



第3回

# 24時間ノンストップシステムの安定

## データ格納エリアの管理・オンライン中のデータベース再編成

# 稼働を広範に支援

## ・システムログの運用

# HiRDB Version 6

## 24時間ノンストップシステムの安定稼働への取り組み

24時間ノンストップでサービスを提供するためには、なによりも安定したデータベース運用環境を実現することが望まれます。しかし、増大し続けるデータ容量の問題、パフォーマンスの問題、耐障害性の問題など、DBA(データベース管理者)には数多くの難題が山積しています。今回は、「HiRDB Version 6」がこうした難題にどう応えるのかを「データ格納エリア容量自動拡張」「オンラインでのデータベース再編成」「システムログ自動アンロード」といった機能に着目して紹介していきます。

### 安定した24時間ノンストップ運用の実現をめぐる数多くの課題

インターネットやWebをインフラとしたシステム環境が整備されるなかで、いま各企業が意識して取り組まなければならないのは、世界中のあらゆる地域や場所に存在する顧客やビジネスパートナー、あるいは社内ユーザーに対して、あらゆる時間帯における対応を可能とすること、つまり1日24時間ノンストップのサービスを提供できるシステムの構築にほかなりません。もちろん、それには安定したサービスを実現するためのデータベース運用環境が必須のものとなります。

前回は、DBAであるAさんの会社のeコマースサイト立ち上げに至る過程を通して、24時間ノンストップ運用を強力にサポートするHiRDBの特長的な機能である「データベース静止化」と「インナレプリカ」にスポットを当てました。Aさんの会社のシステムでは、これらの機能によって、従来、サービス停止後の夜間に実施していたデータベースのバックアップやレプリカの作成といったバッチ処理を、24時間ノンストップのオンラインサービスを提供するなかで、オンラインサービスに影響を与えずに実施することが可能となりました。もちろんこれは、ほんの序章に過ぎません。

実際に企業の24時間ノンストップシステムにおいて安定したサービスを提供していく上では、増大し続けるデータ容量の問題、パフォーマンスの問題、あるいは耐障害性の問題など、DBA

の前には取り組まなければならない運用上の課題が実にさまざまなかたちで横たわっています。HiRDBには、DBAの抱えるそうした課題に広範に応えてくれる豊富な機能が提供されているのです。それらはいずれも、とりわけミッションクリティカルな用途に強みを発揮するHiRDBの特長と言えます。今回は、これらの機能のなかからいくつかを紹介していくことにしましょう。

### 日々増大し続けるデータ容量

Aさんの会社のeコマースサイトでは取引情報や商品情報、在庫情報、顧客情報などのデータベースは日々更新され、各種情報は増加してデータ容量は増大を続けていきます。Aさんの会社のシステムでは、数日というある一定のインターバルを定めて、その期間を経過したデータの多くは、サービスを提供している基幹系のシステムから、別に用意された経営分析を目的とした情報系システムへと移動させるというかたちを取っています。したがって、基幹系のデータ格納エリアの容量は、その定められた期間内に増大するであろうデータ量を予想して決定しています。

しかし、こうした予想があくまでも統計的な見込みに過ぎないことを思い知らされる事態が発生してしまったのです。今回、Aさんの会社から発売された商品が大ヒットとなり、その商品を求める顧客からの申し込みによるトランザクションが集中して、取引情報や顧客情報をはじめとするデータが、予想もしなかつ

た勢いで増加してしまいました。その結果、オンラインサービスを提供している基幹系データベースのデータ格納エリアがどんどん消費されてしまい、コンソール上にはその旨を知らせる警告メッセージが表示されたのです。

Aさん:「これは、大変だ! データ格納エリアに余裕がなくなってきているぞ。このまま放っておけば、システムが停止して、サービスの継続ができなくなってしまう。何とかしなきゃ!」

このように、データベースの容量不足に対して未然に対処するために、HiRDBではデータ格納エリアの使用領域が一定の割合を超えるとメッセージをシステムコンソールに出力して警告を発します。こうしたときHiRDBではデータ格納エリアの状態表示、および状態解析をHiRDBの稼働中にも必要に応じて実施して、各データ格納エリアの使用率などの状態が詳細に確認できるようになっています。Aさんは、さっそくこれらのことを行なってデータベースの詳細な状態を確認しました。

もし、サービスが停止するようなことになると、停止中は本来サービスが継続している場合に得られていたはずのビジネスチャンスが失われるばかりか、その間にアクセスしてきた顧客に対しては企業イメージを大きく損

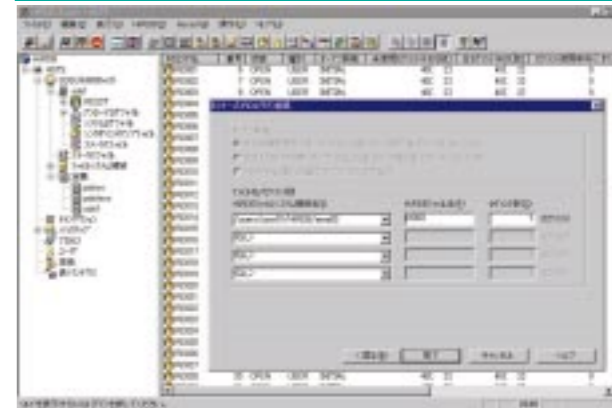
つてしまう結果にもなりかねません。Aさんとしては、そうした最悪の事態は何としても避けねばなりません。

Aさん:「そういえば、日立の担当者がこんな事態に役立つ機能を設定してあると言ってたぞ...。そうだ、「データ格納エリア容量自動拡張」だ」

### データベースの容量不足を自動的に解消

こうしたデータの急激な容量増加による不測の事態に備えて、HiRDBでは非常に有効な機能を用意しています。それが「データ格納エリア容量自動拡張」です(図1)。この機能は、今回のAさんの会社のようにデータ量の増加によりデータ格納エリアの使用率が一定の値に達した場合に、HiRDBファイルシステム領域内にあらかじめ用意しておいた空き領域を利用して、自動的にデータ格納エリアの容量を拡張するというも

(図2)HiRDB Assistによるデータ格納エリアの拡張



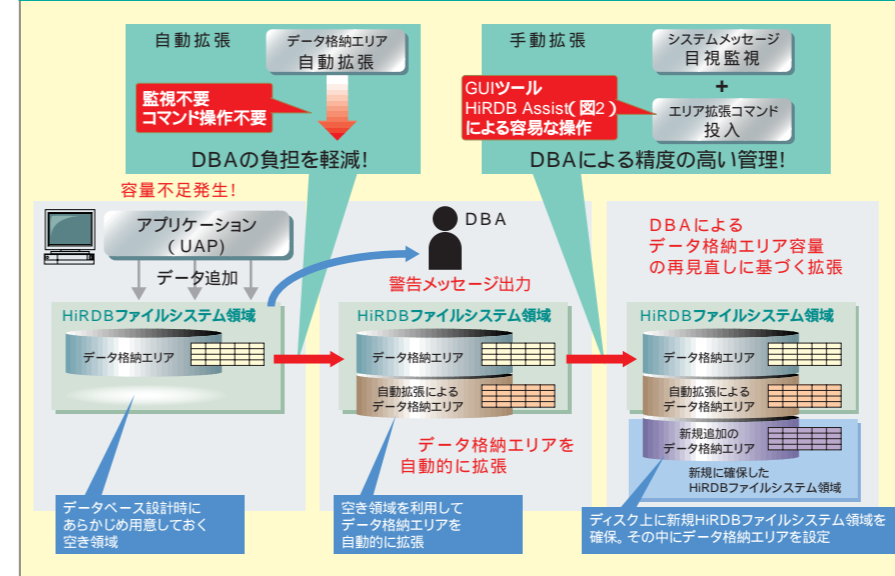
に作られており、通常データベース設計時にはHiRDBファイルシステム領域に余裕を持たせてデータ格納エリアを設定することが一般的です。こうすることで、オペレータによる監視や操作などを必要とすることなく、容量不足が発生した場合に、オンラインサービス中にもダイナミックにデータ格納エリアの拡張が行なわれることになります。つまり、無人運用時に発生した容量不足に対する緊急対策をこの「データ格納エリア容量自動拡張」によって行なえるのです。

結局、Aさんの会社のシステムには、あらかじめこの「データ格納エリア容量自動拡張」が設定されており、HiRDBが自動でダイナミックなデータ格納エリアの拡張を行なったため、まったく問題が発生することはありませんでした。

Aさん:「そうだ、こんな便利な機能があったんだ。やれやれ、本当に助かった。冷や汗をかいてしまったけど、さて、あとはちゃんと「エリア拡張機能」を使って余裕のあるデータ格納エリアを確保しておかなくちゃ。これは「HiRDB Assist」を使って簡単にできるな」(図2)

このように「データ格納エリア容量自動拡張」でデータ格納エリアの容量不足に対する緊急対策が自動でなされたのち、あらためてDBAが状態解析機能等を使って状況を詳細に把握し、適正な拡張値を吟味してデータ格納エリアを「エリア拡張機能」を使って拡張するといった二段構えの対応が可能となっているのです。これらはDBAの負担を軽減しつつ、ミッションクリティカルなデータベースには欠かせないDBA

(図1)HiRDBの「データ格納エリア自動拡張」



# HiRDB Version 6





自身による精度の高い運用・管理を実現するHiRDBの設計思想の表れなのです。「エリア拡張機能」は、データベース操作や状況監視などの運用・管理を統合的にサポートするGUI環境「HiRDB Assist」によって容易に実行することができるようになっています。

## システムを継続稼働するうえで避けられない“フラグメンテーション”

システムが稼働していくなかでデータベースがレコードの追加と削除を繰り返すうちにデータベース内のデータが断片化されてしまう、いわゆる“フラグメンテーション”という問題が発生することは避けられません。これは、たとえば同一データが、ディスク上にそのサイ

ズに見合った物理的に連続した領域を確保できず、あちこちの空き領域を使って格納されることになり、論理的にはデータとして完結しているものの、物理的にはデータが断片化されてしまうという状態です。そうすると、データの格納や読み出しの効率が低下することは明らかでしょう。その結果、応答時間の遅延といったかたちでサービス提供のパフォーマンスに影響を及ぼしてしまいます。

通常、こうした問題を解消する手段として、オンライン業務を止めずにマスターデータベースを共有してバックグラウンドで再編成する方式がありますが、インデクスだけでなくデータすべてを完全に再編成するには、データベースをアンロードしてリロードするというかたちの再編成が必要となります。再編成とは、フラグメンテーションによって断片化されてしまったデータを、データごとに正しく整頓して、ディスク領域の頭から配置し直すことを指します。

しかしながら多くの場合、このような完全なかたちの再編成を実施するためには、オンラインサービスを停止する必要があります。しかも、データベースのサイズが大きくなればな

るほど、再編成に要する時間が長時間に及んでしまうというのが実情です。こうした問題は、24時間ノンストップシステムにおいては、きわめて重大であると言えるでしょう。もちろんこの問題は、今回のeコマースサイト構築にあたっての、Aさんのもっとも大きな懸念の1つでもあったのです。

## オンラインサービスを継続しながらデータベースの再編成を実施

こうした問題に対し、HiRDBの提供するデータベース再編成ユティリティでは、システムを停止することなくオンラインサービス(参照業務)を継続しながらデータベースを再編成することが可能になっています。それを可能にしているのが、前回紹介したHiRDBの「データベース静止化」と「インナレプリカ」なのです。これらの機能を利用した具体的な再編成処理の流れは、次のようになります(図3)。

まず、レプリケーション機能を持つディスクシステムやソフトウェアを使用して、データ格納エリアを二重化(もしくは多重化)します(図3 STEP1、ここでは、日立ディスクアレイサブシステム「SANRISE」を使用した例を示します)。次に「データベース静止化」の機能を使って、処理中のトランザクションを完了させてデータベースの整合性を確保したうえで、レプリカデータベースを切り離します(図3 STEP2)。そして、データベース再編成ユティリティによって切り離されたレプリカデータベースに対する再編成を実施します(図3 STEP3)。この間、マスターデータベースはオンラインの状態にあり、参照業務を継続して行なうことが可能です。レプリカデータベースを使うこの方式の再編成は、マスターデータベースと独立して処理されるため、メモリ、I/Oの競合が発生せず、オンライン業務に影響を与えません。レプリカデータベース上で再編成処理が終了したら、マスターデータベースとレプリカデータベースの正副を入れ替えて、再編成済みのレプリカデータベースを以後、オンライン業務を行なうマスターデータベースとして稼働させるということになります(図3 STEP4)。

Aさん:「さすがに完全な再編成となると、サービスを止めないとできないというのが常識だと思っていたけど...そこはやっぱりHiRDBだな。それに、処理手順も単純明快。これなら、毎日再編成をやって、サービスのパフォーマンス低下をシャットアウトできるぞ!」

## システムログのアンロードを自動化する機能を搭載

一方、バックアップと並んでシステムに障害が発生した際に備えて、通常運用時に実施しておかなければならない処理にシステムログの取得があります。一般に、このシステムログのファイルは2世代～n世代にわたって用意され、ある世代のファイルが満杯になったタイミングで次の世代に順次スワップするといった動作を繰り返して運用されることになります。このとき、満杯になったシステムログファイルの内容は、別途用意されたログアンロードファイルにアンロードされなければなりません。というのも、満杯になったシステムログファイルも世代のローテーションのなかで、いずれまたスワップ先となるため、そのファイルの情報を他の場所へ書き出しておく必要があるからです。つまり、満杯になったシステムログファイルは「ア

ンロード待ち」というステータスとなってDBMSから認識されていることになります。

一般的には、このアンロード待ち状態にあるシステムログファイルをログアンロードファイルに保存するという運用になります。ただし、すでに述べたようにこの操作を怠ると、いずれはスワップ先にできる状態のシステムログファイルが存在しないことになってしまい、システムが停止するといったトラブルを引き起こされてしまいます。

HiRDBではこうした事態を防止するために、「システムログ自動アンロード」と呼ばれる機能を用意しています。これは文字通り、システムログファイルのアンロードを自動化するもので、あるシステムログファイルが満杯になって、別の世代のシステムファイルにスワップされた際に、すでに満杯となってアンロード待ちになったシステムログファイルを指定された領域(ログアンロードファイル)に自動的にコピーするものです。

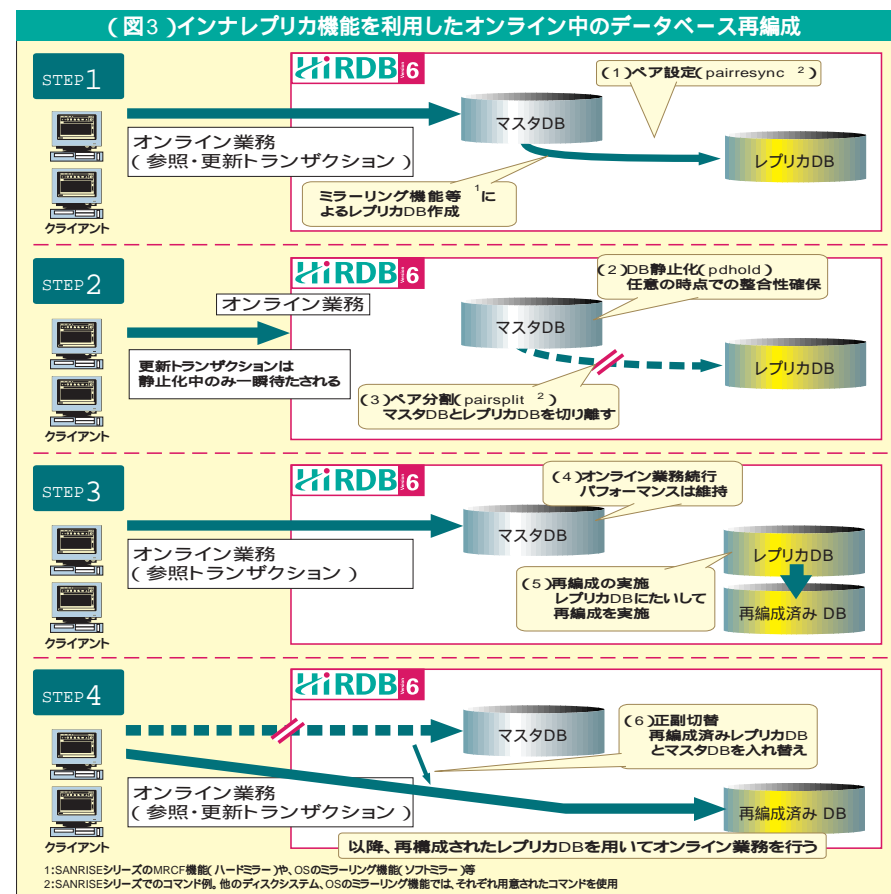
Aさん:「データベースにとってログの運用は、

必須だからな。HiRDBならアンロードの自動化が運用管理ソフトウェアを別途導入したり、監視用シェルを組み込んだりすることなくDBMS自体で行なえる。まさに画期的!」

以上のように、Aさんの会社ではHiRDBの提供するここで紹介した、優れた機能を有効に活用することにより、24時間ノンストップ運用の高度な安定化を実現しています。ここで重要なポイントの1つとなっているのが、徹底したオペレーションの省力化であり、処理の自動化です。こうした省力化や自動化は、その作業に関する人的労力やコストを削減するばかりではなく、人手による操作を極力排除することによって人為的なミスを防ぎ、結果的に安定したシステムの実現に貢献することになるのです。

さて今回は、思わぬトラブルからミッションクリティカルなシステムを堅固に防御する、HiRDBの耐障害性の高さを「バックアップ」や「ホットスタンバイ」などのトピックスを交えながら紹介していきたいと思ひます。

日立製作所 ソフトウェア事業部 販売推進部  
 問い合わせは  
 TEL.....03-5471-2592  
 URL.....http://www.hitachi.co.jp/soft/hirdb/  
 e-mail...hirdb@itg.hitachi.co.jp



## 設計者の声

### 「設計・開発部隊が一体となってお客様のニーズに応える」



HiRDB ユティリティ設計リーダー 技師 小田 義雄

今回ご紹介した通り、HiRDBでは「データベース静止化」と「インナレプリカ」の機能をご利用いただければ、ユーザーは定型的な処理手順を踏むだけで、オンラインの参照業務を継続しながらデータベースを簡単に再編成できます。また、今日の企業が取り扱うデータは、日に日に増大の一途をたどっており、その結果、データベースの容量がますます巨大化していくというのが一般的だと思います。そうすると、当然、

データベース再編成の処理自体にも長い時間がかかってしまうということが問題になってきますね。

HiRDBの「再編成ユティリティ」は、データの格納構造やデータベースエンジン自体のアクセスの方法を知り尽くした上で設計しています。また、エンジン自体も再編成ユティリティの処理を意識して設計していますので、これら双方の相乗効果によって、大規模なデータベースも高速に再編成することができるのです。

もちろんこれは、ほんの一例に過ぎません。HiRDBではデータベースエンジン、そして各種ユティリティのすべてを日立自社内で設計・開発しているため、設計・開発にあたる各部隊がお互いに連携をとることによって、はじめて可能になるような、高度な機能、ハイパフォーマンスな処理を提供できるのです。

また、設計者自身が実際に現場で利用されているお客様やSEの生の声を聞くことができる環境というのも、弊社ならではの強みだと思います。そういう環境

だからこそ、現場の声を柔軟に、そして迅速にデータベースエンジンやユティリティの設計・開発に採り入れ、活かしていけるのです。

今後も、こういう利点を最大限に活かしながら、設計・開発に携わる各部隊が一体となって、お客様のデータベースについてのニーズに応え、「やっぱり、HiRDBだね」と喜んでもらえる製品を目指していきたいと思ひます。



HiRDB データベース管理設計リーダー 技師 勝又 純子