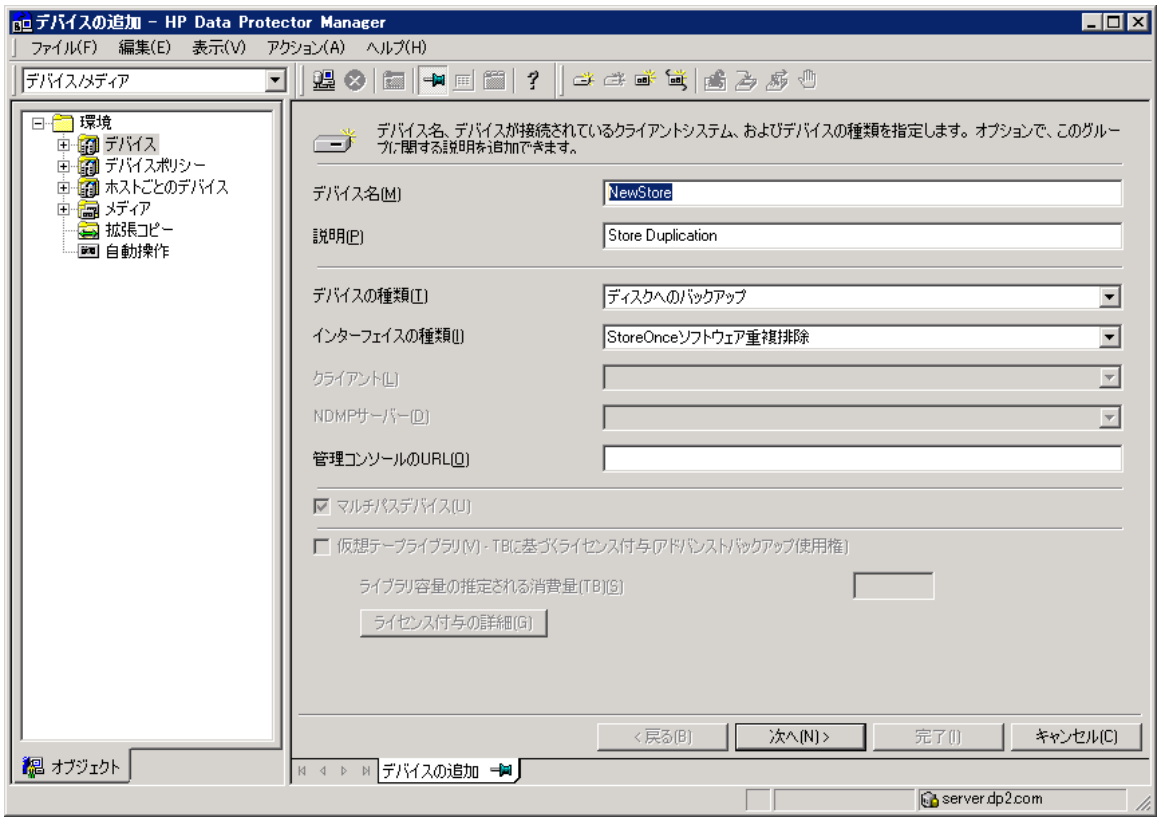
前提条件

- Data Protector Manager が Windows システム上で稼働していること。
- インストール時に、最低 1 台のゲートウェイと StoreOnce ソフトウェア重複排除システム(ストアが存在するシステム)が構成(ストアのルートディレクトリも含む)されていること。

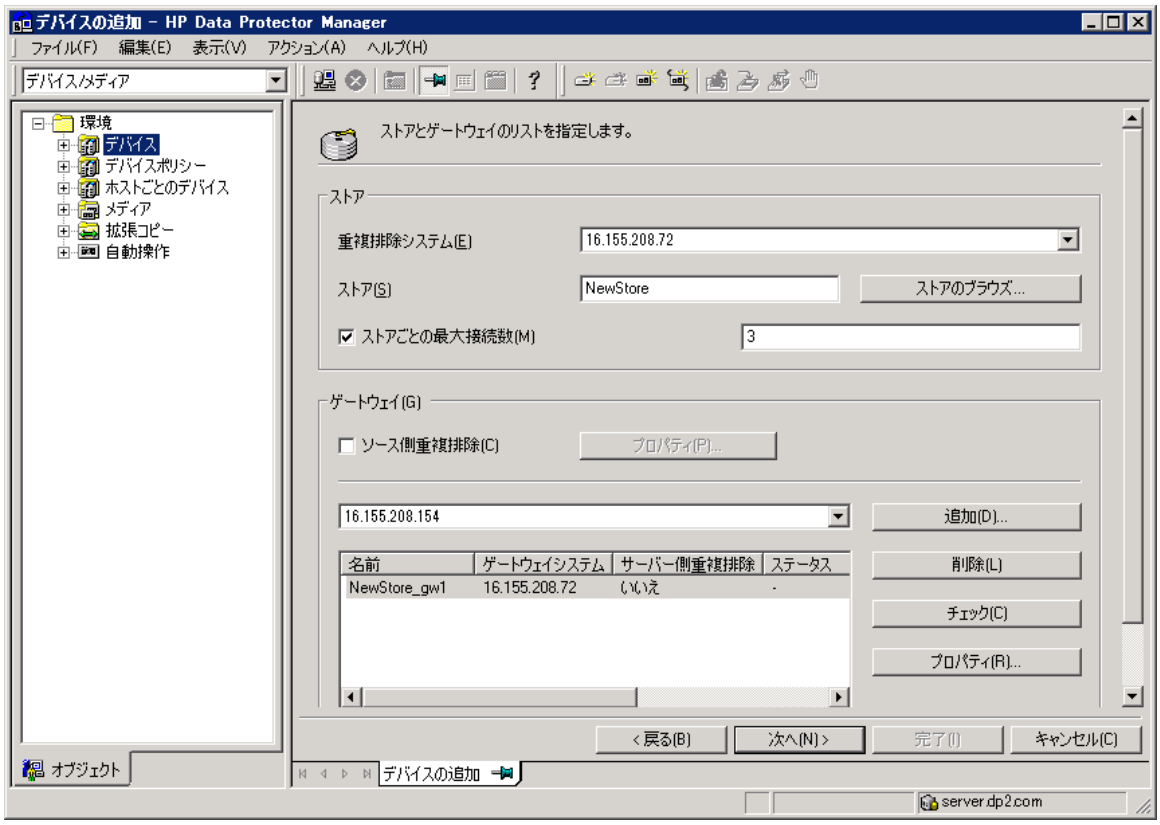
ディスクへのバックアップデバイスの追加

必要に応じて Data Protector Manager を起動し、**[デバイス/メディア]**コンテキストで次の操作を行います。

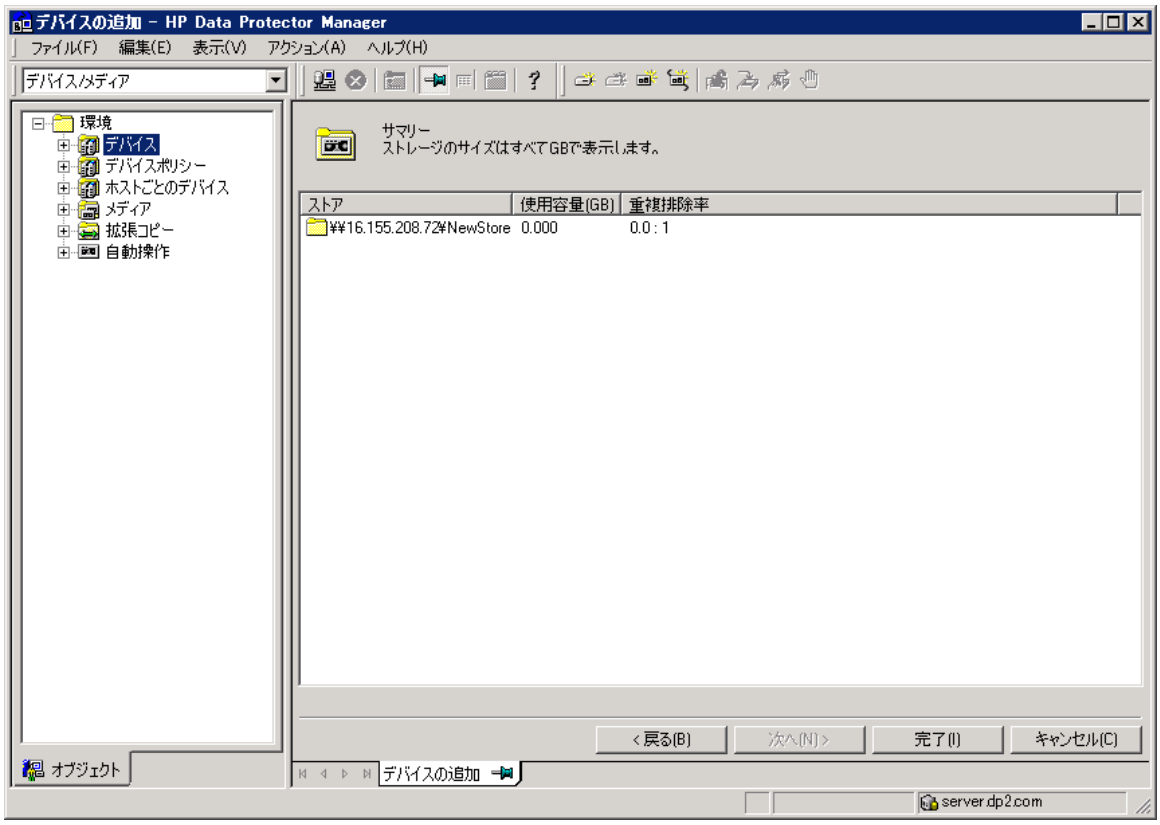
1. **[デバイス]**を右クリックして**[デバイスの追加]**を選択します。
2. [デバイス名]フィールドで、名前(「`Berlin`」など)を指定します。
3. [説明]フィールドで、説明(「`Berlin mfg` 操作」など)を指定します。
4. [デバイスの種類]ドロップダウンリストで、**[ディスクへのバックアップ]**を選択します。
5. [インタフェースの種類]ドロップダウンリストで**[StoreOnce ソフトウェア重複排除]**が選択されていることを確認します。



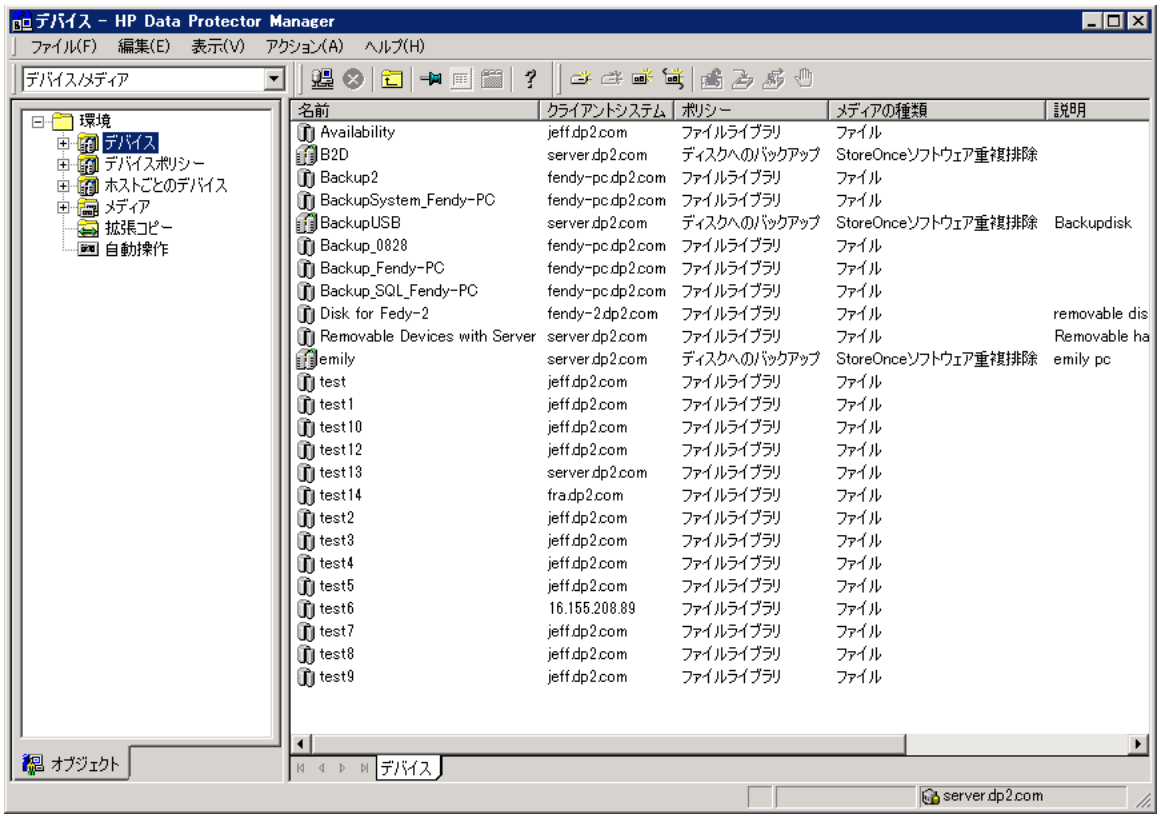
6. **[次へ]** をクリックします。
7. [重複排除システム]フィールドで、重複排除ストアが存在するマシンを選択します。(たとえば「dedupsys.company.com」など、重複排除ストアが存在するホスティングマシンのネットワークパスとアドレスを指定します。)
8. [ストア]フィールドで、名前(「Berlin_Store」など)を指定します。ストア名の最大文字数は 80 文字(英数字とアンダースコア(_)のみ)です。**[ブラウズ]**をクリックして既存のストアを選択することもできます。
9. 必要に応じて**[ストアごとの最大接続数]**チェックボックスをオンにし、値を指定します。
10. ドロップダウンリストからゲートウェイを選択し、**[追加]**をクリックして、選択したゲートウェイを一覧に追加します(ゲートウェイ設定は変更しないため、[ゲートウェイの追加]ダイアログでは**[OK]**をクリックします)。
11. ゲートウェイエントリを強調表示し、**[チェック]**をクリックして接続を検証します。
12. **[はい]**をクリックしてストアの作成を確認します。インストールが正常に終了すると、[ステータス]フィールドが「OK」に変わります。



13. ゲートウェイプロパティの表示や変更を行うには、**[プロパティ]**をクリックします(プロパティと拡張オプションの詳細は「追加オプションの設定」を参照)。
    サーバー側重複排除を有効にするには、**[設定]**タブをクリックし、**[拡張]**をクリックして[拡張プロパティ]ウィンドウを開きます。**[サーバー側重複排除]**を選択します。
14. ソース側ゲートウェイの作成が必要な場合は、**[ソース側重複排除]**を選択します。ゲートウェイのプロパティを確認し、必要に応じて変更します。たとえば、「Berlin mfg 操作サーバー用ローカルゲートウェイ」といった説明を入力します。
15. **[次へ]** をクリックしてサマリー画面を表示します。



16.**[完了]**をクリックします。追加した B2D デバイスが Scoping ペインに表示されます。
ゲートウェイ名にはサフィックス"_gw1"が追加されます。

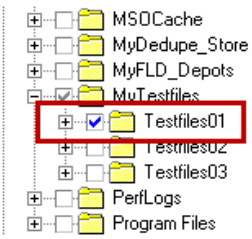


デバイスの種類の[ディスクへのバックアップ]の追加はこれで終了です。次に、このデバイスを対象としたバックアップ仕様を作成して実行する手順について説明します。注:B2D デバイスのバックアップ仕様は、他のバックアップ仕様の作成と同じ方法で作成できます。

バックアップ仕様の作成と実行

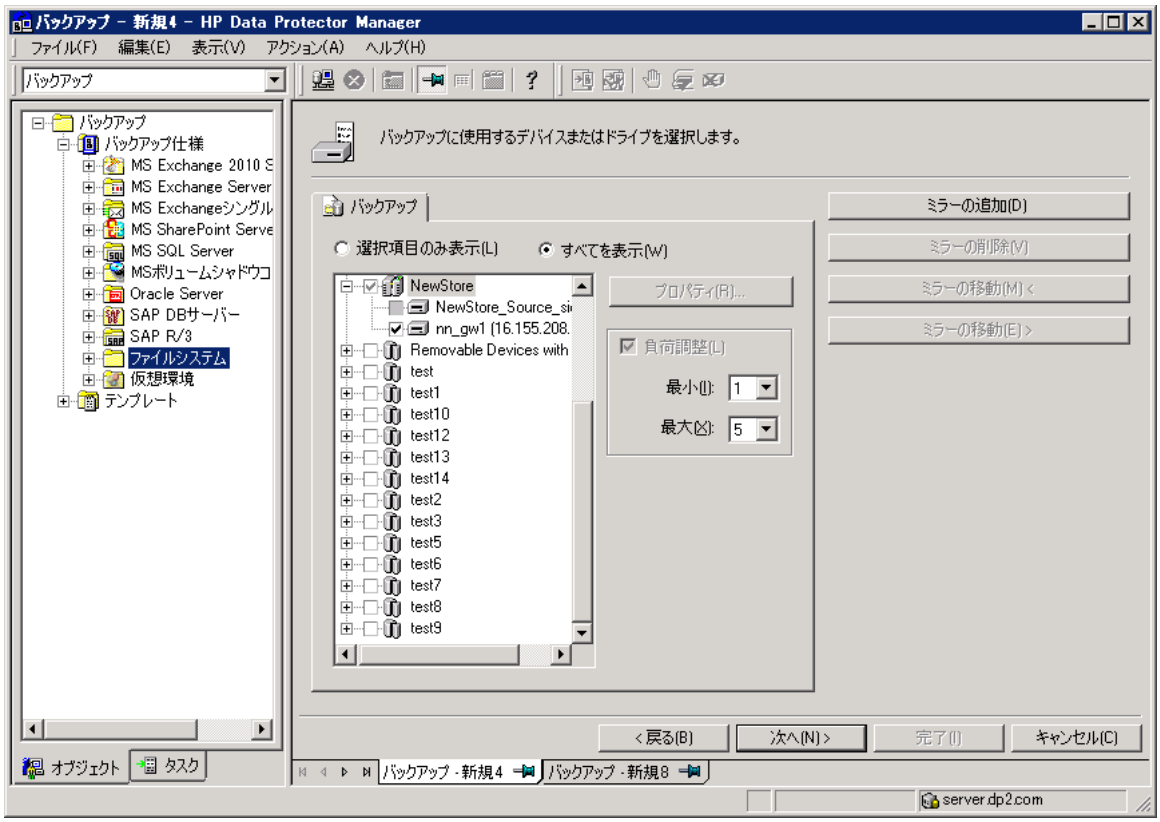
[バックアップ]コンテキストで次の操作を行います。

1. **[バックアップ仕様]**を展開します。
2. **[ファイルシステム]**を右クリックして**[バックアップの追加]**を選択します。
3. デバイスに対してソース側ゲートウェイを有効にした場合は、**[ソース側重複排除]**を選択します。
   [OK]をクリックしてデフォルトの[空のファイルシステムバックアップ]テンプレートを使用します。
4. `MyTestfiles > Testfiles01` など、[結果エリア]のファイルシステムを展開し、バックアップするフォルダーを選択します。

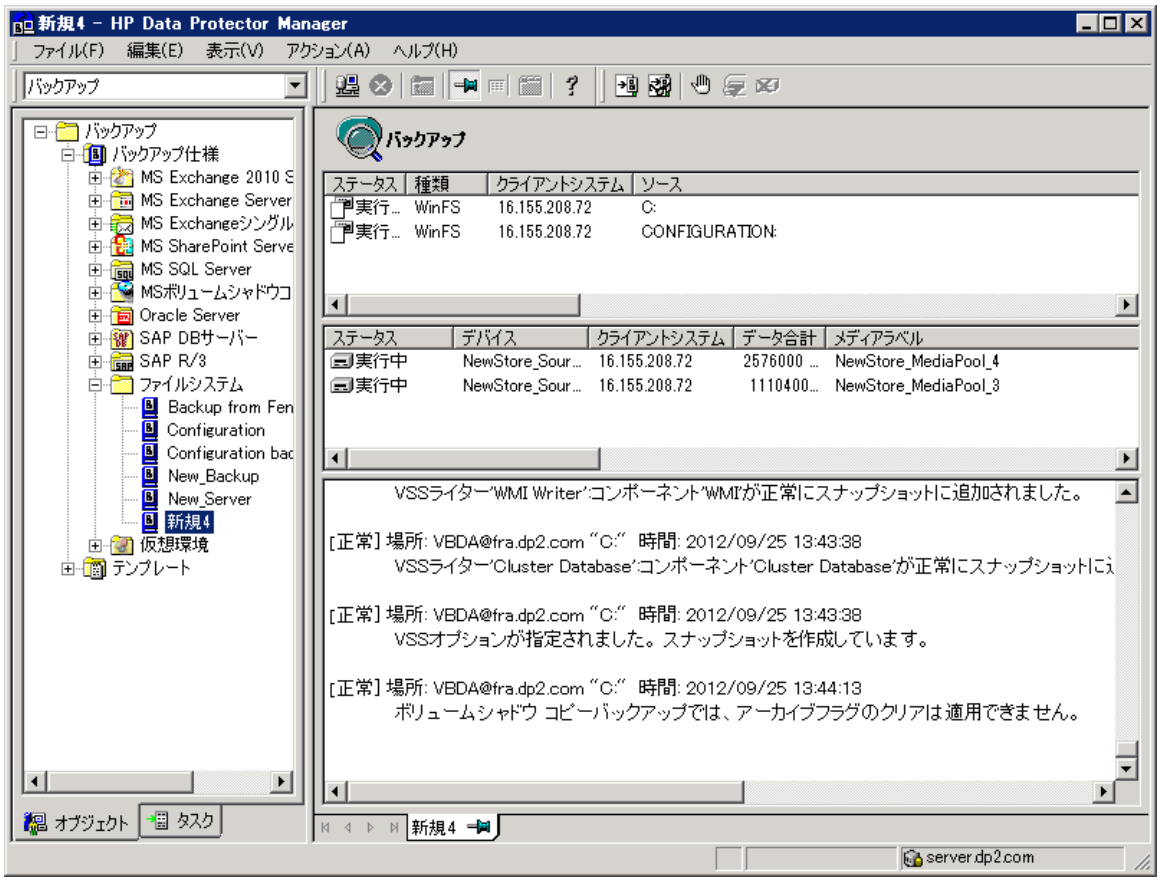


5. **[次へ]** をクリックします。

6. 「Berlin」デバイス(上記で追加したデバイス)を選択します。



7. **[次へ]**をクリックします。
8. 「Testfiles01 フォルダー用バックアップ仕様」といった説明を追加します。
9. [ファイルシステムオプション]で**[なし]**を選択します。
10. **[次へ]**をクリックします。
11. 日付を選択し、**[追加]**をクリックして時刻を指定します。
12. **[OK]**をクリックします。
13. **[次へ]**をクリックしてサマリーを確認し、再度**[次へ]**をクリックします。
14. **[別名で保存]**をクリックし、名前(「BS_Berlin」など)を指定して**[OK]**をクリックします。
15. バックアップを直ちに実行する場合は、**[アクション]**、**[バックアップ開始]**、**[OK]**の順にクリックします。



バックアップ操作の結果(バックアップ済みデータの合計、ディスクに書き込まれたデータ、および重複排除率)は、バックアップ統計情報に表示されます。

付録 A:StoreOnceSoftware ユーティリティ

StoreOnceSoftware ユーティリティは、StoreOnce ライブラリ(重複排除ストア)上で全般的な管理作業を行えるサービス/デーモンおよびメンテナンスツールです。注:Windows システムでは、ユーティリティは StoreOnceSoftware.exe サービスを指します。Linux システムでは、StoreOnceSoftwared は、CLI コマンドの StoreOnceSoftware(オプションは{start | stop | status})を使用するスクリプトを指します。

概要

```
StoreOnceSoftware --help | -hStoreOnceSoftware [--log_path=ログパス]
                    [--log_level={no_log|fatal|critical|error|warning|
                    notice|information|debug|tracing}]
StoreOnceSoftware --configure_store_root --path=ルートディレクトリ [--
                          force]
StoreOnceSoftware --create_store --name=StoreName
                    [--store_description=ストア説明]
StoreOnceSoftware --modify_store --name=StoreName
                    [--store_description=ストア説明]
StoreOnceSoftware --delete_store --name=StoreName [--force]
StoreOnceSoftware --start_store --name=StoreName
                    [--set_readonly=ON|OFF]
StoreOnceSoftware --stop_store --name=StoreName [--force]
StoreOnceSoftware --set_autostart=ON|OFF --name=StoreName
StoreOnceSoftware --list_stores [--name=StoreName]
StoreOnceSoftware --get_server_properties
StoreOnceSoftware --set_readonly=ON|OFF [--name=StoreName] [--force]
StoreOnceSoftware --daemon
```

注記

Windows および Linux プラットフォームとも、同じフォーマットをオプションに使用します。

- --option または --option=*値*
- help オプションのみ短い表記を使用できます: --help または-h

次の点に注意してください。

- 管理ストアコマンドを使用するには、StoreOnceSoftware ユーティリティを事前に実行しておく必要があること。実行していないとエラーメッセージが表示されます。

  StoreOnceSoftware ユーティリティを実行しておらず、パラメーターも指定していない場合は、「デーモンは停止しています」というメッセージが表示されます。net start StoreOnceSoftware コマンドでユーティリティを再起動してください。

- ユーティリティの起動時には、--log_path および--log_level オプションで、ログへのパスとログレベルを定義できること。

- コマンドラインオプションが認識されない場合(先行文字列の"--"をオプションに指定しなかった場合など)は、次のメッセージが表示されること。
  不明なオプションが指定されました: *不明_オプション*

説明

`--help | -h`
: CLI オプション一覧を説明付きで表示します。

`--configure_store_root --path=`*ルートディレクトリ* `[--force]`
: ストアのルートディレクトリを構成します。ルートディレクトリは、必ずストアを作成する前に構成してください。StoreOnce ソフトウェア重複排除を初めてインストールした場合は、StoreOnce ソフトウェア重複排除が*非設定*モードで稼働し、ストアのルートディレクトリを構成するまで使用できません。`--path` オプションは、ルートディレクトリへのパスの指定に使用します。パスは省略できません。また、必ずシステムにすでに存在する有効なディレクトリへのパスを指定し、ストアルートパスとして以前に使用したパスは指定しないでください。ディレクトリが正常に構成されると、CLI にパスが表示されます。ルートディレクトリを構成できない(複数の理由が考えられます)場合は、ユーティリティ(デーモン)を停止/開始するようプロンプトが表示されます。後述する停止/開始コマンドを使用してください。

  ルートディレクトリを構成すると、ルートディレクトリの下に `StoreOncelibrary` というサブディレクトリが自動的に作成されます。

  実データが別の場所に移動されている場合は、`--force` オプションを使用してルートディレクトリの場所を再構成してください。また、`--force` オプション(詳細は下記を参照)を使用する前に、指定した場所にデータがすでに存在することを確認してください。

ルートディレクトリは、一度構成すると、GUI では再構成できません。今までに使用されていない新たな場所にストアを移動する場合(ディザスタリカバリ時や既存のマウントポイントが使用できない場合)は、次の操作を行います。

1. StoreOnceSoftware ユーティリティを停止します。

   Windows システムの場合:`net stop StoreOnceSoftware` または Service Manager を使用します。

   Linux システムの場合:`/opt/omni/lbin/StoreOnceSoftwared stop`)を使用します。

2. *古い_パス*から*新しい_パス*にデータを手動で移動します。つまり、サブディレクトリの `StoreOncelibrary` とその内容をすべて移動します。
3. コマンドを実行します。
   `StoreOnceSoftware --configure_store_root --path=`*新しい_パス* `--force`
   (*新しい_パス*には、「`--path=C:\Volumes\NewRoot`」などのように、必ずフルパスを指定してください。)
4. StoreOnceSoftware ユーティリティを開始します。

   Windows システムの場合:`net start StoreOnceSoftware` または Service Manager を使用します。

   Linux システムの場合:`/opt/omni/lbin/StoreOnceSoftwared start`)を使用します。

system.db ファイルとルートディレクトリの詳細については「system.db ファイルのバックアップ」、GUI を使用したルートディレクトリの構成方法については「重複排除ストアのルートディレクトリの構成」も参照してください。

--log_path=*ログパス*
ログを格納するパスを定義します。

--log_level={no_log | fatal | critical | error | warning | notice | information | debug | tracing}
ログ詳細を次のように定義します。

no_log	ログを無効にします(デフォルト)。
fatal	致命的なエラー。ほとんどの場合、アプリケーションが停止します。重要度が最も高いエラーです。
critical	重大なエラー。アプリケーションが正常な稼働を継続できないことがあります。
error	さほど重大ではないエラー。操作は正常に終了しませんが、アプリケーションの稼働は継続します。
warning	警告。想定外の結果で操作が終了します。
notice	注意。重要度の高い情報です。
information	情報メッセージ。通常は、操作が正常に終了したことを示します。
debug	デバッグメッセージ。
tracing	追跡メッセージ。重要度が最も低いメッセージです。

--create_store --name=*StoreName* [--description=StoreDescription]
重複排除ストアを指定された名前で作成します。操作の成否により、次のいずれかのメッセージが表示されます。

- 成功の場合:ストア: *StoreName* が正常に作成されました。
- ストアが存在する場合:ストア *StoreName* はすでに作成されています。
- エラーが発生した場合:ストア: *StoreName* の作成に失敗しました。
- 名前が指定されていない場合:
  --start_store、--stop_store、--create_store、
  --delete_store、--set_autostart の各オプションには、name オプションが必要です。

--modify_store --name=*StoreName* [--description=StoreDescription]
ストアを指定された名前に変更します。

--delete_store --name=*StoreName* [--force]
指定された名前のストアを削除します。ストアは、停止してから削除されます。
--force オプションが指定されている場合は、実行中のすべての動作の終了が試行された後、ストアが停止して削除されます。次のいずれかのメッセージが表示されます。
成功の場合:ストア: *StoreName* が正常に削除されました。
エラーが発生した場合:ストア: *StoreName* の削除に失敗しました。
ストア名が指定されていない場合:
--start_store、--stop_store、--create_store、
--delete_store、--set_autostart の各オプションには、--name オプションが必要です。

`--start_store --name=`*`StoreName`* `[--set_readonly=ON|OFF]`

ストア名で指定されたストアを開始します。操作の成否により、次のいずれかのメッセージが表示されます。

- 成功の場合:ストア *StoreName* が正常に開始しました。
- すでに開始している場合:ストア： *StoreName* はすでに開始されています。
- エラーが発生した場合:ストア： *StoreName* の開始に失敗しました。
- 名前が指定されていない場合:

  `--start_store`、`--stop_store`、`--create_store`、`--delete_store`、`--set_autostart` の各オプションには、`name` オプションが必要です。

`--stop_store --name=`*`StoreName`* `[--force]`

ストア名で指定されたストアを停止します。`--force` オプションが指定されている場合は、使用中のすべての接続の終了が試行された後、ストアが終了します。操作の成否により、次のいずれかのメッセージが表示されます。

- 成功の場合:ストア： *StoreName* が正常に終了しました。
- すでに終了している場合:ストア： *StoreName* はすでに停止しました。
- エラーが発生した場合:ストア： *StoreName* の停止に失敗しました。
- 名前が指定されていない場合:

  `--start_store`、`--stop_store`、`--create_store`、`--delete_store`、`--set_autostart` の各オプションには、`name` オプションが必要です。

`--set_autostart=ON|OFF --name=`*`StoreName`*

ストアが自動的に開始する(`ON`)、または自動的に開始しない(`OFF`)ように設定します。操作の成否により、次のいずれかのメッセージが表示されます。

- 成功の場合:ストア *StoreName* の `Autostart` オプションが正しく *ON/OFF* に設定されました。
- エラーが発生した場合:ストア： *StoreName* の Autostart オプションの設定に失敗しました。
- 名前が指定されていない場合:

  `--start_store`、`--stop_store`、`--create_store`、`--set_autostart` の各オプションには `name` オプションが必要です。

`--list_stores`

StoreOnce Software 重複排除システム上に構成されているストアの一覧を表示します。一覧には次の情報が含まれます。

- ストア名
- ストア ID
- ストアの説明
- ストアのステータス
- ストアの Autostart ステータス
- 格納済みのユーザーデータ(重複排除済みのデータではなく、元のデータ)
- ディスク上のストアのサイズ(重複排除済みのデータ)
- 重複排除率

操作の成否により、次のいずれかのメッセージが表示されます。

- 成功の場合:ストアのリスト処理に成功しました。
- エラーが発生した場合:ストアをリストできませんでした。
- ストアを識別できない場合:データベースにストアがありません。

--list_stores には--name オプションを使用できます。このオプションを使用すると、--name オプションで指定したストアに関する情報のみが一覧表示されます。以下に、3 つのストアが表示された代表的な出力を示します。

```
C:\Users\Administrator>StoreOnceSoftware --list_stores

Store Name:             StoreOnceLibrary
Store Id:               1
Store Description:      Data protector store
Store Status:           started
Store Autostartable:    ON
User Data Stored:       1305 MB
Store Size on Disk:     770 MB
Deduplication Ratio:    1.7 : 1


Store Name:             Berlin_Store
Store Id:               2
Store Description:      Data protector store
Store Status:           started
Store Autostartable:    ON
User Data Stored:       20 MB
Store Size on Disk:     1530 KB
Deduplication Ratio:    13.7 : 1


Store Name:             Lisbon_Store
Store Id:               5
Store Description:      Data protector store
Store Status:           started
Store Autostartable:    ON
User Data Stored:       4549 MB
Store Size on Disk:     1174 MB
Deduplication Ratio:    3.9 : 1

Listing of the stores succeeded.
```

--get_server_properties

サーバー/ストア関連のプロパティ一覧を表示します。

- ルートディレクトリのパスと名前(ストアルート:)
- 既存ストア
- 使用可能なストア
- スペース容量
- ディスク空きスペース

```
C:\Users\Administrator>StoreOnceSoftware --get_server_properties

Store Root:             c:\StoreOnceRoot

Existing Stores:        3
Available Stores:       29
Disk Capacity:          49 GB
Disk Space Free:        29 GB

Listing of the daemon properties succeeded.
```

--set_readonly=ON|OFF [--name=StoreName] [--force]

ストアを読み取り専用または読み書きモードに設定します。ストア名を指定しないと、デーモンが読み取り専用モードに設定します。

オプションが「ON」(読み取り専用モード)に設定されている場合は、継続中の書き込み操作はすべて行われますが、新たな書き込み操作は行われません。--force オプションが指定されている場合は、実行中の書き込み操作がすべて終了します。

ストアが読み取り専用モードの場合、--modify オプションを使用してストアを変更することはできません。

デーモンが読み取り専用モードの場合は、ストアの作成、変更、または削除は行えず、ストアの開始または停止のみ行えます。
コマンドが次のメッセージを表示します。
成功時:

- デーモン:デーモンの読み取り専用オプションが *ON/OFF* に正しく設定されました。
- ストア:ストア *StoreName* の読み取り専用オプションが *ON/OFF* に正しく設定されました。

エラーが発生した場合:

- デーモン:デーモンの読み取り専用オプションを設定できませんでした。
- ストア:ストア *StoreName*.の読み取り専用オプションを設定できませんでした。

--daemon

Linux システムにのみ適用します。StoreOnceSoftware をデーモンとしてデバッグ目的で実行してください。

不正なオプションとともに--name オプションを指定すると、次のメッセージが表示されます。
--name オプションは--start_store、
--stop_store、--create_store、--delete_store、--set_autostart、または
--list_stores コマンドを使用する場合にのみ指定できます。

--description オプションは、ストアの作成(--create_store)時にのみ使用できます。

付録 B:B2D デバイス対応コマンドラインインタフェースの変更点

次の CLI コマンドオプションの追加または変更が行われています。

omnimmへの追加点

概要

```
omnimm -delete_unprotected_media [ライブラリ | -all]
```

説明 非保護の B2D バックアップオブジェクトの手動削除

Data Protector では、起動時に B2D デバイス内の非保護のバックアップ済みオブジェクトの一覧が作成されます。削除時には、まず非保護データがストアからオブジェクトが削除され、次にメディアの情報が Data Protector のデータベースから削除されます。ただし、ストアからメディアを削除しても、単にデータの廃止がストアに指示されるだけで、ディスクスペースが解放されることはありません。また、ライブラリ名を指定することもできます。この場合は、指定したライブラリから非保護メディアのみが削除されます。

説明 非保護の B2D バックアップオブジェクトの自動削除

この方法は上記と同じですが、Data Protector によって自動で定期的に行われます。削除の間隔は、グローバルオプションファイルで設定できます。

```
# DeleteUnprotectedMediaFreq=TimesPerDay
# デフォルト: 1
# 制限: 1 <= DeleteUnprotectedMediaFreq <= 24
# 1 に設定すると 1 日に 1 回(00:00)、
# 2 に設定すると 1 日に 2 回(00:00、12:00)、3 に設定すると 1 日に
# 3 回(00:00、08:00、16:00)、4 に設定すると 1 日に 4 回
# (00:00, 06:00, 12:00, 18:00)動作が行われます。 最大値(24)を指定すると、
# 1 時間ごとに動作が開始します。
```

この機能は、指定された間隔で omnimm を呼び出す omnitrig コマンドで実現されています。

説明 スロット削除直後のオブジェクトの削除

スロットを削除すると、IDB からのスロットの削除、スロット内のメディアの削除、およびストアからのスロット自体の削除が行われます。この動作は、リサイクルと削除の動作と同じです。次のコマンドを使用します。

```
omnimm -recycle メディア ID
omnimm -remove_slots ライブラリスロット
```

omnidownloadへの追加点

このコマンドとオプションは、デバイス、デバイス情報、およびライブラリの一覧表示に使用します。

概要

omnidownload -list_devices

以下に、デバイス一覧の代表的な出力例を示します。

```
デバイス名          ホスト                  デバイスの種類              プール名
=========================================================================
=======
DeDup Device1_gw1   paris_gw.gateway.com    BackupToDisk StoreOnce
DeDup Device1_MediaPool
DeDup Device1_gw2   rome_gw.gateway.com     BackupToDisk StoreOnce
DeDup Device1_MediaPool
DeDup Device1_gw3   tercus.gateway.com      BackupToDisk StoreOnce
DeDup Device1_MediaPool
```

概要

omnidownload -dev_info

以下に、デバイス情報の代表的な出力例を示します。

```
デバイス名                      ホスト              デバイスの種類              プール名
=========================================================================================
DeDup Device1                    device.box.host1    BackupToDisk StoreOnce
DeDup Device1_gw1 paris_gw.domain.com    StoreOnce   (in library) DeDup Device1_MediaPool
DeDup Device1_gw2 rome_gw.domain.com     StoreOnce   (in library) DeDup Device1_MediaPool
DeDup Device1_gw3 tercus.domain.com      StoreOnce   (in library) DeDup Device1_MediaPool
=========================================================================================
合計:3 台の構成済みデバイス。
```

概要

omnidownload -list_libraries -detail

以下に、デバイスライブラリの代表的な出力例を示します。

```
名前 "DeDup Device1"
説明 ""
ポリシー BackupToDisk
種類 StoreOnceSoftware
VTL 容量 4
レポジトリ
"\\device.box.host1\Store1\7fccb8b7_4d63bb99_01b8_0004"
"\\device.box.host1\Store1\7fccb8b7_4d63bb99_01b8_000f"
"\\device.box.host1\Store2\7fccb8b7_4d63bb99_01b8_00a1"
"\\device.box.host1\Store2\7fccb8b7_4d63bb99_01b8_00e0"
ディレクトリ
"\\device.box.host1\Store1" "<encoded_client_id>"
 “<max_store_connections>”
管理コンソール URL ""
```

omniupload

omniupload コマンドは、ASCII ファイルから Data Protector IDB への B2D デバイス情報のアップロードに使用します。コマンドのオプションについては、『*HP Data Protector Command Line Interface Reference*』を参照してください。

付録 C:B2D デバイス関連の Omnirc の変数

omnirc ファイルは、次のオプションが追加され、拡張されています。このファイルは、ポート番号およびディスクスペースのしきい値警告など、パラメーターの設定に使用します。これらの変更はクライアントにのみ適用されます。

OB2_STOREONCESOFTWARE_COMMAND_PORT=*ポート番号*
この変数は、Media Agent と StoreOnceSoftware ユーティリティ間のコマンド通信に使用するポートの変更に使用します。
入力例:OB2_STOREONCESOFTWARE_COMMAND_PORT=12345
デフォルト値: 9387

OB2_STOREONCESOFTWARE_DATA_PORT=*ポート番号*
この変数は、Media Agent と StoreOnceSoftware ユーティリティ間のデータ通信に使用するポートの変更に使用します。
入力例:OB2_STOREONCESOFTWARE_DATA_PORT=12346
デフォルト値: 9388

OB2_STOREONCESOFTWARE_SESSION_IDLE_TIMEOUT=*s*
StoreOnceSoftware デーモンが、定期的にアイドル状態の接続をチェックして終了させます。この変数には、接続をアイドル状態と判断するまでの動作停止時間を秒数で指定します。
デフォルト値:300(範囲:最小値: 10)

OB2_STOREONCESOFTWARE_DISK_SPACE_THRESHOLD=*%*
この変数は、ディスクの空きスペースに対するしきい値の設定に使用します(「低ディスクスペース警告」を参照)。
デフォルト値:10%(範囲: 1%～95%)

OB2_STOREONCESOFTWARE_MINIMUM_DISK_SPACE=*n*
この変数は、StoreOnceSoftware 用に予約しておく最少ディスクスペース(MB)の制御に使用します。この最小値に達すると、ストアへのデータの書き込みが行われません。デフォルト値:1000(最小値: 500)

OB2_STOREONCESOFTWARE_SSL_ENABLE=0|1
デフォルト値: 1
この変数は、クライアントと StoreOnce Software デーモン間のセキュアな制御通信の有効化または無効化の指定に使用します。この変数を 0 に設定すると、StoreOnce Software デーモンが稼働するクライアントがセキュアな制御通信を使用する設定になっていても、セキュアな制御通信は使用されません。
セキュアな通信を有効にした後は、StoreOnceSoftware デーモンを手動で再起動してください。

OB2_STOREONCESOFTWARE_DISABLE_IPV6_LISTEN=0|1

デフォルト値: 0
デフォルトでは、StoreOnceSoftware デーモンはデュアルスタックソケット(同一ポート上の IPv6 および IPv4)を監視します。1 に設定すると、IPv6 が無効になります。このオプションは、RPC および IpcServer のリスンポートに適用されます。

`OB2D2D_COMMAND_PORT=`*ポート番号*
この変数は、Media Agent と StoreOnce Backup システム間のコマンド通信に使用するポートの変更に使用します。
入力例:`OB2D2D_COMMAND_PORT =12345`
デフォルト値: 9387

`OB2D2D_DATA_PORT=`*ポート番号*
この変数は、Media Agent と StoreOnce Backup システムユーティリティ間のデータ通信に使用するポートの変更に使用します。
入力例:`OB2D2D_DATA_PORT=12346`
デフォルト値: 9388

`OB2D2D_NUM_OF_LBWTHREADS=ThreadNum`
この変数は、Media Agent クライアント上で重複排除を行う際の重複排除計算に使用するスレッド数の定義に使用します。より処理能力が高いゲートウェイを使用している場合は、この数を 8 スレッドまで増やせます。この変数は、各ゲートウェイに対して個別に設定してください。
デフォルト値: 4

`OB2D2D_BANDWIDTH_BUFF_SIZE=Size`
この変数は、Media Agent クライアント上で重複排除を行う際のバッファサイズの設定に使用します。Media Agent と D2D デバイス間の通信を LAN 経由で行う場合は、デフォルト設定を変更する必要はありません。WAN ネットワークを通信に使用する場合は、20MB がより適切な値です。この変数は、各ゲートウェイに対して個別に設定してください。
デフォルト値: 10MB

付録 D: システム要件とパフォーマンス

ここでは、対応するプラットフォームと、StoreOnce ソフトウェア重複排除システムの最小要件と推奨要件の一覧を示します。

対応プラットフォーム

StoreOnce ソフトウェア重複排除システムは、次のプラットフォームに対応しています。

- Windows Server 2008 R2 Enterprise(64 ビット、x64)
- Windows Server 2008(64 ビット、x64)
- SUSE Linux Enterprise Server 10.x(64 ビット、x86-64)
- SUSE Linux Enterprise Server 11.x(64 ビット、x86-64)
- Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 5.x(64 ビット、x86-64)
- Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6.x(64 ビット、x86-64)

StoreOnce ソフトウェア重複排除は、NDMP Media Agent がインストールされた Linux x64 ゲートウェイでは行えません。

StoreOnce ソフトウェア重複排除コンポーネントは、物理システムにも仮想マシンにもインストールできます。仮想マシンを StoreOnce ソフトウェア重複排除システムとして使用する場合は、重複排除ストアのパフォーマンスが想定より低くなることがあります。

対応システムの詳細については、http://support.openview.hp.com/selfsolve/manuals で、HP Data Protector に関する最新のサポート一覧を参照してください。各種アーキテクチャでの Data Protector インストール方法については、『*HP Data Protector インストールおよびライセンスガイド*』を参照してください。

StoreOnceソフトウェア重複排除のシステム要件

	CPU 速度/コア数 [1] (StoreOnce ソフトウェア専用)	**物理メモリー**[2] (StoreOnce ソフトウェア専用)	**ディスク数** [1] (ストア専用)
最小要件 (1TB のストア用)	2.2GHz/1 コア	300MB の RAM	1
推奨要件 (並行接続数が 5 の 10TB のストア用)	2.2GHz 以上/4 コア	3GB の RAM	4 以上(RAID5 使用時)
(1) パフォーマンスを最大に高めるには、各並行ストリームに対してコア数を 0.7、ディスク数を 0.8、増設 RAM を 50MB に構成し、StoreOnce ソフトウェア重複排除システム専用の物理システムを使用してください。 (2) 1TB のストア容量あたり 300MB の RAM が必要です。			

データセキュリティとパフォーマンス上の理由から、ローカルホストのファイルシステムのみに対応しています。このため、SCSI、ファイバーチャネル、または iSCSI インタフェースで接続したディスクやボリュームには対応していますが、NFS および CIFS には対応していません。Windows システムでは NTFS ボリュームにのみ対応しています。Linux システムでは、ext4 または xfs ファイルシステムのボリュームに対応しています。

HP では、単一ディスク障害の復旧機能との連携で優れたパフォーマンスを実現する、ストライプサイズが一定限度の RAID5 構成を推奨しています。

用語集

この用語集には、このドキュメントに関連する用語を記載しています。

用語	説明
ディスクへのバックアップ (B2D)デバイス	ディスクベースのバックアップデバイス。
チャンキング(チャンク)	データをブロック(チャンク)に分割する処理。各チャンクには固有のコンテンツアドレスが割り振られます。可変サイズが 1.6KB～10KB(平均 4KB)の内蔵ストレージユニット。重複排除ストアには、一意のデータチャンクが格納されます。1 つのポーションは、チャンク(への参照)の一覧で構成されます。
D2D	ディスクからディスクへのストレージ。ディスクからディスクへのバックアップの一般的な名前。たとえば、HP StoreOnce Backup システムは D2D ストレージ(重複排除機能組み込み済み)を備えています。
重複排除	着信データストリームから重複データを削除する処理。一意のデータのみがストレージディスクに書き込まれます。復元操作時には、元のデータストリームが再構成(*リハイドレート*と呼ばれることもあります)されます。
重複排除デーモン	StoreOnceSoftware ユーティリティを参照してください。
重複排除率 (比率)	バックアップするソースデータのサイズと、ストアに書き込まれる実データのサイズの比率。たとえば、10MB のソースデータに対し、ストアに書き込まれたバックアップ済みデータがわずか 1MB の場合、重複排除率は 10:1 になります。
重複排除ストア	StoreOnce ライブラリを参照してください。
重複排除システム	複数の Media Agent による StoreOnce ライブラリの同時操作が可能です。重複排除ストアが存在する*ホスティング*マシンの名前(重複排除ストアがインストールされたサーバーの名前)。
ゲートウェイ	ゲートウェイは、Media Agent コンポーネントがインストールされたクライアントです。Media Agent ホストまたはゲートウェイクライアントと呼ばれることもあります。個々のゲートウェイは、複数の Media Agent の同時起動が可能なホストとして表されます。ゲートウェイは、Media Agent コンポーネントをインストールした Data Protector クライアントのドロップダウンリストから選択します。
ハードウェア重複排除	重複排除が、データをバックアップするデバイスによって行われます。ターゲット側重複排除も参照してください。
ハッシュ	バイト配列を表す短い特徴、通常は*チャンク*の特徴。極めて高い確率でチャンクを一意に識別します。
アイテム	外部からのアドレス指定が可能な重複排除ストア内のストレージユニットです。テープ(仮想テープのパーソナリティ用)、D2D アプライアンス内のファイル(NFS)を表すこともあり、*ポーション*で構成されています。1 つのアイテムには 1 つ以上のオブジェクトバージョンが含まれています。
LUN	論理ユニット番号。SCSI プロトコルによってアドレス指定されるデバイスなど、論理ユニットの識別に使用する番号。

ポーション	入力データをハッシュ、可変サイズ(平均 10MB)の一覧として表すもので、入力データのサイズまたはハッシュの数で制限されます。ポーションはアイテムの一部であり、互いにオーバーラップすることはありません。アイテムのすべてのポーションを配列することでアイテムが構成されます。
サーバー側重複排除	重複排除が Media Agent システム(ゲートウェイ)上で行われます。このため、すべてのデータがネットワークを介して Disk Agent と Media Agent との間で転送されます(高帯域幅転送とも呼ばれます)。
SHA-1	暗号化ハッシュ機能。セキュアなハッシュアルゴリズムです。
ソース側重複排除	重複排除がクライアントマシン上で行われます。このため、一意の新規データのみがネットワーク経由で転送されます(クライアント側重複排除または低帯域幅転送とも呼ばれます)。
StoreOnce	すべての HP StoreOnce 製品に HP StoreOnce 重複排除ソフトウェアが搭載されています。正式製品名:*HP StoreOnce Backup システム*。
StoreOnce ライブラリ	StoreOnce ソフトウェア重複排除で使用する物理ストア。
StoreOnceSoftware ユーティリティ	StoreOnceSoftware ユーティリティは、Windows システム上ではサービス(`StoreOnceSoftware.exe`)として稼働し、Linux システム上ではバックグランドプロセス(デーモン)として稼働します。重複排除ストア上で全般的な管理作業が行えるメンテナンスツールです。
StoreOnce ソフトウェア重複排除	ディスクへのバックアップデバイスが使用するインタフェースの種類。ソフトウェアベースの重複排除を行います。
ターゲット側重複排除	重複排除が、Media Agent ではなく、ターゲットデバイス上で行われます。このため、バックアップ済みシステム上の負荷は減りますが、すべてのデータがネットワークを介して Disk Agent とターゲットデバイスとの間で転送されます(高帯域幅転送とも呼ばれます)。
UPS	無低減電源装置(または電源ソース)。電気幹線に障害が発生した際のバッテリバックアップです。

索引

CLI
  omnidownload, 44
  omnimm, 44
  omnirc, 46
  omnupload, 46
  StoreOnceSoftware ユーティリティ, 38
Media Agent
  ゲートウェイ間での負荷分散, 11
  コンポーネント, 7, 11
StoreOnceSoftware ユーティリティ, 38
StoreOnce ソフトウェア重複排除
  インタフェースの種類, 12
インタフェースの種類
  StoreOnce ソフトウェア重複排除, 12
オブジェクトのコピーおよび集約, 10
環境
  シナリオ例, 19
グローバルオプション, 44
ゲートウェイ, 7, 20
  拡張オプション, 22
  識別, 11
  複数, 7
  プロパティ、変更, 23
ゲートウェイタグ, 23
削除
  期限切れバックアップデータ, 12
集約、オブジェクトのコピー, 10
ストア名、長さ, 33
ストライピングメカニズム, 13
対応プラットフォーム, 47
重複排除
  インストールパッケージ, 18
  ブロック単位, 4
ディスクへのバックアップ
  概念, 7
  デバイスの種類, 3
  複数デバイス, 8
データ形式, 11
統計情報、重複排除, 14
同時処理数, 20, 23
バックアップ, 10
比率
  重複排除, 14
負荷調整型, 11
マルチホスト構成, 3, 7
容量、最大ストレージ, 12
ライセンス, 18
リハイドレーション, 3

詳細情報

詳細情報は、次の Data Protector オンラインリソースを参照してください。

http://www.hp.com/go/dataprotector

http://www.hp.com/go/imhub/dataprotector

http://www.hp.com/go/d2d

© Copyright 2012 Hewlett-Packard Development Company, L.P.本書に記載されている内容は事前の通知なしに変更されることがあります。HP 製品およびサービスに対する保証は、当該製品およびサービスに付属の明示的保証規定に記載されているものに限られます。本書のいかなる内容も当該保証に新たに保証を追加するものではありません。HP は、本書中の技術的あるいは校正上の誤り、省略に対して責任を負いかねます。

Microsoft および Windows は、米国における Microsoft Corporation の登録商標です。UNIX は、Open Group の登録商標です。Linux は、米国における Linus Torvalds の登録商標です。

4AA3-7696ENA、2012 年 3 月作成