

RFID を活用したデータウェアハウス構築の一試案

One tentative plan of data warehouse construction
that uses RFID

法雲俊邑

Norikumo Shunyu

Abstract

The situation arises for the business management that is corresponding to dealings with the multinational company accompanying globalization, or leads to a remarkable change of an economic ambience in corporate management. For this reason, integrative management of company resources, an efficient administrative action and the management focused on marketing, etc. are thought to be as important. The information system corresponding to such needs cannot respond in the ex post facto liquidation type of information processing by use of the conventional main information system.

There for construction and its data analysis tool of the data warehouses collected from the direction of many sauces has attracted attention. In order to stand on predominance from other companies, it is a key point as to how data collection is performed broadly. In addition to the conventional basic information, data collection by a RFID solution is proposed in this paper. That is, the business information system of the powerful next generation which is aimed at the synergistic effect is proposed with the ultramodern advantage which a data warehouse has, and the advantage which a RFID solution has.

I 多面的データの必要性和データウェアハウス

(1) はじめに

企業の情報システムは、日常の経営活動ではメインフレーム中心の時代から Web システムによる情報処理を中心とする時代に入っている。Web で入出力される経営情報の管理は、BI(ビジネス・インテリジェンス)に関連する CRM、SCM、DWH(data warehouse)、DMI など各種のシステムに必要とされるものである。しかしながら、これらのシステムに入力するデータが適切に戦略的に収集され、

それを戦略的に活用するような方法が取られているかは疑問の残るところである。

そして経営力を強化するためには、これらの情報を社員 1 人ひとりの役割と目線から活用して、自社の現状把握と「見える化」が求められるが、実現できている企業が多いとは言えない。「見える化」の実現価値や方法を具体的にイメージできないと考える企業も多いと思われる。社内には企業活動で蓄積される様々なデータがあるが、その情報を活用・分析するには、データの受け渡しに目的意識をもった伝達・授受、データを上手く活用・共有するための社内ルールが必要である。

つまり、多くの企業では、顧客分析システムやサプライチェーンなどのシステム構築に熱を上げているが、そのシステムに入力するデータの収集をどのようにするのかはあまり検討されていないのが実情である。(1)

しかしながら、次のような理由で企業は、多面的なデータを収集して分析し、その結果から、取引や環境の変化を敏感に読み取って次期の経営戦略を立案することが不可欠になっている。

① 企業競争力の優位を保つには多面的なデータ収集と戦略的活用が不可欠

企業がどのようにデータを収集し、戦略的に活用するかが、その企業の競争力を左右する時代になっている。そして、部門の担当者も他の関係者も企業全体を見渡せず、周囲を見ても支援することができないという状態で企業全体の効率を追及するには限界があるのではないかという疑問がある。このことから、社内全体の最適化というビジネス上の課題を多面的なデータ収集と有効活用によって可能にしたいという要望がでてきた。このような動きが、今日の経済環境の悪化する状況下でも、データウェアハウスの導入を検討する理由の一つになっている。

② 即時に使えるデータの確保

業務拡大とともに継ぎ足しの多数のファイルサーバーが散乱する社内の情報システム環境のままでは、経営活動や分析に活用するためのデータが即時には探し出せない。各業務毎のニーズに応じる形ではなく、全社的な立場から IT システムの全体最適化を設計して導入するシステムが必要である。そこで、今までのデータベース単位ではなく、「業務横断的」で「長期時系列分析」ができ「明細データ利用」が可能なシステムを構築する欲求が高まった。

③ 過去の取引データを多面的な抽出や分析をして再利用するニーズ

通常の業務システムから取引の多様なトランザクション・データを処理する時は、サマリーで集約して処理し、得意先別や商品別の売上票作成のように決まったパターンで処理する以外は再利用しない。しかしながら、意思決定を行うために必要なデータとして、原始データを長期間保存することによ

って、いつでも、どんな方向からでも再利用できることへの社内ニーズが高まっている。

④ 全社の各種データを統合化する情報活用技術の必要性

既存の各業務システム群が持つ散在したデータを全社規模のデータベースに「統合」して、全社レベルで組織の業務担当者が横断的な情報活用を可能にしようとするニーズがある。この機能によって、未だ着手できなかった業務改善領域へのアプローチを可能にする為である。例えば、統合的な情報システムを導入することによって、これまで各工場や物流拠点から販売先の企業に至るまで、それぞれの部署や拠点毎に工夫していた在庫や物流の効率化の取り組みを、一挙に全社的、さらには、関連会社を含めた全体の動きを把握した上で最適化できるような基盤システムとなる。

以上のように経営環境を整える上で統合的なデータ基地の構築ニーズは、迅速な意思決定を望む企業の情報システムにおいて必須とも言える構成要素になっているが、特に日本はこの分野で大きく遅れていると言われており、その必要性は日に日に高まっている。つまり、欧米では、業務アプリケーションを中心に人事、財務、購買、生産、販売などの各業務毎の合理化や効率化を目的とした、個別システムを開発・運用してきた情報処理の時代を経て、CRM、SCM、などのシステムのように統合化とより高度な戦略的情報システムを構築する時代に入っている。

企業情報の統合化によってより高度な戦略的情報システムを構築するには、従来の個別業務システムの処理形態にこだわらず、業務の垣根を超えたデータの統合や、多面的・多様なデータの収集が不可欠である。そのベースとなる統合的なデータ基地をデータウェアハウスと読んでいる。

しかし、近年、そのデータウェアハウスを基盤とする CRM、ERP、SCM などのシステムが構築されているが、あまりその成功事例が報告されていない。その原因は収集データが少ない事にあるのではないかと筆者は考えている。つまり、従来の業務システムから入力する定型的なデータだけでは CRM や ERP の機能を十分に発揮させることはできず、多面的・多様なデータを収集して、データウェアハウスに蓄積して活用することが不可欠であると思われる。

そこで、本稿では、そのデータを収集するツールとして RFID を活用し、業務システムで入力するデータ以外に、RFID ソリューションによる関連データを多面的に収集してデータウェアハウスに入力することを試案することによって、新たな企業情報のシステム構築を試みるものである。(2)

このことによって、データウェアハウスがもつ利点と RFID ソリューションのもつ利点が相乗効果的に働き、画期的で新たな企業情報システムの構築を期

待するものである。

以下ではまず、データウェアハウスの概要から述べることにする。

(2) データウェアハウスの機能

データウェアハウスとは基幹系のさまざまな業務システムから多様なトランザクション・データを抽出・再構成して蓄積し統合した大容量データベースのことで、既存のデータベースとイコールではない。データウェアハウスは、基幹系のシステムとは別に構築されるデータベースである。基幹系を含む複数の業務システムからデータを集めて格納して、担当者がそれらのデータを用いて意思決定できる環境を提供するものである。

基幹系システムでは経営活動に伴う時点で発生するデータの状況が参照・処理できればよいので、過去のデータは基本的に必要としないため保存しない。したがって短期であれば半期、長期であれば1年ごとに個別データをサマリーに更新することが多い。このようにすれば、基幹系システムのディスク使用量は少なく済み、業務取引の量が増大しない限り安全である。

これに対してデータウェアハウスの目的は、過去のデータを蓄積して現在のもものと比較するため、データの削除や更新をせずに蓄積する。このため保存データ量は時系列に比例して増大する。例えばある顧客が過去にどのような商品の買い物をしたか、さらに今後どんな商品をどの程度購買することが期待できるか、といった判断のためにデータウェアハウスが使用される。

このようにデータウェアハウスから各種の情報分析と意思決定を行うが、留意すべき点は単純に個別データを統合した大容量データベースではこのニーズに応えられない。また、ビジネス・インテリジェンス（BI）というデータの知的活用システムとデータウェアハウスが混同されることも多いが、これもイコールの関係ではない。

データウェアハウスはビル・インモン（William H. Inmon）氏によって1990年代に提唱されたが、彼の定義によれば、「意思決定のために、目的別ごとに編成され、統合化された時系列で更新処理しないデータの集まり」とされる。⁽³⁾

そして、データウェアハウスの用語は、1995年頃から広く用いられるようになって流行語化したが、今日では注目される機会も少なくなったようである。つまり、データウェアハウスはCRM、SCMなどのインテリジェンスなシステムのベース部分にあたり、陰にかくれる部分の存在であるからかも知れない。しかしながら、それはデータウェアハウス自体の重要性が低下したのではなく、必要不可欠な存在である。そこで、データウェアハウスの機能と利活用について簡単に述べておこう。⁽⁴⁾

データウェアハウスは、下記のような特性を有する意思決定支援のための情

報処理アプリケーションのデータベースである。

①日常の業務システムで処理されるトランザクション・データを、発生した順に時系列データのまま加工せずに原始データの状態で保存する。

さまざまな業務システムのデータベースは、ディスクスペースの節約のためにデータを集計したサマリーにして保管するが、このような加工データはデータウェアハウスとは言わない。つまりトランザクションの原始データを時系列のままで保管することによって、多様な情報分析のニーズに応えられるメリットをもつことが特徴の一つである。

②原始データに変更を加えずに時系列データのまま長期的に保存・蓄積する。

時系列データとは、時間軸である発生順という意味のほかに決算月、締め日などを統一するという意味も含んでいる。データウェアハウスのデータは検索キーとして時間のデータを持っており、5年、10年といった長いスパンのデータの連なりとして蓄積し、利用するところに特徴がある。

また、過去のデータから商品の売上動向や得意先の売上動向だけではなく、地域や時期、客層など多面的に傾向を把握したい場合がある。具体例でいえば、販売管理のデータベースに、売上データを商品別、顧客別にサマリーして蓄積していたとする。しかし、これを用いて売り場の商品陳列を変更して最適化するために、どの商品とどの商品を近くに並べた方が、顧客が同時に購買する事が多いか（バスケット分析）を知る必要が生じたとする。この場合、加工してサマリー化した保管データベースではこの要件に対応できないために、原始データを蓄積するのである。

③データウェアハウスは、サブジェクト（主題指向:Subject-Oriented）の複数業務(人事、財務、購買、生産、販売、在庫など)のデータを保存する。サブジェクトとは、目的とするテーマに合致したデータベースの編成であると言うことを意味し、例えば従来の販売管理システムには、データに販売月日、顧客コード、顧客名、住所、商品コード、商品名、単価、数量、販売価格、販売員コードなどの情報が記録されている。データウェアハウスではそのまま格納せず、サブジェクト指向では、顧客情報、商品情報、店舗情報などのテーマ別にサブジェクトに分解してデータベースが編成される。

従来の基幹業務データベースは、データの論理的な重複をさけるため正規化という作業によっていくつかのファイル(テーブル)に分割されており、データの更新時にキー項目によって整合性が保たれるようになっている。したがって、何らかの報告書を作成する場合は、キー項目によるリレーション操作によってファイルのデータ結合が行われる場合が多い。

しかしながら、データウェアハウスでは前記したようにデータベースが元々目的とするテーマ別に編成(サブジェクト)されており、正規化を行う必要がな

い。このため、データウェアハウスのデータアクセスにはリレーション操作がいらないため、データファイルの変更や再構築なしに対応でき、処理も効率的になる。

ディスクへのアクセス方法は、通常データベースの場合は特定の目的で構築するため、非正規化したスキーマを使用して特定のアクセスパターンでの性能向上を良くする手法が使われる。したがって、特定のアクセスパターンを優先した性能向上をはかることは、その半面で他のアクセスパターンにおける性能を犠牲にするマイナス面がある。しかし、データウェアハウスでは可能な限りテーマ別に編成(サブジェクト)されたスキーマを構築して、大量の原始データを保管し、多様な分析ニーズに応えるという方法である。このため、サブジェクト指向にされた構築手法が一般的であると考えられている。

ところで、現状では使うデータベース管理ソフトの種類は何でも構わないといわれ、大企業で構築されているデータウェアハウスは、商用リレーショナル・データベース製品が使われることが多い。それは、前記した大規模データベースの構築技法が成熟途中の時期にあると思われるが、今後はリレーショナル型データベース以外の製品が出てくることが期待される。

ところで、データウェアハウスのパッケージ化されたシステムは、何種類かの製品が販売されている。

以下では、データウェアハウスのシステム構成と利活用のための市販データウェアハウスのパッケージの現状を検討してみよう。

Ⅱ データウェアハウスの利活用と市販システムの現状

(1) データウェアハウスのシステム構成

データウェアハウスの概念については前記したように、経営活動で取引する基幹系のオペレーショナルな業務システムのトランザクション・データを加工せずに、原始データをそのまま時系列で蓄積して、目的に応じて再構成し抽出して情報分析し、意思決定に役立てる大規模データベースである。ここでは、基幹システムから収集して蓄積したデータウェアハウスのデータをどのようなシステム構成で利活用されているのかを具体的な事例に沿って述べる。

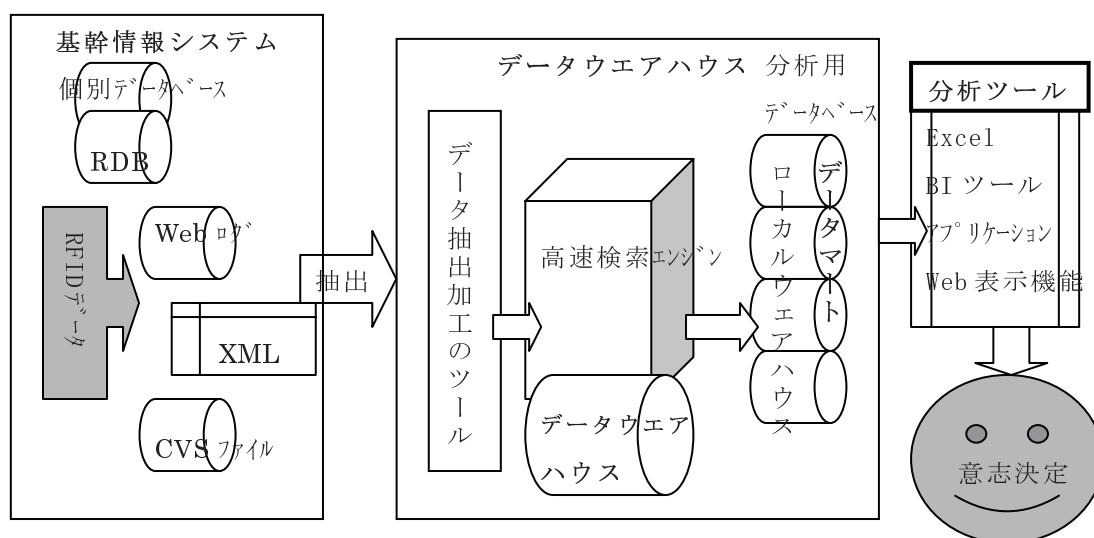
現在市販されているシステムの構築ツールは、およそ次のような構成になっている。

- ・ データウェアハウス設計ノーハウは、構築に関するノーハウやコンサルタント・ツールである。

- ・ データウェアハウスの構築は、基幹情報システムからデータを抽出、フォーマット等データの統一やハウスへの書込み、維持／管理・支援 などのツール群である。
- ・ 検索エンジンとプラットフォームは、データウェアハウス検索エンジン、アクセス・サポートのミドルウェア、検索辞書 等である。
- ・ 分析をサポート・ツールは、クライアント用分析ツールとアプリケーション開発環境などである。

また、機能別にみると、データ収集のアクセス、データ変換と統合、データ配布、データ保管、深索と理解、データ管理、表示・データ分析（判断，分析，予測，発見）などである。これを図示すると下記のようなになる。

図表 1 データウェアハウスの機能構成



また、図中の機能を簡単に解説すると以下のようなものである。(5) (6)

ア. データ収集

データウェアハウスへのデータを収集段階は、基幹業務システムや Web システムなどから意思決定支援に必要とされるさまざまなデータが収集される。構築段階から精度の高い分析データを期待する場合には、過去のデータベースや異機種／異種データベースからデータを収集しなければならない場合もあり、ネットワークに接続された現在の運用システムからの容易なデータ収集とは、困難が伴う場合もある。異機種／異種のデータベースから収集するアクセスをサポートするツールは、ゲートウェイミドルウェアおよびアプリケーション機能として下記のようなパッケージが実用化されている。(7)

図表 2 データ収集とデータ変換のツール

メーカー	サポートするツール	メーカー	サポートするツール
データ収集			
IBM	DataJoiner 異機種間	IBM	SQL APIs 運用データ
SYBASE	Enterprise Connect	SYBASE	Replication Agents
SAS	SAS-ACCESS	SAS	SAS-CONNECT
DEC	DB Integrator		
データ変換（統合）			
IBM	DPROP/R	IBM	DPROP/NR
IBM	Refresher		
Apertus, Carlton, dbIntellect, Informatica, Prism, ETI, Vality など			

出典 : <http://agrinfo.narc.affrc.go.jp/fs/cdrom/3syoun/303st/t0303.htm#URL:Inmom>
2011/9/10

イ．データ変換（統合）

利用者の意思決定のテーマに合わせてデータ変換を行う段階では、要求に合わせて詳細データを集約したり、原始データ間の敬式や単位の不整合を統一する作業である。また、レコードの編成をデータウェアハウスのサブジェクトに合わせた構造に変換する作業では、複数のテーブルを結合することや、冗長性を許す非正規化などの変換も行われる。

これらの変換作業の過程で、エンドユーザに分かりやすくガイドするためのメタ・データディクショナリも作成され、データウェアハウスに蓄積される様々なデータの操作を理解しやすくするツール作りが行われる。なお、変換／統合を支援するツールは前記の表中のようなシステムである。これらの中にはメタ・データディクショナリを自動生成する機能や、収集時に自動変換するツールもある。

ウ．データ蓄積と検索

データウェアハウスへのデータの蓄積の手段は、通常は、従来の汎用リレーショナル・データベース・システム(RDBMS)が用いられるが、大規模なデータウェアハウスになると、長期間に渡るデータを格納するため大容量記憶装置と、多角的な分析のために大規模なデータ検索が必要になるため、ハイ・パフォーマンスなプラットフォームが必要となる。それは VLDB(Very Large Scale Data

Base)と呼ばれるプラットフォームで、各データベースメーカーでは超並列機やクラスタ構成機上で並列検索を実行できる RDBMS を開発している。主なものを以下に示す。(8)

図表 3 データ蓄積管 (VLDB)のプラットフォーム

開発会社	製品名	動作環境
データ蓄積・検索のツール		
日立製作所	HiRDB	3500/840PS
Informix	INFORMIX-OnLine	HP9000 SPARC center
IBM	DB2 Parallel Edition	SP2
ORACLE	Oracle7 Parallel Server	SP2 システム 3600
SYBASE	Sybase MPP	システム 3600 など
MASPAR	MPP-SQL	Maspar
データ分析と解析のツール		
	DataGuide	
IBM	Visualizer、AS、QMF、DIS	

出典 :<http://agrinfo.narc.affrc.go.jp/fs/cdrom/3syoun/303st/t0303.htm#URL:Inmom>
2011/9/10

エ. データ分析と解析

解決したい目的に応じて、データウェアハウスからデータを抽出して情報分析する段階である。したがって解析・解釈した結果を意思決定支援に結びつけるツールである。分析した結果を設定した目的の解決に結びつけないと役に立たない。結果から何が分りどのように役立つ結果のかが理解されないと、データウェアハウスも宝の持ち腐りになる。また、何のために多くのデータを集めて蓄積することが効果的なのかも担当者に理解されない。

データ分析と解析のツールは「DataGuide」と呼ばれる製品があり、データのカatalog化を可能にするメタデータ機能と管理機能を提供している。データ分析（判断，分析，予測，発見）のツールは IBM が特にデータマイニングに力を入れており、「Visualizer」、「AS」、「QMF」、「DIS」などが、クライアント検索ツールとして提供されている。

(2) 市販データウェアハウスの現状

現在、データウェアハウス関連製品を扱うメーカーは、システムを具体化する独自のフレームワークとさまざまなサービスの提供を発表している。そして、今日では処理効率を大幅にアップさせ、企業のデータ活用を活性化するとともに、高速かつ正確な分析による顧客囲い込み戦略、新規サービスや新商品の開発など、データに基づく攻めの経営をサポートしているようである。⁽⁹⁾

ちなみに、1 億件のデータを 3 秒の超高速で検索する能力と高度な非定型分析機能を発揮するとの PR で提供するシステムもある。経営環境の変化をいち早く察知し、変化の先を読み、適切な対応を実現するシステムであり“スピード経営”を可能にする技術にもつながる。

このようなパッケージを導入する企業は、社内外に分散し大規模化するデータを可視化し、高速に分析するための情報活用基盤としてのデータウェアハウスの必要性を感じている。そして、日々の処理毎に蓄積される膨大かつ多種多様なデータを実際に活用し、業務改善や経営改革に役立てていくためには、データの集計や検索、複雑な非定型分析などを、スピード処理できる能力が不可欠になる。それは、市場が成熟し、競争が激化する経営環境の中で、データ分析に基づく“精度の高い意思決定”を行うことが企業経営の優劣を決定する重要な要素になっているからである。

以下に代表的なメーカーの製品を挙げれば、Oracle Warehouse(ORACLE 社)、Warehouse WORKS(Sybase 社)、Information Harvesting(Apple Computer 社)、Business Intelligence(Gartner Group 社)、HP Open Warehouse(HP 社)、Information Warehouse(IBM 社)などの商品である。

また、日本では、三菱電機株式会社は、膨大なデータを高速分析するデータ分析プラットフォーム「DIAPRISM(ダイアプリズム)」の新製品として、システムの構築期間短縮と柔軟な拡張が可能な「DIAPRISM ビジネスインテリジェンススイート Elastic Edition」を 2011 年 1 月 31 日に発売した。大量のデータを分析・集計する需要が高い流通、製造、通信、金融などの分野で、短期間で手軽にデータウェアハウス・システム構築を望むユーザに期待されている。⁽¹⁰⁾

三菱電機株式会社 「DIAPRISM (ダイアプリズム)」 システムの概要

製品名	主な機能	標準 (税込) ※2	発売日	販売 目標
APRISM ビジ ネスインテリジ ェンススイート Elastic Edition	<ul style="list-style-type: none"> ・ 分析用データの抽出・加工・ロード ・ 超高速集計・検索 ・ 分析用データベース構築支援機能 	6,510,000 円 より	2011 年 1 月 31 日	年 間 200 シ ステム

新製品の特長

1. システムの構築期間を短縮し、すぐにデータ分析を開始
 - ・ 取り込みたいソースデータから分析用データベースの定義およびデータ取り込みの運用ジョブを自動的に生成
 2. システム導入から運用までのコストを従来比※1 約 30%削減
- ※1: 当社製「DIAPRISM ビジネスインテリジェンススイート Standard Edition」との比較
 2. 運用を停止せずにシステムを拡張
- ・ データ量増大、利用者数増加などのシステム拡張に応じて検索サーバーを簡単に追加能
 - ・ 追加したサーバーへのデータ配布・同期は、処理の中断なしに可能
 - ・ データ配布時間を従来比※1 約 10 分の 1 に短縮

出 典 : <http://www.mitsubishielectric.co.jp/news/2010/1221-a.html> 2011/9/23

Ⅲ RFID を活用したデータウェアハウスへの構築

(1) RFID によるデータ収集システムの構成

前節で検討してきたように、データウェアハウスの必要性やそのシステムの構成については、理解できたと思われる。また、そのシステムの製品も市販されており、既に導入して日常の経営活動に効果を上げている企業もあると思われる。

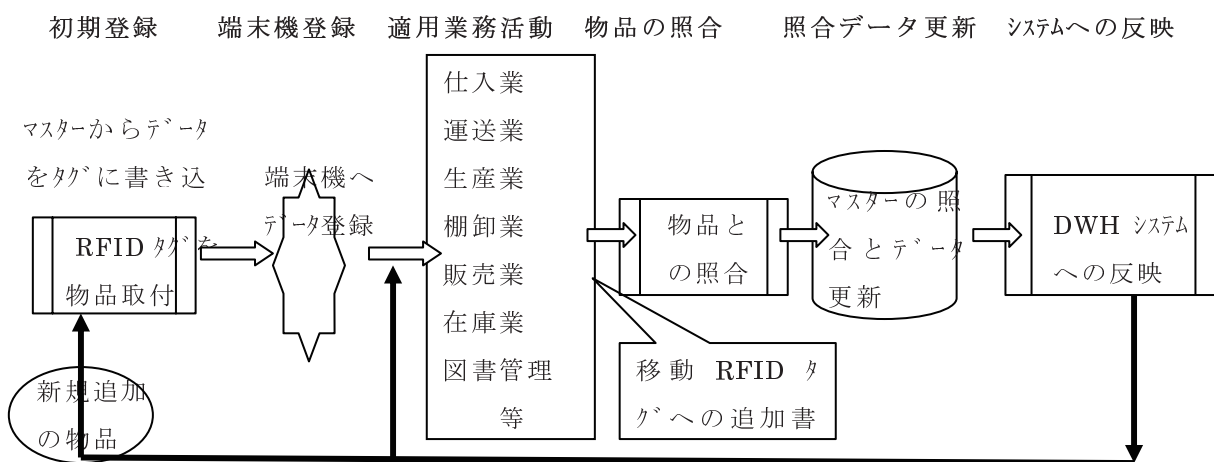
しかしながら、データウェアハウスの命はいかに多くの有効なデータを蓄積するかにある。つまり、立派なデータウェアハウスのシステムが構築されても、その中に有効なデータが蓄積されていなければ、膨大なシステム予算をムダにしているに等しい。より多くのデータを収集して多面的な分析を図ることによって自社独自のノウハウを導き出すためには、他社と同様の事をやってもオリジナルなアイディアは導出されない。

先に紹介してきたシステムの多くは、データの収集源として基幹情報システムの業務データを再利用した形で蓄積しているものが多く、類似したシステムで類似したデータ処理をしても他社に抜きん出た資料はアウトプットできないのではないであろう。そして、他社との競争優位に立つためには、工夫をこらした独自のデータ収集方法などの指向が必要になる。

そこで、本稿での提案はさまざまな物品に添付される RFID という電子タグからデータを収集して、データウェアハウスのシステムに投入することを試みている。RFID は、数ミリ角の IC チップをタグ状やリストバンド状、シール状などにして物品に添付することにより、バーコード以上のメリットをもたらす最新のテクノロジーである。詳細は、拙稿を参照されたい。⁽¹¹⁾

ここでは先ず、RFID と呼ぶ電子タグにデータを書込み、それをさまざまな物品に添付して、それが移動する過程や到着時に、タグのデータを回収する RFID ソリューションのシステム構成の運用について検討してみよう。システムの流れは、下記の図のようになる。

図表 4 RFID タグ登録・運用システム



ア 初期登録

初回運用時、または新規データ発生時は、基幹システムから物品データを取り込んで、新規 RFID タグに書込み、物品データとの関連付け（ひも付け）を行う。データを書込んだ RFID タグを物品資産に取り付ける。取り付けた物品データの対象となる RFID タグデータを、部署ごとや場所ごとの単位で選別して、RFID で管理する物品の対象リストを作成する。

イ 端末機登録

作成した管理対象リストの RFID タグデータを、PDA 管理サーバーとそれぞれの現場で使用する端末機にダウンロードする。各種業務の各担当者に PDA 端末機を配布する。

ウ 適用業務活動と物品の照合

適用業務活動の中で担当者は現場の必要な箇所で、PDA 端末機に表示される RFID 管理の対象リストを参照しながら、物品資産に取り付けてある RFID タグを PDA 端末機の小型リーダで読み取る。読み取りはひとつずつまたは複数個読取することも可能であり、現物確認による対象リストの消込みや書込みを行う。

エ 照合データ更新

システム管理者は、各 PDA 端末機から回収されたデータを業務マスターと照合・確認し、マスター更新やトランザクションファイルの作成を行う。たとえば、棚卸し業務であれば、PDA 端末機の棚卸結果を確認し、棚卸業務マスターと照合・確認し、更新処理やトランザクションファイルの作成を作成し、棚卸し完了時に基幹管理システムのデータベースへ反映する。

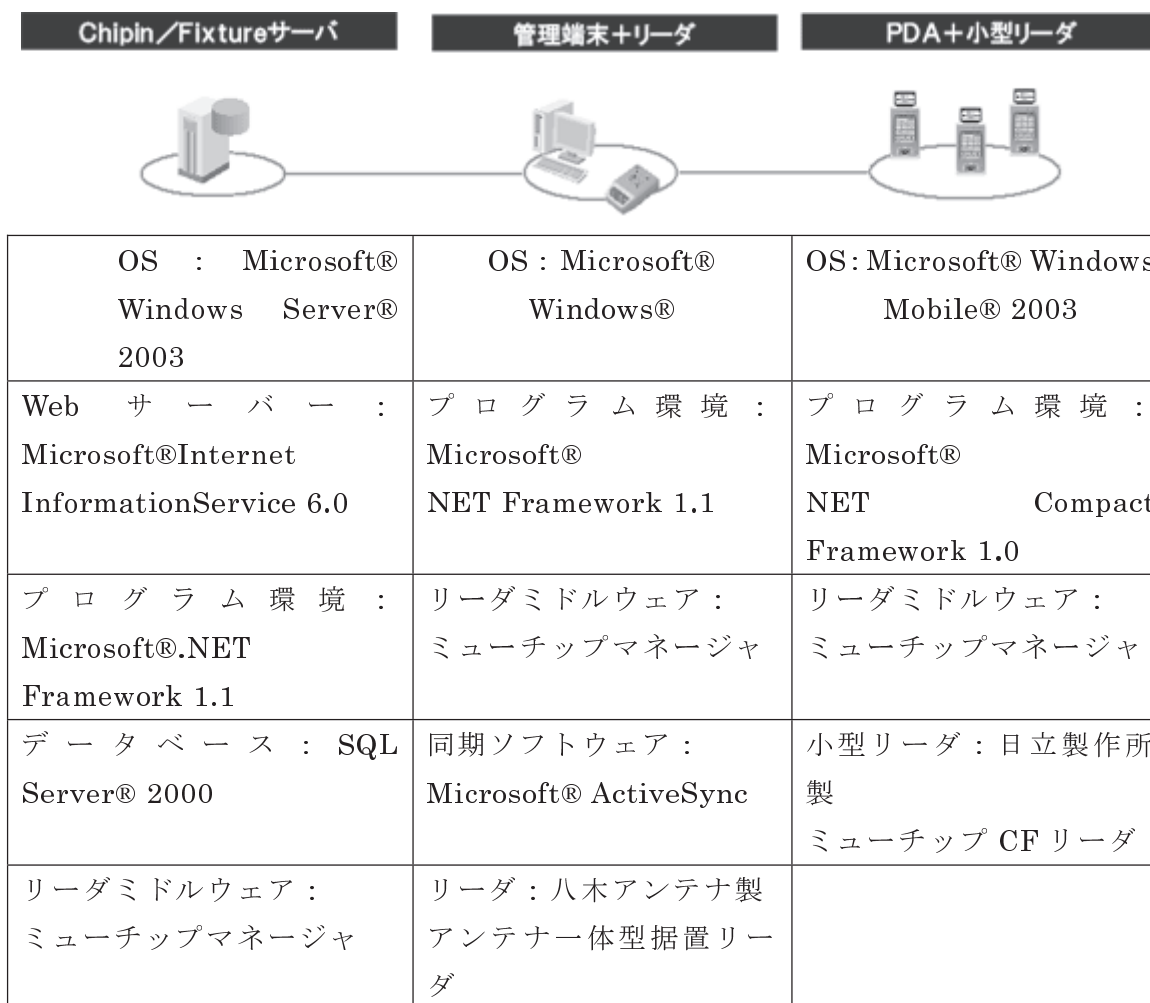
オ システムへの反映

システム管理者は、照合・確認してマスター更新やトランザクションファイルの作成が終われば、データウェアハウス・システムへ回収データを反映する。

また、各担当者は、管理サーバーに PDA 端末機を接続し、RFID タグを読み取ることで消し込みを行い、新たなデータを管理端末へ反映する。さらには、新規追加の物品は前記の RFID タグ登録をして、一連の処理に組込んでいく。RFID ソリューションのシステム運用は、このような形で処理が繰り返される。なお、現在市販されているシステムとして、NEC における、RFID ソリューションのシステムの構成例を、下記に図示しておこう。⁽¹²⁾

Chipin/Fixture (チップイン/フィクスチャー) は、サーバー、管理端末、PDA で構成されている。管理端末のプログラムは、ADO.NET または Web サービスを介して、サーバーのデータベースへアクセスする。管理端末と PDA は、ActiveSync によりデータ同期を行っている。

図表 5 NEC の RFID ソリューション仕様とシステム構成



出典 : <http://www.hitachijoho.com/rfid/series/fixture/index.html> 2011/9/23

(2) RFID データの効率的なインテグレーション

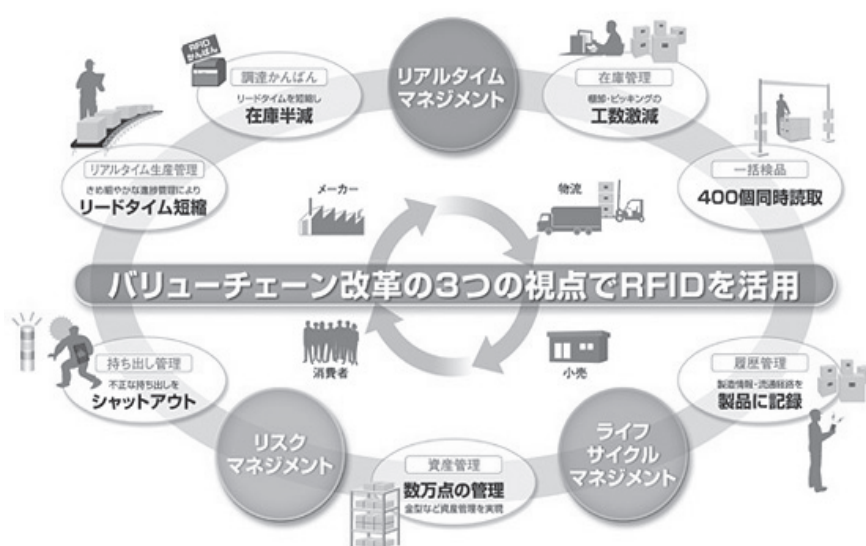
RFID ソリューションをデータウェアハウスにインテグレーションするメリットは、リアルタイムデータを把握して、全社の「みえる化」を促進するとともに、機敏な経営行動に反映できる点にある。また、RFID ソリューションをサプライチェーン改革やバリューチェーン強化に活用すれば、経営革新におけるリアルタイムデータの把握と全社的な連携によって、迅速な意思決定ができるメリットがある。財務、購買、生産、販売、在庫、調達、検品などの過程において、問題を瞬時に把握し、迅速な意思決定に繋げる管理が可能である。

また、工場の現場で活用すれば、在庫管理や工程管理の履歴管理においてデータウェアハウスの情報を数年から 10 年程度遡って検証でき、ライフサイクルの視点で最適化する利点もある。このように、RFID データのもつ即時性と

データウェアハウスのもつ時系列の分析能力を合わせれば、過去の検証と現状の即時把握という多大なメリットを手に入れることが出来る。このメリットこそ、めまぐるしく変化する世界経済の情勢に対応して多岐に亘るリスクへの対応に不可欠なリスク・マネジメントにも有用である。

以上のように、データウェアハウスに RFID ソリューション・データを容易に取り込めることが判明したと思われる。これは、先にも述べたように過去のデータベースから、データウェアハウスに移行して生まれる効果に合わせて、RFID 利用による効果も生まれることになり、飛躍的なビジネス・ソリューションに発展する可能性がある。(13)

図表 6 NEC の RFID によるバリューチェーン改革



出典 : <http://www.hitachijoho.com/rfid/series/fixture/index.html> 2011/9/23

今後、企業のグローバルなビジネス展開もますます活発になる事は間違いないが、それを、より円滑で安全なシステムとして普及させるためには、RFIDの世界な標準化が必要である。将にそのような要望に応えるため世界最大の標準化団体があり、EPCglobalが策定した「EPCglobal Class1 Gen2」規格に完全準拠した製品も出荷されだした。RFID リーダ・ライター／RFID プリンタ／RFID タグなどの デバイスから取得したデータを業務システムにつなぐためのミドルウェアも様々な業務に応じたソリューションとして整いだしてきた。

これらの製品群の連携や基幹システムや、データウェアハウスへの組み込みによるデータ収集の強化によって、よりグローバルなサプライチェーンマネジメントの確立や、タイムリーで確実な情報のトレースなどを可能にする事で、企業が国際間の物流をより円滑に管理する事ができると思われる。

また、RFID を現場の業務改革に導入して活用するには、RFID タグやリーダ・ライタなどのデバイス導入だけでなく、前記したような SI（システム・インテグレーション）による相乗効果が期待される。

導入時の諸課題は、RFID を使う現場の環境や移動条件によっても変わってくる。たとえば、現場の状況として、汚れや温度には強いが複雑な電波傷害は RFID へのデータの入出時に影響を与える。電波の出力、アンテナの方向、障害物の状況、周辺のモノの存在などによって、読み取り精度は大きく左右され、これらを実際の現場で正確に測定し、的確な対策をとるには、電波技術と現場経験が必要になる。

RFID ソリューションは、今日ではさまざまな分野に導入されている数例の実績がある。企業の調達・生産・物流などの業務に適用されて、在庫削減、生産効率向上、生産リードタイムの大幅短縮などの成果を挙げていることが報告されている。また同時に、多くの国家プロジェクトや社会実験も行われており、東京都の小学校の児童に登校下校時の安全確認に、タグを付ける実験も行われている。

EPCglobal には 2004 年頃からパートナー会員となって RFID の標準化活動を積極的に推進するとともに、エンドユーザ会員になって RFID ソリューションの導入に積極的に取り組む日本企業もでてきた。

IV データウェアハウスと RFID の融合と今後の課題

(1) データウェアハウスと RFID の有用性

データウェアハウスによって、多面的で統合性がある信頼データが蓄積されたとして、ユーザが意思決定に役立つように活用するには、統計的解析か多次元解析という手法で行う。現状で高い効果が期待できる適用分野は、マーケティング、顧客管理、営業、金融・保険業などである。しかし、他にもエンジニアリング分野など、データウェアハウスは、基本的にはデータが存在する分野ならどこでも活用できる可能性を持っている。⁽¹⁴⁾

原始データから業務データベースを構築し、さらに多方面から収集したデータからデータウェアハウスを構築する。それから、抽出されたデータによって多次元データベースやデータマートが構築される。データマートとはデータの小売店を意味しているが、そこからデータやレポートを作成する。また、データウェアハウスをデータの鉱山に例えて、そこから宝を発掘する解析ツールとしてデータマイニングがある。マイニング(mining)とは、鉱山を発掘するという意味の言葉であり、例えば廃棄された電子部品の中から溶

解して金を集めるような手法である。

データマイニングはデータウェアハウスを支える技術の成果とも言えるものであり、全体のデータの傾向を分析することにより、あらかじめユーザが知らない組み合わせ、関連付け、分割、予測を行うことに特徴がある。その代表的な手法には、下図のようなものがある。⁽¹⁵⁾

図表 7 データマイニングの代表的な手法

データマイニング手法	事例
相関関係分析 (Association)	買い物客が何と何を一緒に買う傾向があるかを見る「バスケット分析」（パンを買った女性客の 60%は牛乳も一緒に購入している）
時系列分析 (Sequential pattern)	住宅ローンが完了した総合口座の持ち主のうち、22%はその後 2 ヶ月以内に定期貯金を開始または増額している
クラスター分析 (Clustering)	3 万人の提携カード保持者を、7 つのグループに分割する（潜在顧客へのマーケティングなどに活用される）
クラス分類 (Classification)	薄型ノートブックを買うのは 30 代のビジネスマンであり、ハイエンド・デスクトップを買うのは．．．
予測 (Value prediction)	今回の広告内容と価格なら、あの製品はどのくらいの販売量となるだろうか

出典：<http://homepage2.nifty.com/mnakamura/dw/kiji/dw3.html> 2011/9/23

日常業務処理では、自社の販売店や支店の売上管理は基幹システムで処理されるが、意思決定にかかわる処理はデータウェアハウスを活用して、基本的な方法は従来の統計解析で行われる。それぞれの営業所や支店には毎日、どのような顧客が買い物に来るか（顧客分析）。販売額や利益額は、過去数年間でどのように変化しているか（時系列の傾向）。商品種別ではどうなっているのか（クラス分析）。また、業界の他社店と比較してどうか（比較）。これらの分析は、簡易検索ツールである OLAP（On-Line Analytic Processing）製品を用いて行われる。一般的なユーザは、OLAP を用いてあらかじめ準備・登録された分析メニューから表示したいグラフや表を選択して関心のある情報を確認することができる。

データウェアハウスのいくつかの適用分野を列举してみよう。

- ・在庫の入出庫における異常を発見し、その原因を追求して、早期に対策を講じる
- ・マーケティング活動のデータを分析して、マーケティング戦略資料に役立てる
- ・顧客データを分析して、購買予測・販売予測に適用する
- ・販売のデータを分析して、過剰在庫や廃棄ロスを最小限にする
- ・顧客データから与信評価や事前に予測される解約や他社への乗り換え防止に活用する
- ・販売動向を分析して、地域や時期によってその時々最適な価格や販売料金を設定する
- ・市場での自社商品の優劣分析から新たなマーケティング戦略、商品戦略を企画する
- ・過去の類似製品の販売傾向から、新製品の販売予測を行う
- ・どのような商品の組み合わせが売れているかを推定できる
- ・生産の工程で、何が歩留まり低下の原因となっているかを発見する
- ・SCMのネックになっている部署を把握できる

など、データウェアハウス適用の予想効果には、枚挙に暇がない。

このような特徴をもつデータウェアハウスに、**RFID** ソリューションをインテグレートすれば、その利点としてかきのような特徴が加えられる。

RFID タグとバーコードの最大の違いは、タグ内へ情報を読み書きできることであり、単に情報を読み取ることだけの機能に限定しても、次のような有利なメリットを挙げることができる。

- a. タグの見えない場所や離れた場所からでも情報の読み書きができる。
- b. データの暗号化も可能でありセキュリティ強化につながる。
- c. 移動中の物品でもデータの認識ができる。
- d. 衝撃や汚れ、経年変化などにも強く耐久性に優れている。
- e. 液体の影響が少なく水中のタグも読み取りでき、耐寒は-20℃でも動作可能。
- f. 使用済みになれば、物品からはがして情報更新すれば再利用ができる。
- g. 強い電波の **RFID** タグであれば、箱の内側にあっても開梱せずに読み書きができる。

などの特長を備えている。しかしながら欠点としては、バーコードに比較すると当然であるがコストは高く、タグ 1 枚あたり数十円である。また、万ータグが故障していても外見上ではわからないため、管理漏れにつながる可能性もある。このような面については、その対策を考える必要がある。また、昨今、**RFID** が普及しだしている要因は、下記のようなものである。

- ①「省力化・効率化」などによる企業競争力の観点から、多くの業界で自動認識機器の導入が進展したこと
- ②「安全・安心」等の消費者ニーズに企業側から応えるため
- ③セキュリティやレジャーなどの新しい市場分野で、積極的な導入が行われたこと などである。

RFID は部分的な試験的導入から本格的な実用段階に入ってきており、経営革新のキーテクノロジーにできる可能性もある。RFID の迅速・確実な導入を実現し、ユビキタス時代に対応した企業の経営革新に利活用されることが期待されている。

(2) おわりに

ユビキタス社会を実現するための重要な社会インフラとして、NGN（次世代ネットワーク：Next Generation Network）の具体化が進んでいる。世界の何処にいても、何時でも、誰でも情報を受発信できる社会インフラである。このようなテクノロジーが、企業間情報連携を強化する基盤技術には不可欠である。また、今日では、その技術の高機能化と世界標準化が進み、普及拡大の諸条件が整備されてきたと言える。このことにより、今後、物流をはじめ、さまざまな領域での活用機会の拡大に加え、各種の業種における認証・セキュリティ・資産管理等での活用領域が多様化すると思われる。そして何よりも、RFID は、サプライチェーンに新たな付加価値を生み出す「個品管理」への重要なテクノロジーとして、RFID 市場が急速に拡大することが期待されている。

RFID のツールである、EPC タグ、EPC リーダ、RFID ミドルウェアなどの仕様を標準化しているのが非営利法人 EPCglobal Inc.である。EPCglobal の活動によって、コード体系やインターフェイスの仕様が標準化されたことで、各種のデータを企業間で共有・連携して利用できるようになっている。なお、EPCglobal ネットワークのアーキテクチャフレームワークについては Web 上で公開されている。

EPCglobal ネットワークを利用するためには、企業の本社や団体の本部が存在する国の GS-1 組織で「エンドユーザ」として加入手続きをする必要がある。日本では、財団法人流通システム開発センター（EPCglobal Japan/GS-1 Japan）が窓口で、加盟すると企業コードである「EPC Manager Number」が付与される。

また、他にも RFID を普及させる機構として、「RFID 普及推進機構」と称し、事務所拠点を札幌市内の北海道産学官研究フォーラム内に置く組織もある。ここでは、ユビキタスネットワークの時代がすぐそこに近づいて来ていることを意識して、「ユビキタス」とはラテン語で「同時に至るところに存在する」つまり

偏在するという意味のように、RFID を使用することを目指している。(17)

情報ネットワークの将来は、数ミリのゴマ粒大のチップがあらゆる物品に添付され、広大なネットワークの端末になることによって、無数の情報をネットワークを通じて統合し、さまざまな利用に提供して利便性を高めることが可能になる。

このような環境が整いつつある今日、まさに「見える化」や「スピード経営」が目指す中で、RFID は救世主のような存在である。本稿で提案したデータウェアハウスと RFID の二つの核システムの融合は、近い将来に実現され、産業界で大きな役割を果たすものと思われる。

参考文献

- (1) <http://www.nec-nexs.com/seminar/detail.cgi?id=1607> 2011/9/10
「データを有効活用する「見える化」実践セミナー」
- (2) 法雲俊邑稿(2008)「多企業間サプライチェーンにおける情報システム統合の課題」
星城大学研究紀要第7号
- (3) http://www.cait.wustl.edu/cait/papers/prism/vol1_no1 2011/9/10
<http://japan.internet.com/busnews/20090706/6.html> 2011/9/10
- (4) <http://japan.zdnet.com/sp/feature/06sp0130/story/0,2000066437,20256147,00.htm> 2011/9/10
- (5) <http://www.mdit.co.jp/diaprism/> 2011/9/10
- (6) <http://agrinfo.narc.affrc.go.jp/fs/cdrom/3syoun/303st/t0303.htm#URL:Inmom>
2011/9/10
- (7) 同上
- (8) 同上
- (10) <http://www.mitsubishielectric.co.jp/news/2010/1221-a.html> 2011/9/23
三菱電機インフォメーションテクノロジー株式会社 計画部 販売推進課
- (11) 法雲俊邑稿(2010)「RFID の普及に関する一考察」星城大学『研究紀要』第9号
- (12) <http://www.hitachijoho.com/rfid/series/fixture/index.html> 2011/9/23
- (13) 同上
- (14) <http://homepage2.nifty.com/mnakamura/dw/kiji/dw3.html> 2011/9/23
- (15) 同上
- (16) 法雲俊邑著(2003年)、『経営工学』オーム出版社。
- (17) 石川和幸著(2008年)、『SCM経営を「見える化」で成功させる実務』中経出版
- (18) W.H. Inmon 他(1997)、『データ・ウェアハウス活用編』, オーム社, 1997.
- (19) 法雲俊邑著(1987)『企業情報システムー高度情報化の展開とその対応ー』改定版、

杉山書店

- (20) 法雲俊邑稿(2009)「グローバル・システム統合環境における情報セキュリティ管理の課題」
星城大学研究紀要第 8 号
- (21) 法雲俊邑稿(1976)「個別データファイルの統合に関する一考察」彦根論叢第 179 号
- (22) J・ガトーナ著(1999)、『サプライチェーン戦略 Best solution』前田 健蔵他訳、
東洋経済新報社
- (23) ピーター・エイドリア、ドルフ・ザンティンジ＝著／山本英子、梅村恭司訳(1998
年)『データマイニング』共立出版、(『Data Mining』の邦訳)
- (24) 石川博＝著(2005 年)『次世代データベースとデータマイニング——DB&DM の基礎と
Web・XML・P2P への適用』CQ 出版
- (25) Pieter Adriaans, Dolf Zantinge 著(1998 年)『データマイニング』、共立出版、
- (26) Ralph Kimball 著(1998 年)『データウェアハウス・ツールキット』、日経 BP 社.
- (27) 百瀬公朗監修(1996 年)『実践データウェアハウス』、オーム社
- (28) 日経情報ストラテジー 1996 年 12 月『手に取るように顧客をつかむデータマイニ
ング』

