

メッセージ駆動型システムの提案

柳田和幸¹⁾ 四居雅章¹⁾ 森澤好臣¹⁾²⁾

1)日本ユニシス株式会社 2)奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

あらまし 最近、規制緩和による業容変更や市場のニーズに対応する新商品開発など業務面の変化が激しく、そして業務システムに対する影響も様々で、対応の迅速性と柔軟性が求められる。しかし、既存システムの多くは、バッチ型の処理構造をしており、それに起因する様々な問題が指摘されている。本稿では、業務処理の一方方向性に着目して、プロセスの並列性を発見し、中間プロセスを排除する手法を紹介し、パブリッシュ/サブスクライブ方式に基づく非同同期型のシステムについてメッセージ駆動モデルを提案し、新しいシステムを検討している現場での適用事例を通してその有効性を考察する。

キーワード 一方方向性処理, 非同同期通信, メッセージ駆動, パブリッシュ/サブスクライブ方式

Business Application Systems using Message Driven Model

Kazuyuki Yanagida¹⁾ Masaaki Yotsui¹⁾ Yoshitomi Morisawa¹⁾²⁾

1)Nihon Unisys,Ltd

2)Graduate School of Information Science, Nara Institute of Science and Technology

Abstract In the business world, recently, there are drastic changes of business styles due to re-regulations and new products correspond to market needs. So, business application systems encounter various pressures and are urged to have agility and flexibility. However, most of existing systems have various issues based on their batch processing structures. In this paper, we introduce a new method to find process parallelism and to avoid intermediate processes. Then we propose an asynchronous type of Message Driven Model based on Straight Through Processing. Finally, we examine the utilization of this model applying to new advanced systems.

Key Words Straight Through Processing, Asynchronous Communication, Message Driven Processing, Publish/Subscribe

1. はじめに

変化の激しい時代に、企業が生き残るためには、情報や知識をビジネスに活かすバリュー経営とか、目まぐるしく変化する顧客や市場のニーズに素早く対応するリアルタイム経営など、新しい価値の創造とそのスピード化が必須になりつつある。このビジネス上の変化は、顧客との関係を重視し、業務プロセスを効率化するなどこれまでの

経営スタイルを一新する変革を必要としている。

そして、この新しいビジネス環境は、インターネットに代表される最新の情報技術を活用することが不可欠であるが、実際には幾つかの課題が残っている。

例えば、販売の場面では、顧客に商品を手渡し、その対価を受け取った時点で取引は完了し、売上げの計上や在庫の引き落としなどは、すべて当該取引の事後処理であり、並行処理可能なプロセスの

流れである。ところが、大半の情報システムは、閉店後の伝票処理をモデル化したバッチ型（一括型またはため込み型）の処理構造が基本となっているため、結果は翌日でないと分からないのが現状である。

一方、クレームや相談などの顧客情報から、潜在する欲求を逸早く読み取り、メーカーに対して商品の改善や新商品の企画を提案する顧客代行（Customer Agent）への取り組みは、情報価値ビジネスの主導権を握るために重要である。この顧客との接点を始点とする情報の流れは、企業の内部での伝票や書類の流れ、商品や原材料の流れ等と同様に一方へ流れる性質を持っている。また、金融分野でも国際通信網のSWIFTや国際電子データ交換のEDIFACT（Electronic Data Interchange For Administration, Commerce and Transport）などこの一方向性（STP：Straight Through Processing）が大きな位置を占めている。実際のビジネスの場面では、むしろ双方向の会話型の流れが多いと言える。また、このような企業内外の多くのプロセスが複雑に絡み合う一連の情報の流れは、受け取り側主導の自律的な仕組みを要求する。

しかし、クライアント側に主導権があるクライアント/サーバ方式では、複数の受動的なサーバプロセスは、クライアントの制御に従って逐次処理をすることになり、通信量の増加と同期処理の複雑さによりレスポンスタイムが大きくなる。この受け取り側主導の仕組みを可能にするには、イベント・ドリブン型のパブリッシュ/サブスクライブ方式が有効になる。また、処理の並列度の面からも後者が優れているといえる。

本稿では、非同期型のメッセージ駆動モデルについて、その概要と表記法を述べる。続いてコンサルティングの一環として新しいシステムの設計に本モデルを適用した証券業務と小売り業務の事例を紹介し、最後にモデルの評価と今後の対応について述べる。

2. メッセージ駆動モデル

2.1 モデルの概要

素早いビジネスでは、商品の販売やサービスなどのビジネス活動の結果が、直ちに情報システムに取り込まれ、関連するデータに並行的に反映されることが、ポイントになる。本モデルでは、一方向性とは、データを蓄積して一括処理するのではなく、一件単位に独立に処理することを意味している。これにより、実世界の事象と情報システムの状態の同期に加え、情報システム内の処理の並列性が可能となる。

実世界との同期には、①実世界の事象と情報システムのデータとの同期（通常のデータエントリ）、②情報システム内の同種データ間（例えば店舗POSとセンタPOS間や複製DB間）の同期、③情報システム内の異種データ間（売上げデータと在庫データと成績データ間など）の同期があり、実世界の事象とこの3種のデータ同期の同時性（リアルタイム性）が重要になる。しかし、その同時性の許容範囲は、数秒から数時間、数日まで受取り側の必要性により様々で、受取り側主導で設定できることが必要になる。

上記の概念モデルは、実世界の事象と同期をとるビジネス・フロント・フィールド、その後処理をするビジネス・オペレーション・フィールド、データの分析や活用などのビジネス・デザイン・フィールド、及びこれらに関連する情報を管理するデータ・ロジスティックス・フィールドの4つのフィールドで構成される（図1）。

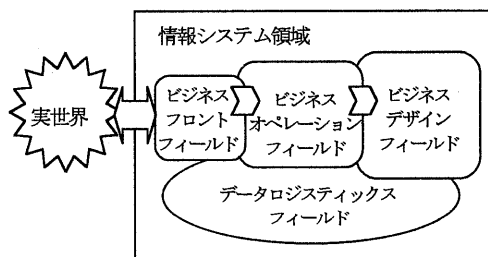


図1 実世界と情報システム

2.2 モデルの特徴

モデルは、次のような特徴を持っている。

①非同期性：処理の流れを顧客との取引きとして完結する同期処理部分とその後処理としての

非同期処理部分で構成されると捉え、この非同期処理部分の中核にする。

②並列性：一つの取引の後処理は複数のシステムが関連しており、非同期処理化することで、各々独立に動作することができる。

③一方向性：一方向性を持つプロセス(処理)の流れは、メッセージ駆動方式(MDP)により連鎖する。

④自律性：一連のプロセス群は、起動条件に従って自律的に起動する。

2.3 モデルの表記法

ビジネスに於けるプロセスの状態に着目し、時間の経過と伴に変化するプロセスの動的な関係として捉える機能ビュー、それと関連した静的な情報の構造として捉える情報ビューの二つの視点からモデル化する。

2.3.1 モデル要素

モデル化のために、図2で示すシンボルを使用する。これらシンボルは、ビジネス領域の基本要素を表現しており、システムを記述する際に使用する基本要素である。

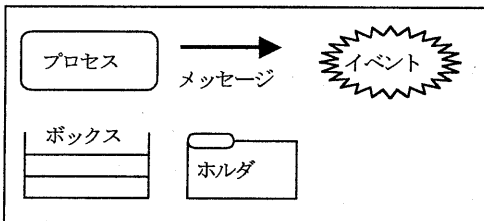


図2 代表的なモデル要素

基本要素は、処理の基本単位であるプロセスと、そのプロセスを起動する契機となるイベントおよびプロセス間の情報伝達をするメッセージである。更にプロセスの起動条件の記述や入力メッセージの一時的な保存をするボックスとビジネス活動を情報面から捉えたビューであるホルダで構成される。

2.3.1 機能ビュー

ひとつの取引に関わる処理は、複数プロセスで実行されるが、これらのプロセスには、処理の順序や結果が密接に関係するプロセス群(一次従

属)と独立に処理でき直接的な係わりの無いプロセス群(一次独立)に分けられる。

この一次従属のプロセス群は、イベントにより起動され、一方向性のプロセス連鎖(アロー)を構成する。また、一次独立なプロセス群は、各々独立のアローとなり、有機的に結合されて、一つの取引に対応するアロー群(オペレーション)を構成する(図3)。

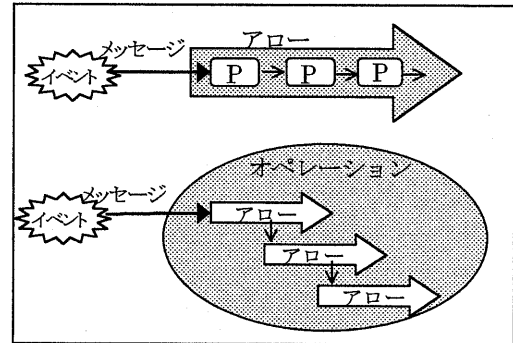


図3 アローとオペレーション

プロセスはメッセージにより駆動され、アローの最初のプロセスはキューイング機構を持っており、作動のタイミングを調整できる。

オペレーションは、外部のイベントにより起動され、実世界の事象(1件の取引など)に対応しており、通常、複数の領域のオペレーションが同時に起動される。

(1) プロセスの種類

プロセスには、アローを制御する制御プロセスとビジネス機能を実現する機能プロセスがある(図4)。

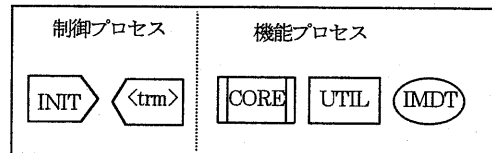


図4 プロセスのシンボル

制御プロセスには、アローの発端となる初期プロセス(INIT)と終端となる終端プロセス(<trm>)がある。

初期プロセスは、起動条件を伴う特殊なプロセスで、アローの制御の為に2つのボックスを使用する。一つは他のアローから受け取ったメッセー

ジを起動条件が整うまで一時的に保存するレシービング・ボックスで、もう一つがアローの起動条件やスケジュール・パスを決定する情報を記述するシナリオ・ボックスである(図5)。

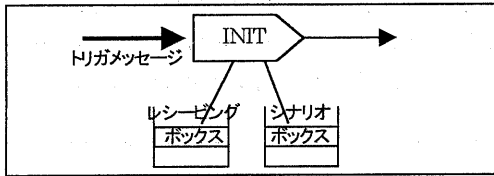


図5 初期プロセス

終端プロセスは、メッセージの送付先により、DAR (Direct Access Responsibility), PET (Proceeded Event), NXT (Next Arrow), NOP (No Operation) の4つタイプがあり(表1)、表記時には<trm>はいづれかのタイプで表記する。

表1 終端プロセスのタイプ

終端タイプ	終端プロセスのアクション
<DAR>	外部のシステムに直接パスする
<PET>	隣接システムにパスする
<NXT>	他のアローにパスする
<NOP>	当該アローの終了

機能プロセスには、対象システムにとって必須となる中核機能を司るコア・プロセス (CORE) と、それを補完するプロセスで、共通機能や代替機能を司るユーティリティ・プロセス (UTIL)、及び他プロセスの為の準備や一時的なデータ/ファイルの作成など、一時的な中間プロセスであるインターミディエーション・プロセス (IMDT) の3つのプロセスがある。

(2) イベントの種類

イベントは、アローの初期プロセスを起動する契機で発生源により、顧客イベント、外部イベント、内部イベントの三種類に分類する。

顧客イベントは、受注や販売など顧客との取引の結果発生する本源的なイベントである。外部イベントは、隣接システムの処理結果として発生するイベントであり、内部イベントは、タイマー起動など対象システムの内部で発生するイベントである。

(3) メッセージの種類

メッセージは、イベントに対応し、アローを起動する契機になるトリガ・メッセージと、アローの終端で発生し、主としてアロー間の情報伝達を担うチケット・メッセージ、およびアロー内部のプロセス間を繋ぐ内部メッセージで構成する。

(4) ストリーム構造

アローを構成するプロセスは、その順序性や条件により、以下の6種類のストリーム要素に分類される(図6)。

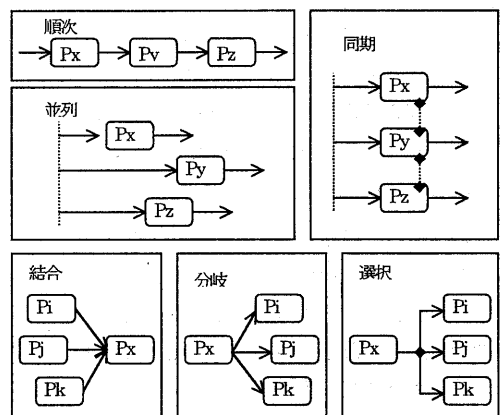


図6 ストリーム要素

順次とは、プロセス間に明確な依存性があり、シリアル処理が必須なプロセス群であり、並列は、プロセス間に依存性がなく、独立に処理が可能なプロセス群である。

同期は、特定の複数プロセスの全てが終了するのを待って、後続プロセスを起動するグループであり、結合は、先行する複数のプロセスの処理結果を受けて作動する同期処理の特殊形である。

また、分岐は、処理終了後、複数のプロセスに制御が分岐する順次処理の特殊形であり、選択は、処理終了後、複数の後続プロセスのいずれか一つに制御が移る順次処理の特殊形である。

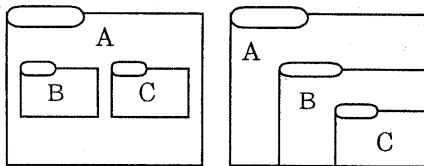
2.3.3 情報ビュー

(1) ホルダの構造

ホルダは、情報の視点から、対象領域の内部の情報や関連領域とのクロス情報を、情報の繋が

と状態の遷移に着目してモデル化した概念である。「プロセス」が対象を時間の流れに沿って見てきたのに対し、「ホルダ」は領域の広がりに着目し、情報の空間的なつながりを見る。

ホルダは情報の基本単位であるが、同じ属性を持つホルダをグループ化してホルダを要素とした親ホルダを作ったり、逆にビューを深め、要素としての情報の細分化をして子ホルダを作ることもできる(図7)。



A=BUC
B∩C=∅
A⊇B⊇C
図7 グループ化とネスティング

(2) ホルダの種類

ホルダは、対象システムにかかわる人・モノ・金とそれらの状態を表す情報の基本単位である。

情報には、契約や日々の取引に応じて発生し完了と同時に消失する中間的な変動情報と、その状態が静的に保持される永続情報とがある。

また、情報の属性を領域面から、対象領域固有の情報と領域横断的な情報に分類する。

情報の基本単位であるホルダを、この2つの切り口から、ドメイン・ホルダ、クロスドメイン・ホルダ、リクエスト・ホルダ、ムービング・ホルダの4種類に分ける(図8)。

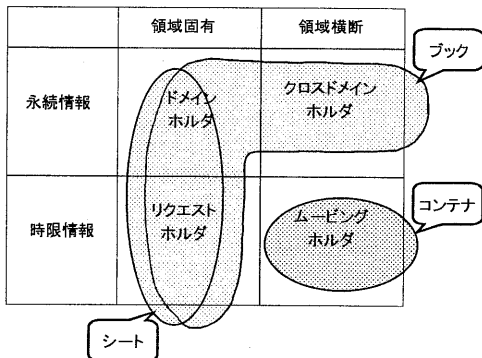


図8 ホルダの種類とビュー

(3) ホルダ・ビュー

対象とする領域毎に、関連するホルダを纏めたビューがブック、シートとコンテナである(図8)。

ブックは、対象領域のドメイン・ホルダと、関連するクロスドメイン・ホルダ及びリクエスト・ホルダの集合で、対象領域に関わる情報ビューの全体を示している。シートは、領域内の個別の視点からのドメイン・ホルダとリクエスト・ホルダの集合で、顧客別の情報ビューなどがある。また、コンテナは、関連する2つの領域のムービング・ホルダで構成され、対応する変動情報が示される。

3. モデルの適用例

3.1 金融システムへの適用例

日本版ビッグバン(金融大改革)は、日銀当座預金決済の即時化(RTGS: Real-Time Gross Settlement)や株式売買委託手数料の自由化、中期国債ファンド等の即日解約など大幅な規制緩和をもたらした。こうした変化に対応するため、口座管理システムの抜本的な見直しを検討していた証券大手のN証券に対し、本モデルを適用したコンサルテーションを実施した。

ここでは、代表的な証券業務である株式注文を例にして、モデルの適用例を示す。

通常、顧客からの株式の注文(買い又は売り)は、証券取引所に送られ、売りと買いが突き合わされ、売買が成立すると約定通知が返ってくる。その後、株券の受渡し(通常は保護預かり)代金の精算をして取引が完了する。その結果は口座管理システムを中核に、物流システムや会計システムなど他の関連するシステムに渡される。関連する主なシステムを図9に示す。

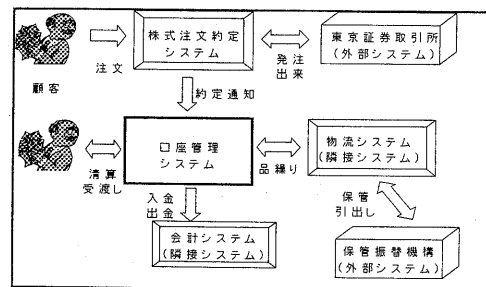


図9 口座管理システムと関連システム

通常、精算は注文日から3日後で、現在の処理は、バッチを基本にしたファイル・ドリブン型で行われている。中期国債ファンドなど精算期間の短いものでも翌日解約（現在は即日）である。

しかし、流動化する個人マネーを取り込むには、パソコン経由のオンライン取引を視野に入れた、即日決済が可能な仕組みへの取り組みが急務となる。

(1) 機能ビュー

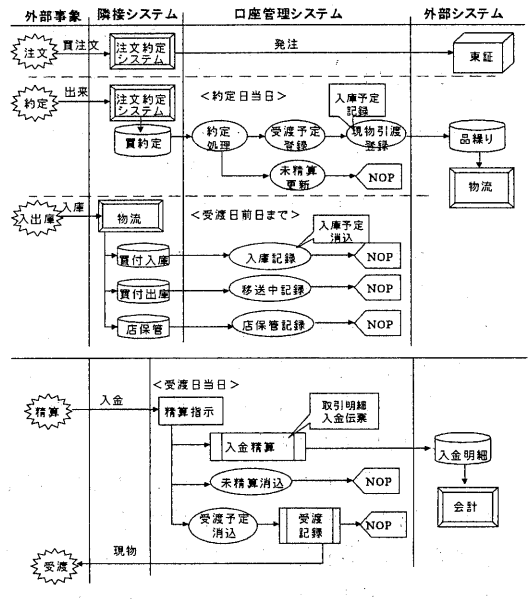
株式注文の取引（オペレーション）には、プロセスを起動する契機による複数の局面がある。例えば、現物の買注文の場合では、注文時、約定時、約定～受渡間、受渡時（含む精算）の局面があり、各々注文イベント、約定イベント、入出庫イベント（物流システムのイベント）、受渡イベント（清算イベント）が生起し、対応するアローを起動する。同様に、現物の売注文では、「注文時、預かり時（現物）、約定時、約定～精算間、精算時と買注文とは異なる局面を持ち、イベントも「注文イベント、預かりイベント、約定イベント、入出庫イベント、支払イベントと異なる組み合わせ（イベント・セット）となる。

現行システムでの株式買注文（現物）の流れを本稿のモデル表記法で図10に示す。

現行の口座管理システムでは、顧客資産の管理だけでなく、株券の動き（物流）やお金の流れなど他のシステムに関わる情報もすべて管理しており、将来起こる事象の準備や他システムの為の一時的な情報も処理していることが分かる。特に、<受渡日前日まで>の処理群は、株式注文の局面にはなく、受渡局面の準備であり、物流システムの内容だと考えられる。一方向性の概念を取り入れた株式注文の流れ（図11）と比較すると、その差が明確になる。

現行システムはバッチ・ベースであり、システム間の情報の受渡しがファイル経由になっているが、取引の局面が数日に互ることから、口座管理システム内の情報もファイル（テーブル）に記録し、管理されている。この一括処理（ファイルドリブン）型の構造がリアルタイム性の阻害要因

になっている。メッセージ・ドリブン型（図11）では、すべての処理がイベントの発生と同時に処理可能であり、口座管理システムの処理は顧客イベントに集約できる。ここでは、注文約定システムがビジネス・フロント・フィールドに当り、口座管理システムをはじめ他のシステムが、ビジネス・オペレーション・フィールドに位置し、各々同時並列に処理ができる。この構造が新しい証券システムに求められるリアルタイム性（即日性）を実現可能にする。



注：図中のシンボルの意味

 □：隣接システム ▭：外部システム ○：受渡しファイル

図10 現行システム分析 (株式注文)

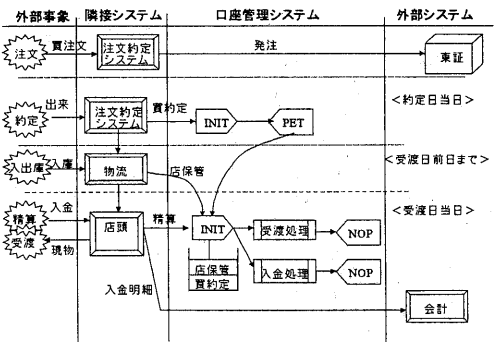


図11 新口座管理システム (株式注文)

(2) 情報ビュー

現行システムは、集中型の一括処理方式で設計されており、すべての情報を口座管理システムに集中させることで、バッチ処理での効率的な処理を実現している。しかし、皮肉にもこうした一括処理の効率化の工夫が、逆に柔軟性を欠く一因にもなっている。新しい口座管理システムでは、情報活用の柔軟性と可用性を高めるために並列分散方式を採り、各領域固有の情報と領域に跨る情報とに分け、各々の処理が自律的に稼働できることを狙った。口座管理システムに関連する情報は、口座に固有な情報と物流、金流など隣接する領域の情報、および商品（銘柄）など領域間に跨る情報に類別した（図12）。

また、対象となる情報は、取引きの局面により、約定前・約定～受渡・受渡後の3つのパートに分かれる。この内、約定から受渡までの情報は、基本的には一定期間保持したら消失する中間的な情報で、約定前から受渡し後への変動情報となる。約定前と受渡後の情報は、その状態が静的に保持される永続性を持つ。

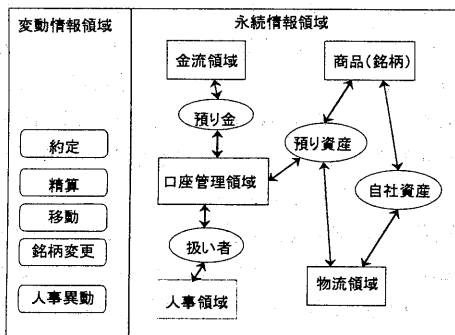


図12 口座管理システムに関するの情報領域

口座管理システムの固有情報は、顧客資産に関わる情報であり、物流システムでは株券や証券証書など物理的なモノの管理に関わる情報、会計システムでは現金や預金などお金に関わる情報が相当する。また、口座管理システムのクロス領域の内、会計システムとは全社のお金の流れに関する情報、物流システムとは全社の物流情報がそれに当たる。

これらを、4つのホルダ種類（図8）に応じて、

カネとモノの視点から口座管理システムの代表的なホルダを抽出した（図13）。

入出金ホルダ（リクエスト・ホルダ）は顧客単位の「金」の動きを示し、顧客別預り金ホルダ（ドメイン・ホルダ）は個別顧客の現在の預り金状況を示している。この両者はシートを構成し、個々の顧客に関する情報が一覧できるビューを提供する。全社金流ホルダ（クロスドメイン・ホルダ）は、全社の顧客勘定の現在残高を示している。

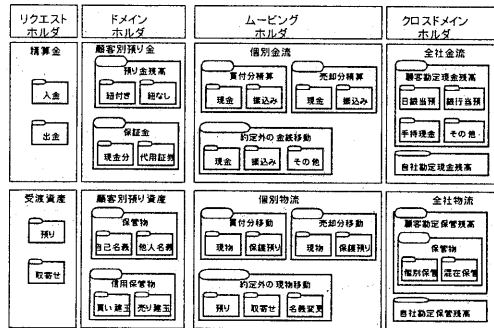


図13 口座管理システムのホルダ一覧

また、個別金流ホルダ（ムービング・ホルダ）は、全社金流に対する当日の変動内容を示しており、静的な情報空間での時間差を吸収する特殊なホルダで、個別の変動を纏めて移動するコンテナとなる。「モノ」の動きも同様にホルダ・ビューで捉えられる。

このネスティング構造のホルダとビューの概念は、地域別、顧客別あるいは商品別などの様々な分析視点から自由に情報を抽出することができ、また新商品の追加や住所変更、人事異動などの変化への対応も柔軟にできるという特徴を持っている。

3.2 販売システムへの適用例

サプライチェーンなど流通業に対しても、この一方向性の考え方は有効である。大手専門小売業のYカメラで実施したコンサルティングの一部をモデルの適用を中心に示す。

該社では、更なる業様の拡大とビジネス基盤の強化のためには、基幹業務システムの抜本的な見直しが必要だと考えていた。例えば、クリスマス

商戦や期末商戦、季節ごとのキャンペーンなどの際には、経営者や店長は、時々刻々の販売状況を把握する必要がある。特に閉店間際は、その日の目標を達成出来たか否か、営業時間を延長すれば目標を達成できるのか、どの位延長すればいいのか等の判断をするために、分秒単位の情報が欲しいのだが、実際には、閉店後の売上げ集計を待たねばならないのが現状である。そこで、店頭での活動状況が時々刻々と捉えられるスピードを望んでいることが判った。

それは、実世界の取引の結果を情報システムに即時に反映するリアルタイム性を備えた仕組みであり、データ同期の即時性と処理の並列性による実効時間の短縮が効果的要因と考えられる。

これに答える仕組みとして、取引に関わる同期処理の部分を最小にし、その後の処理の関連性を分析して、独立した処理群に再構成した一方方向性のアーキテクチャを提示した(図14)。

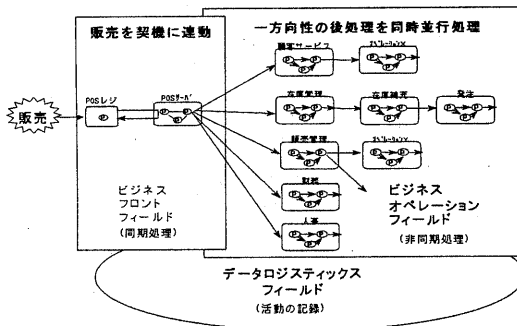


図14 販売システムへの適用例

現在、このシステムはERPパッケージを使って一部稼働しており、順次移行される予定である。

4. 考察

基幹業務システムのソリューションとして従来のクライアント/サーバ方式に代わって、パブリッシュ/サブスクライブ方式に基づくメッセージ駆動型システムについて、モデル化と事例を通して議論してきた。さらに、一方方向性の概念が実際のビジネス活動に則しており、こうした連鎖型の処理構造には非同期方式の仕組みが有効であることを示した。

しかし、本モデルは、コンサルテーションを実施する過程で、具体的な案件に促して考え出したもので、部分的、個別的になっていることは否めない。特に表記法については、業界標準であるUMLとの整合性が今後の課題である。また、本モデルの有効性を高めるには、ソリューションの体系化とその詳細化が必要となる(図15)。

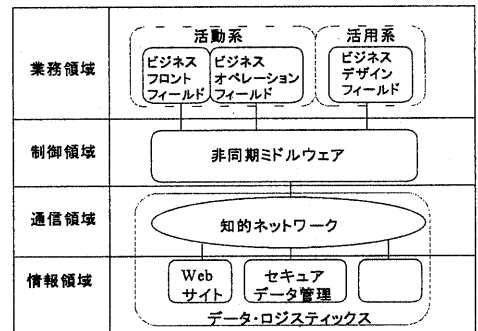


図15 メッセージ駆動型システムの枠組み案

5. おわりに

非同期型のメッセージ駆動モデルと、そのモデルの基幹業務システム(ビジネス・フロント・フィールドとビジネス・オペレーション・フィールド)への適応について議論した。しかし、この分野は、ビジネス・ソリューション全体からみると一部であり、企業活動の結果としての情報を収集する活動系と考えられ、情報価値創造の必要条件、あるいは準備段階といえる。

実際に情報価値を産み出すのは、こうした情報を活用するビジネス・デザイン・フィールドであるが、人間系に深く関わる分野で観念論に陥り易い危険性を孕んでいる。しかし、情報共有と価値創造のプロセスにとって、本稿の議論は促進要因として有効であると考えられる。

参考文献

- [1] 柳田, 他: イントラネットによる知識活用の仕組み, 情報処理学会ソフトウェア工学研究会, 1998. 7