

フレキシブルな企業間アプリケーション統合の実践

小宮山 光雄

Flexible Application Integration System among Business Partners

Mitsuo Komiyama

オンデマンドなビジネス形態への変化に伴い、ビジネス・パートナーと業務サービス統合するIT利用のニーズが増加している。筆者は、旅行業の企業間取引の標準規格「TravelXML」、およびWebサービスを利用するシステム・デザイン検討の機会を得て、2社間のアプリケーション連携におけるトランザクションの整合性の維持に関する適応策を検討した。本論文では、WebサービスやSOA(サービス指向アーキテクチャ)による企業間のサービス結合の要件と、これら疎結合のアプリケーション連携でのロング・トランザクションによる整合性の確保という課題に取り組み、取消処理にて整合性をとる「コンペンセーション」という処理での解決策を紹介する。また、この処理が業務に密接した処理となることを示し、柔軟対応となるビジネス・プロセス統合のデザイン適用を提案する。

As a result of changing on demand business model, enterprises using information technology which application services are integrated by business partners are increasing. The author involved in a design task adopting "TravelXML," standard for travel companies' trading and Web services, and studied in transaction integrity of application integration between two companies. This paper introduces the requirements of enterprise services integration connects by Web services or SOA(service-oriented architecture), and the solution of "compensation," which amends previous task, for managing long-running transaction integrity encounters loosely-coupled application integration. And this paper proposes design concept adopting business process manager for flexible integration, demonstrating these transactions are characteristic of business related application.

Key Words & Phrases : 疎結合 , Webサービス , コンペンセーション , ビジネス・プロセス管理 , サービス指向アーキテクチャ
loose coupling, web services, compensation, business process management, SOA

1. はじめに

近年、オンデマンドなビジネス形態への変化に伴い、ビジネス・パートナーと業務サービス統合するIT利用のニーズが増加している。ここでは、インターネットによるオープンな環境で、複数システムのアプリケーション連動となることが多く、疎結合のシステム間におけるロング・トランザクションの整合性の確保といった課題に直面する。

このような中、筆者は、旅行業の企業間取引の標準規格である「TravelXML」、およびWebサービスを利用するシステム・デザイン検討の機会を得て、取消処理の整合性をとる「コンペンセーション」に関する分析により、2社間のアプリケーション連携におけるトラン

ザクションの整合性の維持に関する適応策を検討した。本論文では、WebサービスやSOA(サービス指向アーキテクチャ)といった疎結合のアプリケーション連携でのロング・トランザクションによる整合性確保の課題を、予約取消などの整合性をとるコンペンセーションという処理での解決策を紹介する。また、このコンペンセーションの処理が、企業間取引の業務に密接した処理となることを事例と共に示し、柔軟な企業間統合のアプリケーション構築には、ビジネス・プロセス統合のデザインの適用を提案する。これは最近注目を集めているSOAといったアーキテクチャが提唱する既存アセットの再利用の方向性とも一致する。

これまで、TravelXMLによる企業間取引をコンペンセーションに注目して分析した事例にとぼしく、これらを業務例から参照できるものがないのが現状であった。以下、2章で、企業間サービス結合の要件と課題を、

提出日：2005年8月31日 再提出日：2006年6月27日

旅行業界の例を中心に述べ、3章で、旅行業界の場合の課題解決のための実装例を示し、4章で、より広くB to Bシステム設計する場合の考慮点をまとめる。

2. 企業間サービス結合の要件と課題

2.1 ビジネスの柔軟性への要求

昨今のビジネス環境では、変化に迅速に対応できない企業は、ビジネス機会を損失し続けるばかりか、企業存続を危うくすると言われる。変化の促進に大きな役割を担ったのがインターネットであり、個人消費者、企業ばかりでなく、グローバル環境で社会全体に拡大し続けている。また、オープン・テクノロジーの標準化やインフラの整備についても、日々拡張されている。

今後、さらに多様化し、拡大する新たなビジネス形態に、迅速かつ柔軟に対応できるシステムが企業に求められ、以下のようなシステム要求がある[1]。

- (1) コンポーネント化の推進
 - ・ サービス指向
 - ・ アセット再利用
- (2) 接続形態の多様性
 - ・ オープン化対応
 - ・ 疎結合
- (3) ビジネス連携のトランザクション
 - ・ 企業間サービス結合
 - ・ 複合トランザクション

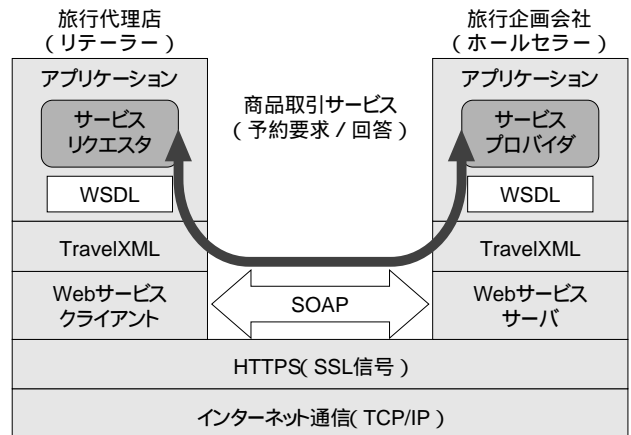
本論文では、このうちの(3) ビジネス連携のトランザクションを中心に扱う。

2.2 TravelXMLによるサービス取引

TravelXMLは、XMLコンソーシアムと日本旅行業協会(JATA)にて標準化された、旅行業で企業間取引を電子化利用するための標準規格[2]である。旅行業にて情報交換されるホテル、旅館、企画パッケージ旅行などの予約、取消、決済といったメッセージ仕様をXML形式で標準化している。従来の個別の予約端末による取引の非効率を改善し、旅行業全般の企業取引の効率化を目的[3]とし、接続形態の規格はWebサービスを採用している。

Webサービスは、異なる業務システムをサービスという単位で隠ぺいすることに利点がある。サービスを利用する側をサービス・リクエスタ、サービスを提供する側をサービス・プロバイダと呼び、両者が通信にて必要な情報をWSDL(Web Services Description Language)に定義する。WSDLは、どんな引数でどの処理を呼び出すかといったサービス利用のインターフェイス情報を、サービス実装と独立して記述する[4]。WSDLは、異機種かつ多言語のアプリケーシ

ョン・プログラムとの容易な接続性に効果がある。また、SOAP(Simple Object Access Protocol)による分散コンピューティング環境の標準プロトコルを採用している[5]。SOAPはXMLで記述され、TravelXMLで実装例として挙げられているHTTPS(SSL暗号)をはじめ、HTTP、FTP、JMSなどのオープンなネットワーク・プロトコルを前提としている。図1にWebサービス方式によるTravelXMLの実装例として提示されているサービス取引のプロトコル標準規格を紹介する。



(出典: TravelXML仕様書-本編 Ver.1.4(勧告)【2】Webサービス方式(P.20)を参照して筆者により作図)

図1. TravelXMLによるサービス取引

2.3 企業間アプリケーション統合の課題

筆者が係わった検討プロジェクトは、インターネット利用する、企業間をまたがるアプリケーションであったため、次のようなデザイン上の課題があった。

(1) 業務コンポーネントの共通利用

インターネットによるビジネス拡大をテーマとしており、インターネット受付の業務とコールセンターの業務の共通性から共通サービス部品化によるトラベル統合システム化の要求があった。また、これらの業務は、ワークフローによる後方部隊による人手を介する処理があった。

(2) 取引全体としての整合性

TravelXMLを活用した旅行の予約取引は、旅館・ホテル、航空会社、旅行企画会社といった複数会社とのアプリケーション連携となるため、企業間をまたがる取引の整合性の対処が課題となった。

代表的な例として、旅行手配のために飛行機予約と旅館予約の2つがあり、どちらも予約可能な場合に予約するケースである。

図2のように、2つの予約は同時でも順次でも同じであるが、仮に、まず航空会社から飛行機予約が予約OK①となり、後から旅館が満室にて予約NG②となると、①の飛行機予約はキャンセルする必要がある。

Compensationするということ

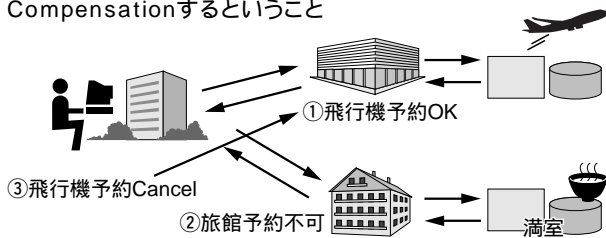


図2. コンペーシンの例

従来のような同一企業内のオンライン・システムならば、どちらかのデータ・リソースをロック待ちにし、確定後にコミット取得(2フェーズ・コミット)する仕組みにて解決できることはもはや一般的である。B to Bのシステムでは、別々の企業システム間で、疎結合によるアプリケーション連携となるために、長時間のロック待ちとすることや、異機種システムのリソース・コーディネータ間の連携が技術的に困難となるため[6]、状況に応じて、①の予約の取消処理③が業務の整合性上から必要となる。これをコンペーシオンという。

実業務では、さらにキャンセル料の処理や予約可能後のクレジット・カード精算の処理があり、コンペーシオンの内容を複雑とした。

これらの解決策について、その分析結果を具体例と共に次章に紹介する。

3. ビジネス・トランザクションの実装

「TravelXML」利用によるB to Bのシステム設計にて筆者が至った結論とその解決策を示す。

3.1 ビジネス・トランザクションの特性

従来の企業間取引は、コネクション・タイプの密結合な接続なために、トランザクションは単一の作業単位：UOW(Unit of Work)を意識すれば良かった。B to Bシステムのトランザクションは、企業間コラボレーションのビジネス要求から、複数のUOW(トランザクション)で構成されることが多く、このようなトランザクションを「ビジネス・トランザクション」と呼び、これらの複数UOW間の整合性の維持がコンペーシオンの必要な理由である。

ここで、企業間コラボレーションのシステム形態を明確にしておく。Patterns for e-business[7]のアプリケーション・パターンからは、図3に示すような「パートナー企業との関連を持つプロセス・アプリケーション統合パターン」であり、以下のような相互に関連する構成要素がある。

- (1) 企業のアプリケーション
- (2) 複数のパートナーのアプリケーション
(パートナーA, パートナーB)

(3) プロセス・フローを管理するマネージャー

本論文では、B to Bのシステム形態として、このようなアプリケーション統合パターンに注目して分析することにする。

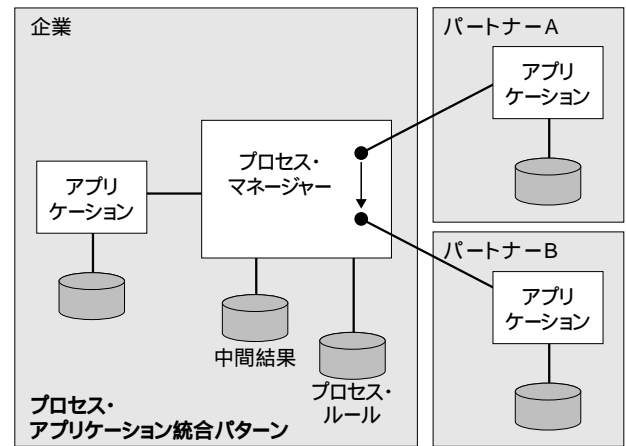


図3. アプリケーション統合パターン

3.2 コンペーシオン処理パターンの分析

コンペーシオンは、どのような処理なのであるうか。コンペーシオンの内容について、実際の旅行取引におけるコンペーシオンの処理を参考にして、分析する。

コンペーシオンの意味合いは、「何らかの問題の発生や計画が変更となった際に、補正する行為」とある。しかしながら、ビジネス・トランザクションにおいてコンペーシオンは、単純に当初の行為をなしとすただけに終わらないことがある[8]。実際の旅行業務の取引で洗い出したコンペーシオンの処理においても同様であった。

参考文献[8]に挙げられるコンペーシオンのタイプを参考にし、特に企業間のアプリケーション連携のコンペーシオン・パターンとして、筆者にて分類・整理した内容を、業務処理の例と共に次ページの表1に紹介する。

まず、コンペーシオン・トランザクションは、そこで呼び出される処理とオリジナル処理の関連性の観点から以下の4つに分類する。

- ① 単純戻しコンペーシオン
：単純な戻し処理
- ② 付帯コンペーシオン
：付帯処理を伴う戻し処理
- ③ 選択肢コンペーシオン
：条件分岐による戻し処理
- ④ 代替コンペーシオン
：取引戻しを代替する処理

表1. コンペシヨンの分類と業務処理例

対応区分	処理内容の分類	呼び出される処理	業務処理の例
コンペシヨンの トランザクシヨンの	① 単純戻し(Reversal) コンペシヨンの	取引戻し処理	・ 航空機予約の取消処理 ・ クレジット精算の取消処理
	② 付帯(Supplementary) コンペシヨンの	取引戻し処理 + 付帯処理 (業務ルール)	・ 企画旅行の取消処理にてキャンセル条件のある処理
	③ 選択肢(Selective) コンペシヨンの	選択肢のある取引戻し処理 (事前ルールに基づく)	・ 4名分の航空機・ホテル予約のうち、航空機予約できた2名分は予約、2名分は取消す処理
	④ 代替(Alternative) コンペシヨンの	取引戻しの代替処理 (事前ルールに基づく)	・ ホテル客室確保数の変更処理 (確保数: 28室 30室)
マニュアルによる 対応	人手によるコンペシヨンの (上記①～④のすべてのケースがある)		・ 予約の一部が不可で、コールセンターから顧客との個別対応とする場合

また、コンペシヨンをトランザクシヨンのタイプでなく、マニュアル対応とすることがある。これは、上記③の選択肢のルール化が困難な場合やビジネス上の事由からコンペシヨンのシステム化ができずに、人手による対応が望まれるといった理由のためである。

この分析から、以下の内容を結論付けた。

- ・ [分析1] コンペシヨンは、正常でないビジネス・トランザクシヨンを補う業務的な処理特性を持ち、この対応にはビジネス上のルールが関連する(分類②、③、④)。
- ・ [分析2] このビジネス・ルールはいくつかの条件や処理の集まりであり、コンペシヨンには、プロセス処理が伴うことが多い。本論文では、これを「コンペシヨンのプロセス」とする。
- ・ [分析3] コンペシヨンのプロセスはビジネス・ルールの特性を持ついくつかの条件や処理の集合体である。一方、コンペシヨンにかかわる企業間のデータ交換が複雑かというそうでない。コンペシヨンのための企業間のデータ交換は、単純な取引を用意すれば十分に成立する特性を持つ。理由は、1つ1つの企業間の取引は一般に単純であり、そのコンペシヨンにかかわる企業間のデータ交換も同様に単純になるためである。

表2にTravelXMLの利用にてコンペシヨンに必要なデータ交換の一覧を示すが、取消料の対応を含め、いずれも通常使用として準備されたTravelXMLである。今回の分析では、コンペシヨンのための特異な追加メッセージは必要なく、すべて規定のTravelXMLにて利用できた。一般的に企業間の商取引という特性から、正常な業務取引との共通性が高いと推測する。

これは旅行取引以外においても同様で、例えば、製造業との商品注文取引やクレジットカード会社との売上計上取引は単純な取引であり、そのコンペシヨン

表2. TravelXMLのコンペシヨンの処理一覧

処理の内容	使用TravelXML	相殺対象
予約の取消	CancellationNotice	予約
予約取消・回答	同Reply	(取消料)
予約の変更	ModificationNotice	予約
予約変更・回答	同Reply	(取消料)
在庫の増室(+)	IncreaseRequest	取得室数
在庫の減室(-)	DecreaseRequest	

シヨンに必要な相殺処理の1つ1つも、本質的に単純なデータ交換の取引になり得るといえる。

3.3 コンペシヨンに必要なとされる機能

3.3.1 プロセス管理の必要性

これまで企業間取引におけるトランザクシヨンの特性やコンペシヨンの分析から、コンペシヨンには、プロセス処理を伴うことが多いと論じた。コンペシヨンのプロセスとなるのは、企業間をまたがる取引にて、1スコープであるビジネス・トランザクシヨンの内2つ以上のUOWの取引が存在すること、また、ビジネス・ルールに起因した付帯処理や条件選択があることが要因である。

一方で、コンペシヨンにて呼び出されるアプリケーション(・コンポーネント)と正常な業務から呼び出されるアプリケーションは、前節の分析のように共通性が高いといえる。

このようなアプリケーション処理パターンにおいては、プロセス処理とコンポーネントを独立させ、プロセスの振る舞いはプロセス管理に行わせることに、適用のメリットがある。

- (1) アプリケーション処理とプロセス・ロジックを分離・独立させることで、ビジネス・ルールの変更時の業務コンポーネントの影響を最小化できる。
- (2) コンペシヨンに伴って組み込むべき、コンペシヨンのプロセスのロジックを個別のアプリケーションにコードとして組み込む必要がなくな

る。また、ビジネス・ルール上や例外対応として人手によるフローと連動させることが容易である。また(1)の派生に位置付けられるが、コールセンターのビジネス・ワークフローと、インターネットによるビジネス・トランザクションによる共通のアプリケーション・システムを検討するような場合、業務コンポーネントとフロー・ロジックの分離はより有効となる。

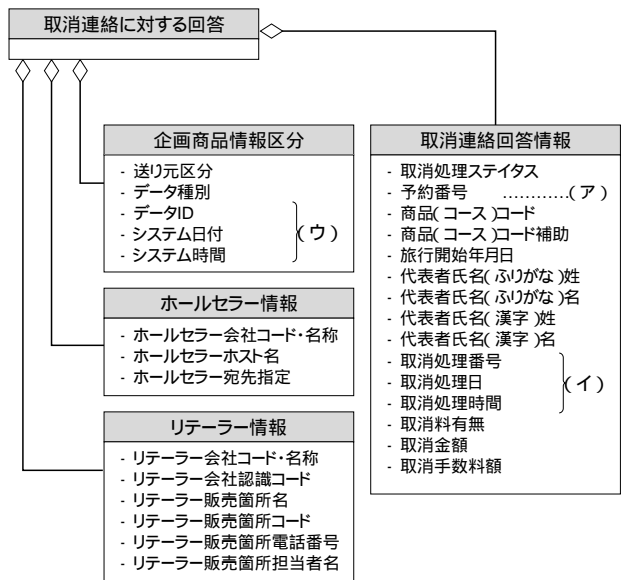
3.3.2 取引間の相関番号(Correlation ID)

インターネット利用を中心とするB to B取引は、疎な結合形態となることは前述した。このため企業間取引のメッセージングは非同期となり、関連する要求(Request)メッセージと応答(Response)メッセージを対応させる必要がある。さらに、コンペンセーションを含めた取引間を横断する、以下のような機能が必要となる。

- (1) 企業間で行われる個別の業務取引を特定するために、業務上の取引番号を使用する。この取引番号を相互の企業が認識していれば、コンペンセーションを含む取引特定の番号として使用できる。例えば、予約番号、取消番号、注文番号などである。
- (2) さらに、タグ形式をとるXMLフォーマットの取引番号では、業務取引の特定だけでなく、企業間の非同期データ交換における要求・応答メッセージの対応付けと兼用することが可能となる。TravelXMLの仕様書において標準化された各種取引はこのケースである。
- (3) 一方で、ビジネス・トランザクションでは、1つのスコープ内のビジネス・プロセスを横断するメッセージ間の相互関連番号の概念が必要となってくる。トランザクションごとに割り振られる取引番号(Transaction ID)と区別して、これを相関番号(Correlation ID)という。ビジネス・トランザクションとして機能するには、この相関番号は、スコープ内の複数の取引番号との関連を動的にマッピングする機能が必要である。コンペンセーション処理との関連付けもその1つである。

図4にTravelXMLの国内企画商品取引の“取消連絡に対する回答”の例を示す。この回答は、キャンセルである予約取消メッセージに対する回答としてのXMLメッセージである。予約番号(ア)の予約の取消ステータスを、取消処理番号とその付加情報(イ)が回答される例であるが、ここでは業務取引の意味を持った2つの取引番号が使用される。コンペンセーションを含めた企業間取引での相関番号は、これらの取引番号を相互に関連させながらビジネス・トランザクションを稼働させる機能である。

取消連絡に対する回答 - 国内企画商品取引 (CancellationNoticeReply)



TravelXML仕様書 - 国内企画商品取引データ編 Ver1.3(勧告) P.19 より引用

図4. TravelXMLの取引番号の例

企業間の取引となると、相関番号体系は企業間に一定にならないのが現実であろう。このデザイン実装としては、ビジネス・プロセス間の相関番号を機能として持つプロセス標準BPEL4WS(Business Process Execution Language for Web Services [9])の相関セット(Correlation Sets)を利用することで解決できる。相関セットは、プロセス・マネージャで、複数の取引番号に対して同じ相関番号を設定して関連付ける機能である。相関セット機能は、企業間の取引番号のような業務的な番号だけでなく、ビジネス・プロセス内で呼び出されるプロセス・インスタンスとの関連付けを含めて適用できるため、アプリケーション開発上からも有用である[10]。

4. B to Bシステムの適用ポイント

本章では、B to Bシステム構築にて考慮すべき、その他の適用ポイントを示す。

4.1 プロセス統合管理フレームワーク

柔軟な企業間のビジネス・トランザクションの構築のためのプロセス管理に適用するフレームワークは、従来のワークフロー製品の機能では不十分である。異機種システムとのサービス取引のためには、WSDL、BPEL4WSといったオープン・アーキテクチャと密接なプロセス連携があるため、これらを直接サポートするフレームワークの採用が必要と考える。

組織モデルにおいても、人手によるオペレーションとのビジネス・プロセス連携が必要となることはコン

ペンセーションの例でも紹介した。また、ログ、トレース情報は、疎結合なビジネス・トランザクションのステータス管理のため、処理呼出し / 戻りごとに、ログ取得し、問合せに対応する機能として重要である。

表3に、ビジネス・プロセス管理に必要な機能要件を示す。

表3. ビジネス・プロセス管理の機能要件

機能要件	機能サービス	新機能
複雑なプロセス定義	・ビジネス・ワークフロー	-
	・トランザクション機能	-
	・変数/データ保持	-
	・タイマー起動	-
	・イベント管理	-
複合Webサービスサポート	・Webサービス呼び出し	
	・Java™ AP(EJB ,MDB)	
	・コンペンセーション (処理エラー戻し)	
組織モデルの連携	・スタッフ管理	
	・ワーク割り振り機能	
	・権限, ロール情報	
運用管理機能	・プロセスの状態管理	
	・ログ, トレース情報	
	・例外運用 / リスタート	-

(補注: 従来のワークフロー製品にない新機能に 印, BPEL4WSなどのオープン・アーキテクチャとのプロセス連携の機能拡張に 印を記す)

なお、本デザイン検討では、これら機能の必要性の認識から、IBM WebSphere® Process Server V6を製品として採用した。

4.2 SOA的な視点

SOAは、特定のインターフェースを持つサービスを組合せてソリューションを構築するという設計原則であり、オンデマンド・ビジネスを実現する指針として近年、注目を集めている。

SOAの定義を1)粗粒度で、2)実装から隠ぺいされた一定のインターフェースを持ち、3)発見可能であり、4)疎結合で非同期な通信モデルにてアプリケーションとのやり取りを行う、ソフトウェア設計思想 [11] と考えると、疎結合なアプリケーション間にてサービス取引を行うという点から、B to B システムとかなりの部分で共通する。2.1節に挙げた柔軟対応のためのシステム要求は、SOAの方向性そのものである。これは、SOA自体は特定技術や開発方法論からは独立しているものの、Webサービスの概念が起源であるためと思われる。

企業間の取引システムだけという発想でなく、企業

内のシステム全体としてSOAサービス指向をめざすといった統一思想の視点も重要である[12]。図5にIBMのSOAのアーキテクチャ・レイヤを示す。

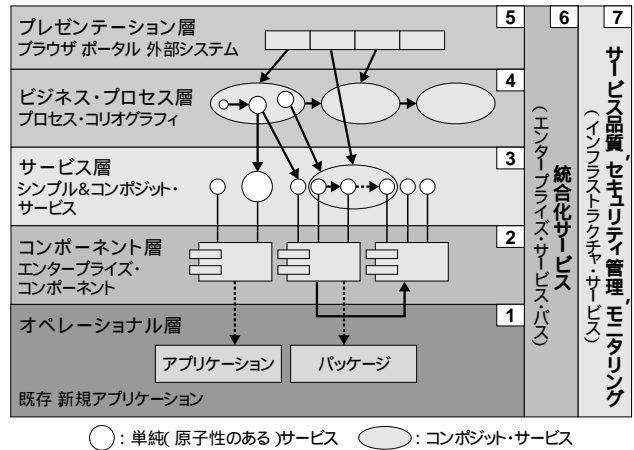


図5. SOAアーキテクチャ・レイヤ

ビジネス・プロセス層には、業務プロセスの振る舞いを機能実装し(図5の4の部分)、サービス層の一定のインターフェースを通して、コンポーネントを呼び出すことで、コンポーネント層の業務コンポーネントはフロー・ロジックと独立することで、企業システム内の既存アセットの再利用ができるという考えである。

5. おわりに

本論文では、旅行業のWebサービスによる企業間取引の例を示し、ビジネス・パートナーとの企業間アプリケーション連携のシステム構築にて課題となる「コンペンセーション」に関する検討により、疎結合のアプリケーション連携におけるロング・トランザクションの整合性の維持の解決策について紹介した。

今回の事例分析から、これらのコンペンセーション処理の内容を分類・整理して、コンペンセーションはビジネス・ルールに基づいた条件や処理の集まりであり、ビジネス・プロセスと密接に関係した処理(コンペンセーション・プロセス)となることを結論づけた。

また、企業間アプリケーション連携のコンペンセーションに必要なデータ交換は、単純な取引パターンを準備すれば成立する可能性について論じた。

同時に、B to Bシステム構築に必要なビジネス・プロセス管理の機能要件を示し、柔軟な企業間統合のアプリケーション構築のために、統合されたビジネス・プロセス管理を適用して、ビジネス・プロセスとアプリケーションを分離するデザインを提案して、その適用メリットを確認した。

最後に、B to B取引に必要なシステムの基本要素は、疎結合による分散アプリケーション・システムの

サービス連携に帰着するところが大きく、これらは最近注目を集めているSOAの方向性とも一致することを示した。

これまで、TravelXMLでの企業間取引をコンペーションに注目し、これらを業務例より具体的に参照できるものがない現状であった。今後、WebサービスやSOA適用による企業間の業務連携はますます拡大すると思われる。

このような状況を踏まえ、本論文が、フレキシブルな企業間のアプリケーション・システムにおけるデザイン実装上でのヒントになり、また、今後の企業間連携システムの設計・構築する方々の参考になれば幸いである。

謝辞

TravelXMLにおける企業間データ交換の取消連絡の仕様について、検討中の勧告案を含めて丁寧にご回答頂きましたXMLコンソーシアム TravelXML標準化部会並びに日本旅行業協会の杉原賢二様に改めて深謝いたします。

参考文献

- [1] 福場芳正：“ BtoBシステム実現に向けての諸考察：ビジネスACIDほか、”PROVISION, No.34, pp.42-51 (2002) .IBM Japan:
<http://www-6.ibm.com/jp/provision/no34>
(2005.6.17)
- [2] XMLコンソーシアム Travel XML標準化部会：
Travel XML仕様書 Ver1.4(勧告)
http://www.xmlconsortium.org/wg/TravelXML/TravelXML_index.html (2006.6.27)
- [3] 社団法人日本旅行業協会：TravelXML開発にあ
- たって、<http://www.jata-net.or.jp/xml> (2005.8.10)
- [4] W3C： *Web Services Description Language(WSDL) Version 2.0*,
<http://www.w3.org/TR/wsdl20/> (2005.7.23)
- [5] W3C： *SOAP Version 1.2 specifications*,
<http://www.w3.org/TR/soap12-part0/> (2005.7.14)
- [6] D .ケイ：疎結合 Web Serviceの残された課題，新紀元社，ISBN4-7753-0264-7, pp.153-168(2004)
- [7] Jonathan Adams, et al.： *Patterns for e-business: A Strategy for Reuse*, IBM Press, Trail Double Oak, TX, ISBN 1-931182-02-7(2001)
- [8] Mandy Chessell, et al.：“ Extending the concept of transaction compensation,” *IBM Systems Journal*, Vol. 41, No.4, pp.743-744(2002)
- [9] OASIS： *Business Process Execution Language for Web Services(BPEL4WS) Version 1.1*,
<http://www.ibm.com/developerworks/webservices/library/ws-bpel/> (2005.7.5)
- [10] Martin Keen, et al.： *Patterns: Building Serial and Parallel Processes for IBM WebSphere Process Server V6*, pp.37, pp.414-422,
<http://www.redbooks.ibm.com/redbooks.nsf/redbooks/> (2006.5.14)
- [11] A. W. Brown, et al.：“ Realizing service-oriented solutions with the IBM Rational Software Development Platform,” *IBM Systems Journal* Vol.44, No.4, pp.733-734(2005)
- [12] Dirk Krafzig, et al.： *Enterprise SOA*, Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, NJ, ISBN0-13-146575-9, pp.239-256(2004)
(現在、文献 [12]は邦題「SOA大全」(山下真澄監訳，日経BP社)として翻訳出版されている)



日本アイ・ビー・エム株式会社
金融事業・金融クライアントIT推進
シニアITアーキテクト

小宮山 光雄 Mitsuo Komiyama

[プロフィール]

1988年、日本IBM入社。以来、SEとしてカード、ノンバンクのお客様を担当し、多数のプロジェクトに参画。現在は、ICPシニアITアーキテクトとして、カードのお客様向けの次世代基幹システムなどのデザインを中心テーマとして追求している。社内のITアーキテクト研修の講師も担当。情報処理学会会員。
komi1@jp.ibm.com