
HiRDB技術解説

HiRDBバックアップ・リカバリ解説

2014/09

株式会社 日立製作所 情報・通信システム社
ITプラットフォーム事業本部 開発統括本部 DB設計部

Contents

1. はじめに
2. バックアップ運用の検討
3. HiRDBユティリティによるバックアップ
4. 他製品によるバックアップ
5. オンライン高速バックアップ
6. 表単位のバックアップ
7. リモートサイトへのバックアップ
8. おわりに



1. はじめに

1-1 バックアップの必要性

解説

近年、DBMSは数十名規模の簡単な人員管理、24時間の勘定系システム、大量データの蓄積/監視など多様な使われ方をしています。どのようなシステムにおいてもデータ損失が発生すれば、企業への影響は甚大です。



**万が一の障害に備えて、
適切なバックアップ運用を計画することが重要です!!**

1

最適なバックアップ方法を選択できる

バックアップ方法を選択するためのポイントを知ること、要件にあった最適なバックアップ方法を選択できるようになる。

2

バックアップ・リカバリ運用の理解を深める

各バックアップ方法の概要と運用手順を知ること、運用トラブルを未然に防ぐことができる。

解説

本資料では、バックアップ方法を選択するためのポイントをご説明した上で、HiRDBのバックアップ方法および運用手順について具体的に解説します。

◆2章:バックアップ運用の検討

バックアップ・リカバリの基本知識とバックアップ方法を選択するためのポイントを説明し、最後にバックアップ方法の選択例を説明します。

3章から6章では、各バックアップ方法の概要および運用手順などについて、説明します。

◆3章:HiRDBユティリティによるバックアップ

◆4章:他製品によるバックアップ

◆5章:オンライン高速バックアップ

◆6章:表単位のバックアップ

◆7章:リモートサイトへのバックアップ

バックアップに関連する内容として、ディザスタリカバリシステムにおけるリモートサイトへのバックアップ方法について、ご紹介します。

2. バックアップ運用の検討

2. バックアップ運用の検討

2.1 バックアップ方法と検討項目

2.2 リカバリ状態

2.3 リカバリ時間に関する考慮点

2.4 バックアップ時間に関する考慮点

2.5 バックアップの管理

2.6 バックアップ方法の選択

解説 HiRDBでは、以下の4種類の方法でバックアップを取得できます。

■HiRDBのバックアップ方法

バックアップ方法	種類	概要	概略図	説明箇所
HiRDBのユティリティを使用	物理 バックアップ ^(*1)	HiRDBのデータベース複写ユティリティ(pdcopy)を使用して、RDエリア単位のバックアップを取得する方法です。	2-1-2項	3章
他製品のバックアップ機能を使用		JP1/VERITAS NetBackupなどのバックアップ製品を使用して、RDエリアを構成するファイル(HiRDBファイルシステム領域)のバックアップを取得する方法です。	2-1-3項	4章
オンライン 高速バックアップ		ディスクのミラーリング機能で、論理ボリュームのレプリカ(副ボリューム)を作成して、バックアップとする方法です。	2-1-4項	5章
表データをアンロード	論理 バックアップ ^(*2)	HiRDBのデータベース再編成ユティリティ(pdrorg)を使用して、表のデータをアンロードする方法です。	2-1-5項	6章

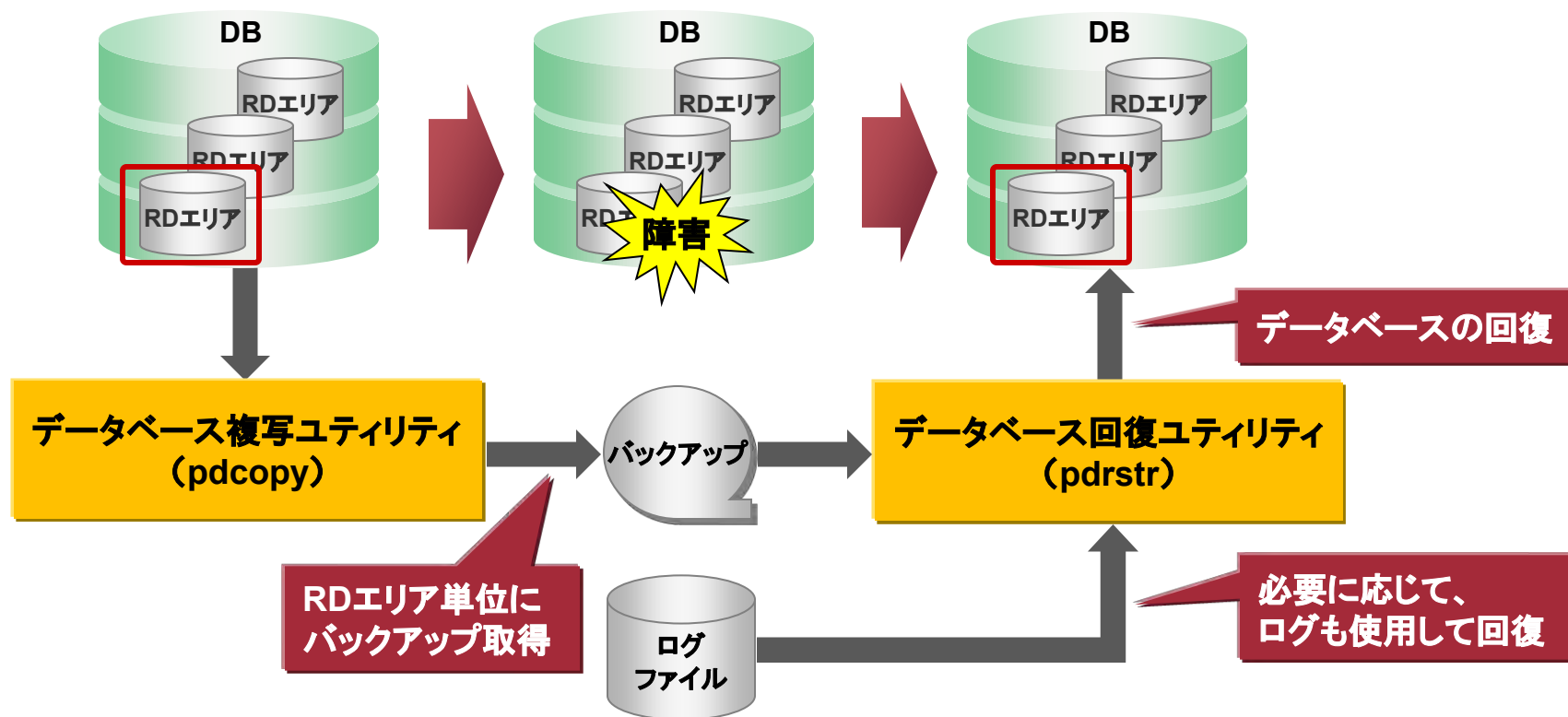
(*1) ファイルを物理的に他の媒体へコピーし、バックアップとする方法。
物理的な障害が発生した場合は、論理バックアップでは回復できないので、通常は物理バックアップでバックアップを取得します。

(*2) 物理構造に関係なくデータを抽出し、バックアップとする方法。
特定の表の回復や、ほかのHiRDBシステムに表を退避したいという場合に、この方法を選択してください。

2-1-2 バックアップ方法-HiRDBのユティリティ

解説

HiRDBのデータベース複写ユティリティ(pdcopy)を使用して、RDエリア単位^(*)のバックアップを取得します。リカバリは、取得したバックアップを入力情報にしてデータベース回復ユティリティ(pdrstrコマンド)で回復します。

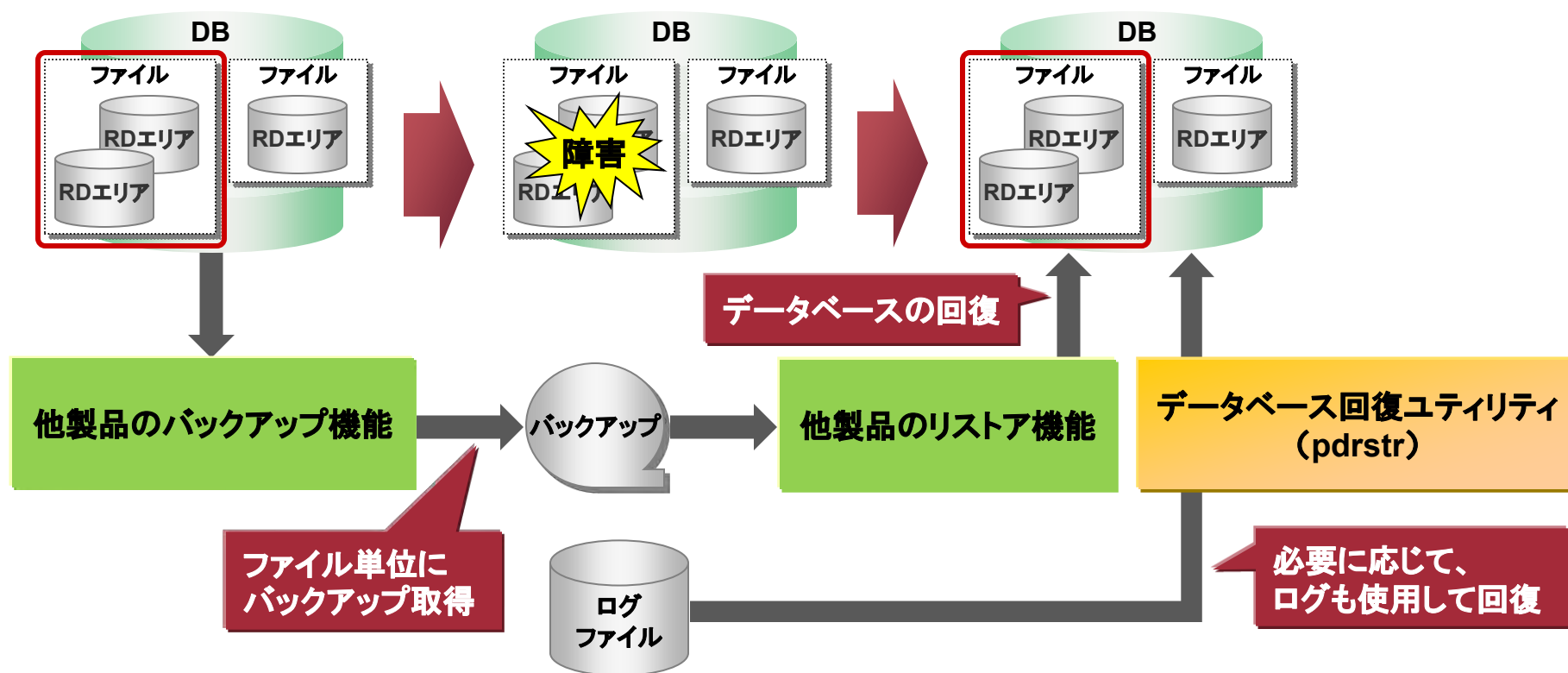


(*) オプションの指定により、システム全体のRDエリアをバックアップできます。また、ユニット名およびサーバ名指定で、それに属するRDエリアをバックアップできます。

2-1-3 バックアップ方法-他製品のバックアップ機能

解説

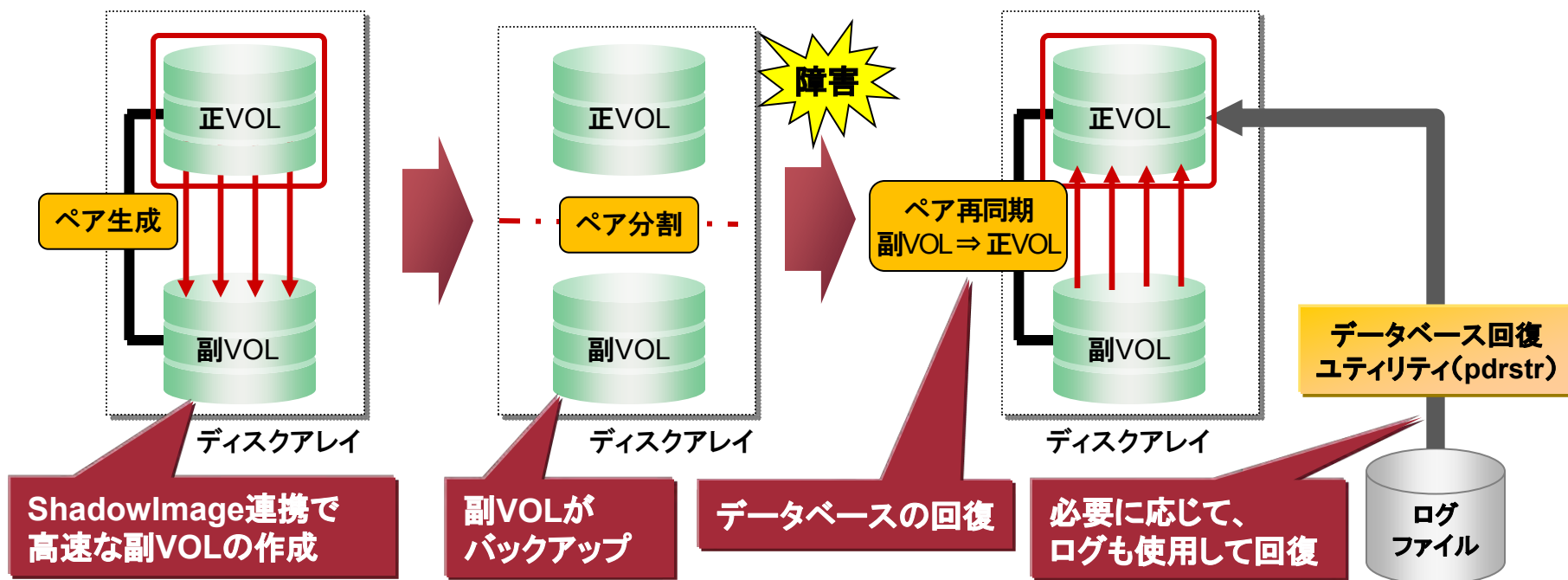
JP1/VERITAS NetBackupなどの他製品のバックアップ機能を使用して、RDエリアを構成するファイル(HiRDBファイルシステム領域)単位のバックアップを取得します。リカバリは、取得したバックアップを入力情報にして他製品のリストア機能で回復します。



2-1-4 バックアップ方法-オンライン高速バックアップ

解説

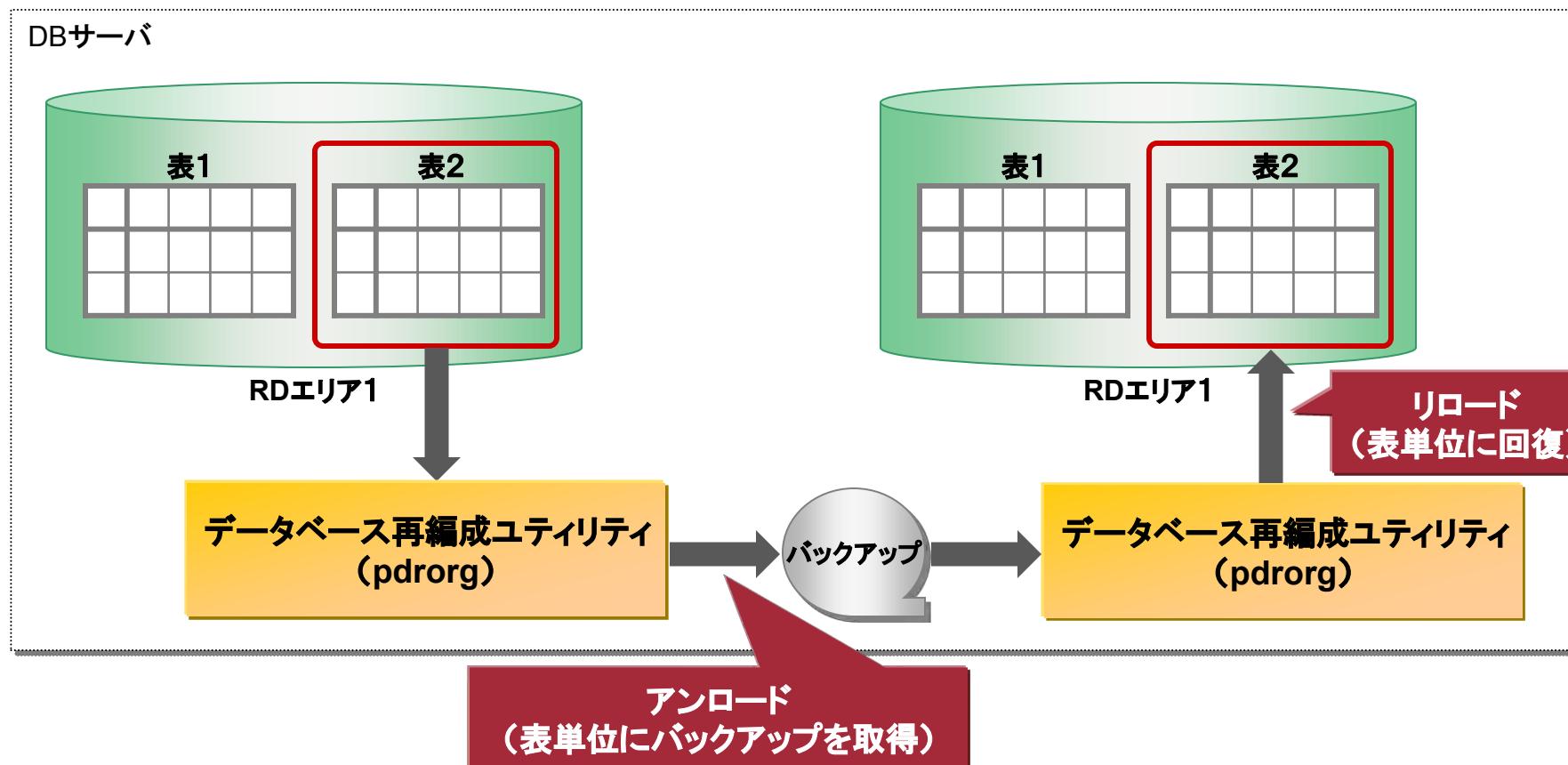
ShadowImageなどのディスクのミラーリング機能を使用して、正VOLで業務を継続した状態で副VOLを作成し、バックアップ(ディスク単位)とします。副VOLの障害に備えて副VOLのバックアップを取得できます。リカバリは、副VOLのデータを正VOLへコピーして回復します。



2-1-5 バックアップ方法-表データをアンロード

解説

HiRDBのデータベース再編成ユーティリティ(pdrorg)を使用して、表単位にデータをアンロード（バックアップ）します。リカバリも、取得したバックアップを入力情報にしてデータベース再編成ユーティリティ(pdrorg)で、表単位に回復します。



解説 バックアップは、取得することが目的ではなく、バックアップを使って要件通りにリカバリできることが、最も重要です。よって、バックアップ運用を検討する際は、リカバリ状態やリカバリ許容時間といったリカバリに関する要件を含めて検討します。

■バックアップ運用の検討項目

バックアップ 要否	バックアップは必要か	別の場所に同じデータがあるなど、バックアップ以外の方法でリカバリ可能なデータであるかを検討します。
リカバリ 状態	どの時点のデータベース状態に回復するか	リカバリ可能なデータベース状態について、 2. 2節 で説明します。
リカバリ 許容時間	障害が発生してから、業務を再開するまでに、どの程度時間をかけられるか	リカバリ時間に関する考慮点について、 2. 3節 で説明します。
バックアップ 許容時間	バックアップを取得できる時間はどの程度か	バックアップ時間に関する考慮点について、 2. 4節 で説明します。
バックアップ の保管	いつまでバックアップを保管するか	バックアップの管理方法について、 2. 5節 で説明します。

2. バックアップ運用の検討

2.1 バックアップ方法と検討項目

2.2 リカバリ状態

2.3 リカバリ時間に関する考慮点

2.4 バックアップ時間に関する考慮点

2.5 バックアップの管理

2.6 バックアップ方法の選択

解説 HiRDBでは、以下の3つの状態にデータベースを回復できます。

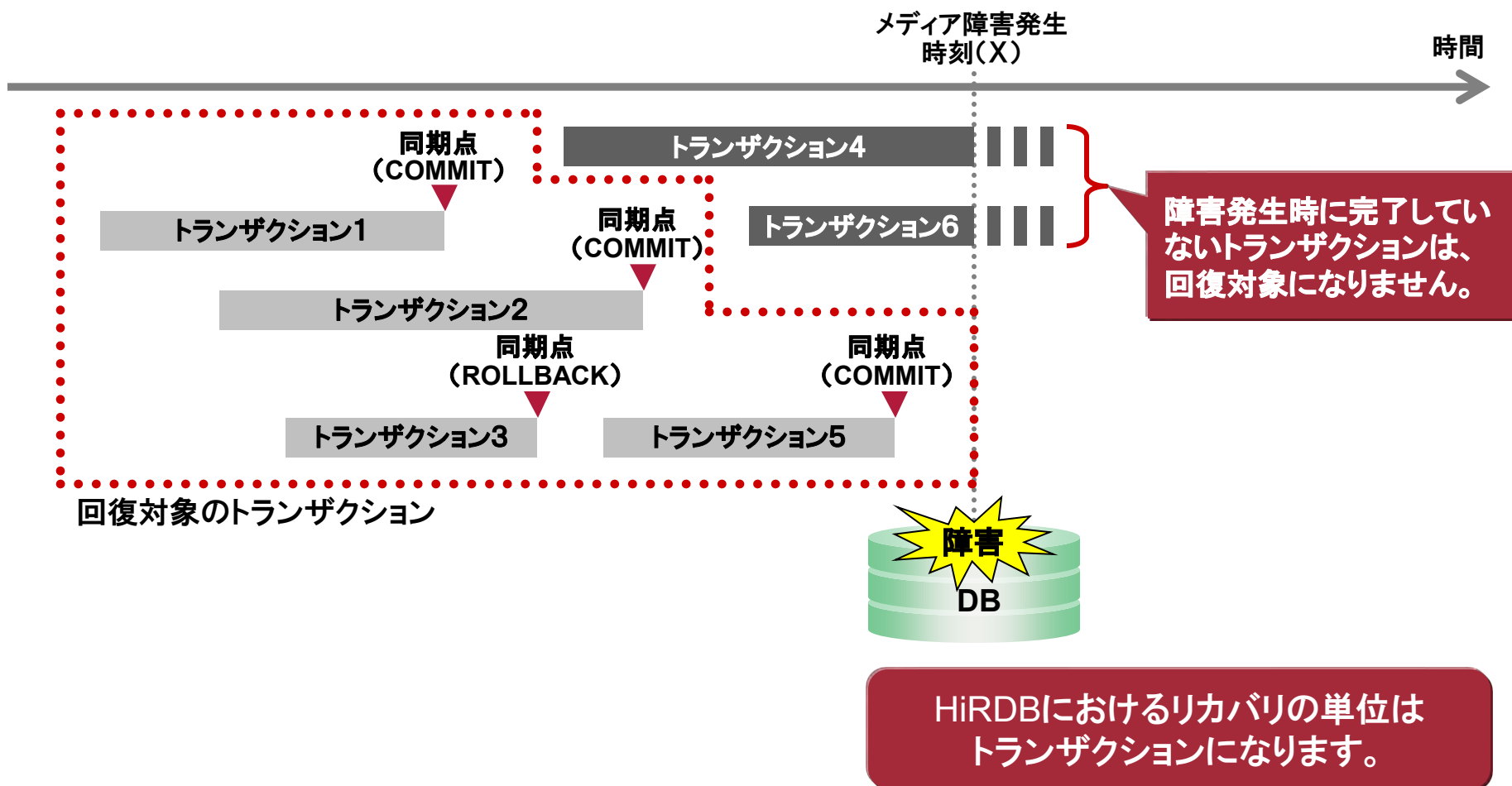
■リカバリ可能なデータベース状態

状態	説明	必要な情報
最新の状態に回復 (障害発生直前の 最新の状態に回復)	障害が発生する直前の同期点まで回復します。	・バックアップ ・システムログ
指定した時刻の状態に回復 (バックアップ取得時点以降 の任意の同期点に回復)	指定した時刻の直前の同期点まで回復します。 オペレーションミスにより、データを削除して しまった場合などに適用します。	・バックアップ ・システムログ
バックアップ取得時点に回復	バックアップ取得時点に回復します。 参照業務が主体のシステムに適用します。	・バックアップ

2-2-2 回復対象となるトランザクション-最新の状態に回復する場合

解説

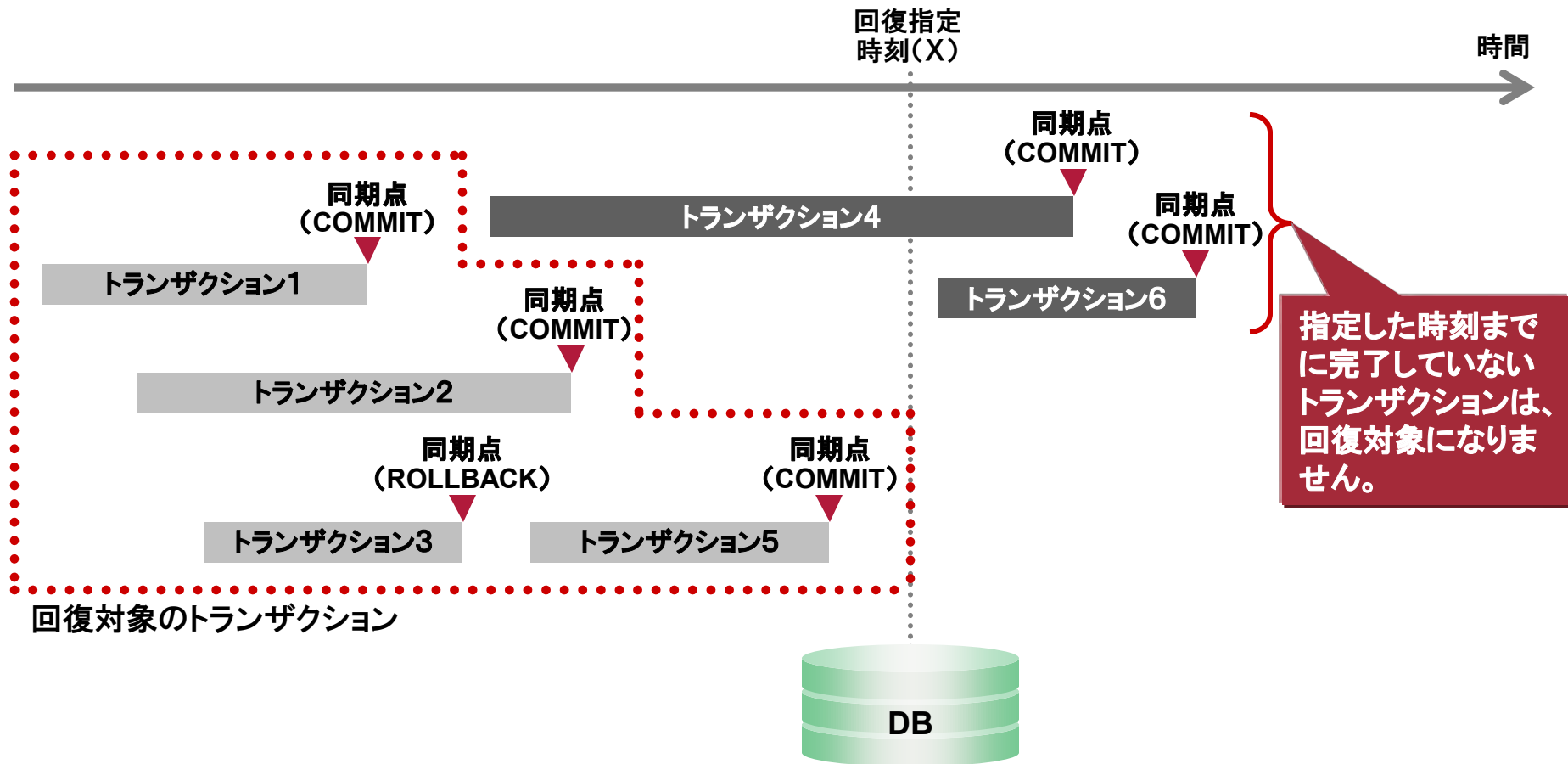
最新の状態に回復する場合、障害発生時点までに同期点に達しているトランザクション、つまり、完了(コミットもしくはロールバック)しているトランザクションが回復対象となります。



2-2-3 回復対象となるトランザクション - 指定した時刻の状態に回復する場合

解説

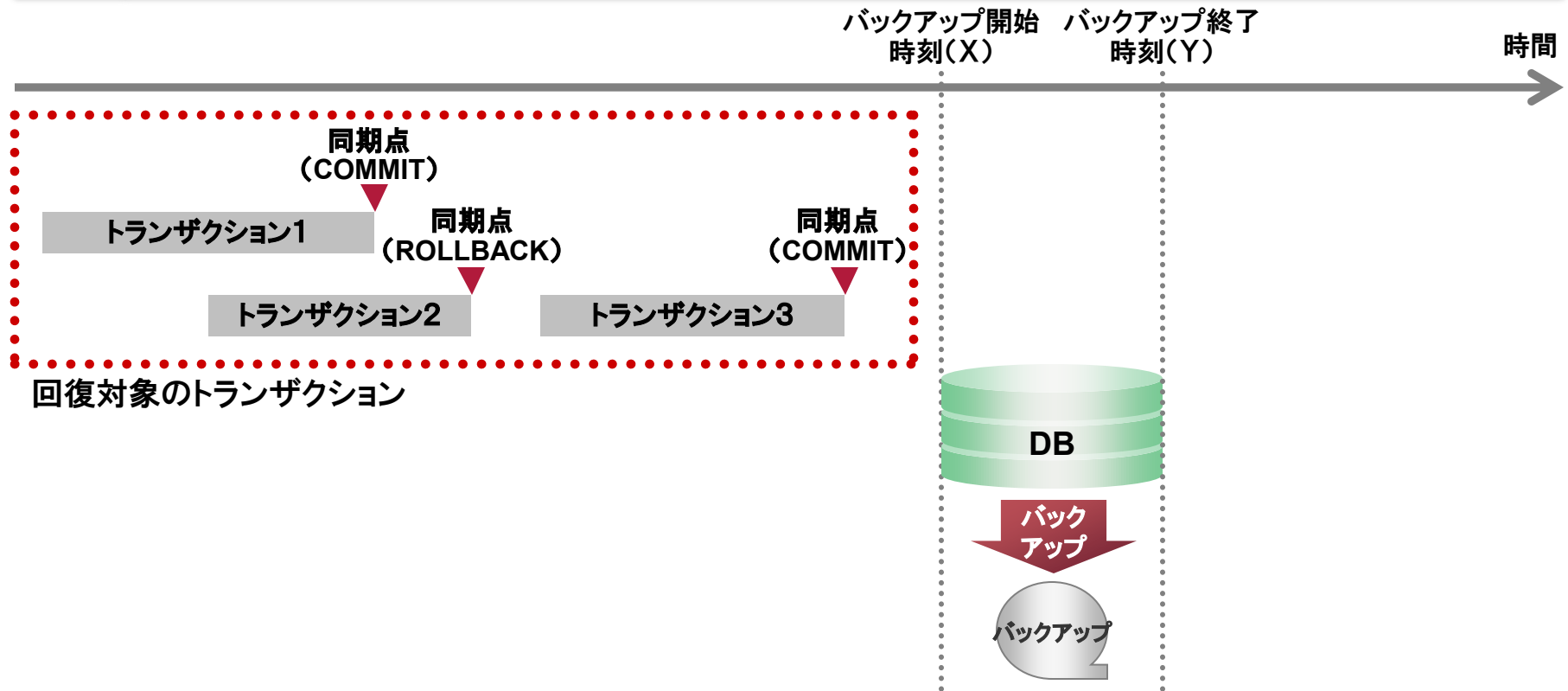
指定した時刻の状態に回復する場合、指定した時刻までに同期点に達しているトランザクション、つまり、完了(コミットもしくはロールバック)しているトランザクションが回復対象となります。



2-2-4 回復対象となるトランザクション-バックアップ取得時点に回復する場合

解説

バックアップ取得時点に回復する場合、バックアップ取得開始までに同期点に達しているトランザクション、つまり、完了(コミットもしくはロールバック)しているトランザクションが回復対象となります。

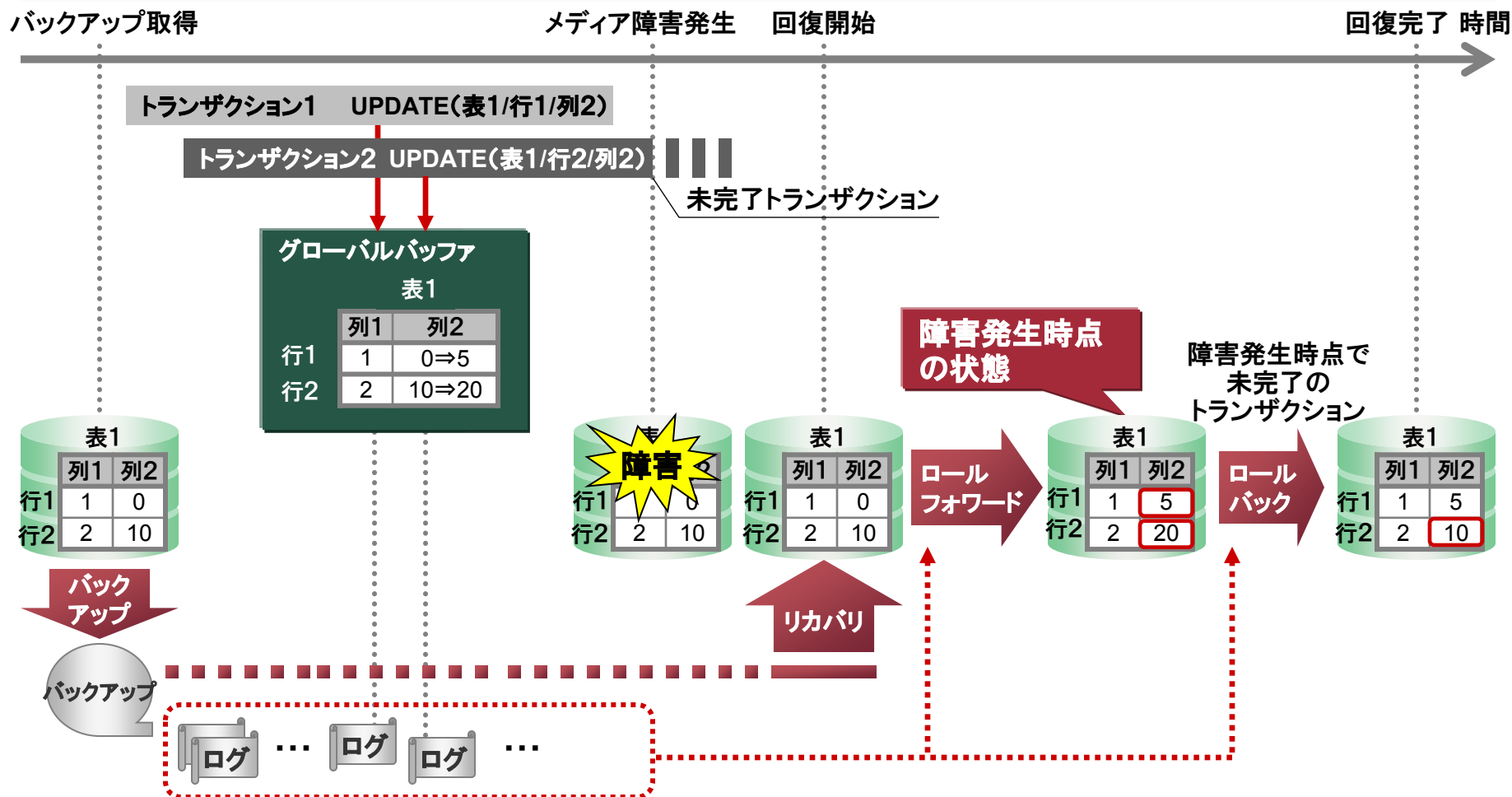


バックアップ取得時点に回復する場合、更新トランザクションの実行を抑止した状態で、バックアップを取得します。

2-2-5 リカバリ方法-最新の状態に回復する場合

解説

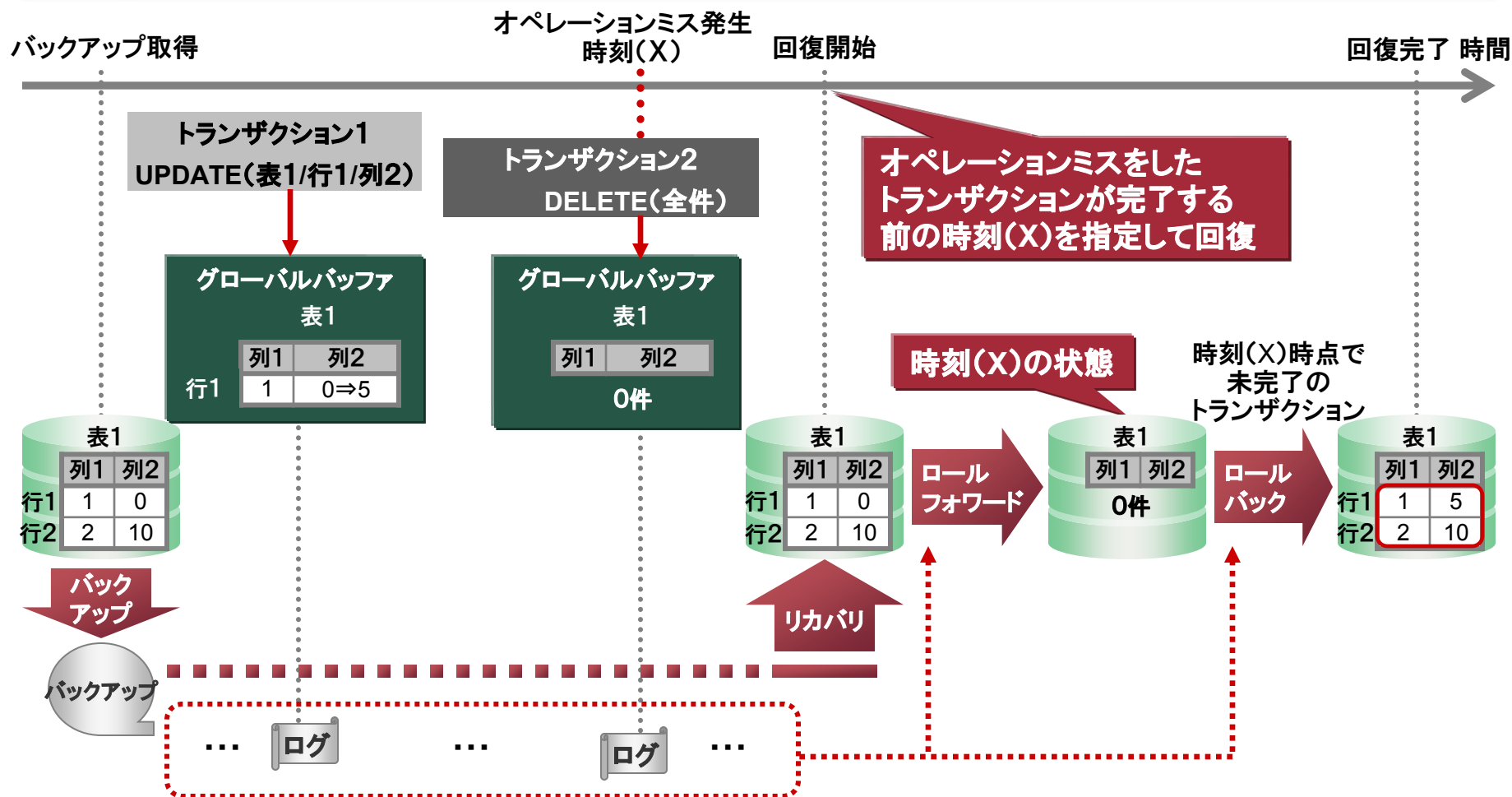
障害が発生する直前の同期点まで回復する場合、バックアップとバックアップ取得時点以降のシステムログを使用して、まず障害発生時点の状態に回復します。その後、未完了トランザクションの操作をロールバックすることで、回復対象から外します。



2-2-6 リカバリ方法-指定した時刻の状態に回復する場合

解説

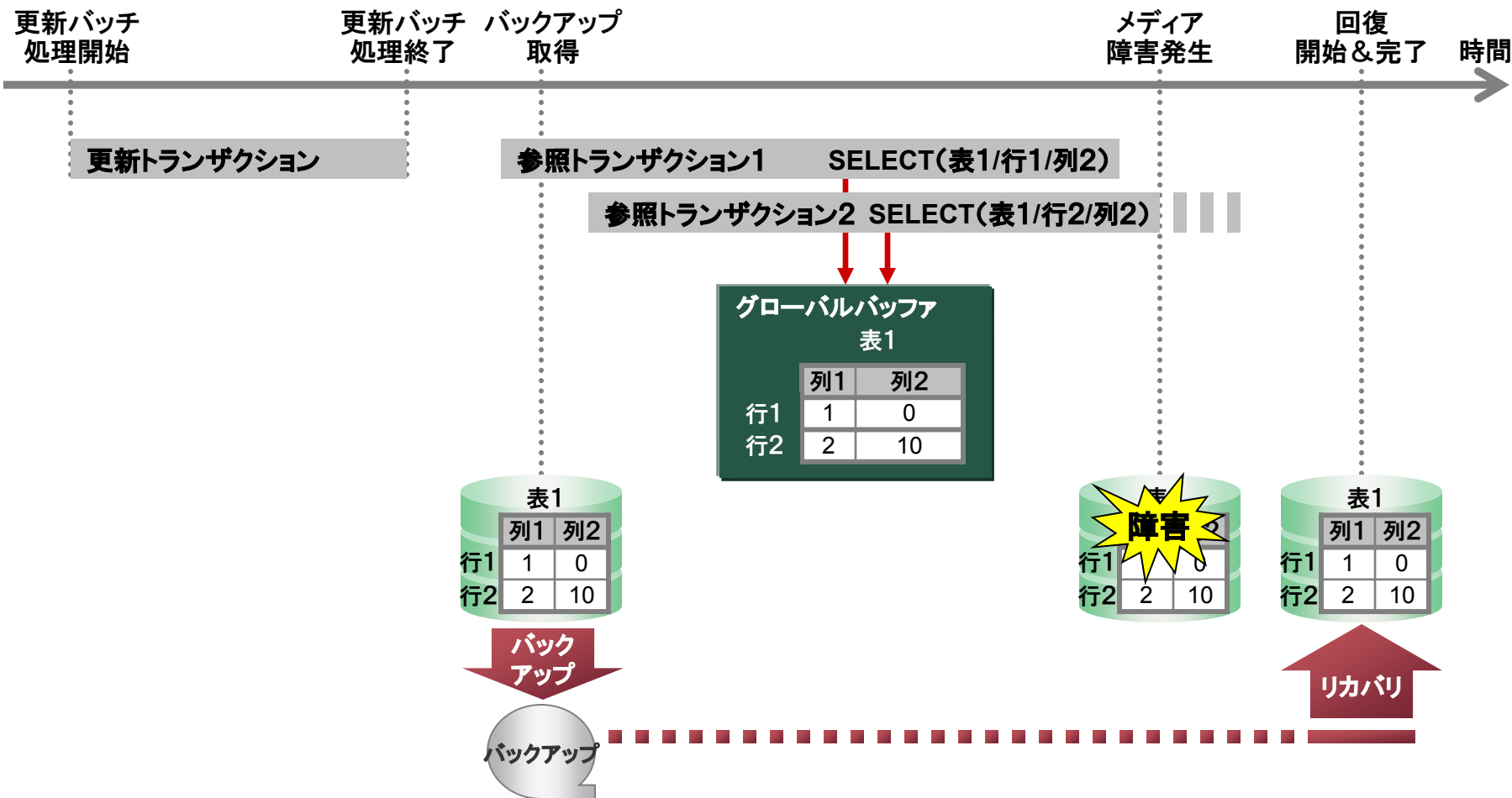
指定時刻直前の同期点まで回復する場合、バックアップとバックアップ取得時点以降のシステムログを使用して、まず指定時刻の状態に回復します。
その後、未完了トランザクションの操作をロールバックすることで、回復対象から外します。



2-2-7 リカバリ方法-バックアップ取得時点に回復する場合

解説

バックアップ取得時点まで回復する場合は、バックアップのみを使用して回復します。システムログは使用しません。参照業務が主体のシステムに適用します。



■リカバリ可能なデータベース状態

状態	説明	必要な情報
最新の状態に回復 (障害発生直前の 最新の状態に回復)	障害が発生する直前の同期点まで回復します。	・バックアップ ・ <u>システムログ</u>
指定した時刻の状態に回復 (バックアップ取得時点以降 の任意の同期点に回復)	指定した時刻の直前の同期点まで回復します。 オペレーションミスにより、データを削除して しまった場合などに適用します。	・バックアップ ・ <u>システムログ</u>
バックアップ取得時点に回復	バックアップ取得時点に回復します。 参照業務が主体のシステムに適用します。	・バックアップ

最新の状態、もしくは指定した時刻の状態に回復する場合は、
バックアップだけでなく、システムログを保管する必要があります。

2. バックアップ運用の検討

2.1 バックアップ方法と検討項目

2.2 リカバリ状態

2.3 リカバリ時間に関する考慮点

2.4 バックアップ時間に関する考慮点

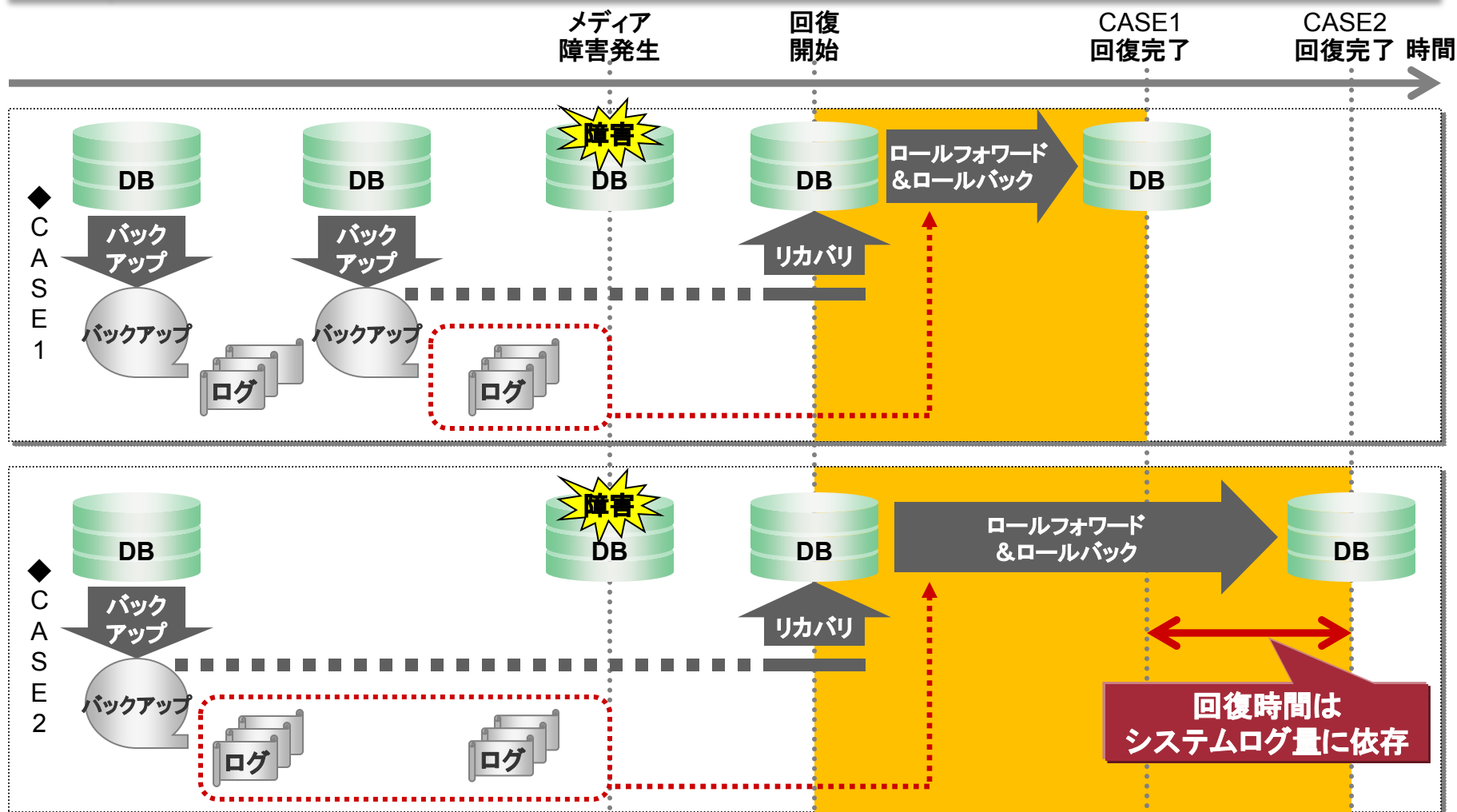
2.5 バックアップの管理

2.6 バックアップ方法の選択

2-3-1 バックアップ間隔とリカバリ時間の関係

解説

回復に使用するシステムログの量が多くなると、回復時間が長くなります。バックアップ間隔は、データ更新量とリカバリ許容時間を考慮して、バックアップ間隔を検討してください。



2. バックアップ運用の検討

2.1 バックアップ方法と検討項目

2.2 リカバリ状態

2.3 リカバリ時間に関する考慮点

2.4 バックアップ時間に関する考慮点

2.5 バックアップの管理

2.6 バックアップ方法の選択

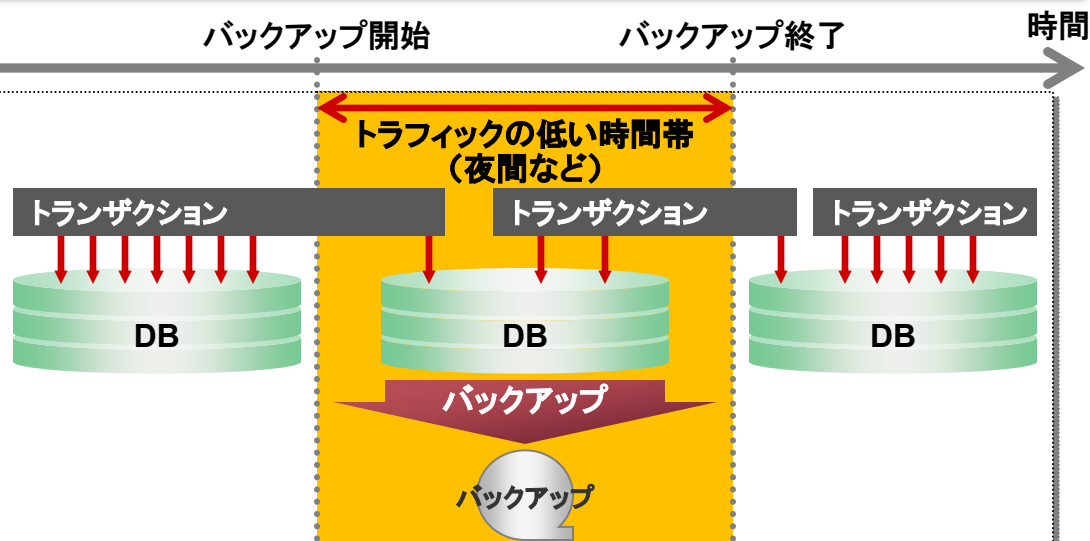
2-4-1 バックアップ許容時間の検討

解説

バックアップは、業務と並行して取得することができます。これをオンラインバックアップと呼びます。ただし、ディスクI/O競合など業務に影響を与える可能性がありますので、トラフィックの低い時間帯を選択して実行してください。オフライン／オンラインバックアップの詳細は、次に説明します。

◆オンラインバックアップ

業務と並行してバックアップを取得します。



◆オフラインバックアップ

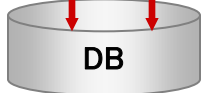
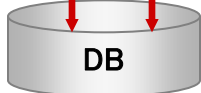
業務を停止してバックアップを取得します。

業務を停止する時間帯がある場合、オフラインバックアップにすることで、バックアップ処理が業務に与える影響の心配はありません。



2-4-2 オンライン/オフラインバックアップ

解説 HiRDBのバックアップ方式には、オフラインバックアップと、オンラインバックアップがあります。

種類	方式/説明	方式概要図		
オフライン バックアップ	<u>参照・更新不可能モード</u> 業務を停止した状態で バックアップする	オンライン 業務 参照○ 更新○ 	参照× 更新× バックアップ 	オンライン 業務再開
	<u>参照可能モード</u> 参照業務のみ継続した 状態でバックアップする	オンライン 業務 参照○ 更新○ 	参照○ 更新× ^(*) バックアップ 	
オンライン バックアップ	<u>更新可能モード</u> 参照・更新を含む業務を 継続した状態でバックアッ プする	オンライン 業務 参照○ 更新○ 	参照○ 更新○ バックアップ 	

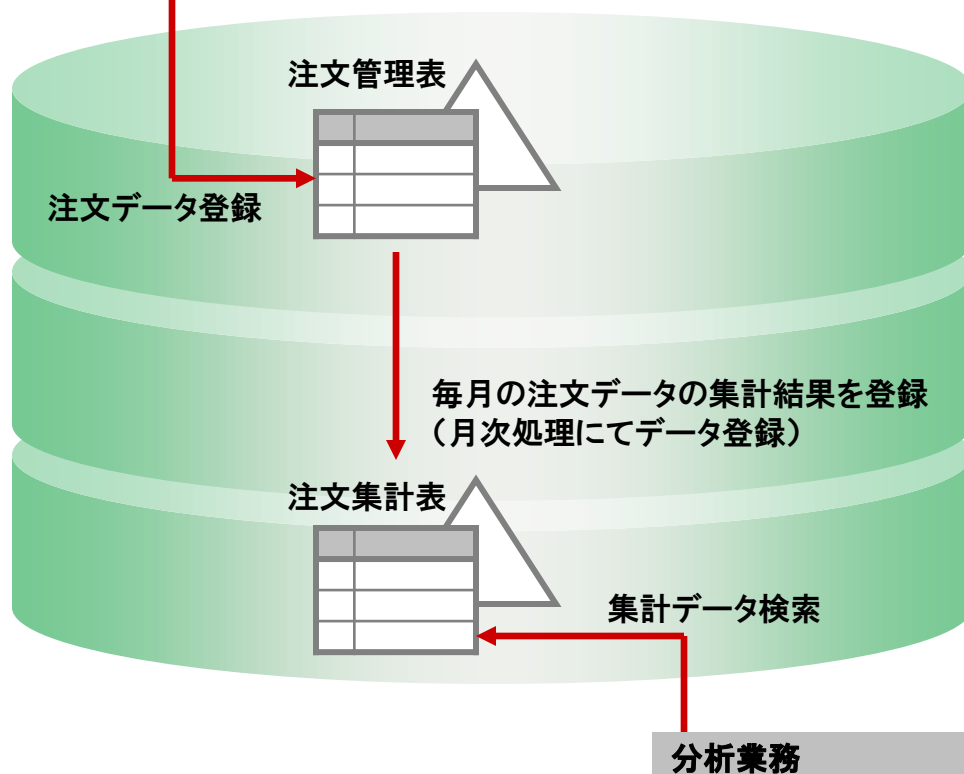
(*) 更新トランザクションは待たされます。

2-4-3 バックアップの取得範囲

解説 許容時間内にバックアップが完了しない場合は、バックアップの取得範囲を検討してください。
例えば、毎回システム全体のバックアップを取得するのではなく、データの更新頻度に合わせて、バックアップ運用を分けてください。

■注文管理システムの例

オンライン業務(24時間注文受付)



◆注文管理表のバックアップ運用
毎日、夜間の時間帯に、オンライン業務と
並行してバックアップ
(オンラインバックアップ)

◆注文集計表のバックアップ運用
月次処理にてデータ登録した後、
分析業務の開始前にバックアップ
(オフラインバックアップ)

2. バックアップ運用の検討

2.1 バックアップ方法と検討項目

2.2 リカバリ状態

2.3 リカバリ時間に関する考慮点

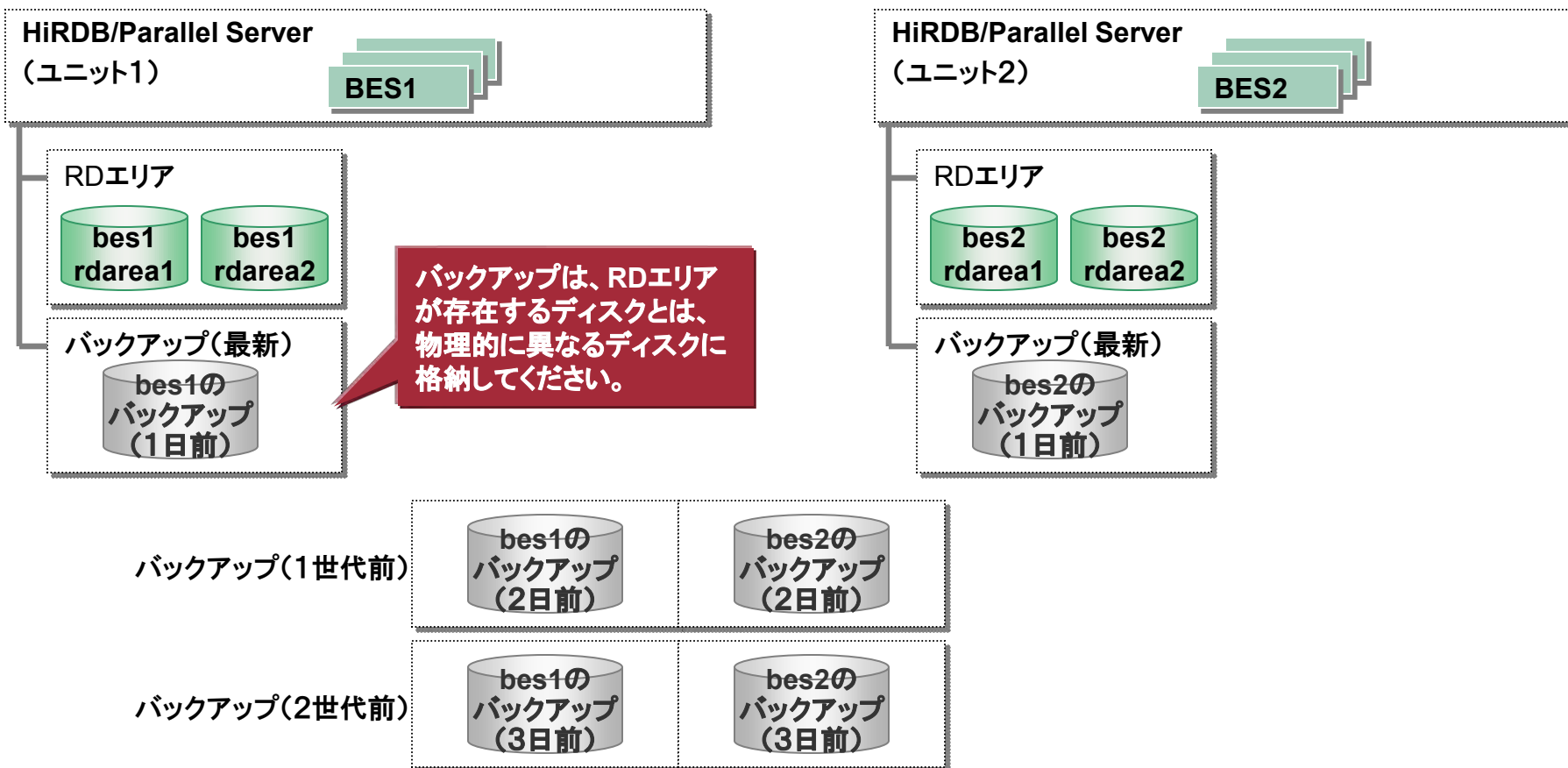
2.4 バックアップ時間に関する考慮点

2.5 バックアップの管理

2.6 バックアップ方法の選択

解説 オペレーションミスや、バックアップ取得が失敗した場合などを想定して、バックアップは最新状態のものだけでなく、数世代分保管することを推奨します。

■バックアップの管理例



解説

システムログを使用したリカバリを行う場合は、バックアップだけでなく、システムログも合わせて保管してください。

■リカバリ可能なデータベース状態

状態	説明	必要な情報
最新の状態に回復 (障害発生直前の 最新の状態に回復)	障害が発生する直前の同期点まで回復します。	・バックアップ ・ <u>システムログ</u>
指定した時刻の状態に回復 (バックアップ取得時点以降 の任意の同期点に回復)	指定した時刻の直前の同期点まで回復します。 オペレーションミスにより、データを削除して しまった場合などに適用します。	・バックアップ ・ <u>システムログ</u>
バックアップ取得時点に回復	バックアップ取得時点に回復します。 参照業務が主体のシステムに適用します。	・バックアップ

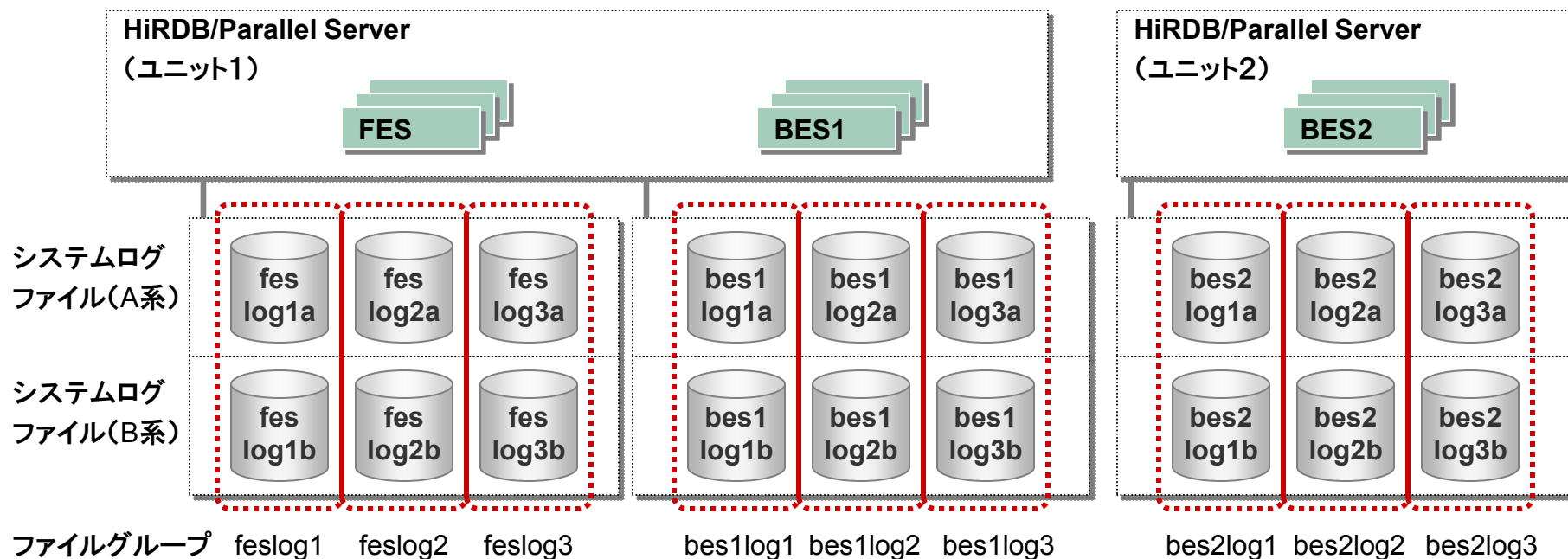
システムログの管理について、次に説明します。

2-5-3 システムログファイルの構成

解説 ① システムログは、サーバごとに管理します。各サーバが出力するシステムログは、該当サーバのシステムログファイルに出力されます。

解説 ② HiRDBはシステムログファイルをファイルグループという論理的な単位で運用します。システムログファイルを二重化する場合、1つのファイルグループは、A系とB系の2つのシステムログファイルで構成されます。

■システムログファイルの構成例



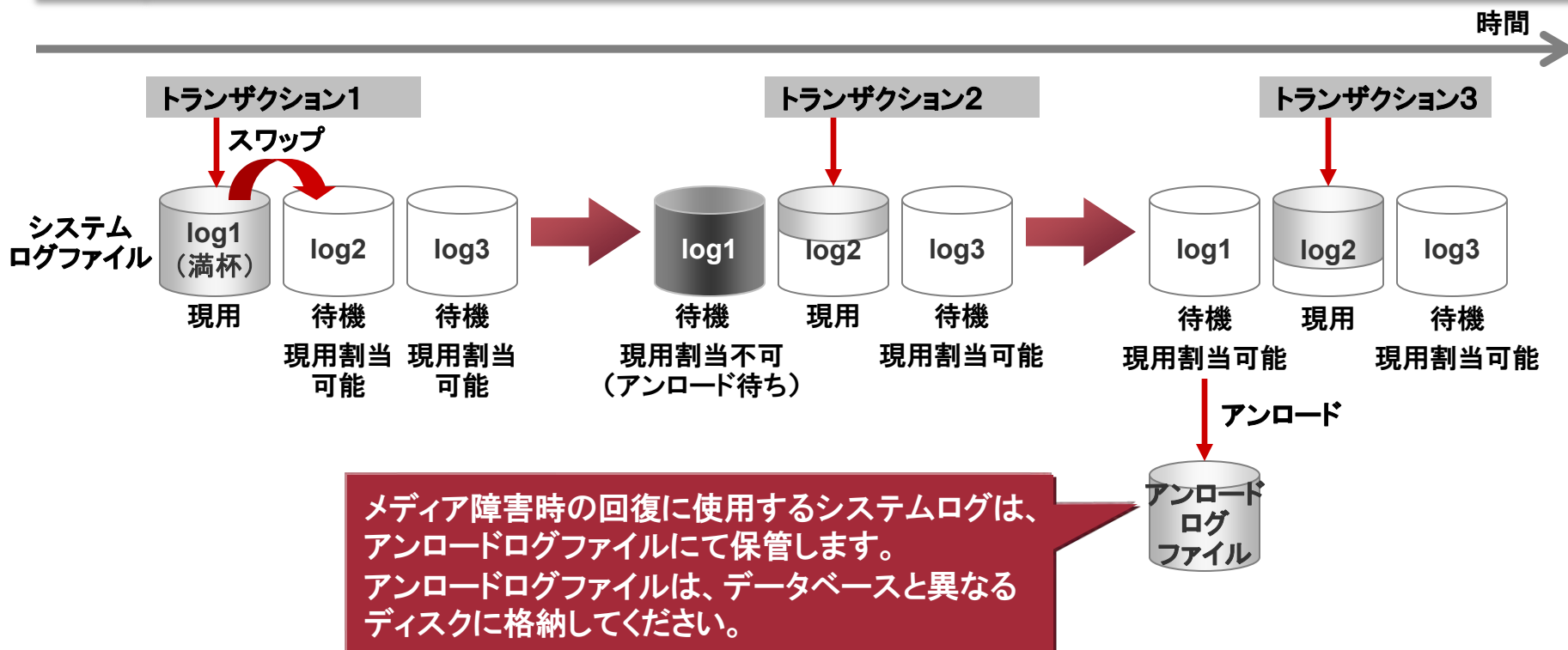
2-5-4 システムログファイルの使用方法

解説 ①

HiRDBのシステムログは、その時点で現用であるシステムログファイルに出力されます。システムログファイルが満杯になった場合や、pdlogswapコマンドを実行した場合など、システムログファイルがスワップし、別のシステムログファイルに現用が切り替わります。

解説 ②

アンロード待ち状態となったシステムログファイルをアンロードすることで、システムログの内容を保管します。アンロードすることにより、そのシステムログファイルは再び現用割当可能な状態となります。この運用を繰り返すことで、システムログファイルは循環利用されます。

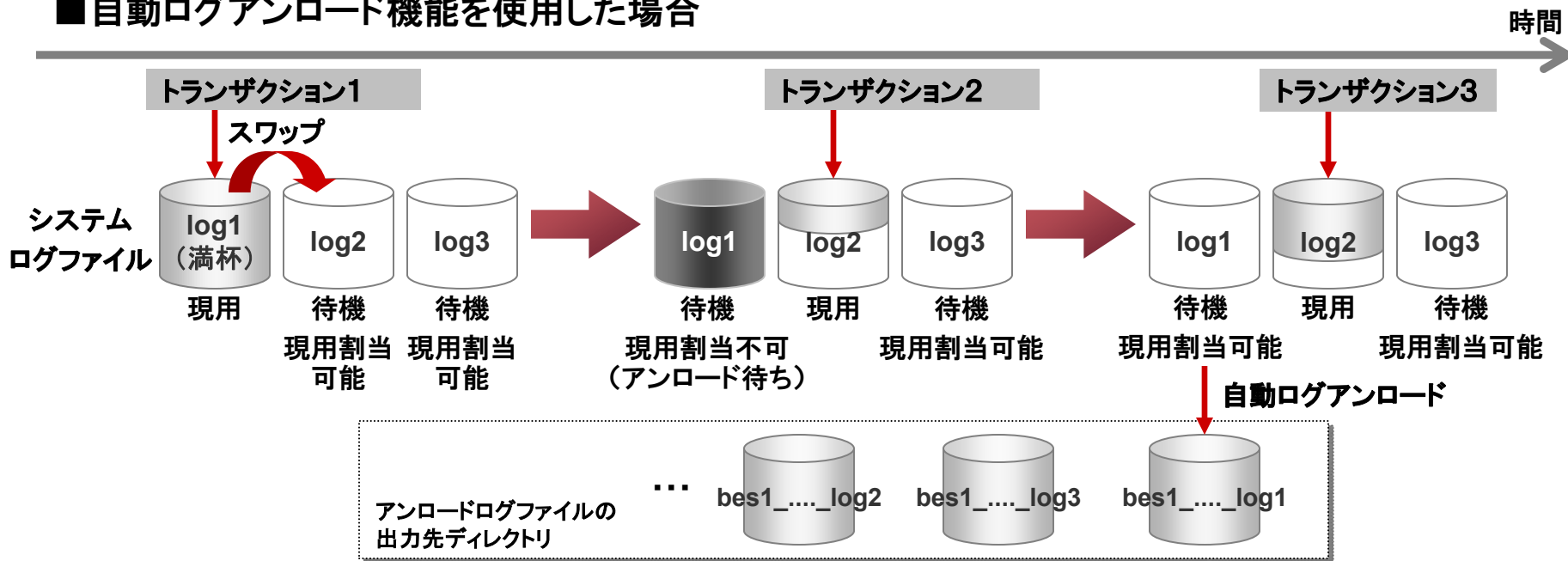


2-5-5 システムログのアンロード

解説

自動ログアンロード機能を使用すると、システムログファイルがスワップし、アンロード待ち状態になった時点で、HiRDBが自動的にアンロード処理を実行します。これにより、システムログのアンロード運用が簡略化できます。

■自動ログアンロード機能を使用した場合



HiRDBサーバ定義pd_log_auto_unload_pathに指定したディレクトリ下に、アンロードログファイルを作成します。
アンロードログファイル名は、HiRDBが決定します。

自動ログアンロード機能を使用しない場合

自動ログアンロード機能を使用しない場合は、pdlogunloadコマンドでアンロードを実行します。システムログをアンロードせずに運用を継続し、現用割り当て可能なシステムログファイルがなくなると、HiRDBユニットは異常終了に陥りますので、ご注意ください。

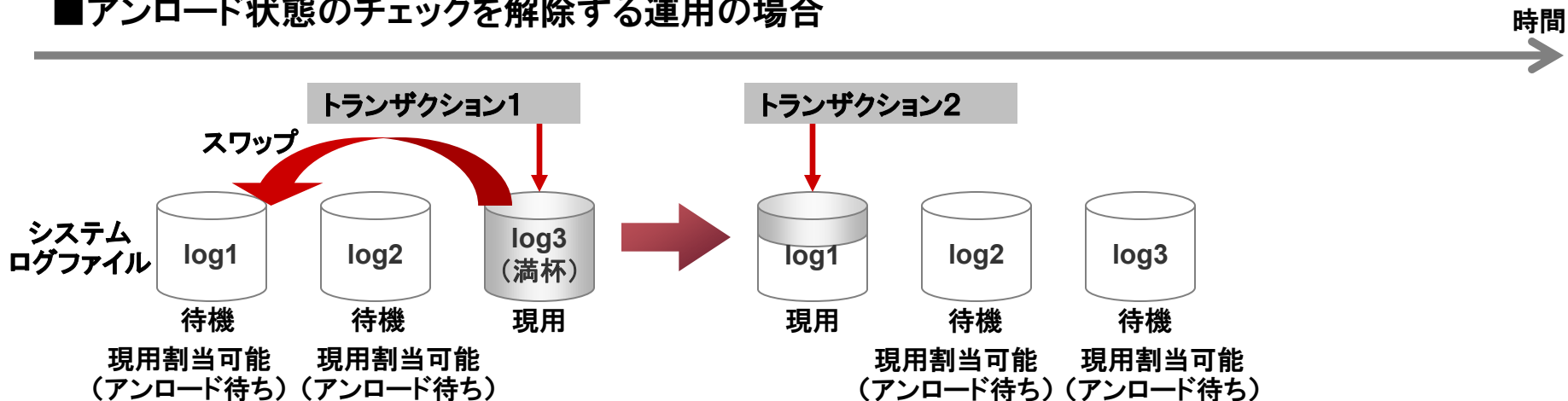
2-5-6 システムログをリカバリに使用しない場合

解説

リカバリ状態がバックアップ時点に限定される場合、つまり、システムログをアンロードしない場合は、システムログファイルの運用方法に「アンロード状態のチェックを解除する運用」を適用してください。^(*)

(*) 「アンロード状態のチェックを解除する運用」を適用する場合は、HiRDBサーバ定義pd_log_unload_checkに、Nを指定してください。

■アンロード状態のチェックを解除する運用の場合



この運用では、アンロード待ち状態のシステムログファイルも、現用割当可能になります。

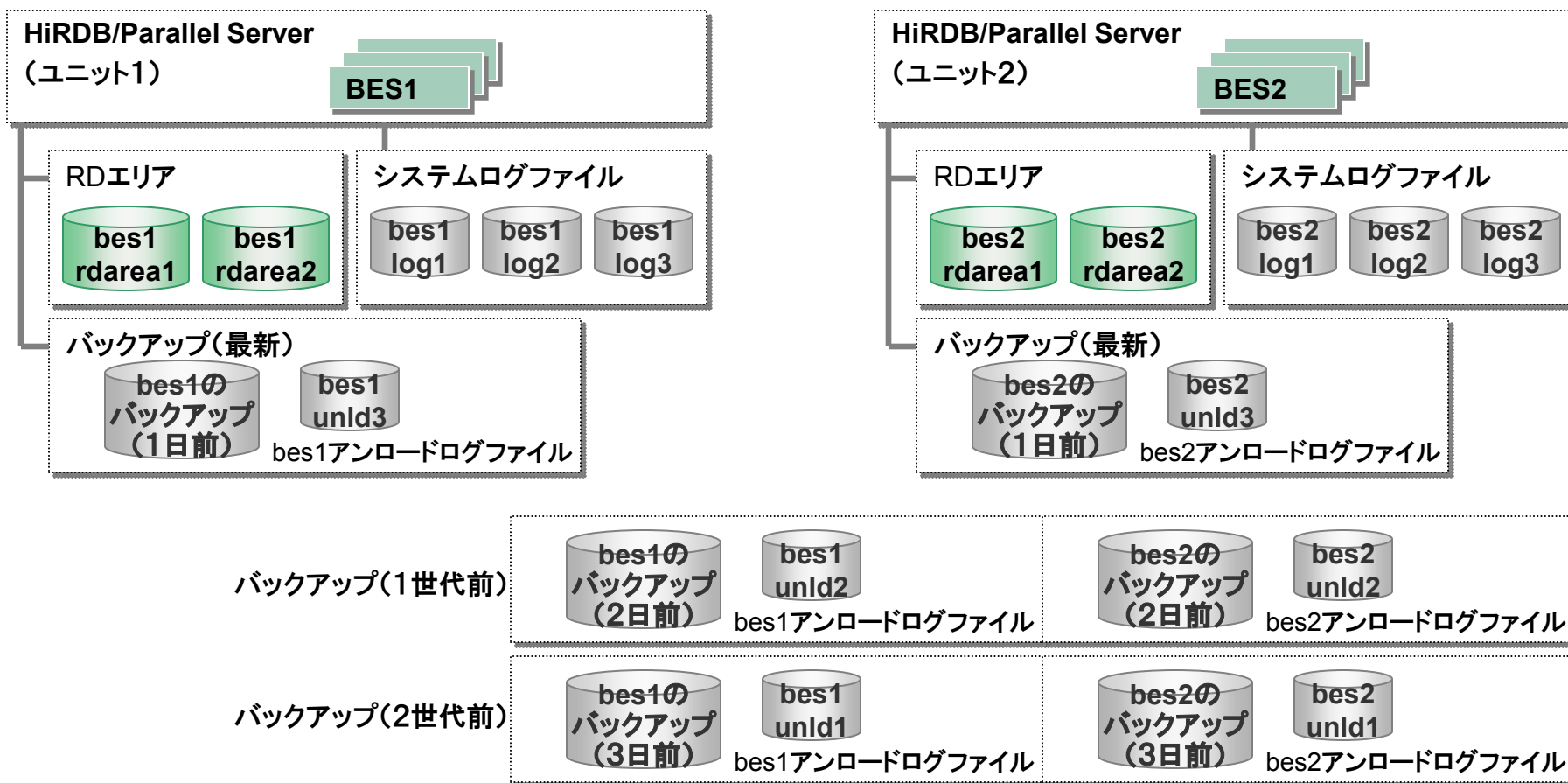
FESのシステムログ運用について

FES(フロントエンドサーバ)のシステムログは、メディア障害時のリカバリには使用しないため、アンロードする必要はありません。したがって、FESのシステムログファイルには、「アンロード状態のチェックを解除する運用」を適用してください。

解説

システムログを使用したりリカバリを行う場合は、バックアップと対応するアンロードログファイルを合わせて保管してください。また、バックアップを削除するタイミングで、対応するアンロードログファイルも合わせて削除してください。

■バックアップとシステムログの管理例



2. バックアップ運用の検討

2.1 バックアップ方法と検討項目

2.2 リカバリ状態

2.3 リカバリ時間に関する考慮点

2.4 バックアップ時間に関する考慮点

2.5 バックアップの管理

2.6 バックアップ方法の選択

2-6-1 HiRDBのバックアップ方法の比較(1)

解説 バックアップ方法を選択する上でポイントとなる項目を、バックアップ方法ごとに比較します。

バックアップ方法	障害発生時、どの時点にデータベースを回復できるか(RPO)			障害からの回復にどれだけの時間を要するか(RTO)		バックアップ方式	
	最新の状態	指定した時刻の状態	バックアップ取得時点 ^(*1)	最新の状態に回復 or 指定した時刻の状態に回復	バックアップ取得 時点に回復	オフライン	オンライン
HiRDBのユティリティを使用	○	○	○	リストア時間 + ログ反映時間	リストア時間	○	○
他製品のバックアップ機能を使用							
オンライン高速バックアップ				リストア時間(高速) + ログ反映時間	リストア時間(高速)		
表データをアンロード	×	×			ロード時間		△ ^(*2)

(*1) データベースをバックアップ取得時点に回復できればよい場合は、リカバリ時にログは必要ありません。したがって、ログのアンロードなどの運用負担を軽くするために、システムログをアンロードしない運用をお勧めします。

(*2) 参照業務のみ同時実行可能です。

2-6-2 HiRDBのバックアップ方法の比較(2)

バックアップ方法	バックアップ 取得単位		運用容易性		追加 コスト
			最新の状態に回復 or 指定した時刻の状態に 回復	バックアップ取得時点 に回復	
HiRDBのユティリティを使用	RDエリア	論理的な単位なので、物理構造を意識する必要がない	標準	(ログ運用が不要なため、最新の状態または指定した時刻の状態に回復する場合よりも) 容易	不要
他製品のバックアップ機能を使用	HiRDBファイルシステム領域	物理構造を意識する必要がある	やや高度 (物理構造を意識する必要があるため)		要
オンライン高速バックアップ	ディスク		高度 (ストレージ機能使用&ログ運用も必要のため)		
表データをアンロード	表	論理的な単位なので、物理構造を意識する必要がない			不要

要件

- ① バックアップ取得時間以上のオンライン業務停止時間がある。
- ② バックアップ取得時点まで回復できれば良い。
- ③ 運用容易性を重視。

ポイント

- ① オンライン業務を止められることから、オフラインバックアップが可能。
 - ② & ③ バックアップのみで回復可能なため、ログ運用が不要で運用が容易。
- 上記より、以下の方法が最適です。

HiRDBのユティリティを使用したオフラインバックアップ

要件

- ① オンライン業務を止められないので、トラフィックの低い時間帯にバックアップを取得したい。
- ② 最新の状態に回復する必要がある。
- ③ コストは安く抑えたい。

ポイント

- ① トラフィックの低い時間ならば、オンライン業務への影響を最小限に抑えることができるオンラインバックアップが必要。
 - ② 最新の状態に回復するのに、システムログと合わせて回復する必要がある。
 - ③ HiRDBのソフトウェアでコストを抑える。
- 上記より、以下の方法が最適です。

HiRDBのユティリティを使用したオンラインバックアップ

要件

- ① オンライン業務を止められないので、トラフィックの低い時間帯にバックアップを取得したい。
- ② 最新の状態に回復する必要がある。
- ③ 他のリソースのバックアップと一元管理したい。

ポイント

- ① トラフィックの低い時間ならば、オンライン業務への影響を最小限に抑えることができるオンラインバックアップが必要。
 - ② 最新の状態に回復するのに、システムログと合わせて回復する必要がある。
 - ③ HiRDBのバックアップは、他製品のバックアップ機能にも対応している。
- 上記より、以下の方法が最適です。

他製品のバックアップ機能を使用したオンラインバックアップ

要件

- ① オンライン業務を止められない。
- ② 高速に最新の状態に回復する必要がある。
- ③ オンライン性能へ影響を与えたくない。

ポイント

- ① & ③ オンライン性能に影響を与えないオンラインバックアップが必要。
 - ② ストレージ機能で高速にバックアップを取得する。
- 上記より、以下の方法が最適です。

オンライン高速バックアップ

※ DB容量に比例して長くなるバックアップ時間を短くしたい場合も、
オンライン高速バックアップを選択してください。

3. HiRDBユティリティによるバックアップ

解説 この章では、HiRDBのユティリティを使用したバックアップ方法について説明します。

■HiRDBのバックアップ方法

バックアップ方法	種類	概要	説明箇所
HiRDBのユティリティを使用	物理 バックアップ	HiRDBのデータベース複写ユティリティ(pdcopy)を使用して、RDエリア単位のバックアップを取得する方法です。	3章
他製品のバックアップ機能を使用		JP1/VERITAS NetBackupなどのバックアップ製品を使用して、RDエリアを構成するファイル(HiRDBファイルシステム領域)のバックアップを取得する方法です。	4章
オンライン高速バックアップ		ディスクのミラーリング機能で、論理ボリュームのレプリカ(副ボリューム)を作成して、バックアップとする方法です。	5章
表データをアンロード	論理 バックアップ	HiRDBのデータベース再編成ユティリティ(pdrorg)を使用して、表のデータをアンロードする方法です。	6章

3. HiRDBユティリティによるバックアップ

3.1 概要

3.2 運用手順

3.3 運用上の注意事項

3.4 その他

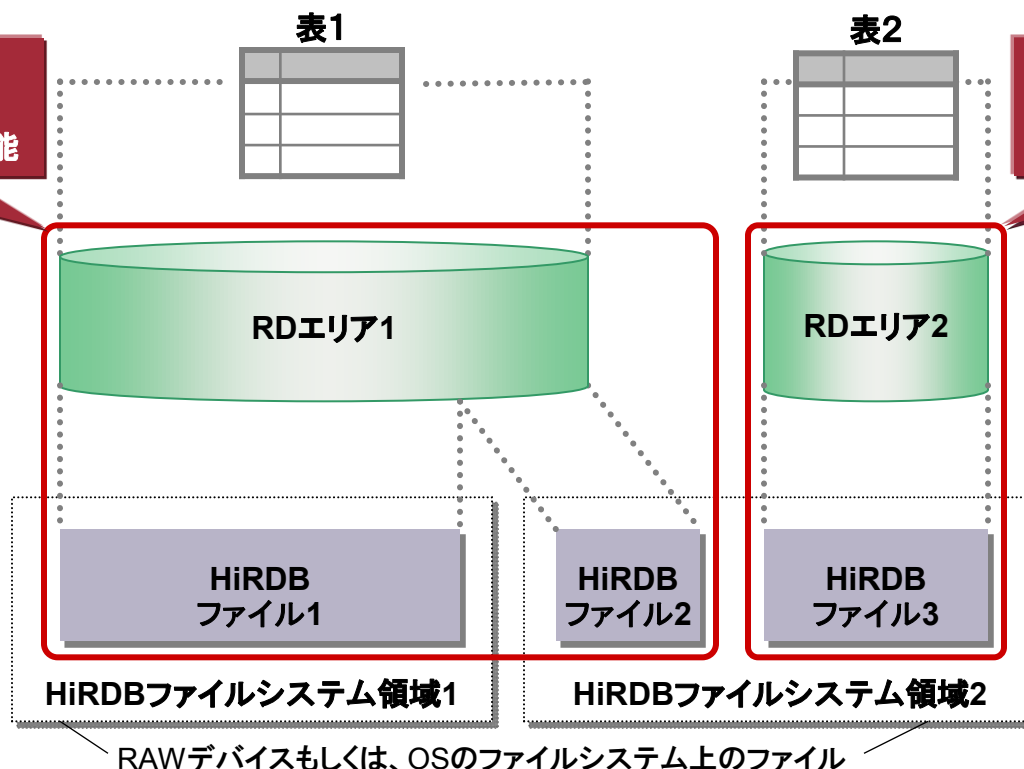
3-1-1 バックアップ・リカバリの処理単位

解説

データベース複製ユーティリティ(pdcopy)およびデータベース回復ユーティリティ(pdrstr)は、表やインデックスの論理的な格納先であるRDエリア単位で処理を行います。データベースのファイル構成を意識することなく、バックアップ・リカバリの運用を行うことができます。

■ HiRDBの論理構造と物理構造の対応例

複数のHiRDBファイルシステム領域にまたがるRDエリアでも、1つのバックアップとして取得可能



HiRDBファイルシステム領域中の必要な部分だけをバックアップ可能

※ オプションの指定により、システム全体のRDエリアをバックアップできます。また、ユニット名およびサーバ名指定で、それに属するRDエリアをバックアップできます。

解説

データベース複写ユーティリティ(pdcopy)では、以下の3種類の状態でバックアップを取得することができます。この同時実行性は、取得モードとしてユーティリティのオプションに指定します。

■データベース複写ユーティリティと業務との同時実行性

種類	取得モード (同時実行性)	説明	特長
オフライン バックアップ	参照更新不可能モード	業務を停止した状態で バックアップします。	業務は停止する必要がありますが、 業務とバックアップ処理との ディスクI/O競合が発生しません。
オンライン バックアップ	参照可能モード	参照業務のみ継続した 状態でバックアップします。	業務とバックアップ処理との ディスクI/O競合が発生しますが、 参照業務は継続できます。
	更新可能モード	参照および更新を含む 業務を継続した状態で バックアップします。	業務とバックアップ処理との ディスクI/O競合が発生しますが、 参照および更新業務は継続できます。 ただし、この状態で取得したバックアップ は、必ずシステムログと組み合わせて 回復します。 ^(*)

(*) BLOB列は、デフォルトでは更新前ログしか取得しない運用としています。更新前後のログを取得するためには、
CRATE TABLE文でRECOVERY=ALLを指定してください。

解説

データベース複写ユティリティ(pdcopy)で取得したバックアップは、2. 2節で説明した3種類のすべての状態にリカバリできます。

■データベース複写ユティリティで取得したバックアップが対応可能なリカバリ状態

状態	説明	必要な情報
最新の状態に回復 (障害発生直前の 最新の状態に回復)	障害が発生する直前の同期点まで回復します。	・バックアップ ・システムログ
指定した時刻の状態に回復 (バックアップ取得時点以降 の任意の同期点に回復)	指定した時刻の直前の同期点まで回復します。 オペレーションミスにより、データを削除して しまった場合などに適用します。	・バックアップ ・システムログ
バックアップ取得時点に回復	バックアップ取得時点に回復します。 参照業務が主体のシステムに適用します。	・バックアップ

3. HiRDBユティリティによるバックアップ

3.1 概要

3.2 運用手順

3.3 運用上の注意事項

3.4 その他

解説 データベース複写ユーティリティ(pdcopy)で、RDエリアのバックアップを取得する手順について説明します。

1. RDエリアの閉塞

以下の目的のため、RDエリアを閉塞状態にします。

- グローバルバッファ上の更新内容を、RDエリアへ反映
- バックアップ取得中のRDエリアに対する業務アプリケーションからのアクセスを制限

⇒ 詳細は、次に説明します。

2. システムログファイルの スワップ

バックアップに対応するアンロードログファイルを切り分けるため、システムログファイルをスワップします。
また、アンロード待ち状態になったスワップ前のシステムログファイルはアンロードします。

⇒ 詳細は、次に説明します。

3. バックアップ取得

データベース複写ユーティリティに、バックアップ先と取得モードを指定して、バックアップを取得します。

4. RDエリアの閉塞解除

手順1で閉塞したRDエリアの状態を解除します。

解説

RDエリアを閉塞することで、グローバルバッファ上の更新内容をRDエリアへ反映し、かつ業務アプリケーションからのアクセスを制限します。バックアップの取得モードに合わせて、閉塞の種類を選択します。また、バックアップ取得後は、閉塞状態を解除してください。

■バックアップ取得モードと閉塞種類の対応

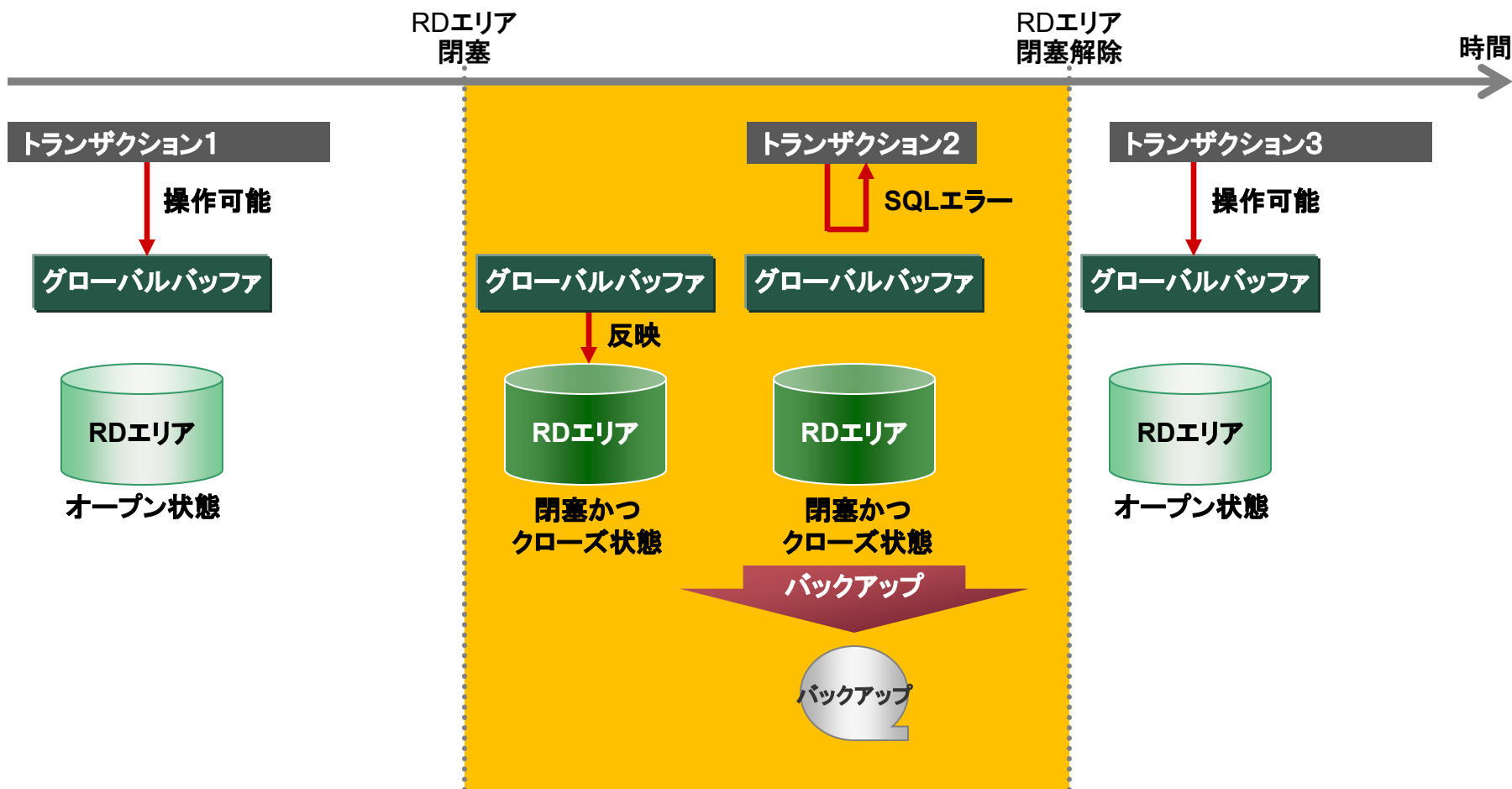
種類	取得モード	閉塞の種類	コマンド実行例
オフライン バックアップ	参照更新不可能モード	閉塞かつクローズ状態	◆閉塞 pdhold -r RDAREA1 <u>-c</u> ◆閉塞解除 pdrels -r RDAREA1 <u>-o</u>
オンライン バックアップ	参照可能モード	—（閉塞不要）(*1)	—
	更新可能モード	更新可能バックアップ閉塞	◆閉塞 pdhold -r RDAREA1 <u>-b -u</u> ◆閉塞解除 pdrels -r RDAREA1

(*1) 参照可能モードのオンラインバックアップでは、データベース複写ユティリティにて、バックアップ中のRDエリアに排他をかけることにより、業務アプリケーションからのアクセスを制限します。よって、閉塞する手順は不要です。この場合、SQLによる参照操作は許可されますが、更新操作は排他待ち状態となります。

3-2-3 RDエリアの閉塞-閉塞かつクローズ状態

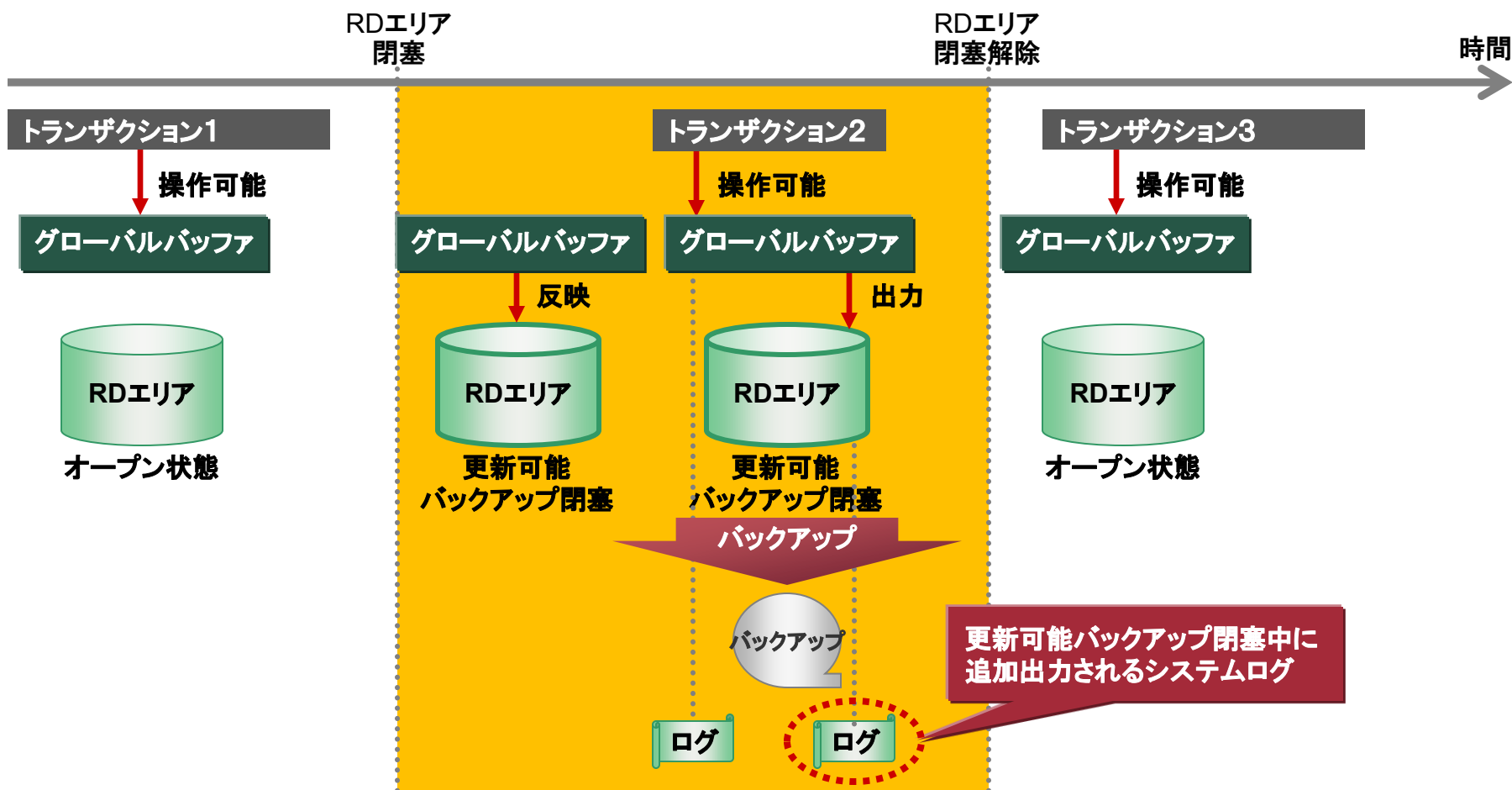
解説

参照更新不可能モードでバックアップを取得する場合は、RDエリアを閉塞かつクローズ状態にします。この状態のRDエリアに対して、SQLによる参照・更新操作を実行すると、SQLはエラーを返します。



3-2-4 RDエリアの閉塞-更新可能バックアップ閉塞

解説 更新可能モードでバックアップを取得する場合は、RDエリアを更新可能バックアップ閉塞します。この状態のRDエリアに対して、SQLによる参照・更新操作は制限されませんが、更新した場合は、更新内容を保証するためのシステムログを、追加出力します。

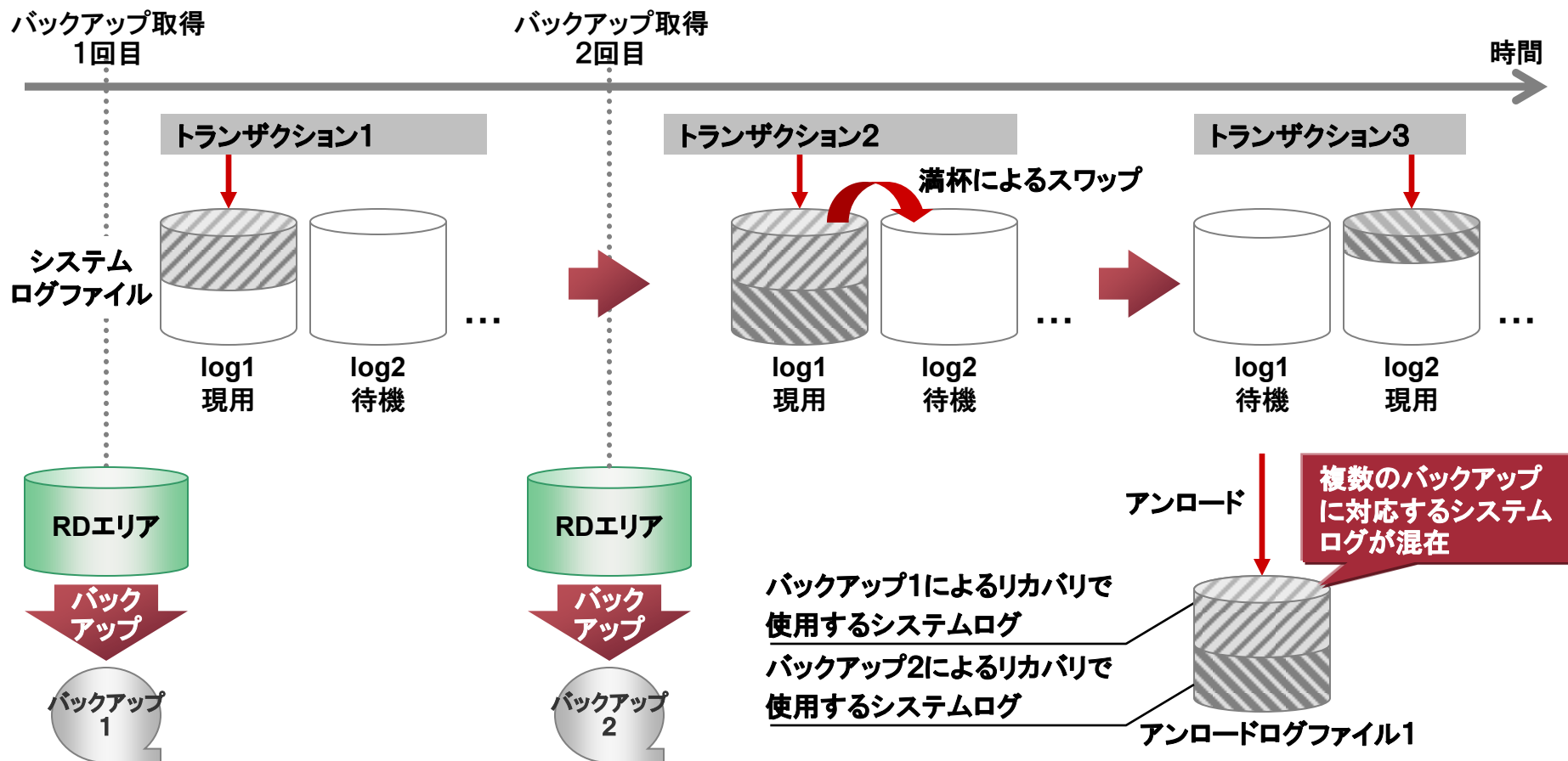


3-2-5 アンロードログファイルの切り分け①

解説

バックアップ取得前にシステムログファイルをスワップしない場合、1つのアンロードログファイルに複数のバックアップに対応するシステムログが混在してしまいます。この状態では、バックアップとアンロードログファイルの管理が複雑になります。

■バックアップ取得前にシステムログファイルをスワップしない場合

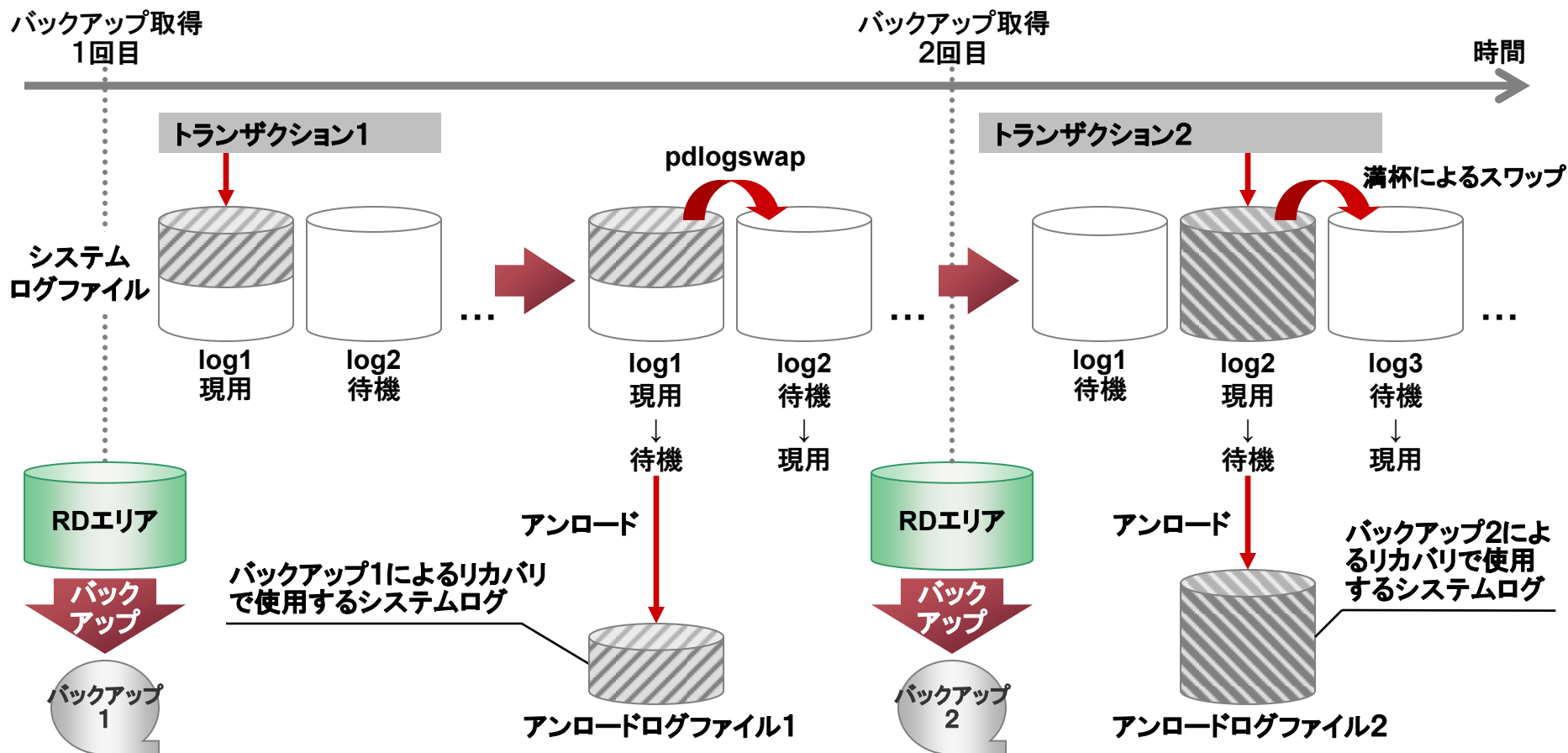


3-2-6 アンロードログファイルの切り分け②

解説

バックアップとアンロードログファイルの管理を解り易くするため、バックアップ取得前にはシステムログファイルをスワップし、バックアップとアンロードログファイルを1対1で対応付けさせてください。

■バックアップ取得前にシステムログファイルをスワップする場合



解説 データベース回復ユーティリティ(pdrstr)で、RDエリアを回復する手順について説明します。

1. RDエリアの閉塞

RDエリアを閉塞かつクローズ状態にすることで、回復するRDエリアに対する業務アプリケーションからのアクセスを制限します。

2. システムログファイルの スワップ

最新のシステムログを回復に使用するため、システムログファイルをスワップかつアンロードします。(ここで出力したアンロードログファイルも回復に使用します)

3. メディア障害対策

ディスク障害の場合は、ディスク交換などの対策を行います。交換後、そのディスクに配置していたHiRDBファイルシステム領域を再度作成します。

4. RDエリアの回復

バックアップおよびアンロードログファイルをデータベース回復ユーティリティに指定して、RDエリアを回復します。

➡ アンロードログファイルの指定方法について、次に説明します。

5. バックアップの取得

システムログを使用した回復を行った場合は、回復した状態のバックアップを取得します。

6. RDエリアの閉塞解除

手順1で閉塞したRDエリアの状態を解除します。

解説

アンロードログファイルの指定方法には、ファイル名を指定する方法と、ファイルが格納されているディレクトリ名を指定する方法があります。

◆ファイル名を指定する場合(-lオプション)

バックアップとアンロードログファイルの管理例

```
/backup/      :バックアップ格納ディレクトリ
├ backup01:バックアップファイル
└ log/       :アンロードログファイル格納ディレクトリ
    ├── unldlog01:アンロードログファイル1
    └── unldlog02:アンロードログファイル2
```

データベース回復ユティリティ実行例

```
pdrstr
-m /rdarea/mast/mast01
-b /backup/backup01
-l /backup/log/unldlog01,/backup/log/unldlog02
...
```

-lオプションにアンロードログファイル名を指定します。
なお、ファイル名は、時系列順に指定する必要があります。

◆ディレクトリ名を指定する場合(-dオプション)

バックアップとアンロードログファイルの管理例

```
/backup/      :バックアップ格納ディレクトリ
├ backup01:バックアップファイル
└ log/       :アンロードログファイル格納ディレクトリ
    ├── unldlog01:アンロードログファイル1
    ├── unldlog02:アンロードログファイル2
    └── ...
        unldlog10:アンロードログファイル10
```

データベース回復ユティリティ実行例

```
pdrstr
-m /rdarea/mast/mast01
-b /backup/backup01
-d /backup/log
...
```

-dオプションにアンロードログファイルを格納しているディレクトリ名を指定します。-lオプションの場合と比べて、アンロードログファイルの指定順序を意識する必要がないため、アンロードログファイルの数が多い場合に有効です。
ただし、指定したディレクトリには、回復に必要なアンロードログファイルのみを格納するようにしてください。

3. HiRDBユティリティによるバックアップ

3.1 概要

3.2 運用手順

3.3 運用上の注意事項

3.4 その他

解説

定期的なバックアップ以外にも、以下に示すような操作を実行した場合は、必ず実行前後でバックアップを取得してください。該当する操作を実行中あるいは実行後に障害が発生すると、システムログを使った回復ができないため、十分注意してください。

■特に注意が必要な操作

□ログレスモードによるDB更新

- ログレスモード(クライアント環境変数PDDBLOG=NO)でアプリケーションを実行する場合
- ログレスモードまたは更新前ログ取得モードで、データベース作成ユティリティ(pdload)もしくはデータベース再編成ユティリティ(pdrorg)を実行する場合

ログレスモードとは、データ更新に関するシステムログを出力しない機能です。また、更新前ログ取得モードとは、更新後の値(ロールフォワードに必要な情報)をシステムログに記録しない機能です。大量の更新を実行するときは、システムログの出力量を削減することで、実行時間が短縮できるメリットがありますが、システムログを使った回復ができません。

□データベース構成変更ユティリティ(pdmod)の実行

RDエリアに対してデータベース構成変更ユティリティを実行すると、ユティリティ実行前に取得したバックアップとシステムログ(ユティリティ実行前に出力されたシステムログ+ユティリティ実行後に出力されたシステムログ)を使用した回復ができません。

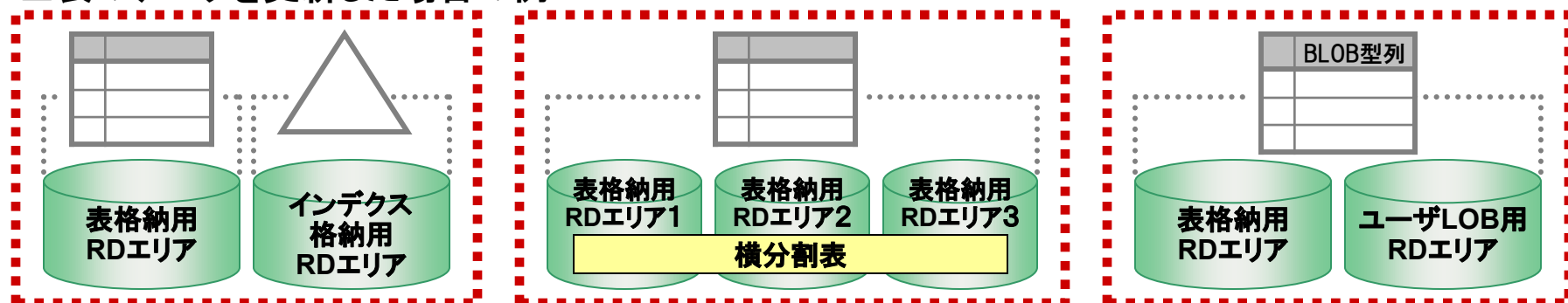
※ 上記以外のバックアップが必要な操作については、HiRDBマニュアル「システム運用ガイド」-「バックアップの取得時期」を参照してください。

3-3-2 同期を取る必要のあるRDエリア

解説

RDエリア単位のバックアップを取得する場合、関連するRDエリアを同時にバックアップしてください。例えば、表にデータを追加した場合、表格納用RDエリアだけでなく、インデクス格納用RDエリアも更新されるため、これらのRDエリアは同期を取る必要があります。

■表のデータを更新した場合の例



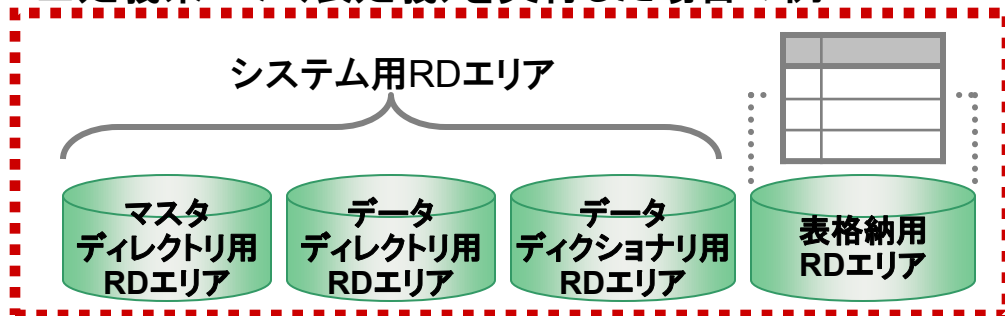
表格納用RDエリアとインデクス格納用RDエリアは同時に取得してください。

(*1) HASH0やHASHZで格納日付により分割し、一定の時期に特定のRDエリアを操作する場合は、同時に取得しなくても良い。

横分割表の場合、すべての表格納用RDエリアを同時に取得してください。(*1)

BLOB型の列を含む表の場合は、表格納用RDエリアとユーザLOB用RDエリアを同時に取得してください。

■定義系SQL(表定義)を実行した場合の例



表定義(CREATE TABLE)を実行した場合は、データディクショナリ用RDエリアだけでなく、マスタディレクトリ用RDエリア、データディレクトリ用RDエリア、表格納用RDエリアも同時に取得してください。

リカバリ時も、これらのRDエリアは同期を取って回復してください。

※ 関連するRDエリアは例に示したものだけではないので、HiRDBマニュアル「システム運用ガイド」-「同時にバックアップを取得する必要があるRDエリア」を参照してください。

解説

HiRDBの内部情報を格納するRDエリアは、バックアップ取得時点に回復する運用をお勧めします。システムログを使用して最新の状態に回復することもできますが、回復手順が複雑であり、回復時間も要します。定義系SQLの実行など、これらのRDエリアを更新する操作を行った場合は、その実行前後でバックアップを取得してください。

■HiRDBの内部情報を格納するRDエリア

- マスタディレクトリ用RDエリア
- データディクショナリ用RDエリア
- データディレクトリ用RDエリア
- データディクショナリLOB用RDエリア

マスタディレクトリ用RDエリアのバックアップ・リカバリ

マスタディレクトリ用RDエリアは閉塞かつクローズ状態にできないため、参照更新不可能モードでこのRDエリアを含むバックアップする場合、もしくはこのRDエリアを含む回復を行う場合は、バックアップリカバリ専用モード(pdstart -r)でHiRDBを起動してから、操作を実行してください。

※ 上記RDエリアのバックアップが必要な処理については、HiRDBマニュアル「システム運用ガイド」-「バックアップの取得時期」を参照してください。

3. HiRDBユティリティによるバックアップ

3.1 概要

3.2 運用手順

3.3 運用上の注意事項

3.4 その他

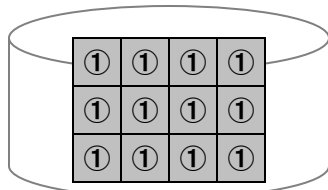
3-4-1 差分バックアップ

解説

データベース複写ユーティリティ(pdcopy)では、前回のバックアップ取得以降に更新されたデータのみをバックアップすることができます。ただし、LOB用RDエリアに対しては差分バックアップを取得できません。必ずフルバックアップになります。

■フルバックアップ

RDエリアのすべての使用中ページがバックアップ対象

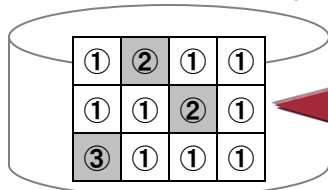


回復に必要なファイル: ①+⑤



■差分バックアップ

前回のバックアップ以降に変更されたページがバックアップ対象



更新有無は参照しないと判断できないため、参照範囲はフル (READ回数は変わらず)。

回復に必要なファイル: ①+②+③+⑤

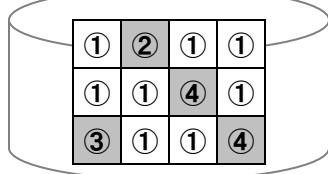


バックアップファイルが小さくなる分の時間が短縮できる (WRITE回数の削減)。



■累積差分バックアップ

前回のフルバックアップ (または累積差分バックアップ) 以降に変更されたページがバックアップ対象

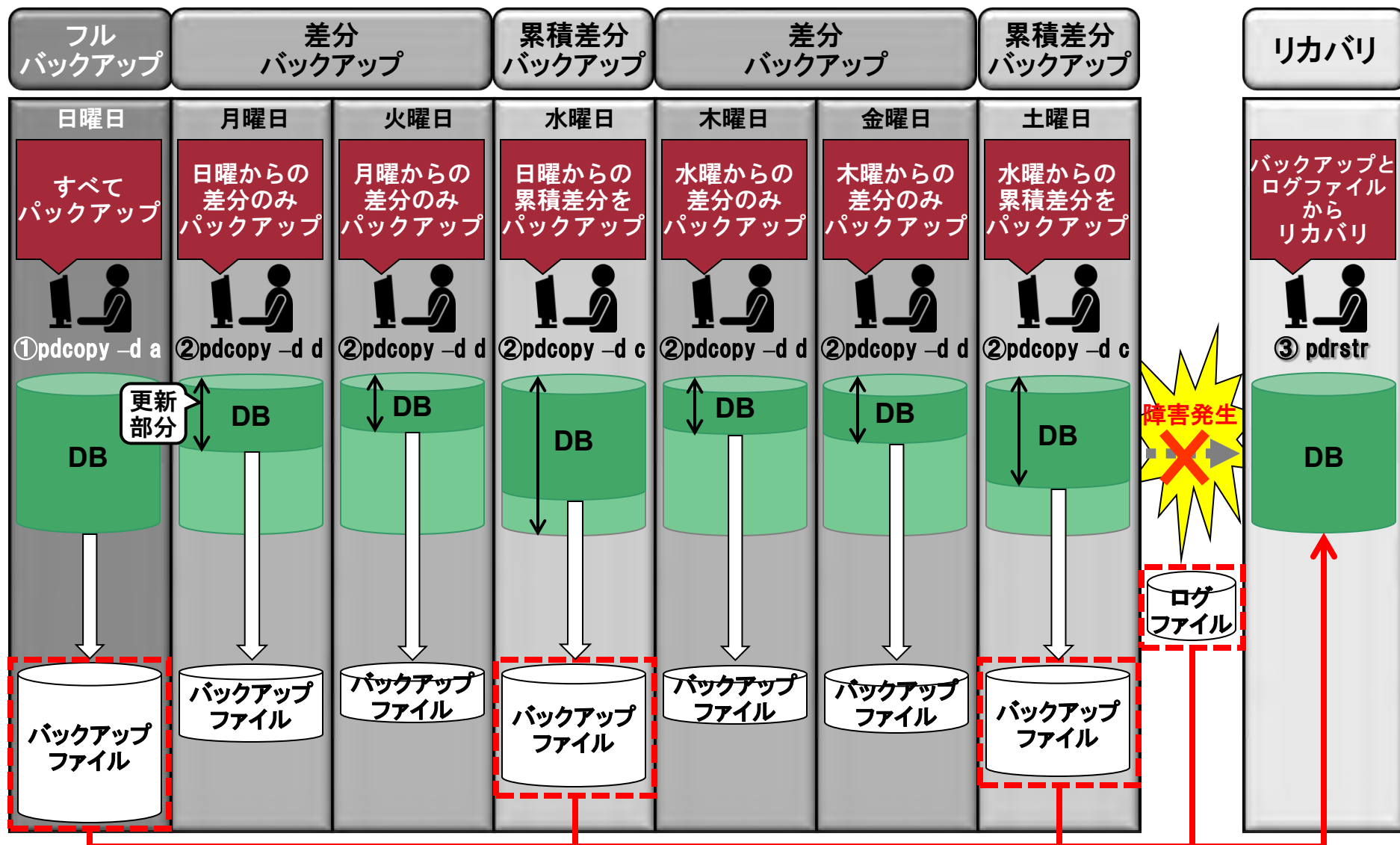


回復に必要なファイル: ①+④+⑤



差分バックアップファイルを複数使用するよりも、累積差分バックアップファイルを使用の方がリカバリ時間が短縮できる。

3-4-2 差分バックアップの運用例

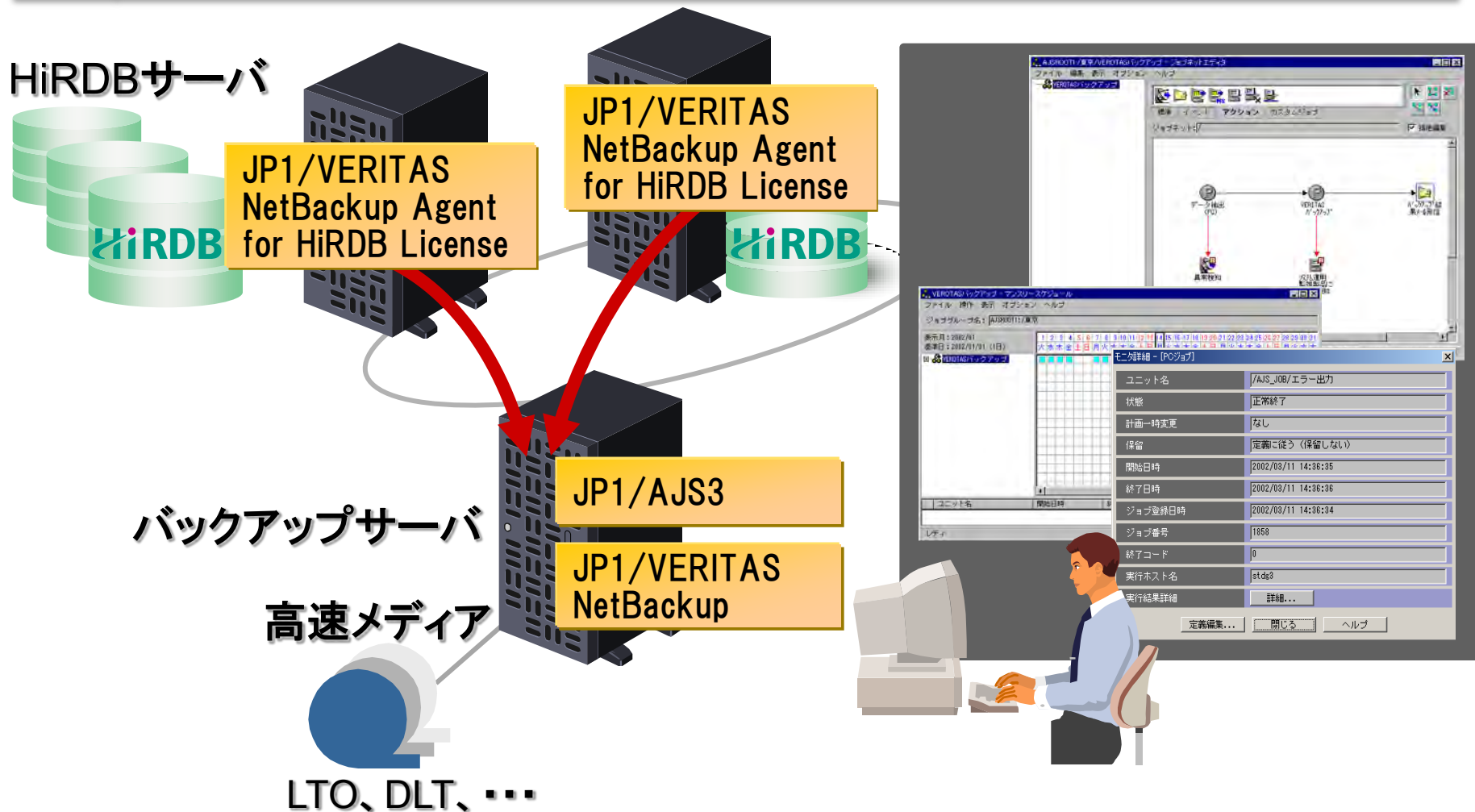


※ オンラインバックアップ(更新可能モード)では、フルバックアップと累積差分バックアップのみ可能です。

3-4-3 バックアップソフトとの連携

解説

データベース複写ユーティリティ(pdcopy)では、JP1/VERITASとの連携を実現しており、LTOやDLTのような高速メディアへのバックアップにも対応しています。この連携により、HiRDBがインストールされていないマシン上のストレージデバイスにバックアップを取得することもできます。



4. 他製品によるバックアップ

解説

この章では、他製品のバックアップ機能を使用したバックアップ方法について説明します。運用手順や運用上の注意事項については、3章のHiRDBのユティリティを使用したバックアップ方法と基本的に同じですので、異なる部分を中心に説明します。

■ HiRDBのバックアップ方法

バックアップ方法	種類	概要	説明箇所
HiRDBのユティリティを使用	物理 バックアップ	HiRDBのデータベース複写ユティリティ(pdcopy)を使用して、RDエリア単位のバックアップを取得する方法です。	3章
他製品のバックアップ機能を使用		JP1/VERITAS NetBackupなどのバックアップ製品を使用して、RDエリアを構成するファイル(HiRDBファイルシステム領域)のバックアップを取得する方法です。	4章
オンライン高速バックアップ		ディスクのミラーリング機能で、論理ボリュームのレプリカ(副ボリューム)を作成して、バックアップとする方法です。	5章
表データをアンロード	論理 バックアップ	HiRDBのデータベース再編成ユティリティ(pdrorg)を使用して、表のデータをアンロードする方法です。	6章

4. 他製品によるバックアップ

4.1 概要

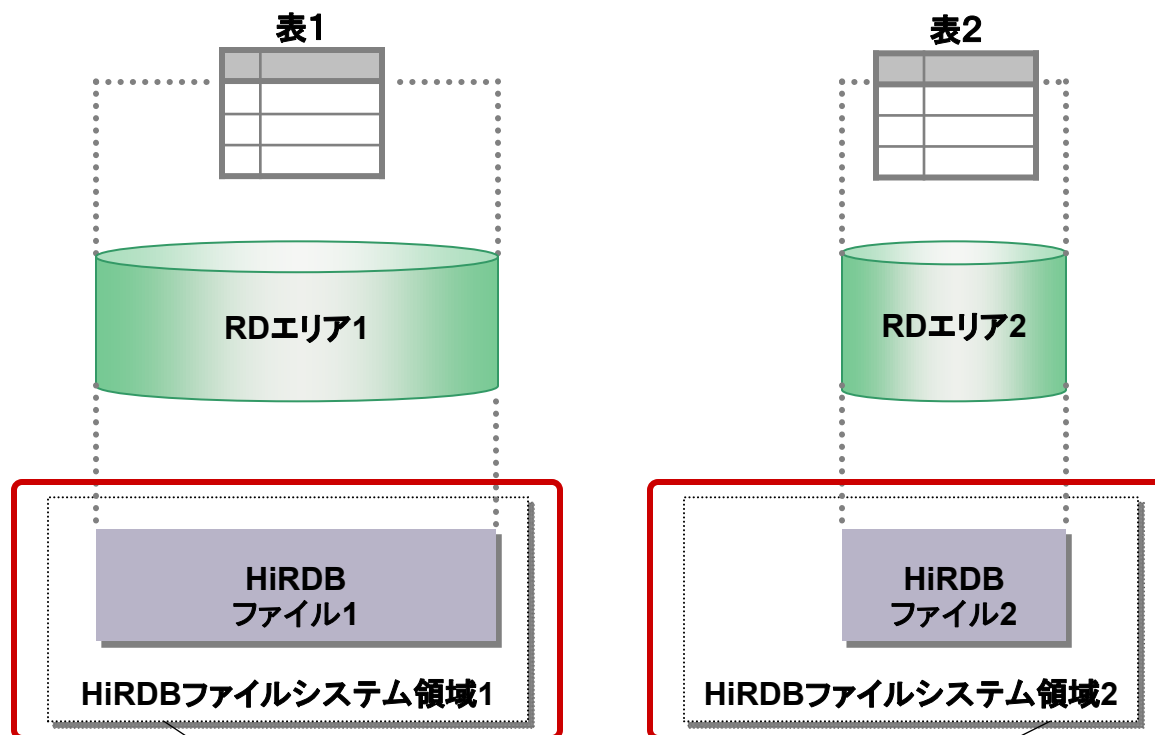
4.2 運用手順

4-1-1 バックアップ・リカバリの処理単位

解説

他製品のバックアップ機能を使用する場合は、RAWデバイスもしくはOSのファイルシステム上のファイルであるHiRDBファイルシステム領域単位で処理を行います。
この方法では、RDエリアのファイル構成を意識する必要があります。

■ HiRDBの論理構造と物理構造の対応例



RDエリアとHiRDBファイルシステム領域の対応付けが複雑にならないよう、配置してください。

RAWデバイスもしくは、OSのファイルシステム上のファイル

解説

データベース複写ユティリティ(pdcopy)の場合と同様に、他製品のバックアップ機能を使用する場合は、以下の3種類の状態でバックアップを取得することができます。

■他製品のバックアップ機能と業務との同時実行性

種類	同時実行性	説明	特長
オフライン バックアップ	参照更新不可能	業務を停止した状態でバックアップします。	業務は停止する必要がありますが、業務とバックアップ処理とのディスクI/O競合が発生しません。
オンライン バックアップ	参照可能	参照業務のみ継続した状態でバックアップします。	業務とバックアップ処理とのディスクI/O競合が発生しますが、参照業務は継続できます。
	更新可能	参照および更新を含む業務を継続した状態でバックアップします。	業務とバックアップ処理とのディスクI/O競合が発生しますが、参照および更新業務は継続できます。ただし、この状態で取得したバックアップは、必ずシステムログと組み合わせて回復します。

解説

データベース複写ユティリティ(pdcopy)の場合と同様に、他製品のバックアップ機能で取得したバックアップは、システムログを使用したリカバリにも対応可能です。
2. 2節で説明した3種類のすべての状態にリカバリできます。

■他製品のバックアップ機能で取得したバックアップが対応可能なリカバリ状態

状態	説明	必要な情報
最新の状態に回復 (障害発生直前の 最新の状態に回復)	障害が発生する直前の同期点まで回復します。	・バックアップ ・システムログ
指定した時刻の状態に回復 (バックアップ取得時点以降 の任意の同期点に回復)	指定した時刻の直前の同期点まで回復します。 オペレーションミスにより、データを削除して しまった場合などに適用します。	・バックアップ ・システムログ
バックアップ取得時点に回復	バックアップ取得時点に回復します。 参照業務が主体のシステムに適用します。	・バックアップ

4. 他製品によるバックアップ

4.1 概要

4.2 運用手順

解説

他製品のバックアップ機能で、RDエリアを構成するファイル(HiRDBファイルシステム領域)のバックアップを取得する手順は、データベース複写ユティリティ(pdcopy)の場合と基本的に同じです。RDエリアの閉塞方法に一部違いがありますので、その点について次に説明します。

1. RDエリアの閉塞

以下の目的のため、RDエリアを閉塞状態にします。

- グローバルバッファ上の更新内容を、RDエリアへ反映
- バックアップ取得中のRDエリアに対する業務アプリケーションからのアクセスを制限

 閉塞方法について、次に説明します。

2. システムログファイルのスワップ

バックアップに対応するアンロードログファイルを切り分けるため、システムログファイルをスワップします。
また、アンロード待ち状態になったスワップ前のシステムログファイルはアンロードします。

3. バックアップ取得

他製品のバックアップ機能で、バックアップを取得します。

4. RDエリアの閉塞解除

手順1で閉塞したRDエリアの状態を解除します。

解説

オフラインバックアップおよび更新可能なオンラインバックアップの場合は、データベース複写ユーティリティ(pdcopy)の場合と同様ですが、参照可能なオンラインバックアップの場合、RDエリアを参照可能バックアップ閉塞します。

■バックアップ取得モードと閉塞種類の対応

種類	同時実行性	閉塞の種類	コマンド実行例
オフライン バックアップ	参照更新不可能	閉塞かつクローズ状態	◆閉塞 pdhold -r RDAREA1 <u>-c</u> ◆閉塞解除 pdrels -r RDAREA1 <u>-o</u>
オンライン バックアップ	参照可能	参照可能バックアップ閉塞 (データベースの静止化)	◆閉塞 pdhold -r RDAREA1 <u>-b</u> ◆閉塞解除 pdrels -r RDAREA1
	更新可能	更新可能バックアップ閉塞	◆閉塞 pdhold -r RDAREA1 <u>-b -u</u> ◆閉塞解除 pdrels -r RDAREA1

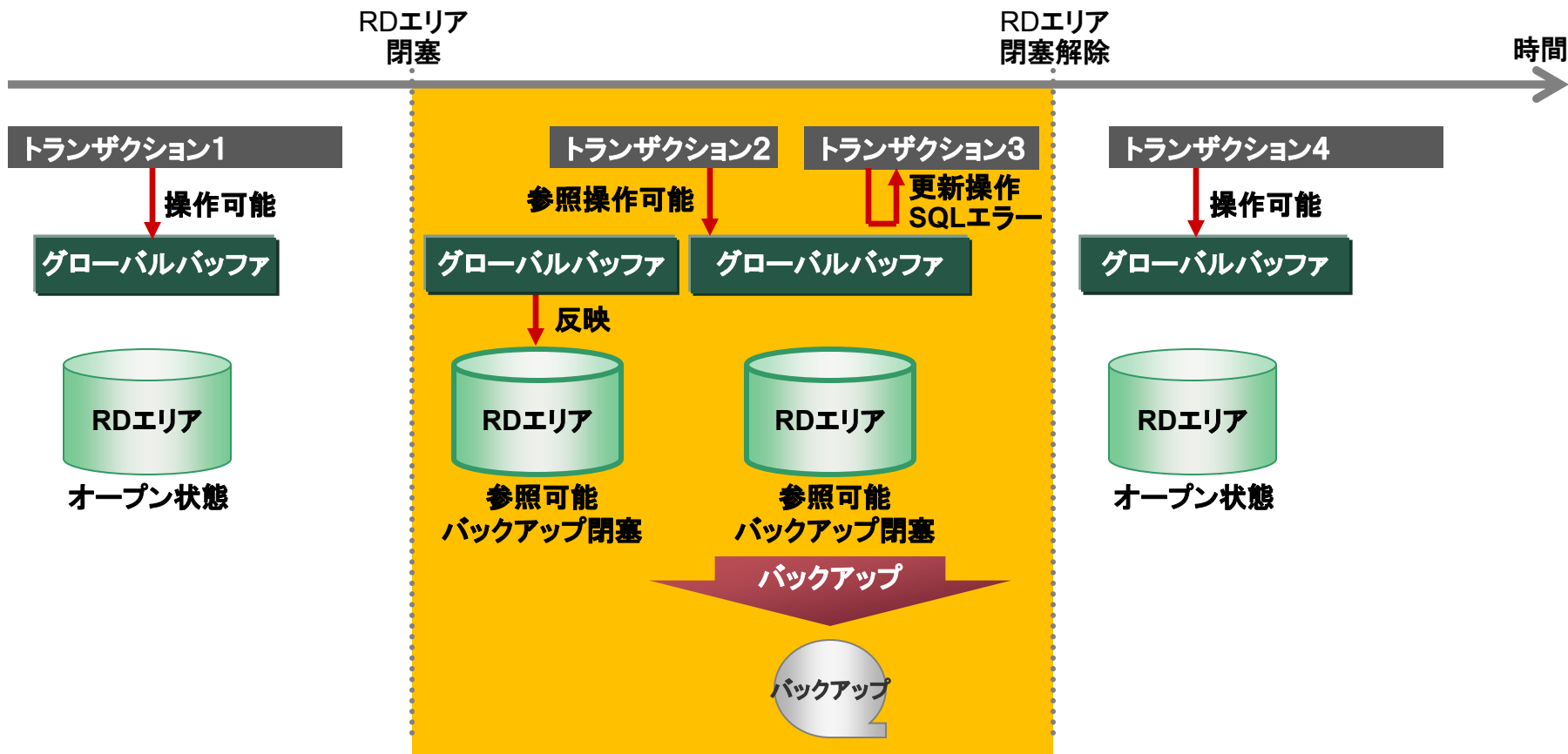
参照可能バックアップ閉塞は、データベースの静止化とも呼びます。

4-2-3 RDエリアの閉塞-参照可能バックアップ閉塞

解説

参照可能なオンラインバックアップの場合、RDエリアを参照可能バックアップ閉塞します。この状態のRDエリアに対して、SQLによる参照操作は許可されますが、更新操作はSQLエラーを返します。(*1)

(*1) 更新操作をSQLエラーで返さずに、排他待ちさせることもできます。この場合は、pdholdコマンドに-wオプションを指定します。
コマンド実行例: pdhold -r RDAREA1 -b -w



解説

他製品のバックアップ機能で取得したバックアップによるリカバリの運用手順は、データベース回復ユーティリティ(pdrstr)の場合と基本的に同じです。システムログを使用した回復方法に違いがありますので、その点について次に説明します。

1. RDエリアの閉塞

RDエリアを閉塞かつクローズ状態にすることで、回復するRDエリアに対する業務アプリケーションからのアクセスを制限します。

2. システムログファイルのスワップ

最新のシステムログを回復に使用するため、システムログファイルをスワップかつアンロードします。(ここで出力したアンロードログファイルも回復に使用します)

3. メディア障害対策

ディスク障害の場合は、ディスク交換などの対策を行います。

4. RDエリアの回復

他製品のリストア機能を使用して、RDエリアを構成するファイル(HiRDBファイルシステム領域)を回復します。

⇒ システムログを使用したリカバリ手順について、次に説明します。

5. バックアップの取得

システムログを使用した回復を行った場合は、回復した状態のバックアップを取得します。

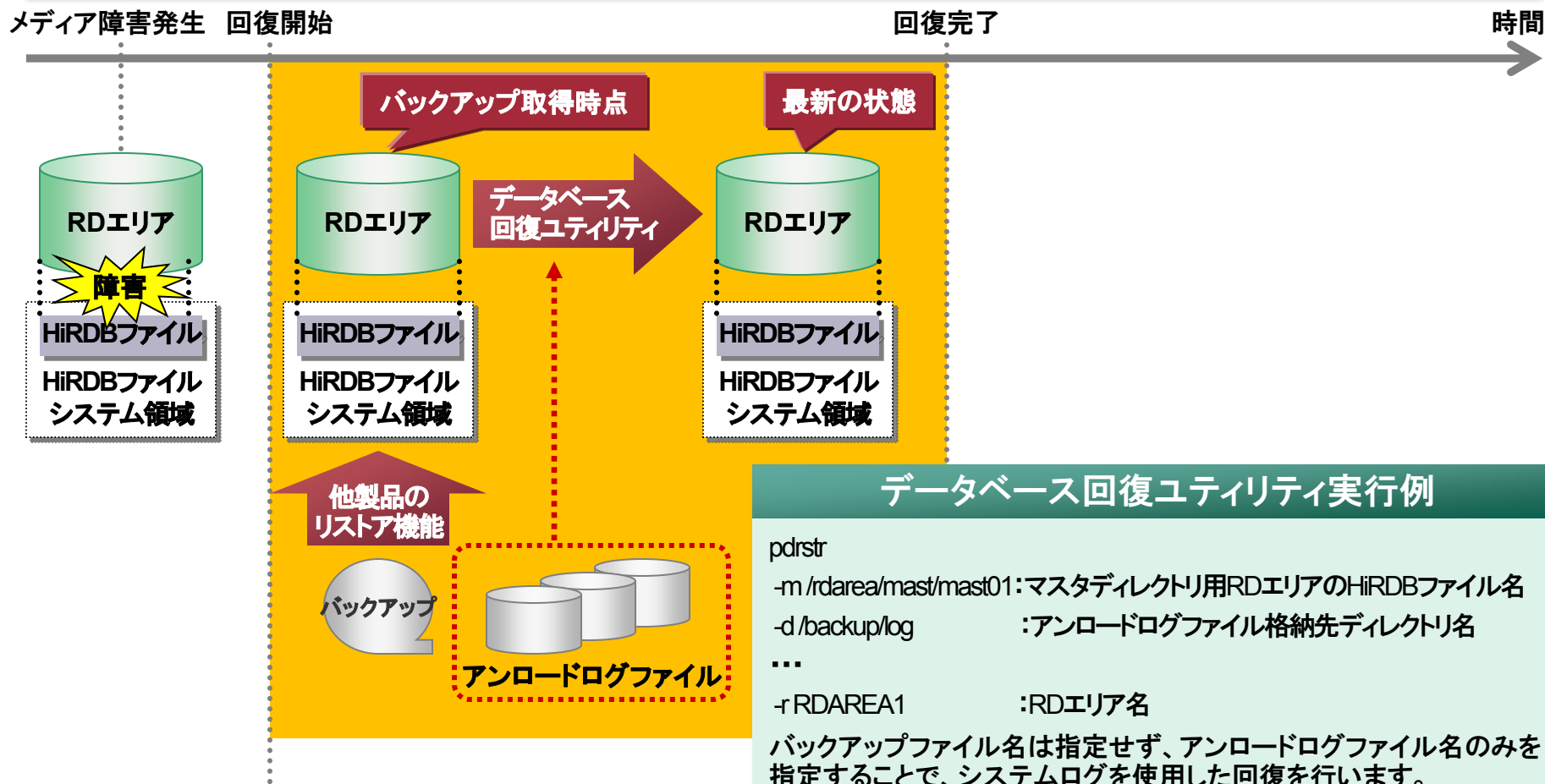
6. RDエリアの閉塞解除

手順1で閉塞したRDエリアの状態を解除します。

4-2-5 システムログを使用したリカバリ

解説

他製品のリストア機能を使用して、バックアップ取得時点に回復した後、データベース回復ユーティリティ(pdrstr)にアンロードログファイルを指定して、最新の状態に回復、もしくは指定した時刻の状態に回復します。



5. オンライン高速バックアップ

解説 この章では、オンライン高速バックアップについて説明します。

■HiRDBのバックアップ方法

バックアップ方法	種類	概要	説明箇所
HiRDBのユティリティを使用	物理 バックアップ	HiRDBのデータベース複写ユティリティ(pdcopy)を使用して、RDエリア単位のバックアップを取得する方法です。	3章
他製品のバックアップ機能を使用		JP1/VERITAS NetBackupなどのバックアップ製品を使用して、RDエリアを構成するファイル(HiRDBファイルシステム領域)のバックアップを取得する方法です。	4章
オンライン高速バックアップ		ディスクのミラーリング機能で、論理ボリュームのレプリカ(副ボリューム)を作成して、バックアップとする方法です。	5章
表データをアンロード	論理 バックアップ	HiRDBのデータベース再編成ユティリティ(pdrorg)を使用して、表のデータをアンロードする方法です。	6章

5-2 オンラインバックアップにおける課題

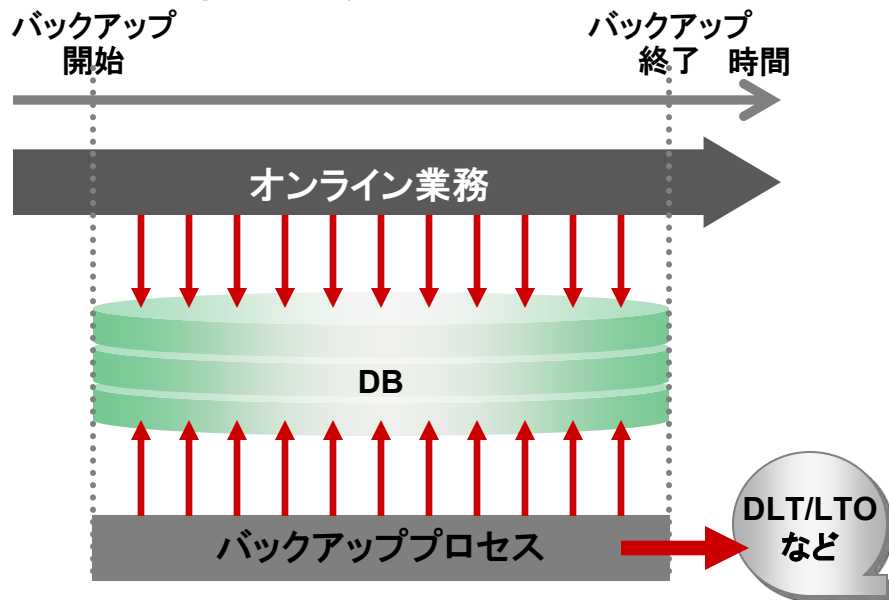
課題

通常のオンラインバックアップでは、オンライン業務によるDB操作と同じディスクにアクセスするため、DB容量が大規模の環境では、ディスクI/O負荷がオンライン業務性能に影響を及ぼすことがあります。

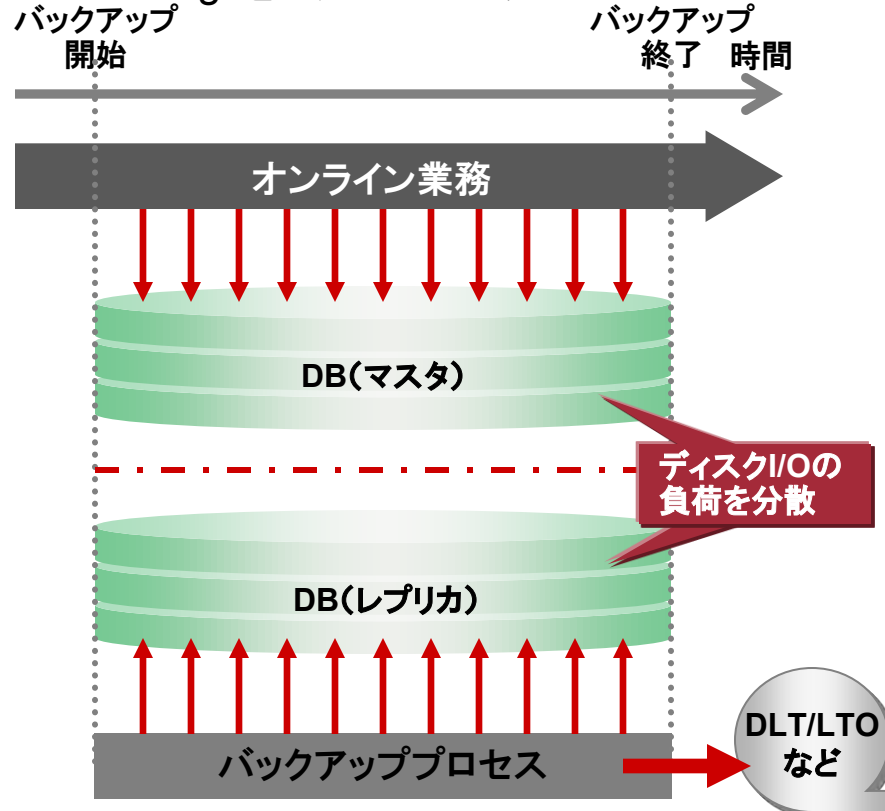
解決

このディスクI/O負荷を回避する方法として、ディスクのミラーリング機能(日立ディスクアレイシステムのShadowImage)を使用した高速オンラインバックアップがあります。

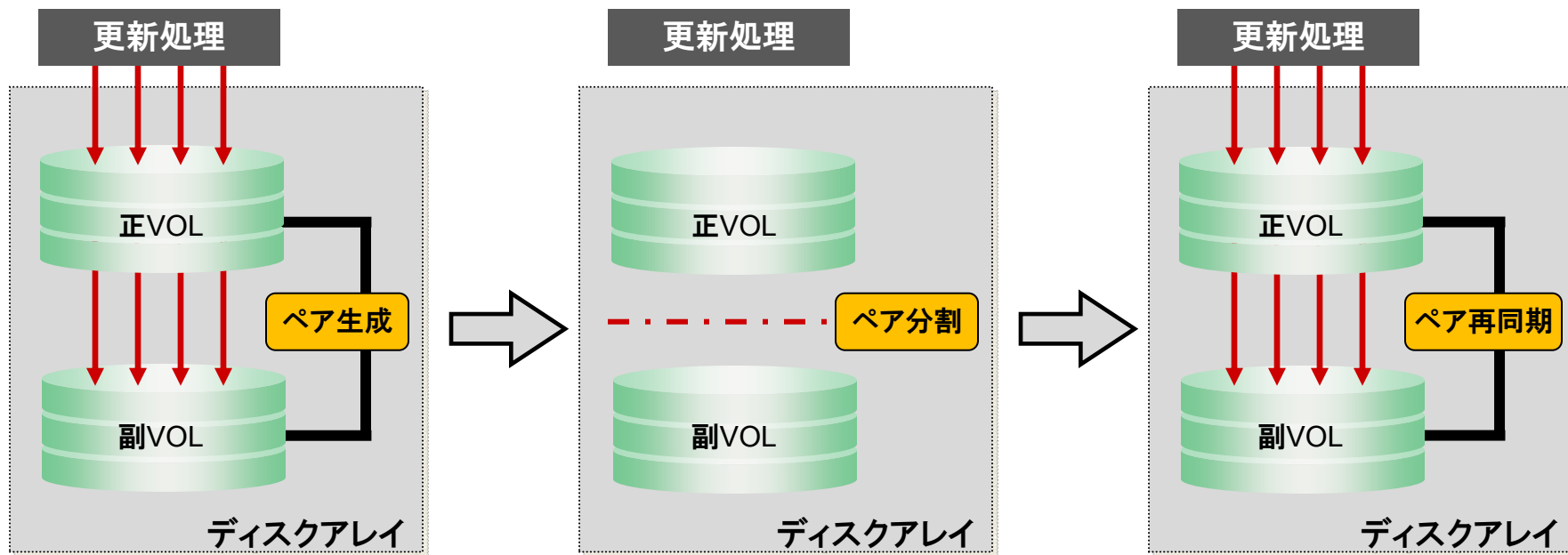
■通常のオンラインバックアップ■



■ShadowImageを利用したオンラインバックアップ■



5-3 ShadowImageの概要



ペア生成

- ペア状態でないボリュームを新規にペアボリュームとして生成する。
- 正ボリュームのすべてのデータを副ボリュームにバックグラウンドでコピーする。
- 正ボリュームに対する更新内容はすべて、副ボリュームにも反映される。(非同期反映)

ペア分割

- ペア状態を維持したまま、副ボリュームへの更新を中止する。
- ペア分割後の副ボリュームは、正ボリュームのバックアップとして使用可能。また、正ボリュームと副ボリュームはそれぞれ独立してアクセス可能なため、副ボリュームからさらに別の媒体へバックアップし、データを保管できる。

ペア再同期

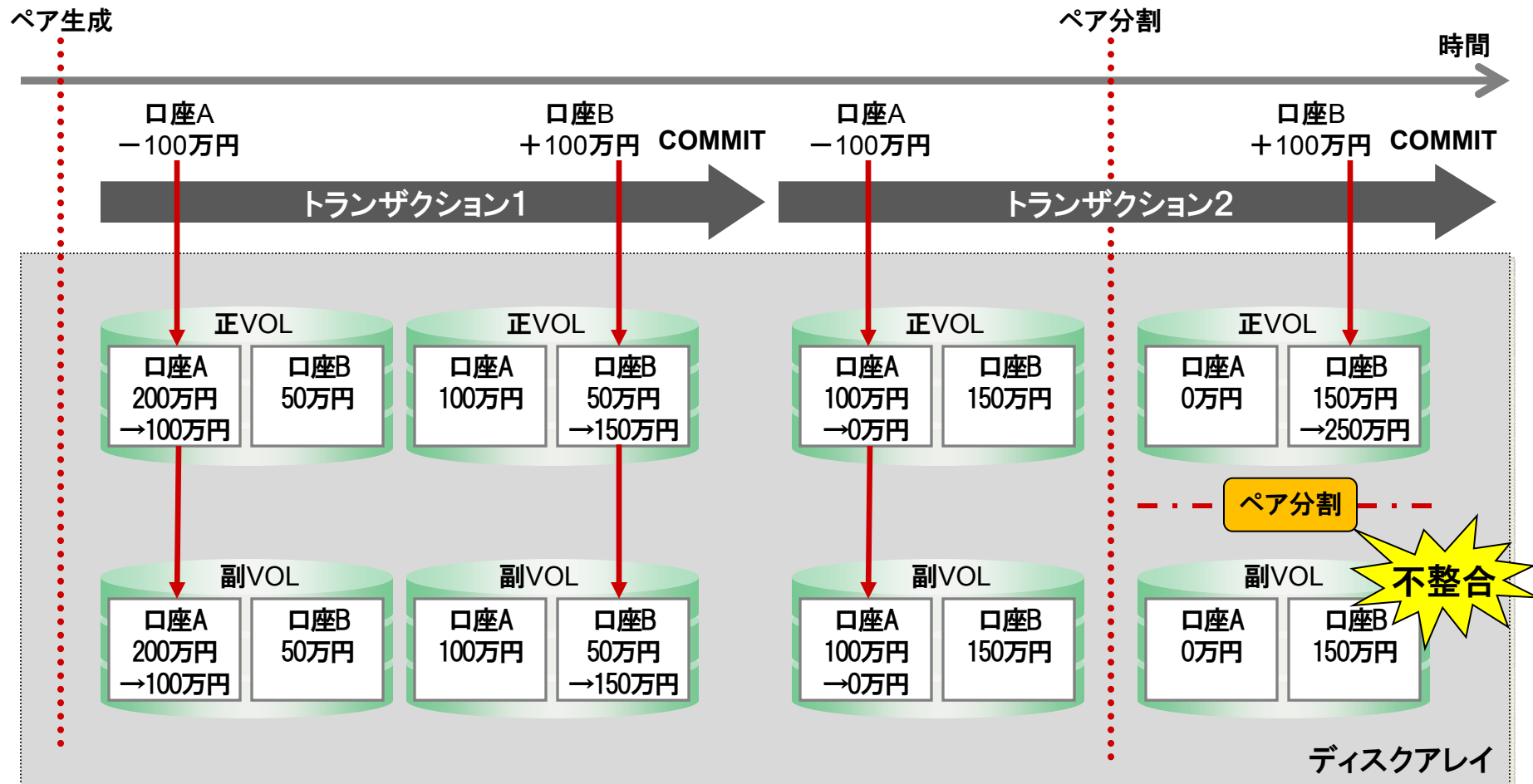
- 正ボリュームから副ボリュームへの更新を再開し、ペアを再同期する。
- リカバリする場合は、副ボリュームから正ボリュームへ逆方向にコピーすることも可能。

5-4 ディスクアレイ技術だけでは解決できない課題

課題

DBに対するデータ操作は、トランザクション単位で実行されるため、ペア分割する際には、トランザクションの区切りを意識する必要があります。

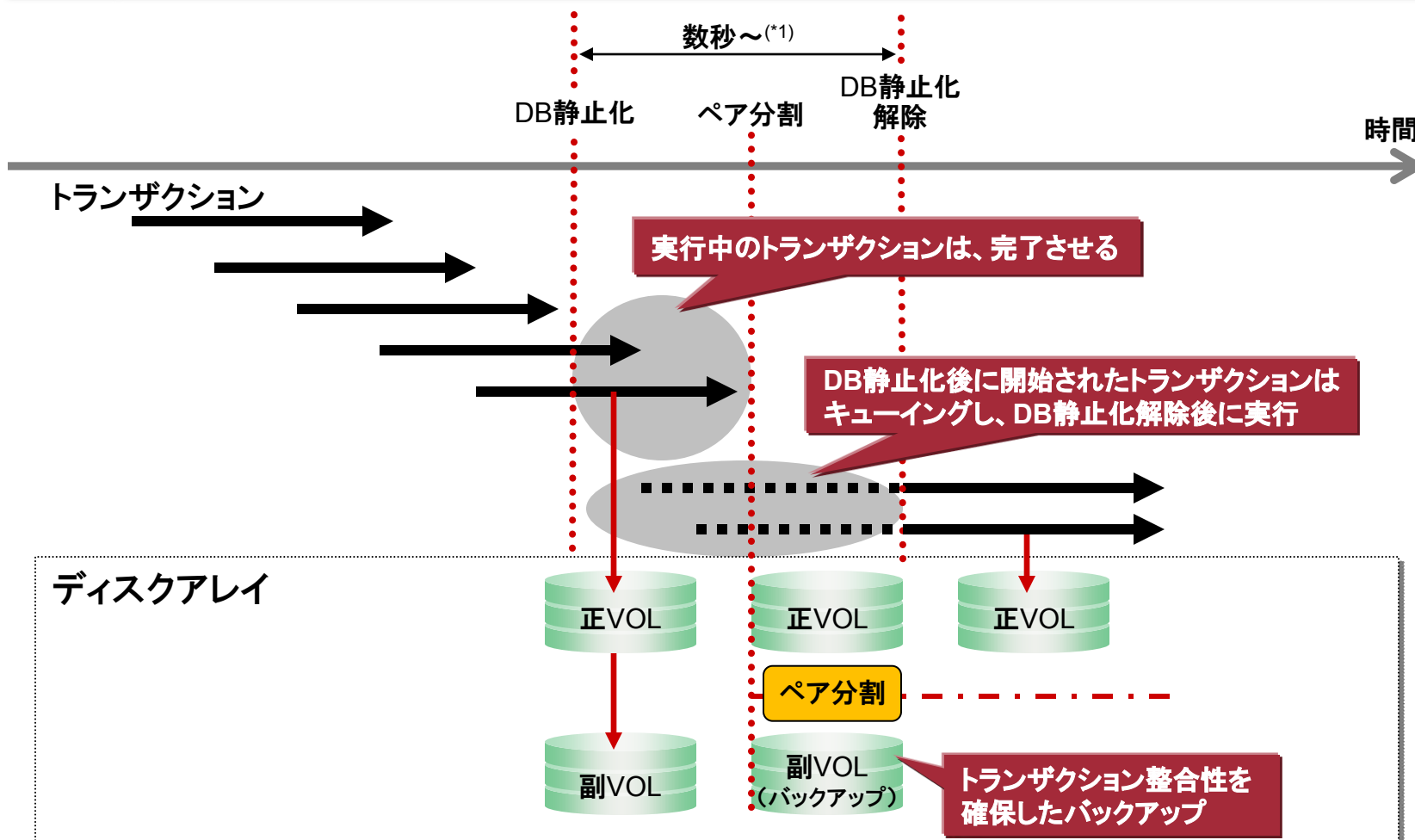
⇒オンラインの継続に影響



5-5 DB静止化による高速オンラインバックアップ

解説

HiRDBのDB静止化では、任意の時点でデータベースの整合性を確保することができます。DB静止化とShadowImageとの連携により、整合性のとれたバックアップを高速に作成できます。

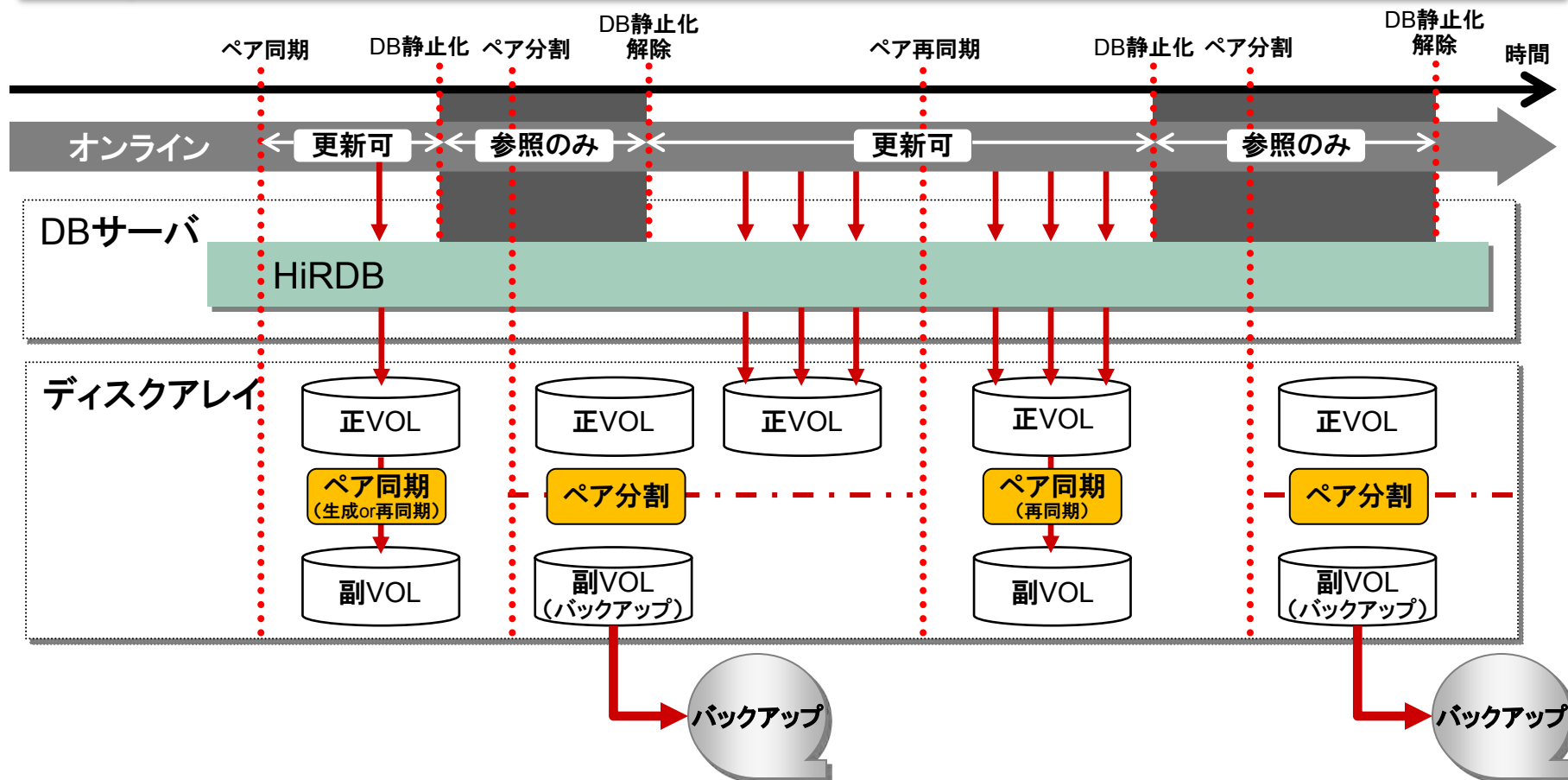


(*1) 所要時間は、実行中のトランザクションおよび対象ボリュームに含まれるRDエリア数に依存します。

5-6 副ボリュームのバックアップ

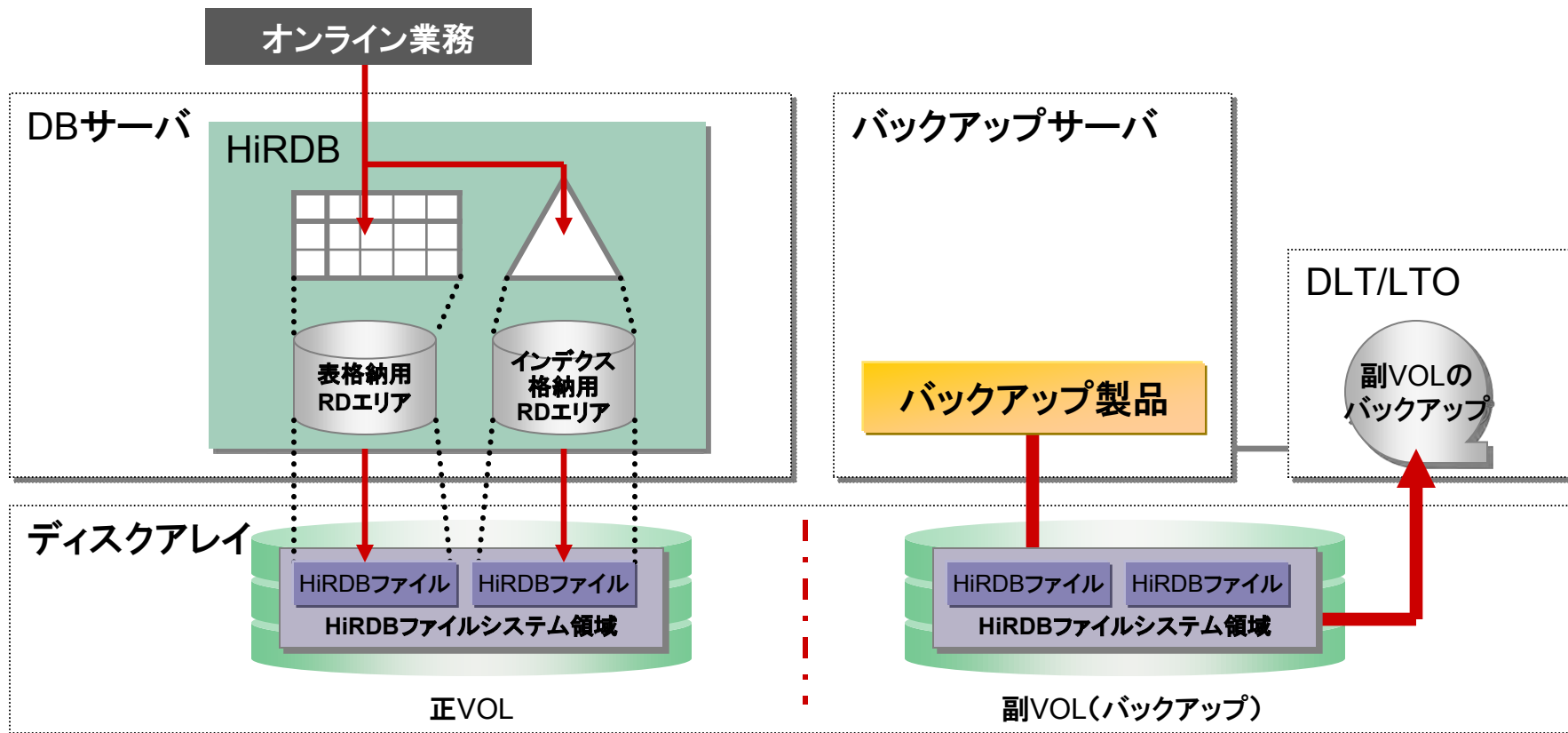
解説

副ボリューム自体をバックアップとして使用することもできますが、一定期間保管するためにはさらに別の媒体にバックアップします。副ボリュームをバックアップする方法には、他製品のバックアップ機能を使用する方法があります。RDエリア単位でバックアップしたい場合は、HiRDBのインナレプリカ機能を使用する方法^(*)もあります。



(*) インナレプリカ機能を使用する方法については、付録Bに記載してありますので、そちらをご覧ください。

5-7 副ボリュームのバックアップ - 他製品のバックアップ機能を使用する場合



特長

- HiRDBが稼働しているサーバとは異なるバックアップサーバで、副VOLのバックアップを実行。バックアップ中のCPU負荷を軽減したい場合に有効。
- バックアップおよびリカバリは、論理ユニット(LU)単位で行う。該当する論理ユニット(LU)には、同期を取って回復するRDエリアのHiRDBファイルシステム領域だけを配置する必要がある。

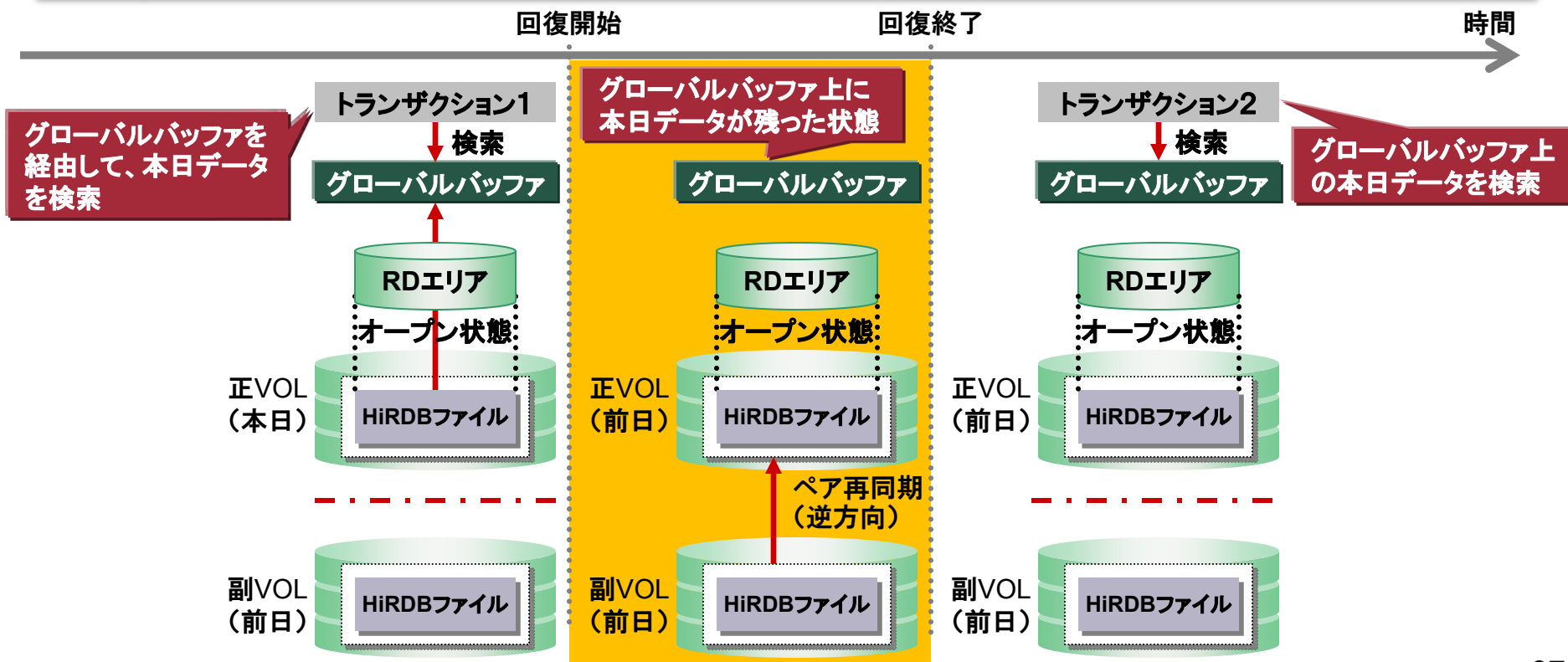
5-8 リカバリ時のトラブル事例①

現象

データを、前日副ボリュームに取得したバックアップ時点に戻すため、逆方向のペア再同期によりリカバリを実行した。ペア再同期の処理は正常終了したが、SQLで確認してみると、本日分のデータが検索されてしまい、正しくリカバリが実行できなかった。

原因

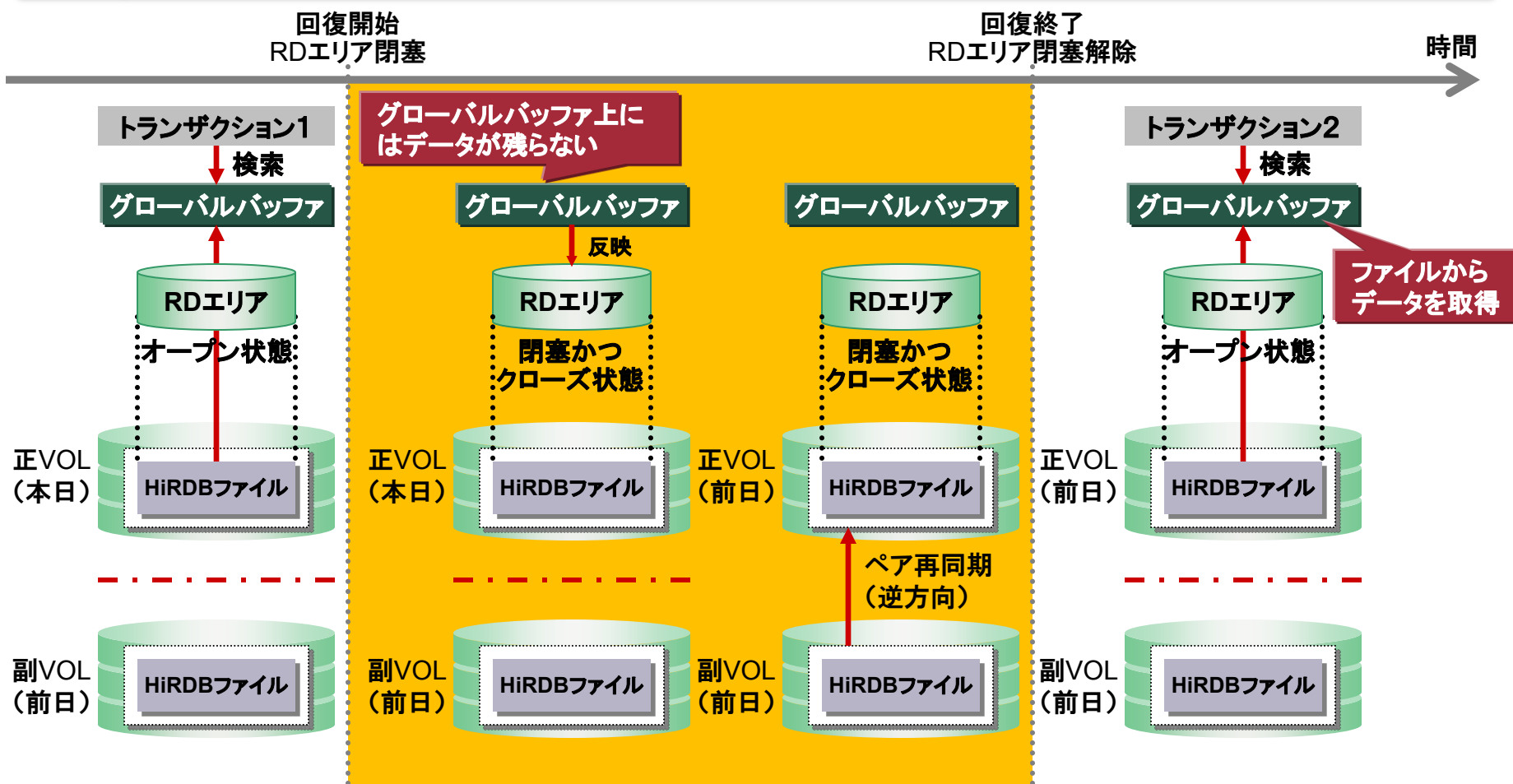
RDエリアをオープン状態のまま、ペア再同期を実行したためです。RDエリアがオープン状態では、グローバルバッファ上にリカバリ前のデータが残った状態となります。リカバリ実行前には、必ずRDエリアは閉塞かつクローズ状態にしてください。



5-9 リカバリ時のトラブル事例②

解説

データベース回復ユーティリティ(pdrstr)を使用して回復する場合は、ユーティリティがRDエリアの状態を確認するため、このような状態に陥ることはありませんが、ディスクのミラーリング機能を使用して回復する場合は、RDエリアを閉塞する手順を忘れないよう、ご注意ください。



6. 表単位のバックアップ

6 表単位のバックアップ

解説 この章では、表データをアンロードするバックアップ方法について説明します。

■HiRDBのバックアップ方法

バックアップ方法	種類	概要	説明箇所
HiRDBのユティリティを使用	物理 バックアップ	HiRDBのデータベース複写ユティリティ(pdcopy)を使用して、RDエリア単位のバックアップを取得する方法です。	3章
他製品のバックアップ機能を使用		JP1/VERITAS NetBackupなどのバックアップ製品を使用して、RDエリアを構成するファイル(HiRDBファイルシステム領域)のバックアップを取得する方法です。	4章
オンライン高速バックアップ		ディスクのミラーリング機能で、論理ボリュームのレプリカ(副ボリューム)を作成して、バックアップとする方法です。	5章
▶ 表データをアンロード	論理 バックアップ	HiRDBのデータベース再編成ユティリティ(pdrorg)を使用して、表のデータをアンロードする方法です。	6章

6. 表単位のバックアップ

6.1 概要

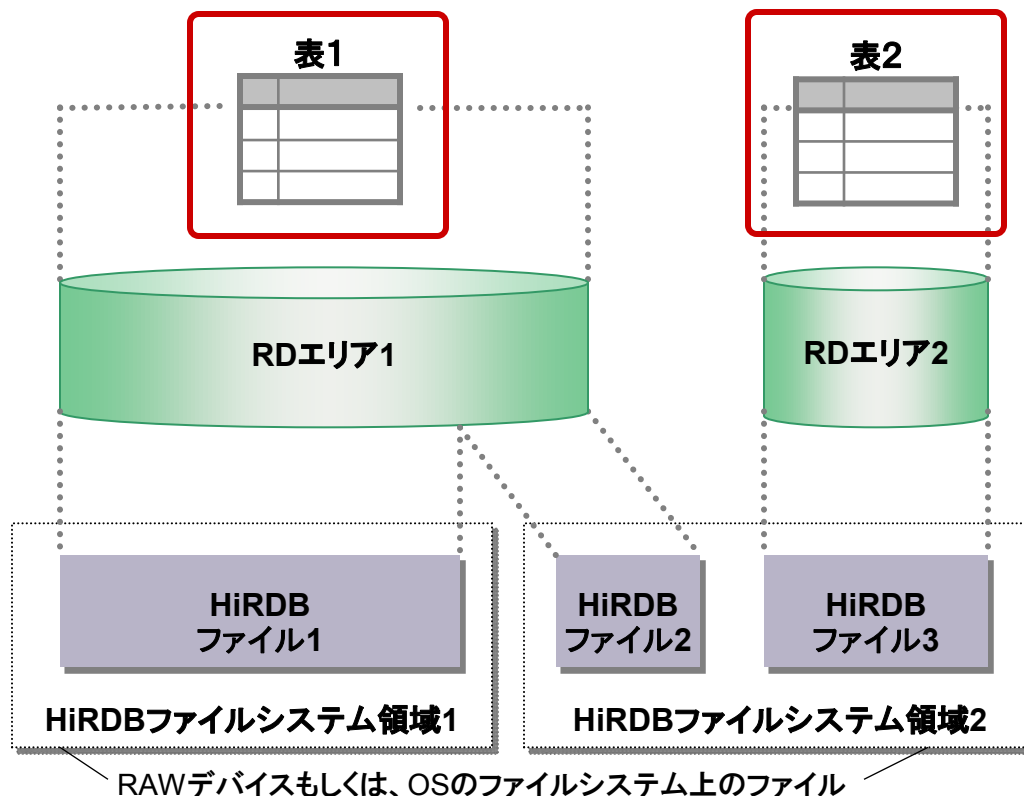
6.2 運用手順

解説

データベース再編成ユーティリティ(pdrorg)は、表単位で、データをアンロードおよびリロードします。(*1) 物理構造に依存しないため、この方法で取得したバックアップは、他システムへリカバリすることもできます。

(*1) 表データを格納RDエリアごとにアンロードおよびリロードすることもできます。

■HiRDBの論理構造と物理構造の対応例



※ システム用RDエリアは、アンロードではバックアップできません。物理バックアップで取得してください。

解説

データベース再編成ユーティリティ(pdrorg)のアンロードは、業務を停止した状態、もしくは、参照業務のみ継続した状態で実行できます。
更新業務を継続した状態では、実行できません。

■データベース再編成ユーティリティのアンロードと業務との同時実行性

種類	同時実行性	説明	特長
オフライン バックアップ	参照更新不可能	業務を停止した状態で バックアップします。	業務は停止する必要がありますが、 業務とバックアップ処理との ディスクI/O競合が発生しません。
オンライン バックアップ	参照可能	参照業務のみ継続した 状態でバックアップします。	業務とバックアップ処理との ディスクI/O競合が発生しますが、 参照業務は継続できます。

解説 表データをアンロードして取得したバックアップでは、システムログを使用したリカバリには対応できません。バックアップ取得時点にのみ、回復できます。

■表データをアンロードして取得したバックアップが対応可能なリカバリ状態

状態	説明	必要な情報
バックアップ取得時点に回復	バックアップ取得時点に回復します。 参照業務が主体のシステムに適用します。	バックアップ

6. 表単位のバックアップ

6.1 概要

6.2 運用手順

解説

データベース再編成ユーティリティ(pdrorg)で、表データをアンロードする手順について、説明します。この方法では、システムログファイルに関する操作は必要ありません。

1. RDエリアの閉塞

以下の目的のため、RDエリアを参照可能バックアップ閉塞状態にします。

- グローバルバッファ上の更新内容を、RDエリアへ反映
- バックアップ取得中のRDエリアに対する業務アプリケーションからのアクセスを制限

2. バックアップ取得

データベース再編成ユーティリティで、表のデータをアンロードします。

3. RDエリアの閉塞解除

手順1で閉塞したRDエリアの状態を解除します。

解説

バックアップを取得したシステムにおいて、表データをリロードすることにより、メディア障害を回復する手順について、説明します。

1. RDエリアの閉塞

RDエリアを閉塞かつクローズ状態にすることで、回復するRDエリアに対する業務アプリケーションからのアクセスを制限します。

2. メディア障害対策

ディスク障害の場合は、ディスク交換などの対策を行います。交換後、そのディスクに配置していたHiRDBファイルシステム領域を再度作成します。

3. RDエリアの再初期化

データベース構成変更ユーティリティ(pdmod)でRDエリアを再初期化し、表およびインデクスの定義を回復します。この時、表データは0件の状態です。

4. データのリロード

データベース再編成ユーティリティ(pdrorg)で、表データをリロードします。

5. RDエリアの閉塞解除

手順1で閉塞したRDエリアの状態を解除します。

7. リモートサイトへのバックアップ

解説

この章では、ディザスタリカバリシステムにおけるリモートサイトへのデータバックアップについて説明します。投資コストや業務要件に応じた方式を選択できます。

■HiRDBのディザスタリカバリ方式

ディザスタリカバリ方式	解説
リアルタイムSANレプリケーション	災害時もデータ損失が許されない業務には、日立ディスクアレイシステムと連携したリアルタイムSANレプリケーションが最適です。
リアルタイムSQLレプリケーション	特別なハードウェアを必要としないHiRDB Datareplicatorを利用したリアルタイムSQLレプリケーションがコスト抑制に最適です。

※ ディザスタリカバリの詳細は、HiRDB技術資料「HiRDBによるディザスタリカバリシステムと日立ディスクアレイシステム連携機能解説」をご覧ください。

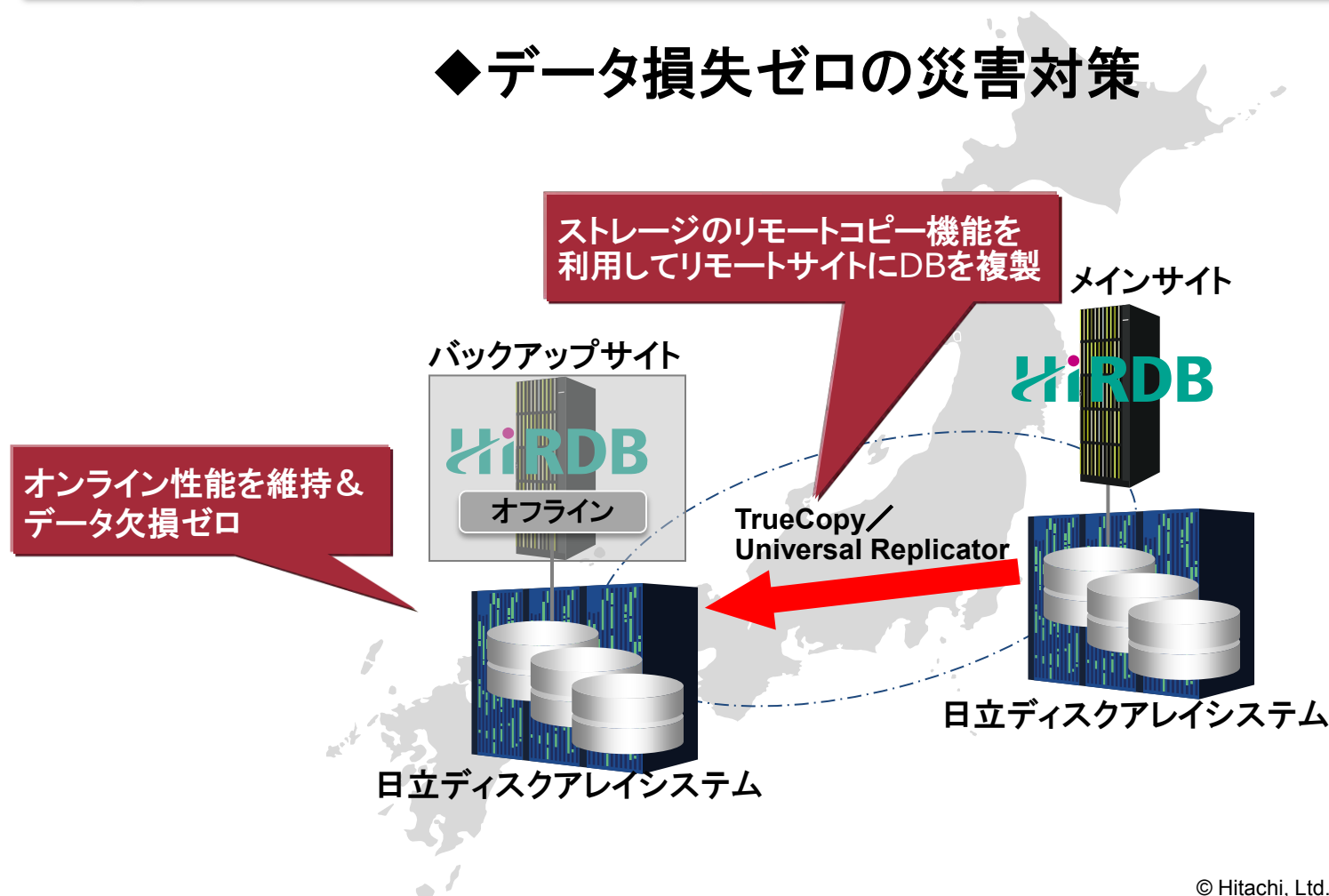
HiRDB技術資料のURL

https://www.hitachi.co.jp/Prod/comp/soft1/hirdb/files/tech_info/index.html

解説

リアルタイムSANレプリケーションを使用したディザスタリカバリでは、日立ディスクアレイシステムのリモートコピー機能を利用し、メインサイトの性能への影響を与えずにリモートサイトへDBを複製します。災害時、リモートサイトに切り替えて業務を続行します。

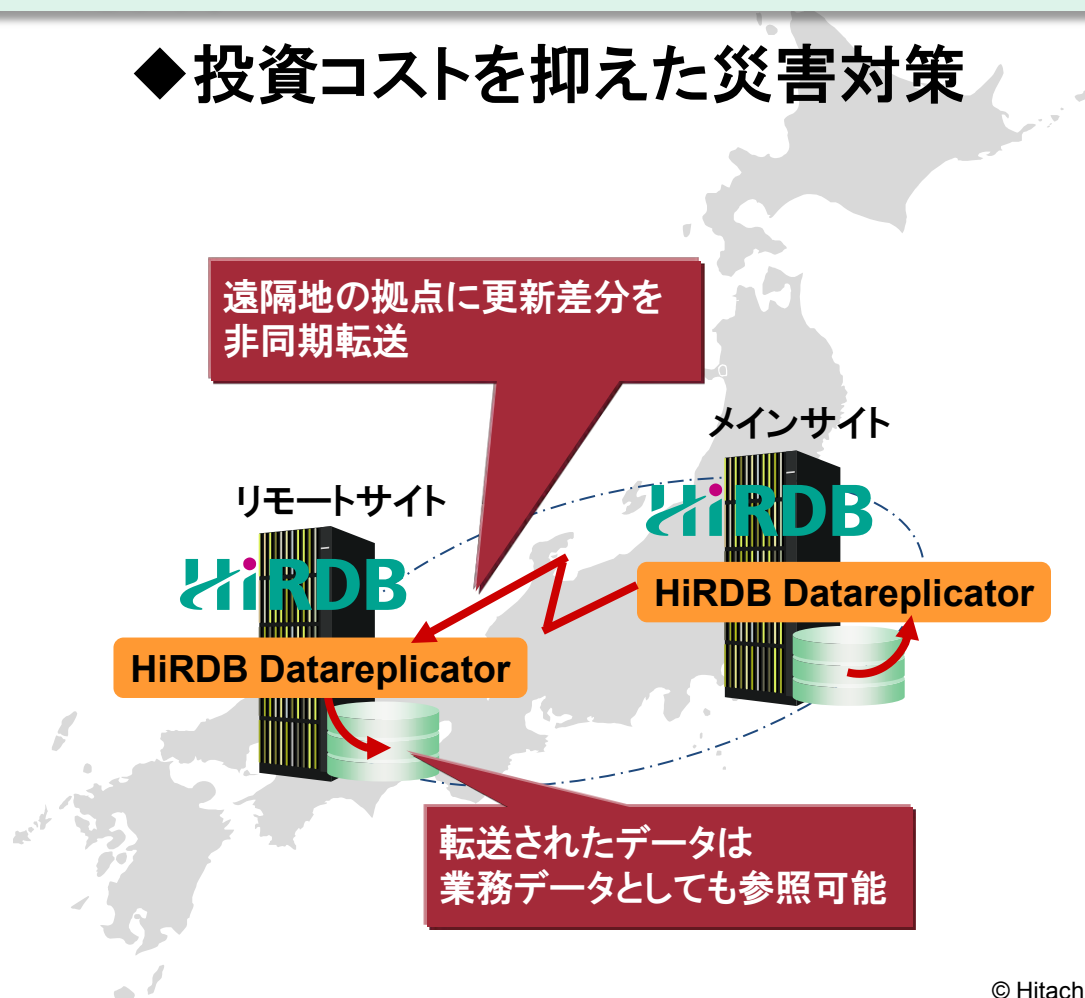
◆データ損失ゼロの災害対策



解説

HiRDB Datareplicatorを使用したディザスタリカバリでは、メインサイトから複数バックアップサイトへデータベースの更新情報を定期的に非同期転送しますので、メインサイトのオンライン性能を維持できます。また、通常業務においても、転送されたデータは業務データとして参照することができます。

◆投資コストを抑えた災害対策





8. おわりに

HiRDB

これからもHiRDBに
ご期待ください！



付録A. バックアップ・リカバリ手順例

解説

データベース複写ユティリティ(pdcopy)で、RDエリア RDAREA1をバックアップする場合の手順例です。

オフラインバックアップ(参照更新不可能)

オンラインバックアップ(参照可能)

オンラインバックアップ(更新可能)

1. RDエリアを閉塞かつクローズ状態にします。

```
pdhold -r RDAREA1 -c
```

1. RDエリアを更新可能バックアップ閉塞状態にします。

```
pdhold -r RDAREA1 -b -u
```

2. システムログファイルをスワップし、アンロードします。

```
pdlogswap -d sys -w  
pdlogunld -d sys -g log01 -o /unld/unldlog01
```

※自動ログアンロード機能を使用している場合は、HiRDBが自動的にアンロードします。

3. バックアップします。

```
pdcopy  
-m /rdarea/mast/mast01  
-M x  
-r RDAREA1  
-b /pdcopy/backup/backup01  
-p /pdcopy/list/list01
```

3. バックアップします。

```
pdcopy  
-m /rdarea/mast/mast01  
-M r  
-r RDAREA1  
-b /pdcopy/backup/backup01  
-p /pdcopy/list/list01
```

3. バックアップします。

```
pdcopy  
-m /rdarea/mast/mast01  
-M s  
-r RDAREA1  
-b /pdcopy/backup/backup01  
-p /pdcopy/list/list01
```

4. RDエリアを閉塞解除かつオープン状態にします。

```
pdrels -r RDAREA1 -o
```

4. RDエリアを閉塞解除します。

```
pdrels -r RDAREA1
```

解説

データベース回復ユティリティ(pdrstr)で、RDエリア RDAREA1をリカバリする場合の手順例です。

最新の状態

指定した時刻の状態

バックアップ取得時点

1. RDエリアを閉塞かつクローズ状態にします。

```
pdhold -r RDAREA1 -c
```

※障害発生時など、既に閉塞状態となっている場合は、クローズ状態にします。(pdclose -r RDAREA1)

2. システムログファイルをスワップし、アンロードします。

```
pdlogswap -d sys -w
```

```
pdlogunld -d sys -g log02 -o /unld/unldlog02
```

※自動ログアンロード機能を使用している場合は、HiRDBが自動的にアンロードします。

3. ディスク障害の場合は、ディスク交換などの対策を行います。

ディスク交換後、そのディスクに配置していたHiRDBファイルシステム領域をpdfmkfsコマンドで再度作成します。

4. バックアップとシステムログを使って、最新の状態に回復します。

```
pdrstr
```

```
-m /rdarea/mast/mast01
```

```
-b /pdcopy/backup/backup01
```

```
-l /unld/unldlog02
```

```
-w /tmp/sortwork
```

```
-r RDAREA1
```

4. バックアップとシステムログを使って、指定した時刻の状態に回復します。

```
pdrstr
```

```
-m /rdarea/mast/mast01
```

```
-b /pdcopy/backup/backup01
```

```
-l /unld/unldlog02
```

```
-w /tmp/sortwork
```

```
-r RDAREA1
```

```
-T ,20080416_233000
```

4. バックアップを使って、バックアップ取得時点に回復します。

```
pdrstr
```

```
-m /rdarea/mast/mast01
```

```
-b /pdcopy/backup/backup01
```

```
-r RDAREA1
```

最新の状態

指定した時刻の状態

バックアップ取得時点

5. リカバリした状態をバックアップします。

```
pdcopy  
-m /rdarea/mast/mast01  
-M x  
-r RDAREA1  
-b /pdcopy/backup/backup02  
-p /pdcopy/list/list02
```

6. RDエリアを閉塞解除かつオープン状態にします

```
pdrels -r RDAREA1 -o
```

解説

他製品のバックアップ機能で、RDエリア RDAREA1を構成するファイルをバックアップする場合の手順例です。

オフラインバックアップ(参照更新不可能)

オンラインバックアップ(参照可能)

オンラインバックアップ(更新可能)

1. RDエリアを閉塞かつクローズ状態にします。

```
pdhold -r RDAREA1 -c
```

1. RDエリアを参照可能バックアップ閉塞状態にします。

```
pdhold -r RDAREA1 -b
```

1. RDエリアを更新可能バックアップ閉塞状態にします。

```
pdhold -r RDAREA1 -b -u
```

2. システムログファイルをスワップし、アンロードします。

```
pdlogswap -d sys -w
```

```
pdlogunld -d sys -g log01 -o /unld/unldlog01
```

※自動ログアンロード機能を使用している場合は、HiRDBが自動的にアンロードします。

3. 他製品のバックアップ機能で、RDエリアRDAREA1を構成するHiRDBファイルシステム領域をバックアップします。

4. RDエリアを閉塞解除かつオープン状態にします。

```
pdrels -r RDAREA1 -o
```

4. RDエリアを閉塞解除します。

```
pdrels -r RDAREA1
```

解説

他製品のリストア機能で、RDエリア RDAREA1を構成するファイルをリカバリする場合の手順例です。

最新の状態

指定した時刻の状態

バックアップ取得時点

1. RDエリアを閉塞かつクローズ状態にします。

```
pdhold -r RDAREA1 -c
```

※障害発生時など、既に閉塞状態となっている場合は、クローズ状態にします。(pdclose -r RDAREA1)

2. システムログファイルをスワップし、アンロードします。

```
pdlogswap -d sys -w
```

```
pdlogunld -d sys -g log02 -o /unld/unldlog02
```

※自動ログアンロード機能を使用している場合は、HiRDBが自動的にアンロードします。

3. ディスク障害の場合は、ディスク交換などの対策を行います。

4.

(1)他製品のリストア機能で、
バックアップ取得時点に回復します。

(2)システムログを使って、
最新の状態に回復します。

```
pdrstr  
-m /rdarea/mast/mast01  
-l /unld/unldlog02  
-w /tmp/sortwork  
-r RDAREA1
```

4.

(1)他製品のリストア機能で、
バックアップ取得時点に回復します。

(2)システムログを使って
指定した時刻の状態に回復します。

```
pdrstr  
-m /rdarea/mast/mast01  
-l /unld/unldlog02  
-w /tmp/sortwork  
-r RDAREA1  
-T ,20080416_233000
```

4. 他製品のリストア機能で、
バックアップ取得時点に回復します。

最新の状態

指定した時刻の状態

バックアップ取得時点

5. リカバリした状態を他製品のバックアップ機能でバックアップします。

6. RDエリアを閉塞解除かつオープン状態にします
`pdrels -r RDAREA1 -o`

解説

表データ格納先RDエリアが RDAREA1 である表 TABLE1のデータをアンロードして、バックアップする場合の手順例です。

オフラインバックアップ(参照更新不可能)

1. 表データ格納先RDエリアを参照可能バックアップ閉塞状態にします。

```
pdhold -r RDAREA1 -b
```

2. 表のデータをアンロードします。

環境変数PDUSERに表の所有者のユーザID、パスワードを設定し、実行します。

```
pdrorg -k unld -t TABLE1 /control_file/unload
```

◆制御情報ファイル(/control_file/unload)の内容

```
unload /unload/unload01
```

3. 表データ格納先RDエリアを閉塞解除します。

```
pdrels -r RDAREA1
```

解説

表データ格納先RDエリアが RDAREA1 である表 TABLE1のデータをリロードして、リカバリする場合の手順例です。

バックアップ取得時点

1. RDエリアを閉塞かつクローズ状態にします。

```
pdhold -r RDAREA1 -c
```

※障害発生時など、既に閉塞状態となっている場合は、クローズ状態にします。(pdclose -r RDAREA1)

2. ディスク障害の場合は、ディスク交換などの対策を行います。

ディスク交換後、そのディスクに配置していたHiRDBファイルシステム領域をpdfmkfsコマンドで再度作成します。

3. RDエリアを再初期化します。

```
pdmod -a /control_file/mod_init
```

◆制御情報ファイル(/control_file/mod_init)の内容

```
initialize rdarea RDAREA1;
```

バックアップ取得時点

- 4.
- (1)リロードする前に、RDエリアをオープンします。
- ```
pdopen -r RDAREA1
```
- (2)表のデータをリロードします。
- 環境変数PDUSERに表の所有者のユーザID、パスワードを設定し、実行します。
- ```
pdrorg -k reld -t TABLE1 /control_file/unload
```

◆制御情報ファイル(/control_file/unload)の内容

```
unload /unload/unload01
```

5. RDエリアを閉塞解除します。
- ```
pdrels -r RDAREA1
```

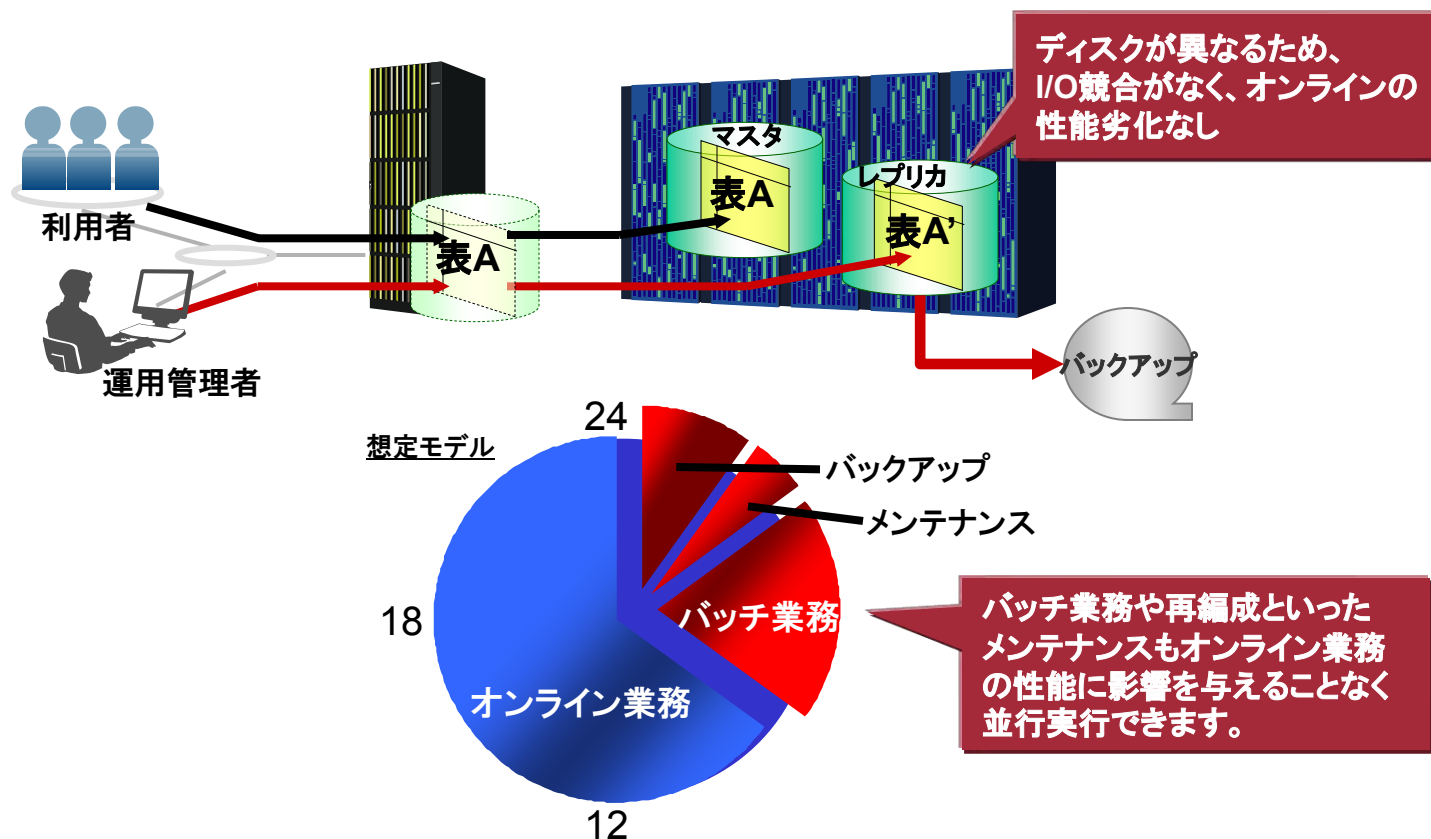
---

## 付録B. その他 トピックス

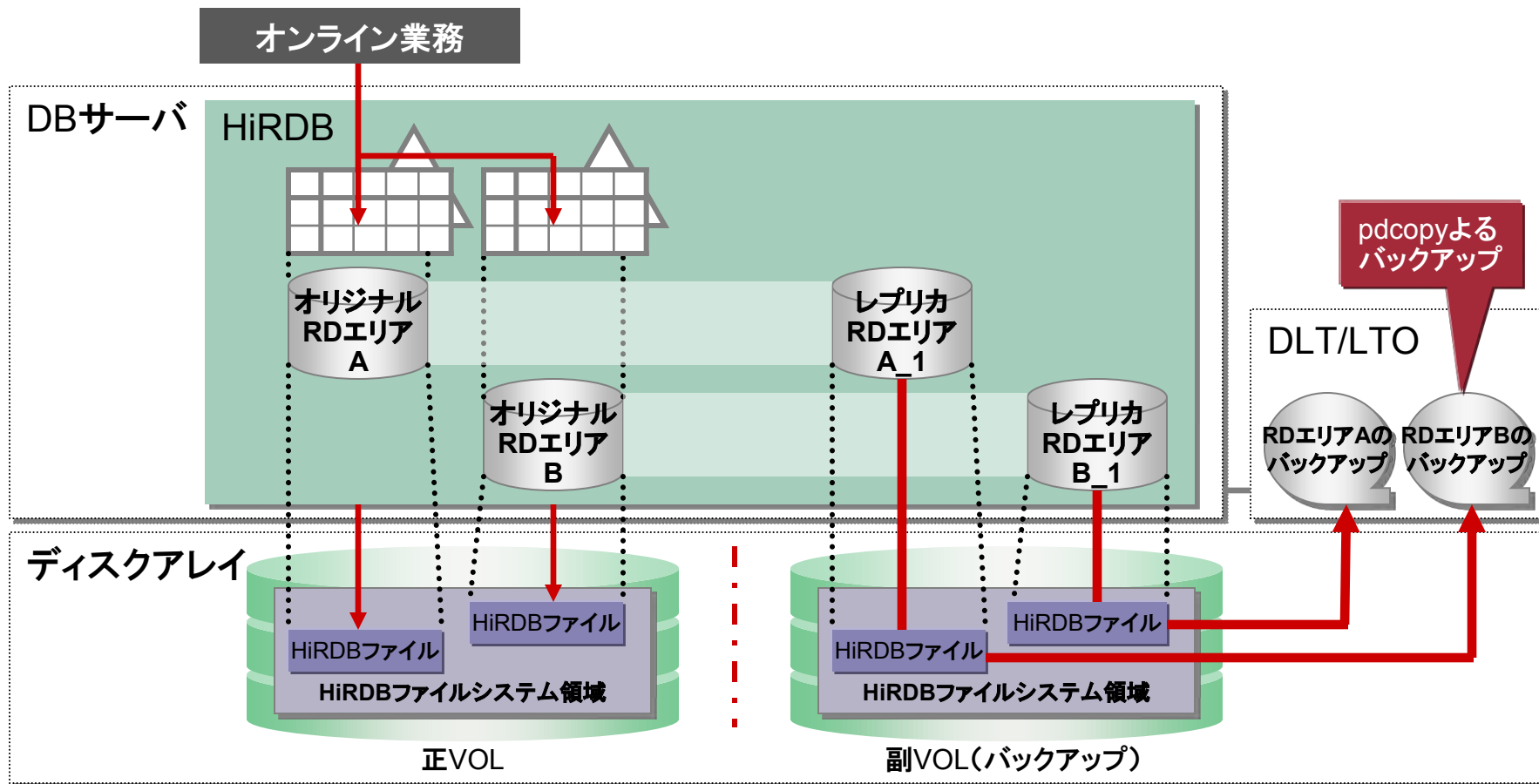
## 付録B-1 副ボリュームのバックアップ-インナレプリカ機能を使用する場合(1)

## 解説

**インナレプリカ機能<sup>(\*)1)</sup>を使用すると、レプリカ(副ボリューム)のデータベースにアクセスすることができます。オンライン業務の性能に影響を与えることなく、副ボリュームのバックアップを並行実行できます。**



(\*1) インナレプリカ機能を使用するためには、HiRDBのサーバオプション製品「HiRDB Staticizer Option」が必要です。  
HiRDB Staticizer Optionは、UNIX<sup>(R)</sup>版(Linux<sup>(R)</sup>含む)でだけ使用できる製品です。



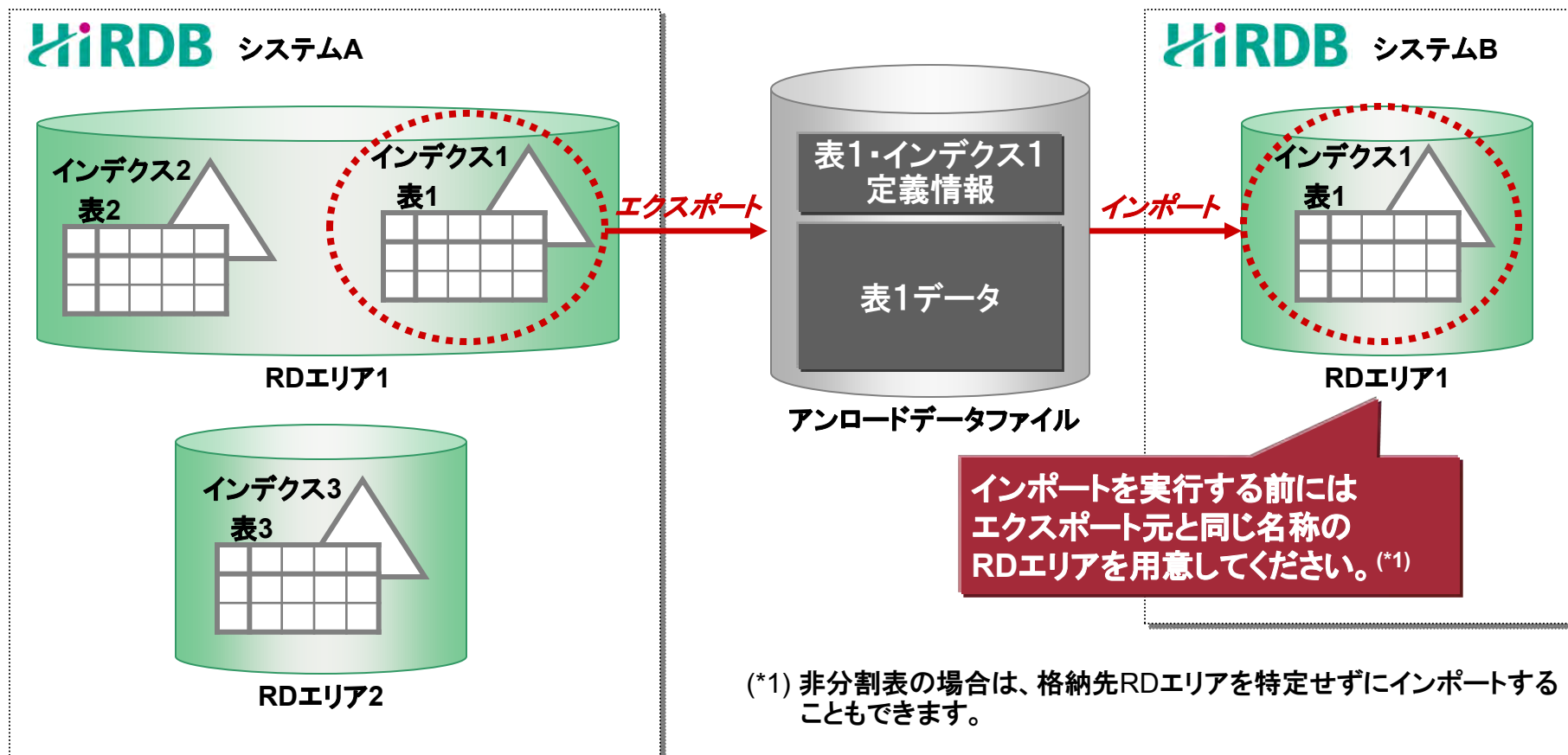
## 特長

- HiRDBが稼働しているサーバと同じサーバで、副VOLのバックアップを実行。
- バックアップおよびリカバリは、RDエリア単位で行う。バックアップ製品でバックアップする場合と比較して、該当する論理ユニット(LU)のHiRDBファイルシステム領域の配置に柔軟性がもてる。

## 解説

他システムへリカバリする運用の場合は、表データと共に、表やインデクスの定義情報もアンロードしておく便利です。定義情報と表データの両方をアンロードすることをエクスポート、リロードすることをインポートと呼びます。

### ■他システムへリカバリする場合の例

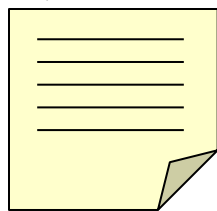


## 解説

ディクショナリに登録している最適化情報を、最適化情報パラメタファイルの形式で搬出し、バックアップとして保存することができます。  
性能劣化で前の状態に戻したい場合など、バックアップとして保存しておいた最適化情報パラメタファイルを入力として、ディクショナリに最適化情報を登録することができます。

ディクショナリに登録している最適化情報を最適化情報パラメタファイル形式で搬出できる。  
コマンド例: `pdgetcst -e /tmp/param_file -a USER1 -t T1`

最適化情報  
パラメタファイル



データベース  
最適化情報収集  
ユーティリティ  
(pdgetcst)

HiRDB



ディクショナリ

最適化情報

|       |    |     |          |
|-------|----|-----|----------|
| USER1 | T1 | ... | 20101005 |
|-------|----|-----|----------|

最適化情報のバックアップ  
として保存

性能劣化で前の状態に戻したい場合など、保存しておいた最適化情報パラメタファイルを入力として、ディクショナリに最適化情報を登録できる。  
コマンド例: `pdgetcst -a USER1 -t T1 -s /tmp/param_file`

## 最適化情報とは

表の行数、インデクス構成列のデータ分布情報など、表、列、およびインデクスに関する統計情報を集めたもの。HiRDBは、コストベースでSQLの最適化を行い、自動的に最適なアクセスパスを決定します。通常は、デフォルトである最適化情報なしでも問題ありませんが、ディクショナリに登録しておくことで、最適化情報を利用して最適化の精度が上がる場合があります。

- ・ DLTとDLTtapelは, Quantum社の商標です。
- ・ Linuxは, Linus Torvalds氏の日本およびその他の国における登録商標または商標です。
- ・ LTO, Linear Tape-Open, およびUltriumは, Hewlett-Packard Development Company, L.P., 米国Quantum Corporation, および米国International Business Machines Corporationの米国およびその他の国における商標です。
- ・ UNIXは, The Open Groupの米国ならびに他の国における登録商標です。
- ・ VERITASおよびNetBackupは, Symantec 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。
- ・ その他記載の会社名, 製品名は, それぞれの会社の商標もしくは登録商標です。

**END**



## **HiRDBバックアップ・リカバリ解説**

2014/09

株式会社 日立製作所 情報・通信システム社  
ITプラットフォーム事業本部 開発統括本部 DB設計部

# Human Dreams. Make IT Real.

私たちは、ITと制御技術、そして社会インフラシステムで  
人々の夢をかなえるイノベーションを起こしていきます。

**HITACHI**  
**Inspire the Next**