

BankVision における 24 時間連続稼働の技術基盤

Technical Base of BankVision dedicated to 24 Hours Daily Service

永 野 康 之, 樋 口 英 之

要 約 銀行勘定系のオンラインサービスを休日に提供することは一般化しており、また、24 時間提供する金融機関が増加してきている状況から、BankVision においても 24 時間 365 日のサービス提供を実現することは必須要件であった。このためにオンライン処理とバッチ処理を行う環境を分け、平日用・休日用のサーバを保有していることを前提とし、様々な切り替えの機能を実装することでオンライン処理の 24 時間 365 日のサービス提供を可能にしている。

本稿ではオンライン処理の 24 時間および 365 日連続稼働を実現するために BankVision で行っている実装を紹介する。実装は日付が切り替わるタイミングに実施する処理を中心としており、この処理で使用している機能や運用方法について、日本ユニシスが他のシステム運用にて蓄積してきた技術の活用を、実装に至るまでの検討過程も含めて紹介する。

Abstract In response to the situation that the provision of online banking services on holidays became common and the number of financial institutions providing banking services 24 hours a day has been increasing, it is an essential condition for BankVision to realize the twenty-four seven service provision. For this purpose, BankVision banking system allows to provide online processing 24 hours a day, 365 days a year, by dividing its processing environment into online and batch processing environments, as well as implementing various switching features on the assumption that the processing system has separate servers for weekday use and holiday use.

This paper introduces the implementation undertaken within BankVision to achieve the non-stop online processing 24 hours a day, 365 days a year. The topic is focused on the processing executed when the date changes, and the author introduces the functionalities and operational procedures used in this processing, and how the technology that Nihon Unisys has experienced and accumulated from other systems operation has applied to them, as well as the review process before its implementation.

1. は じ め に

銀行勘定系のオンラインサービスは、インターネットバンキング、コンビニ ATM などを始めとして、休日や 24 時間利用可能のオンラインサービスとして提供されてきている。こうした社会的背景から 24 時間連続稼働することが BankVision^{*1} の開発要件として挙げた。

勘定系システムでは、大きく分けてオンライン処理とバッチ処理という二つの処理を実施するが、24 時間連続稼働を実現するということは、オンライン処理とバッチ処理の全てが並行して処理できなければならないということを意味する。そのために、BankVision におけるオンライン処理の 24 時間 365 日運用は、本誌の基調論文「オープン勘定系システム稼働までの軌跡」の 5 章に述べられているように、オンライン処理が稼働する勘定系サーバと、各種バッ

チ処理を行う基幹系 DWH サーバを分けて構成することにより、可能となっている。また、オンラインサービスで使用する勘定系サーバは、平日用サーバ群と休日用サーバ群で構成されており、両者を切り替えて使用している。この運用により、オンラインサービスで使用していない勘定系サーバ群にて各種メンテナンス、環境変更を行うことが可能となり、オンラインサービスの 365 日連続稼働を実現している。

BankVision における 24 時間 365 日運用は、オンライン処理とバッチ処理、平日用と休日用に分けたサーバ構成の下で、日本ユニシスのメインフレームで稼働する勘定系システム運用や、先行するオープン環境におけるミッションクリティカルシステムにて培った技術を生かすことで実現している。本稿においては、このサーバ構成を前提として日付を繰り越すタイミングで実施する処理を中心に、24 時間 365 日連続稼働を実現するための施策を記述する。

2. 24 時間 365 日連続稼働の方針

BankVision ではオンライン処理の 24 時間 365 日連続稼働を実現するために、いくつかの方針を掲げている。表 1 に、特に中心となる方針と、対応するために選択した機能・仕組みを列挙する。また、次章以降にその内容を紹介する。

表 1 方針と対応機能・仕組み

No	方針	対応機能・仕組み
1	バッチ処理専用サーバにてバッチ処理を実行	・静的データベースを作成するストレージ機能
2	日付の切り替え処理を短時間で実施	・プログラム動的変更のための MIDMOST パーティション切替機能 ・プログラム稼働条件変更のためのテーブル切替機能
3	平日用システムと休日用システムの切替	・MIDMOST 通信切替機能
4	センタカット処理の取引順序を保証	・口座単位センタカットの取引順序保証の機能

3. 静的データベースを作成するためのストレージ機能

バッチ処理とは、少数のレコードに対する参照・更新を主とするオンライン処理と異なり、大量のレコードを対象に一括して行う形態の処理である。BankVision のバッチ処理には、当日のオンライン処理が更新したデータベースを対象に各種集計処理を行い、翌日の営業店窓口業務で使用する帳票や顧客に送付する DM（ダイレクトメール）等を作成する処理が多数存在する。そのため、当日のオンライン処理の更新が全て反映され、かつ、翌日のオンライン処理が参照・更新を行っていない状態のデータベースを処理対象としなければならない。

非 24 時間運用のシステムでは、オンライン処理が終了した後にバッチ処理を開始することで、必要とする状態のデータベースを使用することができる。しかし、オンライン処理を 24 時間連続稼働しつつ、必要なバッチ処理を行うためには、当日のオンライン処理の更新が完了した状態の静的データベースを確保することが必要となる。静的データベースとは、データベース更新を行うトランザクションが存在しない状態でかつ、当日のトランザクションの更新処理が全て確定した状態のデータベースである。

BankVision では、オンライン取引を処理する勘定系サーバと、各種バッチ処理を行う基幹系 DWH サーバとに分け、バッチ処理を基幹系 DWH サーバで行いつつ、オンライン処理は 24 時間連続稼働を続けることを可能なサーバ構成としたが、静的データベースをどのように確保して、基幹系 DWH サーバに供給するかが課題であった。

3.1 バッチ処理用静的データベース

勘定系システムの日付を翌日に繰り越す処理は 24:00 に実施する。BankVision では、この 24:00 の処理を日付繰越本処理と呼ぶ。この日付繰越本処理の事前処理として、18:00 に勘定系のデータベースが格納されているディスクと基幹系 DWH のデータベースで使用するディスクの同期化処理を開始する。同期元の勘定系データベースのディスクを正ディスク、同期先の基幹系 DWH で使用するディスクを副ディスクと呼び、同期化処理を開始した以降は、順次、正ディスクに対する更新内容が、副ディスクに反映される。

次に 24:00 の日付繰越本処理では、外部からの取引の入力を抑止し、既に実行していた仕掛りのトランザクション処理の終了を待つ。その後、トランザクションの更新を正ディスクと副ディスクに反映した上で、正ディスクから副ディスクを切り離し、副ディスクを静的な状態のデータベースとして確定する。これが静的データベースである。静的データベースは勘定系サーバから切り離された後、基幹系 DWH サーバから接続され、バッチ処理に使用される(図1)。

このようにストレージ機能^{*2}を使用して、一日のオンライン処理が確定した状態の静的データベースを作成し、バッチ処理を行う基幹系 DWH サーバに供給することによって、オンライン処理とバッチ処理の並行処理と、それによるオンライン処理の 24 時間連続稼働を可能としている。なお、このストレージ機能は、一日の確定したデータベースを取得する重要な機能であり、日本ユニシスが構築したメインフレーム上の勘定系システムにおける使用実績、およびオープン環境における先行ユーザにおける稼働実績があることから、BankVision においても採用した。

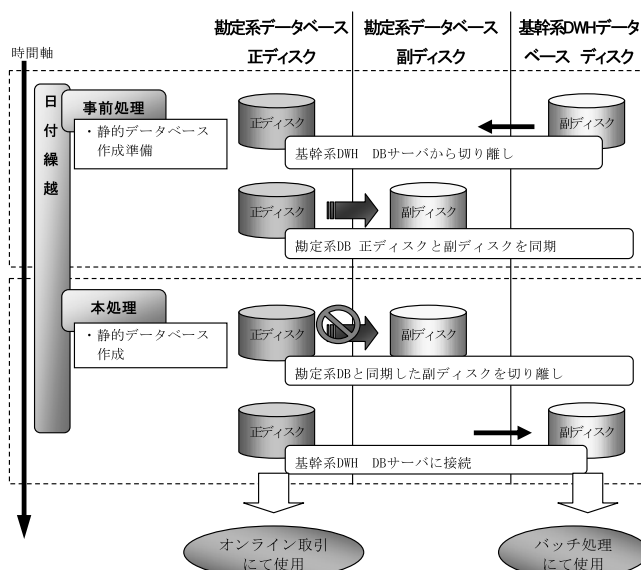


図1 静的データベース作成処理（基幹系 DWH データベース）イメージ

3.2 休日オンライン処理用静的データベース

前節ではバッチ処理に使用する静的データベースの作成について紹介したが、休日オンライン用のデータベースもバッチ処理で使用する静的データベースと同様に、平日オンラインのデータベースのディスクと同期したディスクを使用する（図2）。

処理手順はバッチ処理用の静的データベース作成と同じであるが、基幹系 DWH サーバのバッチ処理用静的データベース作成は毎日実施するのに対して、休日オンライン用の静的データベース作成は週一回、平日用サーバ群から休日用サーバ群に切り替えるタイミングにのみ実施する。

このように休日用勘定系サーバに供給されるデータベースは、平日オンラインで使用するデータを完全に引き継ぎ、休日オンラインのデータベースとして使用され、オンラインが再開される。平日オンラインのデータベースと全く同じ内容であることから、休日オンラインの取引種類の拡大に柔軟に対応することも可能となっている。

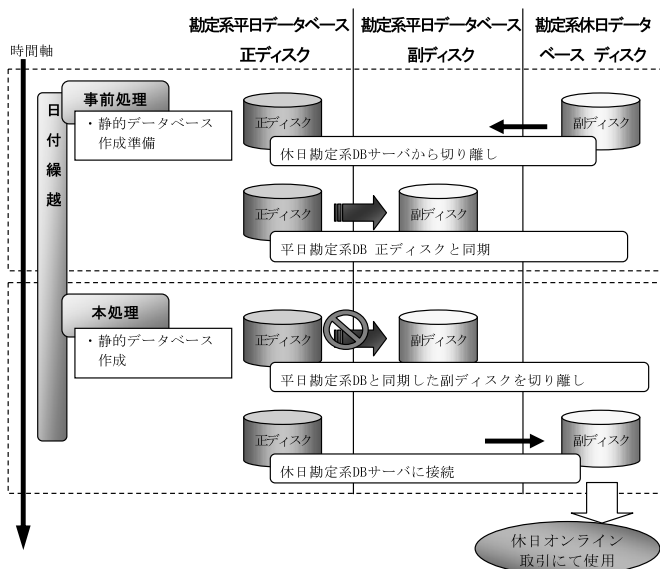


図2 静的データベース作成処理（休日用勘定系データベース）イメージ

休日オンライン稼働中、平日勘定系のデータベースでは不要となったレコードを削除するなどのメンテナンス処理を行い、また預金口座に利息を加える元加処理を行うため、データベースが休日用データベースと同じ状態でない。このため、休日勘定系のデータベースは、平日勘定系のデータベースにディスクの同期化によって引き継ぐ処理方式ではなく、休日に実施したオンライン取引を再処理することで反映する方式を取っている。

4. 各種切替機能

4.1 プログラム動的変更のための MIDMOST パーティション切替機能

オンラインサービスを24時間提供するということは、新商品などのオンラインサービス追加により業務プログラムの追加/変更が必要となった場合、稼働中に業務プログラムを動的に変更することが必要となる。また、オンラインサービスは、ある日付になってから提供開始す

るため、日付を切り替える短時間の処理内で、業務プログラムの追加/変更を完了しなければならない。このために BankVision では、ミドルウェアとして採用している MIDMOST のパーティション切替機能を利用している。

業務プログラムは MIDMOST のビジネスプロセス（以下、BP と略す）と呼ぶプロセス内で動作する。MIDMOST は同じ業務プログラムが稼働する BP を物理的に二重化する機能を有している。この二重化した BP を A 系パーティション、B 系パーティションと称して区別し、A 系、B 系のパーティションをどのように使用するか（A/B 両系、A 系のみ、B 系のみ）を動的に制御するパーティション切替機能を有している。

BankVision では通常時は MIDMOST プロセス内の設定により、A 系・B 系のパーティションの両系を使用する状態で稼働しているが、業務プログラムを入れ替えるために、まず、パーティション切替機能を使用して片方のパーティションのみを使用する状態に動的に切り替える。続いて未使用状態となったパーティション側の業務プログラムを新しいプログラムに入れ替え、この状態から再度パーティション切替機能を使用して新しい業務プログラムが使用される状態に切り替える。

この MIDMOST のパーティション切替機能は、具体的にはメモリ上の設定を変更する処理であり、この処理は極めて短時間で終了する。しかし、BP 内の業務プログラムを稼働する状態にするには、下記のとおりいくつかの必要な処理が存在し時間を要する。

1. パーティション切り替えを行い、入れ替え対象のパーティションの使用を停止
2. 入れ替え対象パーティションに既に要求されていた取引が全て終了することを確認
3. 入れ替え対象パーティションの BP を終了
4. 新業務プログラムファイルの入れ替え（コピー）処理
5. 入れ替え対象パーティションの BP を起動
6. 新業務プログラムが稼働するパーティションに切り替え
（以降、新業務プログラムにて取引を開始）

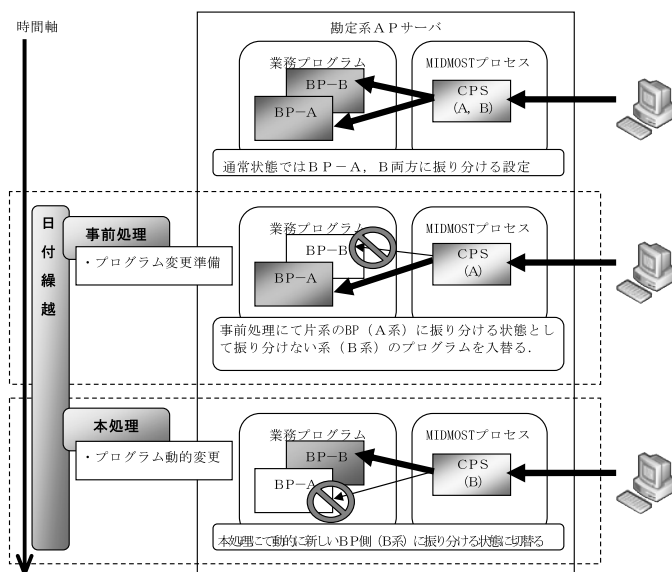


図3 プログラム（DLL）動的リリース方式

さらに通常のシステム運用においてプログラムを入れ替えるために各種手続きがあるが、入れ替え対象のプログラムファイルの誤りなど、運用事故が発生する可能性は皆無ではない。そのため、BankVisionでは前述した必要な処理の“5. 入れ替え対象パーティションのBPを起動”までを日付を繰り越す 24:00 までに事前に実施しておき、時間短縮および運用事故のリスクを回避している。

24:00 の日付繰越本処理では再度パーティション切替機能を使用することで、前述の“6. 新業務プログラムが稼働するパーティションに切り替え”処理を動的に行い、以降は新しい業務プログラムが稼働する。このようにして、オンラインの稼働中に業務プログラムを動的に変更することが可能となった(図3)。

4.2 プログラム稼働条件変更のためのテーブル切替の仕組み

BankVision は、業務プログラムが稼働する際の条件をテーブルウェア化してデータベースに保有している。例えば、日付についてもテーブルウェア化してデータベース上に保有し、稼働するプログラムはデータベース上の日付を参照して対応する処理を行う。また、定期預金やローンなどの金融商品に関する情報もデータベースで保有しており、新しい金融商品の取り扱いを開始するには、新しい業務プログラムをリリースするだけでなく、データベース上の情報を変更しなければならない。

このような業務プログラムが稼働するための条件の情報は大量に存在しており、これらの情報を 24:00 の日付繰越本処理の中で変更する処理構造とした場合、変更処理にて長時間を要することが想定される。そのため BankVision では、日付繰越のタイミングに切り替える必要のあるデータを二重化した物理テーブルに保有している。

また、全ての業務プログラムは二重化した物理テーブルのどちらを使用するかを定めたインデックス情報を取得し、その情報に従って二重化されたテーブルのいずれかを使用するプログラム構造としている。そのため、日付繰越の事前処理にて翌日用テーブルに対してデータロー

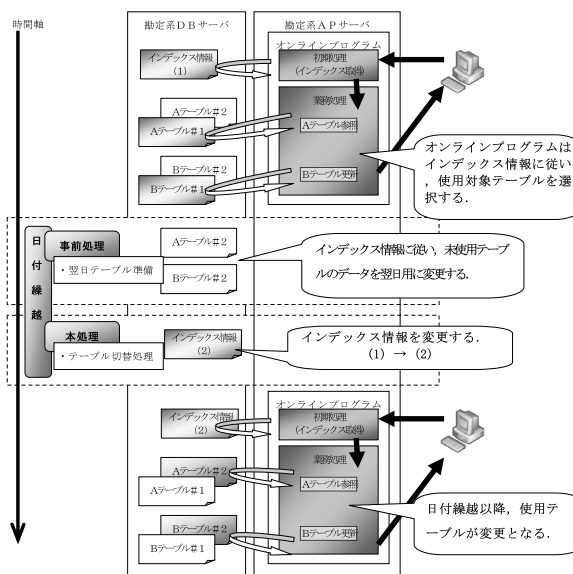


図4 テーブル切替イメージ

ド処理や初期化処理を実施しておき、日付繰越本処理では、インデックス情報を更新するだけで、以降に起動した業務プログラムが使用するテーブルを切り替えることを可能にしている。これによって、オンラインを停止せずに短時間で業務プログラムの稼働条件を変更することが可能となった（図 4）。

4.3 MIDMOST の通信切替機能

営業店の窓口端末や ATM からの入力電文は、中継システムである営業店 I/F サーバを経由して BankVision の勘定系サーバに送信され、応答電文は勘定系サーバから営業店 I/F サーバを経由して、ATM や窓口端末に返される。勘定系サーバは 365 日連続稼働を行うために、平日用と休日用が存在するため、営業店 I/F サーバは、平日オンライン運用中は平日用、休日オンライン運用中は休日用の勘定系サーバに切り替えて送信する必要があった。

実装方法の検討開始時点で、勘定系の平日用と休日用のサーバおよび営業店 I/F サーバは、同一のネットワーク上に配置され、かつ、それぞれのサーバは、MIDMOST の通信用プロセス CPS（以降、MIDMOST/CPS と記述）を使用することを前提としていた。しかし、この段階で平日用・休日用サーバの通信切替のために有効な機能が存在せず、どのように通信を切り替えるかが課題として挙がった。

この課題を解決するために、MIDMOST/CPS の通信プロトコルの階層上に、新たに ACTIVE または PASSIVE の稼働状態を追加して、ACTIVE と ACTIVE の MIDMOST/CPS 間は通信可能、ACTIVE と PASSIVE の MIDMOST/CPS 間は通信不可、および、この稼働状態をユーザで動的に変更可能とする機能が開発された。これにより、MIDMOST/CPS 間の通信可能/不可を動的に制御できるようになり、平日用サーバ、休日用サーバを切り替えながら運用することで、無停止での日替わり処理を可能にした（図 5）。

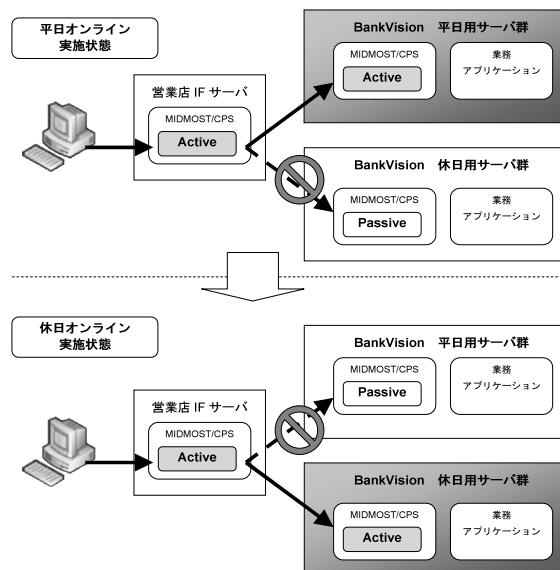


図 5 MIDMOST の通信切替処理（平日⇒休日）イメージ

5. 口座単位センタカットの取引順序保証の仕組み

センタカットとは、給与振込みや電気料金の引き落としなどを、一括して行う更新処理である。振込みや引き落としといった処理は契約で定められた日付に実施するが、オンライン処理を24時間連続稼働する場合、定められた日付に切り替わった瞬間に処理結果を有効にしなければならない。BankVisionでは、日付が切り替わった瞬間から更新処理結果を有効にするための仕組みを業務プログラムに実装することで実現している。

オンライン処理を行う業務プログラムには、特定の預金口座のみを対象としてセンタカット処理を行う仕組みがあり、これを口座単位センタカットと呼ぶ。オンライン処理を要求された業務プログラムは、要求された処理を実施する前に、オンライン取引の処理対象口座に対して、優先して処理すべきセンタカットデータが存在するか否かのチェック処理を行い、対象データが存在した場合、その対象データのセンタカット処理を実施した後に要求された元の処理を行う。このように、元の処理の前に実施する対象口座単位のセンタカット処理を、特に Before 口座単位センタカットと称し、この処理は日付が切り替わった瞬間に有効とする。たとえば、ある顧客が給料日を迎え ATM にて出金取引を行った時に、Before 口座単位センタカットの対象データとして、給与振込みと電気料金の引き落としデータが存在した場合、その二つのデータ処理を実施した後に要求された出金取引を行うことになる。仮に給与振込みの処理を行う前に出金取引を行うと残高不足となって出金できない可能性があるが、Before 口座単位センタカットの仕組みにより出金することができることになる。

BankVisionにおいては、この Before 口座単位センタカットの仕組みを実装することにより、取引の順序性を保ちながら、オンライン中のセンタカット処理を可能としている。

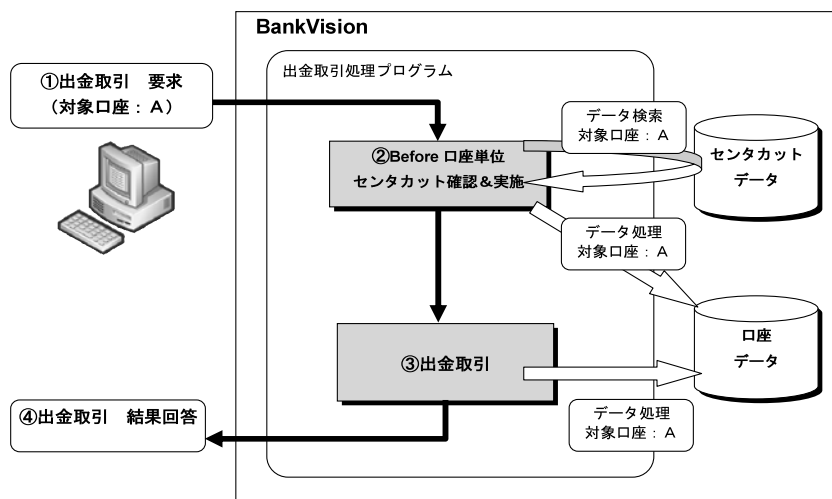


図6 Before 口座単位センタカット処理イメージ

このような、対象口座に対し処理順序性を保って処理する仕掛けは、日本ユニシスが確立したメインフレーム上の勘定系システムでは先日付センタカットという仕組みで実現されていた。これは、振込日や引落日より前にデータベース上の対象口座のレコードを更新しておき、振込日や引落日が到来した時に更新が有効となるという仕組みである。そのため、センタカットの予定が変更となった場合、対象口座のレコードを再度更新して元の状態に戻す必要があ

り、運用負荷が高いという問題があった。しかし、BankVision においては、マイクロソフト社のリレーショナルデータベースである SQLServer を使用することにより、大量データから対象データのみを高速に抽出することが可能となったため、対象口座に対する取引が発生した時点で、対象口座のセンタカットデータを抽出し先行処理するという Before 口座単位センタカットの仕組みを採用した。これにより、センタカットデータを振込日や引落日の前日までに準備しておくだけで、取引の順序性を保ち、オンラインの 24 時間連続稼働を可能とし、かつ、システムの運用負荷軽減を実現している。

6. お わ り に

BankVision では、オンライン処理の 24 時間 365 日連続稼働を実現するために、ストレージ関連など H/W、S/W をはじめ、業務プログラムの開発にいたるまで非常に多くの関連ベンダの協力が必要であった。今後、深夜や休日に提供されるオンラインサービスは一層拡大することが考えられ、同様に多くの関連ベンダの協力が必要となる。

本稿に記載したのはシステム基盤面の内容であるが、システム基盤は、業務プログラムが稼働する土台であるため、その処理は確実性を求められ十分な確認を必要とする。サービス拡大に関しては業務プログラムの確認が重要であることは言うまでもないが、そのオンラインサービスの変化がシステム基盤へ影響を与えることも考えられ、また、オンラインサービス拡大は障害発生時の影響範囲の拡大と捉えられる。そのため、オンラインサービスの変化がシステム基盤に与える影響度調査や、システム基盤の障害発生時における影響範囲を極小化するなどの検討が必要と考える。このようにオンラインサービスを提供するシステムの運用変化に対応して、より安全な 24 時間連続運用を実現するために継続努力したい。

-
- * 1 BankVision：日本ユニシス社製の地方銀行向けフルバンキングパッケージ。フルバンキングとして初の Windows プラットフォームでの稼働を実現している。オブジェクト指向をベースにしており短期間で柔軟な開発を可能にしていることや汎用機と比して運用コストが削減できることが特徴。
 - * 2 正ディスク・副ディスクの同期化処理や、切り離し処理は、ストレージ（外部記憶装置）に付随する S/W によって実施する。本稿ではこのような機能を包括して“ストレージ機能”と記述している。

執筆者紹介 永 野 康 之 (Yasuyuki Nagano)

1990 年日本ユニシス(株)入社。地方銀行の常駐 SE サービスを経て、信用金庫向け勘定系パッケージ SBI21 の開発に従事。SBI21 の適用、オープン勘定系 BANKSTAR の開発後に BankVision の開発に参画。現在、金融アウトソーシングセンター S-BITS 基盤統括 P 第二基盤 P に所属。

樋 口 英 之 (Hideyuki Higuchi)

1997 年日本ユニシス(株)入社。都市銀行証券関連プロジェクトの開発後、オープン系金融外接パッケージの開発/適用に従事。ネットバンク勘定系システムの構築/本番適用後、BankVision の開発に参画。現在、金融アウトソーシングセンター S-BITS 基盤統括 P 第二基盤 P に所属。