

金流・商流・物流の情報連携に関する調査研究 報告書

平成 23 年 3 月



財団法人日本情報処理開発協会



この事業は、競輪の補助金を受けて実施したものです。

<http://ringring-keirin.jp/>

はじめに

本報告書は、財団法人日本情報処理開発協会が、平成 22 年度情報化推進に関する調査研究等補助事業「次世代電子情報流通基盤の整備に関する調査研究」の一環として実施した「金流・商流・物流の情報連携に関する調査研究」の成果を取りまとめたものである。

これまで主に金流では口座振替情報を、商流では受発注情報を、物流では動産の特定情報を授受するネットワークが、直接の当事者に閉じた形で区々に構築・整備されてきた結果、相互に横断的な形で情報を共有し、システムを越えて連携させる仕組みが存在してこなかった。こうした断絶がもたらす情報の追跡、再利用の可能性の制約は、企業セクターの事務処理コストを発散させ、ERP 等の企業内システムの SOA 化の妨げとなっているほか、情報の利活用による新たなビジネスモデルを拓く途をも閉ざしている。

もっとも、昨今の業界横断的に進められる EDI の国際標準化や、RFID 等の新しい実装技術の普及、さらには本邦の第 6 次全銀システムに代表される金融セクターの資金決済インフラ整備の方向性は、情報連携に向けたブレークスルーの契機として期待されるところである。

本調査研究に際しては、「金流・商流・物流の情報連携調査委員会」を設置し、金流と商流、物流に横断的な情報連携を深化させることを展望し、現状の課題やニーズ、シーズを明確化した。その上で、EDI 標準や RFID 等の活用による、企業財務に横たわるバックオフィス業務の効率化、ひいては売掛金債権の回収迅速化や資金調達余力の拡大等のポテンシャルについて検討を行った。

更に、金流・商流・物流の EDI では、それぞれ異なる粒度の定義で企業情報や位置情報が利用されており、異なる事業者間での情報連携が困難な状況にある。そこで、国内外における金流・商流・物流分野（事業者間連携）での GPS 衛星活用の現状を把握し、各利用シーンにおける測位衛星の重要性と利用ニーズ、普及のボトルネックを明らかにし、金流・商流・物流分野における測位衛星利用による位置情報把握技術の促進のための方策を検討した（本報告書の「参照」に掲載）。

ご協力いただいた関係団体、企業並びに委員会委員各位には、この場を借りて厚く御礼を申し上げるとともに、後続する調査研究、ひいては実装、普及に向けたパスをより確固としたものにするためにも、本報告書の読者各位からも忌憚のないご意見やご提案を賜れば幸いである。

平成 23 年 3 月

財団法人日本情報処理開発協会

金流・商流・物流の情報連携調査委員会 委員名簿（順不同、敬称略）

委員長	遠城 秀和	株式会社NTT データ
委員	松島 桂樹	武蔵大学
委員	川内 晟宏	特定非営利活動法人ITコーディネータ協会
委員	奥野 公彦	株式会社オージス総研
委員	湯浅 利由起	キヤノンITソリューションズ株式会社
委員	斉藤 良一	共通XML/EDI 実用化推進協議会
委員	稲野 清治	株式会社グローバルワイズ
委員	兼子 邦彦	小島プレス工業株式会社
委員	村上 統英	石油化学工業協会
委員	藤野 裕司	株式会社データ・アプリケーション
委員	渡辺 昌男	テービーテック株式会社
委員	高島 民男	社団法人電子情報技術産業協会
委員	堀口 健男	日本情報通信株式会社
委員	稲葉 慶一郎	株式会社日立製作所
委員	木村 等	富士通株式会社
委員	坂本 真人	財団法人流通システム開発センター
委員	松岡 道展	NPO 法人旅行電子商取引促進機構
委員	北川 鉄生	株式会社インテック
委員	園部 秀紀	TIS 株式会社
委員	江口 郁夫	社団法人日本電線工業会
オブザーバー	南雲 聡	株式会社富士通総研
オブザーバー	石嶋 和志	株式会社三菱東京UFJ 銀行
オブザーバー	山田 隆人	日本銀行
オブザーバー	花澤 健二	キヤノンITソリューションズ株式会社
オブザーバー	鈴木 修	特定非営利活動法人IT コーディネータ協会
オブザーバー	菅 聡	株式会社NTT データ
オブザーバー	高橋 講司	株式会社NTT データ
オブザーバー	毛利 真佐紀	株式会社NTT データ
オブザーバー	宮館 康夫	株式会社NTT データ
オブザーバー	湊本 智昭	株式会社データ・アプリケーション
オブザーバー	林 昌弘	大日本印刷株式会社
オブザーバー	長瀬 智彦	経済産業省
オブザーバー	辻井 淳	経済産業省
事務局	菅又 久直	財団法人日本情報処理開発協会
事務局	郡司 哲也	財団法人日本情報処理開発協会
事務局	村田 雅俊	財団法人日本情報処理開発協会
事務局	風間 正行	財団法人日本情報処理開発協会

目次

1. 金流・商流・物流の情報連携調査の背景.....	6
1.1 金流・商流・物流の情報連携ニーズ	6
1.1.1 資金決済における事務処理の合理化ニーズ	6
1.1.2 資金回収の迅速化ニーズ	7
1.1.3 金融機関の融資機会拡大	8
1.2 メッセージの標準化の進展と IT 技術革新.....	9
1.2.1 メッセージの標準化.....	9
1.2.2 IT 技術革新	9
1.2.3 現時点での国内外の対応状況.....	10
1.3 ニーズ調査.....	11
1.3.1 発注企業：電機・電子大手（購買・経理部門）	11
1.3.2 受注企業：化学大手（IT 部門）	12
1.3.3 受注企業：中小企業（経営者）	13
1.3.4 金融機関大手（業務企画部門）	14
1.3.5 地域金融機関（融資企画部門）	15
2. 決済における事務処理の合理化.....	17
2.1 現状と課題.....	17
2.2 取引データ品質管理から見た「消し込み」	18
2.2.1 取引データが利用目的「消し込み」に適合しているか.....	18
2.2.2 取引データが実際の現象をうまく表現しているかという品質	19
2.2.3 取引データを処理するプロセスや技術を含めた品質	20
2.3 今後の課題.....	20
3. 資金回収の迅速化	22
3.1 実証実験のねらい	22
3.2 実証実験の概要	22
3.3 実証実験期間.....	23
3.4 実証実験内容.....	23
3.4.1 フェーズ 1	23
3.4.2 フェーズ 2	28
3.4.3 フェーズ 3	31
3.5 実証実験の結果.....	32
3.6 今後の計画.....	33
3.7 おわりに	34
4. 融資機会の拡大.....	35
4.1 国内 ABL の現状とニーズ.....	35
4.1.1 ヒアリング手順と内容.....	35
4.1.2 ヒアリングの結果	36
4.1.3 考察.....	38
4.1.4 課題と今後の対応	38
4.2 動産トレーサビリティ	39
4.2.1 動産担保融資実践のための在庫管理	39
4.2.2 在庫管理における実行上の課題と解決の方向性（1）	39

4.2.3	在庫管理における実行上の課題と解決の方向性（２）	40
4.2.4	場所コードに関わる具体的な課題解決の方向性.....	41
5.	（結びに代えて）業務基幹系のユビキタス化に向けて	46
5.1	企業セクターの課題.....	46
5.2	EDI・資金決済にかかるインフラ面の課題	47
5.3	金融セクターの課題.....	48
5.4	業務基幹系のユビキタス化	48
参照：金流・商流・物流情報連携に関する位置情報共有に関する調査		49

1. 金流・商流・物流の情報連携調査の背景

金流・商流・物流の情報連携に向けた調査にあたっては、「金流・商流・物流の情報連携調査委員会」を組成し、ニーズおよび関連技術および標準につき概観した。また、概観をベースに実態を調査すべく企業および金融機関へのヒアリングを行った。

1.1 金流・商流・物流の情報連携ニーズ

金流・商流・物流の情報連携ニーズを考察するにあたって、商取引の受発注→出荷・検収→請求・支払の業務処理プロセスに沿って、想定される課題につき洗い出した（図 1-1）。

委員会の審議の結果、課題を次の3つの切り口から検討することとした。

- 資金決済に関連する事務処理の合理化
 - ◇ 支払通知と振込金額の不一致の解消、売掛金債権の消込み事務の合理化、違算解消のための仕組みの検討
- 売掛金債権回収の迅速化
 - ◇ RFID を活用した出荷・検収と請求・支払の情報連携に対するニーズ調査と実現の仕組みの検討
- 金融機関の融資機会の拡大
 - ◇ GPS を活用した動産担保管理高度化の可能性や EDI による商流の可視化による受注残融資のニーズおよび実現の仕組みの検討

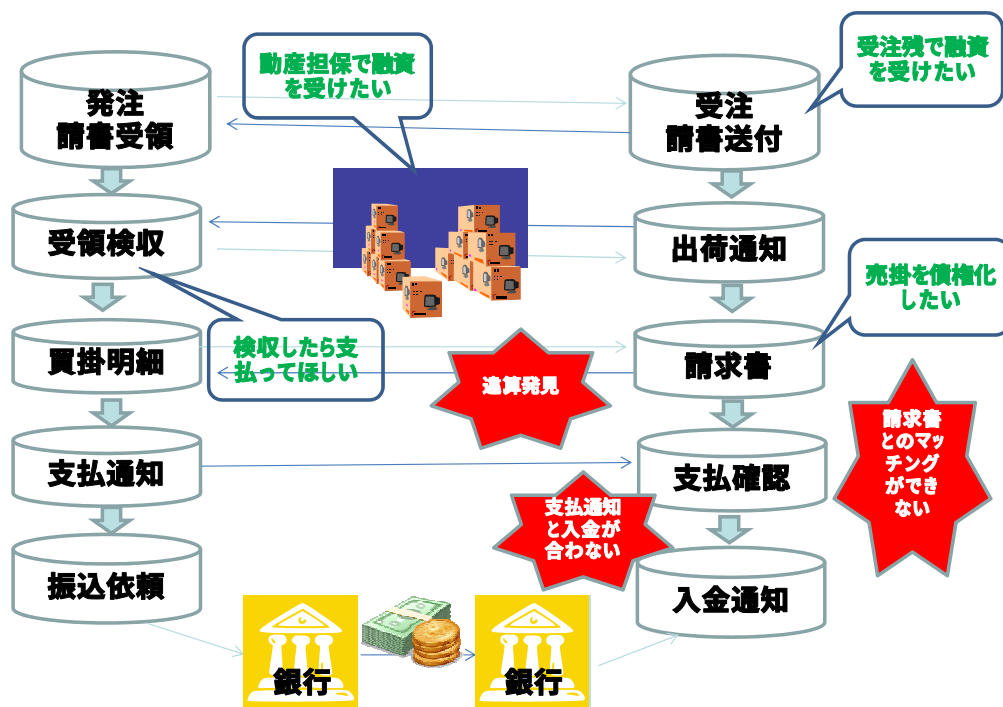


図 1-1 金流・商流・物流の情報連携にかかる課題

1.1.1 資金決済における事務処理の合理化ニーズ

2 社間における受発注～出荷・検収～請求・支払の流れを想定すると、EDI に携わる従来から

の課題として、「入金通知と請求書明細の不突合」がある。これは、銀行から受領する入金通知には支払人（振込依頼人）と振込金額しか掲載されておらず、サプライヤー（請求者、受取人）側で、商流の上流にある受発注・出荷検収情報を集約した請求明細ごとの突合（マッチング）が困難であるケースであり、実務の現場においては、日常茶飯事にみられる光景である。既存の全銀フォーマットにも、振込人が自由に記載することができる最大 20 桁の EDI 情報欄が存在する。この情報欄には、対応する請求書を識別するための ID を付記することも可能であるが、バイヤー（支払人）とサプライヤーとの間で請求明細にかかる情報共有ができなかったり、振込手数料の控除や複数の事業部宛ての支払を纏めて入金する実務の中で、あまり有効に機能せず、実際に活用されてこなかったのが現状である。

桁数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
設定 内容	企業コード												計上月度				日付	連番	予備	
	統一企業コード						枝番													

図 1-2 支払 ID の例（電機・電子業界のケース）

さらにプリミティブな課題として、「支払通知額と入金額の不一致」というものがある。バイヤー側における支払元口座の残高不足や単純な事務ミス等の理由により、サプライヤー側に事前に送付された支払通知の明細通りに振込まれないケースである。

いずれも、金流と商流の情報連携が機能していれば回避可能な不具合であるが、その解消のためには、それぞれのネットワークを流れるメッセージの相互運用性の改善が必要となる。

また、類似の課題として、「バイヤーの買掛明細とサプライヤーの売掛明細の不一致」が存在する。受発注情報と物流情報の齟齬に起因する不具合であり、金流との直接の関係はないが、違算の原因を特定するためのコストを発散させ、また、後続する請求・支払の遅延等を引き起こす点で、深刻である。これは、企業内の事業部門ごとに購買や物流、財務・経理の各部署が縦割りでシステムを運用し、業務処理を行っていることによる。これらの解決に向けては「情物一致」の飽くなき追及しかない。

1.1.2 資金回収の迅速化ニーズ

売掛金債権の確定とともに資金化が可能となる仕組みが、金融セクターにおける電子記録債権の実装として結実しつつある。本調査研究では、さらに一歩進めて、出荷・検収と支払・請求を一気通貫に流すフローの有効性を検証した。すなわち、バイヤーにおける検収作業を RFID 等により自動化したうえで、そのデータを基に支払指図を起動することにより、まずはサプライヤーの手許流動性が改善し、見合いの資金調達コストの削減が期待できる。

前節でみた各種の不突合問題のブレークスルーを提供するほか、これをサプライチェーンの重層構造の中で行うことで、相乗効果とともにサプライチェーン全体の価格競争力の底上げが期待できる。サプライチェーンの裾野に下るほど業容比でみた経理事務などのオーバーヘッドが押し掛かる中、なかんずく中小・零細企業の生産性について捗々しい改善が期待可能である。

もっとも、次の点については留意を要する。

- (1) 日払いに伴うサプライヤー側の流動性の改善は、バイヤー側の悪化とトレードオフである。これをサプライチェーン全体でプラス・サムにするには、ビジネスモデルとしての持続可能性や、バイヤーの信用力が十分にあることに加えて、請求・支払をパイプライン処理することによる納期短縮の誘因が存在することが前提条件となる。
- (2) シリアルに流すパイプライン処理により、売掛金債権の消込みや仕訳処理の大幅な効率化が可能となる。もっとも、これまで財務部門が月次でバッチ処理していた入出金処理が、毎営業日（日払いの場合）発生することとなる。さらにバイヤー側においては、出金処理の高回転化の中で堅確性と作業効率を両立させ、より精緻に資金繰り管理を行う必要がある。

シリアルにパイプライン処理を繰り返す方法は、過渡的なアプローチとしては有効であるが、支払起動や入金通知に併せて添付する明細の情報量を増大したり、請求明細等とのリンケージを保証していく方向性を目指すべきと考えられる。

1.1.3 金融機関の融資機会拡大

企業セクターには、「受注残を背景に運転資金の融資を受けたい」、「在庫や設備機器などの動産を担保に融資を受けたい」といったニーズが存在する。

取引先の発注書（purchase order）を基に与信を行う際、金融機関が、発注者であるバイヤーの信用力やサプライヤーの履行能力に加えて、発注書が具現する期待利益の経済的価値を適切に評価できることが前提となる。金融機関がサプライチェーン管理システムにアクセスするなどして、受注状況を適時適確に確認できる仕組みを確保する必要がある。

動産担保融資については、さらに複雑である。まず、前提として「情物一致」が確保されなければならないが、そのためには、①RFID 等を用いた動産の特定性の確保や、②確保するトレーサビリティの質的、量的拡大（「点から線へ」）、③金融機関や評価機関と共有されるデータの効率的な同期の仕組みが必要となる。

また、実務に即したフィージビリティの観点からは、動産のトレースを金融機関に代わって行うサービサーの存在や、与信先の企業が破綻した場合の、動産の差押え、換価処分を効率的に行う仕組みが必要となる。動産の搬送・保管を委託された物流業者などが、金融機関に代わってモニターする仕組みが考えられるが、そこで ISO/TC 211 において国際標準化が進められている PI（Place Identifier、場所識別子）を活用することにより、複数の RFID 体系を横断した自動変換が可能となれば、搬送過程を通してトレーサビリティの確保が可能となる見通しにある。

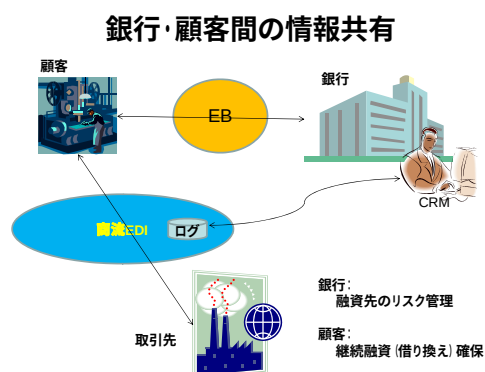


図 1-3 金融機関と融資先企業との情報連携

1.2 メッセージの標準化の進展と IT 技術革新

商流・金流・物流における情報連携に向けたメッセージの標準化や実装技術の最近の動向ならびに現時点での国内外の対応状況は、次の通り。

1.2.1 メッセージの標準化

商流における企業間の情報連携の促進に向けた対応は、EDI規約にかかる国際標準化の形で進められている。国連の下部組織である UN/CEFACT（United Nations Centre for Trade Facilitation and Electronic Business）において、EDIが業界や国境を跨ぐ商取引にも広く活用可能となるような形でデータ項目の整理が進められており、それらは標準情報項目辞書（Core Component Library、CCL）として収録され、定期的に更新されている。

一方、金流では、それぞれの業務分野において各プラットフォームに閉じた通信メッセージ仕様が、デファクト標準として分立する中、長年に亘り、それらを跨いだ一気通貫の情報連携を行う仕組みは存在しなかった。もっとも、2004 年に ISO/ TC 68 が国際標準化した ISO 20022 の枠組みの下で、資金決済、証券決済、貿易金融、外国為替、カードの 5 つの業務分野に横断的な形で、上記デファクト標準群の統合と国際標準化が進められている。

こうした中、目下、資金決済と貿易金融の分野において、標準化された金融メッセージのレポジトリと上記CCLとの整合性を確保する作業が進められている。

1.2.2 IT 技術革新

金流・商流・物流のそれぞれの分野において、個別システムを跨ぐメッセージの標準化の必要性が認識され始めたのは、インターネットが普及する中で、通信や演算処理の高速・大容量化が進んだ1990 年代後半、なかんずくXMLがデータ記述言語として普及して以降のことである。

XML で記述された通信メッセージを、インターネット通信プロトコル上で受け渡すことにより、ネットワーク内にあるシステム間の接続性を改善する実装として発達したのが、Web サービスの技術である。要素の技術として、ソフトウェア技術面としてのXML と、ネットワーク技術面としてのWebサービスが、それぞれ融合することにより、プラットフォームの構築・運営の工期やコストを飛躍的に短縮させ、メッセージの透過性を改善させた。

XML にみられる設計の柔軟性やWebサービスにみられる接続性の高さは、システム実装を構成するモジュールの部品化、共通化の流れとともに、2000 年代半ばにかけて、透過性の改善に大きく貢献した。

インターネット上でXML記述のメッセージを交換したり共有したりするWebサービスでは、サービスを形成するアーキテクチャが重要となり、そこではSOA（サービス指向アーキテクチャ）が注目されている。SOAとは大規模なシステムを「サービス」の集まりとして構築する設計法であり、ソフトウェア（Web上におかれたサービス）を部品化して呼び出し規約を標準化し、その組み合わせでシステムを構築していく手法である。SOAでは、個々のアプリケーションの開発言語や動作環境などは問題とされず、共通のメッセージ交換インターフェースに対応していればそれでよい。また、アプリケーションの一部をサービスとすることもできるし、複数のアプリケーションをまとめて一つのサービスとすることもできる。

異なるプラットフォーム上のアプリケーション間でのデータ処理を連携させる仕組みを柔軟に構築することができるようになるSOAは、メッセージの標準化と並ぶ金流・商流・物流の情報連携の実現のための車の両輪を構成するものと考えられる。

1.2.3 現時点での国内外の対応状況

近年、北米では、ISO 20022 との互換性を確保する形で、電子インボイス（e-Invoice）等の商流EDIとの相互運用性を確保した形で資金決済業務を高度化していこうとする動きが広がりをみせている。また、欧州でも、資金や証券の決済の分野において、メッセージ標準にISO 20022 を採用した決済インフラの再構築プロジェクトが立ち上がりを見せている。

欧州委員会の下で2007年に組成された専門家グループが、単一市場の下で民間部門と政府部門が相互に利用可能な電子インボイスの導入のための枠組みとして欧州電子インボイス・フレームワーク（European Electronic Invoicing Framework、EEIF）を提言している。ポイントは以下の3点に集約される。

- ISO 20022 ほか関連標準との相互運用性を確保しつつ、UN/CEFACT で策定される業界横断的なインボイス（Cross Industry Invoice、CII）の整備・普及を目指す
- 各国の法制度（含む税法）は欧州域内でコーディネート
- 企業の ERP の高度化を促進し、商流における EDI 化を推進する一方、中小企業や家計部門の使い勝手や安全性にも配慮

2009 年には EEIF 導入のための具体的な勧告が提言され、目下、EU 域内の各国政府および業界団体、企業における実装化が進められている。

こうした中、本邦においても、全国銀行協会が、①国際化・標準化への対応、②顧客ニーズへの迅速・柔軟な対応、③決済リスクの削減と業務継続体制の強化をキーワードに、本年11 月に第6 次全銀システムへとシステム更改を行う予定である。ISO 20022 準拠のメッセージ・セットが追加され、XMLスキーマによる構造化とともに、EDI情報欄の大幅な拡充（最大桁数：現行20桁→980桁<140桁*7回>。併せて、文字セット制約の解消も予定されている。

1.3 ニーズ調査

金流と商流の情報連携の強化によるポテンシャルについて、主としてバイヤーやサプライヤーの経理・出納業務の全社的な最適化や、サプライチェーン全体の競争力の底上げの観点から、企業および金融機関（計5先）にヒアリングを実施した。

1.3.1 発注企業：電機・電子大手（購買・経理部門）

購買・調達の仕組みや振込処理に関して現場が抱える課題や今後の期待について、バイヤー側の購買部門および経理部門にヒアリングした。

なお、当社は全事業所の購買の集中化を完了させ、サプライヤー約5,000社のうち約3,000社においてEDI（ファイル交換型、Web型）を導入し、全取引の99%（金額ベース）をカバーしている。

<経理出納業務の効率化>

1) 現状のフロー

- ① 調達品毎に支払期限のフラグを立てた注文情報と買掛明細をサプライヤーに発信
- ② 買掛明細の発信とともに購買部門におけるEDI処理は終了
- ③ 経理部門は、購買部門から受信した買掛明細を基に金融機関へ支払指図
- ④ この間、サプライヤーに対する支払通知は行わず

2) 既存のEDI情報欄（20桁）を活用しない理由

- ① 川上において調達品毎に支払期限を設定しているため、川中において、月次を集計された買掛明細の集合体に支払ID等のマッチングキーを付加することは無意味
- ② なお、サプライヤーからの違算照会の大半は、サプライヤーによるフラグの未確認に起因するもの

<全社的キャッシュフロー管理>

1) 現状のフロー

- ② 事業部ごとに各取引先金融機関に対して月次で振込指図データ（振込の金額と件数）を送信
- ③ 本社・財務部門は、上記振込指図データを吸い上げて、全社的なキャッシュフローを捕捉
- ④ 買掛明細を起点とする支払の予実管理（予定、着地見込み、実績）までは実施済み

2) 買掛明細単位で支払指図を起動させることに対する評価

現状の月次が頻度として最適か否かはさておき、バッチ処理の作業効率性は尊重すべき。「日払い」では買掛明細の件数が僅かにとどまる日でも、フルラインの出金処理を回さざるを得ず、トータルで見れば生産性は後退する。

<サプライヤーの資金効率の改善に向けて>

サプライヤー側の受注残融資等のファンディング・ツールの拡大については、マクロ的にみたサプライチェーン全体の競争力向上に繋がる点には理解は示しながらも、以下の実務上の課題が指摘可能である。

- ① 発注書の契約法上の位置づけや約定成立のタイミングの明確化

② 受発注情報の守秘性の確保

- ・単価や支払条件：調達先、アイテム毎に個別に合意する不開示情報
- ・数量・納期：変動に伴うレピュテーション・リスク惹起の可能性

③ 情報セキュリティ実装の具備

<関連する話題：企業コード問題>

金流と商流の連携の推進のためには、業界 EDI 側で利用している標準企業コードと金融機関側で利用している取引先マスターを統合するか、少なくとも同期がとれる仕組みを導入する必要がある。これにより、まず商号変更や金融機関の口座の異動に伴う手続きの効率化が図られるほか、金流と商流の連携強化による新たなビジネスモデルの拡がりが出てくる見通しにある。

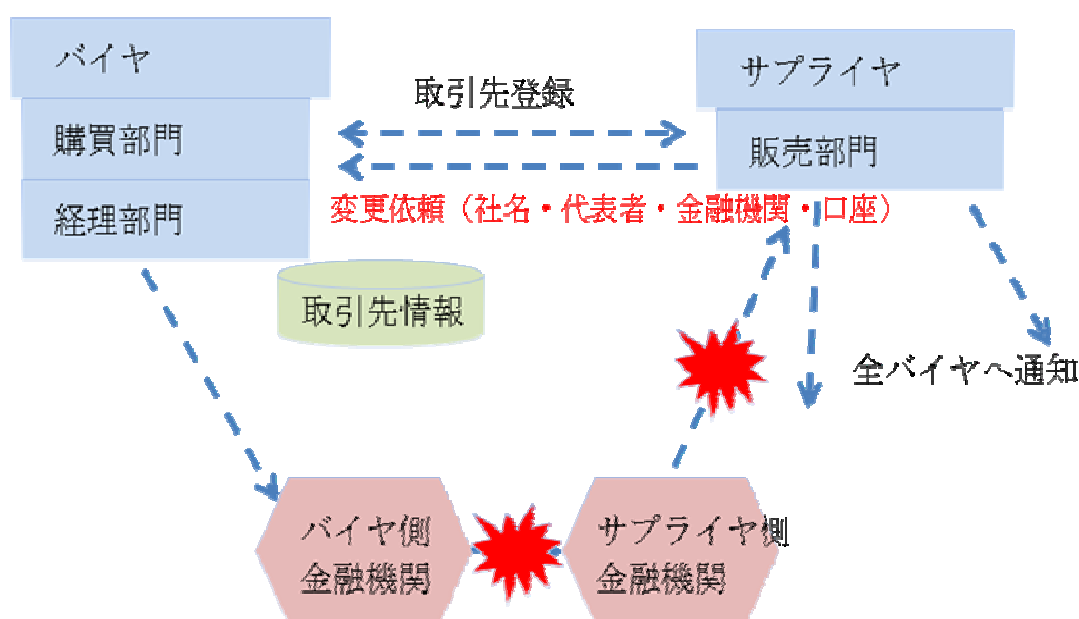


図 1-4 EDI の標準企業コードと金融機関の取引先管理

1.3.2 受注企業：化学大手（IT 部門）

同様に、販売の仕組みや入金、消込み処理に関して現場が抱える課題や今後の期待について、サプライヤー大手の IT 部門にヒアリングを実施した。

なお、当社は、原料を調達・加工し、大手商社を介してタイヤや化繊等のメーカーに資材を納入する化学企業である。

<受注・出荷・入金のフロー>

- 1) 主な販路は大手商社経由であり、EDI は JPCA-BP の受発注ビジネス・プロトコルを使用
- 2) 取引条件や納入先のマスタは同期させるが、ほぼ月次で改定する単金マスタは同期化せず
- 3) 受注数量は発注後も頻繁に変動するため、発注当初付番されたキーが維持困難（出荷時点で注文番号に枝番を付して受注番号を生成）
- 4) 出荷・請求データの受注番号をキーとして、バイヤーから受信する請求確認データを売掛金 DB と突合する。ここで判明する違算の主因は、納品時点で確定される単価の齟齬や（当方の）

出荷データと（先方の）検収データの数量の齟齬のほか、先方の検収確認の後ずれに伴う支払起動の遅延によるもの。

- 5) バイヤー側から、当社の出荷請求の単位で送信される支払明細と支払合計額の通知を受信して、経理部門が残高確認や入金・消込みを行う。

<入金・消込みの事務合理化に向けた課題と対策>

1)課題

- ① 受注番号等のコードではなく半角カナの社名や金額をキーとして照合することの非効率
- ② 端数処理まで自動化しているにもかかわらずマッチング率は低い。これは、支払日が非営業日の場合には前後の営業日に纏めて入金されること、取引先や事業部門、製品毎に入金の粒度が異なることによるもの。
- ③ 当社側で負担する銀行振込手数料は件数毎に分解して起票・仕訳処理（振込手数料のタリフは事業部門ごとに金融機関と取極めており、金額に比して手間がかかる作業）

2)対策案について

- ① 入金の粒度の標準化は取引先との合意が必要であるが、少なくとも取引明細の最小単位である受注番号が入金通知に添付されていれば、マッチング率の大幅な改善が期待可能
- ② 営業と経理の部門間連携や ERP での商流データと金流データの統合管理は前提条件
- ③ 当社にとって商流と金流の情報連携は非常に重要な課題である。試作品の受発注や出荷・請求などそもそも EDI で流せないアイテムが残る中、商流だけを切り離して整備しても網羅性は確保困難であるため
当社には金融機関に対して商流情報を開示、共有することに対する抵抗はなく、むしろより充実した金融サービスを享受するために、受注番号をキーとして商流情報をリポジトリ上で共有することには前向き

1.3.3 受注企業：中小企業（経営者）

同社はレーザービームや電子ビームによる精密部品加工の専門メーカーであり、バイヤーは大手製造業で、試作品等を受託加工する、典型的なサポーティングインダストリー企業である。年間取引企業数約 1500 社（登録企業 3200 社）の内、量産品の通常取引に向く Web-EDI 取引は 6 社しかなく、全取引件数の 99%（約 5000 件）が紙や FAX 等による取引を行っている。

産業構造審議会等に参加や提言する同社社長から、サポイン中小企業の位置付けと金融機関への期待についてヒアリングと意見交換を行った。

<決済処理状況>

某自動車 OEM は現在も良心的で手形と現金を半分にして振り込むが、最近全体的にファクタリングが増加（36 件/2000-3000 件）してきている。現状ではファクタリングによる割引が難しく、運転資金に困っている状況であった。

<サポイン中小企業の位置付け>

従来、大手企業では設計部門や資材部門を横串でみる、最適加工技術を有する生産技術部門があったが、採算性を重視して事業部制に移行したことから、生産技術部門は設計部門と事業部に特化した製造技術部門に分けてしまった。一方、本社を分社化した高度成長時代は良かったが、バブル崩壊や製造部門を海外シフトすることにより、地域の空洞化が始まった。

この様な国内の環境変化の中で、大手企業には自社内におけるキーテクノロジーが低下した為に、中小企業で生き残っている多くのサポイン系企業に頼っているが、大手企業の経営層には、自社におけるサポインの重要性や、危機意識に希薄と思われる。

<金融機関への期待>

中小企業審議会が契機に、平成 17 年度に新事業活動促進法が施行（創造法）されたが、中小企業が自治体に申請しても、融資を受けるにはハードルが高い状況にある。

中小企業は厳しい経営環境の中で、東南アジアへ視察等努力を惜しまず、生き残り策を模索しているので、金融関連機関も中小企業の経営課題や上記産業構造の変化をご理解頂いて、中小企業支援策（187 項目）や産業政策と連携して、中小企業への融資支援策を期待したい。

有難いことに、某信金の自助努力により、ニュービジネスの表彰制度（関東局長賞）のスポンサーを引受けて中小企業の活性化促進に貢献している。更に、積極的な顧客課題の相談対応や、信金支店経由で顧客マッチングを実施している。まだ地域内の信金顧客が中心であるが、これが全国化や継続化される斬新な施策を期待したい。

上記内容から、地域活性化とイノベーションを起こすには、ものづくりと流通サービスと金融連携は欠かせないので、金融政策部門に期待したい意向であった。

最後に、意見交換の中で、地域活性化に向けて、自治体等公的機関がクラウドによる EDI 取引のデータベースが保有されると、それぞれの立場のメリットを見出した。

①自治体側にとっては税収見通しに役立つこと、②更に、資産表等の見える化が図られると、中小企業側では、融資申請工数が軽減し本業に専念出来ること、③金融機関がそのデータベースを活用すると、EDI の受発注時による信用保証融資として、運転資金に活用が期待できる。

1.3.4 金融機関大手（業務企画部門）

いわゆるメガバンクの決済業務の企画部門に、金融機関を取り巻く経営環境の下での商流連携への期待について、ヒアリングを実施した。

<商流との情報連携ニーズ>

決済サービスの高度化による期間収益の最大化もさることながら、決済インフラの整備による顧客基盤の拡大が経営課題である。

資金決済サービスを取り巻く顧客企業のニーズは、請求書発行や入金明細の消込みの代行から、日系のグローバル企業や外資系企業に対するクロスボーダーかつ多通貨環境下でのキャッシュマネジメントの高度化対応まで拡がりがあるが、STP の高度化による顧客チャネルの整備はこうしたサービスを拡充していくうえで必須となる。

<銀行経営を取り巻く環境>

2010 年 4 月以降、資金決済法が施行された。本法の目玉は資金移動業に対する規制緩和にあったが、市場で注目されているのは、むしろ資金決済の周辺に広がる EC ビジネスにかかる商機であり、多種多様な業界からの参入が見込まれている。

第 6 次全銀で追加される新しいメッセージでは既往の EDI 情報欄が最大 980 桁まで拡張される予定にあるが、電子インボイスが普及する米国では 9,000 桁まで拡張している（CHIPS や Fedwire のケース）。もっとも、決済メッセージについては、ある程度の量的拡大も必要であるが、XML スキーマによる構造化の有無は上記 STP の高度化を行ううえでより重要となる。

一方、バンキング・ビジネスをみると、企業向け与信は横這いで推移している一方、個人向け

与信は比較的高い伸びがみられている。また、決済ボリュームについても銀行振込が横這う中で、電子マネーを含むカード決済が一貫して増加している。最近では企業セクターにおいてもクレジット・カードの利用が進むなど、伝統的な銀行業務を揺るがしかねない状況にある。

＜決済メッセージの構造化＞

銀行業界も傍観している訳ではない。たとえば、貿易金融分野における紙ベースの L/C の電子化に向けた TSU (Trade Services Utility) や BPO (Bank Payment Obligations) などの普及の動きは、広くトレジャリー・サービスの裾野を拡げていくものと思われる。「トランザクション・バンキング」の拡充はその中核をなすものであり、今後、各行は商流データの金融ビジネスへの活用に向けて鎬を削ることとなるのではないかと。そうした中、従来のカナや英数字しか通さない決済メッセージが業務ニーズを満たさないことは明らかである。

＜欧州の Single Euro Payments Arena、SEPA について＞

以前の欧州では、支払起動後、入金完了されるまで数日を要するのが一般的であった。欧州の銀行は決済手数料を割安に留める一方で、滞留する決済資金の運用収益を手にしてきたのである。もっとも、2013 年以降、ほぼ欧州全域におけるユーロ建て送金 (SEPA Credit Transfer) は、国内向けと同じ手数料体系の下で一律の翌日決済の実現を義務付けられることとなる。SEPA の決済メッセージには ISO 20022 が採用されており、電子インボイスとの親和性も高いことから、当行でも在欧企業に対しては日系、非日系を問わず SEPA 準拠の資金決済サービスを提供している。

1.3.5 地域金融機関（融資企画部門）

中小企業金融に即した商流の情報連携の効果や課題についてヒアリングを実施した。

＜アセットファイナンスの現状＞

得てして中小企業の経営者は無担保、無保証を要求するが、一旦業績が悪化すればたちまち信用力が低下し、資金繰りが行き詰る悪循環に晒されることとなるため、合理的要求とは言えない。こうした中であって着目されるのが、売掛債権や動産を担保として信用補完を行う融資スタイルであるが、残念ながら現時点では、煩雑な登記事務がネックとなって、殆ど利用されていないのが実情である。

＜今後の方向性＞

もっとも、古くから建設業界向けには工事請負契約書を裏付けとした繋ぎ融資を行う実務がある。これを汎業態的な運転資金のファンディング・ツールに発展させて、たとえばバイヤーとサプライヤーが EDI 上で授受する受発注明細を裏付けに機動的にクレジットラインの設定を行うアプローチは十分実現可能である。

さらに、動産担保融資については、一旦システム化できれば、むしろ金融機関の与信審査事務の効率化にも繋がる点で、実務上のメリットも大きい。これと保証協会の保証と組み合わせれば、かなり低利の融資も可能となる。さらに、製造業における稼働中の設備機器を担保に信用補完することで、足の長い資本性の高い劣後ローンなどを低利で実行することも可能となる。

＜商流情報との連携に向けたパス＞

いずれも担保対象の売掛金債権なり動産の価値評価とともに、返済原資としてのキャッシュ

ローのトレースが鍵となるが、そうした局面では商流情報の活用が前提となる。

そこで課題となるのが、売掛金債権や動産の価値にかかる統計モデルによる評価・分析能力であり、また、金融セクターが商流情報にアクセス可能なインフラである。

一案として、各都道府県の保証協会のシステムをプライベート・クラウド上のシェアード・サービスで繋げ、そこに中小企業セクターや金融機関、資産管理会社とのセキュアなインターフェースを具備するといった方法も考えられよう。

2. 決済における事務処理の合理化

現在、EDIは様々な業界において標準化が進み、情報システムと同様に企業経営の中で重要な地位を占めるようになってきている。また決済、特に銀行決済は金融サービスとして電子化が高度に進んでおり、既に合理化の進んだ作業となっている。

しかし、決済に伴う事務処理の中には未だに手間のかかると指摘される作業として「消し込み」があり、受注～請求（支払案内）のEDIと銀行決済との連携が十分ではないかという懸念があった。そこで金流と商流の連携の一つとして決済、特に「消し込み」について考察を行った。

2.1 現状と課題

決済に伴う事務処理である「消し込み」作業において以下の様な問題が言われている。

- ・ 毎月締め日に大量の振込を受けるので、消し込み作業に膨大な時間がかかった。
- ・ 同姓同名の振込人名が原因で混乱した。
- ・ 振込人名が正しく入っていないくて何処からの振込かがわからず、困った。
- ・ 請求した金額と異なる金額が入金されていて、対応付けに時間がかかった。
- ・ 入金額と請求額の違いの理由を調べるのが大変だった。

「消し込み」は入金と請求が合っているかを調べるのが主要な作業であるが、売掛金や買掛金が請求通りに回収・支払いができていないかを把握するための作業でもある。例えば、銀行口座への入金と納品完了に基づく売掛金を先方からの支払明細と照らし合わせながら「消し込み」をして、予定通りに資金が回収できているか、売掛金の残高は適正か、回収遅延が生じていないかなどを把握する作業でもある。

振込まれた金額と債権の額が合わない「消し込み」が出来ないだけでなく、資金回収の遅延等の把握ができなければ資金回収が不能になる危険性が高まり、取引先の与信管理も入金状況の把握ができいないと管理不能になる。このため、消し込み作業は地味ながら経営的にも重要な作業である。

そもそも、このような不一致の発生は情報技術の発達により取引が遠隔・非対面で行えるようになった反面、双方で交換可能な情報量が制限されるようになったことが原因と考えられる。その結果、当事者双方で「情報の非対称」が発生し、「消し込み」のような問題が発生していると考えられる。よって、取引当事者の間で必要な情報を適時・適切に交換・参照できるようにすることが、取引の透明性を向上させ、問題解決に繋がると期待することができる。

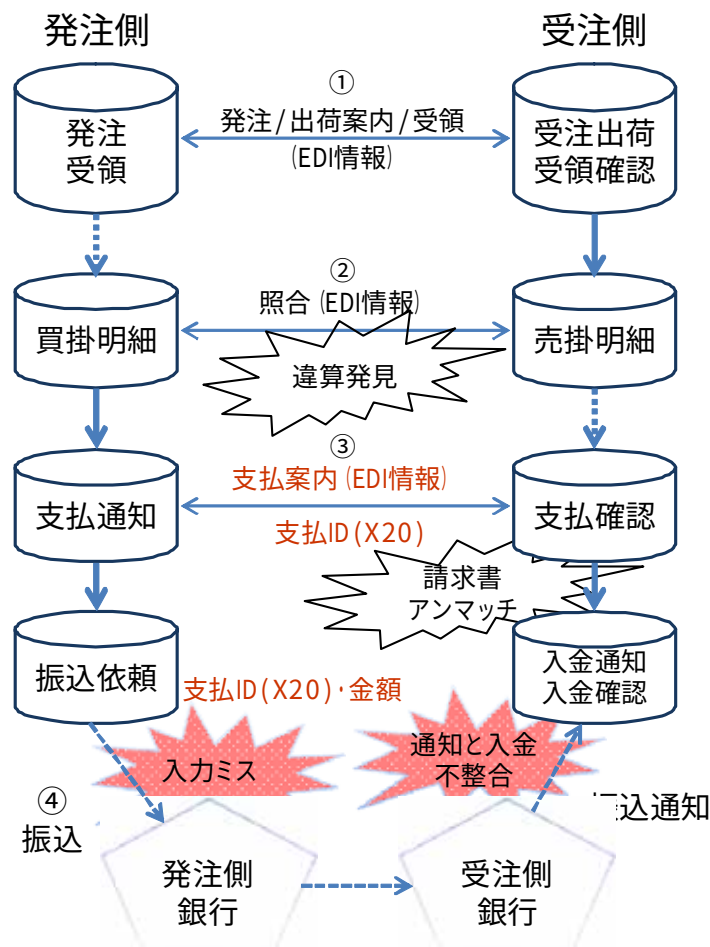


図 2-1 入金と請求の不一致

2.2 取引データ品質管理から見た「消し込み」

「消し込み」に必要な情報が適時・適切に交換・参照されているかの指針として、データ品質がある。取引データ品質としては、①取引データが利用目的に適合しているか、②取引データが実際の現象をうまく表現しているか、③取引データを処理するプロセスや技術が適切になっているかの3点を考えることが出来る。この3点について分析・評価していくことで「消し込み」を効率的な作業にすることが出来るのではないかと考えた。

「消し込み」では入金と請求が合っているかを調べ、請求と入金間の不一致（不具合）を検出する。不一致の検出後の「消し込み」の作業は財務的作業と見ることも出来るため、取引データ品質管理の観点での考察対象としては不一致の検出に絞り、またこの不一致を指標として「消し込み」の取引データ品質を考えることとする。

2.2.1 取引データが利用目的「消し込み」に適合しているか

取引データの利用目的は取引の内容や進捗状況を表現することであるが、「消し込み」を行うためには、入金と請求が突き合せ可能となっていることである。

消し込みはまず入金と請求が合っているかを調べ、請求と入金間の不一致（不具合）を抽出

する。入金の数、取引先の数、取引の件数が少なければ違いの発生数も少なく、消し込み作業の手間もそれほど大きなものではない。そこで、以降合理化の対象となる程度に不一致が発生する程度に取引等の数があると仮定する。相当数の取引を行っている場合には請求の情報は EDI を用いて取引当事者の間の情報交換によって共有され、入金の情報も銀行などからデータとして通知されると仮定する。

突き合せの方法は、債権・債務の不一致である「違算」と同様に考えられる。「違算」では、①キーアンマッチ、②数量違い、単価違い、③未検収（受注者：売上計上、発注者：検収未計上）、④売掛金未計上が主要因である。したがって、「消し込み」における不一致を考えると、①キーアンマッチに相当するのは「振込者特定の失敗」、②数量違い・単価違いに相当するのは「手数料込みか手数料外による金額違い」、③未検収と④売掛金未計上は、「債権・債務の不一致が発生している請求と入金における不一致」と考えられる。

「振込者特定の失敗」を改善する方法としては、銀行振り込みにおける EDI 情報などに振込者を識別する ID を入れることで入金に ID が付随され、その ID と請求の振込者に付加された ID とを突き合わせる方法や、銀行サービスとして既に提供されている振込者別に仮想口座番号を割り当て仮想口座番号から振込者を自動的に判別するサービスの活用などがあり、振込者を自動的に特定することは既に可能である。

「手数料込みか手数料外による金額違い」は振込み通知中に手数料が明示されていないために振込者が総額としていくら支払ったが不明確であることが原因である。現在手数料は必ずしも同一ではないため、確定的ではないが推定は可能である。このため大きな問題とはなっていない。

「債権・債務の不一致が発生している請求と入金における不一致」は、「消し込み」時に検出するのではなく債権・債務確定時にまず一致させておくことが、上流で品質を作り込む観点の品質向上として必要である。そのため「消し込み」自体の課題と考えず、債権・債権の不一致の解決を図る課題と考えることとする。

債権・債権の不一致は「違算」と呼ばれ、受注者が債権として認識している金額と発注者が債務として認識している金額との差異。違算合計金額は債権合計額－債務合計額で計算される。違算明細は、債権明細と債務明細を照合し、アンマッチとなったデータである。アンマッチの債権だけでなく、アンマッチの債務もマイナスの違算としてカウントする。通常の商取引では売掛金が債権、買掛金が債務となる。

この「違算」を解消させる方法としては、社団法人 電子情報技術産業協会（JEITA）が作成した請求支払 EDI ガイド、請求支払 EDI における違算発生防止ガイドが参考となる。違算を無くすことは債権と債務を一時的に一致させるだけでなく発注者と受注者の間で同期化させることが重要である。

2.2.2 取引データが実際の現象をうまく表現しているかという品質

取引データの値は契約時に確定したとしても様々な理由で変更が加えられるが、発注者と受注者がそれぞれ保有しているのでそれぞれの更新がずれていると両者が持つ取引データ間で不一致が発生する。したがって、発注者と受注者が持つ取引データを適切に同期化することで不一致を防止すると考えられる。「違算」の検出と解消は、債権・債務確定時における取引データの同期化、「消し込み」は入金時における取引データの同期化と考えられる。

発注者は振込前に支払案内の明細を受注者に送ることもあるが、基本的に債権・債務と同じ情報になるため、受注者が債権を表す請求の送付だけであったりする。また「違算」解消の作業が

定常化されていない場合は、債権・債務の同期化が行われていない請求や支払案内が送付されることになる。

ただ流通業界に見られる様に「違算」の要因がほぼ③未検収となる場合、すなわち債権確定日である納品日が支払日前、債務確定日である検収日が支払日後となることによる不一致は、精度の高い予定の債務確定日を納品確認時に返す（流通 BMS：債務確定日の明示）ことで防ぐことが可能である。納品確認時に債権・債務の同期化が行えていると考えることが出来る。

したがって、債権・債務の同期化が出来ている場合、入金と請求の不一致は「振込者特定の失敗」と「手数料込みか手数料外による金額違い」だけとなるため、「消し込み」時において取引データは実際の現象をうまく表現していることになる。

2.2.3 取引データを処理するプロセスや技術を含めた品質

「消し込み」は決済時の入金と債権の不一致を検出する作業であり、「違算」の検出・解消は債権・債務確定時の不一致を検出・解消する作業となるため、それぞれ取引データの品質低下を防ぐ同期化作業と考えられる。このため「消し込み」、「違算」解決の作業は取引データ品質を維持するための必須作業と考えることが出来る。

これらの照合は適時行うことでデータ品質の低下を防ぐが、照合作業を人手で行う場合は照合回数が多くなると作業コストが無視できなくなる。しかし、「消し込み」作業を支援する銀行サービスの利用や振込者特定と手数料推定のプログラムを「違算」の解消と組み合わせるなどを行うことで、照合の自動処理化は既に可能である。導入にあたってはコストとのバランスを取る必要があるが取引データ品質管理としては検討に値すると考える。

2.3 今後の課題

「消し込み」を決済時の取引データ品質管理の作業、「違算」の検出と解消は債権・債務確定時の取引データ品質管理の作業と考え、「消し込み」を効率的にすることは既に可能であり、「違算」に比べると大きな問題ではない。

本考察にあたっては、「取引当事者の間で必要な情報を適時・適切に交換・参照できるようにする」ための対策を明確化し、そのなかで「金流」が改善すべき点、ならびに業界の商取引にいかに関与することができるかを明確にしていくことも意識して行った。

一方、第6次全銀システム（平成 23 年 11 月稼動予定）の国際化・標準化が進められており、銀行間では、XML によるデータ記述（ISO 20022）が導入され EDI 情報の拡充が可能となっている。銀行と企業の間においても従来のインタフェース（EDI 情報）の拡張が期待できると言える。

本考察では決済において大きな課題は無かったが、商取引と金融の接点としては決済だけでなく融資もある。同様にして融資関係についても考察を進め、インタフェース（EDI 情報）の拡張などを活用した商流と金流の連携を今後図っていくべきと考える。

本考察結果として決済時の大きな課題は無かったが、関連する課題（（1）と（2））および決済時ではないが重要な課題（（3）と（4））を以下にまとめる。

（1）手数料の見える化

支払・振込の時点での金額の違いはほとんど銀行の手数料（固定額では無い）であるが、手数料の額が振込み通知に明示されていない。手数料の額を振込み通知に明示されることを期待する。

（２）EDI 関連プロトコルの金融分野への普及

全銀 TCP/IP 等のプロトコルは既に古く、現在 EDI 分野で普及しつつあるプロトコル（SOAP-RPC、AS2、ebMS 等）は金融分野ではまだ普及されていない。商流と金流を連携させる際に 2 種類のプロトコルに対応させることは中小企業にとってシステムを用意する際の負担となる。同じプロトコルで商流と金流を連携し利用出来ることを期待する。

（３）違算発生防止プロセスの普及促進

違算の問題に取り組んでいる業界はまだ少ないが、商取引は業界毎に異なっているため、異なる取引形態に対する違算の防止方法も異なってくる。また違算発生防止プロセスは一社だけで実施するものではなく、業界として標準的な違算発生防止プロセスを開発することも必要である。

業界の商取引慣習に合わせた違算発生防止プロセスが開発されていない業界は、以下に示す既に開発された手法を参考に標準的な違算発生防止プロセスを開発することを期待する。

- ・ JEITA（請求支払 EDI ガイド、請求支払 EDI における違算発生防止ガイド）
- ・ 流通 BMS（債務確定日の明示）

業界横断 EDI に見られるように商取引は業界内に止まらない。各業界が開発した違算発生防止プロセスであっても業界横断での普及促進を進めることを期待する。

（４）新しい決済サービスの開発

決済処理は効率的な作業とすることが可能となっており、決済コスト的にも最適な状態と言えなくもない。更なる効率化を図るには新たな決済サービスの提供なしには難しい。携帯電話に見られる定額制と従量制を組み合わせるような様々な料金プランが決済サービスにも提供されると利用形態に合わせることでより最適な決済が可能になるのではないかと考える。例えば、利用回数を増やしてもコスト的に過度の負担が発生しないのであれば、月 1 回から週 1 回というように回数を増やした決済を考えることも出来る。今後多様な決済サービスが提供されることを期待する。

3. 資金回収の迅速化

受注者側の資金繰り向上、サプライチェーン全体の競争力向上、さらには検収・支払同期化による購買・経理部門の事務処理の効率化と違算問題の解消を期待して、金融・EDI データ連携の実証実験が行われている。

当実証実験は、自動車部品の大手メーカーである小島プレス工業株式会社のリーダーシップのもとに行われた。

3.1 実証実験のねらい

小島プレス工業は、平成 20 年度経済産業省中小企業庁「IT 経営革新支援事業」で「SaaS 型業界共通 XML/EDI」を構築した。その「SaaS 型業界共通 XML/EDI」と金融機関との連携を実施する。また、その金融・EDI データ連携による「メリット」・「デメリット」を明確にすることをねらいとする。

3.2 実証実験の概要

実証実験は、フェーズ 1 からフェーズ 3 に分けた。フェーズ 1 では、EDI 側及び銀行側の現状システムを変更すること無く、実施できる範囲で実施した。フェーズ 2 では、銀行のシステムを変更すること無く、EDI 側のみの変更で実施できる範囲で実施した。フェーズ 3 では、EDI 側及び銀行側の両方の変更が必要となり、今回は構想のみとした（図 3-1 参照）。

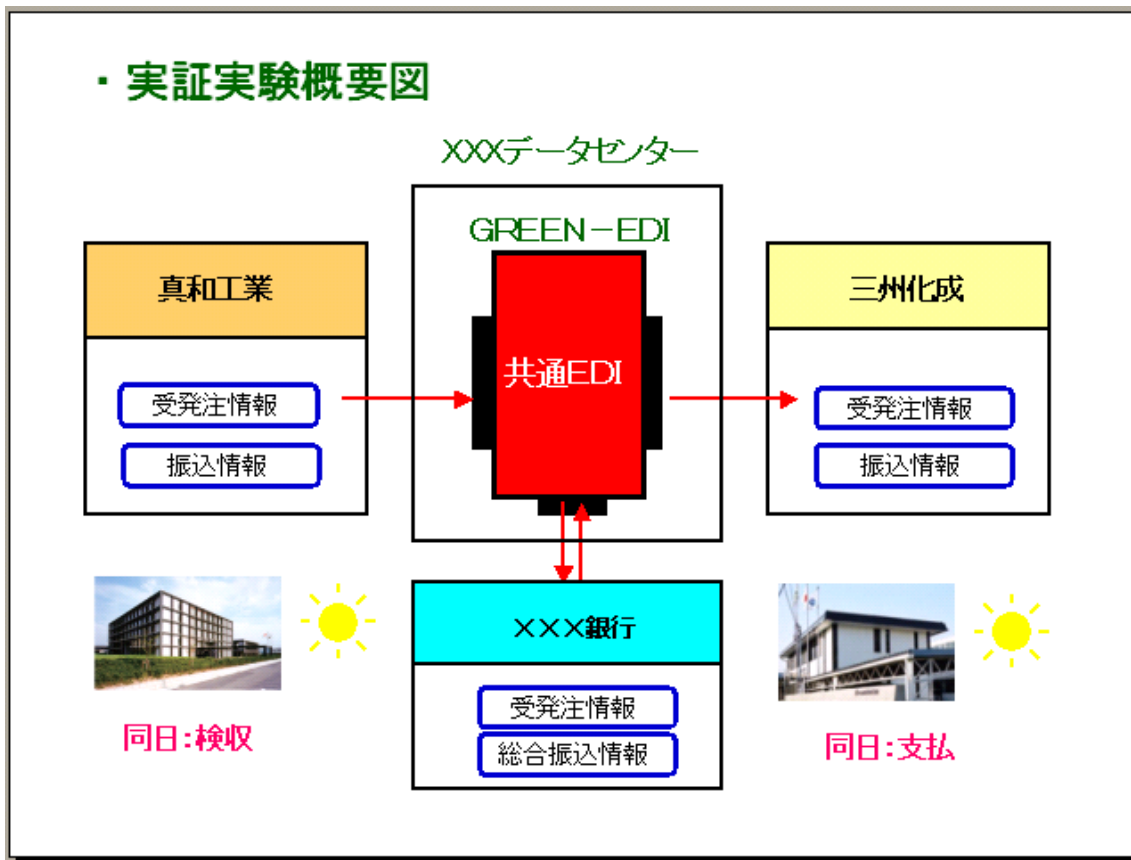


図 3-1 実証実験概要図

3.3 実証実験期間

2010 年 12 月～2011 年 2 月

3.4 実証実験内容

3.4.1 フェーズ 1

＜実験概要＞

フェーズ 1 では、EDI 側及び銀行側において、共に現状のシステムを変更すること無く、EDI と銀行との連携を手動で実施した。実施内容としては、「検収データ」より、毎日「支払データ」を作成し、仕入先へ毎日支払う。

＜処理範囲＞（図 3-2 参照）

- ①発注者から受注者へ「注文データ」を送信
- ②受注者から発注者へ「出荷データ」を送信
- ③発注者から受注者へ「検収データ」を送信
- ④受注者から発注者へ「請求データ」を送信
- ⑤発注者から受注者へ「支払データ」を送信

＜企業間取引と金融の連携(フェーズ1)＞

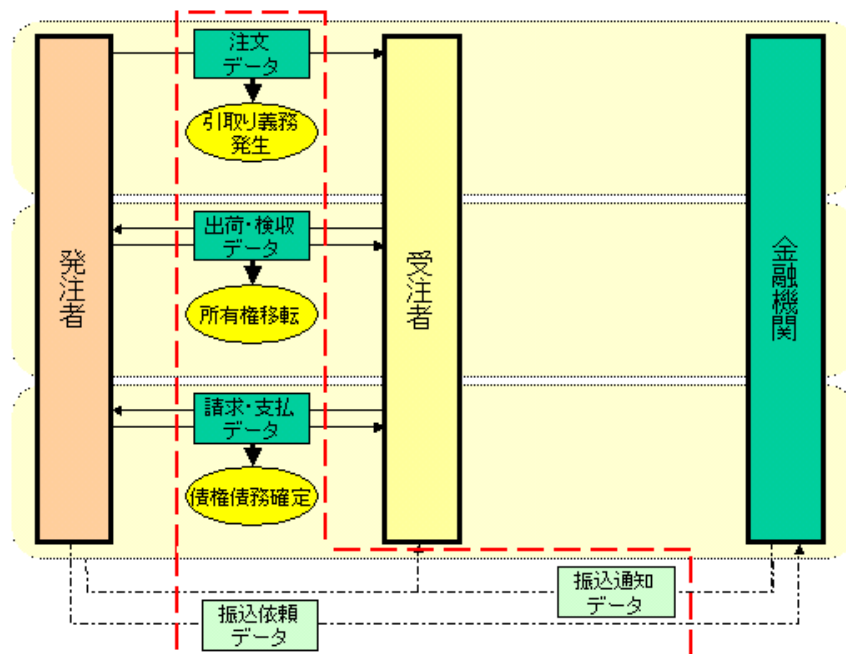


図 3-2 企業間取引と金融の連携（フェーズ 1）

＜実証実験会社＞

実証実験は、小島グループである「真和工業株式会社」とその仕入先である「三州化成工業」と実施した。金融機関は「三菱東京UFJ銀行」を利用した（図 3-3 参照）。

- ・発注者：真和工業株式会社
- ・受注者：三州化成株式会社
- ・金融機関：三菱東京UFJ銀行

＜処理内容＞

- ① 真和工業において、「検収データ」より毎日買掛明細を作成する。
- ② 買掛明細に EDI 情報 20 桁を付加する。
- ③ 振込情報へも EDI 情報 20 桁を付加する。

＊ EDI 情報 20 桁 ＊

今回の実証実験では、現状の全銀フォーマットで設定されている「EDI 情報 20 桁」を利用した。

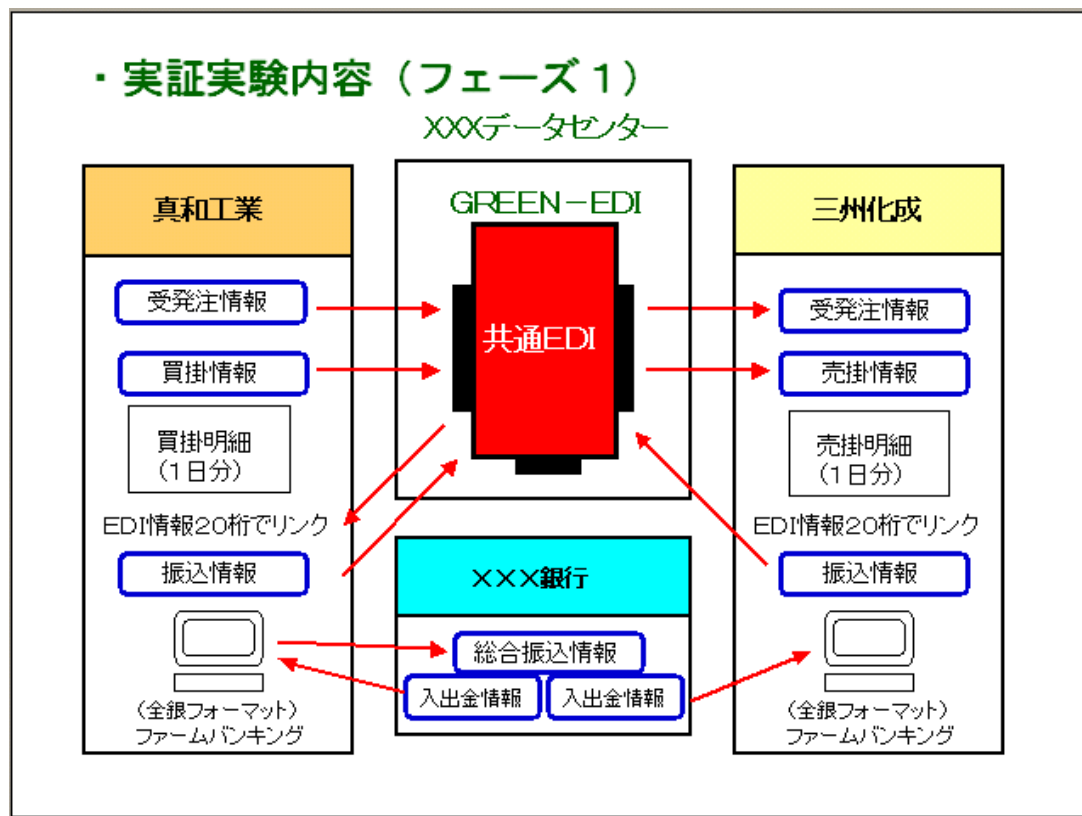


図 3-3 実証実験内容（フェーズ1）

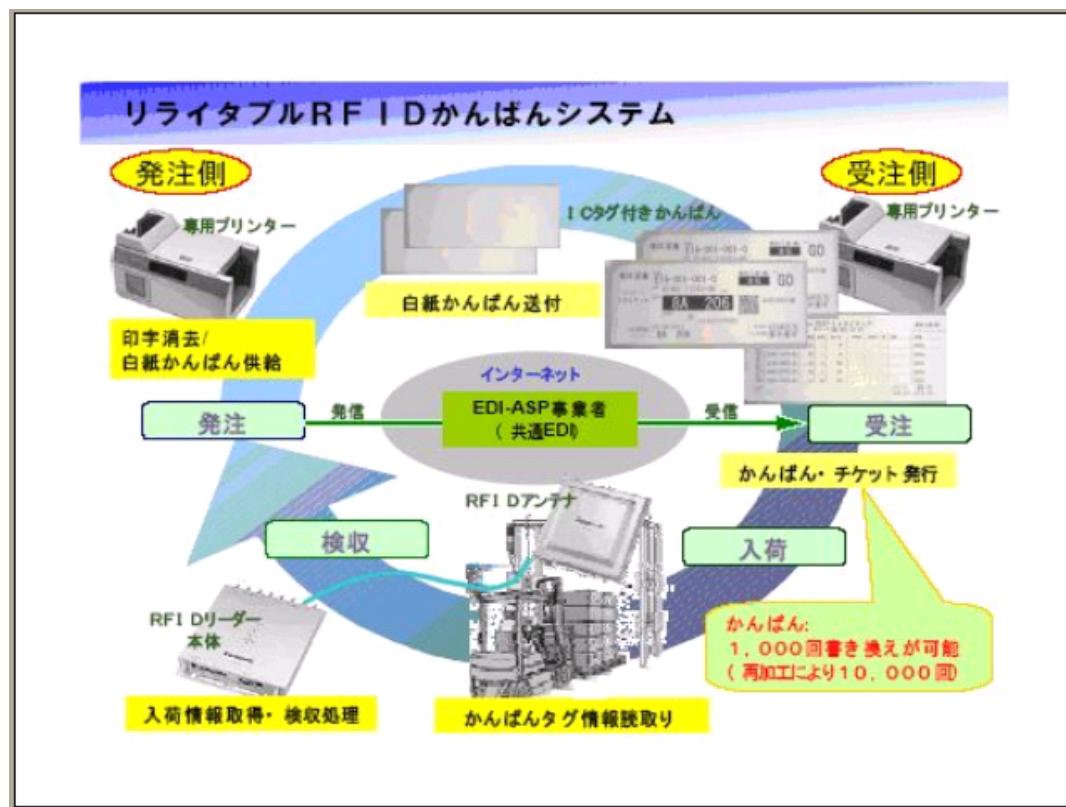


図 3-4 リライタブル RFID かんぱんシステム

・実験装置（RFID読取り装置）



図 3-5 実験装置（RFID 読取り装置）

・RFIDかんばん（単価入り）



0006086000=60.86円

図 3-6 RFID かんばん（単価入り）

・表示画面（１）

入庫便明細														
品番表示														
再計算表示														
終了														
KP工区	仕入先	工場	入庫指示日	便名	品番	記号	青番号	かんSELF	力ラーNo	発注箱数	発注数	入庫箱数	入庫数	準備
300	A683	2	2011/01/20	3便	58817-35820-ED	RZ	1085	44979	4578	1	18	1	18	¥44.35
300	A683	2	2011/01/20	3便		RZ	1079	44979	2018	7	126	7	126	¥66.57
300	A683	2	2011/01/21	3便		RZ	1084	44978	1388	9	162	9	162	¥44.35
300	A683	2	2011/01/21	3便		RZ	1083	44977	2018	5	90	5	90	¥44.35
300	A683	2	2011/01/21	3便		RZ	1085	44979	4578	5	90	5	90	¥44.35
300	A683	2	2011/01/21	3便		RZ	1079	44979	2018	13	234	13	234	¥66.57
300	A683	2	2011/01/21	3便		RZ	1080	44974	4568	22	396	22	396	¥66.57
300	A683	2	2011/01/21	3便		RZ	1081	44975	2018	9	162	9	162	¥69.83
300	A683	2	2011/01/21	3便		RZ	1082	44976	4568	2	36	2	36	¥69.83
支払い金額表示														
計算開始日	計算終了～まで	KPK	仕入先	発注件数	発注箱数	入庫箱数	発注金額合計	支払金額合計						
2011/01/20	2011/01/25	300	A683	28	175	175	¥200,070.18	¥200,070.18						
2011/01/20	2011/01/25	700	K009	153	711	473	¥2,634,830.91	¥1,752,848.13						

図 3-7 表示画面（支払い金額表示）

・振込処理（改善前）

screen120101

モード : 変更
ファイル : SWSPSIRMAS

仕入先支払金額 保守
様式 : KSREC

仕入先 : 104
仕入先工区 : 1
データ終了区分 (1:ヘッダ 2:データ) : 2
受取人名 : 株式会社 〇〇〇
金額 : 〇〇,〇〇〇,〇〇〇
銀行 NO : 5
支店 : 〇〇〇
口座 NO : 〇〇〇〇〇〇
銀行名 : 〇〇〇〇〇
支店名 : 〇〇〇〇
預金区 (1:普通 2:当座) : 2
振込 (7:電子 8:文章) : 7
KBB5 : 〇

F3= 終了 F5= 最新表示 F6= 様式の選択
F9= 挿入 F10= 入力 F11= 変更

04/036

図 3-8 振込処理（改善前）

・ 振込処理（改善後：EDI 情報 20 桁追加）

発注No.	振込金額
201103010100E5340	323,355
201103010100E6110	418,444
201103010100E6580	69
201103010100E6720	27,945
201103010100F0030	38,092

図 3-9 振込処理（改善後：EDI 情報 20 桁追加）

3.4.2 フェーズ 2

<実験概要>

フェーズ 2 では、本来であれば銀行側で ISO 20022 対応すると良いが、即対応が困難であるため、EDI 側で「BK もどき」として対応し、EDI と銀行との連携を実施した。実施内容としては、フェーズ 1 は手動で実施したが、フェーズ 2 では、EDI が自動で「検収データ」より、毎日「支払データ」を作成し、仕入先へ毎日支払う（図 3-10 参照）。

<処理範囲>（図 3-2 参照：フェーズ 1 と同様で自動処理となる）

<実証実験会社>

実証実験は、小島グループである「やわらぎ協同組合」とその仕入先である「金木」と実施した。金融機関は「三菱東京UFJ銀行」を利用した。

- ・発注者：やわらぎ協同組合（グループ集中購買機能）
- ・受注者：金木（商社：ネジ等）
- ・金融機関：三菱東京UFJ銀行

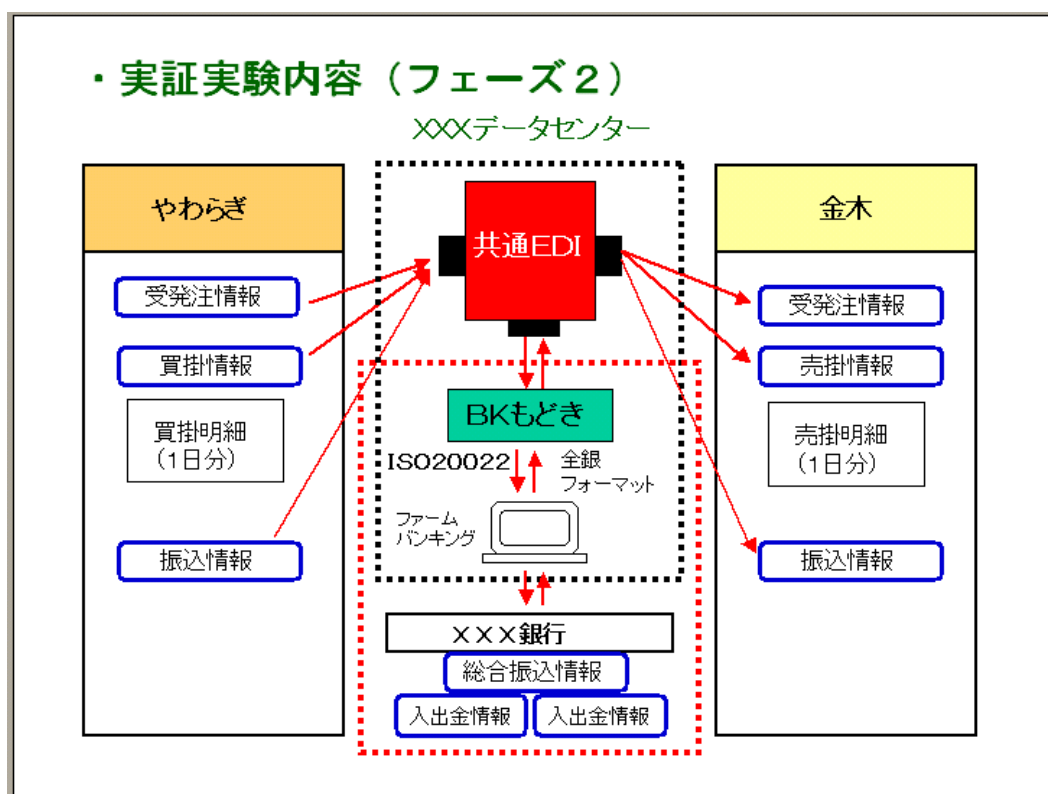


図 3-10 実証実験内容（フェーズ2）

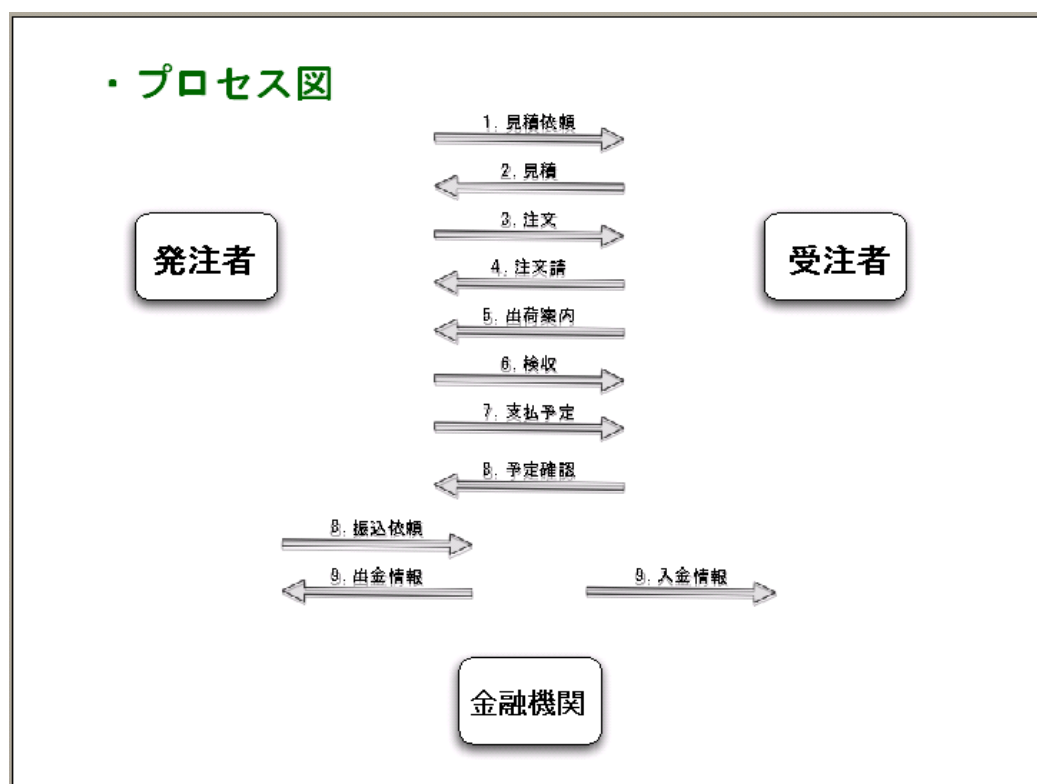


図 3-11 プロセス図

振込依頼（やわらぎ）



[TOP](#)
[会員登録](#)
[受注業務](#)
[マスタ管理](#)

利用者: ywara 氏 [TOP](#) [ログオフ](#)

[支払い予定一覧\[発注側\]](#)
[発注業務 TOP▲](#)

支払いID	支払い予定日	発注先	支払い金額	合算種別	振込み
PAYMENT-0000000001	2011/02/28	金本	5500円	合算済み	振込み

[発注業務 TOP▲](#)


図 3-12 振込依頼 (やわらぎ)

出金情報（やわらぎ、金木）



利用者: やわらぎ [TOP](#) [ログアウト](#)

[TOP](#)
[会員登録](#)
[受注履歴](#)
[マイページ管理](#)

支払い予定一覧[発注側]
 [受注業務 TOPA](#)

データがありません。

[受注業務 TOPA](#)


図 3-13 出金情報 (やわらぎ、金木)

3.4.3 フェーズ3

＜実験概要：構想＞

フェーズ3では、従来の企業と金融機関の関係では無く、金融機関が新しい業務を取入れた状態を示す。また、フェーズ3では、金融 EDI 連携により金融機関における新たな業務を見出す（次ページ：図 3-14 参照）。

- ・動産担保融資
- ・バイヤー・サプライヤにおける請求・支払業務代行
- ・金融機関におけるクラウドサービス

・・・etc

*** フェーズ3の実証実験は実施期間の関係で、今回は実施しない ***

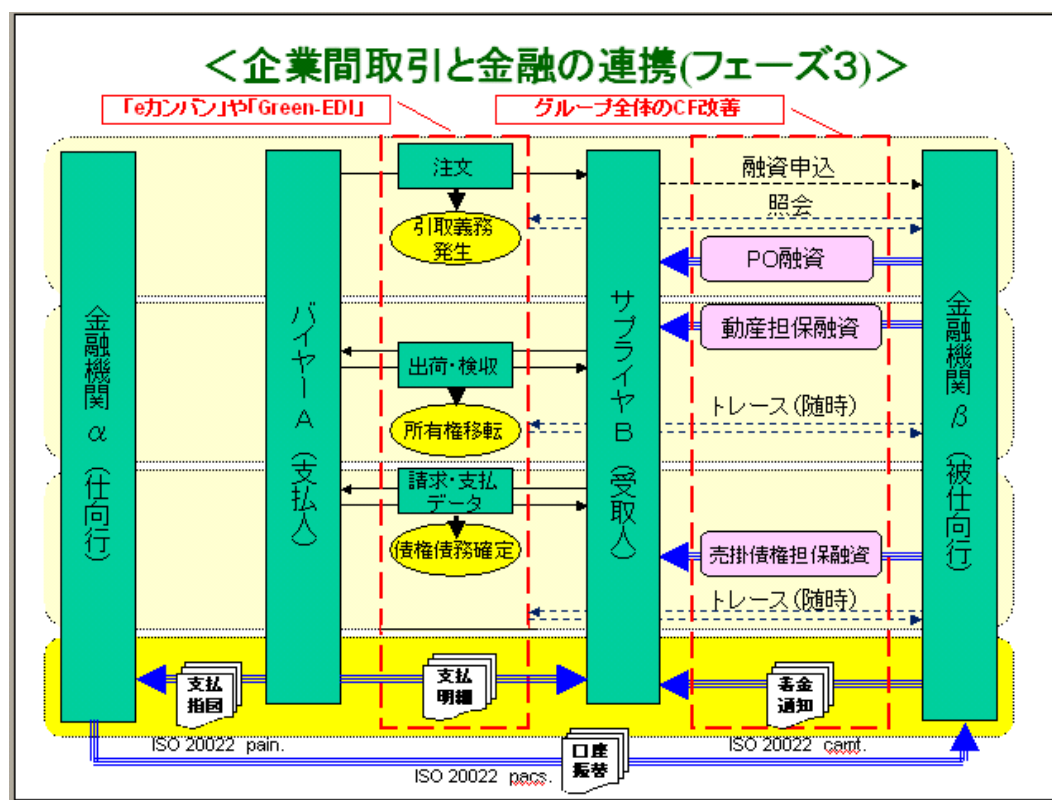


図 3-14 企業間取引と金融の連携（フェーズ3）

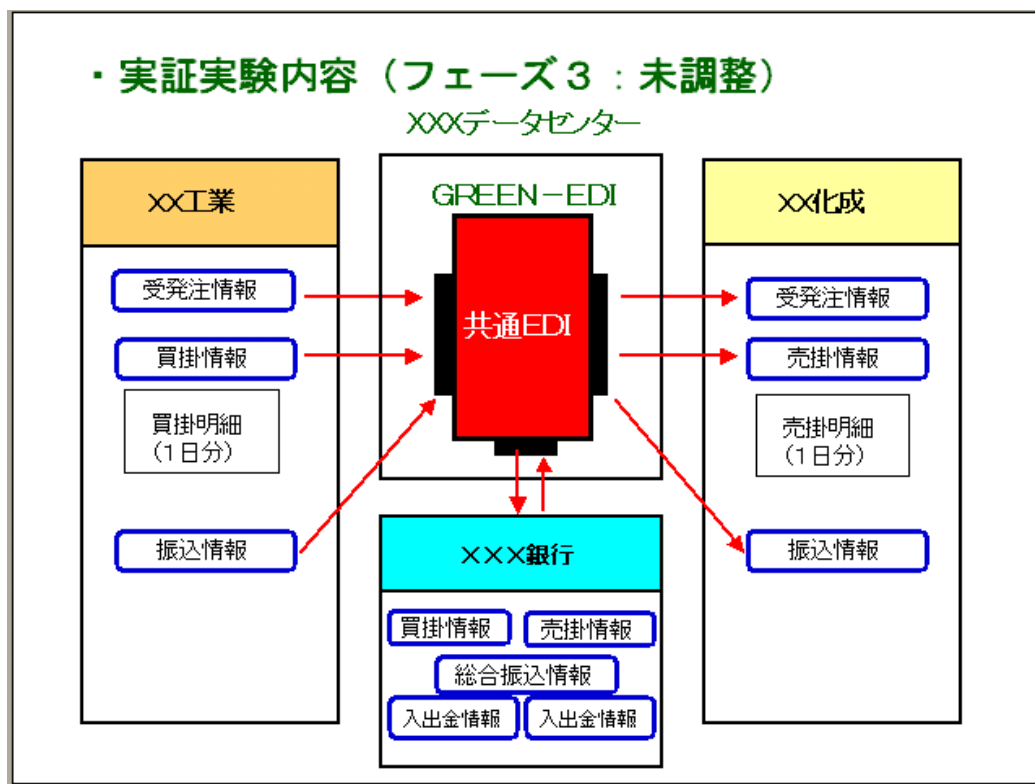


図 3-15 実証実験内容（フェーズ3）

3.5 実証実験の結果

（1）実証実験で分かったこと

<メリット>

- ①従来、受注者への支払いは、当月末〆、翌月払いであったが、当日検収・当日支払いとなり、タイムリーな支払いが可能となった。
→月1回の金の流れが、毎日の流れとなり、金流が良くなる。
- ②従来、月1回の支払いであったため、請求差異等の処理も月1回となっており、調査に多くの工数を必要としたが、毎日処理により調査工数が短縮した。
→1ヶ月前の不具合調査が、前日の調査となり、調査時間の短縮となる。
- ③代金法により、発注前に単価は決まっていなければならないが、この方法により、確実に単価は、発注前に決まった状態となる。
→代金法対象会社で無い場合も、この方式を採用することにより発注する前に単価を決める、一般常識に合ったものになる。
- ④ 注者は、発注者の振込み金額がどの支払い分か判断出来なかったが、EDI 情報 20 桁により判断が可能となった。
→今回は、現状の EDI 情報 20 桁で実施したが、更に詳細情報を含めた情報の共有が必要。

- ⑤ 回は、振込み手数料の関係で、日 1 回処理としたが、EDI 側では検収単位での振込みが可能となっており、フェーズ 2 では自動振込みも可能となる。

→但し、全自動振込は危険があり、経理部門における判断は必要となる

<デメリット>

- ①現状、真和工業においては、月末の翌月末払いとしており、経理部門において、月に 1 度の振込処理となっているが、それが毎日振込となり、経理部門では 22 倍（月 22 日間稼働の場合）の処理工数となる。（経理管理職意見）

→仕訳の自動化等の改善により工数低減も可能となる、場合によっては経理の仕事が無くなるかのしれない（経理担当者意見）

- ②現状の振込み手数料のままであると、振込み手数料は 22 倍（月 22 日間稼働の場合）となる。

→振込み手数料 350 円／回の場合、7,700 円／月となる。

- ③単価変更があった場合、従来においては期間により後処理が可能であったが、タイムリーな単価管理が必要となる。

→発注する前に単価を決める、一般常識に合ったものになる。

（2）苦労した点

- ①全銀フォーマットに EDI 情報 20 桁があることすら知らない状態からスタートし、実証実験期間は 3 ヶ月であったが、準備期間として 1 年を要した。
②月末の翌月末払いの商習慣があり、関係者への理解活動に時間を要した。
③特に経理部門は、現状の仕組みを正としており、今も否定的である（経理部門としてのメリットが無い、現状を変えたくない）。そこへの協力依頼は特に苦労した。

（3）今後の課題

- ①振込み手数料の見直し（0 円にするのではなく、プラス α 業務の手数料とする）。
②フェーズ 2 における「BK もどき」の実構想化。
③フェーズ 3 における具体的な新サービスの創出。

3.6 今後の計画

- ①フェーズ 1 実証実験を本稼働へ（2011 年 4 月～）。
②フェーズ 2 実証実験の拡大（2011 年 6 月～）
③フェーズ 3 実証実験の実施（2011 年後期）
① 得意先への金融・EDI データ連携の PR。
② 同業他社へ金融・EDI データ連携の PR。
・ 2011 年 3 月 とよたビジネスフェア展示（スカイホール豊田）
・ 2011 年 5 月 人とくるまのテクノロジー展示（パシフィコ横浜）
・ 2011 年 10 月 ナゴヤメッセ 2011 展示（ポートメッセなごや）

3.7 おわりに

金融・EDI データ連携の実証実験は、IT コーディネータ協会のデータ連携調査委員会松島委員長（武蔵大学教授）・川内晟宏様のご発言がきっかけとなり、また JEDIC 関係者の皆様のご指導により実施することができた。まだまだ、多くの課題が残されているが、実稼動をめざして更にチャレンジして行く予定である。

4. 融資機会の拡大

ABL（アセット・ベースト・レンディング）について、本章では主に実績を積んだ金融機関へのヒアリングを行い、今後の ABL のあり方につき考察を行った。また、特にモノによる ABL において重要となる、対象物件のトレーサビリティの技術的課題につき調査を行った。

協力いただいた方々には、本紙面を借りて御礼申し上げる次第である。

4.1 国内 ABL の現状とニーズ

国内 ABL の現状とニーズを把握するため、2011 年 2 月にヒアリング調査を行った。

4.1.1 ヒアリング手順と内容

（1）ヒアリングの方法

①ヒアリング先の選定

国内で、ABL を検討・実践してこられた金融機関のうち、いくつかの銀行を事前に掲げ選定した。これらの金融機関は、先導的に事業を検討・実践しているなかで、監督官庁、地域金融機関、弁護士（管財人）、評価業者、処分業者、ABL 協議会、等の関連する組織ともつながりが深く、意見を代表するには充分と考えた。

その中でも、実績の多い代表的な 2 行から選定し、夫々快諾を得て、ヒアリングを実行した。

②ヒアリング手順

事前に本調査の趣旨説明と今般の依頼をさせていただき、その条件や質問内容の擦り合わせを行った（1 時間半/行）。その後、事前説明で整理した質問をヒアリングシートとして事前に送付し、2 回目の訪問にてシートに従って質問、回答を得た（1 時間半/行）。

（2）ヒアリングの内容

①日本国内 ABL 自体の状況について

- ・取り組まれたきっかけは何でしょうか。取り組まれる前に懸念されたことはどんな件で、それ（ら）について、どのような準備をされましたか。
- ・現在の実績と評価についてはいかがでしょう。
- ・ABL 対象お取引先の特徴はあるでしょうか。（地域、業種、モノそのもの、経営等）
- ・ABL が有効となる領域と、まだまだ難しい領域とに分けると、それについてどんなご意見がありますか。
- ・在庫そのものに注目する ABL と、それらの持っている情報（＝キャッシュフロー）に基づく ABL とが考えられますが、それぞれの特徴と強み・弱み、向き不向き、等についてご意見はありますか。
- ・電子商取引情報を ABL に活用するにあたって、その可能性と課題についてご教示下さい。

②課題やビジネスの共通インフラに関するご希望について

- ・法律等制度設計上の課題、ご希望はありますか。
- ・商習慣や意識改革等も含めその他の課題、ご希望はありますか。

③応用編

- ・売掛金、売掛債権、トレードファイナンス等、企業の事業価値そのものに着目したファイナンスについて、その可能性についてどうお考えでしょうか。また、可能性があるとするれば、それをより向上させるためのご見解はありますか。そのためのご意見、ご希望があれば

ばご教示ください。逆に、可能性が少ないとすれば、その理由は何でしょうか。その障害等についてご教示下さい。

④その他

- ・本調査自体についても含め、特にご意見があればご教示ください。

4.1.2 ヒアリングの結果

(1) 日本国内の ABL に取り組んだきっかけ、事前の懸念点と対応

- ・従来から、中堅・中小企業金融を重視してきた。
- ・在庫、売掛、預金等、企業の内容が良くわかることは、取引先とのリレーションを通じ、営業基盤を強化することが可能。
- ・リレーショナル・バンキングを踏まえながら、不動産担保や個人保証に過度に依存しない新しい手法の導入を考えてきた。
- ・法整備等を踏まえながら、内部態勢を整えつつすすめてきた。
- ・ターゲットの選定条件：風評リスク対応。

① バイヤーの理解が最重要。なぜなら、支払い通知や承諾を頂きにいくが、それができないと、担保の保全効果が弱くなるため。取引先にとって「登記」というのも、そこまでして調達する必要があるのか、と言われる可能性がある。

② 同業他社から。地域密着型の企業だと、特にすぐに風評になる可能性がある。

- ・元々、事業再生ビジネスの中で、在庫も扱えないかというテーマはあった。しかし、デフォルト時に売る手段がないといったことなどから、形式上も扱えなかった。2005 年に登記制度ができ、評価会社や処分会社が出てきたので、それであればビジネスとしても成り立つと考えた。

(2) 現在までの実績

- ・400 社、2500 億円程度。
- ・H22/3 までの取組実績は、39 件 46 億円。但し、売掛金のみ、在庫担保のみ、というものは含まず。

(3) ABL 対象取引先の特徴（地域、業種、モノそのもの、経営等）

- ・事業の中身を見ていくため、リレーションが取れる、あるいは今後とれそうな顧客。
- ・経営者が ABL の導入について判断、決定できる企業。
- ・地場産業、もしくは地場に根づいた企業。食品系は多い。
- ・小売が多い（在庫のみ）、専門商社（＋売掛金）。想定よりメーカーが少ない。
- ・地域；西日本は多い。特に九州地区は農業関係も多い。

(4) 対象領域

- ・評価等コストがかかるため、ある程度のボリュームは必要。
- ・推進するには「本当に処分ができるのか」という点をクリアする必要があるが、債務者の状況次第で大きく変動する側面もあるので悩ましい。
- ・なお、実際の処分に際しては、業法規制、危険物、税金、ライセンス等ネックが発生する場合があるので、予め調査をしておくことが必要。
- ・運転資金が主。
- ・どんな切り口が良いかは悩みながら進めている。

- ・メインバンクが入ってシンジケート・ローンになるとやり易い。
- ・管理がしやすい「モノ」はやり易い：場所・種類を特定する必要がある。例：食品は、冷凍倉庫で OK。
- ・デフォルト時の処分が難しいものは困難。例：医薬や化学薬品、ガソリン等危険物等々は取引業者が法律で定められている場合がある。また、酒等税金優先のモノ、等々。

(5) 在庫そのものに注目する ABL と、それらの持っている情報 (=キャッシュフロー) に基づく ABL、各々の特徴

- ・ある銀行では、ABL は「事業のライフサイクル=商流」を把握し、融資の引当とする貸出と考える。
- ・処分時の価格を基本に、残高連動でファイナンスする、という定義で行っている。本来的に、在庫と売掛債権の残高。

(6) 電子商取引情報を ABL に活用するにあたって、その可能性と課題

- ・米国でもそこまではみていない。元々大企業が ABL をやっているので前提が違う。リアルタイムも、あったらいいな、程度。評価、モニタリングコストに見合わないのではないかな。
- ・ただし、貿易等が入ってくると、物流業務の効率化等含め補足する必要がある。
- ・モニタリング機能としての可能性はあるのではないかな。絶えず動きが押えられ、事業の状態の把握ができるのは良い。
- ・但し、デフォルト前後が重要だが、倒産の兆候、在庫処分等、情報だけではリアルにモノを押えられないのは難点。
- ・EDI での物流管理等ができないか。情報だけでは実現困難で、いかに「モノ」自体が存在することを担保できるかがカギではと考える。

(7) 今後の見通し

- ・現行のいわゆる「セーフティーネット」系商品がなくなっていく前提で、本商品は重要。来年度 (2011 年度) から力を入れていく。
- ・顧客の経営支援ツールとして、提案を行っている。

(8) 課題やビジネスの共通インフラに関する希望 1：法律等制度設計上

- ・登記自体にも優先効もない。
- ・さらに、倒産・執行関連の法律、物権法等もからんでくる。法律家も実務経験が不足。
- ・占有改定をどうするか。(二重の譲渡担保をどう防ぐか)
- ・保全については、一般担保として評価していない。

(9) 課題やビジネスの共通インフラに関する希望 2：商習慣や意識改革等も含めその他

- ・風評を含め、社会の意識を変えていく必要はある。
- ・リレーショナル・バンキングのレベルアップを図る。
- ・メーカー、バイヤーのネガティブ・プレミアム、譲渡禁止特約、風評、等。

(10) 売掛金、売掛債権、トレードファイナンス等、企業の事業価値そのものに着目した ファイナンスについて、その可能性あるいは課題

- ・債権関係は売買契約が前提なので、法的にもやりやすい。
- ・在庫自身は属地主義なのでハードルあがる。海外の物流は要占有。

(11) 海外の取引先、あるいは日本の海外法人に対して、ABL 等同様のファイナンスをすることについて

- ・論点にはなっているが、海外の在庫・売掛金をどう押えるか。
- ・日本貿易保険等とは提携している。
- ・担保権について、相互認証制度のようなものがあればベスト。
- ・第三者対抗要件は引き続き要検討。法律だけでなく、実務的に止められてしまうことも。

4.1.3 考察

(1) 特徴付け

大中堅企業を対象にしたモノの換価価値に基づく ABL、中堅中小企業を対象にした事業実態を捉える手段としての ABL、と、それぞれ異なったアプローチからの回答を取得することができた。

(2) 共通項

いわゆる「非常時対応商品」「セーフティーネット系商品」とそのリスケジュールが繰り返された時期には、ABL が「効いて」こなかった。今後は、これらの商品が無くなる前提でいくと、制度設計、商慣行、意識もこれから本格化するという認識がある。

風評リスクと、占有改定等具体的な論点は、ABL 協会等でも出つくしてきた感あり。実例を重ねて具体的に解決していく方向と思量。但し、登記の特別法上だけでは、従前の物権法、倒産・執行法上との絡みを全て解決しているわけではなく、今後の取り組みに期待したい。

(3) 「情報」の限界

債権関連であれば、その基本は「契約」という「情報」そのものでよいので、国内外含め論点、解決手段は比較的明確。

一方の「モノ」が絡むと、海外であれば属地主義の壁、国内であっても+物権法、「モノ」自体の評価・処分に係る複雑さ、デフォルト時前後の「想定外」の処分方法、等々、論点・課題も多い。「情報」と「モノ」が一致して初めて有効なため、モニタリングや管理コストとリスクについても高くなりがち。

(4) 大企業↔中堅中小、あるいは、上流↔下流の関係

個別の受発注の関係で議論すると、鶏卵の議論になりがち。より大きなバリューチェーンでの解決が望まれる。

産業プロシューマ?的な発想といえるかもしれないが、監督省庁跨りでの解決も有効ではないか。一産業内での解決や、スマイルカーブの強い業態に任せきるのは難しいのではないか。

4.1.4 課題と今後の対応

(1) 「情報」と「モノ」を接続し第三者が活用する仕組みの実現

非競争領域の議論にして、社会全体のビジネスインフラにする方向か、あるいは全産業の本業強化のインフラから共通項のみすくい取れるようにしていくか。いくつかのアプローチが併存しても良いのではないか

例えば、9.11 からの SCM とセキュリティの両立検討(米国)、決済等金融・関税インフラの共通化(EU)、などにみられるように、国家的な安全保障と産業成長戦略とが融合するテーマにのせて実現できる分野を選定するなどが考えられる。それを、政策も含め集中的に検討・実現し、長期的に継続支援する方策を官民あげて検討していく必要もあるのではないか。

(2) ABL のさらなる理解深耕と普及施策検討

ABL といっても、モノの換価価値に基づく方式と、事業状況の数値としてとらえる（委員会でいわゆる「スモール・プロジェクト・ファイナンス的」と指摘）方式との異同を明確に認識したうえでの議論が必須。

大手・中堅企業は前者のみ、従って比較的大規模でモニタリングコストも出るがリアルタイムの管理は比較的不要。中堅・中小企業は後者のみ、従って比較的小規模でモニタリングコストも出ないのだが、却ってリアルタイムの管理要。商流・物流情報のニーズと実現性との相互においてずれが大きい。

そのうえで、トレードファイナンスと ABL との異同についての正しい理解（貸し手と借り手の意識の違いも含め）の再整理が必要。過年度の動産トレーサビリティ検討にては、ABL といっても実態はトレードファイナンスと混合の検討もあったので、今後より認識を深められる素地ができていと思量。今後は貸し手や制度設計者も含めた、実態の理解深耕や普及施策も重要ではないか。

e-Invoice、電子債権、ABCP、売掛金、GTMS 等、徐々に上流にストレッチしながら各々 業務機能・業種事業体跨りの接続要件として共通インフラを実現することも有効ではないか。

4.2 動産トレーサビリティ

4.2.1 動産担保融資実践のための在庫管理

動産担保融資とは、在庫や機械設備など企業にとって事業収益を生み出す資産（不動産ではない資産）を担保とした融資であり、実践のための在庫管理においては、動産譲渡担保契約や動産譲渡登記で定めた場所に所在する動産譲渡担保（＝在庫）の動静推移を即時的に近い状態で把握することが必要である。

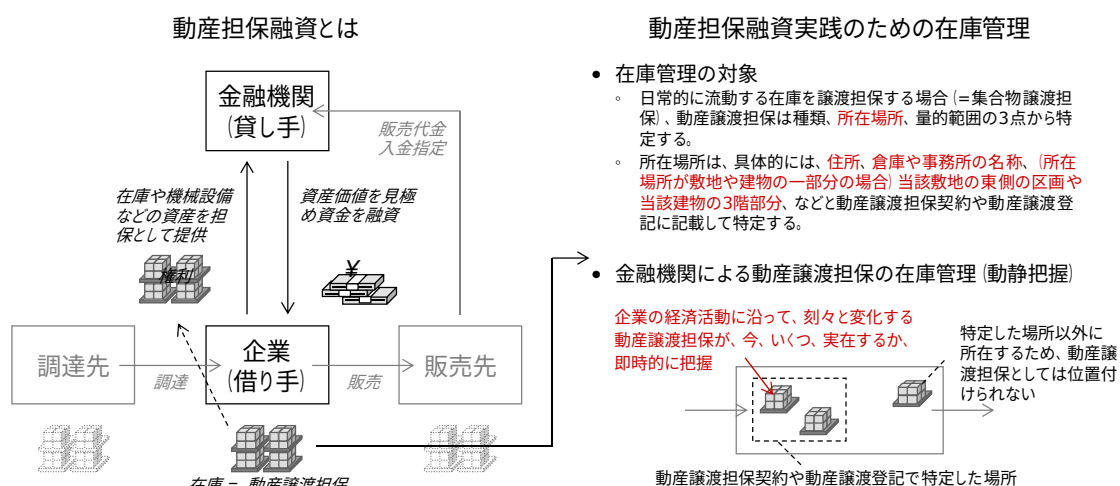


図 4.2-1 動産担保融資実践のための在庫管理

4.2.2 在庫管理における実行上の課題と解決の方向性（1）

動産譲渡担保（＝在庫）の動静推移を即時的に近い状態で把握するためには、モノや場所をリアルタイムで識別するための RFID、情報を認識可能なものとするためのコード化、複数の関係者が情報を共有できる仕組み、所有権を明示するための表示装置などを包括的に用いて、在庫管

理の課題を解決する。

- 商品、場所、企業などの原情報の取得
 - ・ 動産譲渡担保の数量、物理的な所在、状態、所有権について、タイムリーに的確に把握する必要がある。現状では、対象となる物件を特定し、上記を的確に把握することは、人力では事実上不可能である。
- 業務に適用可能な情報のコード化
 - ・ 現物と情報がリンクした上で、動産担保融資に関連する業務が遂行できる必要がある。動産譲渡担保が蔵置されている場所などは、企業（借り手）、金融機関（貸し手）の双方で同じ場所であることを認識する必要がある。
- 即時性をもった継続的記録と参加者への適時情報参照可能化
 - ・ 定常的な監視をしないと、動産担保を取る意味合いが低くなる。現状では、債権者やその代理人が自ら定常的な監視を行うことになり、コストや手間が発生する。
- 現物への所有権のリアルタイムでの表示が必要
 - ・ 売り手から買い手、または差し押さえなどの所有権移転はタイムリーに現物に表示できないと、差し押さえははずの動産譲渡担保が売却されているなど、担保としての価値を損なうことになる。

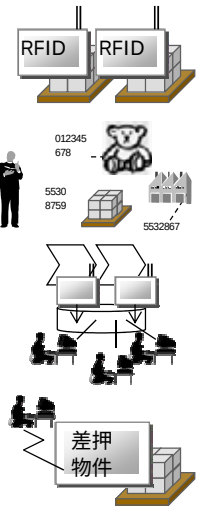


図 4.2-2 課題と解決の方向性（1）

4.2.3 在庫管理における実行上の課題と解決の方向性（2）

課題解決の方向性結合の全体像を、図 4.2-3 に示す。

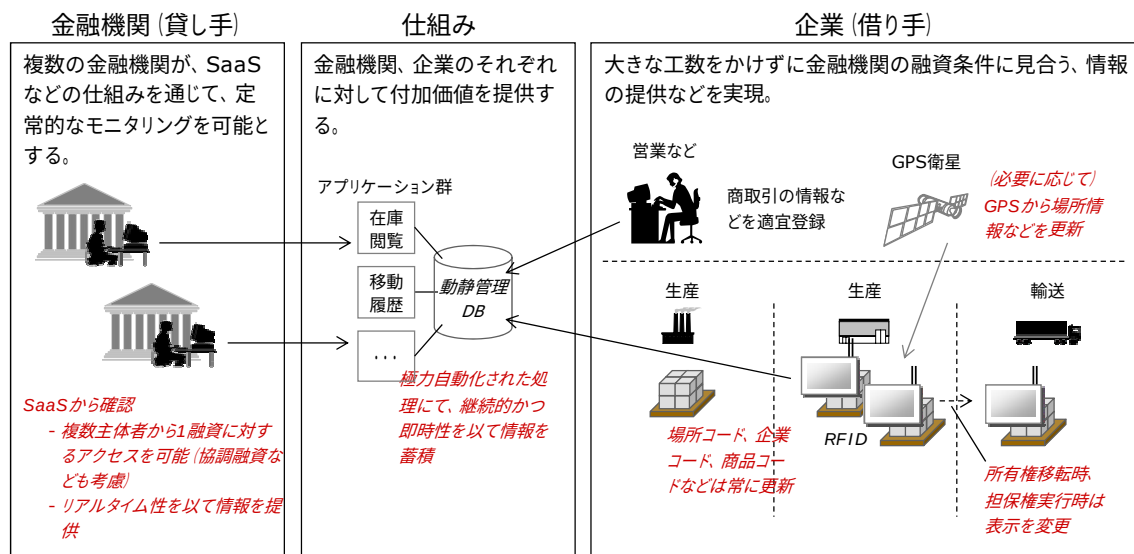


図 4.2-3 課題と解決の方向性（2）

4.2.4 場所コードに関わる具体的な課題解決の方向性

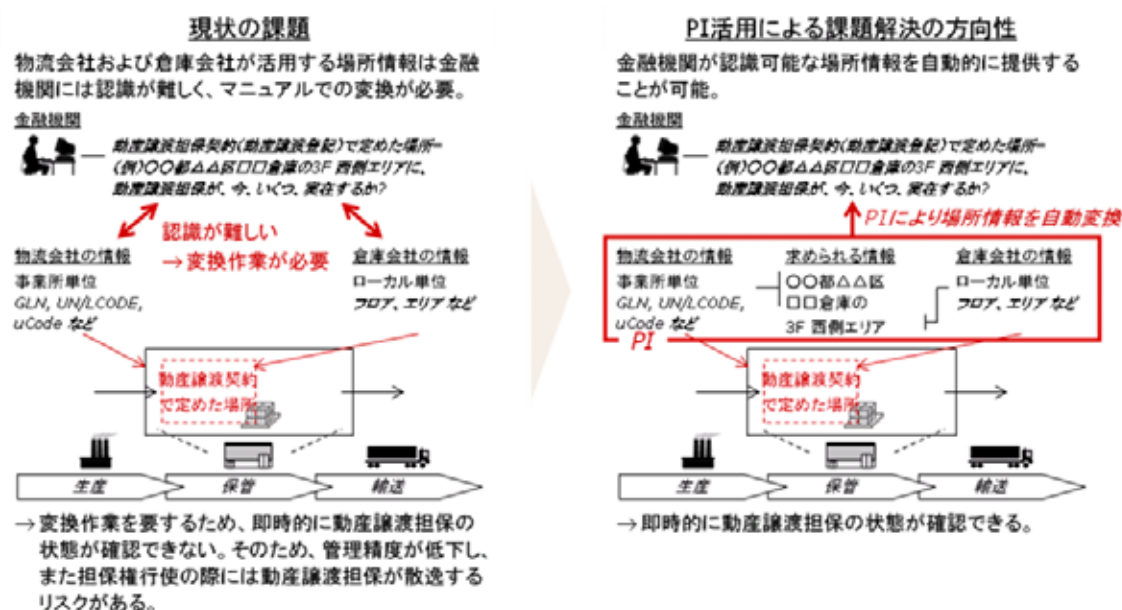


図 4.2-4 場所のコード化に関わる具体的な課題解決の方向性

(1) 動産担保融資スキームの更なる発展の可能性

動産譲渡担保契約や動産譲渡登記における動産譲渡担保の特定方法が、現状の住所などから、場所コードや場所コードの結合などのサプライチェーン上の任意の所在場所にする事ができれば、「課題解決の方向性結合の全体像」を活用することにより、動産担保融資の更なる発展の可能性はある（実現方法は検討要）。

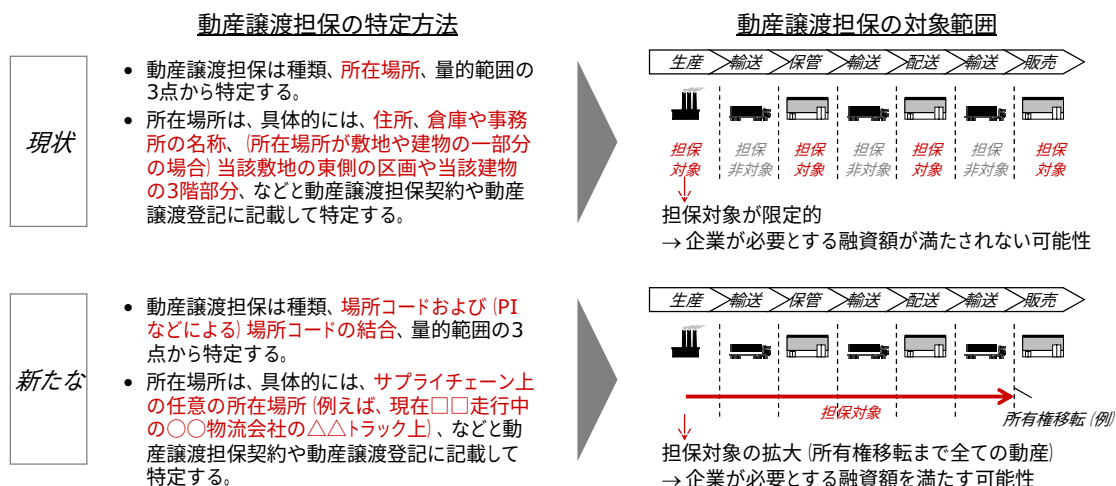


図 4.2-5 動産担保融資スキームの更なる発展の可能性

(2) 動産担保融資についての検討課題

動産担保融資の技術的検討課題は、動産のトレーサビリティ技術の確立と時空間情報(PI 基盤)の応用である。

動産担保融資が成立しない技術的な要因は、「動産がいつ、どこに存在しているか?」という

ことを把握しきれないことにあり、その課題を解決することこそが、動産担保融資の実現のための最も有効な手段であると考える。

上記の課題についての検討を以下に示す。

- 動産担保融資実行上の課題（仮説）
 - － 金融機関サイドは動産（担保物件）の正確な実在性が把握できない
 - － 集合動産は場所（動産譲渡登記上の場所）で定義（船上は特定の場所と認められている）されているため、デフォルト（債務不履行）発生時に動産（担保物件）を移動した場合、担保効力が無くなる
 - 金融機関サイドにとってはリスクが高い融資手段となっている
 - 融資実行をしたとしても、金融機関は融資金額に対する掛け目でリスクを低減するため、荷主サイドにおいては資金需要を充足しない可能性がある
- 課題解決の方向性（仮説）
 - － 情物一致（場所と時刻）による担保の管理が必要
 - 物流単位（物流フロー上）の正確な場所・時刻の情報提供
 - － 動産担保範囲の拡大（点から線へ）
 - 中立的な第三者による管理を範囲対象とする（例えば物流会社？）
 - ただし、信用される第三者の定義は必要（複数企業間で共有できる管理手法を採用 ISO 9000 的なもの？）
 - － 第三者などが金融機関や荷主が理解可能な標準化された様式で、情報提供を可能とする（すなわち取引単位などの識別コードの相互連携）
 - 発注単位（例：ECALGA では発注番号で後工程のイベントと連携）
 - 物流単位（例：物流パッケージ）
 - 請求単位（例：インボイス番号）
 - － 統一化されたスキームに基づくコードの相互連携
- 動産の現時点情報とイベント情報（出荷／納入など）を、荷主・銀行に中立的・正確に提供する機能を整備する（例えば物流企業の機能として）
- 現状の動産譲渡登記制度の定義を場所から第三者（例えば物流会社）など管理主体への変更などの働きかけをする

（３）「情物一致」に関する現状の課題

サプライチェーンにおいて、「どの貨物が、今、どこにあるか？」という情報は、そのサプライチェーンに関わる主体がそれぞれの管理領域のみを管理しているのが現状である。動産の情報を表現するための ID 体系は、企業によってバラバラであり、融資の貸し手金融機関等にとっては常時モニターしておくことが難しい。

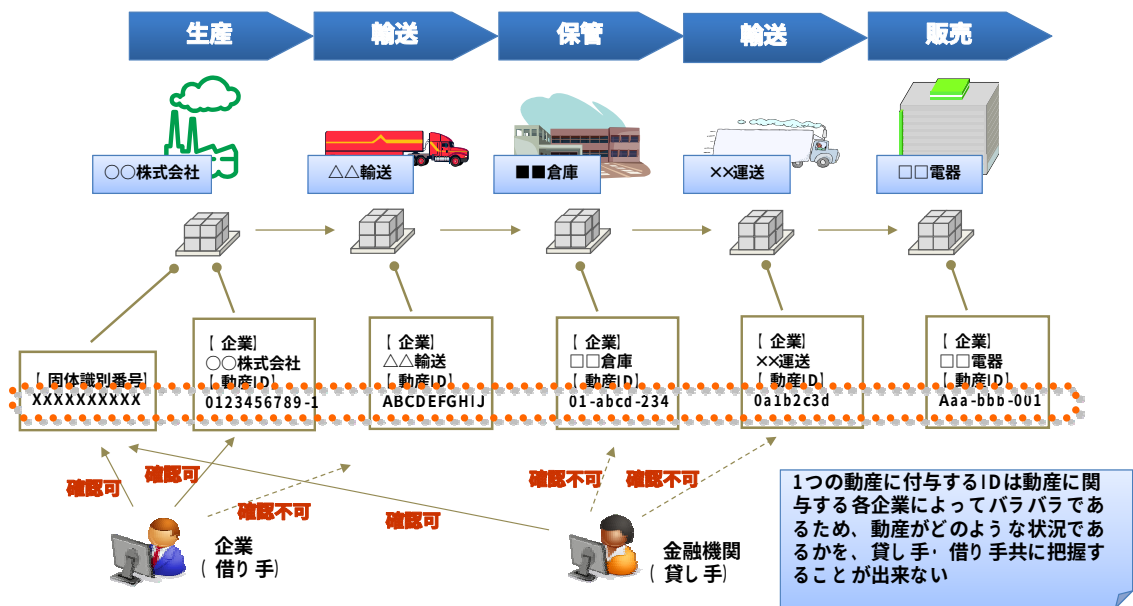


図 4.2-6 「情物一致」に関する現状の課題

情物一致すべき動産が一致していないという状況さえ解決できれば、動産担保融資の実現を阻む課題の多くをクリアしたと言ってもよい。

具体的な整理をすれば、下記のいずれかを満たせばよいということになる。

- ・ 動産に付与する ID を統一化する
- ・ 異なる管理主体間で異なる ID を同一と認識する仕組みを導入する

前者に関しては、製品の出荷から販売において、常に同一の企業がそれぞれのフェーズ（運搬や保管）を担うのであれば比較的導入は容易であると考えられるが、現実には同一の企業が常に同一のフェーズを担うことは稀であり、したがって ID の統一化には非常に多くの労力を要することが明らかである。

後者に関しては、異なる ID 同士が同一であると認識できれば、それぞれのフェーズを担う企業の内部では従来通りの ID 体系のまま運用すればよく、ID 連携技術の導入だけで課題解決が可能となる。そこで着目したのが PI (Place Identifier) の技術である。

【PI 基盤】

PI 基盤とは、場所に関する識別子 (Identifier) 同士を関連付ける仕組みで、ISO 19155 として国際規格化が検討されている技術仕様である。その名のとおり、本来は場所を識別し、相互の場所の名前を関連付ける仕組みであり、具体的な例をあげると、住所と座標（緯度経度等）、電話番号と住所などを関連付け、同じ場所に対して異なる ID が付与されている場合、それらを同一であると関連付ける仕組みである。

PI を利用することで、同一の場所（モノでもよい）に対して異なる ID (=名前) が付与されていた場合でも、それが同一の場所（モノ）を指している、ということを認識できる。たとえば、自宅の場所を表現するとき、ある時は住所で、ある時は緯度経度で、ある時は電話番号で表現するかもしれないが、これらはすべて同一の場所を指している。図 4.2-7 は、PI 基盤の仕組みを簡易的に解説したものである。

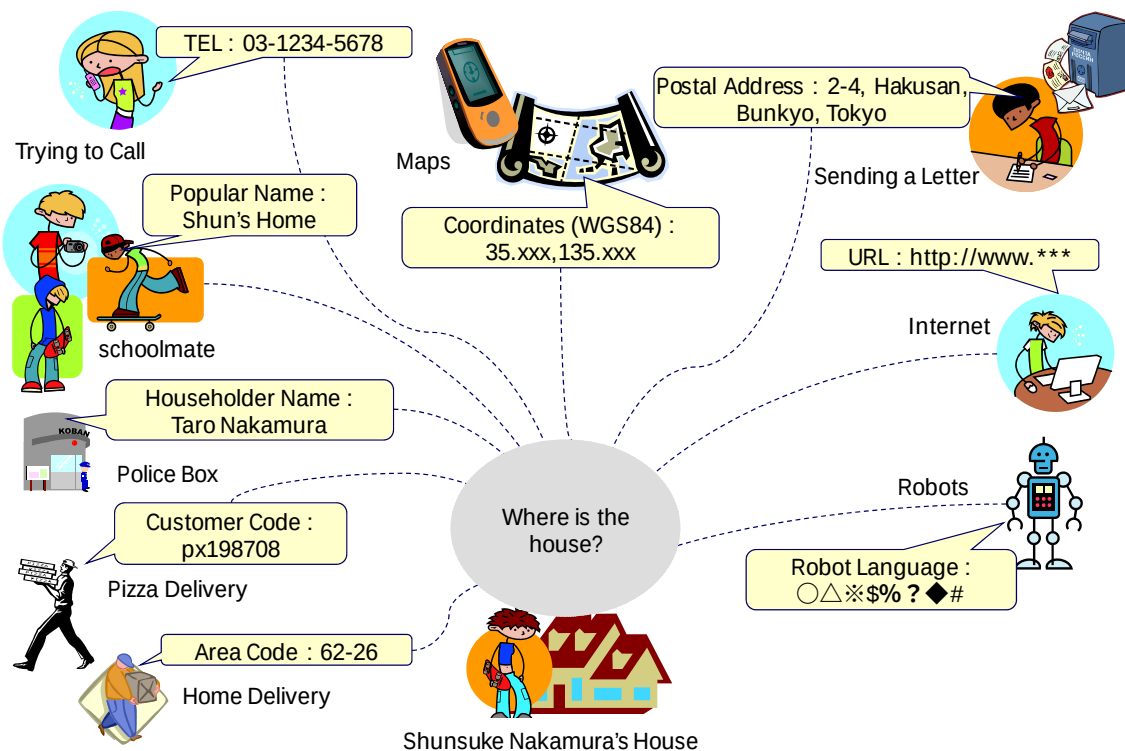


図 4.2-7 PI 基盤の概要

【PI 基盤利用による課題解決のアプローチ】

PI 基盤を活用することで、「同一の対象物に異なる ID が存在する」という課題はほぼクリアできると考えられる。PI 基盤は、新規に統一的な ID を付与することなく、既存の ID 同士を同じものとして連携させることが可能である。図 4.2-8 に、現状のサプライチェーンに PI 基盤を適用し、異なる ID を連携させるイメージを示す。

- 動産の位置を動産担保融資に関わるメンバー間で共有できる仕組みを作る
- 各社バラバラで管理しているIDを繋げる仕組みを作り、統合利用する

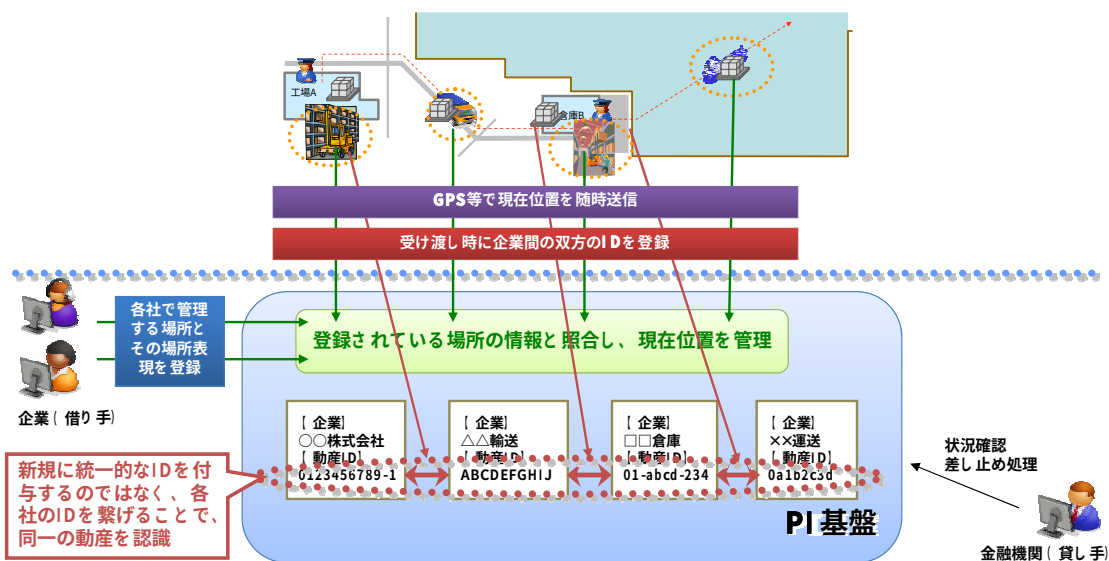


図 4.2-8 PI 基盤利用による課題解決のアプローチ

【動産担保融資普及に向けて求められる情報インフラ（PI 基盤）の全体像】

さらに、動産担保融資に関するプレイヤーである、金融機関と物流、そして中間にある商取引のそれぞれのレイヤーに、PI 基盤によっていかなる恩恵があるかを検討してみた（図 4.2-9）。PI 基盤により、従来のスキームを構成する複数関係者の情報が「何が、いつ、どこにある」という情報が有機的に結合されることになる。この結果、複数の関係者間で「何が、いつ、どこにある」ことが共通認識でき、担保動産がサプライチェーン上のフローのどこに実在するか、ということに関係者全員が容易に把握可能になる。

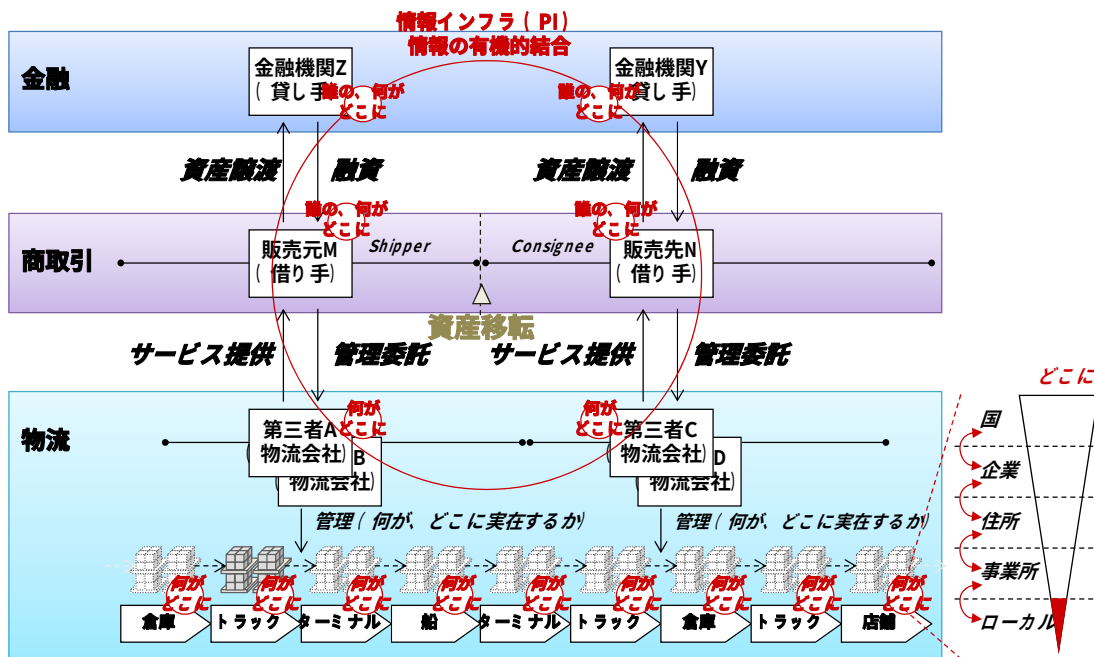


図 4.2-9 動産担保融資普及に向けて求められる情報インフラ（PI 基盤）の全体像

上記の検討を経て、少なくとも理論上では、PI 基盤を活用することで従来の「異なる事業者間で ID が統一されない為、情報共有が困難である」という課題が解決でき、サプライチェーンにおけるトレーサビリティは飛躍的に向上するのではないかと予想される。

5. (結びに代えて) 業務基幹系のユビキタス化に向けて

本調査研究結果を踏まえて、企業セクター、EDIや資金決済のインフラ、金融セクターがそれぞれ抱える課題を俯瞰した上で、それぞれがより高次において情報連携を行うメタ空間の姿について提言を行うこととする。

5.1 企業セクターの課題

バイヤーの事業部門は、生産に最適な仕様の部材を選定する。購買部門は、予算を満たし安定した供給能力のあるサプライヤーを選定し発注する。事業部門は、納入された部材を検収・確認する。経理部門は、サプライヤーやその事業部門ごとに支払額を取り纏め、取引先金融機関に振込を依頼する。

上記業務フローにおいては、事業部門、購買部門、経理部門は、それぞれ自らの所属に閉じた部分最適に走りがちであり、それは必ずしも企業グループ全体、さらにはサプライチェーン全体の最適解と一致するとは限らないのである。

高品質製品の製造

事業部門

低価格による調達

購買部門

支払処理コスト削減

経理部門

図 5-1 企業内の部門最適の例

ここで、商流 EDI の整備が進む中、事業部門や購買部門のレイヤーでは、サプライヤーのカウンターパートとの間で、受発注や出荷・検収と支払明細との同期化を相応の水準で行い得ているのである。一方、経理部門では、買掛明細ごとの金額を取引先やその金融機関ごとに取り纏めて支払指図を行う結果、サプライヤーの経理部門においても再び請求明細の組合せによる入金情報との突合を行わざるを得ないのである。商流のデータフローが金流を跨ぐことで分断された結果、バイヤー、サプライヤーの双方で、バックオフィスの事務処理コストが発散している訳である。

本調査研究で行った企業ヒアリングでは、部署ごとに抱える現場の課題の整理には一定の成果を収めることができた。もっとも、サプライチェーン全体の最適化に向けた商流と金流の有機的な情報連携の実現は、一朝一夕には実現できない課題であることも判明し、後続の調査研究の中で中長期的な時間軸でソリューションを描くこととなった。

5.2 EDI・資金決済にかかるインフラ面の課題

たとえば、電機・電子業界では、他業態に先駆けて EDI のインフラを構築し、既往の外部環境の制約を所与のものとして、改善サイクルを重ねてきた。この結果、既に標準としてスタビライズしていく局面に入りつつある現在、金流との連携のために実装に大きなメンテを加えることに違和感を感じるユーザーも少なからず存在する。類似のケースは、石油化学業界や流通業界においても、散見されている。

これは、ネットワークであれメッセージであれ、業界横断的な標準化を行ううえで避けて通れない課題である。また、本邦においては、金流と商流の間で長らく没交渉の状態が続いたことの弊害でもあるが、この点については、初めて両者が同じテーブルを囲んで行った本調査研究の意義は大きいのではないか。

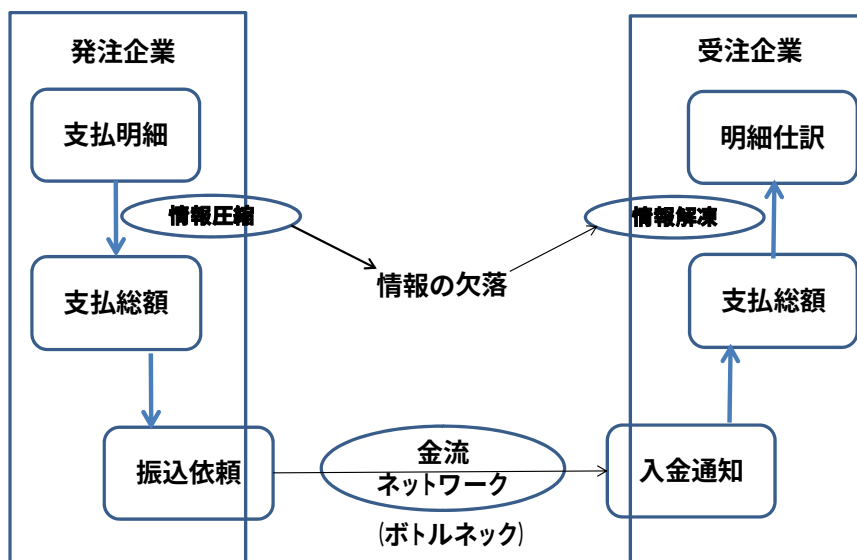


図 5-2 資金決済インフラの「ボトルネック」

これまで EDI の整備・拡充の対象としてきた、受発注から出荷・検収、請求・支払までの川上の工程と、売掛金の消込みや仕訳、会計報告といった川下の工程の間隙にあって、データフローのボトルネックとなっているのが資金決済インフラである。発注者は、川上の明細情報を削ぎ落として支払指図に 1 本化し、受注者は、入金通知を睨みながら手許にある請求明細のジグソーパズルを組み上げていく。すなわち、資金決済を挟んで情報の圧縮と解凍が行われて、その前後で支払人、受取人とも事務処理コストを発散させているのである。

EDI の整備を比較的先行させている企業セクターからすれば、もとより金融セクターにおける情報流通のボトルネックの解消が望まれる。もっとも、主要企業といえどもすべての先で社内の ERP の SOA 化が実現しているとは言えず、また、EDI についてもバイヤーの企業グループごとに Web サイトが林立している状況下において、上記ボトルネックの無秩序な解消が、既往の情報流通に混乱をもたらしかねない点には注意を要する。

5.3 金融セクターの課題

これまで金融セクターでは、取引先企業とのインターフェースを顧客囲い込みのためのチャネルとして捉えてきた。金融機関が企業に提供する FB (Firm Banking) や EB (Electronic Banking)、CMS (Cash Management System) の実装についても、各行ごとの機能性にさしたる差異が見当たらないにもかかわらず、インターフェースとしての相互運用性や代替可能性といった設計思想は、ほとんどみられないのが実情である。

今後、電子記録債権等の新たな金融サービスの展開が進む中、企業セクターとのインターフェースは、金融サービスの受益者でありエンド・ユーザーである企業の視点に即して設計されるべきである。その際、メッセージの仕様において、企業間で普及する ERP の実装との親和性や、商流における EDI のメッセージフローとの連携性の確保が、鍵となる。

5.4 業務基幹系のユビキタス化

この調査研究の先に広がる遠景は、企業体や業界、さらには商圈や国境を越えて広がる情報連携の空間である。企業グループ内で SOA 化された ERP 上で、特定の部署や事業所、子会社を越えて業務情報がシームレスに共有され、そうした情報が業界横断的な EDI 網で同期化されており、企業や金融機関は、必要な情報を適時適切に共有し、再利用できる世界である。

グローバルなサプライチェーンも包含され、コーポレート・ガバナンスや資金管理、流動性リスク管理のためのデータも一元化されており、ほぼリアルタイムで経営報告が上がるとともに、個別の取引明細単位でトレースすることも可能となる。

企業活動と同期したキャッシュフローの捕捉は、このところの主要企業の財務部門が抱える主要課題でもある IFRS (国際財務報告基準書) 対応が実現しようとする姿でもある。企業のガバナンスのインターフェースにもなれば、金融機関のトランザクション・バンキングのためのインターフェースにもなる。

実装的にみれば、XML や XBRL により構造化されたデータが、システムやプラットフォームを越えて共有されるメタ空間と言うことも可能である。金融セクターの資金決済インフラもそうした情報連携の空間の一部を構成する。そこには、情報の適時適切な共有のためのフィルターは存在しても、ボトルネックは存在しない。次世代通信網の整備が進み、クラウド化されたシェアード・サービスがグローバルに繋がる中、利用可能な実装技術の品揃えも充実している。メッセージ自体を縦横に拡張してコンテンツの可搬性を高める方法もあれば、メッセージのセマンティクスを整理して、メタ空間における連携性を高める方法もある。

以上は一朝一夕に実現できるものではないが、一方で、決して夢物語ではない。本調査研究の第3章で提示したフェーズ3の世界は、金流・商流・物流の三位一体での情報連携の一つの解であろう。図 3-14 の仕組みを、サプライチェーンを越えて、業界を越えて、そして市場や国境を越えて展開していけばよいのである。

参照：金流・商流・物流情報連携に関する位置情報共有に関する調査

目次

1. はじめに	- 52 -
1.1 調査研究の背景と目的	- 52 -
1.2 調査研究の方針	- 52 -
2. 調査事業について	- 53 -
2.1 調査の視点	- 53 -
2.2 調査項目	- 53 -
2.3 調査の力点	- 53 -
3. アメリカにおける GPS 利用の概要	- 56 -
3.1 アメリカにおける GPS 関連の行政機関・会議体と関心事項	- 56 -
3.2 アメリカにおける GPS 運用の根拠法令等	- 57 -
3.3 アメリカにおける GPS のサービスレベル	- 58 -
3.4 アメリカ政府が把握している GPS 時刻情報の利用分野	- 58 -
3.5 アメリカにおける GPS 利用の課題	- 58 -
3.6 アメリカにおける GPS 停止時の時刻利用への影響	- 59 -
3.7 GNSS に対する関心.....	- 59 -
4. 時刻情報利用事例	- 61 -
4.1 金流分野	- 61 -
4.2 商流分野	- 71 -
4.3 物流分野	- 75 -
4.4 電力分野	- 79 -
4.5 情報通信分野	- 83 -
5. 位置情報利用事例	86
5.1 金流分野	86
5.2 物流分野	91
6. おわりに	94
6.1 GPS の利用分野.....	94
6.2 アメリカ調査から得られた日本への示唆	94
6.3 今後の日本に必要な取り組み	95

1. はじめに

1.1 調査研究の背景と目的

測位衛星は他の技術より優れた極めて高精度の位置情報、時刻情報の配信機能を持つ。そのため、測位衛星の活用は、位置情報や時刻情報の関わる様々な事業者間の情報連携手段の一つとして期待されている。日本情報処理開発協会（以下 JIPDEC）殿はこの測位衛星について、金流・商流・物流の情報流通の様々なシーンにおける活用方策について検討をしてきたところである。

海外、特に欧米では衛星を活用したサブメートル単位の高精度測位、ナノ秒単位の高精度時刻利用が発達している。一方で、日本では欧米と比べ諸々の理由から高精度な位置時刻情報へのニーズが少なく、情報衛星の活用が進んでいない可能性がある。

以上から、本調査研究では、JIPDEC 殿からの委託を受けて株式会社野村総合研究所（以下、NRI）が、利用シーン事例の調査を行い、海外と日本の測位・時刻利用実態を検証した。国内外のGPS衛星活用の現状を把握した上で、各利用シーンにおける測位衛星の重要性と利用ニーズ、普及のボトルネックを明らかにし、日本における測位衛星利用の促進のための方策を検討した。

1.2 調査研究の方針

GPS の金流・商流・物流での利用事例は、事前に文献調査ではほとんど情報の入手ができない。各業界を俯瞰した時に GPS の利用率の規模感についても不明瞭である。従って、本調査では GPS を利用している、ないし高いニーズを持っていることが明らかな組織や会社を特定し、これらの組織、会社へのヒアリングを行った。

当分野においてはユーザーの顔が見えにくく、先ずは各業界に詳しい業界団体、測位、時刻利用に精通したハードベンダー、SIer 等の機関に対するヒアリングによって行う。これらの機関から、国内外のユーザー企業の紹介を受ける。特に時刻利用に関するユーザー像が見えにくいため、時刻利用に関する有識者へのコンタクトを重視した。

金流と商流は時刻、物流は測位と、分野ごとに必要な情報は異なる。それぞれの特徴に併せたヒアリング先の設定とアプローチを行った。

2. 調査事業について

2.1 調査の視点

2.1.1 調査対象とした分野

本調査では、金流・商流・物流の各分野を対象に、時刻情報及び位置情報を用いた情報連携の現状について調査を行った。

時刻情報については、金流における証券取引を中心とした金融決済システム、商流における流通 EDI (Electronic Data Interchange) 及びタイムスタンプ、物流における船舶運航管理システムの AIS(Automatic Identification System)をそれぞれ対象とした。

また位置情報については、金流における動産債権担保融資 ABL (Asset Based Lending)、物流におけるコンテナ位置把握システムを対象とし、商流においては本調査開始時点で想定し得る測位衛星の利用法がなく、対象外とした。

2.2 調査項目

現状、世界的に実利用が進んでいる測位衛星はアメリカの GPS (Global Positioning System) であり、本調査ではこの GPS 利用について日本、アメリカにおける事例調査を行った。

各事例について、当該分野の一般論的な概要から、GPS 利用の現状と課題までを把握するため、以下の五項目を調査することを基本的な枠組みとした。

1. 関係主体
2. GPS 時刻情報の利用法
3. GPS 時刻情報利用の背景
4. GPS 時刻情報利用の課題
5. GPS 停止時の影響

2.3 調査の力点

本調査の開始後に各分野での実態が分かるにつれ、国内においては金流、商流、物流の GPS 利用に関する情報量が極めて少なく、ヒアリング調査も非常に困難である一方、アメリカにおいては特に金流を中心とした時刻情報の利用が進んでおり、有益な情報を得られることが分かった。また同様に、アメリカでは情報通信・電力分野が、金流・商流・物流以外に時刻利用の重要分野として取り扱われていることが分かり、これらを新たに調査項目として加えた。

日本とアメリカでは時刻情報、位置情報の利用が進んでいる分野が異なっており、下表のようにそれぞれ国内調査、アメリカ調査で力点を入れるべき分野を整理し調査にあたった。

図 2-1 国内・アメリカ調査における調査対象一覧

分野	時刻		位置	
	国内	アメリカ	国内	アメリカ
金流	－	決済システム	動産担保融資	－
商流	タイムスタンプ	－	－	－
物流	AIS	－	コンテナ管理	－
電力	電圧監視	電圧監視	－	－
情報通信	－	パケット監視	－	－

以下では国内調査、アメリカ調査のそれぞれの位置づけについて概要を述べる。

2.3.1 国内調査

日本では時刻情報、位置情報の利用について金流・商流・物流、及び電力分野における利用例を調査した。

特に時刻情報の利用について、日本においては金流や情報通信の分野においては関連企業が情報を開示していないため、有益な情報を得ることは困難であったため、対象外としている。これは日本企業が情報開示しない傾向があるだけでなく、欧米と比べて時刻利用の市場そのものが現段階では非常に小さいことにも起因している。

図 2-2 日本における調査対象テーマ

分野	時刻	位置
金流	－	動産担保融資
商流	タイムスタンプ	－
物流	AIS	コンテナ管理
電力	電圧監視	－

2.3.2 アメリカ調査

アメリカの特徴は GPS の時刻情報利用が日本と比べて発達、普及していることである。特に金流、電力、情報通信といったアメリカ政府が国の重要インフラとして指定している分野において日本と比べて情報が開示されており、また現地でのヒアリング調査にも応じる企業が多かった。前述の通りアメリカにおける時刻利用の市場は大きいことが、情報公開が進んでいる背景にある

と思われる。アメリカ調査は、特に金流分野を中心に、得られる情報量の多さから本調査における最も重要な調査として位置づけられている。従って、次の３章ではアメリカにおける GPS 利用の概要を連邦政府の取り組みを交えて述べる。

図 2-3 アメリカにおける調査対象テーマ

分野	時刻	位置
金流	決済システム	—
商流	—	—
物流	—	—
電力	電圧監視	—
情報通信	パケット監視	—

3. アメリカにおける GPS 利用の概要

ここではアメリカにおける GPS 運用の概要とその関心事項、そして GPS 時刻情報に関するアメリカ政府の関心动向を整理した。

3.1 アメリカにおける GPS 関連の行政機関・会議体と関心事項

GPS は当初、軍事利用が中心だったため、国防総省が企画や運用を担当していた。しかし、増大する民生利用の拡大に伴い、現在では大統領令に基づき、PNT EXECOM (National Executive Committee FOR Space-based PNT) と呼ばれる副長官級の各省庁の連絡会議に相当する会議体の下、企画や運用が行われている。この PNT EXECOM には 9 省庁が参加しており、防衛省と運輸省が共同議長を務める。それぞれ防衛省が軍事利用、運輸省が民生利用を代表する立場にある。この事務局として NPCO (National PNT Coordnation Office) が設置されており、具体的な調整を実施している。また、PNT EXECOM に対して助言を行う PNT Advisory Board もあわせて設置されている。学識者、産業界代表、海外有識者によって構成されている。

実際の GPS の運用は、USAF (United States Air Force) の GPS Operation Center が担っている。この運用に対し、軍事利用及び民生利用ともに複数の利用者窓口が設置されており、GPS の異常検知、電波干渉等、不具合等、GPS の現状に関する情報の提供が行われている。その利用者窓口の構成は以下の通りである。

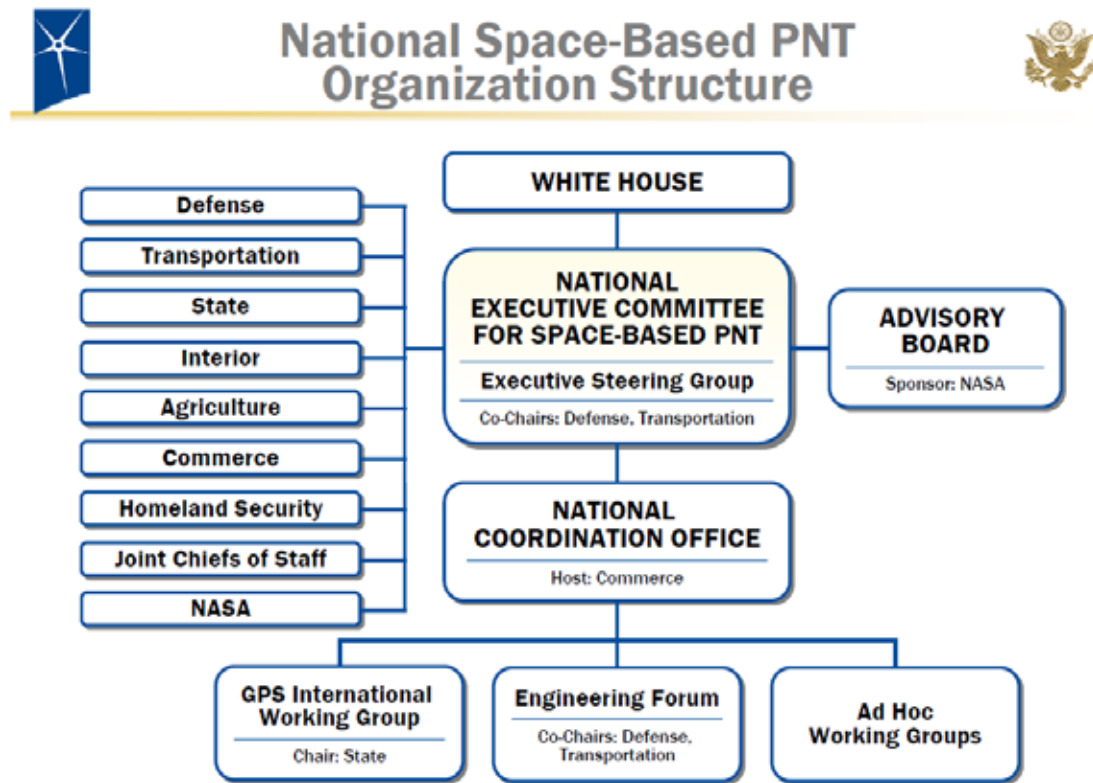
- GPS User Support Center : GPS の異常検知、電波干渉等、不具合時の情報提供主体。
民生利用向けは USCG NAVCEN (U.S. Coast Guard Navigation Center) 経由で行われる (空軍、沿岸警備隊、運輸省の共同運用)
- USCG NAVCEN : 内外の民生部門への GPS 情報提供の窓口 (沿岸警備隊)
- FAA NOCC (航空局) : 航空部門の利用者窓口 (運輸省航空局)

以上の意思決定や運用に関わる組織の他、GPS の民生利用に関する利用状況や技術に関する情報交換の場が設置されている。これは CGSIC (Civil GPS Service Interface Committee、GPS 民生利用連絡会議) と呼ばれており、1987 年から活動が行われている。事務局は USCG NAVCEN が担っている。

この CGSIC には、時刻情報に関わるサブコミッティが設置されており、USNO (海軍天文台)、NIST (アメリカ技術標準機関)、BIPM (国際度量衡局) が参画し議論を行っている。

ヒアリングによれば、上記のアメリカ政府及び CGSIC では、GPS の運用においては以下のような課題について関心が集まり、議論が進められているとのことであった。

図 3-1 PNT EXECOM の体制



(出典) PNT EXECOM ウェブサイト
<http://www.pnt.gov/>

3.2 アメリカにおける GPS 運用の根拠法令等

GPS の運用体制は、前述の通り、当初の国防総省の独自運用から、各省庁の連携に基づく運用に拡充されつつある。その拡充の背景となった根拠法令のうち、主なものを以下に記す。

【国防総省と運輸省の覚書】(Memorandum of Agreement(MoA))

1993 年 1 月 8 日に発効。従来、国防総省が仕切ってきた GPS の運用・利用に関する政策のうち、民生利用については運輸省が担当することを示した覚書。

【クリントン大統領による GPS 政策指針】

1996 年 3 月に発布。国防総省と関係省庁による GPS 管理運用方針決定機関 (IGEB) を発足させた。

【ブッシュ大統領による「更新 GPS 政策」】

2004 年末に発布。IGEB を格上げし、PNT EXECOM 発足し、現在の運用体制の根拠となるものである。

3.3 アメリカにおける GPS のサービスレベル

GPS の二つの測位サービス (PPS と SPS) のうち、民生利用可能な SPS (Standard Positioning Service) については、その品質水準を明記した Performance Standard (SPS PS) が公開されている。

その中で明記されている GPS の SPS (C/A-Code) における時刻精度は通常時において 95% の確率で 40 ナノ秒程度とされている。ヒアリングによれば、実際にはさらに高い精度を有しているとのことである。なお、ここにはレシーバー側の精度は含まれておらず、あくまでもアメリカが運用する GPS における位置付けである点に留意が必要である。

図 3-2 SPS PS における SPS における時刻精度

SIS Accuracy Standard	Conditions and Constraints
Single-Frequency C/A-Code: • ≤ 40 nsec 95% Global Average UTCOE during Normal Operations at Any AOD	• For any healthy SPS SIS

(出典) SPS PS

<http://www.pnt.gov/public/docs/2008/spsp2008.pdf>

この SPS PS は 1995 年に公開されて以来、2001 年 10 月、2008 年 9 月に改定が施されている。この改定の都度、精度は大きく向上しており、1995 年時点では水平方向の正確性は 95% の確率で 100 メートルであったものが、2008 年の改定では 9 メートルとなっている。

3.4 アメリカ政府が把握している GPS 時刻情報の利用分野

ICG2010 での海軍天文台 Edward Powers 氏プレゼンテーション資料、及び海軍研究所の Ron Beard 氏へのヒアリングによれば、によれば、GPS の時刻を利用している主要な分野としては以下の分野があるとのことであった。

- Telecommunication (通信)
- Power Grid (電力)
- Time Stamping of Banking and other Financial Transactions, Legal, Clerical, Shipping, etc (金融他各種商業分野でのタイムスタンプ利用)
- Scientific Timing Applications (サイエンス分野での時刻利用)
- TDMA による通信(AIS)

3.5 アメリカにおける GPS 利用の課題

アメリカにおいては、PPD (Personal Protection Device) と呼ばれる GPS 信号に対するジャミング機器が広く普及している。特に、トラックの運転手が自分の居場所を物流会社から隠すた

めにトラックに搭載しているケースが多く、そのトラックの通過によって、周囲に測位ができなくなる影響を与えることが生じている。アメリカではこの課題の解決を重要視しており PNT Advisory Board の助言には、PPD や悪質なジャミング行為をするものに対して、現行の装置没収程度 of 取締りレベルから警察権を付与して思い罰金刑とするよう法整備を急ぐことが盛り込まれている。なお、豪州では既に一千万円相当の罰金を課す法整備が行われている。

合わせて、太陽風等の自然現象による GPS 停止に対しても対策が必要と認識されている。

3.6 アメリカにおける GPS 停止時の時刻利用への影響

一般的な情報システム（ニーズから情報システムの要件を決定）の要件定義とは異なり、すでに利用実態があり、それが非常に幅広いため、今後の GPS に求められる要件が現状では明確ではない。従って、ニーズを見定めるために、GPS が停止した際の社会的な影響度を国土安全保障省が中心となり調査を進めている。

国家安全保証省では、GPS に関するバックアップシステムの必要性について議論を始めており、その情報収集の一環として、GPS の時刻利用状況について調査を行っている。その調査は今年度行っているところであり、成果報告書としてのまとめはこれから予定されている状況である。しかし、その成果としては、現時点では以下のような整理が得られているとされている。

- 調査対象となった 18 の産業セクターのうち、15 セクターにて GPS 時刻 を利用しており、うち、11 セクターは不可欠な存在となっている。
- なんらかのかたちで、大規模なコンピュータネットワークを導入している産業であれば、GPS 時刻の利用は不可欠である。というのが国家安全保証省の認識である。

以上の把握に基づき、GPS に障害が生じるケースとして、以下の 3 ケースを設定し、影響度合いを定性的に整理した。

なお、ヒアリングによれば、GPS 時刻の利用については専門家が非常に限られており、正確な利用状況の把握は困難であること。また、定量的な把握は困難であるため、影響度合いは定性的な整理に留まっている、とのことであった。

図 3-3 GPS の障害に伴う時刻利用分野での影響度合

GPS の障害現象	エネルギー	情報通信	金融
深刻な磁場変動 (太陽風)	深刻な影響	中規模	影響有り
意図的なジャミング	深刻な影響	中規模	影響有り
意図的でない干渉	小規模	小規模	不明

(出典) 国家安全保証省へのヒアリングより作成

3.7 GNSS に対する関心

GPS の民生利用が全世界中で浸透しているため、GPS の停止や障害における影響が計り知れない状況となっている。そのため、GPS 運用の継続性を担保するためのバックアップ体制の重要

性が大きな議論のテーマとなっている。その手段として GNSS としての国際間連携に大きな期待を寄せているものと考えられる。実際、アメリカ政府関係者は、ヒアリングにて日本の QZSS の 7 機運用に対して多大な期待を寄せていた。

4. 時刻情報利用事例

時刻情報の利用事例としては、金流、商流、物流分野に加えて、電力、情報通信の事例を紹介する。時刻情報の利用は金流を中心にアメリカの方が比較的進んでおり、本章では主にアメリカの実態について整理を行った。

4.1 金流分野

当分野における時刻情報の利用方法としては、証券取引決済を中心とした金融決済システムが挙げられる。日本では 2010 年より東証（東京証券取引所）がコンピュータを使った取引システム arrowhead を運用しているが、アメリカではそれよりも早くから高速のコンピュータ取引システムである HFT (High Frequency Trading) が普及している。従って、本章では主にアメリカの HFT について解説を行う。

4.1.1 関係主体

まずアメリカにおける証券取引業界の概要について述べる。アメリカには各金融機関に複数のビッグプレイヤーが存在し競争環境を作っている。特に日本と異なるのは、シェアを分け合う取引所が複数あることである。日本では東証が証券市場の売買シェアの約 9 割を占め独占的な市場を行為制しているが、一方でアメリカでは過半数のシェアを占める取引所はなく、競争環境が成立しており、これが HFT の普及を後押ししたと見られている。

金融機関を構成する主体としては、まず政府機関や業界団体として SEC (U.S. Securities and Exchange Commission)、CTA (Consolidated Tape Association) が挙げられる。法制度面から各金融機関の動向をモニタリングし、情報提供や指導を行う立場にある。

証券取引所として、かつてはアメリカの売買シェアの 7、8 割を占めていた NYSE (New York Stock Exchange) やそれに次ぐ規模を持つ NASDAQ が主な主体であったが、HFT の普及とともに高速の取引を特徴とした新興の取引所が多く設立されるようになり、今では複数の主要取引所がシェアを競い合っている。

これらの取引所で売買を行うのが証券会社である。アメリカの証券取引所では世界中の証券会社が売買を行うため、必ずしもアメリカ系の証券会社に参加は限定されていないが、下の表に示すような大手のアメリカ系企業の活動が目立っている。

情報提供プロバイダは、証券会社をはじめ、証券の売買に直接ないし間接的に関わるトレーダー、ブローカーに株価の情報提供を行う企業である。各取引所の銘柄情報をリアルタイムに収集し配信することが主な事業となる。

ここより以下に説明する属性の企業は、上記の団体、企業に対して時刻情報の観点からサービスを提供する企業であり、アメリカ調査における主な調査ターゲットとなった企業である。

時刻モニタリングベンダーは、証券取引所、証券会社、情報提供プロバイダ、その他の金融機関を対象に、決済システムや情報配信システムのデータ通信の状況を監視するサービスを提供し

ている。高精度なデータの監視を行うためには高精度な時刻情報に基づく監視システムの構築が必要であり、時刻モニタリングベンダーはその監視システムを構築、販売している。

モニタリング機器メーカーや GPS タイムサーバーメーカーは、上記の監視システムを構成する機器としてデータを高速に処理するチップやサーバーの開発を行っている。

図 4-1 アメリカの証券取引に関わる主要な機関・団体（一覧）

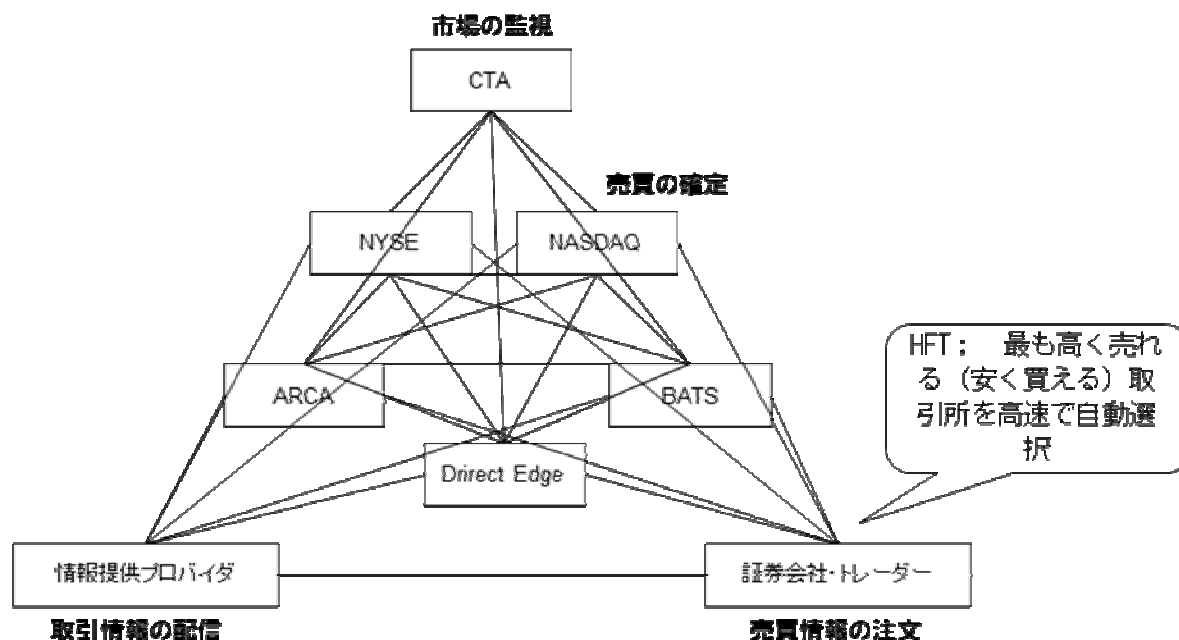
属性	機関名	概要・主な役割
上位機関 (政府・業界団体)	・ SEC (アメリカ証券取引委員会)	■ 証券取引を監督・監視する連邦政府機関
	・ CTA (総合テープ協会)	■ 業界団体として各取引所の情報をリアルタイムに集約し、株式の適正価格を判断している機関
証券取引所	・ NY 証券取引所 (NYSE)	■ 世界最大の取引所
	・ NASDAQ	■ 世界最大のベンチャー企業向け取引所
	・ NYSE ARCA	■ NYSE の新興企業向け取引所
	・ Direct Edge, BATS	■ 大手私設取引所 (PTS)
証券会社	・ ゴールドマン・サックス ・ モルガンスタンレー ・ メリルリンチ 等	■ 各取引所にて他の証券会社と売買を行う (現在は HFT; High Frequency Trading が主流)
情報提供プロバイダ	・ Spread Networks ・ SAVVIS ・ Thomson Reuters ・ Bloomberg	■ 各取引所の取引データをリアルタイムに集約し証券会社等に配信するプロバイダ
時刻モニタリングベンダー	・ Corvil ・ Correlix ・ Niksun ・ Net Scout	■ 取引所、証券会社、情報提供プロバイダ、その他の金融機関を対象に、決済ネットワークや情報配信ネットワークのモニタリングシステムを提供するベンダー
モニタリング機器メーカー	・ Endace	■ 高速なデータ通信を高精度の時間分解能で処理するチップ、カードのメーカー
GPS タイムサーバーメーカー	・ Symmetricom ・ Endrun	■ GPS アンテナが受信した電波を時刻情報に変換するサーバーのメーカー

各証券取引所に参加する取引参加者は、後述するアメリカ国内の法規制 Regulation NMS (National Market System)により、最も条件の良い取引所を選択し、証券の売買を行うことが義務付けられている。その際、証券会社等のコンピュータの判断材料となるのは、各取引所の情報を一括して配信している情報提供プロバイダからのデータである。HFT では、情報提供プロバイダが受信した情報に基づき、一定の条件に従ってコンピュータが機械的に売買の判断を行い、それを秒単位よりも短い時間スパンで高頻度に繰り返す。

なお、CTA は HFT を含めた証券売買の動向を常時監視しており、適正な価格を判断することが役割となっている。取引動向に異常が生じた際には CTA が分析を行い、勧告を出す等の対策

を講じる。

図 4-2 アメリカの証券取引に関わる主要な機関・団体（関係図）



※中央の 5 機関は全て証券取引所

4.1.2 GPS 時刻情報の利用法

公平かつ正当な取引が成立するため、HFT には高速性と、併せて正確性の担保が必要である。システム上の高速な情報の送受信が正確に行われていることを時間ごとに監視するために、高精度の時刻情報は不可欠である。時刻源には様々なものがあるが、その中でも GPS は最も高精度な時刻情報を配信する時刻源として普及している。

時刻情報を用いて情報の監視を行う箇所は、それを実施する金融機関や利用しているシステムに応じて様々であるが、分類すると大きく以下の三つに分かれる。

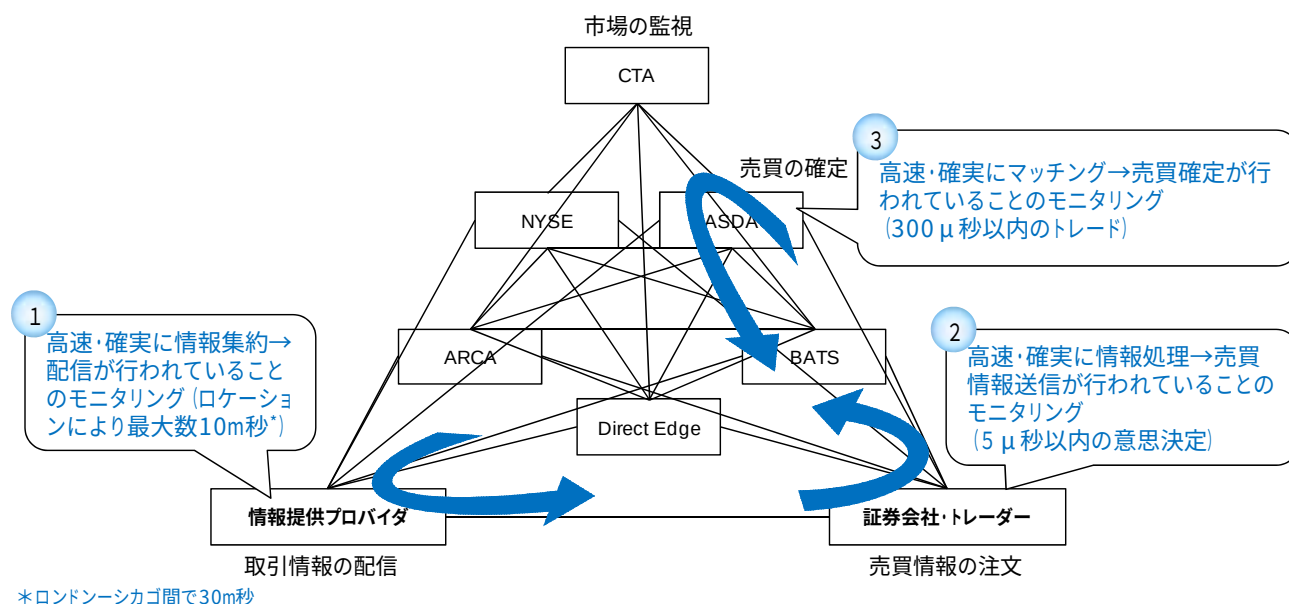
- ① 情報提供プロバイダが顧客（証券会社等）へのサービス品質保証として、遅延なく株価情報の配信をしていることを監視
- ② 証券会社・トレーダー等が自社内の情報処理パフォーマンスが遅延なく進行していることを監視
- ③ 各取引所が参加者（証券会社等）に対する信頼性向上のため、遅延なくマッチングできていることを監視

上記の各利用シーンについて、①の株価情報配信、②の自社内の情報処理、③の売買情報のマッチングのそれぞれに求められる情報の送受信の速度は異なり、それによって、監視に求められ

る時刻精度も異なっている。特に②③については数マイクロから数百マイクロ秒レベルの高速性が求められるため、必然的に時刻源としてもそれ以上の時刻精度を有するものが必要である。

以下の図に、それぞれの利用シーンの位置づけを図示した。

図 4-3 アメリカの証券取引システムにおける時刻情報の利用シーン

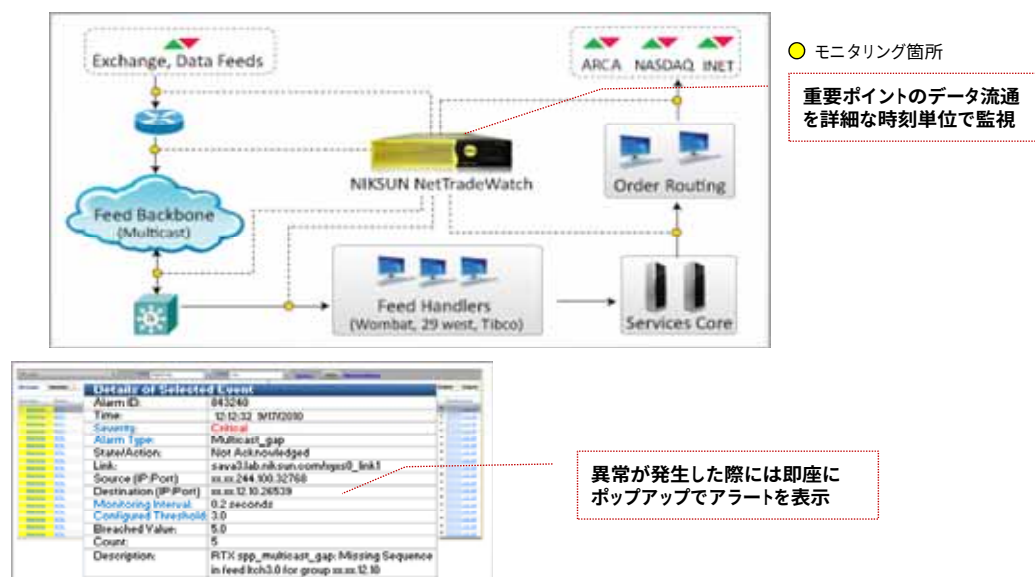


これらのシステム監視において、異常として検知されるのは遅延と呼ばれる状態である。技術的に想定される時間や速度に基づいた情報のやり取りがされておらず、情報の送受信の時間が遅れたり、時にはデータの順番が入れ替わってしまったり（例えば、A社とB社の買いの注文の順番が早い順ではなく逆になってしまう等）といった問題が起きている状態を遅延と呼ぶ。

この遅延は主にマイクロバーストと呼ばれる現象に起因する。マイクロバーストとは、通常のキャパシティを越えた量のデータが短時間にネットワークに流れ込み、通信の遅延を引き起こす現象である。HFTにおいては僅かな遅延が大きな機会損失になり得る。このマイクロバーストを検知し、原因を究明することで、取引システムの改善に役立てるのが高精度な時刻情報を使った監視の狙いであり、時刻源としては文字通りマイクロ秒単位の監視・対策が必要である。

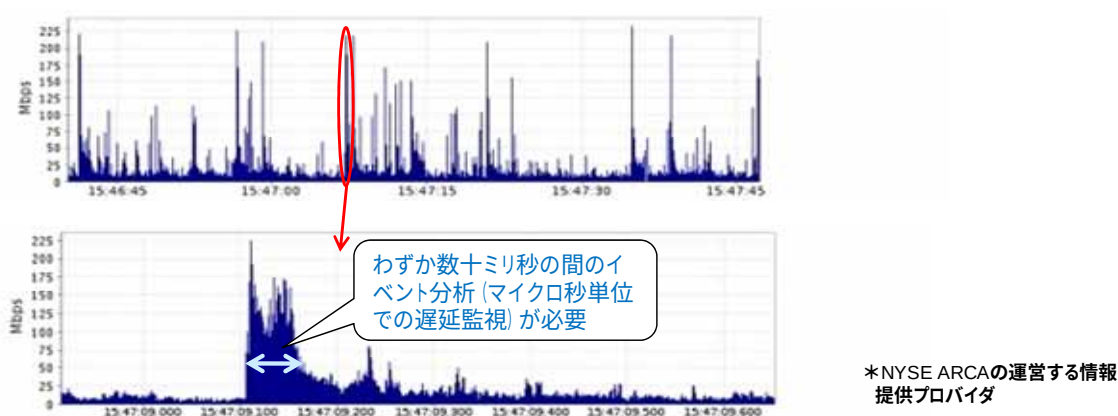
図 4-4 証券会社における売買情報送信までの遅延監視 (Niksun 社の例)

2 証券会社における売買情報送信までの遅延監視 (Niksun社の例)



時刻モニタリングベンダーは、高精度で細かな単位の時刻情報をベースに金融機関の情報処理・送受信の状況をモニタリングするシステムを開発・販売している。なお、ベンダー自身がシステム運用を行うことはない。ベンダーはシステム納品の際に、顧客企業に対して運用のトレーニング・プログラムを同時に実施するのが通例であり、その後の実運用は顧客自身が自ら行う。

図 4-5 高精度時刻情報を使ったマイクロバーストの検知 (Corvil 社による ARCABook*のモニタリング例)



(出典) Corvil 社ホームページより NRI 作成

アメリカの各ベンダーへのヒアリングからは、売買注文の発注から売買確定までの時間（前頁図の③）について、欧米では 300 マイクロ秒以下であることが HFT に対する一般的なニーズとなっていることが分かった。この箇所に関する高速化へのニーズとそれに対する対応は急速に拡

大、発展しており、一つの取引所を見ても、1年ごとに要求水準がオーダー単位で上がっているとのことであった。最近ではNYSEをはじめとして、最速で10マイクロ秒レベルでの売買確定を実現している取引所が増えている。従って、このような高速の仕組みの中で、遅延監視に求められるレベルはナノ～マイクロ秒というというのがアメリカや欧州における認識である。実際、Correlix社では50ナノ秒単位でデータにタイムスタンプを押すことをサービス水準としている。

GPSはこの要求水準を満たす数少ない時刻源であり、特に高精度・無料・同報性・耐災性の4点を同時に持つ唯一のものとして、遅延監視に不可欠との評価を受けている。一般的に、HFTにおける時刻源としてはGPSとCDMAの双方が主に使われているが、CDMAは以下の理由から利用に課題が残る。

[CDMA 利用の課題]

- ・時刻精度が10～20マイクロ秒。最速のHFTにとってはやや精度が粗いとされる。
- ・高層ビルなどによって電波が遮蔽される（GPSよりも遮蔽されやすい）。
- ・欧州では利用ができない。

一方で、GPSは以下の利点を同時に持つ唯一の時刻源として利用されている。CDMAの場合にも無料や耐災性では同様の特徴を持つが、GPSと比べ、他の利点を有するには至らない。

[GPS 利用の利点]

- ・100ナノ秒レベルでの高精度時刻に基づくタイムスタンプが可能（高精度）。
- ・無料で使うことができる（無料）。
- ・ロケーションに依らず、複数拠点で同じ時刻情報を取得できる（同報性）。
- ・事故・災害時でも利用可能（耐災性）。

なお一方、日本の東証のarrowheadでは2ミリ秒を目標としたHFTのシステムである。この速度は海外のベンダーから見ても、やや遅いと評価されていた。従って、東証のシステム上で遅延監視に求められる時刻精度は当然粗くなるとの指摘を海外のモニタリングベンダーから受けた。

図 4-6 東証 Arrowhead の処理速度



(出典) 東京証券取引所 「我が国証券市場の現状と東証の取組み」(2010年10月)

4.1.3 GPS 時刻情報利用の背景

これまでも述べたように、GPS の時刻情報の利用が普及した背景として、HFT の普及と高速化が最大の原因となっている。HFT 普及のきっかけとなったのは、2005 年の Regulation NMS (Reg NMS) である。この規制の施行から HFT がアメリカで急速に普及し、高速取引が実行できることが取引所にとって参加者から信頼性を勝ち取るための指標となった。Reg NMS では幾つかの規制を設けているが、中でも HFT の普及に最も大きなインパクトを与えたのが「オーダー・プロテクション規制」である。

[オーダー・プロテクション規制]

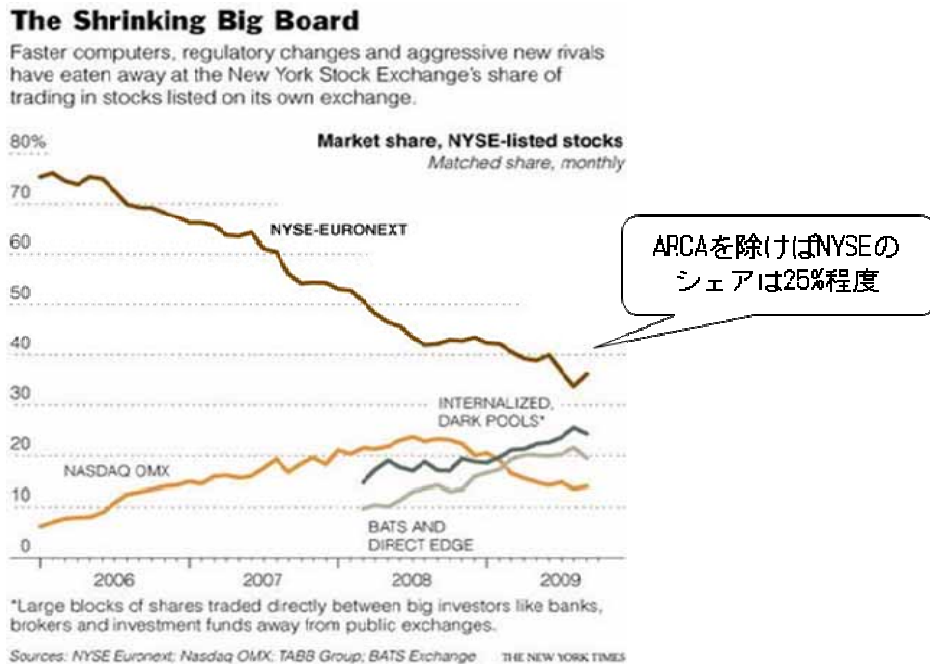
ある取引が、全米の取引システム全体での最良気配値（売り手から見た最も高い買い値、買い手から見た最も安い売り値）で執行できない場合、他の取引システムに即座に注文が回送されることを義務付けた規制。

これによって、小規模や新興の取引所であっても、より良い条件の取引さえ提供できればこれらの取引所は、トレーダーに選択される機会を得ることができるようになった。オーダー・プロテクション規制下では、各取引所が他者よりもいち早くかつ大量に好条件の取引を提示することが競争に勝つための必須事項となり、HFT はそれを支える、高速取引を実現する技術としてシステム開発が進められていった。

HFT の普及により、新興の取引所がシェアを伸ばし、それまで 70～80% で推移していた NYSE の取引シェアはその半分以上に急落した。現在では HFT による取引は全米の取引全体（件数ベース）の約 60% を占めている。

なお、欧州の同様の規制として 2007 年から EU で施行されている MiFID (The Market in Financial Instrument Directive; 金融商品指令) があり、アメリカのケースと同様の理由から HFT が急速に普及した。

図 4-7 アメリカの証券取引所シェアの推移



(出典) ニューヨーク・タイムズ紙

なお、ここまで述べた HFT 普及の理由は、取引所の視点、つまりシーズ側の側面から見た背景であったが、それに対して証券会社等、各金融機関が HFT を利用するようになった背景として、大きく三つの理由がある。

(1) 好条件の証券の売買高速化

証券会社等トレーダーにとっては、好条件の売買を他社よりも早く行うことが重要である。誰よりも早く、高頻度に好条件の取引を繰り返すことが、自社が競争に勝つための条件となる。HFT の登場に伴いコンピュータを使った競争が可能になると、証券会社からも、情報提供プロバイダの情報を受信し取引所に売買注文を発注するまでのプロセスを高速に行うシステムの需要が高まった。

(2) 変動の少ない短期リスクの取引

高速で取引を何度も繰り返すことは、株価の変動を極めて短期で評価し売買を行い続けることである。長期的な変動はリスクが不確定で高くなる可能性があるが、短期的な変動であればリスクが少ない。コンピュータを使用することは、人の判断を介さないためにリスクの予測が問題になるが、HFT の場合には短期的なリスクのみが考慮の対象となり、売買の判断が（HFT のアルゴリズムに組み込む上でも）容易である。そのため変動リスク対策として HFT が好んで使われるようになった。

(3) 少額売買によるリスク分散

一回当たりの売買が少額であれば、それによって生じる損失も小さい。ある程度勝算の高い条件を満たす売買を少額（例えば、0.1 セント単位で行うことも可能と言う）で実施すればそこで負うリスクは非常に小さくなる。そのような売買を秒間数十万回行うことで、売買の総額はある程度になり、かつリスク分散を図ることができる。この特性により、損失回避のために HFT が使われるようになった。

4.1.4 GPS 時刻情報利用の課題

各取引所や金融機関が用いる時刻源については、各自の判断に基づき決定がなされている。そのため、時刻精度については統一感を欠いており、各機関が異なった時刻精度に基づく HFT のシステム運用、監視を行っている。GPS は時刻源として最も高い評価を得ているが、GPS を使っていない機関も依然として多い。例えば、Correlix 社の顧客においては GPS と CDMA の利用率がほぼ同等である。

このような状況になっている理由としては以下の二つが挙げられる。

(1) 統一的なルールの不足

現状では、アメリカにおいても必ずしも金融機関全てが GPS を使っているわけではなく、時刻源の利用は各機関の自助努力に任されている状況である。具体的な時刻源としては、他にも CDMA（Code Division Multiple Access）やインターネットを介して時刻情報を配信するインターネット NTP（Network Time Protocol）等があり、利用されている。

今のところ SEC は取引スピードや遅延監視の精度については統一的な指針を特に示していない。また NASD（National Association of Securities Dealers、全米証券業協会）が作った OATS（order audit trails system）と呼ばれるルールで定義されたルールがあり、売買の際に受信した情報に対して 3 秒以内に応答することが義務付けられているものの、現行の HFT の高速度からするとルールとして機能していない。

このように明確なルールが整備されていないため、ナノ秒～マイクロ秒レベルで各自異なる時刻精度の基準でタイムスタンプを押している機関が混在している状況である。つまり、GPS は各機関の競争力確保のために使われてはいるが、市場全体の安定のためには今のところ有効活用はされていない。現状では、市場動向を監視する CTA にとっては適正な価格判断が難しい。

しかし、2010 年の Flash Crash 以降、FTC を中心として統一的なタイムスタンプのルールを定めた新しい NMS 制定の動きが出ており、これが統一的な時刻源の利用を促進すると期待されている。

Flash Crash とは

- 2010 年 5 月 6 日にアメリカの証券取引市場で起きた株価急変の通称。一瞬のうちに暴落したことから Flash と名づけられた。
- 未だ原因は不明とされているが、HFT の普及と取引所の増加に伴い取引システムが複雑化し、統一的なシステムとして運用されてこなかったことが原因で技術的なトラブルが生じた、というのが金融業界における大方の見解となっている。

(2) 設備工事の負担

GPS 利用普及のもう一つの阻害要因は、GPS アンテナ設置工事の負担が大きいことである。時刻モニタリングベンダーによると、顧客である証券会社等は以下の要因から GPS アンテナ設置に難色を示すケースが多いとのことである。

まず、GPS アンテナの設置には、屋上への設置工事と、屋内への配線工事が必要となる。もし証券会社のデータセンターが自社所有ビルでない場合や、データセンター事業者の施設にある場合、ビル管理会社やデータセンター事業者との調整、交渉が必要となり、そのための人的、時間的なコストが負担となる。また、工事自体も比較的大規模なものとなるため、その費用もかかる。

このような背景から、GPS の代わりに、屋内でもある程度容易に電波を受信でき、工事も簡易なもので済む CDMA の利用を検討するケースもあると言う。なお、この点については準天頂衛星であれば、GPS と比べて簡易の工事で設置できるアンテナが開発できるのではないかと、この期待が複数の時刻モニタリングベンダーから寄せられた。

4.1.5 GPS 停止時の影響

仮に GPS が停止した場合、各機関は代替の時刻源へ移行するため、即座に HFT が停止することはない。しかし、時間の経過とともにドリフト（時刻のずれ）が徐々に進行してしまう。代替手段によるが、1 日で 1～100 ミリ秒のドリフトが生じると予想される。その結果、半日～3 日程度で HFT が成立しなくなる恐れがある。

一番の問題は、物理的に離れた複数拠点の情報の時刻同期が取れなくなり、集約された情報の信頼性がなくなることである。従って、情報提供プロバイダからのデータなど、複数の取引所の情報に従って取引を行っている証券会社、トレーダーには大きなダメージになり得る。

4.2 商流分野

当分野における時刻情報の利用分野として当初想定されたのは流通 EDI であった。しかし、スーパーマーケットやコンビニエンスストアの EDI は 1 日ないし半日単位でのデータ通信を行っており、秒単位以下の精度の時刻情報への需要は特にないということが分かった。

その一方、当分野で GPS 時刻情報が利活用されている分野として時刻認証サービスが挙げられる。様々な電子データや電子文書などの電子情報のやり取りや電子情報そのものの安全性と信頼性を高めるために、時刻情報をこれらに組み込むビジネスである。これはデータ改ざん有無の証明、過去のデータの存在証明を行うために有効である。

なお、アメリカ調査の際の行政機関や民間企業へのヒアリングの限りでは、アメリカにおいては、類似のビジネスは市場が小さく取り組んでいる事業者はあまり見られないとのことであった。従って、本章では主に日本における時刻認証サービスについて述べる。

4.2.1 関係主体

総務省が平成 16 年に公表した「タイムビジネスに係る指針～ ネットワークの安心な利用と電子データの安全な長期保存のために～」に基づき、デ協（財団法人日本データ通信協会）の定める基準を満たした技術・システム・運用体制によって、時刻配信・時刻認証業務が行われていることを認証する制度が制定された。この制度をタイムビジネス信頼・安心認定制度と呼び、平成 17 年 2 月に制定された。以降、複数の民間事業者が時刻認証事業の TA（Time Authority）、時刻配信事業の TSA（Time-Stamping Authority）として当分野に参集してきた。以下の表にその概要を整理した。

図 4-8 日本の時刻認証サービスに関わる主要な機関・団体（一覧）

属性	機関名	概要・主な役割
上位機関 (政府・業界団体)	・ 総務省	■ 証券取引を監督・監視する連邦政府機関
	・ 独立行政法人 情報通信研究機構	■ 日本の標準時刻を配信
	・ 財団法人日本データ通信協会	■ TA、TSA のサービス水準を規定、認証する業界団体 ■ タイムビジネス協議会事務局
時刻配信サービス事業者 (TA)	・ アマノビジネス ・ インターネットマルチフィード ・ スカパーJSAT 等	■ 正確な時刻を配信する ■ TSA に対しても時刻情報を提供する
時刻認証サービス事業者 (TSA)	・ アマノビジネス ・ セイコープレジジョン ・ 等	■ タイムスタンプを発行する ■ 顧客の文書に時刻認証のデータを埋め込む
時刻認証ユーザー	・ 企業間契約関連 ・ 知的財産関連	■ TSA の顧客 ■ 業務上取り扱う文書にタイムスタンプを

	・ 医療機関 (カルテ)	組み込む
--	--------------	------

総務省は前述の指針を公表した当分野の監督省庁であるが、実際の時刻認証サービスの制度運用はデ協が請け負っている。NICT は（独立行政法人情報通信研究機構）は国内の標準時間を司る原子時計を有しており、TA、TSA 事業は NICT の示す日本標準時に沿った運用を行う。

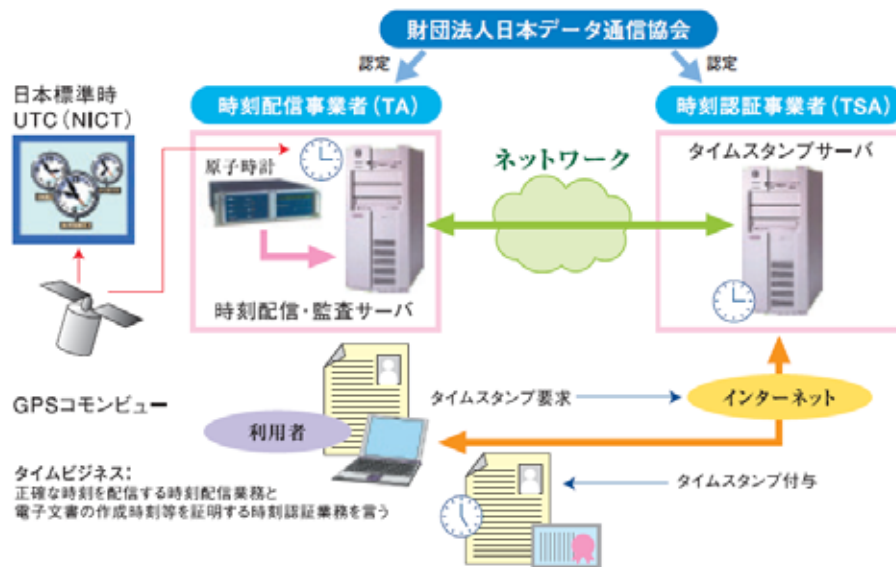
TA は正確な時刻を配信する事業者であり、TSA は正確な時刻に基づくタイムスタンプを発行する事業者である。TSA は TA からの時刻の配信、及び発行するタイムスタンプの正確さに関する TA からの監査を受けることが義務付けられている。現時点では、認定事業者は TA、TSA 含めて 8 社 10 事業である。企業によってタイムスタンプの付与方式が電子署名を利用する方式とアーカイビング方式と言う 2 種類が利用されておりそれぞれ方式は違うが、ほぼ標準化されている。これらの利用者は TA、TSA の分野の中での強み弱みではなく、各社がどういう分野に営業力を持つかによって棲み分けが出来ている。TSA のユーザー顧客は、現状でシェアが高いのは一般企業における契約関連の e 文書（電子文書）や知的財産関連の記録、医療カルテである。

4.2.2 GPS 時刻情報の利用法

全世界の時刻はパリにある国際度量衡局が維持する UTC（Universal Time, Coordinated）が基準となり、日本では UTC と NICT が保有する UTC(NICT)が基準となっている。UTC(NICT)は、NICT が維持管理する原子時計によって維持されている。

一方で、各 TA は原子時計を持っており、その原子時計は NICT に置かれた原子時計と一定頻度で誤差を把握し、補正することが義務付けられている。その誤差計測方法として、GPS を用いた GPS コモンビューと言われる方法を採用している。GPS コモンビューとは、GPS の原子時計と NICT の原子時計の誤差を NICT が計測して公表する情報を用いて、TA が自ら保有する原子時計と GPS の原子時計の誤差を比較し、NICT の時計と TA の時計の誤差を算出して修正する方法である。実際には、10 数分おきに GPS コモンビューで計測を行っており、これによって、マイクロ秒の何十ナノ秒程度で NICT と TA の間での同期を取ることが可能である。

図 4-9 時刻認証サービスの構造と GPS コモンビュー



(出典) 財団法人日本データ通信協会

また TA、TSA の中には、GPS コモンビューだけではなく、GPS の時刻情報を活用し、自社の持つ原子時計の異常検知の手段としても使っているケースもある。

4.2.3 GPS 時刻情報利用の背景

GPS コモンビューはデ協の定める TA のサービス水準に義務として実施することが規定されているため、全ての TA が利用している。

GPS を利用する代わりに、専用線を引いた時刻情報の配信、監査という手法もあるが、その場合は NICT をはじめ、どこかの機関がそのしくみの運用コストを負うことになる。それに対して GPS を利用すれば、より低い負荷で制度を運用することが可能である。そのため、GPS コモンビューが制度化されたものと当分野の業界では捉えられている。アメリカの金流分野において見られるような、GPS 時刻情報の高精度に対するニーズがあったわけではない。

なお、海外では GPS コモンビューを行っているケースが現状ではなく、TA や TSA が GPS から直接時刻情報を入手するか、NICT に相当する標準時刻の管轄機関から直接配信を受けているケースがほとんどと考えられる。

4.2.4 GPS 時刻情報利用の課題

TA 及び TSA においては GPS コモンビューを行うことが前提となっている。タイムスタンプ認定制度は法令にも組み込まれている制度であるが、その背後には、日本政府の手が及ばないアメリカのシステムの利用に依存していることが潜在課題となっている。アメリカの判断により GPS の運用に変更や停止があった場合にはその影響を受けてしまう。

4.2.5 GPS 停止時の影響

仮に GPS が止まった場合、GPS コモンビューが不可能となり、原子時計の正確性の担保ができなくなり、認定そのものが出来なくなる恐れがある。ただし、多くの TA、TSA が原子時計を

所有しており、そのような事業者であれば高い精度の情報を配信、利用することが可能である。従って、制度上の義務としての GPS コモンビューを行うことはできないが、時刻配信、時刻認証そのものは、GPS が停止しても高い精度で継続することが技術的には可能である。

かつては原子時計が高額であり、原子時計を所有していない事業者もいたが、TA 事業者によれば近年では「高額なサーバを購入する費用」で購入できる。原子時計には、ルビジウムとセシウムを用いたものがあるが、特にルビジウムを用いたものは、若干精度が落ちるものの安価であり普及が進んでいる。

4.3 物流分野

当分野における時刻情報の利用方法としては船舶運航管理に用いられる船舶自動識別システムである AIS(Automatic Identification System、)への利用がある。船舶や VTS 局（海上交通センター）との間での情報発信を可能都市、安全な航海を確保するための仕組みである。レーダーでは他の船が検知できないような環境でも、確実に他の船の情報を得るために考案された仕組みである。

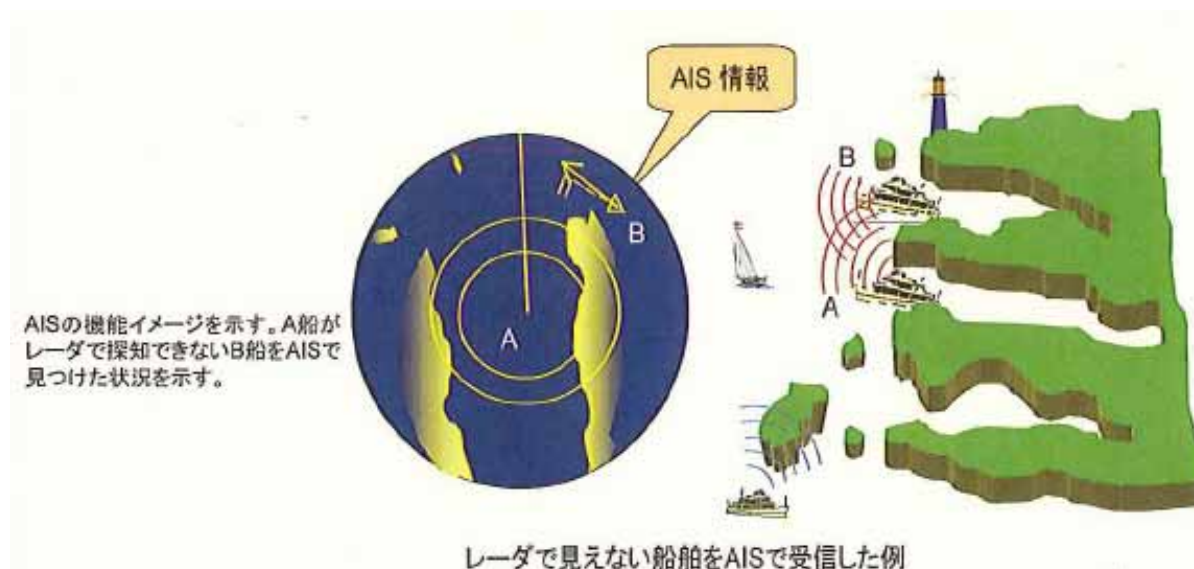
この仕組みを用いることにより、船舶は自船の情報を周囲の船舶や VTS 局に常時、情報を提供することができる。また、他の船舶や VTS 局から、他船舶や海域に関する情報を入手することができる。

4.3.1 関係主体

AIS は IMO（国際海事機関）の運用や性能に関する規定に基づき、全世界で導入が進められている。IMO は 1998 年に AIS の性能基準を設けており、2004 年には国際航海に従事する旅客船、国際航海に従事する総トン数 300 トン以上の船舶、国際航海に従事しない総トン数 500 トン以上の船舶に該当する新造船に装備することとされている。また、現存船についても 2008 年までに導入することとされている。なお、技術的な基準については ITU で審議の上、勧告が行われている。我が国においても、船舶設備規程（昭和九年二月一日通信省令第六号）の第百四十六条の二十九号にて、同様の規定が示されている。この他、本来はあらゆる船舶に AIS の搭載を促進することが、海上の安全には望ましいため、一部機能や出力の低減を図り低価格した B AIS、無線資格のない者でも操作可能な簡易型 AIS 等が開発されている。

このような船舶に装着された AIS は、船舶相互での自位置情報の共有等、安全運航に必要な情報をリアルタイムに入手することができる。

図 4-10 AIS による船舶間の位置情報共有



一方、船舶だけではなく、地上側からも AIS を通じた航行に関する情報提供が行われている。我が国では海上保安庁が AIS を通じた情報提供の仕組みの構築を行い、平成 21 年度から全国での運用が行われている。このような地上側から AIS を通じた情報提供を行う装置は AIS 陸上局とよばれており、船舶の交通管制を行う船舶通信信号所からの情報提供が行われている。

図 4-11 AIS 地上局、船舶通信信号所からの情報提供



出所) AIS 情報提供サービス開始のお知らせ (海上保安庁、第九管区海上保安部)

AIS 地上局から提供される情報

事故情報、船舶気象通報、走錨・荷崩れ注意報、気象台海上風警報等、灯台・灯浮標等の異常、工事・作業情報、船舶交通の制限情報、航路障害物情報、避難勧告情報、津波警報・注意報、乗揚防止情報、走錨情報、衝突防止情報、海難現場情報、AIS 適正運用指導

出所) AIS 情報提供サービス開始のお知らせ (海上保安庁、第九管区海上保安部)

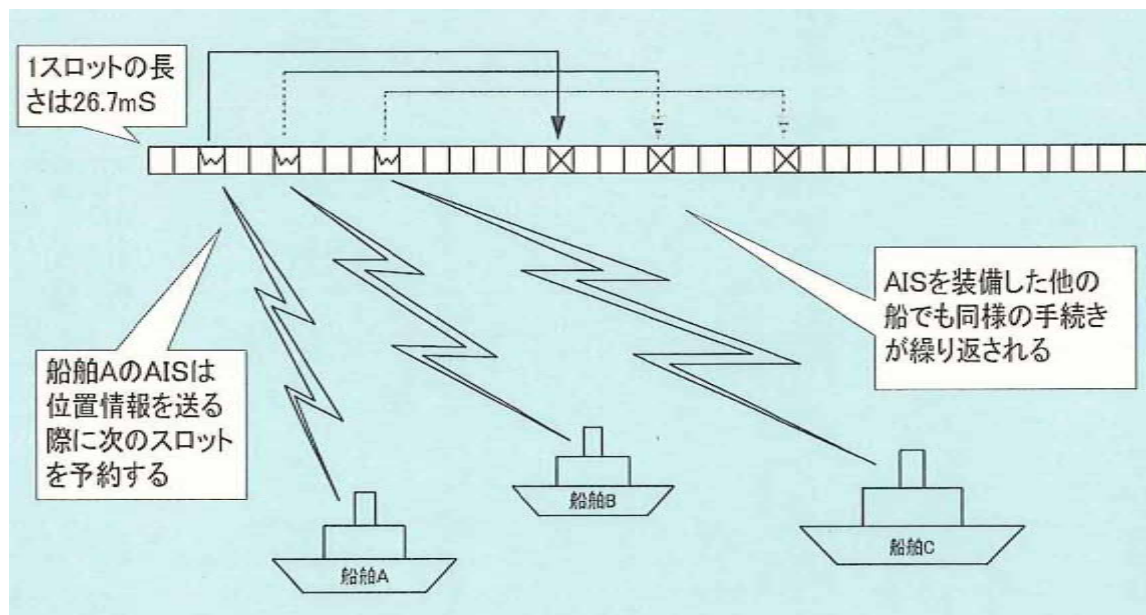
4.3.2 GPS 時刻情報の利用法

AIS は、通信プロトコルとして SOTDMA プロトコルが使われている。このプロトコルの利用において GPS 時刻情報の利用が必須となっている。

この SOTDMA プロトコルは、1 スロット 26.7ms で時刻それぞれにスロットが割り当てられており、この 1 スロットに対して各船舶や AIS 地上局が情報を入れ込むことによって、確実な情報

交換（パケットの衝突を防止）を可能とした仕組みである。

図 4-12 SOTDMA プロトコルの仕組み



（出典）地理空間情報産学官連携協議会
共通的な基盤技術に関する研究開発ワーキンググループ（第7回）
日本無線川添利洋氏資料

その1スロットを特定する際、各船舶やAIS地上局は高い精度で時刻を揃えて、情報を入れ込むことが出来るスロットを特定する必要がある。そのための時刻同期の手段としてGPSが使われている。GPSからはUTCに同期したPPS（Pulse Per Sec）信号を1μ秒以下の精度で把握することが可能であり、このPPS信号に基づき、各船舶は1スロットの特定を行っている。

4.3.3 GPS 時刻情報利用の背景

このGPSによる精密時刻によるスロット特定方法は、他の方法に比べるとGPSが相応しいと考える。例えば、電波時計等では、ミリ秒レベルでの時刻のズレが発生してしまう。また、GPSの受信については全世界で共通に利用が可能である。船舶であれば、ほぼ位置把握を目的としてGPSが装着されているため、新たな設備の導入も不要である。。

4.3.4 GPS 時刻情報利用の課題

原則としてGPSが全地球上にて電波を受信できるため、現時点ではGPS時刻情報利用における顕著な課題は存在しない。しかし、妨害電波や太陽風の課題が顕在化しつつあることから、この分野においても、そのような妨害電波・太陽風対策が大きな課題になる可能性がある。

4.3.5 GPS 停止時の影響

SOTDMA フォーマットは GPS に大きく依存しているため、GPS が停止した場合は AIS の運用が不可能となる可能性がある。

4.4 電力分野

当分野における時刻情報の利用方法としては、送電周波数の安定性の監視や周波数の同期、送電網の障害検知に使われている。

4.4.1 関係主体

当分野では、我が国では電力網は地域を独占した一般電力事業者を中心に運用が行われている。一方、アメリカでは複数の電力事業者が隣接しながら複雑に入り組んだ状態で電力供給の運用が行われている。したがって、近接した電力会社相互の送電網の安定性監視や障害検知に、大きな課題を抱えているのが現状である。

我が国においても、電力供給に自由化が進んでおり、今後、新規の電力事業者の参入により、電力網を管理している事業者との送電網の状況に関する情報共有等において、不確実性が高まるものと考えられている。また、スマートグリッドと呼ばれる、インターネットを活用した新たな送電技術への注目が集まっている。

4.4.2 GPS 時刻情報の利用法

電力の送電周波数の安定性監視や周波数同期のためには、周波数のリファレンスとなりえる正確な周波数を発信する装置が必要である。そのような装置として、GPS から取得した周波数(10MHz)を用いる機器が市販されており、電力施設にて広く使われている。

図 4-13 GPS 信号から時刻及び周波数を取得する装置例 (Symmetricom 社 SLi Time and Frequency System)



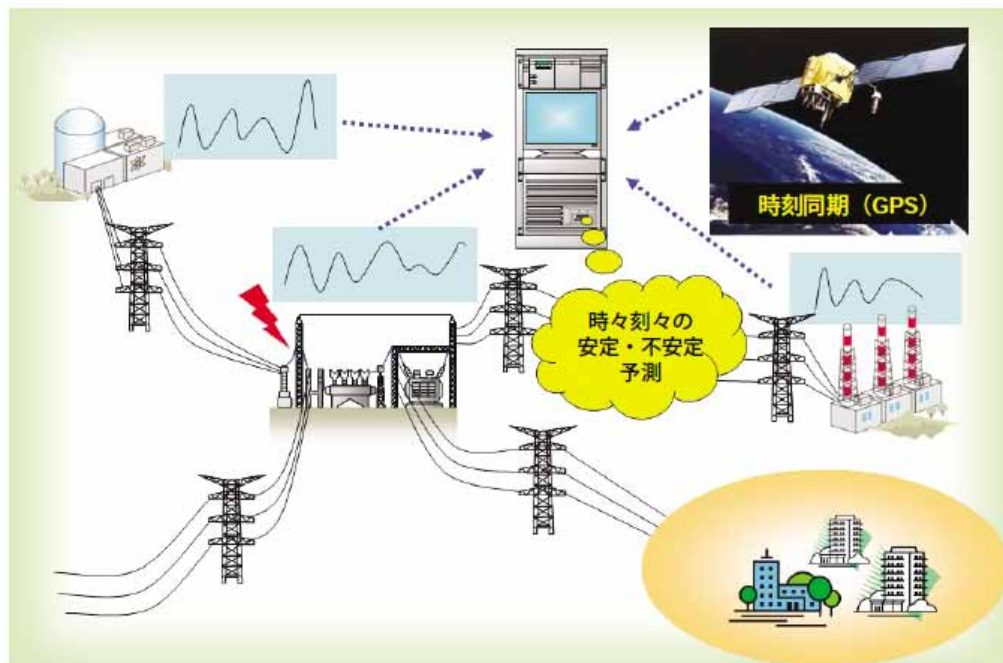
(出典) Symmetricom 社資料

このような安定性監視や周波数の同期のためには、発電所や変電所等、遠距離に分散する各送電施設相互での時刻同期が前提として必要となる。そのような時刻同期の手段としても、GPS は広く使われている。実際、上記のような措置では、AIS と同様、GPS から PPS 情報を取得し、正確な時刻情報として活用している。

なお、送電周波数の安定性監視や周波数同期の他、送電網に障害が発生した際のいち早い検知（電流作動リレーの利用）や、障害発生時の事故点の同定にも GPS 時刻情報が使われている。この電流作動リレーでの GPS 情報の活用については、ヒアリングによれば、我が国での導入事

例は少ないものの、諸外国では導入が進められている。また、我が国においても研究は進められており、ヒアリングによれば、その技術を諸外国で導入したケースもあるとのことである。

図 4-14 電力系統の保安に GPS 情報を用いるイメージ



GPS（汎地球測位システム）で同期をとり大規模な系統の安定性をリアルタイムで判定する

（出典）電中研ニュース 438 号 2007 年 2 月

なお、このような電力分野での周波数や時刻同期については、IEEE1344 と呼ばれる規格にて標準化が行われている。この IEEE1344 は IRIG-B time code と呼ばれる規格を拡張したものとなっており、一般的には IRIG と呼ばれることが多いようである。

4.4.3 GPS 時刻情報利用の背景

電力における安定性監視や周波数同期においては、高い精度での周波数の安定性及び送電施設間での周波数の同期が要求される。GPS の信号を用いることによって、離れた地点間で容易に安定かつ高い精度の周波数が入手できる。

また、障害検知においても、離れた地点間での正確な時刻情報の入手ができることから、GPS が広く使われている。なお、我が国では、一般電力事業者自身が送電網に合わせて高い品質を有した情報ネットワークを有しており、その信頼性に基づく、障害検知の用途においては GPS 時刻情報の利用のニーズは低い模様である。しかし電力網の品質が日本よりも劣る新興国や、多数の電力事業者が存在するアメリカ等では、電力網の維持管理には通信会社が敷設するネットワークにて障害検知を行う必要性も生じており、そのような場面では各拠点が同一かつ高い精度で時刻を入手できる GPS の利用が最も優れていると考えられる。

なお、変電所等の送電施設では、電力によるノイズが激しいため、実際の GPS 受信システム

の設置では、光ファイバを用いて時刻情報の分配が行われている。

図 4-15 送電施設での GPS 受信システムの設置例

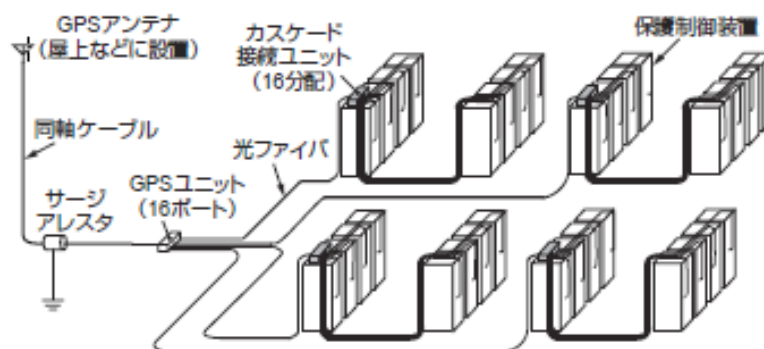


図3. GPS 受信システムの全体構成 — ノイズ環境の厳しい変電所で、光ファイバにより時刻信号を分配する。

Configuration of synchronous signal distribution system

(出典) 高信頼度 GPS 受信システム及び GPS 受信実績評価
(板垣大樹 東芝レビューVol.62-2 2007 年)

その他、現在注目を浴びている新たな送電技術である「スマートグリッド」においても、スマートメーター等を含めた時刻同期のニーズの存在がいわれている。しかしながら、この分野における GPS 時刻情報利用の現状については情報が無い。アメリカにて時刻同期ソリューションの事業者ヒアリングをしたところによると、このようなスマートグリッドにおける GPS 時刻同期については、今後のマーケットであり、現在では導入事例は見あたらないということであった。

4.4.4 GPS 時刻情報利用の課題

現時点では GPS の時刻情報利用の課題は顕著なものは存在していないと考えられる。GPS アンテナの設置の自由度においても、原則送電施設に設置されるものであり、その送電施設も施設自体の保安性向上の観点で重要視されることと考えられるため、その自由度が低い可能性は想定されない。

しかし、妨害電波や太陽風の課題が顕在化しつつあることから、この分野においても、そのような妨害電波・太陽風対策が大きな課題になる可能性がある。

4.4.5 GPS 停止時の影響

送電網の維持管理に GPS 時刻情報がすでに世界各地で使われているため、その影響を受ける地域の範囲は大きいものと考えられる。特に我が国よりも、電流作動リレー等、電力システムの保安に GPS をより幅広く用いている諸外国での影響が強くなると考えられる。

具体的な影響としては、障害発生時の検知失敗による送電システムの破損事故の発生が考えられる。これによって、GPS 時刻情報を利用できた場合に比した停電の復旧に要する時間やコストの増大

といった影響が考えられる。

4.5 情報通信分野

GPS 時刻情報の利用分野としてはインターネットや携帯電話のネットワークにおける基地局への時刻配信であることが、本調査でのヒアリングにおいて有識者（衛星測位システム協議会西口氏）から指摘された。日本国内においては、当該分野の関係機関、企業に対するコンタクトが難しく実態把握ができなかったため、本調査ではアメリカにおける実態を中心に整理した。

アメリカブッシュ政権は、2003 年 12 月に国家安全保障に関わる大統領令：Homeland

Security Presidential Directive（HSPD-7）を発表した。これは国家としてテロリスト等による危機から守るべき 18 種類の重要インフラを定めた大統領令である。

図 4-16 アメリカ政府の定める重要インフラ

1. 農作物・食糧	10. エネルギー
2. 金融	11. 行政施設
3. 化学	12. 保健・医療
4. 商業施設（公共性のあるレジャー施設など）	13. 情報技術（IT）
5. 通信	14. 国家重要文化財
6. 重要製造業	15. 原子炉・核物質・核廃棄物
7. ダム	16. 郵便・海運
8. 防衛基地	17. 運輸
9. 救急サービス	18. 水

DHS（Department of Homeland Security、国防総省）による調査によると、このうち 15 種類が GPS の時刻情報を用いて運用されていることが分かっているが、上記 5 と 13 に相当する情報通信分野での利用については、金融、電力（エネルギーに含まれる）と同様、GPS の重要性が高い分野として DHS から重視されている。

4.5.1 関係主体

当分野における主な主体としては、通信事業者及び携帯電話キャリア事業者が挙げられる。アメリカにおいては AT&T、Verizon が代表的な企業である。これらの企業がインターネット上の時刻情報であるインターネット NTP や携帯電話上で用いる時刻情報を得るためにネットワーク上の各基地局に GPS アンテナを設置している。

また、時刻モニタリングベンダーがネットワーク上の通信状況の監視を行っている。

図 4-17 アメリカの証券取引に関わる主要な機関・団体（一覧）

属性	機関名	概要・主な役割
上位機関 (政府・業界団体)	・ DHS (国防総省)	■ 証券取引を監督・監視する連邦政府機関
情報通信事業者 (携帯電話キャリア含む)	・ AT&T ・ Verizon 等	■ GPS アンテナを基地局に設置し、ネットワーク上の時刻同期を行う
時刻モニタリングベンダー	・ Niksun	■ 情報通信事業者を対象に、ネットワークのモニタリングシステムを提供するベンダー
モニタリング機器メーカー	・ Endace	■ 高速なデータ通信を高精度の時間分解能で処理するチップ、カードのメーカー
GPS タイムサーバーメーカー	・ Symmetricom ・ Endrun	■ GPS アンテナが受信した電波を時刻情報に変換するサーバーのメーカー

4.5.2 GPS 時刻情報の利用法

実際の主たる利用分野としては携帯電話や大規模な情報通信ネットワークの基地局間通信（主に CDMA、LTE、WiMax 方式）である。これについて、大きく二つの用途で GPS の時刻情報は使われている。一つは、ネットワーク上の基地局間の時刻同期である。これにより携帯電話やインターネット端末は共通の時刻情報に基づく通信が可能となる。もう一つは、通信ネットワークの遅延監視である。金流分野と同様に、時刻モニタリングベンダーが、ネットワーク上のデータ通信の状況を監視し、遅延等の障害の把握、分析を行うシステムを開発、販売している。

携帯電話のユーザーにとっては、電子メール送受信やウェブサイトの閲覧の際の快適性が、機種やキャリア選定の際の重要な判断材料となる。そのため、携帯電話キャリアはネットワーク状況の遅延監視を高精度で行うことを重視している。

時刻同期や遅延監視の精度としては、アメリカでは NTP プロトコル（ミリ秒単位）ではなく、PTP（IEEE1588）と呼ばれる高精度（マイクロ秒レベル）な時刻同期プロトコルが広く普及しつつある。

4.5.3 GPS 時刻情報利用の背景

情報通信分野における GPS 時刻情報の利用は長い歴史を持つ。主に時刻同期を目的として GPS の時刻情報が長らく使われてきた。1970 年代から、通信分野にて GPS 時刻受信機の利用が始まり、1980 年代後半では、世界中で数百台の GPS 時刻受信機が通信分野にて使われるようになった。1995 年には GPS が情報通信分野の基盤の一つとしてアメリカ政府によって位置づけられ、現時点では、全米で百万台あまりの GPS 時刻受信機が使われている（海軍天文台 Edward Powers 氏）。

4.5.4 GPS 時刻情報利用の課題

金流分野と同様に、GPS アンテナの設置工事に掛かる負担が大きいことがボトルネックとなる。情報通信分野の場合には、建造物ではなく屋外の基地局に設置するため配線工事など建造物を巻き込んだ形での工事は必要ではないが、必要な設置数が膨大なことが問題となる。また、基地局の位置によっては上空の GPS 衛星からの電波を捕捉することが困難な場合もあり、その際には基地局とは離れた場所 GPS アンテナを設置するなど追加的な工事が必要になる。

4.5.5 GPS 停止時の影響

GPS が仮に停止をしても、NIST をはじめとした各機関の原子時計を用いることで代替手段の確保は可能である。しかし、GPS のような同報性がないために地域ごとの時間のずれが生じる可能性がある。携帯電話やインターネットはインフラ基盤として様々な社会、産業の分野で利用されている。それゆえに、その影響がどのような形で顕在化するかは現在のところ不明である。

5. 位置情報利用事例

位置情報の利用事例としては、金流、物流分野について調査を行った。なお、商流については以下の理由により位置情報が必要とは考えにくいと判断し、調査対象から除外している。

すなわち、商流とは所有権、貨幣、情報の流通を指すものであり、モノの移動である物流の対として、おもに受発注情報のやり取りのことであり、実態のものがどこにあるかについては物流情報として扱われるためである。

5.1 金流分野

当分野における位置情報の利用はあまり進んでいないが、動産担保融資（以下「ABL」：Asset Based Lending）においては、担保となるべき動産の状況と所在を明らかにするために位置情報が利用される可能性がある。

5.1.1 関係主体

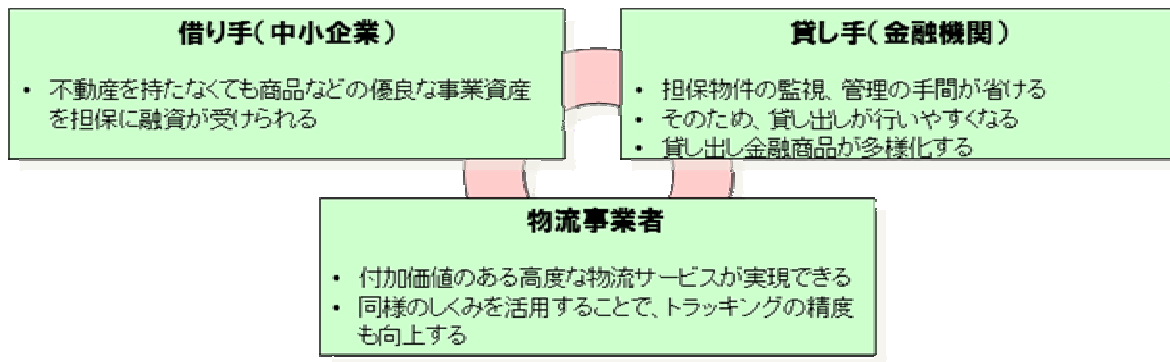
(1) ABL の検討経緯

ABL は平成 15 年 1 月、経済産業省が「企業法制研究会（担保制度研究会）」において不動産担保から事業の収益性に着目した資金調達手法への転換を提言しており、在庫や債権等の事業収益資産を担保として活用できるよう提言を行ったのをはじめとして、経済産業省の設置した研究会等で精度のあり方について議論が進められてきた。それを受けて、平成 16 年 11 月、臨時国会において「債権譲渡の対抗要件に関する民法等の特例等に関する法律の一部を改正する法律」が可決成立、翌年 10 月に施行され、ABL の実現に向けた制度設計がなされている。

(2) ABL のメリット

ABL を導入するメリットを図 5-1 に示した。従来の不動産や事業主の信用力に頼るのではなく、事業活動そのものに密接にかかわる動産を担保にすることで、中小企業であっても必要な資金調達が可能になると期待される。

図 5-1 ABL 導入のメリット



(3) ABL の関係主体

ABL の関係主体としては借入企業と貸し付ける金融機関に加え、監督官庁である金融庁、および関係省庁としての経済産業省が存在する。

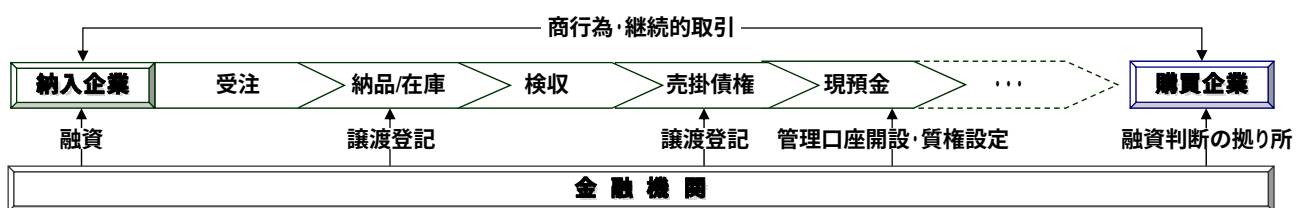
5.1.2 ABL のタイプと位置情報の利用

ABL には、以下のようないくつかのタイプがあり、それぞれ位置情報の利用には差がある。

(4) 事実上販売先の信用力に依存した取り組み

購買企業による買取、支払可能性を判断の拠り所として納入企業に融資するものである。したがって、売り掛け債権を担保に取ることとほとんど意義はかわらない。そのため、動産自体の価値、モニタリングに対するニーズは低いと考えられる。

図 5-2 販売先の信用力に依存した ABL の方法



(5) 機械設備を担保とした取り組み

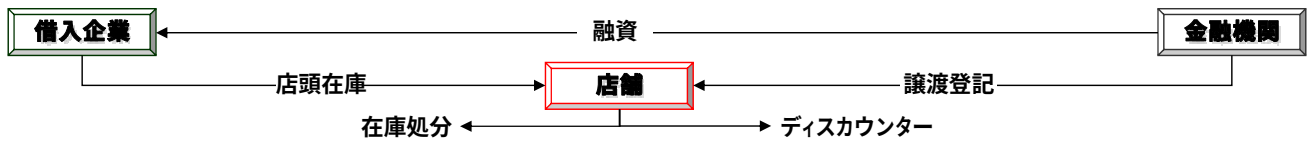
ファイナンスリースの代替として対象物件に対して担保設定を行ったリース会社の保証によって融資するものである。この場合は、担保物件が機械設備であること、リース会社が保証していることから、位置情報の厳密な把握は必要ないと考えられている。

(6) 店頭在庫を担保とした取り組み

主として最終消費財を対象にして店頭在庫を担保物件とする。債務不履行の際には「閉店セール」等によって換価・回収することが可能である。この場合は店舗が明示的であり、そこからの不正な持ち出しを防ぐことができれば、担保物件の位置情報を厳密に把握する必要

は少ないと考えられている。

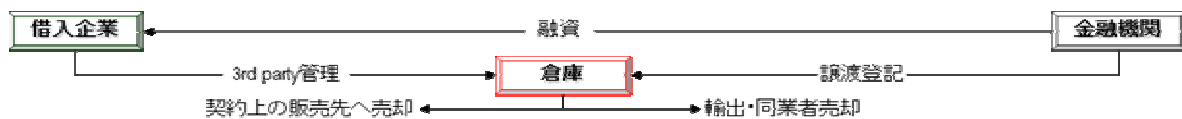
図 5-3 店頭在庫を担保とした ABL



(7) 物流在庫を担保とした取り組み

物流プロセスにある製品・資材・原材料等を担保物件とし、債務不履行時には市場等への売却によって換価・回収するものである。この場合は、倉庫や運送中など担保物件の移動が多く、かつ広範囲にわたる可能性があるため、担保物件の位置情報を把握することが必要と考えられる。

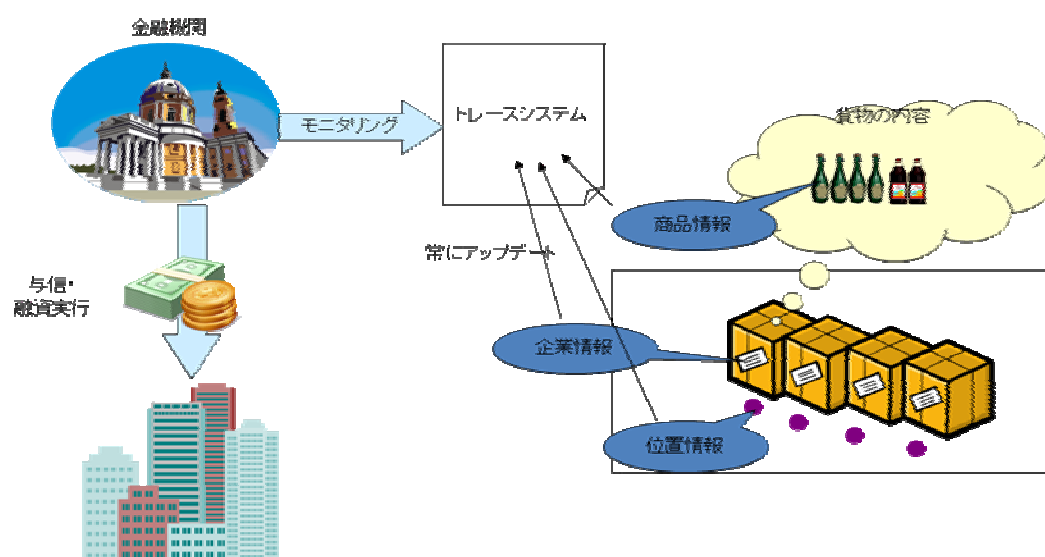
図 5-4 倉庫内をはじめとする物流在庫を担保とした ABL



5.1.3 GPS 位置情報利用の背景

この場合、従来は債務不履行のリスクが高まった時に、金融機関またはその代理人が倉庫等に出向き、現物確認を行ったり不正な持ち出しが行われないか監視したりすることが必要となり、手間がかかっていた。そのことも ABL 普及の阻害要因と考えられる。そのため、測位システムを備えた RFID 等を担保物件に装着し、位置管理等を行うことが有効と考えられる。そのイメージを図 5-5 に示す。

図 5-5 物流在庫を対象とした ABL の仕組みと位置情報

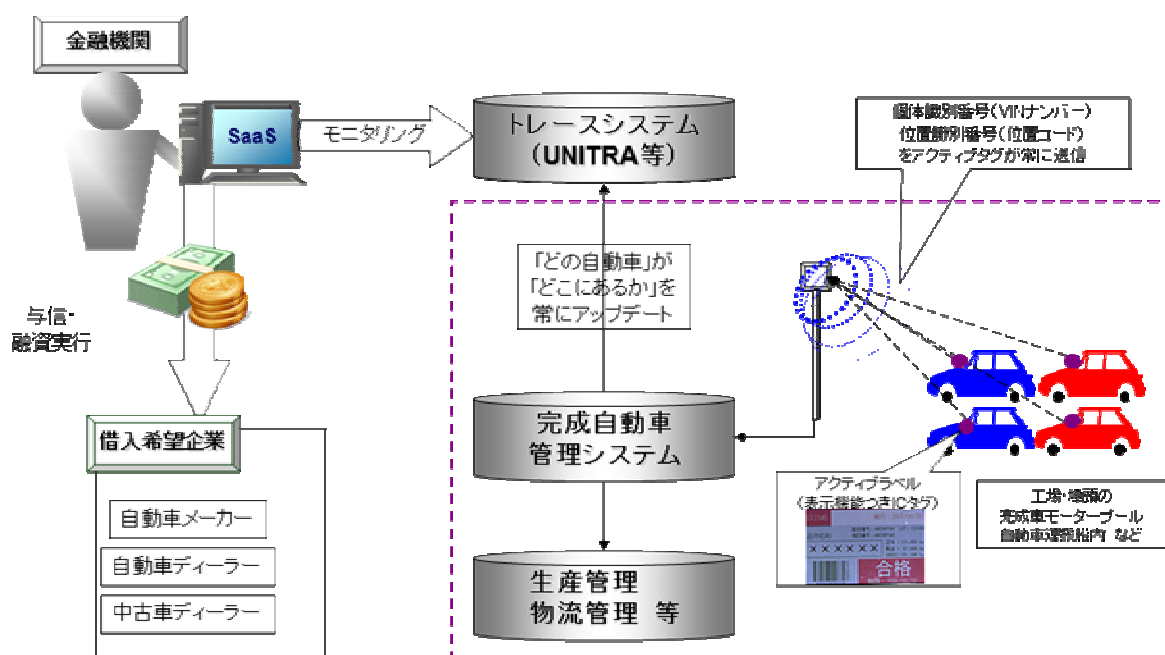


5.1.4 GPS 位置情報利用の課題

ABL における GPS による位置情報の利用にあたっては、GPS 受信装置のコストの関係から、商品の荷姿のどの単位で装着するかということが課題となる。

そのため、単価の低い商品にはケースやパレット単位で装着し、単価の高い商品には単品に装着して位置監視を行うことが想定される。単品に装着するものとして、完成自動車に GPS 受信装置とディスプレイを備えた監視装置を装着して制度が求める要件を満たせるかどうかの実証実験が 2009 年度に日本郵船ほかによって行われた。これによれば、技術的には要件を満たすことは可能であるが、測位精度の向上など実用に向けて解決すべき課題が抽出されている。

図 5-6 2009 年度に行われた実証実験のイメージ



5.1.5 GPS 停止時の影響

GPS が停止したときにはリアルタイムでの位置管理ができないため、担保物件の状況が把握できなくなる恐れがある。そのため、RFID を使った入出庫管理などと組み合わせ、位置管理が途切れないようにする必要がある。

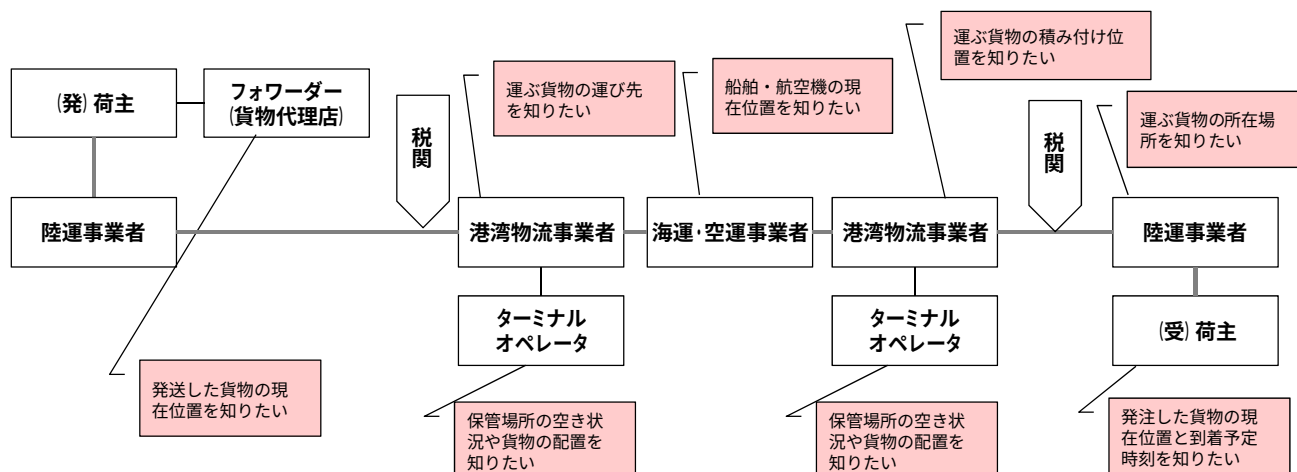
5.2 物流分野

当分野における位置情報の利用方法としては貨物の所在管理が代表的なものである。

5.2.1 関係主体

図 5-7 に国際物流の場合の関係主体およびその位置情報ニーズをまとめている。このほかに、税関や国土保安関係の行政（アメリカ合衆国国土安全保障省など）の公的主体が関係している。各主体の位置情報ニーズは大別して、①貨物が輸送のどの段階にあるのかを知りたいというマクロなトラッキングニーズと、②物流施設内における貨物の場所や空き蔵置場所を知りたいというミクロなニーズの二つがある。

図 5-7 国際物流における関係主体と位置情報ニーズ



5.2.2 GPS 位置情報の利用法

(8) マクロな位置情報

マクロな位置情報であれば、現在の宅配便のように「どの拠点を通過したか」というイベント管理情報でトラッキングすることは可能である。そのため、一般的には GPS 位置情報は必ずしも必要ではない。

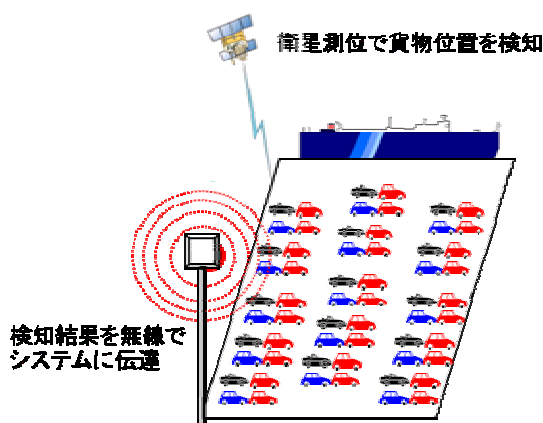
ただし運送機関（船舶、航空）などでは、GPS 情報を用いて自社の船舶や航空機の精緻な位置情報を取得し、その後の運航計画や到着時刻の予測、あるいは燃費効率の向上等に利用している。しかし、これらの情報を荷主に開示することについては、セキュリティ上（海賊対策など）の観点から積極的には行われていないのが現状である。

(9) ミクロな位置情報

ミクロな位置情報については、港湾におけるコンテナや完成自動車の位置の自動検出などへの活用が期待されている。総務省「ユビキタス特区事業」において、日本郵船ほかが完成自動車の位置情報を用いて、自動車物流の効率化を目指した実証事業を行っている。

その利用イメージを図 5-8 に示すが、貨物の種類によっては測位精度が 1～2m を求められているものもあり、高精度な測位が必要である。

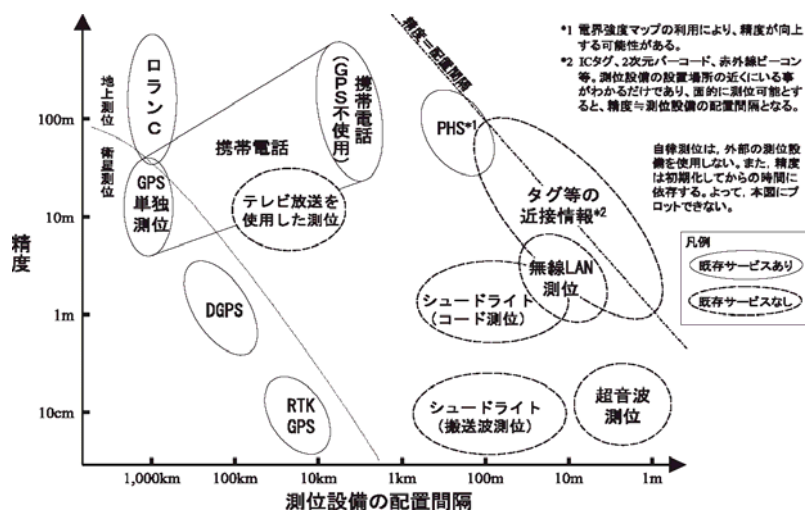
図 5-8 ミクロな位置情報検知における衛星測位の利用例



5.2.3 GPS 位置情報利用の背景

港湾施設などの広大な敷地において、貨物の位置を精密にかつ低コストで知るには、何らかの自動認識が必要である。ZigBee や WiFi などの地上系電波を用いた測位方法も存在するが、地上側の設備投資が必要であることや、国際物流においては位置情報の共有化が必要であることなどから、GPS をはじめとする衛星測位が有効であると考えられる。

図 5-9 位置測定技術の概観



出所)神谷泉「測位技術の調査と IC タグ、UWB の測位への応用」(国土地理院時報 106 集)

5.2.4 GPS 位置情報利用の課題

物流において GPS 位置情報を利用する課題は二つある。一つは、GPS 機器のコストの問題である。貨物一つ一つに測位機器を装着し自動検出することが望ましいが、現状では GPS 機器のコストが十分に安くはなっておらず、全ての貨物に装着するにはまだコスト低下に向けた技術開発が必要な状況にある。

もう一つは測位精度である。現状の人力によるオペレーションを補完するための測位であれば現状の数 m 単位の精度でも問題ないとする関係者がある一方、完全自動認識をしてさらにオペレーションコストを下げるためには貨物の大きさとほぼ同程度の精度が必要であるという関係者もあり、完全自動認識のためにはさらなる測位精度の向上が求められる。

5.2.5 GPS 停止時の影響

GPS 停止時においては貨物の測位そのものが行えなくなるため、位置情報利用以前のオペレーションの状況に戻ることになる。すなわち、人力や地上系による貨物の位置確認を行うことになり、人手と時間を要し、情報鮮度が落ちることにより、物流施設の効率が低下する可能性がある。

6. おわりに

6.1 GPS の利用分野

今回の調査によって、日米両国において金流・商流・物流に加え、電力や情報通信分野において GPS の位置時刻情報が利用されていることが分かった。日本においては、位置情報は兼ねてから物流分野を中心として利活用が普及していたが、本調査ではこれまで実態に関する情報が極めて少なかった、時刻情報の利用実態が整理されたことが大きな成果である。

特に GPS の時刻情報がなければ成り立たない分野としては、金流における HFT の遅延監視が挙げられる。HFT 上の証券売買そのものは、GPS が仮に停止し遅延監視ができなくなっても継続が可能であるが、GPS の時刻情報が使えないことによってシステムとしての信頼性が著しく損なわれてしまう。CDMA 等の代替の時刻源では、高精度の遅延監視ができず、GPS は不可欠な存在である。

その他にも、情報通信においてはインターネット NTP や携帯電話の時刻にとって GPS が時刻源となっている。インターネットや携帯電話のネットワークにおける時刻情報の使われ方が実に多様で把握するのが困難であり、分からないが故に GPS が停止することで想定外の大きな問題を生じる可能性がある。

以上から、GPS の時刻情報が社会インフラの一つとして、持続すべき社会・経済的な活動や機能を支えていることが明らかになった。

6.2 アメリカ調査から得られた日本への示唆

GPS の利用実態の把握は非常に困難である。特に時刻情報については、金流の HFT の遅延監視に代表されるように、情報システムのデータ監視や分析といった補完的な機能に用いられることが多いため、利用実態の情報が殆ど公に出ていない。これは日本だけではなく、アメリカにおいても近い状況にあることがアメリカ DHS へのインタビューからも分かっている。

そのような中で、アメリカの金流分野では GPS の時刻情報が利用されていることが極めてオープンになっていることは、日本との大きな違いである。日本では、物流（AIS）やタイムスタンプビジネス等の分野で GPS の時刻情報の利用を公にしている。しかし、一般的には情報の入手は難しく、金流では一部の関係者から「GPS を利用しているらしい」との情報を得ることはあったものの具体的な裏付けを得ることができなかった。また電力についても必ずしも公にされている文献やインターネットから十分な情報を得ることができなかった。

GPS が社会インフラの一つとして産業を支える不可欠な機能と想定される以上、有事の際の機能維持や代替策の検討が必要である。そのためには、GPS の利用実態や GPS 停止時の影響をより詳細に整理し政府や産業界と共有しておくことが非常に重要である。その点では、アメリカは日本よりも比較的、情報が公表されており概要の把握がし易い状況であり、さらに政府レベルでの情報把握の活動が日本よりも進んでいる。アメリカが日本より先行していると言える幾つかの点を下記に述べる。

6.2.1 GPS 利用の根拠法と責任機関

アメリカには GPS に関する統一的な根拠法令があり、政府レベルでの担当機関が設置されている。PNT EXECOM は GPS 運用に関する大統領府直下の組織であり、関係省庁との協議を行っている。その参加機関の一つである DHS は産業分野における GPS 利用を管轄しており、実態把握のための調査を実施している。このように政府の中に GPS に関して責任を持つ機関が明確にされており、そのことにより公に情報が比較的出やすい環境にある。

6.2.2 インフラネットワーク監視専門の民間事業者

アメリカ調査で主にコンタクトした機関は時刻モニタリングベンダーであった。金流や情報通信、電力分野等、主要なインフラにおけるネットワーク状況の監視、分析システムの開発を事業領域とした事業者である。これらの事業者は各産業分野の多様な顧客層を有し、アメリカにおける GPS の時刻情報の利用実態を最も良く知る機関である。これらの事業者は当然のことながら、自社の営業活動の一環で、一般に時刻情報の利用事例に関する情報発信をしている。日本の産業界においては、本調査で知る限りではこのような事業者に相当する企業が確認できてない。アメリカと比べて GPS の利用実態が整理されていないのは、特にインフラ関連のネットワーク監視を請け負う専門事業者が把握されていないことに依ると考えられる。

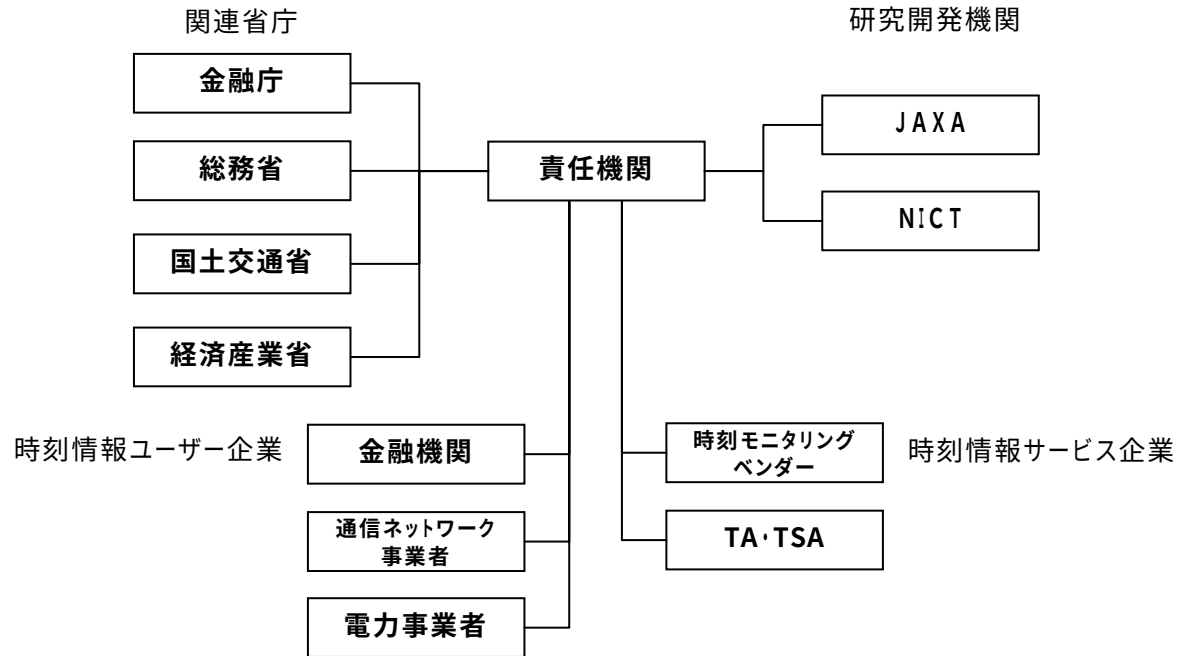
日本の各企業におけるネットワーク監視の精度や、その監視を行っている機関（自社、国内の情報通信企業、上記の海外ベンダー等）の確認については、今後さらなる調査と実態把握が必要となる。その際、本調査で得られたアメリカの実態は、比較感を持つ上で重要な指標となるであろう。

6.3 今後の日本に必要な取り組み

前述した通り、我が国の産業界における GPS の利用実態、特に時刻情報の利用実態については不明なことも多い。中でも、アメリカでは一般的になっているインフラ分野（金流、電力、情報通信等）におけるネットワーク監視での時刻情報利用について、日本国内の実態が未だ分かっていない。

GPS の時刻情報は我が国の産業及び社会経済全体の重要な箇所を支えている可能性があるため、その実態把握と課題の整理を行い、今後国として検討すべき方策を議論することが必要である。GPS はアメリカ政府の衛星システムである。海外のシステムに過度に依存した構造は、有事の際等に日本の社会がコントロール不能に陥る要因になり得るため、GPS の代替や補完機能の必要性を検討すべきであろう。一例として、アメリカ PNT EXECOM を参考に、内閣官房等の取りまとめ部局を中心とした、関連省庁、衛星や時刻に関する研究開発機関、時刻情報のサービス事業者とユーザー企業を巻き込んだ形式での会議体を設置することは議論の場として有効と考えられる。

図 6-1 GPS 時刻情報の利用のあり方に関する会議体（案）



禁 無 断 転 載

平成 2 3 年 3 月 発行

発行所 財団法人 日本情報処理開発協会

東京都港区芝公園 3－5－8
機械振興会館内
T E L (3 4 3 6) 7 5 0 0

印刷所 有限会社アクロスネットワーク

東京都千代田区三崎町 3－3－6
T E L (5 2 1 1) 1 7 3 0

(本報告書は再生紙を使用しています。)

22-H008