

共同利用型電子データ交換サービスの 運用最適化に向けた業務知識の体系化

松山浩士[†] 鯉坂恒夫^{††}

ASP事業者は、提供システムの障害に対応するだけでなく、提供サービスが対象とする業務に対して耐障害性を保つことが求められる。業務上の障害は利用環境や利用者に起因し不確実性が高く状況的であるため、運用を通して人が対応している。システムを共同利用型で提供するASP事業者では運用の効率化が求められているが、運用に関する一連の判断や作業は一塊となっており最適化が難しい。そこで、運用業務を整理・分類して障害対応プロセスを明らかにし、それらのプロセスのうち特に「判断プロセス」の自動化に向けて業務知識の体系化を進める。これには、運用業務で取り扱う基本的なシステム機能単位のモデル化、機能を運用し正常を確かめるためのモデル化、状況的に発生する障害を現象として捉え対応するためのモデル化が含まれる。

Proposing Operation Knowledge Patterns for Multi-tenants Electronic Data Interchange Services

Koji Matsuyama[†] and Tsuneo Ajisaka^{††}

Application service providers are responsible not only for maintaining their information systems but for the customers' business to be fault tolerant through the provided services. Business failures are caused by the environments and users of the services so that they are context sensitive and uncertain. Human operations are central to recover those failures. This paper tries to make efficient the decision makings and tasks amalgamated in the human operations by identifying implicit knowledge. The recovering process proposed is comprised by decision process, function modeling process, instance-occurrence comparing process, and fault identification process.

1. はじめに

サイバーリンクス社（以降CL社と表記する）はASP（Application Service Provider）事業者で共同利用型の電子データ交換システムをサービスとして提供している。本サービスにとって重要なことはシステムの機能提供だけでなく、発注データを確実に受信することである。実際の運用では通信手順上の障害や相手先のデータセット遅れなど発注データがうまく取得できない状況（障害）が発生する、運用者はその都度、適切な作業をおこない障害に対応しているが、顧客の増加に伴い運用負荷が高くなるため、その効率化が求められている。

しかし運用は人に依存しており、一連の判断や操作が一塊として扱われているため、最適化が難しい。

本稿では障害対応作業を分類し過去の障害対応件数を整理することで最適化による効率化が高い業務を洗い出し、その業務プロセスをモデル化する。その中で電話連絡やソフトウェア操作等直接的な作業以外の判断プロセスの自動化に向け、運用で利用されている知識を分析・体系化する1)。

2. EDI-ASP サービスの概要と運用例

2.1 EDI-ASP サービスの概要

EDI（Electronic Data Interchange）とは、企業間の商取引を電子的に交換する仕組みを指し、それを実現するシステムを一般的に電子データ交換システムと呼ぶ。CL社では食品流通業界の卸事業者向けにEDIシステムをサービスとして提供しており、その名称をEDI-ASPサービスと呼ぶ。

EDI-ASPサービスの特徴は、自社でEDIシステムを構築し利用する代わりに、基幹システムを専用線やインターネットを使ってCL社のEDIシステムに接続することで顧客の最も都合のよい通信プロトコルやデータフォーマットで小売事業者と電子データ交換ができる点である（図1）。

小売事業者側のEDIシステムは、通信回線、通信プロトコル、文字コード、データフォーマットがそれぞれ違うため、卸事業者は自社構築の場合、全ての相手先に対応した通信設備とソフトウェアを準備する必要がある。その数は食品流通の大手卸事業者で数千に至るためASP型のサービスを利用するメリットは大きい。

電子商取引で取り扱われるデータ種も小売事業者によって違うが、2007年に標準化された流通BMS（Business Message Standard）では主に発注、出荷、受領、請求、支払、

[†]株式会社サイバーリンクス
CYBERLINKS CO.,Ltd
^{††} 和歌山大学
Wakayama University

を取り扱う2)。その中でも発注データは、取得漏れや取得遅れが商談や物流業務に悪影響を与えるため特に注意しなければならないデータである。EDI-ASP サービスではEDIシステムの機能を提供するだけでなく、発注データを確実に取得するための障害対応業務をおこなっている。

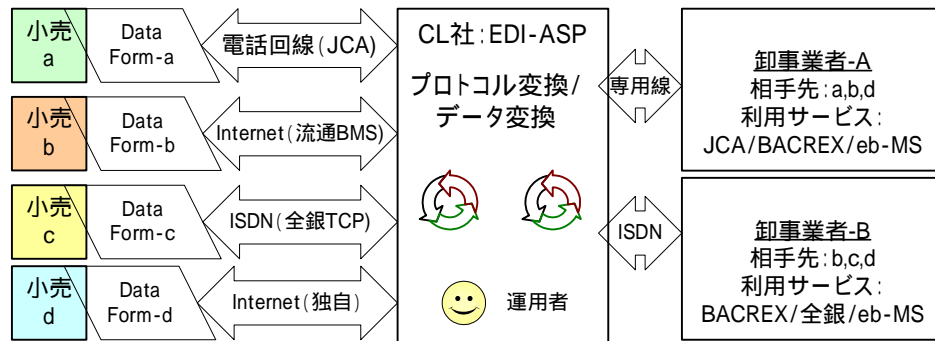


図 1 EDI-ASP サービス

2.2 運用例

実際の特徴的な障害対応内容を次に示す。

- (1) 特定対応リスト：相手先のソフトウェアの設定によって対応が違うため、対応リストを参照し作業を判断する。

通信プロトコル上でデータ送受信を確定する信号を厳密にチェックし動作するか、あるいは無視して動作するかはパッケージソフトの仕様や設定に依存している。通信途中で障害が発生した場合、相手先が「信号をチェックしている」場合は再送信をおこなうが、「信号をチェックしていない」場合はデータの二重送信を回避するため相手先に電話連絡し送信データの件数を確認する。「不明」の場合は相手先へのデータ確認と併に、通信設定状況を確認し、特定対応リストを更新する。

- (2) 0件データ対応：受信したデータが0件の場合、システム上は正常だが、発注データが必ずある相手先の場合は受注異常として取り扱う。

スーパーマーケット A 社の場合、普段から月曜、水曜、金曜、は発注データがあるため受信したデータが0件の場合電話で確認する。火曜、木曜、土曜は稀に発注があ

るため、受信はおこなうが0件であっても電話連絡はしない。ただし土曜の12:00は確認する。

- (3) 状況に依存した障害特定：一つの障害だけでなく複数の障害を総合的に判断しなければ同じ障害通知であっても意味が違う場合がある。

<パスワードエラー>が出力されても必ずしも認証のエラーばかりとは限らない、<パスワードエラー>の前に<JCA手順のデータ電文、終了電文受信待ちで回線が切断されました>が発生している場合には、通信が異常終了したことで、正しい通信が再開できない可能性がある。相手先に伝送区分のリセットを依頼する。

3. 運用業務の分類と運用最適化の方法

3.1 運用業務の分類

EDI-ASPの作業を基に業務を分類し表1に示す。

運用業務は、顧客の指示に従って作業するA-顧客依存型業務と、運用者が障害状況を判断し作業するB-運用者自立型業務に分けることができる。

顧客依存型業務

臨時受信依頼対応は、顧客である卸からの指示に従い手動でデータを受信する。特別スケジュール対応は繁忙期に顧客の指示にしたがい、期間付きの受信スケジュールを設定する。これら二つは顧客の指示に従う業務で、判断を含まない作業だけが発生する。

運用者自立型業務

それに対してデータ障害対応、通信障害対応、受注障害対応は顧客からの指示がなく、運用者が自ら障害の状況を判断し作業をおこなう。その中で、データ障害対応は、事前に取り決めたデータフォーマットやデータ型に対して異常なデータが送られてきた場合、障害箇所を特定し送信元に連絡をおこなうもので、複雑な条件がなく単純な連絡作業となる。

通信障害対応は、通信プロトコル上の障害が発生した場合でも発注データを過不足なく送受信するための連絡確認業務である。例えば、食品流通業界では、1980年に日本チェーンストア協会が定めたJCA手順(Japan Chain Stores Association Protocol)というモデムを利用した通信が今もなお主流で使われており、障害の数も多く運用の負荷を上げている(1982年にJ-手順3)。

受注障害対応は、相手先によって受信したデータ量の妥当性を判断し妥当でない場合は相手先に確認する。相手先、受信曜日、受信時刻、の組み合わせ別に判断基準量を設定できるため、条件参照が複雑な上に受信の度に作業が発生する（現在は作業量が多くなりすぎるため0件確認連絡のみ実施）。

表 1 運用業務分類表

分類	業務区分	作業名	作業内容
A 型（顧客依存）	臨時受信対応	臨時受信	顧客からの依頼に基づき臨時のデータを手動で取得する。
	特別スケジュール対応	特別スケジュール設定	顧客からの依頼に基づき繁忙期に期間限定で自動受信スケジュールを設定する。
B （運用者自立型業務）	データ障害対応	データ障害連絡	送受信データの障害原因を連絡する。
		通信障害連絡	通信障害の発生を連絡する。
		流通BMS障害連絡	通信障害の発生を連絡する。（顧客、ベンダー）
		通信成立タイミング不整合対応	データ受信時、データ送信時、JCA手順で通信不成立の場合相手先の設定ポリシーによって判断し必要であればデータ件数確認する。
		JCA障害対応（終了電文エラー）	データ送信時、JCA手順で通信不成立の場合相手先の設定ポリシーによって判断し必要であればデータ件数確認する。
		JCA障害対応（パスワードエラー）	JCA手順で「パスワードエラー」障害が発生した場合、認証エラーである場合と、相手先のソフトウェア設定上データ0件の場合がある。場合に合わせ「通信障害対応」と「0件データ対応」をおこなう。
		BACREX障害対応（準備中）	BACREX手順で「準備中」障害が発生した場合、相手先によって0件データ対応をおこなう。
	Web自動手順スクリプトエラー対応	Web自動巡回スクリプトでエラーが発生した場合、手動でスクリプト起動しデータの有無を目視する。	
	受注障害対応	発注データ0件確認連絡	発注データが0件の場合発注の有無確認をする。「特定相手先 - 特定曜日 - 特定時刻」組合せによって連絡の要否がある。
		発注データ継続受信	発注データ受信の結果、件数が0件であったり、データがなかった場合、事前に決められた時刻まで継続して手動で受信する。
発注データ量妥当性判断		受信したデータ量が過去のデータ量に比べて少なかった場合、データ確認依頼をする。	

3.2 運用最適化方法

(1) 障害通知件数と障害対応件数の割合

2010年6月の障害通知件数は8,673件発生しており、その内、障害対応が必須であった件数は2,421件である。障害対応の内訳は次の通りである（図2）。通信障害（1,971件 / 81%）、臨時受信対応（284件 / 12%）、受注障害（87件 / 4%）、データ障害（54件 / 2%）、その他障害（25件 / 1%）。

尚、その他障害は導入時のテスト障害で運用上の障害ではない。また、受注障害件数が少ないのは、すでに全ての受注障害対応ができないため、対応先を限定しているからである。

運用業務において、最も負荷がかかるのは障害判断である。障害通知が発生する度に、内容を確認し対応の要否を判断する。前述した2010年6月の実績では、8,673件の障害発生通知に対して、実際の対応作業は2,421件である。約7割が対応不要の通知である。対応不要の障害通知が発生する理由は、2.2 運用例で示した通り、障害として対応すべきか否かの条件が非常に複雑でEDIソフトウェアのフィルタリング機能では制御できないこと、また、受注障害対応は、業務上の異常がシステムでは判断できないことがあげられる。

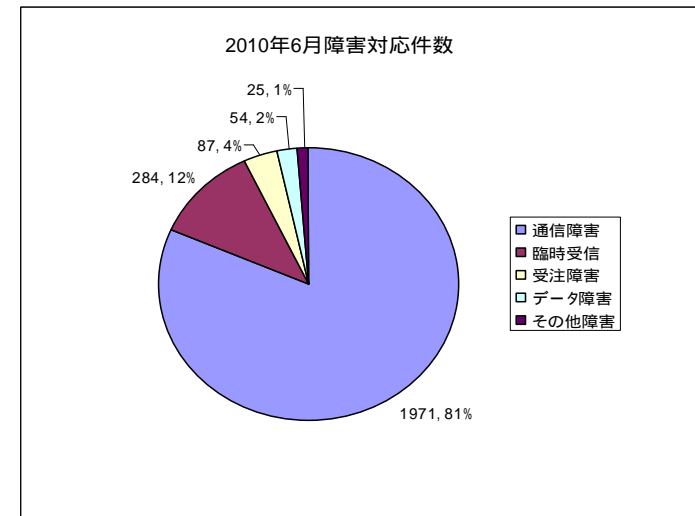


図 2 2010年6月障害対応件数グラフ

(2) 障害対応プロセス

運用最適化のために、一塊となっている障害対応業務を知識と作業に分離する。
図 3 に示すように、障害対応業務は 3 つのプロセスに分けることができる。

A-通知プロセスでは、EDI システムから運用者に対して通信障害状況やデータの受信状況が通知される。

B-判断プロセスでは、通知を受けた運用者が運用知識を利用して作業の要否と作業内容を判断する。作業が必要であると判断された障害に対しては、最適な作業を選択する。

C-作業プロセスでは、選択した作業を実施する。

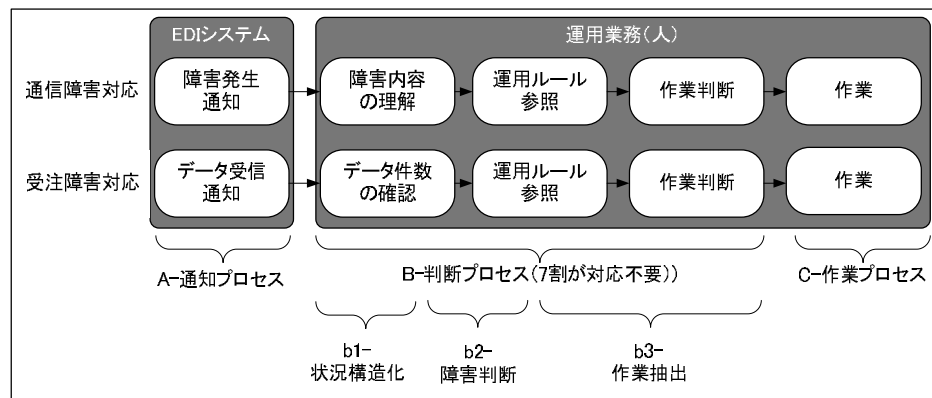


図 3 障害対応業務プロセスモデル

(3) 自動化に向けた判断プロセスの分解

障害対応業務プロセスのモデル化から運用効率化には B-判断プロセスの自動化が有効なことがわかる。B-判断プロセスは 3 つのステップで構成されている(図 3)。

b1-状況の構造化は障害発生やデータ受信の都度、関連する情報を収集・構造化し、障害状況を理解するステップである。

b2-障害判断は、収集・構造化した障害状況情報に対して、対応が必要か否かを判断

する。障害通知の約 7 割がこのステップで対応不要と判断される。

b3-作業抽出は、対応が必要と判断された障害状況に対して、相手先ごとの条件に照らし合わせ具体的な作業抽出をおこなう。

三つのステップで自動化が必要であるが、まずは、b2-障害判断と b3-作業抽出の自動化に利用される業務知識の体系化をおこなう。

4. 業務知識の体系化

4.1 EDI システムに繰り返し利用される機能の基本構成単位とその体系的索引

「機能フレーム」はシステムに繰り返し利用される機能で、運用で取り扱われる最も基本的な構成単位である。「機能フレーム」は「機能モジュール」によって構成される(図 4)。

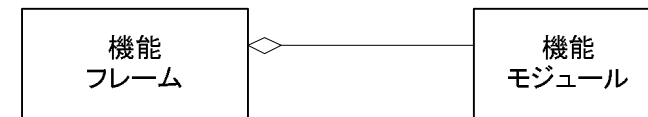


図 4 機能フレームモデル

EDI システムにとって、繰り返し利用される機能の基本的な構成を「EDI 通信フレーム」とする(図 5)。「EDI 通信フレーム」は相手先との通信に関する取り決めをまとめたもので、構成要素として「アクセスポイント」「通信回線」「データ種」「通信手順」「通信形態」を持つ。「アクセスポイント」は<電話番号>や<IP アドレス>のスーパータイプである。その他の構成要素は次の概念を取り扱う。

「通信回線」: インターネット, 公衆回線, 等。

「データ種」: 発注, 出荷, 等。

「通信手順」: JCA, 全銀ベーシック, 等。

「通信形態」: 発呼受信, 着呼受信, 着呼受信, 発呼受信。

特定の「EDI 通信フレーム」で障害が発生した場合、構成要素である「通信回線」や「データ種」の違いによって対応が変わる。

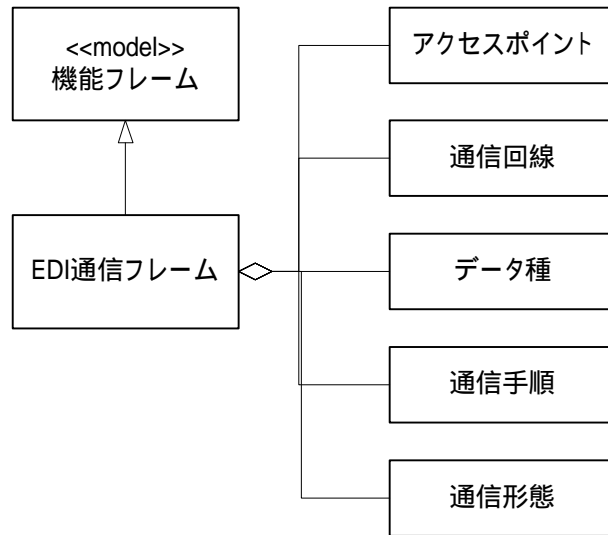


図 5 EDI 通信フレーム

「機能フレーム」が増えてくると分類し、管理する必要性がでてくる。「分類」を体系的に組み合わせて体系索引を作り管理する。「分類」は親子関係になっており階層的な構造をしている(図6)。

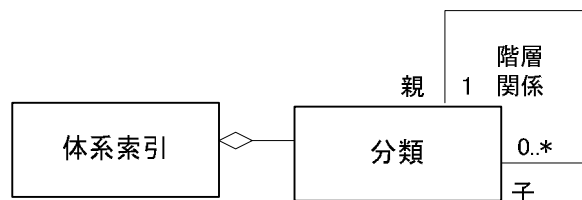


図 6 体系索引モデル

EDI-ASP サービスにおける「EDI 通信フレーム」のインスタンスは 1 万個以上になる。

実際にどのような体系索引で「EDI 通信フレーム」を管理し、検索・抽出したいかは、実装依存である。例えば、EDI-ASP サービスに利用しているパッケージソフトでは「通

信グループ」「通信ユーザ」「通信ファイル」の 3 つの体系索引が用意されている。具体的には次に示す内容で「EDI 通信フレーム」を分類体系化し管理している(図7)。

通信グループ (7 桁) … 企業 (3 桁) + ” - ” + 通信プロトコル (3 桁)
通信ユーザ (11 桁) … 通信グループ (7 桁) + 小売連番 (4 桁)
通信ファイル (15 桁) … 通信ユーザ + ” - “ + データ種 (2 桁)

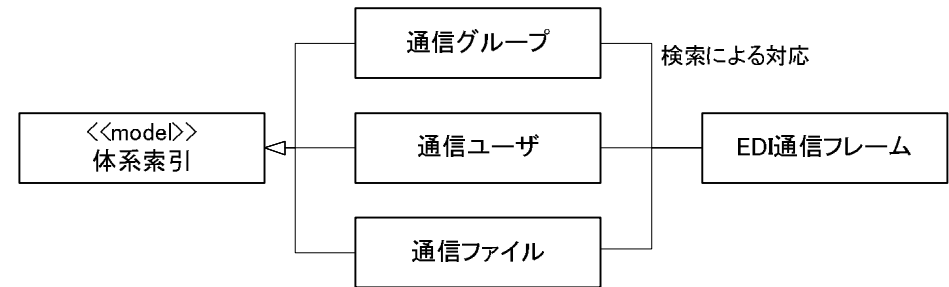


図 7 CL 社における EDI 通信フレームの体系索引

4.2 運用に必要な「定義」「実装」「出現」の計画概念の三階層

EDI システムは相手先毎に通信起動設定をおこなう。

情報システムの運用業務の本質は「機能フレーム」を<いつ起動させたいのか>という顧客の意図と<いつ実動したのか>という実績の差異を監視することである。

EDI-ASP サービスの運用事例で説明する。図 8 に示すように、小売 A 向けに月曜から金曜までの 7:00、12:00、23:00、と土曜日の 12:00 に受信起動設定した場合、それぞれ受信起動予定がどのように実施されるのかを監視する必要がある。例えば、「7:00 の受信は何件であったのか?」、「12:00 の受信予定はいつ開始されたのか?」、「23:00 の受信予定は正常に実施されたのか?」、等、顧客が意図した受信起動予定と実施された通信を個々に比較することで受信の成否を判断し対応することができる。

すなわち運用業務知識の体系化には意図的に計画された「機能フレーム」の実装(インスタンス)と、その計画がどのように実施されたのか、あるいは実施されなかったかという出現(オカレンス)が比較可能な対象モデルとして整理される必要であり、この概念関係を「運用における計画概念の三階層モデル」として図 9 に示す。

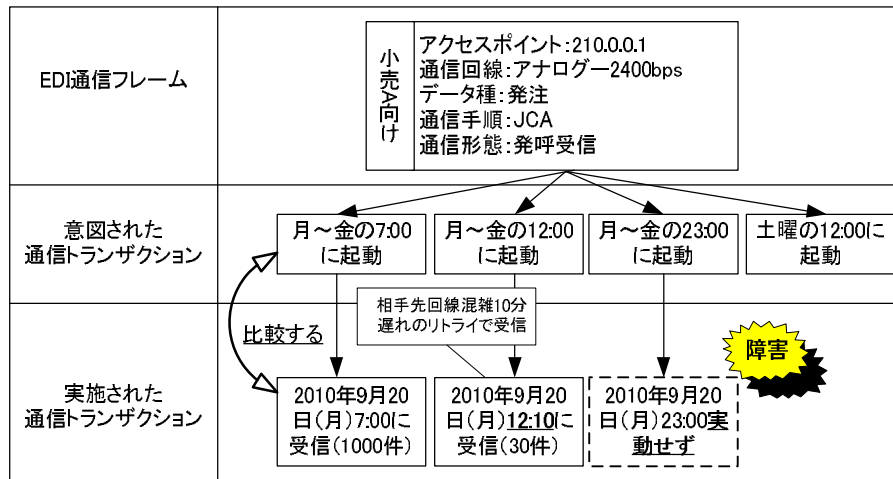


図 8 EDI 通信フレームワーク運用管理

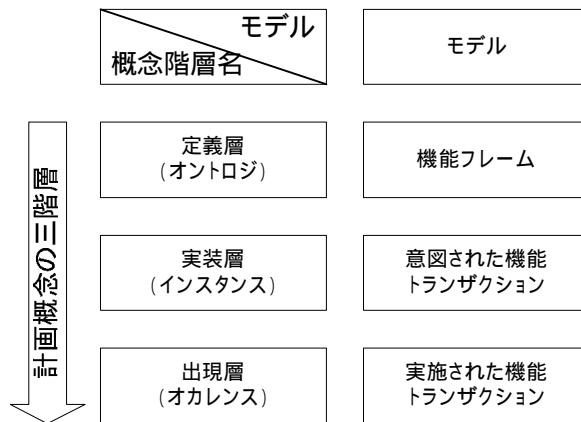


図 9 運用における計画概念の三階層モデル

次に、<いつ起動させたいのか>を取り扱うために時間概念が必要となる。特定の月でない日付（毎月 20 日）、特定の日でない一日の時刻（毎日 10:00）、特定の週でない

曜日（毎週金曜）など、これらは「定時」として概念化する。これに対して、「機能フレーム」の出現である「実施された通信トランザクション」では、時間軸上で特定の点を扱う必要がある。2010 年 10 月 18 日、2010 年 10 月 18 日 14 時 13 分 10 秒、等。これを「時点」として概念化する（図 10）。

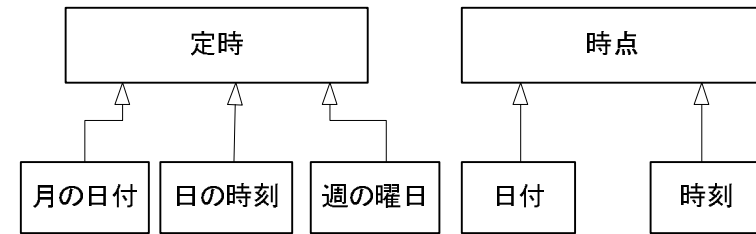


図 10 定時と時点

「定時」と「時点」そして「機能フレーム」を利用しての計画の<実装>である「意図された機能トランザクション」をモデル化することができる。また、計画の<実施>である出現は「実施された機能トランザクション」としてモデル化することができる。

「意図された機能トランザクション」と「実施された機能トランザクション」は「機能フレーム」を介して比較可能である（図 11）。

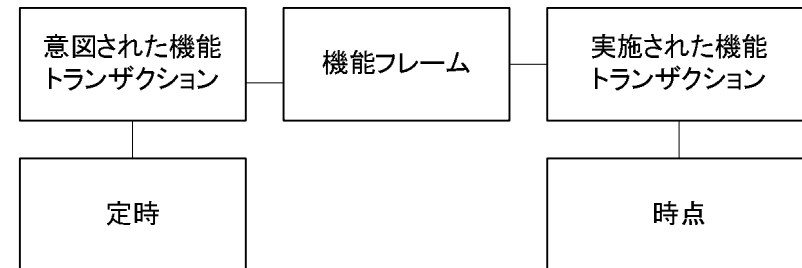


図 11 意図された機能トランザクション実施された機能トランザクション

4.3 再利用性の高いモデルの実用モデルへの適用

まず、「意図された機能トランザクションと実施された機能トランザクション」を利用して EDI サービス運用知識の設計する（図 12）。

4.1節で「機能フレーム」を継承し「EDI通信フレーム」クラスを作成した。本節で「意図された機能トランザクション」を継承して「意図された通信トランザクション」クラスを作成する。「意図された機能トランザクション」を継承することによって、「定時」と「EDI通信フレーム」の関係も継承される。同様に「実施された機能トランザクション」を継承し「実施された通信トランザクション」クラスを作成することで、「時点」と「EDI通信フレーム」の関係も継承する。

設計したEDIサービスの運用知識を実際の運用に適用するためには<名>が重要である。<名>(別名,エイリアス)は利用しているソフトウェアの仕様や実用現場の文化に依存しており,運用者間や顧客との間で定着している。

例えばEDI-ASPサービスでは「機能フレーム」は「通信ファイル」と呼ぶ。図7に示すように「通信ファイル」の実態は「体系索引」である。同様に「意図された通信トランザクション」は「サービスID」,「実施された通信トランザクション」は「通信トランザクションID」と呼ぶ。無論これらは実用の中での呼ばれ方であるため「ID」の使い方は概念として厳密な意味はない。

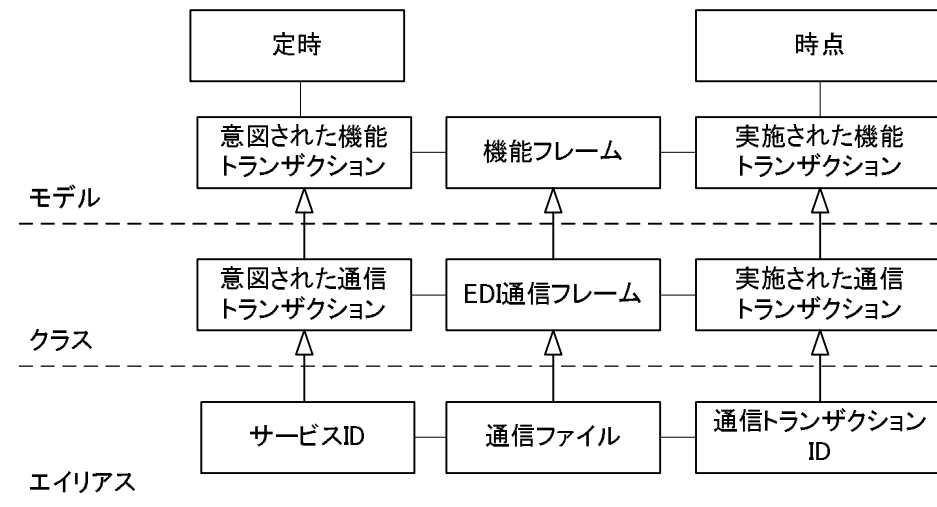


図12 機能フレームを利用したEDI運用知識の設計と実用への適用

ここで,運用知識の概念整理において,計画概念の三階層モデルと概念適用の考え方を「運用知識体系化マトリクス」として定義する(図13)。

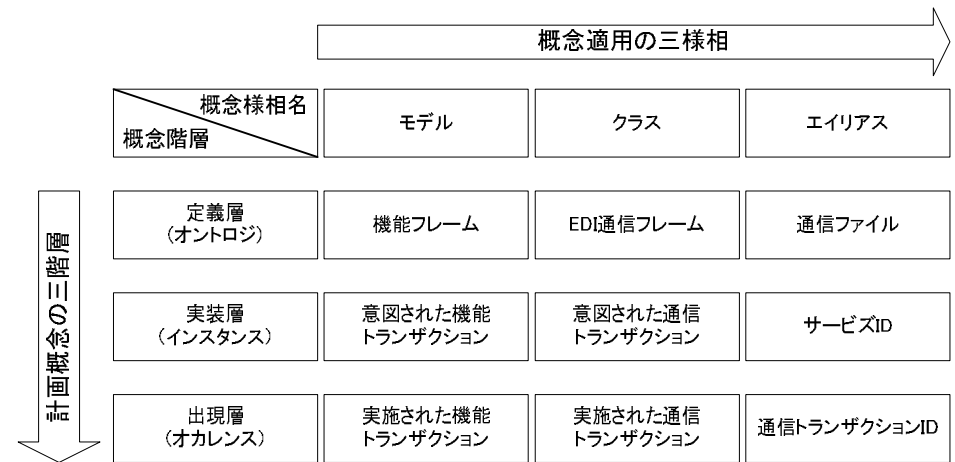


図13 運用知識体系化マトリクス(例:機能フレームのCL社適用)

4.4 障害対応条件のモデル化

システムの運用障害は環境や人の関係に起因するため,即時に解決できない。しかしサービスは継続し運用する必要がある。そこで,繰り返し起こる障害に障害名を付け人が対処することでサービスを復旧する。

障害対応の内容は,障害の度合いや区分によって決定される。つまり,障害対応条件は,障害という「現象」をどのような「観点」で「観測」するかとしてモデル化することができる。観測の際,定量的な観測を「範囲測定」とし扱い,区分けによって観測する場合は「区分観測」として扱う(図14)

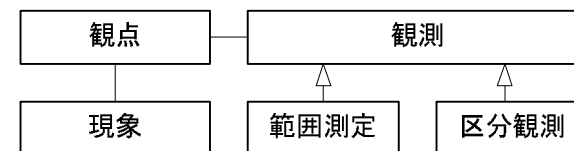


図14 現象に対する観点と観測

具体的な障害対応への適用例をもとに説明する。

(1) 通信成立タイミング不整合対応

EDI-ASP サービスの運用の中に、通信成立タイミング不整合対応がある(図15)。モデムを利用した信頼性の低いアナログ通信では通信途中でシグナルが消失したり、あるいは通信ソフトの通信成立タイミング設定が相互に違うなど、不測の原因が潜在しており、かつデータ通信が途中で途切れた場合に、本来の通信プロトコル上のリカバリーが正常にはたらかず二重発注や受信漏れなどを受発注サービスで重大な障害を引き起こす可能性がある。

EDI-ASP サービスの運用では、障害原因の根本解決と平行して障害現象を「通信成立タイミング不整合障害」と捉え、通信成立タイミング設定の相手先との「整合性」を「観点」として捉える、整合性には「一致」「不一致」「不明」の三種類の区分があるため、「区分観測」として取り扱うことができる。この際の「区分観測」には「一致」「不一致」「不明」の三種類が観測される。

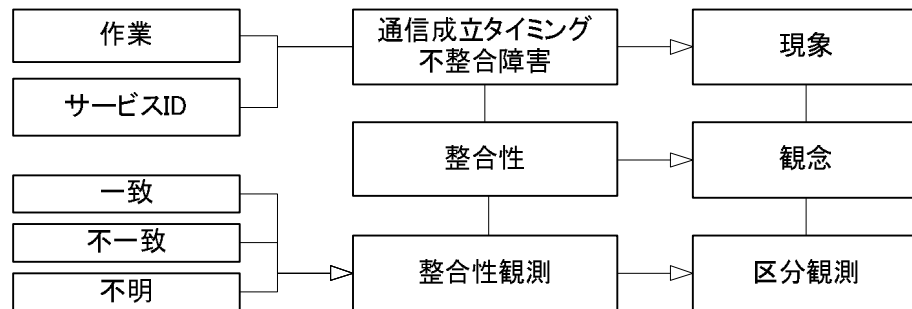


図15 通信成立タイミング不整合障害

(2) 受注障害対応

EDI-ASP サービスの運用の中に、受注障害対応がある(表1)。

受信は成功したが、受注データ量が普段より少ない場合、相手先のデータセットで不測の事態が発生している可能性があり、対応作業が必要な場合がある。人に起因する受注セット遅れなどの現象を「受注障害」とし、障害を「受注量」として観測する。その際の観測は「範囲観測」であり、「受注量異常範囲」を条件として観測する(図16)。

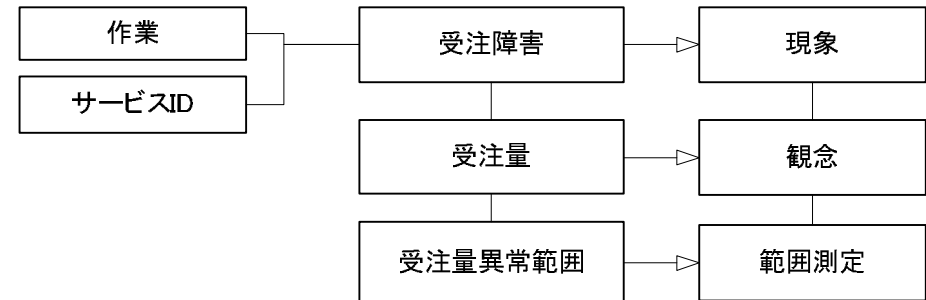


図16 受注障害対応

5. おわりに

5.1 まとめ

CL社のEDI-ASPサービスをケーススタディに障害対応業務プロセスモデルを作成し判断プロセスの自動化が運用最適化に有望であることを示した。判断プロセスの自動化に向け、業務知識を統一的な形式知として整理する為の運用業務知識の体系化をおこなった。また、実モデルへの適用方法を解説した。

5.2 今後の展開

- 知識体系を利用した実業務知識の整理。
- 業務知識を統一的に管理・問合せに応えるソフトウェア実装
- 判断プロセスの状況構造化の自動化(3.2(3)のb1-状況構造化)
- これらを利用したEDI-ASP運用支援システムの開発・適用・評価

参考文献

- 1) Martin Fowler: アナリシスパターン, アジソン・ウェスレイ・パブリッシャーズ・ジャパン株式会社(1998)
- 2) 流通ビジネスメッセージ標準「導入書ドライ_概要変」
http://www.dsri.jp/ryutsu-bms/standard/standard01_2.html
- 3) 流通データ情報オンライン・データ交換システム 第7版,(財)流通システム開発センター(2007)