

XML Web サービス対応ビジネスフレームワーク “CrossMission”TM

CrossMissionTM XML Web Service-Compliant Business Framework

平野 和順

HIRANO Kazunori

多田隈 雄二

TADAKUMA Yuji

東芝テックは、早くから POS(Point Of Sales)ターミナルや店舗サーバの分野において Windows[®](注1)プラットフォームを採用し、自社の流通業向けアプリケーション開発のために独自のフレームワークを育成してきた。インターネット Web サービス時代を迎えるにあたり、このフレームワークをもとに、マイクロソフト社の Windows[®]/.NET 技術に対応した、ビジネスフレームワーク機能を包含する開発・実行環境を、商品名 “CrossMission”TMとして商品化した。CrossMissionTMは、Visual Studio.NET(注2)及び.NET Framework(注3)上で作成したバックエンドのビジネスロジックを、Web サービスや Web アプリケーションとして外部へ公開するための機能を実装している。

CrossMissionTM is the first Microsoft .NET-based application server in the world. It offers the development environment and the application execution environment for system engineers to build various systems on the Internet platform.

Toshiba TEC Corp. has been developing its own framework for Microsoft Windows to develop POS terminals and store server applications. All CrossMissionTM development tools are compatible with Microsoft Visual Studio.NET, while the middleware components coincide with the Microsoft .NET Framework and Common Language Runtime (CLR). CrossMissionTM has a function that enables back end business logic created on Visual Studio.NET and .NET Framework to be opened to the outside by making it into an XML Web service or Web application.

1 まえがき

EDI(Electronic Data Interchange)などの専用ネットワークを中心に構築されていた流通システムの世界にも、2001年を境に、本格的にインターネットを基盤としたシステムの波が押し寄せてきた。

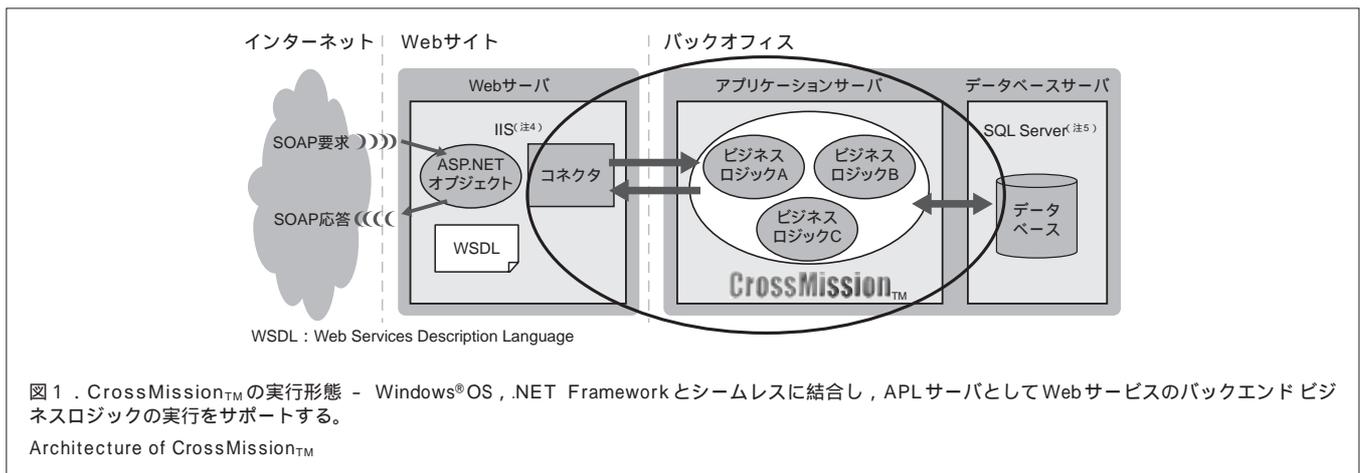
今まで、POSターミナルやストアコンピュータと本部システムとのデータの送受信は、基本的にバッチ処理が主体であったが、ビジネス形態の変化により早く追従するために、情報システムのリアルタイム性が求められてきている。また、従来のデータだけでなく、電子メールや Web 技術を利用した社内ポータルの利用による“情報の鮮度管理”に向けて準備が始まっている。具体的には新商品の情報を写真やビデオ情報として店舗の担当者が閲覧できる機能や、成功している店舗の情報を他店に反映するための手段として、映像配信などのブロードバンドを前提としたアプリケーションが用意され始めている。

一方、POSを中心とした売上げや発注といったデータは各メーカーが独自に定義を行っていたが、システム化のコスト削減を目的とした標準化活動が活発に行われ、その成果として XML(eXtensible Markup Language)スキーマを利用したデータやメソッドの標準化が進んでおり、インターネットを利用したデータ交換の基盤は着実に準備されてきている。

東芝テックは、この新しい流れに沿ったシステムを流通業界に適用することを目的に、マイクロソフト社(以下、MS社と呼ぶ)と、“.NET 技術戦略”を利用したインターネットを基盤とした新しい流通システムの構築に向けての業務提携を行い、インターネットを利用したシステムへ大きく方向転換する戦略を打ち出した。

当社は、豊富な Windows[®]向けシステム開発の経験から、基本ソフトウェア(OS)とアプリケーションを接合する自社ミドルウェアの信頼性と有効性を認識し、従来社内用であったフレームワークを積極的に外販することとした。.NET 戦略協力企業の開発促進を狙った MS 社の .NET Early Adoption Program に参加し、MS 社自身の .NET 開発に並行して .NET 対応開発を進めてきた。こうして、長年店舗システム開発で培った Windows[®]プラットフォーム上でのクライアント/サーバアプリケーション開発のノウハウを、業界初の .NET Framework 完全対応アプリケーションサーバ “CrossMission”TMとして結実させ、MS 社の開発ツール Visual Studio.NET とほぼ時を同じくして、2002年5月から市場へ投入した。ここでは CrossMissionTMの技術的な特長について述べる。

(注1)(注2)(注3) Windows, Visual Studio.NET, .NET Framework は、米国 Microsoft Corporation の米国及びその他の国における商標又は登録商標。



2 CrossMission™の特長

CrossMission™はWebサービスを中心とした分散オブジェクトを実現するために,SOAP(Simple Object Access Protocol)を利用したメッセージングフレームワークをアプリケーションサーバの中核に配置している。これにより,Windows®が持つマルチスレッド,イベントドリブンのパワーを最大限に生かした,高速かつ高効率なアプリケーションサーバの実装が可能となる。CrossMission™のメッセージングフレームワークでは,同期/非同期,リクエストレスポンス,ブロードキャストなどの豊富な形態のメッセージングコミュニケーションをサポートし,アプリケーション間の独自性を保った疎結合を実現している。また,メッセージの優先度管理,負荷制御,排他制御,エラーリカバリなど,アプリケーション実行時におけるチューニングをコンフィグレーションにより最適化できる環境を提供するとともに,アプリケーションの実行をサポートする様々な機能をコアサービスとして提供している。CrossMission™は,Visual Studio .NETと完全に統合されたウィザードベースによる開発環境を提供する。これまでWindows®プラットフォームでは,アプリケーション開発者がAPI(Application Programming Interface)を意識せずにメッセージングミドルウェアを直接作るとはほとんど不可能であった。CrossMission™が提供するフレームワークでは,各アプリケーションをスレッドとし,業務ロジックの設計に集中した開発ができる(図1)。

3 CrossMission™の構成

CrossMission™は,次の三つの要素から構成されている。

- (1) メッセージングフレームワーク
- (2) アプリケーションコアサービス
- (3) 開発環境(ウィザードとコントロール)

3.1 メッセージングフレームワーク

CrossMission™のアプリケーションサーバ(アプリケーションの実行エンジン)の中核をなすメッセージングフレームワークは,SOAP1.1をベースとして利用しているが,アプリケーション要件を満たすために,以下の機能をネームスペース拡張により強化している。

- (1) セッション管理
- (2) トランザクション一連番号とライフタイム管理
- (3) ワークフロー制御

メッセージングフレームワークの中核は,三つのサービス(詳細を後述する)で構成される。

- (1) メッセージングサービス
- (2) 業務フロー制御サービス
- (3) 実行結果管理サービス

3.1.1 メッセージングサービス

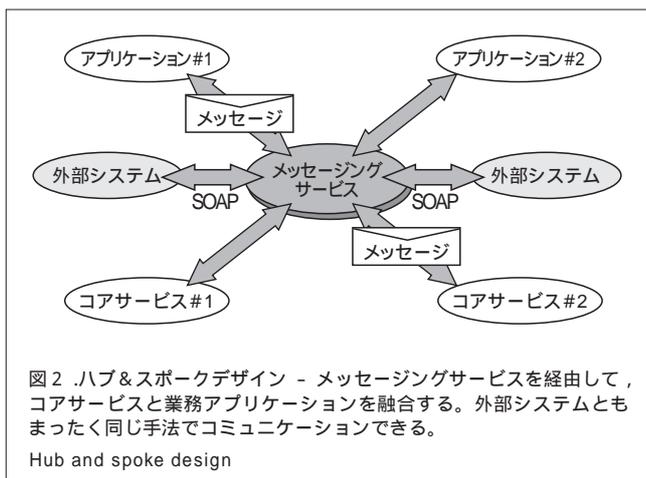
メッセージングサービスは,CrossMission™が提供するメッセージングフレームワークの中心に位置し,すべてのメッセージの配送を受け持っている。CrossMission™では,アプリケーション間で送受信されるすべてのメッセージが,同一コンピュータ内のメッセージングサービスを必ず経由する“ハブ&スポークデザイン”を採用しているため,個々のプロセスがメッセージのあて先の場所を意識する必要がない(図2)。

アプリケーションは,サービスとしての独自性を保ったままサービス間の疎結合な連携を作成する。また,メッセージは必要に応じてキューイングが行われるため,メッセージの欠落や損失などに対し耐障害性の高いシステムが構築される。トラブルシューティングや開発時の動作確認をサポートするために,メッセージングサービスと連動したプロセス間通信のモニタを提供している。

3.1.2 業務フロー制御サービス

業務フロー制御サービスは,CrossMission™のメッセージングサービスに対し,

(注4)(注5) IIS, SQL Serverは,米国 Microsoft Corporationの米国及びその他の国における商標又は登録商標。



簡単なスクリプト言語によってメッセージの送受信を制御できるようにする機能を提供する。

複数のアプリケーションサービスによるメッセージ連携が必要な場合に、経路指定、メッセージ配信方法の指定(同期、非同期)、同時実行を実現するための排他制御によって、アプリケーションサービス間のメッセージ連携を力強くサポートし、この機能により、Webサービスにおける外部インターフェースに対して内部の実装を隠蔽(いんぺい)することが可能となる。この結果、個々のサービスの関係を疎結合でかつきめ細かなサービスレベルに保つことができる。

3.1.3 実行結果管理サービス 実行結果管理サービスは、業務フロー制御サービスとともに、サーバアプリケーションの業務フロー制御に重要な役割を果たしている。業務フローによるメッセージングサービスの実行結果を一元管理し、スクリプト単位での実行結果とエラー発生時のリカバリ処理を行っている。あらかじめ予測されるエラーについては、リカバリ動作を指定しておくことにより、自動的なリカバリ処理を実行させることができる。

3.1.4 ビジネスロジック実行制御 CrossMission™ は、サーバアプリケーションを Windows® サービスとして登録し、実行する。サーバアプリケーションの実行単位はスレッドとなる。スレッドはその生成方法から、次の3種類のいずれかのモデルで表される。

- (1) **ダイナミックスレッディングモデル** このモデルでは、スレッドはメッセージ受信のつど CrossMission™ により生成、実行される。
- (2) **レジデンススレッディングモデル** このモデルでは、CrossMission™ により、サーバアプリケーションの起動時に、あらかじめ設定した数のスレッドプールが生成される。
- (3) **シングルtonsスレッディングモデル** このモデルでは、スレッドは1クラスにつき1インスタンスのみ作成され、メッセージはこのスレッドの実行権によって順番に

処理される。

CrossMission™ でもっとも効果的なアプリケーションの実装方法は、アプリケーションの動作をステートレスにしたものである。個々のアプリケーションは実行のつど、受信したメッセージ内のデータにのみ影響されて動作することでもっとも効率が良い状態となる。CrossMission™ は、サーバアプリケーションのメッセージキューを監視し、実行を制御する。キューは、キュー単位に処理の優先度を10段階に設定することができる。これにより、複数のキューにメッセージがキューイングされている状態で、どのメッセージを先に処理するかが決定される。

3.2 アプリケーションコアサービス

その他の各種サービスを提供する次の7本のサービスが用意されている。機能概要は以下のとおりである。

- (1) **業務ステート管理** 複数プロセス共有の状態を管理
- (2) **スケジューラ** 時刻ベースのスケジュール制御
- (3) **システム管理** サービスの起動・停止・監視など
- (4) **プロセス管理** 非.NET スクリプト言語を実行
- (5) **XML サービス** HTTP(HyperText Transfer Protocol)フロントエンド動作組込み用 Web サーバ
- (6) **XML クライアント** 組込み用 Web サービスクライアント
- (7) **データコンバータ** XML/RDB(Relational Data Base)間のマッピングサービス

これら7本のサービスは、ターゲットとする業務システムの必要性に応じて自由に組み合わせで使用できる。

3.3 開発環境 / ウィザード

CrossMission™ は、Visual Studio .NET に統合された3種のフレームワークウィザードを提供している。

- (1) **プロジェクトウィザード** プロジェクトウィザードは、アプリケーションサービスのパラメータを設定していくことで、プロジェクトを自動生成する。
- (2) **メッセージウィザード** メッセージウィザードは、サーバアプリケーションの実行単位であるワークスレッドのメソッド名と実行条件を入力することで、メッセージの受信によるワークスレッドの起動を制御するマップと、ワークスレッドクラスのソースコードスケルトンを自動生成する。
- (3) **フォームウィザード** フォームウィザードは、あらかじめ登録しておいたフォームのテンプレートから派生させたウィンドウアプリケーションのスケルトンフォームを自動生成する。

これらの3種のウィザードにより、CrossMission™ に対応したサーバアプリケーションやクライアントアプリケーションの開発を容易に開始することができる。

3.4 開発環境 / コントロール

CrossMission™は、業務用 Windows®アプリケーションのユーザーインターフェース作成に有用な各種コントロールを提供する。ここで述べたウィザードやコントロールのほかに、CrossMission™が提供する開発支援ツールとして、設定ファイルを直観的に作成できる各種設定ファイルエディタが用意されている。

4 CrossMission™導入の効果

Web サービスにおける自立システムの開発基盤として CrossMission™を採用することにより、下記のようなシステム特性を得ることができる。

4.1 システムの自立性

CrossMission™ではすべてのサービスがメッセージングミドルウェアにより接続されている。各サービスは、自身の自立性を保ったうえで外部へインタフェースを公開することにより、システム間の疎結合が可能となる。

4.2 新しい技術への追従

CrossMission™は、前述のように SOAP をベースとした Web サービスの技術により作成されているが、現時点では標準技術で足りない機能(セッション管理、トランザクション管理、フロー制御など)はネームスペースを拡張することにより実装されている。今後 GXA (Global XML webservice Architecture) や WS-I (The Web Services Interoperability Organization) などにより、これらの機能が標準的にサポートされたい CrossMission™ で実装を行う。これにより業務アプリケーションは、プログラミング互換を保ったまま新技術への追従が可能となる。

4.3 システム性能の高効率化

CrossMission™のメッセージングミドルウェアは、すべてを同期処理で実行する単純な Web ベースのシステムと異なり、快適な処理レスポンスをもたらす。CrossMission™の非同期アーキテクチャは、コンピュータ資源を遊ばせないでフルに活用することにより、顧客のハードウェア投資を最小に抑えることができる。

4.4 開発リソースの効率化

CrossMission™を使用することにより、アプリケーションのビジネスロジックとユーザーインターフェースを分離して別々に開発することができる。したがって、アプリケーションの根幹であるビジネスロジックの作成に、より多くの開発パワーを集中することができる。

4.5 開発容易性

CrossMission™が提供する各種ツールや Visual Studio .NET に組み込まれる開発環境、オブジェクト指向技術によってもたらされたサービスロジックの差分プログラミングなど

の仕組みにより、緩やかな学習曲線で最大の効果を上げることができる。CrossMission™では、ビジネスロジックの作成は、受信したリクエストメッセージの内容によって問題領域の処理を行い、必要に応じてレスポンスメッセージを作成し応答するというように極めて単純化されている。このことは、オブジェクト指向開発に不慣れなプログラマーであっても、フレームワークのふるまいが理解しやすく、すぐに業務システムの開発を始められる。

4.6 保守性

開発したビジネスロジック(サーバアプリケーション)は、業務フロー制御によって組合せ実行可能なビルディングブロックとなる。このことは、新規サービスの追加や変更に対して個々のビジネスロジックのレベルでの修正が少なく済み、より容易に業務フローサービスに対するスクリプトのレベルで保守していくことができる。

5 あとがき

CrossMission™は、当社の Windows®開発技術を MS 社の .NET Framework 上で実現した、アプリケーション開発のためのフレームワークである。XML Web サービスの普及に向けて .NET の技術が果たす役割は非常に大きく、今後も標準をリードしていくと認識している。CrossMission™は、.NET 技術の上にアプリケーションサーバの視点から必要な機能を実装し、XML Web サービスの実装を推進するサーバアプリケーションとともに、サービスを利用する各種クライアントアプリケーションの作成まで、広く利用していただけるアプリケーション開発のための基盤である。

今後、Web アプリケーションサーバとしての大規模システムでの活用事例が増えるものと予想され、クラスタ対応、ロードバランス機能など、大規模システムで必須の機能の強化を図っていく。また、Windows®CE 上での .NET 環境であるコンパクト フレームワークにも対応し、広く開発技術者に愛される開発環境とすべく改善を続けていく所存である。

なお、CrossMission™に関する詳細情報は、下記の URL から入手できる。

<http://www.wxfw.net>



平野 和順 HIRANO Kazunori

東芝テック(株) 流通情報システムカンパニー 営業推進統括部専門主査。流通小売業向け情報システムのマーケティング企画に従事。
Toshiba TEC Corp.



多田隈 雄二 TADAKUMA Yuji

東芝テック(株) 流通情報システムカンパニー 営業推進統括部上席主幹。POS ターミナル・店舗サーバ開発に従事。情報処理学会会員。
Toshiba TEC Corp.