

White paper

SAP HANA TDI 構成のバックアップ手順と検証 ～ FUJITSU Storage ETERNUS AF series, ETERNUS DX series による 世代管理の簡易化と容量削減 ～

SAP HANA と FUJITSU Storage ETERNUS AF series, DX series を組み合わせた TDI (Tailored Datacenter Integration) の構成下で、SAP HANA データベースの高速バックアップと世代管理する方法を説明したリファレンスアーキテクチャーです。



目次	
はじめに.....	3
1. SAP HANA の概要	4
2. SAP HANA のバックアップ	5
3. データボリュームのバックアップ	6
4. バックアップ/リストア手順と検証結果.....	7
4.1. システム構成	7
4.2. システム構築手順.....	9
4.3. SAP HANA バックアップ手順	13
4.4. SAP HANA リストア手順	19
4.5. 運用における留意事項	27
4.6. サンプルスクリプト.....	29
5. まとめ	33

図目次	
図 1-1 SAP HANA 概要	4
図 1-2 SAP HANA ハードウェア構成	4
図 2-1 バックアップイメージ.....	5
図 3-1 QuickOPC と SnapOPC+のバックアップイメージ.....	6
図 4-1 システム構成図	7

表目次	
表 2-1 SAP HANA のバックアップ方式	5
表 4-1 ストレージボリューム構成一覧.....	9
表 4-2 使用ボリューム ID.....	9
表 4-3 QuickOPC / SnapOPC+ 設定一覧	12
表 4-4 環境固有情報	14
表 4-5 環境固有情報	20
表 4-6 バックアップ処理	27
表 4-7 リストア処理.....	27

はじめに

SAP HANA は、膨大なデータを高速にアクセスして処理が行えることを目的としたインメモリデータベースです。扱うデータが膨大になればバックアップに費やす時間も比例して長くなります。

SAP HANA と ETERNUS AF/DX を組み合わせた TDI 構成は、SAP HANA が稼動するサーバから切り離し、負荷の軽減を考慮したバックアップを実現します。

また、ETERNUS AF/DX のアドバンスド・コピー機能が提供する高速バックアップと世代管理で、バックアップ容量の削減とバックアップ時間の短縮を実現します。

ETERNUS AF/DX は、高性能・高信頼を兼ね備えたストレージ製品であり、SAP HANA を効率的にバックアップする最適なソリューションを提供します。

本書は、アドバンスド・コピー機能の高速バックアップと世代管理を使用したバックアップ方法とリストア方法を説明した資料です。

なお、検証は 2018 年 4 月に実施した内容を記載しています。

■前提

本書は、2020 年 6 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、FUJITSU Storage ETERNUS AF series、DX series、および SAP HANA の基本的な知識を有している方を対象とします。

■対象機種

本書は、FUJITSU Storage ETERNUS AF series, ETERNUS DX series の以下の機種を対象としています。

- FUJITSU Storage ETERNUS AF150 S3, AF250 S3/S2, AF650 S3/S2
- FUJITSU Storage ETERNUS DX200 S5/S4, DX500 S5/S4, DX600 S5/S4, DX900 S5

■略称

本書では、以下の略称を用います。

- | | |
|---|--------------------------|
| • FUJITSU Storage ETERNUS AF series | ・・・ ETERNUS AF series |
| • ETERNUS AF series, ETERNUS DX series | ・・・ ETERNUS AF/DX |
| • FUJITSU Storage ETERNUS SF AdvancedCopy Manager | ・・・ AdvancedCopy Manager |
| • Microsoft Windows Server 2016 | ・・・ Windows Server 2016 |

1. SAP HANA の概要

SAP HANA は、大量のデータを高速に処理できることを目的としたインメモリデータベースで、分析向けのカラムストア型データベースおよび、トランザクション処理向けのローストア型データベースとして利用できます。

また、データベースだけではなく、テキスト検索・分析、予測解析、グラフデータ処理などのアプリケーション機能を実装しており、インメモリデータベースとの併用で高速なデータ処理を図っています。

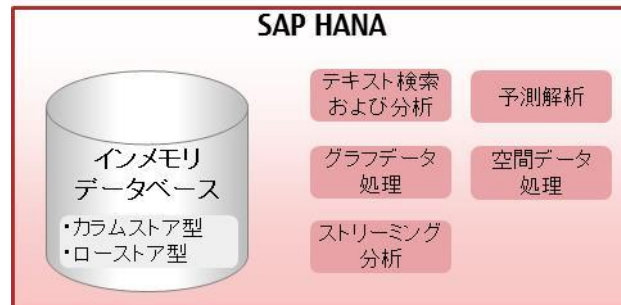


図 1-1 SAP HANA 概要

SAP HANA が利用できるハードウェア構成は、供給元が SAP HANA 認定のハードウェアを組み合わせ、SAP HANA や OS がインストールされた状態で提供されるアプライアンス構成と、利用者が SAP HANA 認定のハードウェアからサーバやストレージを柔軟に組み合わせることができる TDI(Tailored Datacenter Integration) 構成があります。

SAP は、SAP HANA をそのまま実行できる型決め構成、いわゆるアプライアンス構成として提供を開始しました。

しかし、そのあとで TDI 構成についても提供を始めました。

その理由は、より柔軟性のある構成を取りたい、あるいは既存のハードウェアを活用させたい、といった要望に応じるためです。

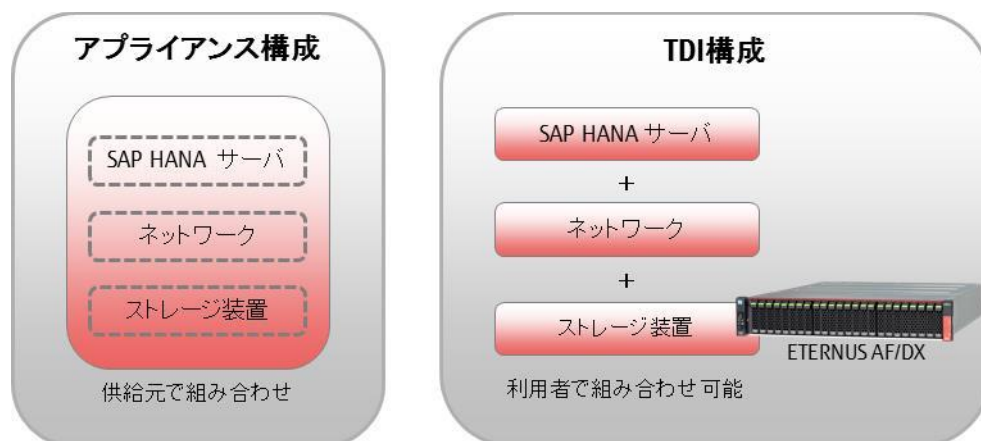


図 1-2 SAP HANA ハードウェア構成

本書では、SAP HANA 認定済みの ETERNUS AF/DX を TDI 構成のストレージ装置に使用しています。

TDI 構成に ETERNUS AF/DX を組み合わせることで、バックアップ容量の削減とバックアップ時間の短縮が実現できます。

詳細については、本章以降で説明します。

2. SAP HANA のバックアップ

SAP HANAは、インメモリデータベース上に展開されたデータをもとに高速なデータ処理を実現しています。インメモリデータベースの元になるデータは、データボリュームで管理しており、SAP HANAのバックアップはデータボリュームを対象としています。

以下の図は、SAP HANAのスナップショットバックアップを利用したバックアップイメージを表しています。

データボリュームは、ストレージ装置のボリュームをSAP HANA 搭載サーバにMountして、アクセスできる状態になっています。SAP HANAのスナップショットを実行すると、インメモリデータベースのデータを即時にデータボリュームへ書き込みます。スナップショット後のデータボリュームを別の格納領域に退避することで、バックアップデータを取得できます。このバックアップデータは、任意の時点にデータベースの状態を戻すことや、障害発生時に発生前の状態に復旧するために使用します。

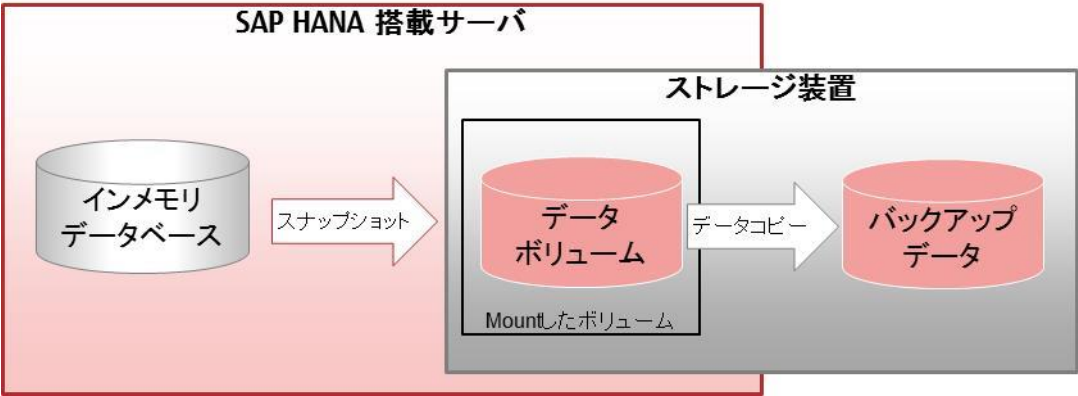


図 2-1 バックアップイメージ

以下の表は、バックアップ対象とバックアップ方式の組み合わせを示しています。スナップショットについてはストレージと連携する構成を示します。本書では、ストレージ装置と連携したスナップショットバックアップの方式が対象になります。

バックアップ対象	バックアップ方式(*)	説明
データボリューム(フル)	フルバックアップ (ファイルベース)	SAP HANA自身が静止点確保からデータベース全体のバックアップデータのコピーを実施します。 データベースの容量が大きくなるとコピーに掛かる時間が長くなり、SAP HANA搭載サーバへの負荷が高くなります。
	スナップショットバックアップ (ストレージ連携)	SAP HANAのスナップショットで、インメモリデータベースのデータをデータボリュームに書き込みます。 その後、ストレージ装置のデータコピーでデータボリュームのバックアップを取得します。 フルバックアップに比べ、SAP HANA搭載サーバと切り離して、バックアップデータのコピーをストレージ装置で行うため、サーバの負荷やデータベースの容量に影響されません。
データボリューム(増分/差分)	デルタバックアップ (ファイルベース)	SAP HANA自身がデータベースの増分データまたは差分データをファイルに取得します。 リストア時にフルバックアップやスナップショットバックアップで取得したバックアップデータと組み合わせて使用します。
ログボリューム	自動ログバックアップ	SAP HANA自身で、自動的にログのバックアップを取得します。 トランザクションログを格納するために使用されます。

*: SAP HANA で使用されているバックアップ方式の名称です。
表 2-1 SAP HANA のバックアップ方式

3. データボリュームのバックアップ

本書では、SAP HANA のスナップショットバックアップと ETERNUS AF/DX のアドバンスド・コピー機能を使用したバックアップの手順を説明しています。

データボリュームのバックアップは、アドバンスド・コピー機能の QuickOPC(高速バックアップ)と SnapOPC+(世代管理)を使用しています。世代管理に SnapOPC+を使用する理由は、バックアップデータのコピー容量が少量でかつ、コピーの時間が短くできることです。

バックアップデータのコピー容量とコピー時間は、コピー対象のデータ容量が大きくなることに比例してコピー時間が長くなり、コピー容量も多くなります。

バックアップで使用する QuickOPC と SnapOPC+は、更新部分をコピーの対象にしている、コピー容量が少なく短時間で実施できます。さらに、SAP HANA 搭載サーバと切り離して、バックアップサーバでバックアップ処理を行うため、SAP HANA 搭載サーバの負荷を軽減できます。

以下に QuickOPC と SnapOPC+のアドバンスド・コピー機能について説明します。

・QuickOPC

ある時点のコピー元データを高速にコピーする機能です。初回コピー時は全データをコピーします。2 回目以降は更新部分のみのコピーを行うことができるので、コピーに掛かる時間が短くなります。

・SnapOPC+

コピー元が更新された際に更新前のデータをコピー(退避)します。そのため、コピー先の容量を抑えることができます。

更新部分を世代管理でき、複数世代のバックアップが可能です。世代数は最大 512 です。

以下は、データボリュームのバックアップを QuickOPC と SnapOPC+で実施したイメージ図です。

フルバックアップは、バックアップ回数毎にデータボリュームと同じ容量のバックアップデータが増えていくので、4 回分のバックアップを取得した場合は、合計で 40TB になります。

バックアップの世代管理では、フルバックアップの 10TB と世代データ分を加えた 60GB の容量になり、毎回フルバックアップを実施する場合と比べ、バックアップで使用する容量が、約 4 分の1になります。

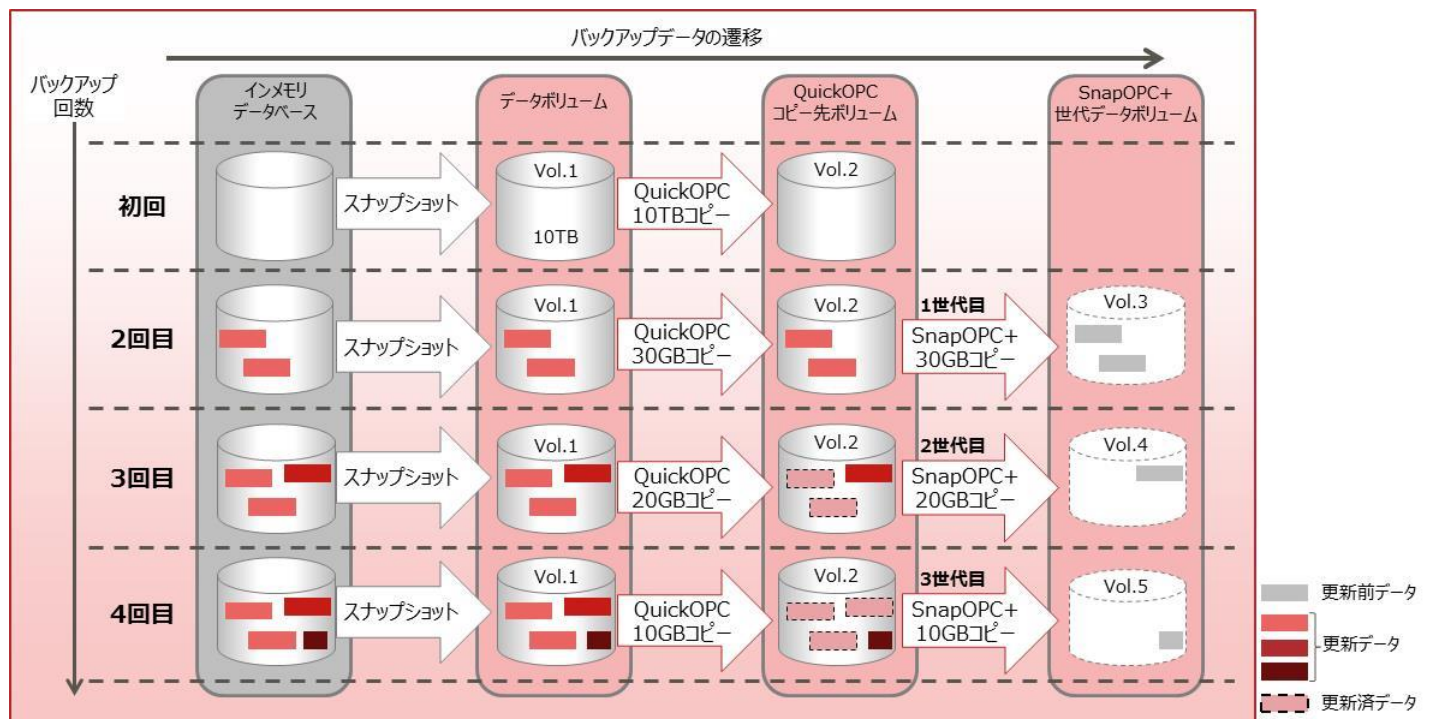


図 3-1 QuickOPC と SnapOPC+のバックアップイメージ

4. バックアップ/リストア手順と検証結果

SAP HANA の TDI 構成に ETERNUS AF/DX を組み合わせたシステムの構築手順と、バックアップ/リストアを検証した内容を説明します。
 なお、バックアップの処理は「4.3. SAP HANA バックアップ手順」、リストアの処理は「4.4. SAP HANA リストア手順」に説明を掲載しています。

4.1. システム構成

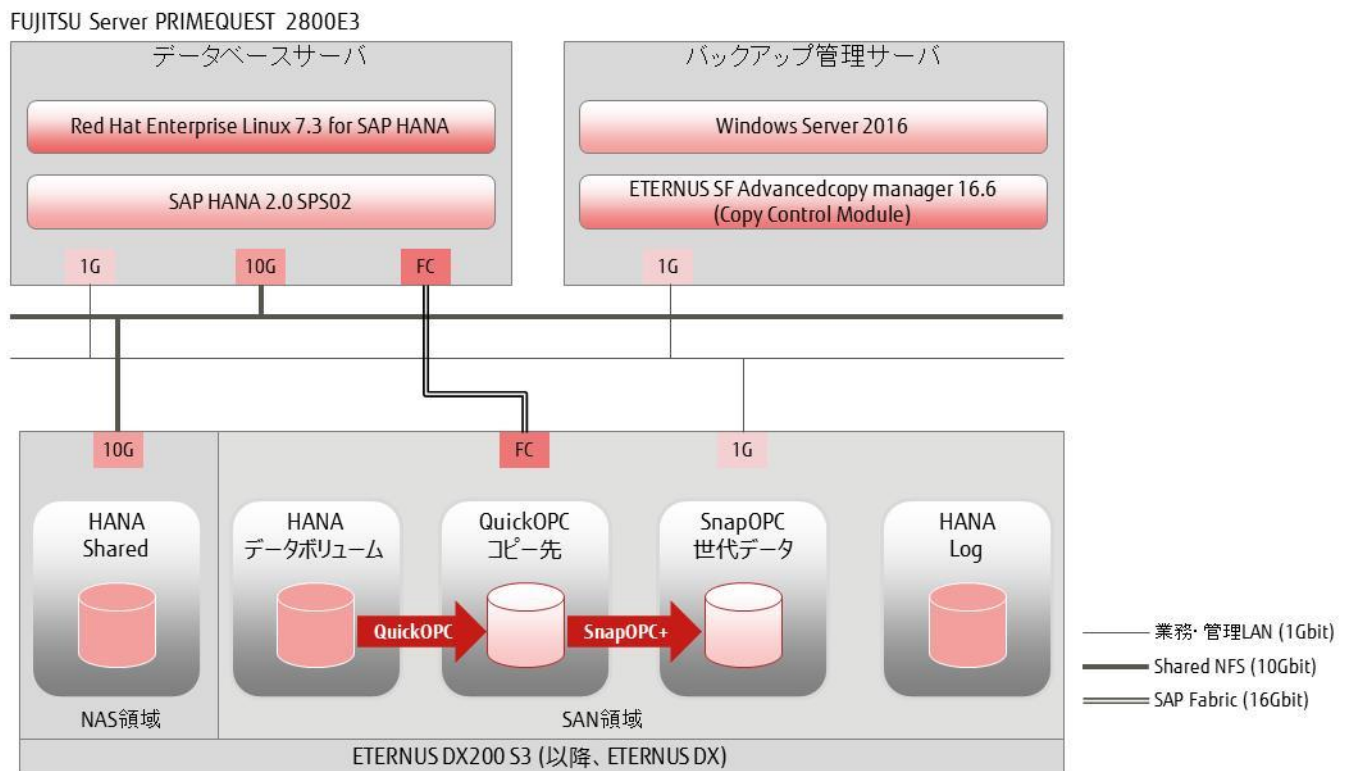
SAP HANA のバックアップとリストアの検証で使用するシステム構成を説明します。

4.1.1. サーバ/ストレージ/ネットワーク構成

本書が想定するサーバ、ストレージ、ネットワークの構成は下図の通りです。

- データベースサーバとストレージを FC(SAN)と 10G LAN(NAS)のそれぞれで冗長接続
- バックアップ管理サーバからストレージの高速コピー機能を制御

本書では、ETERNUS DX200 S3 を使用していますが、他の ETERNUS AF/DX でもバックアップおよびリストアの手順は同じです。



【ご参考】 HANA Shared 領域の配置について

本書では HANA Shared を NAS 領域上に配置していますが、SAP HANA がスケールアップ構成（シングルノード）の場合は SAN 領域と NAS 領域のいずれにも配置可能です。

SAP HANA がスケールアウト構成（マルチノード）の場合は、HANA Shared は NAS 領域上に配置する必要があります。そのため、SAP HANA がスケールアウト構成かつ ETERNUS のユニファイド構成を利用できない場合は、別途 HANA Shared を配置する NAS 領域を用意する必要があります。

SAP HANA のスケールアップ構成とスケールアウト構成については、SAP 社から公開されている「SAP HANA Server Installation and Update Guide - Installing an SAP HANA System」を参照してください。

4.1.2. 機器/ソフトウェア構成

機器やソフトウェアの詳細は以下の通りです。SAP HANA 認定済みのサーバ(PRIMEQUEST 2800E3)とストレージ装置(ETERNUS DX200 S3)を組み合わせた、TDI 構成になります。

SAP HANA 認定ハードウェアの情報は、SAP 社から公開されている「Certified and Supported SAP HANA Hardware」を参照してください。
また、TDI 構成の場合は必ず SAP コンピテンスセンターへサイジング依頼を行ってください。

AdvancedCopy Manager では、バックアップ元のサーバ(本手順ではデータベースサーバ)にエージェントをインストールした上でバックアップ管理サーバの AdvancedCopy Manager を使用する場合と、エージェント不要でバックアップ管理サーバの AdvancedCopy Manager Copy Control Module(以降 AdvancedCopy Manager CCM)を使用する場合の 2 つのパターンがあります。本書では後者の AdvancedCopy Manager CCM を使用します。

データベースサーバ

FUJITSU Server PRIMEQUEST 2800E3

CPU: Xeon E7-8880 v4 22 コア(2.20GHz) ×2

メモリ: 512GB

OS: Red Hat Enterprise Linux 7.3 for SAP HANA

データベース: SAP HANA 2.0 SPS02

バックアップ管理サーバ (VMware ESXi 上の仮想マシン)

CPU: 1vCPU

メモリ: 4GB

OS: Windows Server 2016

バックアップソフトウェア: AdvancedCopy Manager CCM V16.6

SAP HANA 管理ツール: SAP HANA Studio

ストレージ装置

FUJITSU Storage ETERNUS DX200 S3

コントローラー数: 2

キャッシュ容量: 48GB (拡張メモリ含む)

ホストインターフェース: 16Gbit/s FC 4 ポート、10Gbit/s Ethernet 4 ポート(NAS 用)

ドライブ: 900GB/10krpm 2.5 インチ SAS ディスクドライブ 24 本

ファームウェア版数: V10L70

4.1.3. SAP HANA 構成

本書は、SAP HANA2.0 SPS01 から標準となったマルチテナントデータベースコンテナ構成(以降、MDC)を対象としています。

また、現時点の SAP HANA では MDC の複数テナントデータベースのスナップショットバックアップがサポートされていないため、MDC のシングルテナントデータベースが前提になります。(SYSTEM データベースとテナントデータベース×1 のみの構成)

※MDC は複数テナントデータベースの格納を可能とする機能名ですが、実際に格納するテナントデータベース数は単一の場合も複数の場合もあります。

4.2. システム構築手順

システム構成と主な設定を説明します。

4.2.1. ストレージ設定

ETERNUS DX200 S3 上に以下のボリュームを作成します。

ボリュームの作成手順は、ご使用の機種の「構築ガイド(基本編 または Web GUI 編)」を参照してください。

なお、RAID グループ構成／シン・プロビジョニングプール構成／ボリューム構成は要件に応じて変更してください。

また、ETERNUS DX S4 series を使用する場合は、HANA Data は SSD で構成してください。

ボリュームの用途	RAID グループ構成	TPP/RAID グループ	ボリューム タイプ	ボリューム 容量
HANA Data	HDD 900GB×8 RAID5(7+1)×1 5.6TB	TPP (TPP1)	TPV	1.5TB
HANA Log	HDD 900GB×4 RAID1(1+1)×2 計 1.6TB	TPP (TPP2)	TPV	0.5TB
HANA Shared	HDD 900GB×4 RAID5(3+1)×1 2.4TB	TPP (TPP3)	NAS 用 TPV	1.2TB
(HANA Data の) QuickOPC コピー先	HDD 900GB×4 RAID5(3+1)×1 2.4TB	TPP (TPP4)	TPV	1.5TB
(HANA Data の) SnapOPC+ 世代データ (3 世代)	HDD 900GB×4 RAID5(3+1)×1 2.4TB	RAID グループ (RG5)	SDV または TPV	-
			SDV または TPV	-
			SDV または TPV	-
			SDPV	2.0TB

表 4-1 ストレージボリューム構成一覧

※TPP: Thin Provisioning Pool、TPV: Thin Provisioning Volume、SDV: Snap Data Volume、SDPV: Snap Data Pool Volume

※TPP に登録可能な RAID レベルとメンバードライブ数の組み合わせは、ご使用の機種の「構築ガイド(基本編 または Web GUI 編)」の「シン・プロビジョニングプール作成」を参照してください。

なお、ボリューム作成後の各ボリュームの ID(例) は以下の通りです。以降の手順と照合する際にご参照ください。

ボリュームの用途	データベースサーバからのマウント時に使用する ID	高速コピー操作で 使用する ID
HANA Data	3600000e00d280000002800c800010000 (WWID) (データベースサーバ上でエイリアス名"HANA_Data_1"に対応付け)	ETERNUS/0x01 (装置名/ボリューム ID)
HANA Log	3600000e00d280000002800c800040000 (WWID) (データベースサーバ上でエイリアス名"HANA_Log_1"に対応付け)	-
HANA Shared	192.168.200.134:/mnt/nas/nv11/data/NAS-SHARD (NFS 接続、ETERNUS の IP アドレスと共有ディレクトリ名)	-
QuickOPC コピー先	-	ETERNUS/0x06
SnapOPC+ 世代データ (3 世代)	-	ETERNUS/0x0d
	-	ETERNUS/0x0e
	-	ETERNUS/0x0f

表 4-2 使用ボリューム ID

4.2.2. データベースサーバの構築と設定

データベースサーバに RHEL7.3 と SAP HANA をインストールします。

Red Hat Enterprise Linux for SAP HANA のインストール詳細は、SAP 社から公開されている以下のドキュメントを参照してください。

- ・Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 7.x Configuration Guide for SAP HANA

SAP HANA Platform 2.0 (SPS01 または SPS02) のインストール詳細は、SAP 社から公開されている以下のドキュメントを参照してください。

- ・SAP HANA Server Installation and Update Guide
- ・SAP HANA Administration Guide

なお、ETERNUS DX200 S3 上のボリュームに HANA Data と HANA Log および HANA Shared を配置するため、手順書の内容に対して以下の追加手順が必要です。

- ・RHEL 7.3 のインストール

(1) DM-Multipath 機能のインストール

device-mapper-multipath パッケージをインストールします。

```
[root@hostname ~]# yum install -y device-mapper-multipath
```

- ・OS の設定

(1) DM-Multipath 機能の設定

以下の内容で/etc/multipath.confを作成します。

```
[root@hostname]# vi /etc/multipath.conf
blacklist {
    devnode "^ (ram|raw| loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^ (sda) $"
    devnode "^dc:sd[b-k][0-9]*$"
}
defaults {
    user_friendly_names    yes
    bindings_file           "/etc/multipath/bindings"
}
devices {
    device {
        vendor              "FUJITSU"
        product              "ETERNUS_DXL"
        prio                 "alua"
        path_grouping_policy "group_by_prio"
        path_checker         "tur"
        failback             "immediate"
        no_path_retry        0
        dev_loss_tmo         2097151
        fast_io_fail_tmo     1
    }
}
```

また、HANA Data/HANA Log ボリュームについて、WWID とエイリアス名の対応を/etc/multipath/bindings (multipath.conf 内で指定している設定ファイル名)に記載します。

エイリアス名は任意で、SAP HANA インストール時のボリュームマウント指定(global.ini)で使います。また、リストア手順の HANA Data ボリュームの手動マウント操作時に「/dev/mapper/<エイリアス名>」としても使います。

```
[root@hostname]# vi /etc/multipath/bindings
HANA_data_1 3600000e00d280000002800c800010000
HANA_log_1 3600000e00d280000002800c800040000
```

※ ETERNUS の HANA Data/HANA Log ボリュームの WWID を指定

multipathd デーモンを再起動して設定を反映し、multipath コマンドでマルチパスの接続状況を確認します。

```
[root@hostname]# systemctl restart multipathd
[root@hostname]# multipath -ll
HANA_data_1 (3600000e00d280000002800c800010000) dm-1 FUJITSU , ETERNUS_DXL
size=1.5T features='0' hwhandler='0' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
    |-- 2:0:0:0 sdb 8:16 active ready running
    |-- 4:0:0:0 sdd 8:48 active ready running
HANA_log_1 (3600000e00d280000002800c800040000) dm-0 FUJITSU , ETERNUS_DXL
size=512G features='0' hwhandler='0' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
    |-- 2:0:0:1 sdc 8:32 active ready running
    |-- 4:0:0:1 sde 8:64 active ready running
```

(2) HANA Data/Log ボリュームのマウント先ディレクトリの作成

マウント先のディレクトリを作成します。実際のマウントは SAP HANA の起動時に自動的に実行されます。

なお、ディレクトリ名にはこの後 SAP HANA インストール時に指定する SID を含めます。

```
[root@hostname]# mkdir -p /hana/data/HAN/mnt00001
[root@hostname]# mkdir -p /hana/log/HAN/mnt00001
```

※ディレクトリ名に SAP HANA の SID を指定(ここでは"HAN")

(3) HANA Shared ボリュームのマウント先ディレクトリの作成と NFS マウント

マウント先のディレクトリを作成し、/etc/fstab にマウント設定を記載して、mount -a で設定を反映させます。df コマンドでマウントされたことを確認します。

```
[root@hostname]# mkdir /hana/shared
[root@hostname]# vi /etc/fstab
(既存の設定に以下の行を追加)
192.168.200.134:/mnt/nas/nv11/data/NAS-SHARD /hana/shared nfs auto, rw, bg, vers=3, hard,
timeo=600, rsize=65536, wsize=65536, intr, actimeo=0, noatime, nolock, _netdev 0 0
```

```
[root@hostname]# mount -a
[root@hostname]# df -T
```

※ETERNUS 上の HANA Shared ボリュームの IP と共有ディレクトリ名を指定
改行は含めず 1 行で記載

```
Filesystem                                Type 1K-blocks Used      Available Use% Mounted on
192.168.200.134:/mnt/nas/nv11/data/NAS-SHARD nfs  943718400 16966976  917314240    2%
/hana/shared
```

3. SAP HANA のインストール

(1) global.ini ファイルの作成

SAP HANA インストール時にストレージ設定を指定するための global.ini を作成し、data/log パーティションとボリューム(エイリアス名)の対応を記載します。

なお、本書では global.ini を /hana/shared/etc/storage_cfg ディレクトリに配置しています。

```
[root@hostname]# mkdir -p /hana/shared/etc/storage_cfg/
[root@hostname]# vi /hana/shared/etc/storage_cfg/global.ini
[storage]
ha_provider = hdb_ha.fcClient
partition_*__prtype = 5
partition_*_data__mountoptions = -t xfs -o defaults, noatime, nobarrier, noquota, largeio,
inode64
partition_*_log__mountoptions = -t xfs -o defaults, noatime, nobarrier, noquota, inode64
partition_1_data__alias = HANA_data_1
partition_1_log__alias = HANA_log_1
```

※ETERNUS の HANA Data/HANA Log ボリュームのエイリアス名を指定

```
[trace]
ha_fcClient = debug
```

(2) hdblcmm コマンドの SAP HANA インストール

hdblcmm コマンドのオプションとして、ストレージ設定用 global.ini ファイルを含むディレクトリ名 (/hana/shared/etc/storage_cfg/) を指定します。

```
[root@hostname]# cd <メディア退避ディレクトリ>/51052325
[root@hostname]# cd DATA_UNITS/HDB_LCM_LINUX_X86_64
[root@hostname]# ./hdblcmm --storage_cfg=/hana/shared/etc/storage_cfg/
```

HANA Data/HANA Log/HANA Shared ボリュームのマウントに関する補足

HANA Data/HANA Log ボリュームは、SAP HANA の起動で自動的にマウントし、停止した時にアンマウントします。
 ただし、リストア実施時の手順では、ストレージスナップショット処理の前後に HANA Data ボリュームのアンマウントおよびマウントを手動で行います。(リストア処理に伴う SAP HANA の停止/再開では、自動的なアンマウント/マウントは実行されません)
 なお、HANA Shared ボリュームは/etc/fstab のマウント定義により、データベースサーバの起動でマウントされるため、SAP HANA の状態に関わらず常にマウントされています。

4.2.3. バックアップ管理サーバの構築と設定

バックアップ管理サーバに Windows Server 2016 と AdvancedCopy Manager CCM をインストールします。
 AdvancedCopy Manager CCM のインストール手順は、「FUJITSU Storage ETERNUS SF Express 16.8 / Storage Cruiser 16.8 / AdvancedCopy Manager 16.8 導入ガイド」-「第 7 章 AdvancedCopy Manager CCM のインストール」を参照してください。

また、インストールした AdvancedCopy Manager CCM から ETERNUS DX200 S3 に接続し、以下の内容に従って QuickOPC と SnapOPC+ の設定を行ってください。

設定手順は、「FUJITSU Storage ETERNUS SF AdvancedCopy Manager 16.8 運用ガイド Copy Control Module 編」を参照してください。

コピーグループ名 (任意)	コピーグループ タイプ	コピーグループに追加するコピーペア
QOPCDATA	QuickOPC	ETERNUS/0x01:ETERNUS/0x06 ※<HANA Data ボリューム>:<QuickOPC 先ボリューム>
SNAPDATA	SnapOPC+	ETERNUS/0x06:ETERNUS/0x0d ETERNUS/0x06:ETERNUS/0x0e ETERNUS/0x06:ETERNUS/0x0f ※<QuickOPC 先ボリューム>:<SnapOPC+世代データボリューム>

表 4-3 QuickOPC / SnapOPC+ 設定一覧

なお、本書では SAP HANA データベースのバックアップに QuickOPC を使用し、バックアップデータの世代管理に SnapOPC+を使用します。
 そのため、QuickOPC のコピー先(上記一覧における ETERNUS/0x06)が SnapOPC+のコピー元になります。

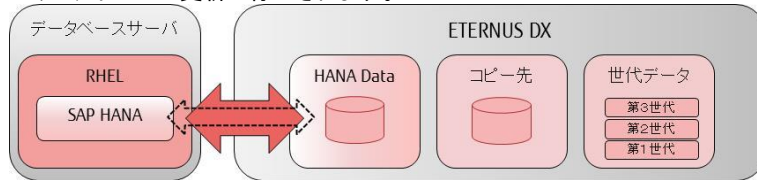
4.3. SAP HANA バックアップ手順

本章では QuickOPC と SnapOPC+ を利用した SAP HANA データベースのバックアップ手順を説明します。

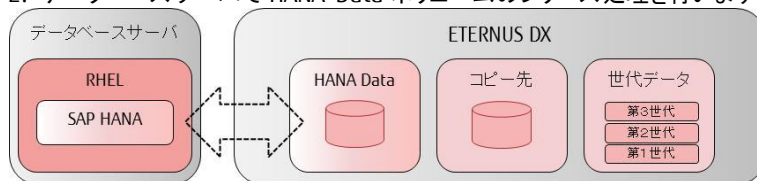
4.3.1. バックアップ処理の流れ

以下にバックアップ処理の全体的な流れを示します。

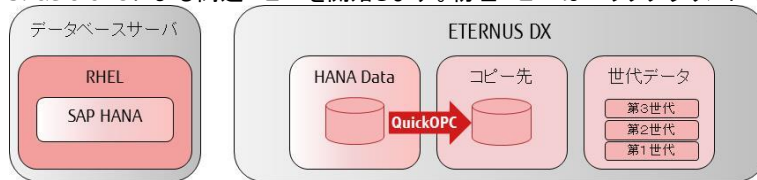
1. SAP HANA でスナップショットバックアップを開始します。実際には外部で実行する高速コピーに対する前準備に相当し、SAP HANA からデータファイルへの更新が停止されます。



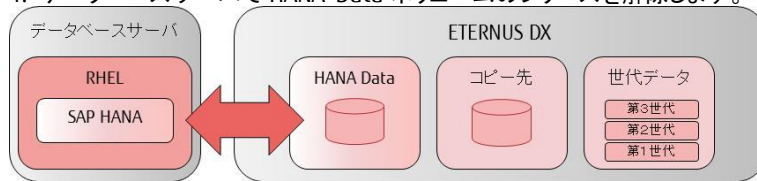
2. データベースサーバで HANA Data ボリュームのフリーズ処理を行います。



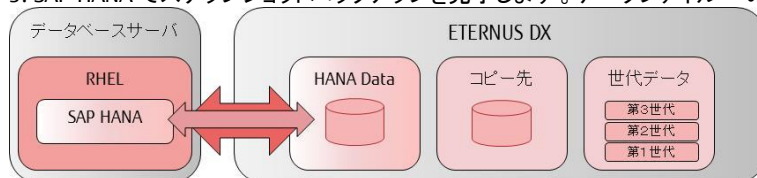
3. QuickOPC による高速コピーを開始します。物理コピーはバックグラウンドで継続され、完了を待つ必要はありません。



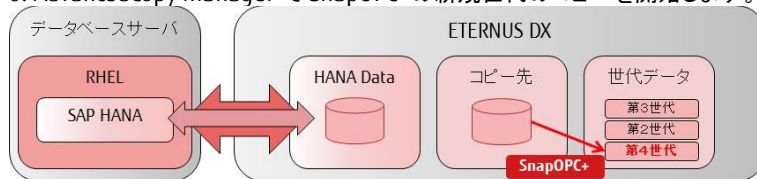
4. データベースサーバで HANA Data ボリュームのフリーズを解除します。



5. SAP HANA でスナップショットバックアップを完了します。データファイルへの更新が再開されます。



6. AdvancedCopy Manager で SnapOPC+ の新規世代のコピーを開始します。



以上の処理が完了した時点で、QuickOPC のコピー先には最新のバックアップデータが保持されます。SnapOPC+ のコピー先には過去分を含む世代データ(QuickOPC のコピー先を過去世代に戻すための更新前退避データ)が保持されます。

4.3.2. バックアップ手順の詳細

本章ではバックアップ処理の具体的な手順を示します。
コマンドや画面例に含まれる環境固有の情報を以下の表に示します。

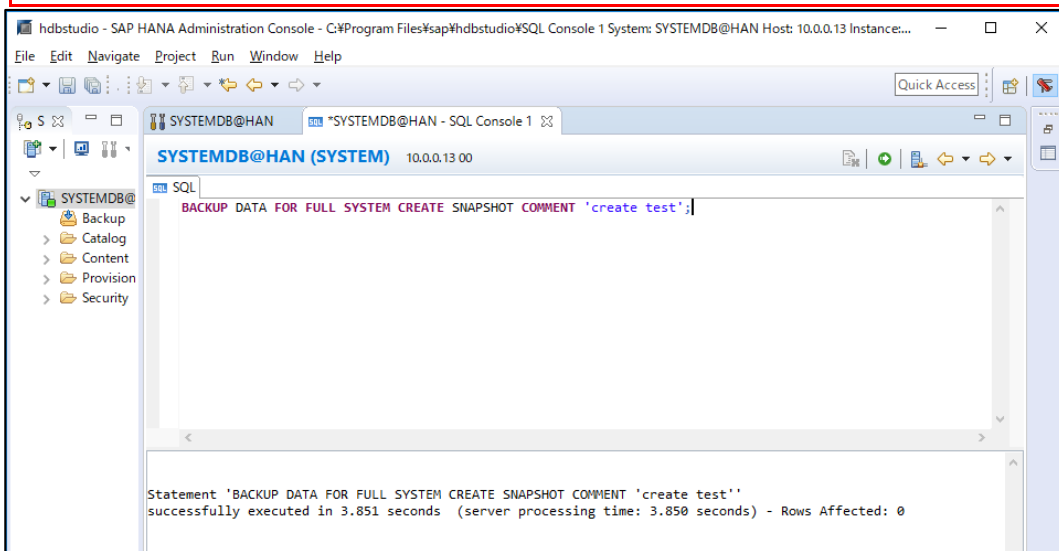
環境固有情報	値
SAP HANA のサーバ名(ネットワーク名)	hana1
SAP HANA の SID	HAN
SAP HANA のインスタンス番号	00
ETERNUS 装置名	ETERNUS
QuickOPC のコピーグループ名	QOPCDATA
SnapOPC+ のコピーグループ名	SNAPDATA

表 4-4 環境固有情報

1. SAP HANA からのスナップショットバックアップの開始処理

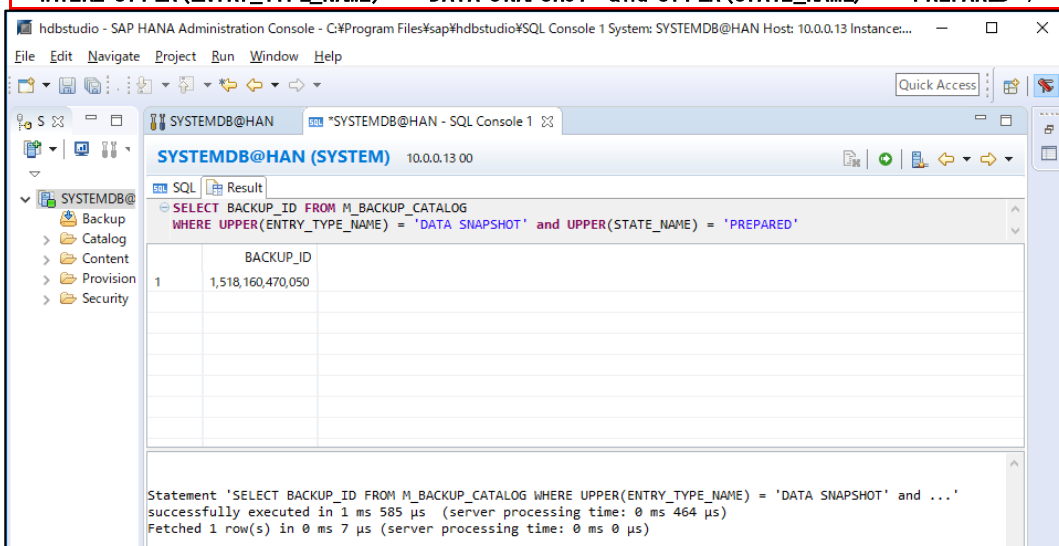
SQL クライアントから SAP HANA の SYSTEM データベースに接続し、BACKUP ... CREATE SNAPSHOT コマンドを実行します。
なお、スナップショットバックアップ開始処理は 1 回のコマンドで SYSTEM データベースとテナントデータベースの両方に対して実行されます。

BACKUP DATA FOR FULL SYSTEM CREATE SNAPSHOT COMMENT 'コメント';



また、M_BACKUP_CATALOG を参照し、開始されたスナップショットバックアップの BACKUP_ID を確認します。
この ID はスナップショットバックアップの完了処理で使います。

**SELECT BACKUP_ID FROM M_BACKUP_CATALOG
WHERE UPPER(ENTRY_TYPE_NAME) = 'DATA SNAPSHOT' and UPPER(STATE_NAME) = 'PREPARED';**



2. HANA Data ボリュームのフリーズ処理

データベースサーバで xfs_freeze コマンドを使用して HANA Data ボリュームをフリーズします。

```
[root@hostname]# xfs_freeze -f /hana/data/HAN/mnt00001
```

3. AdvancedCopy Manager の QuickOPC による高速コピー

以下に説明する操作はバックアップ管理サーバで行います。

QuickOPC の状態を確認します。

```
C:\ETERNUS_SF\CCM\bin> acopc query -g QOPCDATA -all
```

```
Copy Group Name : QOPCDATA
Copy Group Type : QuickOPC
Disk Array Name : ETERNUS (00ETERNUSDXLS3ET203A#####1F4601346015##)
```

Source	<=> Target	SID OPC Status	Copy Phase	Progress	Copied Block	Total Block	Operation Date
ETERNUS/0x01	=> ETERNUS/0x06	0x0 "OPC Executing"	"Tracking"	100%	3220968448	3221225472	"2018/01/25 20:33:41"

QuickOPC を開始します。

```
C:\ETERNUS_SF\CCM\bin> acopc start -g QOPCDATA -auto
```

```
ETERNUS/0x01:ETERNUS/0x06
```

```
# DATE : 2018/01/25 20:42:30 - << Differential OPC Started >>
```

```
# From:BoxID=3030455445524e555344584c533345543230334123232323234946343630313334363031352323/0lu=1/Adr_high=0/Adr_low=0/size_high=0/size_low=0
```

```
# To :BoxID=3030455445524e555344584c533345543230334123232323234946343630313334363031352323/0lu=6/Adr_high=0/Adr_low=0
```

```
Succeeded : 1
```

```
Failed : 0
```

QuickOPC の開始を確認します。

なお、前回コピー以降の差分が少ない場合は、Copy Phase は Copying / Tracking からすぐに Tracking へ遷移します。

```
C:\ETERNUS_SF\CCM\bin> acopc query -g QOPCDATA -all
```

```
Copy Group Name : QOPCDATA
Copy Group Type : QuickOPC
Disk Array Name : ETERNUS (00ETERNUSDXLS3ET203A#####1F4601346015##)
```

Source	<=> Target	SID OPC Status	Copy Phase	Progress	Copied Block	Total Block	Operation Date
ETERNUS/0x01	=> ETERNUS/0x06	0x8 "OPC Executing"	"Copying/Tracking"	97%	3132096512	3221225472	"2018/01/25 20:42:08"

4. HANA Data ボリュームのフリーズ解除

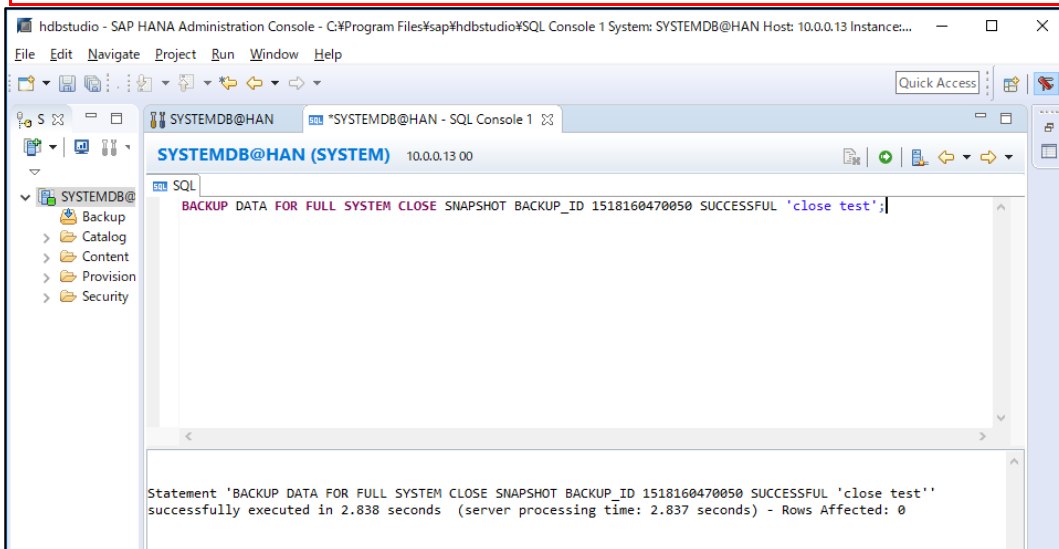
データベースサーバで xfs_freeze コマンドを使用して HANA Data ボリュームのフリーズを解除します。

```
[root@hostname]# xfs_freeze -u /hana/data/HAN/mnt00001
```

5. SAP HANA からのスナップショットバックアップの完了処理

SQL クライアントから SAP HANA の SYSTEM データベースに接続し、BACKUP ... CLOSE SNAPSHOT コマンドを実行します。BACKUP_ID は、「1. SAP HANA からのスナップショットバックアップの開始処理」で確認した ID を指定します。なお、コメントに空文字列は指定できません。

BACKUP DATA FOR FULL SYSTEM CLOSE SNAPSHOT BACKUP_ID <BACKUP ID> SUCCESSFUL 'コメント';



6. AdvancedCopy Manager の SnapOPC+の新規世代コピー

以下に説明する操作はバックアップ管理サーバで行います。

SnapOPC+の状態を確認します。

C:\ETERNUS_SF\CCM\bin> **acsnap query -g SNAPDATA -all**

Copy Group Name : SNAPDATA
Copy Group Type : SnapOPCP
Disk Array Name : ETERNUS (00ETERNUSDXLS3ET203A#####IF4601346015##)

Source	<=> Target	SID Snap Status	Gen Date	Copied Block	Operation Date
ETERNUS/0x06 ==> ETERNUS/0x0d	0x4 "Copy On Write(Active)"	3	7minute	257024	"2018/01/25 20:36:57"
ETERNUS/0x06 ==> ETERNUS/0x0f	0x3 "Copy On Write(Inactive)"	2	10hour	1065984	"2018/01/25 10:29:56"
ETERNUS/0x06 ==> ETERNUS/0x0e	0x2 "Copy On Write(Inactive)"	1	10hour	92160	"2018/01/25 10:28:33"

SnapOPC+の新規世代コピーを開始します。

C:\ETERNUS_SF\CCM\bin> **acsnap start -g SNAPDATA**

ETERNUS/0x06:ETERNUS/0x0e
DATE : 2018/01/25 20:44:47 - << SnapOPCP Started >>

Succeeded : 1
Failed : 0

SnapOPC+の状態を再度確認します。

以下の例では最も古い世代の格納先である ETERNUS/0x0e が再利用され、最新世代の格納先に切り替わっています。

C:\ETERNUS_SF\CCM\bin> **acsnap query -g SNAPDATA -all**

Copy Group Name : SNAPDATA
Copy Group Type : SnapOPCP
Disk Array Name : ETERNUS (00ETERNUSDXLS3ET203A#####IF4601346015##)

Source	<=> Target	SID Snap Status	Gen Date	Copied Block	Operation Date
ETERNUS/0x06 ==> ETERNUS/0x0e	0x5 "Copy On Write(Active)"	3	0minute	0	"2018/01/25 20:44:25"
ETERNUS/0x06 ==> ETERNUS/0x0d	0x4 "Copy On Write(Inactive)"	2	7minute	257024	"2018/01/25 20:36:57"
ETERNUS/0x06 ==> ETERNUS/0x0f	0x3 "Copy On Write(Inactive)"	1	10hour	1065984	"2018/01/25 10:29:56"

4.3.3. バックアップ処理のバッチ化

実際のバックアップ運用においては、一連の処理を定期タスクとしてバッチ化する必要があります。
本章では、バックアップ管理サーバからすべての処理を実行するためのサンプルスクリプトとそれらの使用方法を説明します。
なお、本書で掲載しているサンプルスクリプトは、実装の一例です。動作を保証するものではありません。

4.3.3.1. SAP HANA のスナップショットバックアップ開始/完了処理の自動化

「4.6.1 スナップショットバックアップ開始/完了スクリプト」の SnapshotBackup_sample.py を使用することで、スナップショットバックアップの開始と完了および BACKUP_ID 確認が自動化できます。

本サンプルスクリプトの前提条件は以下の通りです。

- Python 2.7 または Python 3.4 以降が動作する OS 環境 (Windows/Linux)
Python 3.4 以降は SAP HANA 2.0 SPS02 からサポート。
- SAP HANA クライアントをインストール済み
- SAP HANA python driver をインストール済み
インストール手順は、SAP 社から公開されている「SAP HANA 2.0 SPS02 new feature: updated python driver」を参照してください。
(ドライバインストールのために pip のインストールが必要になります)

サンプルスクリプトの使用例を以下に示します。

- ・SAP HANA スナップショットバックアップ開始処理
成功時は 0、失敗時は 1 の戻り値を返します。

```
python SnapshotBackup.py --host=<SAP HANA サーバ名または IP アドレス> --number=<SAP HANA インスタンス番号>  
--user=SYSTEM --password=<パスワード> --CREATE_SNAPSHOT
```

```
execute sql statement: BACKUP DATA FOR FULL SYSTEM CREATE SNAPSHOT COMMENT 'CREATE SNAPSHOT 2018-01-25 20:41:45';
```

```
CREATE SNAPSHOT succeeded.
```

```
BACKUP ID: 1516880505597
```

- ・SAP HANA スナップショットバックアップ完了処理
BACKUP_ID はスクリプト内で自動的に確認し、BACKUP コマンドに組み込まれます。
成功時は 0、失敗時は 1 の戻り値を返します。

```
python SnapshotBackup.py --host=<SAP HANA サーバ名または IP アドレス> --number=<SAP HANA インスタンス番号>  
--user=SYSTEM --password=<パスワード> --CLOSE_SNAPSHOT
```

```
execute sql statement: BACKUP DATA FOR FULL SYSTEM CLOSE SNAPSHOT BACKUP_ID 1516880505597 SUCCESSFUL
```

```
'CLOSE SNAPSHOT 2018-01-25 20:44:20';
```

```
CLOSE SNAPSHOT succeeded.
```

4.3.3.2. ボリュームのフリーズ処理のリモート実行

TeraTerm と「4.6.2 リモートコマンド実行用 TeraTerm マクロ」の cmdexec_sample.ttl を使用することで、Windows 環境からリモートで RHEL 上のフリーズ処理を実行することができます。

本サンプルマクロの前提条件は以下の通りです。

- TeraTerm がインストールされた Windows OS 環境
- start コマンド(/wait オプション指定)を通して ttpmacro.exe を実行する (Windows Server 2016 環境では直接 ttpmacro.exe を実行すると戻り値が得られないため)
- TeraTerm をインストールしたディレクトリ(ttpmacro.exe が存在するディレクトリ)に移動してから start コマンドを実行する (Windows の start コマンドでは空白を含むディレクトリ名の指定が困難なため)
この制限のため、サンプルマクロも TeraTerm をインストールしたディレクトリにコピーして使用します。

サンプルスクリプトの使用例を以下に示します。

・ボリュームのフリーズ処理

初回実行時にはパスワードを確認するダイアログが開きます。

入力されたパスワードはマクロ内に記載したファイル名 (C:\Program Files (x86)\teraterm\ttlpasswd.dat) に暗号化して保存され、2 回目からは自動接続されます。成功時は 0、失敗時は 1 の戻り値を返します。

```
start /wait ttpmacro.exe cmdexec_sample.ttl <SAP HANA サーバ名または IP アドレス> root "xfs_freeze -f /hana/data/<SID>/mnt00001" 0
```

・ボリュームのフリーズ解除処理

成功時は 0、失敗時は 1 の戻り値を返します。

```
start /wait ttpmacro.exe cmdexec_sample.ttl <SAP HANA サーバ名または IP アドレス> root "xfs_freeze -u /hana/data/<SID>/mnt00001" 0
```

なお、RHEL 上での実行結果を目視で確認したい場合は、末尾の引数(verbose オプション)を 1 にして実行します。TeraTerm のウィンドウが可視状態で起動され、コマンド実行後に 10 秒間停止してから終了するようになります。

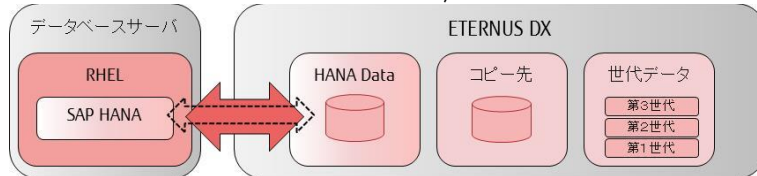
4.4. SAP HANA リストア手順

本章では QuickOPC と SnapOPC+ を利用した SAP HANA データベースのリストア手順を説明します。

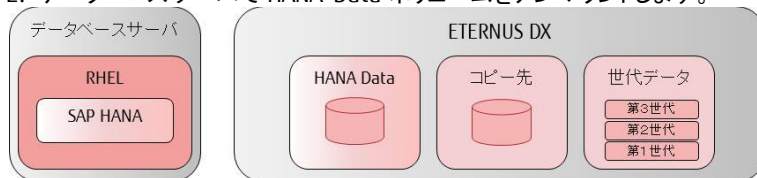
4.4.1. リストア処理の流れ

以下にバックアップ処理の全体的な流れを示します。

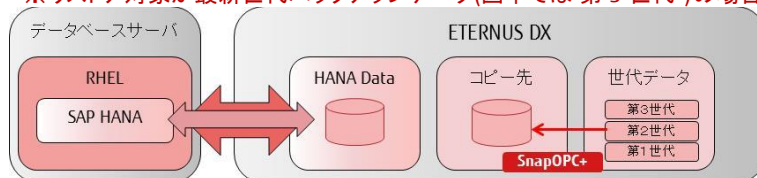
1. SAP HANA で SYSTEM データベースに対するリストアを開始します。SAP HANA からデータファイルへの更新が停止されます。
なお、バックアップの手順とは異なり、リストアは SYSTEM データベースとテナントデータベースのそれぞれに対して個別に行います。(テナントデータベースはこの後のステップでリストア)



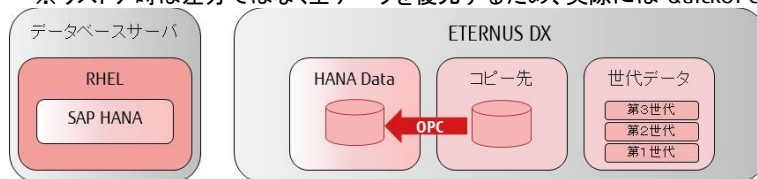
2. データベースサーバで HANA Data ボリュームをアンマウントします。



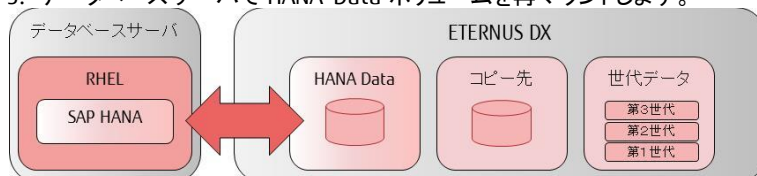
3. AdvancedCopy Manager の SnapOPC+ で、リストアを実行し QuickOPC のコピー先をリストア対象世代に戻します。
なお、SnapOPC+ のリストアで物理コピーが完了するまで、次のステップ (QuickOPC のリストア) は実行できません。
※リストア対象が最新世代バックアップデータ(図中では"第3世代")の場合は本ステップを実行する必要はありません。



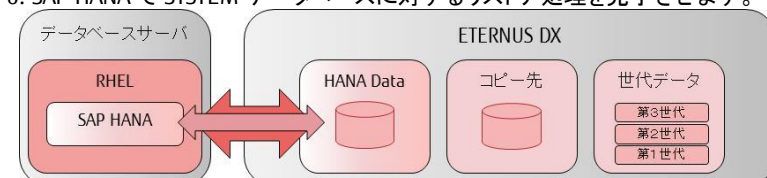
4. AdvancedCopy Manager の QuickOPC で、リストア(※)を実行し、HANA Data ボリュームをリストア対象世代に戻します。
物理コピーはバックグラウンドで継続され、完了を待つ必要はありません。
※リストア時は差分ではなく全データを復元するため、実際には QuickOPC ではなく OPC が実行されます。



5. データベースサーバで HANA Data ボリュームを再マウントします。



6. SAP HANA で SYSTEM データベースに対するリストア処理を完了させます。



7. SAP HANA でテナントデータベースに対するリストア処理を実施します。このステップでは実際にはボリューム単位のリストア処理は発生せず、SAP HANA 上での処理のみになります。

4.4.2. リストア手順の詳細

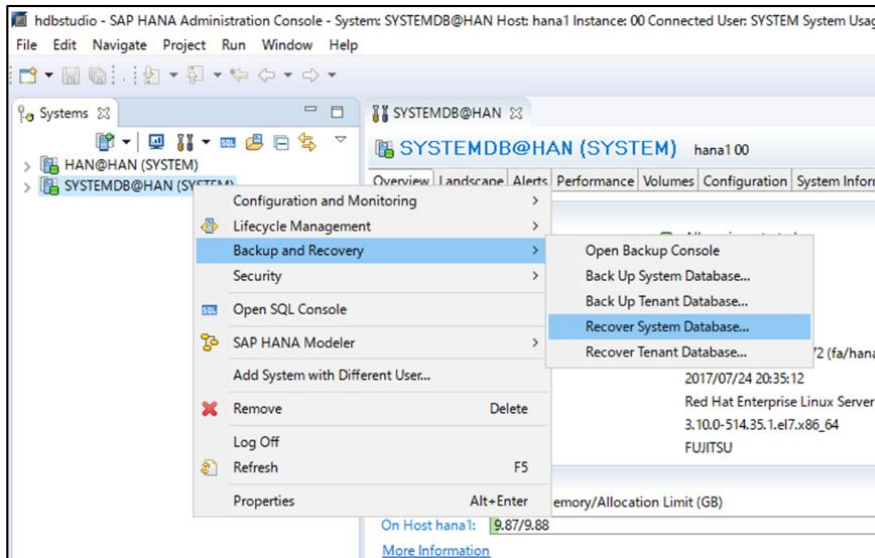
本章ではリストア処理の具体的な手順を示します。なお、リストア処理は運用管理者が手動で実施します。また、本資料では SAP HANA に対する操作に SAP HANA Studio を使用しています。
コマンドや画面例に含まれる環境固有の情報は以下の通りです。

環境固有情報	値
SAP HANA のサーバ名(ネットワーク名)	hana1
SAP HANA の SID	HAN
SAP HANA のインスタンス番号	00
HANA Data ボリュームのエイリアス名	HANA_Data_1
ETERNUS 装置名	ETERNUS
QuickOPC コピーグループ名	QOPCDATA
QuickOPC 対象ボリューム	0x01 => 0x06
SnapOPC+コピーグループ名	SNAPDATA
SnapOPC+対象ボリューム	0x06 => 0x0d 、 0x06 => 0x0e 、 0x06 => 0x0f

表 4-5 環境固有情報

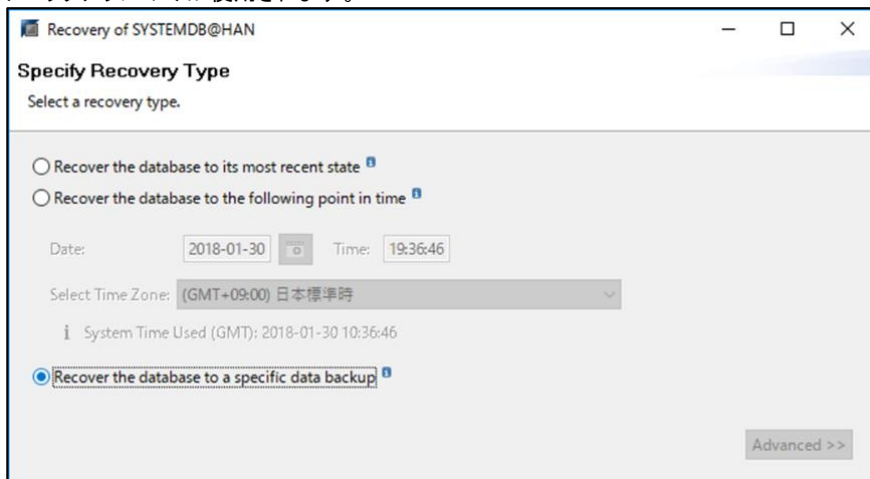
1. SAP HANA の SYSTEM データベースのスナップショットリストア開始処理

バックアップ管理サーバの SAP HANA Studio から SAP HANA に接続し、SYSTEMDB に対して Recover System Database を実行します。リストアの前処理として、SAP HANA は自動的に停止されます。

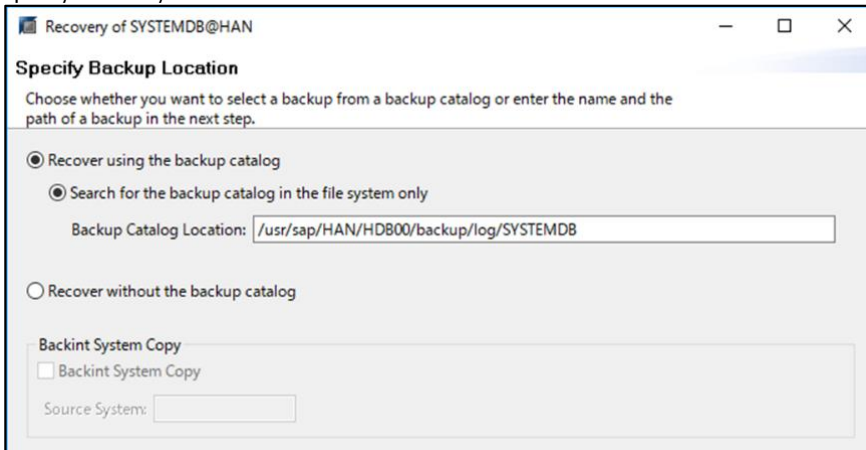


Specify Recovery Type ダイアログでリストア種別を選択します。

[Recover the database to its most recent state]または[Recover the database to the following point in time]を指定した場合は、スナップショットバックアップとログ・差分バックアップが併用されます。[Recover the database to a specific data backup]を指定した場合はスナップショットバックアップのみが使用されます。



Specify Recovery Location ダイアログでバックアップカタログの参照先を指定します。既定の設定で進めます。



Recovery of SYSTEMDB@HAN

Specify Backup Location

Choose whether you want to select a backup from a backup catalog or enter the name and the path of a backup in the next step.

☒ Recover using the backup catalog

☒ Search for the backup catalog in the file system only

Backup Catalog Location:

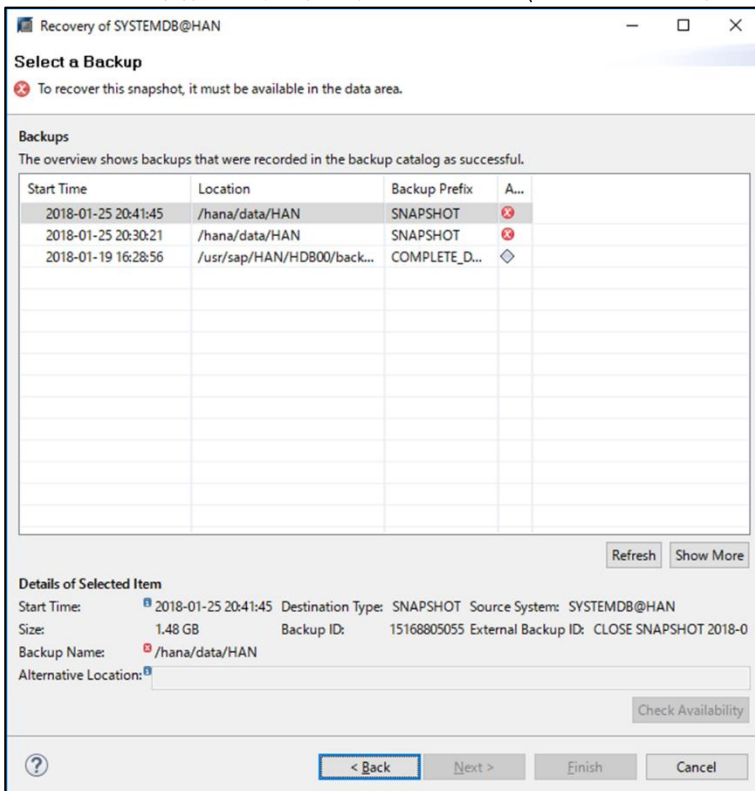
☐ Recover without the backup catalog

Backint System Copy

☐ Backint System Copy

Source System:

Select a Backup ダイアログで Refresh ボタンを押下します。この時点では有効なスナップショットバックアップは存在しません。なお、カタログの更新には数十秒～数分かかります。(HANA Studio 本体ウィンドウの右下の Progress 表示を確認)



Recovery of SYSTEMDB@HAN

Select a Backup

To recover this snapshot, it must be available in the data area.

Backups

The overview shows backups that were recorded in the backup catalog as successful.

Start Time	Location	Backup Prefix	A...
2018-01-25 20:41:45	/hana/data/HAN	SNAPSHOT	✖
2018-01-25 20:30:21	/hana/data/HAN	SNAPSHOT	✖
2018-01-19 16:28:56	/usr/sap/HAN/HDB00/back...	COMPLETE_D...	◇

Refresh Show More

Details of Selected Item

Start Time: 2018-01-25 20:41:45 Destination Type: SNAPSHOT Source System: SYSTEMDB@HAN

Size: 1.48 GB Backup ID: 15168805055 External Backup ID: CLOSE SNAPSHOT 2018-0

Backup Name: /hana/data/HAN

Alternative Location:

Check Availability

? < Back Next > Finish Cancel

2. HANA Data ボリュームのアンマウント

データベースサーバから HANA Data のマウント先指定で umount コマンドを使用してアンマウントします。
その後、df コマンドを使用してアンマウントされたことを確認します。

```
[root@hostname]# umount /hana/data/HAN/mnt00001
[root@hostname]# df -T
```

Filesystem	Type	1K-blocks	Used	Available	Use%	Mounted on
/dev/sda3	xfs	1069023236	23326784	1045696452	3%	/
devtmpfs	devtmpfs	263935996	0	263935996	0%	/dev
tmpfs	tmpfs	263946036	0	263946036	0%	/dev/shm
tmpfs	tmpfs	263946036	13004	263933032	1%	/run
tmpfs	tmpfs	263946036	0	263946036	0%	/sys/fs/cgroup
/dev/sda2	xfs	1038336	170752	867584	17%	/boot
/dev/sda1	vfat	1046516	9688	1036828	1%	/boot/efi
192.168.200.134:/mnt/nas/nv11/data/NAS-SHARD	nfs	943718400	153686016	780595200	17%	/hana/shared
tmpfs	tmpfs	52789208	0	52789208	0%	/run/user/0
/dev/mapper/HAN_Log_1	xfs	536608768	10672120	525936648	2%	/hana/log/HAN/mnt00001

※/hana/data/<SID>/mnt00001 のエントリが存在しないことを確認する

3. AdvancedCopy Manager の SnapOPC+によるリストア

以下に説明する操作はバックアップ管理サーバで行います。
最初に QuickOPC を停止します。(SnapOPC+のリストア先が QuickOPC のコピー先であるため)

```
C:\ETERNUS_SF\CCM\bin> acopc cancel -g QOPCDATA
```

```
ETERNUS/0x01:ETERNUS/0x06
# DATE : 2018/01/25 21:40:59 - << Differential OPC Disconnected >>
```

```
Succeeded : 1
Failed : 0
```

QuickOPC の停止を確認します。

```
C:\ETERNUS_SF\CCM\bin> acopc query -g QOPCDATA -all
```

```
Copy Group Name : QOPCDATA
Copy Group Type : QuickOPC
Disk Array Name : ETERNUS (00ETERNUSDLS3ET203A#####IF4601346015##)
```

Source	<=> Target	SID OPC Status	Copy Phase Progress	Copied Block	Total Block	Operation Date
ETERNUS/0x01 N/A	ETERNUS/0x06 N/A	"OPC action not startup"	"Not set"	N/A	N/A	3221225472 "----/---/---:--:--"

※リストア対象が最新世代の場合は、これ以降の処理(SnapOPC+のリストア)を実行する必要はありません。

「4. AdvancedCopy Manager の QuickOPC によるリストア」に進んでください。

SnapOPC+の状態を確認し、リストア対象となる世代を特定します。

(以下の例では最新から 1 世代前の ETERNUS/0x0d をリストア対象とする)

```
C:\ETERNUS_SF\CCM\bin> acsnap query -g SNAPDATA -all
```

```
Copy Group Name : SNAPDATA
Copy Group Type : SnapOPCP
Disk Array Name : ETERNUS (00ETERNUSDLS3ET203A#####IF4601346015##)
```

Source	<=> Target	SID Snap Status	Gen	Date	Copied Block	Operation Date
ETERNUS/0x06 ==> ETERNUS/0x0e	0x5	"Copy On Write(Active)"	3	56minute	0	"2018/01/25 20:44:25"
ETERNUS/0x06 ==> ETERNUS/0x0d	0x4	"Copy On Write(Inactive)"	2	1hour	257024	"2018/01/25 20:36:57"
ETERNUS/0x06 ==> ETERNUS/0x0f	0x3	"Copy On Write(Inactive)"	1	11hour	1065984	"2018/01/25 10:29:56"

SnapOPC+のリストアを開始します。

```
C:\ETERNUS_SF\CCM\bin> acsnap start -g SNAPDATA -p ETERNUS/0x06:ETERNUS/0x0d -r
```

```
ETERNUS/0x06:ETERNUS/0x0d
# DATE : 2018/01/25 21:42:27 - << SnapOPCP Started >>
```

```
Succeeded : 1
Failed : 0
```

SnapOPC+のリストア開始を確認し、処理が完了するまで(Copy Phase が"Not set"になるまで)確認を繰り返します。

```
C:\ETERNUS_SF\CCM\bin> acsnap query -g SNAPDATA -r -all
```

Copy Group Name : SNAPDATA
Copy Group Type : SnapOPCP
Disk Array Name : ETERNUS (00ETERNUSDLS3ET203A#####IF4601346015##)

Source	<=> Target	SID	OPC Status	Copy Phase	Copied Block	Operation Date
ETERNUS/0x06	<== ETERNUS/0x0d	0x6	"OPC Executing"	"Copying"	0	"2018/01/25 21:42:05"
ETERNUS/0x06	N/A ETERNUS/0x0e	N/A	"OPC action not startup"	"Not set"	0	"----/--/-- --:--:--"
ETERNUS/0x06	N/A ETERNUS/0x0f	N/A	"OPC action not startup"	"Not set"	0	"----/--/-- --:--:--"

4. AdvancedCopy Manager の QuickOPC によるリストア

以下に説明する操作はバックアップ管理サーバで行います。

HANA Data ボリュームの保護を解除し、結果を確認します。(QuickOPC 運用中はオペレーションミスによるボリューム破壊を防ぐため、QuickOPC 元ボリュームの保護を有効にしています)

```
C:\ETERNUS_SF\CCM\bin> acinhibit unset -v ETERNUS/0x01
```

Successful completion.

```
C:\ETERNUS_SF\CCM\bin> acinq lv -a ETERNUS -l
```

LV No	LV Name	LV Size	LV Type	RG No	Encrypt	Virtual Size	Copy Inhibit
0x0001	HANA-DATA	1572864M	TPV	-	-	-	-
0x0004	HANA-LOG	524288M	TPV	-	-	-	-
0x0006	BK-DATA	1572864M	TPV	-	-	-	-
0x000B	NAS-SHARD	1228800M	TPV	-	-	-	-
0x000D	BK-SDV0	24M	SDV	5	-	1572864M	-
0x000E	BK-SDV1	24M	SDV	5	-	1572864M	-
0x000F	BK-SDV2	24M	SDV	5	-	1572864M	-

※HANA Data ボリュームの Copy Inhibit が "-"になっていることを確認する

QuickOPC のリストアが実行中ではないことを確認します。

```
C:\ETERNUS_SF\CCM\bin> acopc query -g QOPCDATA -r -all
```

Copy Group Name : QOPCDATA
Copy Group Type : QuickOPC
Disk Array Name : ETERNUS (00ETERNUSDLS3ET203A#####IF4601346015##)

Source	<=> Target	SID	OPC Status	Copy Phase	Progress	Copied Block	Total Block	Operation Date
ETERNUS/0x01	N/A ETERNUS/0x06	N/A	"OPC action not startup"	"Not set"	N/A	N/A	3221225472	"----/--/-- --:--:--"

QuickOPC のリストアを開始します。

```
C:\ETERNUS_SF\CCM\bin> acopc start -g QOPCDATA -r
```

ETERNUS/0x01:ETERNUS/0x06
DATE : 2018/01/25 21:46:19 - << OPC Started >>
From:BoxID=3030455445524e555344584c53334554323033412323232323234946343630313334363031352323/0lu=6/Adr_high=0/Adr_low=0/size_high=0/size_low=0
To :BoxID=3030455445524e555344584c53334554323033412323232323234946343630313334363031352323/0lu=1/Adr_high=0/Adr_low=0

Succeeded : 1
Failed : 0

QuickOPC のリストアが開始されたことを確認します。

```
C:\ETERNUS_SF\CCM\bin> acopc query -g QOPCDATA -r -all
```

Copy Group Name : QOPCDATA
Copy Group Type : QuickOPC
Disk Array Name : ETERNUS (00ETERNUSDLS3ET203A#####IF4601346015##)

Source	<=> Target	SID	OPC Status	Copy Phase	Progress	Copied Block	Total Block	Operation Date
ETERNUS/0x01	<== ETERNUS/0x06	0x7	"OPC Executing"	"Copying"	0%	0	3221225472	"2018/01/25 21:45:57"

HANA Data ボリュームを保護し、結果を確認します。

```
C:\ETERNUS_SF\CCM\bin> acinhbit set -v ETERNUS/0x01
```

Successful completion.

```
C:\ETERNUS_SF\CCM\bin> acinq lv -a ETERNUS -l
```

LV No	LV Name	LV Size	LV Type	RG No	Encrypt	Virtual Size	Copy Inhibit
0x0001	HANA-DATA	1572864M	TPV	-	-	-	Yes
0x0004	HANA-LOG	524288M	TPV	-	-	-	-
0x0006	BK-DATA	1572864M	TPV	-	-	-	-
0x000B	NAS-SHARD	1228800M	TPV	-	-	-	-
0x000D	BK-SDV0	24M	SDV	5	-	1572864M	-
0x000E	BK-SDV1	24M	SDV	5	-	1572864M	-
0x000F	BK-SDV2	24M	SDV	5	-	1572864M	-

※HANA Data ボリュームの Copy Inhibit が "Yes"になっていることを確認する

5. HANA Data ボリュームの再マウント

データベースサーバで以下のオプション(SAP HANA インストール時に指定した global.ini の partition_*_data__mountoptions パラメーターの内容)を指定して HANA Data ボリュームを再マウントします。

その後で、df コマンドを使用して再マウントされたことを確認します。

```
[root@hostname]# mount -t xfs -o defaults,noatime,nobarrier,noquota,largeio,inode64
```

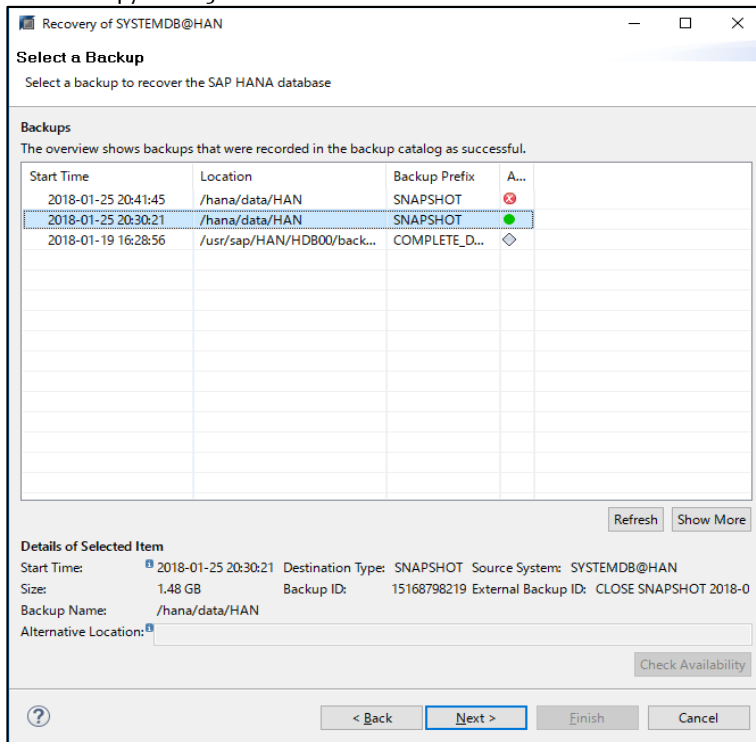
```
/dev/mapper/HANA_Data_1 /hana/data/HAN/mnt00001
```

```
[root@hostname]# df -T
```

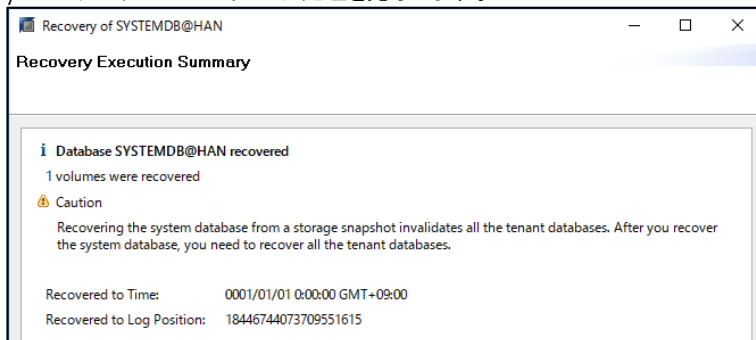
Filesystem	Type	1K-blocks	Used	Available	Use%	Mounted on
/dev/sda3	xfs	1069023236	23326784	1045696452	3%	/
devtmpfs	devtmpfs	263935996	0	263935996	0%	/dev
tmpfs	tmpfs	263946036	0	263946036	0%	/dev/shm
tmpfs	tmpfs	263946036	13004	263933032	1%	/run
tmpfs	tmpfs	263946036	0	263946036	0%	/sys/fs/cgroup
/dev/sda2	xfs	1038336	170752	867584	17%	/boot
/dev/sda1	vfat	1046516	9688	1036828	1%	/boot/efi
192.168.200.134:/mnt/nas/nv11/data/NAS-SHARD	nfs	943718400	153686016	780595200	17%	/hana/shared
tmpfs	tmpfs	52789208	0	52789208	0%	/run/user/0
/dev/mapper/HAN_Log_1	xfs	536608768	10672120	525936648	2%	/hana/log/HAN/mnt00001
/dev/mapper/HAN_Data_1	xfs	1609824260	49004732	1560819528	4%	/hana/data/HAN/mnt00001

6. SAP HANA の SYSTEM データベースのスナップショットリストア完了処理

バックアップ管理サーバの SAP HANA Studio から SAP HANA に接続し、Select a Backup ダイアログで再度 Refresh ボタンを押下し、AdvancedCopy Manager でリストアしたスナップショットバックアップが有効になっていることを確認します。

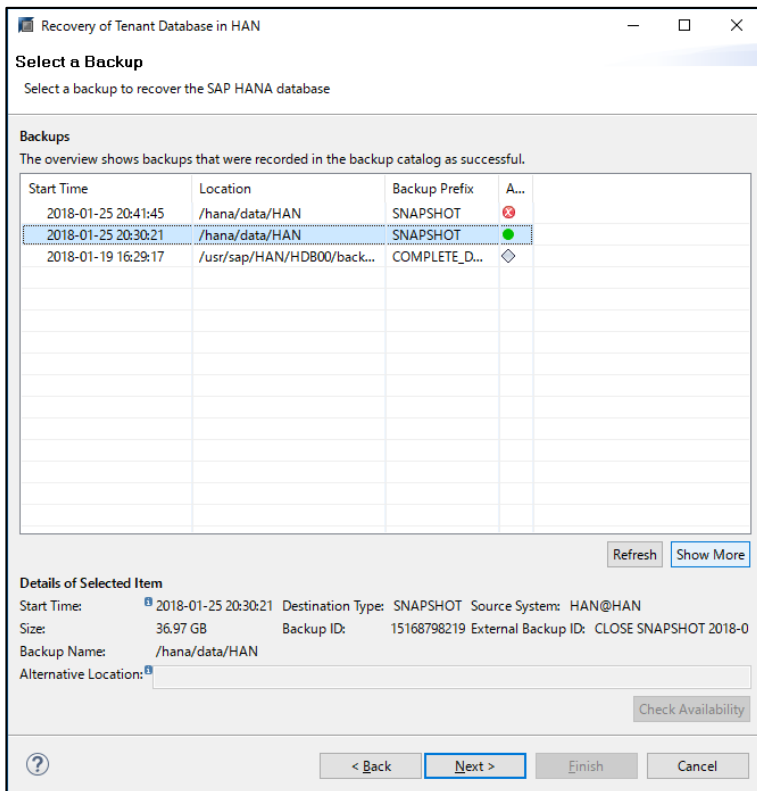
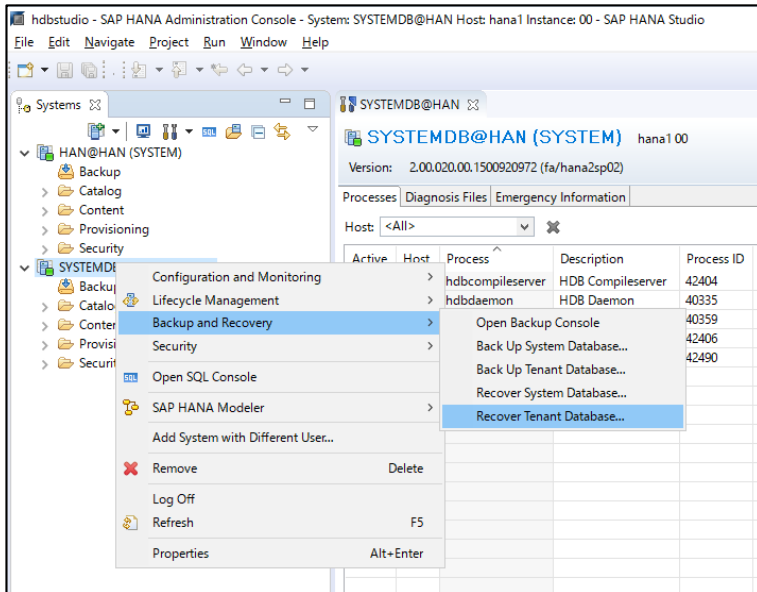


System データベースのリストア処理を完了します。



7. SAP HANA のテナントデータベースのスナップショットリストア処理

SAP HANA Studio で SYSTEMDB に対して Recover Tenant Database を実行し、リストア処理を行います。なお、バックアップカタログでは SYSTEMDB でリストアしたものと同一時刻のバックアップが最初から有効になっています。HANA Data ボリュームに対する操作は必要ありません。



4.5. 運用における留意事項

4.5.1. バックアップリストア処理の所要時間の目安

参考情報として、「4.1 システム構成」に示した環境でテナントデータベース上に以下のダミーデータを作成し、バックアップとリストアを実施した際の、所要時間の実測結果を示します。

ダミーデータ内容 :文字列データ(NVARCHAR(500))×50 列×10 万行×16 テーブル
メモリ上のサイズ :43GB
ディスク上のサイズ :42GB

実施内容	所要時間(参考)
1.SAP HANA スナップショットバックアップ開始	4 秒(クエリ応答時間)
2.ボリュームのフリーズ	即時
3.QuickOPC 実行	即時 (物理コピーはバックグラウンドで実行、完了まで 4 分 30 秒)
4.ボリュームのフリーズ解除	即時
5.SAP HANA スナップショットバックアップ完了	3 秒(クエリ応答時間)
6.SnapOPC+実行	即時

表 4-6 バックアップ処理

実施内容	所要時間(参考)
1. SAP HANA Studio からの System データベース リストア開始	約 3 分 (SAP HANA の停止、バックアップカタログの更新等)
2.HANA Data ボリュームのアンマウント	即時
3.SnapOPC+のリストア実行	8 分 40 秒 (ダミーデータをすべて上書きして全データがリストア対象となった場合)
4. QuickOPC のリストア実行	即時 (物理コピーはバックグラウンドで実行)
5.HANA Data ボリュームの再マウント	即時
6.SAP HANA Studio からの System データベースのリストア完了	約 1 分
7.SAP HANA Studio からのテナントデータベースのリストア開始～完了	約 3 分

表 4-7 リストア処理

※手順の確認等を含むリストア処理の全所要時間は 30 分～1 時間を想定

4.5.2. バックアップ時のデータ整合性チェック

SAP HANA データベースの高速バックアップ運用(ストレージスナップショットに基づいたバックアップ運用)では、通常のファイルベースのフルバックアップに含まれるデータ整合性チェックが実行されません。そのため、1 週間に 1 回程度のフルバックアップの併用を推奨します。

[バックアップ運用例]

月曜日～土曜日 ・スナップショットバックアップ(QuickOPC/SnapOPC+)
・差分デルタバックアップ(3 時間毎)

日曜日 ・スナップショットバックアップ(QuickOPC/SnapOPC+)
・差分デルタバックアップ(3 時間毎)
・フルバックアップ

4.5.3. QuickOPC 初回コピー時の SnapOPC+セッション停止

QuickOPC の初回コピー(全データのコピー)を実行する際に SnapOPC+の世代管理が有効になっていた場合は、コピー性能およびコピー先容量に影響するため、事前に SnapOPC+セッションを停止してください。

```
C:\ETERNUS_SF\CCM\bin> acsnap cancel -g SNAPDATA
```

```
ETERNUS/0x6:ETERNUS/0xd
# DATE : 2018/01/25 22:00:00 - << SnapOPCP Disconnected >>
ETERNUS/0x6:ETERNUS/0xe
# DATE : 2018/01/25 22:00:00 - << SnapOPCP Disconnected >>
ETERNUS/0x6:ETERNUS/0xf
# DATE : 2018/01/25 22:00:00 - << SnapOPCP Disconnected >>
Succeeded : 3
Failed : 0
```

```
C:\ETERNUS_SF\CCM\bin> acopc start -g QOPCDATA -auto
```

```
ETERNUS/0x01:ETERNUS/0x06
# DATE : 2018/01/25 22:01:00 - << Differential OPC Started >>
# From: BoxID=3030455445524e555344584c53334554323033412323232323234946343630313334363031352323/0lu=1/Adr_high=0/Adr_low=0/size_high=0/size_low=0
# To : BoxID=3030455445524e555344584c53334554323033412323232323234946343630313334363031352323/0lu=6/Adr_high=0/Adr_low=0
Succeeded : 1
Failed : 0
```

(QuickOPC 物理コピー完了後)

```
C:\ETERNUS_SF\CCM\bin> acsnap start -g SNAPDATA
```

```
ETERNUS/0x06:ETERNUS/0x0d
# DATE : 2018/01/25 23:00:00 - << SnapOPCP Started >>

Succeeded : 1
Failed : 0
```

4.6. サンプルスクリプト

4.6.1. スナップショットバックアップ開始/完了スクリプト

SnapshotBackup_sample.py

```
#!/usr/bin/env python

import os
import sys
from hdbcli import dbapi
from threading import Thread
from optparse import OptionParser
from optparse import OptionGroup

def createConnection( host, number, user, password ):
    autocommit = False
    return dbapi.connect( host, int("3"+number+"13"), user, password, autocommit )

def createSnapshot( host, number, user, password ):
    connection = createConnection( host, number, user, password )
    cursor      = connection.cursor()
    execstatus = None
    try:
        statement_string = "SELECT CURRENT_DATE||' '||CURRENT_TIME datetime FROM DUMMY;"
        cursor.execute( statement_string )
        row = cursor.fetchone()
        datetime_string = row["datetime"]
        statement_string = "BACKUP DATA FOR FULL SYSTEM CREATE SNAPSHOT COMMENT 'CREATE SNAPSHOT "+datetime_string+"';"
        print ("" )
        print ("execute sql statement: " + statement_string)
        print ("" )
        cursor.execute( statement_string )
        statement_string = "SELECT TO_VARCHAR(BACKUP_ID) BACKUP_ID_STRING FROM M_BACKUP_CATALOG WHERE UPPER(ENTRY_TYPE_NAME) = 'DATA SNAPSHOT' and UPPER(STATE_NAME) = 'PREPARED';"
        cursor.execute( statement_string )
        row = cursor.fetchone()
        if row is None :
            execstatus = os.path.basename(sys.argv[0])+" error: CREATE SNAPSHOT succeeded, but no prepared snapshot found."
        else :
            print ("CREATE SNAPSHOT succeeded.")
            print ("BACKUP ID: " + row["BACKUP_ID_STRING"])
            print ("" )
    except dbapi.Error as err:
        execstatus = "database error: "+err[1]
    finally:
        cursor.close()
        connection.close()
        if execstatus is not None :
            sys.stderr.write(execstatus+"\n\n")
            sys.exit(1)

def closeSnapshot( host, number, user, password ):
    connection = createConnection( host, number, user, password )
    cursor      = connection.cursor()
    execstatus = None
    try:
        statement_string = "SELECT TO_VARCHAR(BACKUP_ID) BACKUP_ID_STRING FROM M_BACKUP_CATALOG WHERE UPPER(ENTRY_TYPE_NAME) = 'DATA SNAPSHOT' and UPPER(STATE_NAME) = 'PREPARED';"
        cursor.execute( statement_string )
        row = cursor.fetchone()
        if row is None :
            execstatus = os.path.basename(sys.argv[0])+" error: No prepared snapshot to close."
        else :
            backup_id_string = row["BACKUP_ID_STRING"]
            statement_string = "SELECT CURRENT_DATE||' '||CURRENT_TIME datetime FROM DUMMY;"
            cursor.execute( statement_string )
```

```

        row = cursor.fetchone()
        datetime_string = row["datetime"]
        statement_string = "BACKUP DATA FOR FULL SYSTEM CLOSE SNAPSHOT BACKUP_ID "+backup_id_string+" SUCCESSFUL 'CLOSE SNAPSHOT
"+datetime_string+";"
        print ("")
        print ("execute sql statement: " + statement_string)
        print ("")
        cursor.execute( statement_string )
        print ("CLOSE SNAPSHOT succeeded.")
        print ("")
    except dbapi.Error as err:
        execstatus = "database error: "+err[1]
    finally:
        cursor.close()
        connection.close()
        if execstatus is not None :
            sys.stderr.write(execstatus+"\n\n")
            sys.exit(1)

def cancelSnapshot( host, number, user, password ):
    connection = createConnection( host, number, user, password )
    cursor      = connection.cursor()
    execstatus = None
    try:
        statement_string = "SELECT TO_VARCHAR(BACKUP_ID) BACKUP_ID_STRING FROM M_BACKUP_CATALOG WHERE UPPER(ENTRY_TYPE_NAME) = 'DATA
SNAPSHOT' and UPPER(STATE_NAME) = 'PREPARED';"
        cursor.execute( statement_string )
        row = cursor.fetchone()
        if row is None :
            execstatus = os.path.basename(sys.argv[0])+" error: No prepared snapshot to cancel."
        else :
            backup_id = row["BACKUP_ID_STRING"]
            statement_string = "SELECT CURRENT_DATE||' '||CURRENT_TIME datetime FROM DUMMY;"
            cursor.execute( statement_string )
            row = cursor.fetchone()
            datetime_string = row["datetime"]
            statement_string = "BACKUP DATA FOR FULL SYSTEM CLOSE SNAPSHOT BACKUP_ID "+backup_id+" UNSUCCESSFUL 'CANCEL SNAPSHOT
"+datetime_string+";"
            print ("")
            print ("execute sql statement: " + statement_string)
            print ("")
            cursor.execute( statement_string )
            print ("CANCEL SNAPSHOT succeeded.")
            print ("")
    except dbapi.Error as err:
        execstatus = "database error: "+err[1]
    finally:
        cursor.close()
        connection.close()
        if execstatus is not None :
            sys.stderr.write(execstatus+"\n\n")
            sys.exit(1)

def main( arguments ):
    myDesc = "This script is designed to control SAP HANA 2.0 SPS01 ( or later ) Storage Snapshot." + ¥
    "1. Create an internal snapshot with this script(--CREATE_SNAPSHOT option) from SAP HANA Client." + ¥
    "2. Perform freeze on SAP HANA Server. (On RHEL, use xfs_freeze -f)" + ¥
    "3. Perform snapshot backup on the Backup Manager Server." + ¥
    "4. Perform freeze on SAP HANA Server. (On RHEL, use xfs_freeze -u)" + ¥
    "5. Close the internal snapshot with this script(--CLOSE_SNAPSHOT option) from SAP HANA Client."
    parser = OptionParser ( version = "%prog 0.1", description = myDesc )
    group = OptionGroup( parser, "Connect Options", "Options used to connect against SAP HANA Database")
    group.add_option( "--host", dest = 'host', default = 'localhost', type = 'string', help = 'host used for connection
(default: %default)' )
    group.add_option( "--number", dest = 'number', default = '00', type = 'string', help = 'SAP HANA instance number (default: %default)' )
    group.add_option( "--user", dest = 'user', default = 'SYSTEM', type = 'string', help = 'SQL user name to be used (default: %default)' )

```



```
group.add_option( "--password", dest = 'password', default = 'manager', type = 'string', help = 'SQL user password to be used
(default: %default)')
parser.add_option_group( group )

group = OptionGroup( parser, "Execution Options", "Options used to control SAP HANA Snapshot Backup")
group.add_option( "--CREATE_SNAPSHOT", dest = 'create_snapshot', default = False, action = 'store_true', help = 'CREATE SNAPSHOT' )
group.add_option( "--CLOSE_SNAPSHOT", dest = 'close_snapshot', default = False, action = 'store_true', help = 'CLOSE SNAPSHOT' )
group.add_option( "--CANCEL_SNAPSHOT", dest = 'cancel_snapshot', default = False, action = 'store_true', help = 'CLOSE SNAPSHOT AS
UNSUCCESSFUL' )
parser.add_option_group( group )

(options, args) = parser.parse_args()

if len( args ) != 0:
    parser.error( "This program doesn't take any arguments" )
if options.create_snapshot:
    createSnapshot( options.host, options.number, options.user, options.password )
elif options.close_snapshot:
    closeSnapshot( options.host, options.number, options.user, options.password )
elif options.cancel_snapshot:
    cancelSnapshot( options.host, options.number, options.user, options.password )
else:
    parser.print_help()

if __name__ == '__main__':
    main( sys.argv[1:] )
```

4.6.2. リモートコマンド実行用 TeraTerm マクロ

cmdexec_sample.ttl

```

hostname = params[2]                ; hostname or hostIP
username = params[3]
command = params[4]
verbose = params[5]                ; 0:no 1:yes

strcompare verbose '1'
if result = 0 then
    verbose_val = 1
else
    verbose_val = 0
endif
passwdfile = 'C:\Program Files (x86)\teraterm\ttlpasswd.dat'

;::::::::::::::::::::::::::::::::::::
passwdkey = username
strconcat passwdkey '@'
strconcat passwdkey hostname
getpassword passwdfile passwdkey password

msg = hostname
strconcat msg ':22 /ssh /auth=password /user='
strconcat msg username
strconcat msg '/passwd='
strconcat msg password
if verbose_val = 0 then
    strconcat msg '/v'
endif
connect msg

wait '# ' '$ '

msg = command
strconcat msg ' && echo "==OK==" || echo "==NG=="'
sendln msg
recvln
waitln '==OK==' '==NG=='

if result = 0 then                                ;Timeout
    setexitcode 1
elseif result = 1 then                            ;OK
    setexitcode 0
elseif result = 2 then                            ;NG
    setexitcode 1
endif

if verbose_val = 1 then
    wait '# ' '$ '
    sendln '# Pause for 10 seconds.'
    pause 10
endif

wait '# ' '$ '
sendln 'exit'

end

```

5. まとめ

バックアップに費やす時間は、対象のデータ量が多くなることに比例して長くなります。

SAP HANA は、膨大なデータを扱うためバックアップの時間や、バックアップ処理に掛かる負荷が課題になります。しかし、データ破壊や欠損などに対処ために、バックアップを取得することはとても重要なことです。

ETERNUS AF/DX を TDI 構成に組み合わせることで、SAP HANA 搭載サーバから切り離し、バックアップサーバでバックアップ処理を行うため、SAP HANA 搭載サーバに負荷を掛けません。

さらに、ETERNUS AF/DX のアドバンスト・コピー機能が提供するバックアップ世代管理を利用して、バックアップ時間の短縮かつ、バックアップ容量を抑えることが出来ます。

ETERNUS AF/DX は、TDI 構成を利用するための条件である SAP HANA 認定ハードウェアに認定されていますので、TDI 構成にご活用ください。

Contact

インターネット情報ページ

<http://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

SAP、SAP HANA およびその他の SAP 製品は、ドイツおよびその他の国における SAP SE の商標または登録商標です。

Red Hat、Red Hat Enterprise Linux は、Red Hat, Inc. 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。

Microsoft、Windows、Windows Server 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。

尚、本資料に記載されているシステム名、製品名等には、必ずしも商標表示 (R)、(TM) を付記していません。その他、一般製品名・社名は、各社の商標または登録商標です。

■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。