

II 標準化

1 標準化の考え方

特定の人が使う保守のいらぬ手作りの製品は、標準化を必要としない。しかし、このほかの製品を考えた場合は、基準となる標準が必要である。第三者にとってあいまいな性能や形状であると工業製品として量産できない。また、特定の人以外に利用されるためには、動作や手順などの技術的な取決め標準が求められる。

更に、他社製品と互換性を図り品質を高めるために、製品の構成の単純化や標準化を必要とする。イギリスのホイットワースは、1841年にネジの標準寸法を決めた。当時作られていたネジの寸法はまちまちで、互換性がなく不便であったので、これを統一し同じ径のネジであれば、どこで作られたネジでもお互いに合うようにした。現在でも「ホイットワースねじ」といわれ、これが規格標準の最初といわれている。

これに対して、身近な標準化の失敗例に鉄道のレール幅がある。レール幅は、JRで使用されている狭軌と私鉄で多く使用されている広軌があるが、狭軌のレール幅を持つJRの貨物車は、広軌のレール幅を持つ私鉄に直接相互乗り入れできない。また、電気でも標準化の失敗例がある。関西電力は、60サイクルを提供し、東京電力は50サイクルを提供している。そのために、サイクルの影響のある家庭電気製品は、どちらかでしか使用できない不便さをかかえている。

このようなことに対して標準を検討し、設定しようとする組織的行為を標準化という。従来は、標準化を通じて、製品の品質の向上と、工業製品の生産化を図るため、啓蒙活動が展開されてきた。しかし、最近では、製品の規格情報をコンピュータの技術で管理し、製造から流通にいたるまで自動化するため各種の標準化が進められている。

例えば、標準化された情報は、企業内で閉じた情報として活用されてきた。やがて、取引先も同じ規格であることで、コンピュータ内の規格化された情報を出力することなく、相互に電子データとしてシームレスに処理でき、経費や時間の節約になることが分かり、規格標準の適用規模を拡大することで、生産性と品質も向上する。そこで、国内や海外の各種標準規格の統合が検討されている。

(1) 標準化の国際的動向と日本の対応

イギリスは、1901年にそしてドイツは1917年にそれぞれ工業製品の規格統一に着手した。それから、世界各国はその重要性を深く認識し、工業力のある両国の規格を国情に合わせて導入してきた。そして、やがて工業製品の規格統一が一国に限られず国際的な性質を持つてきた。

国際規格の組織には、1947年に設立されたISO(International Organization for Standardization: 国際標準化機構)がある。この組織は、技術一般に関する規格を制定する国際的な機関で、情報処理関係の規格は、TC97(専門委員会)が担当していた。

日本では、明治の末に陸・海軍省あるいは農商務省などが、使用する材料の統一規格を設けたのが最初である。その後、1921年に工業品規格統一調査会が作られ、規格の制定作業が始まった。この調査会の研究の結果、1933年に日本技術標準規格JES(Japanese Engineering Standards)が公布された。初めは政府への納入製品に適用されたが、

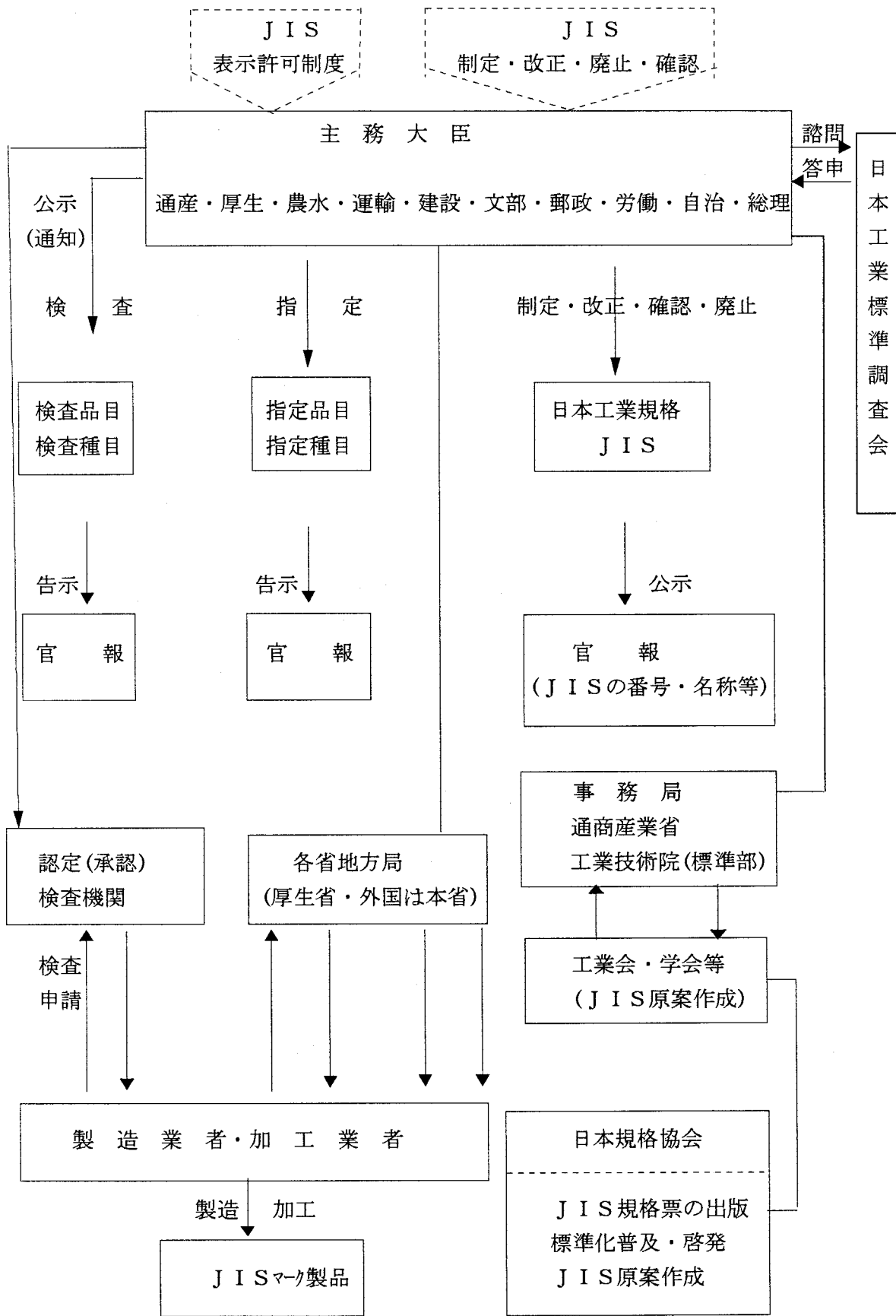
やがて民間でも規格の重要性が理解され、広く適用されるようになった。しかし、第二次世界大戦後、外国規格に準拠する必要性から、戦前及び戦時中の規格はすべて再検討されることになった。そこで、諸外国の規格を参考として、1949年に工業標準化法が制定され、日本工業規格JIS(Japanese Industrial Standards)が統一規格とされた。

情報分野のISOの日本での活動は、社団法人情報処理学会と社団法人日本事務機械工業会が担当している。

また、電気分野のハードウェアに関しては、IEC(International Electrotechnical Commission: 国際電気標準会議)がある。1908年に設立された電気分野での国際標準の設定、調整を目的とする国際機関で、コンピュータ関係はTC53(Technical Committee 53)が担当していた。

1987年11月よりISO/TC97、IEC/TC83(情報機器)及びTC47/SC47B(マイクロプロセッサシステム)を統合し、JTC1(情報技術)として合併した。

JISの制定・改正の審議手続は、民間の関係団体などで作成されたJIS原案について、それぞれの担当の専門委員会で実質的な調査審議が行われ議決されると、その成案はそれぞれの担当部会に上申され、再度総合的な見地から調査審議される。図II-1に工業標準の制定・改正についての工業標準化事業の組織を示す。



図Ⅱ-1 工業標準化事業の組織

(2) ソフトウェアの標準化

ソフトウェアの生産性を上げるためには、標準化された規則を設計、コーディング、テスト、ドキュメンテーション等に対して適用する必要がある。

1 回限りの特注品であれば、ソフトウェアの生産に対して標準化は重要ではない。しかし、同じような手順を他の開発者も利用し、開発後も再利用できるようにすることが求められる。そこで、標準化された規則がソフトウェア開発にとって必須要件となる。

例えば、複雑なアセンブリ言語（同 アセンブラ言語）のプログラムは、ある意味を持ったモジュール群に対して、他の開発者が利用でき開発後も再利用するためには、開発モジュールが判読できるように工夫されて、標準規格化されるのが理想的である。そのため、に字下げ、注釈文、ラベル名、ファイル名、変数名などに規則的な意味付けを持たせる。また、モジュールのサイズをディスプレイ画面 1 枚以内にするなど、開発過程で役立つ規則を標準化する。このときの標準規格は、社内規格やプロジェクト内規格である。

製品の普及を考えると、ソフトウェアの利用を広めるためには、他社のソフトウェア製品との連携や、ネットワーク上での入出力インタフェースの整合性が重要である。特に、接続する相手先の OS や、データベースのバージョンに合わせた接続部分の標準規格が必要である。

ソフトウェアの製品は、目に見えない形の製品であるために、他社製品との接続には、ソフトウェアを可視化して品質を保証する必要がある。それが米国の MIL 標準規格などの始まりである。また、他社製品との接続に関する標準規格は、開発メーカーの国際的シェア競争に左右されたり、特定のメーカーの益となる危険性がある。そのために、規格を決める会議でバランスを図りながら改善されている。特に、国際規格会議は、各国の規格の独自性保護と国際的普及の矛盾を抱えて、最善の策を常に検討している。

製品の保守の必要性から考えると、ソフトウェアの保守性を高めるためには、ソフトウェアを破壊する立場から検討し、保守に必要な標準規格を設定する。管理モジュールごとの管理記録情報、管理品目の規格、管理手続に関する標準規約、管理組織規格、管理文書標準規格などがある。標準規格があれば、運用での管理について、経験や教育の必要が少なく、高品質の管理が可能となる。運用にとって最低限必要な品質基準を設定し、改修テストやインテグレートテストの評価判断とする。

ソフトウェア自動生成についての標準化形式の利用には、再利用技術の形式と、自動化技術の二つの形式がある。

再利用技術の形式は、ソフトウェアそのものを標準化して再利用することにある。したがって、ソフトウェアのデータ構造や機能を標準化パッケージにして、更に詳細モジュール群に展開した標準部品の形式にして、繰り返し使用できる。また、ソフトウェアの自動化技術は、ソフトウェアを作成する過程を標準化し、自動化するツールを提供することである。ソフトウェアの生産性と品質を向上させ、ソフトウェアをハードウェアのように工業製品として扱うためには、設計情報、データモデル、プログラム、コードなどを部品化して、再利用できるようにエンサイクロペディアに登録しておき、必要に応じて取り出して設計開発できるのが、CASE (Computer Aided Software Engineering) である。

(3) 情報処理の J I S 規格

情報処理の主要な JIS 規格を紹介する。

① 用語

用語に普遍的な概念を与えようとするのが用語規格である。情報処理の各分野で規格を作成し記述するとき、明確な基準となる。つまり、情報処理の全分野で標準化の基礎となるものである。

J I S X 0 0 0 1 (1 9 9 4)	情報処理用語(基本用語)
0 1 . 0 1	一般用語
	0 1 . 0 1 . 0 1 情報
	0 1 . 0 1 . 0 2 データ
	0 1 . 0 1 . 0 3 テキスト
	・
	・
	・
0 1 . 0 2	情報の表現
	0 1 . 0 2 . 0 1 信号
	0 1 . 0 2 . 0 2 離散(的)
	・
	・
0 1 . 0 3	ハードウェア
	・
	・
	・

② 文書化

文書は、要求定義からスケジューリング、設計、コーディング、テスト、運用といったシステム開発の全段階で作成される。

J I S X 0 1 2 1 (1 9 8 6)	情報処理用流れ図・プログラム網図 システム資源図記号
J I S X 0 1 2 5 (1 9 8 6)	決定表

③ プログラム言語

人間の言葉には、英語、ドイツ語、フランス語、日本語といった数多くの言語があり、同じ日本語でも幾つかの方言がある。エスペラントは、世界標準を目指して考え出されたが、広く普及するには至っていない。

J I S X 3 0 0 1 (1 9 9 4)	プログラム言語	Fortran
J I S X 3 0 0 2 (1 9 9 2)	電子計算機プログラム言語	COBOL
J I S X 3 0 0 3 (1 9 9 3)	電気計算機プログラム言語	Full BASIC

④ データコード

コード化のねらいは、分類したり、区別したり、並べ替えたり、選び出したりすることである。例えば、顧客リストを作っておいて、長野県のお客さんだけにダイレクトメールを出すとか、商品別に並べ替えるといったときにコードが威力を発揮する。

J I S X 0 3 0 1 (1 9 9 2)	日付及び時刻の表記
J I S X 0 3 0 3 (1 9 7 1)	性別コード

⑤ 符号・記号

符号や記号は、一意性があり、かつその意味が確定している必要がある。例えば、@は単価を表し、日本はもとより外国でも通用する記号である。J I Sでは、次のものが規格化されている。

J I S X 0 2 0 1 (1 9 9 6)	情報交換用符号
J I S X 0 2 0 2 (1 9 9 1)	情報交換用符号の拡張法

⑥ ファイル仕様

ファイルは、ソフトウェアには欠かすことのできないもので、J I Sではその構成やファイルを収容する媒体のラベルが規格化されている。

J I S X 0 6 0 1 (1 9 9 0)	情報交換用磁気テープのラベルとファイル構成
J I S X 0 6 0 2 (1 9 8 8)	情報交換用磁気カセットテープのラベルとファイル構成
J I S X 0 6 0 3 (1 9 8 8)	情報交換用フレキシブルディスクカートリッジのラベルとファイル構成

⑦ データ通信

データ通信は、電気通信技術とデータ処理技術との融合から生まれた。人と人だけでな

く、機械と機械、あるいはシステムとシステムが通信し合うのだから、おのずと取決めが必要になることは容易に理解できる。事実、データ通信の世界はプロトコルと呼ばれる約束ごとの塊とって差し支えない。

J I S X 5 0 0 1 (1 9 8 2)	伝送回線上のキャラクタ構成と水平パリティの用法
J I S X 5 0 0 2 (1 9 7 5)	基本形データ伝送制御手順
J I S X 5 0 0 3 (1 9 8 7)	開放型システム間相互接続の基本参照モデル

⑧ その他

まだまだたくさんの規格があるが、バーコード、キーボード、光学式文字認識に関するものをあげる。

J I S X 0 5 0 1 (1 9 8 5)	共通商品コード用バーコードシンボル
J I S X 6 0 0 2 (1 9 8 0)	情報処理系けん盤配列
J I S X 9 0 0 1 (1 9 7 6)	光学式文字認識のための字形(英数字)

<参考のため、JIS情報処理規格より文書化に関する規定を下記に示す。> X0121

1. **適用範囲** この規格は、情報処理のための文書化において、次の図の中で用いる記号及びその用法を規定する。

- (1) データ流れ図
- (2) プログラム流れ図
- (3) システム流れ図
- (4) プログラム網図
- (5) システム資源図

1.1 **一般事項** 一般事項は、次のとおりとする。

- (1) この規格は、情報処理のための文章化に使用する図を、上記の5種類の図に限定するものではない。
- (2) この規格は、ここで規定する図・記号の使用範囲を、上記の5種類の図に限定するものではない。
- (3) 必要な場合は、この規格に矛盾しない細則を設けてもよい。
- (4) 図・記号中に書く用字用語は、規定しない。
- (5) 図・記号に付ける名前は、その図・記号の具体的内容を明確に表し、かつ一つの図の中で統一的に用いる。

1.2 **図の使用** 図は、種々の詳しさの段階で用いる。その段階の数は、情報処理で扱う問題の大きさと複雑さとに依存する。各段階は、種々の構成要素と、それら要素間の相互関係が全体として理解できるようなものとする。典型的には、主要な構

成要素を示す全システム図を、階層を成す一連の図の最上位とし、下位の各段階の図は、そのすぐ上位の図に示されている。一つ又は幾つかの構成要素を一層詳しく記述する。

2. 用語の意味 この規格で用いる主な用語の意味は、JIS X 0001（情報処理用語）よるほか、次のとおりとする。

- (1) 基本記号(basic symbol) 処理やデータ媒体などの正確な性質や形状が明らかでないとき、又は実際の媒体を書く必要のないときに用いる記号。
- (2) 個別記号(specific symbol) 処理やデータ媒体などの正確な性質や形状が明らかで実際の媒体を書く必要があるときに用いる記号。
- (3) 流れ図(flow chart) 問題の定義、分析又は解法の図的表現であって、データ流れ図、プログラム流れ図及びシステム流れ図とする。

3. データ流れ図 データ流れ図(data flowchart)は、問題解決におけるデータの経路を表し、かつ使用する各種のデータ媒体と共に、処理手順を定義する。データ流れ図は、のものからなる。

- (1) データの存在を示すデータ記号。データ記号は、そのデータを記録する媒体を示すのに用いてもよい。
- (2) データに施される処理を示す処理記号。処理記号は、この処理を行う装置の機能を示すのに用いてもよい。
- (3) 処理やデータ媒体の間のデータの流れを示す線記号。
- (4) データ流れ図を理解し、かつ作成するのに便宜を与える特殊記号。

備考 省略する。

4. プログラム流れ図 プログラム流れ図(program flowchart)は、プログラム中における一連の演算を表す。プログラム流れ図は、次のものからなる。

- (1) 実際に行う演算を示す処理記号。論理条件に基づき、それに続く経路を定める記号も含む。
- (2) 制御の流れを示す線記号。
- (3) プログラム流れ図を理解し、かつ作成するのに便宜を与える特殊記号。

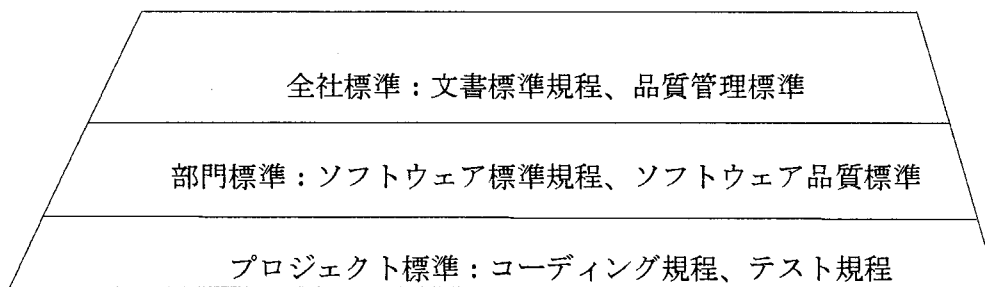
以下省略する。

2 標準化の進め方の例

(1) 社内標準の階層化

標準は、大きく分けて3段階に階層化される。全社標準、部門標準、プロジェクト標準である。階層全体の標準で決められた標準規則は、トップダウンで詳細化され、この順序で規定レベルは細くなる。中間の部門標準は、全社標準の拘束を受けると同時に、プロジェクト標準を拘束する。この標準の階層構造は図Ⅱ-2のとおりである。

各ソフトウェア部門は、全社文書標準、部門プログラム標準及び各々のプロジェクト標準をもっている。ソフトウェア部門の部門標準とプロジェクト標準の一例を紹介する。



図Ⅱ－２ 社内標準の階層構造

(2) 標準化の対象

ソフトウェア開発の業務全般を対象とし、技術標準、作業標準、一般管理規程を含んでいる。技術標準は、各種制御方式、言語、オペレーティングシステムなどを含み、作業標準は、開発の各工程での作業内容の規程や開発管理の方法などを含み、また、一般管理規程は、資料の取扱い方や文書作成基準などを含んでいる。

ソフトウェアの作業標準は、ソフトウェア開発等の作業を管理しやすい作業単位に区分する。この作業の単位をWBS (Working Break down Structure) という。作業単位をもとに、作業単位の階層化とグループ化を行い、全体の作業管理標準が完成される。作業単位はそのままで作業標準の構成や作業日程を決定できる。

一般管理規程は、文書の標準等を規定する。開発仕様書であれば、ソフトウェアの開発に関する必要な要件がすべて項目に明記されていること等を規定する。また、規定された文書の変更や保管等についても、標準の中を含める。文書の変更や保管の標準とは、変更や保管の手続が規定されていること。更に、文書の変更や保管に関する記述文書の項目も規定され、この記述に係わる担当者の役割と責任も規定される。このように作業標準が安定していれば、費用見積りや人員数を事前に把握できる。

(3) 適用範囲

標準をどの範囲にどの程度適用させるかについて規定する。

① 適用形態

適用の強制度合い、暫定、適用部署の限定などを示す。

適用の強制度合いは、ドキュメント類のレビュー項目やソフトウェアのテスト項目に反映させて度合いを調整する。

度合いのレベル調整は、shall(. . . する)、should(. . . すべきである)、may(. . . でもよい) に分けられる。

② 適用機種

適用するソフトウェアの分類を示す。

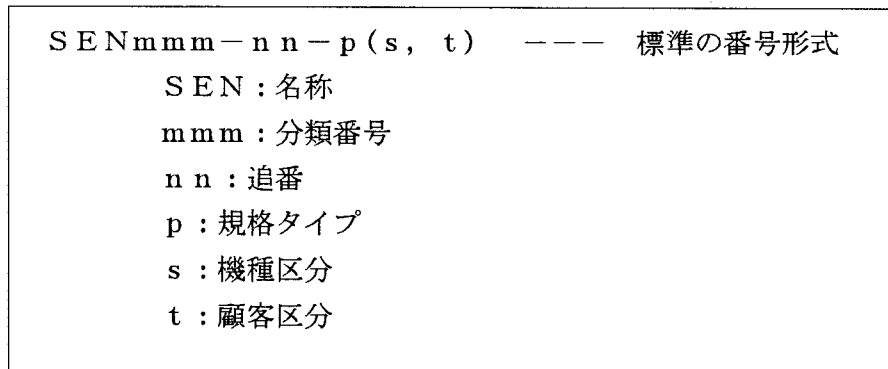
ソフトウェアは、CI (Configuration Item) と呼ばれる管理するための標準構成単位があり、適用機種やセグメントごとにCIを分類する。

③ 利用者

適用する利用者の区分を示す。

ソフトウェア開発担当者、品質管理担当者、保守担当者などである。

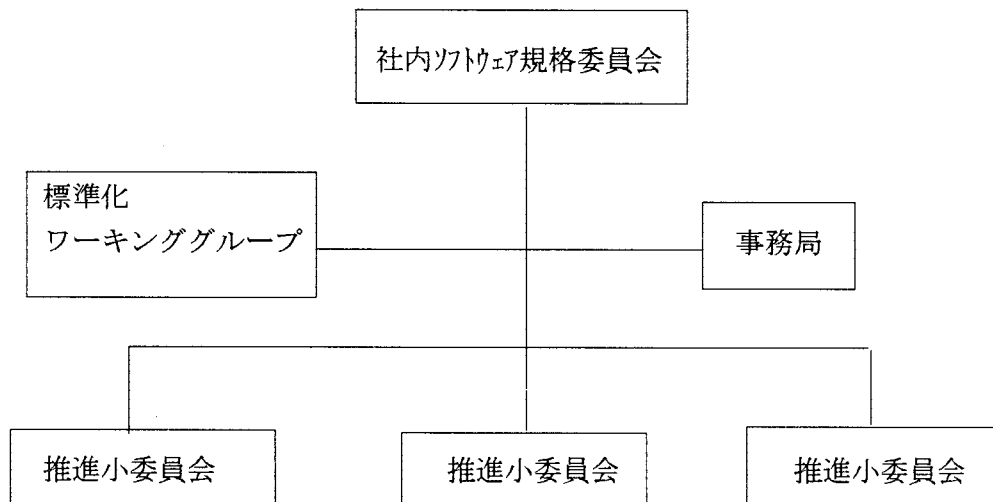
標準の適用体系の一例を下記に示す。この例では、適用体系を標準の番号形式の中で表している。



(4) 標準化の組織

① 組織構成

標準化の推進組織として、社内標準規格委員会、標準化ワーキンググループ、事務局及び各部に標準化推進小委員会を置く。この推進組織は図Ⅱ-3のとおりである。



図Ⅱ-3 推進組織

② 社内のソフトウェア規格委員会

ソフトウェア規格委員会は、ソフトウェアエンジニアリングに関する社内規格の制定、改訂、廃止及び存続に関する審議決裁及び標準化の推進を行う。また、必要に応じて、標準化ワーキンググループに調査、検討、調整及び社内規格原案の審査を付託することができる。この委員会は、委員長、委員、幹事で構成され、その任務は次のとおりである。

a 委員長

委員長は、ソフトウェア部門内の責任者とする。

委員長は、委員及び幹事の任命、社内規格原案の決裁（制定、改訂、廃止、存続）、委員会の招集、委員会の統括、委員会及び幹事に対する指示、標準化ワーキンググループ及び事務局の設置又は廃止の指示、標準化ワーキンググループ及び事務局の主査及び委員の任命を行う。

b 委員

委員は、社内規格原案の調査、審議及び標準化推進に関する業務を行う。

c 幹事

幹事は、標準化ワーキンググループの主査とする。幹事は、ソフトウェア規格委員会の運営に当たる。

③ 標準化ワーキンググループ

標準化ワーキンググループは、次のことを行いソフトウェア規格委員会に対して答申する。

- ・ 付託された専門事項の詳細調査、検討及び調査
- ・ 社内規格原案(制定案、改定案)の審査標準化ワーキンググループは、主査、委員、幹事で構成されその任務は次による。

a 主査

主査は、ワーキンググループの招集、意見の調整、議事のとりまとめ並びに委員及び幹事に対する指示を行う。

b 委員

委員は、ワーキンググループに付託された任務の遂行に当たる。

c 幹事

幹事は、ワーキンググループの主査が任命し、ワーキンググループの運営に当たる。

④ 事務局

事務局は、社内規格の原紙の管理、印刷、配布、広報、実施状況のチェックなど、標準のドキュメントなどの流通に関する事務を行う。事務局は、スタッフ部門内に設置する。

⑤ 標準化推進小委員会

標準化推進小委員会は、課長が取りまとめ次のことを行う。

- ・ 配布される社内規格を管理する。
- ・ 社内規格を部内へ広報、説明する。
- ・ ソフトウェア規格委員会と協力して、社内規格の実施に努める。

3 情報通信の標準化

(1) ネットワーク構成

OSIは、よく知られているように7層から成る階層モデルを採用している。図II-4にOSIの階層モデルと各層での送受信データについて示した。このモデルの上では、世の中に実在する各種のネットワークは、第3層以下に位置付けられている。例えば、パケット交換網は第1層から第3層にわたって位置付けられ、各種のローカルエリアネットワーク(LAN)は、第1層と第2層とに位置付けられている。

実際のネットワークの品質は、千差万別である。第4層は、それぞれのネットワークの機能の不足を補って、上位(第5層以上)から要求されるサービスの品質(QOS)を満たすよう機能する。

第5層と第6層は、各々のアプリケーションに共通する制御を行う。第5層は、送信権制御や同期制御のための制御情報を交換し、第6層は、アプリケーション間でやりとりされるデータのシンタックスとエンコーディング(符号化)に関する制御情報を交換する。

これからのネットワークシステムにとって、ネットワーク構成の自由度を確保することは重要な課題である。あるアプリケーションはパケット交換網のみ、別のアプリケーションは電話網のみ、他のアプリケーションは専用網のみといった制約の下では、効率のよいネットワークシステムの構築は望むべくもない。

第7層は、複数のアプリケーションサービス要素(ASE)から構成されている。アプリケーションサービス要素は、大きく二種類に分けられる。一つは、アソシエーション制御(ACSE)やコミットメント制御(CCR)などのアプリケーション間の通信における共通的な要素であり、一つは、ファイル転送(FTAM)、電子メール(MOTIS/MHS)、トランザクション処理(TP)などの目的ごとに用意された特定要素である。

OSIでは、ネットワーク(下位4層)とアプリケーション(上位3層)は、全く独立に自由に組み合わせることができるようになっている。したがって、各々のアプリケーションは、ネットワークを選ばず、ネットワークもまたアプリケーションを選ばない。

ここで、OSIに至るネットワークアーキテクチャの変遷を振り返ってみる。

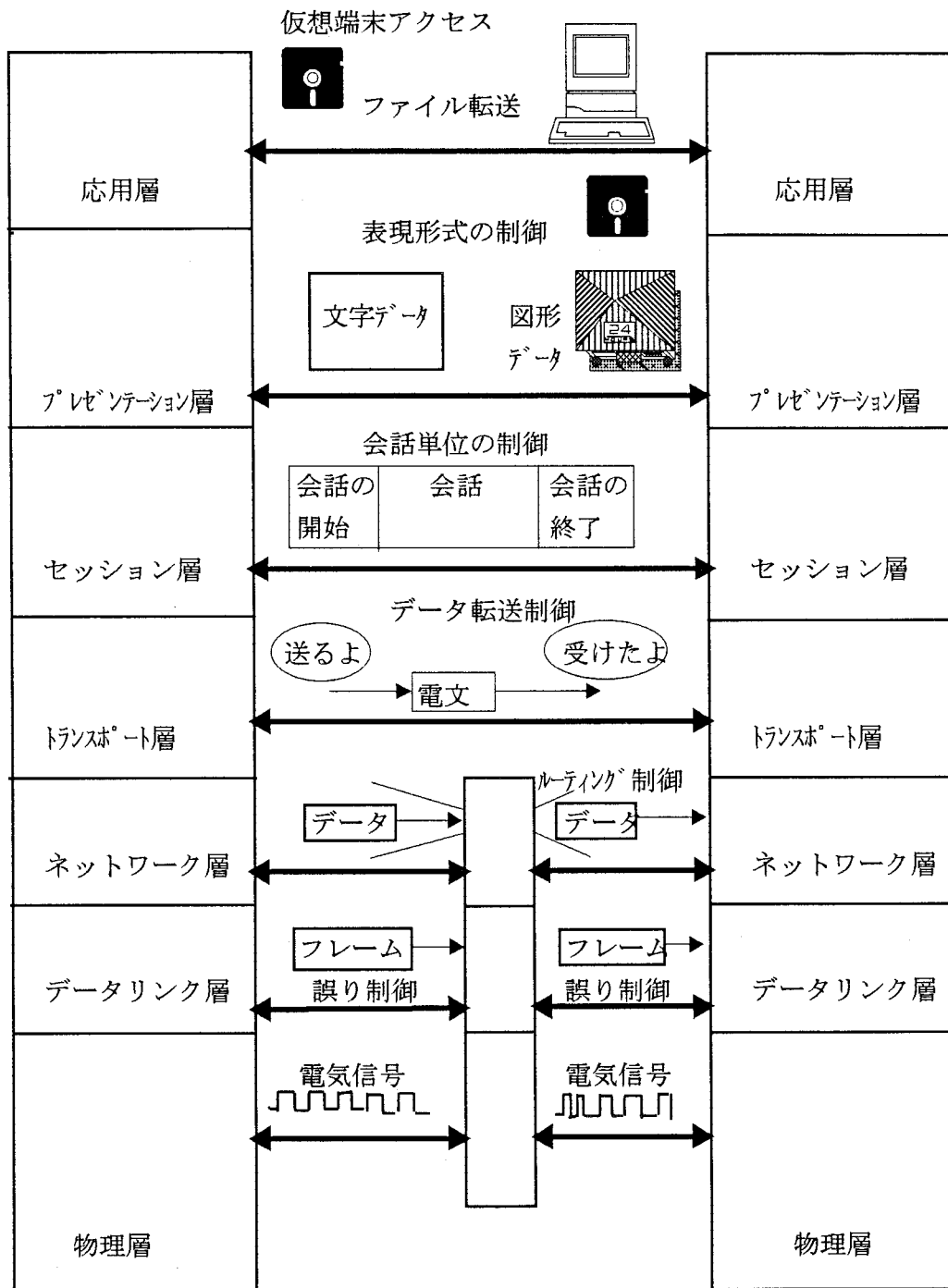
1970年代の初めまでのデータ通信は、個別対応による効率追求の時代であったといえる。しかし、その後の急速なデータ通信需要の増加、処理の多様化とハードウェアや汎用OSの進歩に伴い、回線費用やシステム開発費用の低減が重要な関心事になってきたため、70年代の半ばに、各メーカーは競ってネットワークアーキテクチャの開発に取り組み、これに基づく製品化を手掛けた。

この背景には、HDLCやパケット交換、階層化アプローチ等が実用化段階に入りつつあったという技術的土壌の存在も見逃せない。

1980年代に入ると、回線や端末等のネットワーク資源の共用は当然のこととなり始めた。分散処理やマルチメディアを指向した処理があらわれ、LANやニューメディアが出現し、各種業界標準が続々と制定された。また、ネットワークの規模はますます大きくなり、システム構築費や運用経費の増大が問題視されるようになってきた。

1980年代後半に入ってから、ネットワークの広域化や複合化に向けて、異機種間のインターオペラビリティ(相互接続性)確保への要求が強く求められ始めた。異機種間

の接続については、早くから「共通の言葉」としてのOSIの必要性が認識されていた。OSIの検討は1978年から開始された。当時、メーカー固有のネットワークアーキテクチャが続々と発表されたため、その間を結ぶ手段を提供することが当初の目的であった。現在、ほぼ標準化を終え、実用化へと大きく歩み出し始めたところである。



図II-4 OSIの7層モデル

(2) EDIと標準化

① EDIの経緯

EDI (Electronic Data Interchange : 電子データ交換) の起こりは、ヨーロッパのライン河周辺の国境を越えた貿易帳票データの交換であったとされている。コンピュータに登録されたCOBOL等のデータファイルを出力して、貿易取引先へ伝送し、受け取った先で、再びCOBOL等のデータファイルに再入力してきた。このデータの再入力と印字出力をなくすことは、経費の節減だけでなくコンピュータ入力の誤りを減らし、書類の手作業を少なくさせることで流通機構の時間短縮になる。

COBOL等のデータを隣接する国のネットワークで、直接伝送する国際規格の取決めが必要になった。1974年にヨーロッパ共通のEDIであるTDI (Trade Data Interchange) が制定された。また、1985年に全米の標準EDIであるANSI. X12と合体し、UN/EDIFACT (EDI for Administration Commerce and Transport) として、国際貿易の標準規格になった。

現在でも、日本の過半数の港湾業者は、コンピュータの再入力と印字出力した帳票の送付が行われて、同様の効果が期待され、EDIによる物流システムの見直しが進められている。

② EDIの構成

ビジネスプロトコルは、企業間の取引で発生する伝票、データコード、メッセージフォーマット、伝送手順などについての仕様やシステム運用に関する取決めである。図II-5にビジネス・プロトコルの概要を示す。

相手方と取り決める必要のあるものとしては、次の四つの規約があると考えられる。

- ・ 業務規約
- ・ システム運用規約
- ・ 情報表現方法の規約 (データ表現形式)
- ・ 情報伝達方法の規約 (伝送手順)

a 運用規約

オンラインデータ交換による取引についてシステムの運用上の取決めが、運用規程である。更に、運用規程を定めるためには、次のような検討項目が必要となる。

- (a) 取引の成立や完了した時点、無権限者との取引行為に関して規定する。
- (b) 取引と代金決済など商習慣とシステム対応、銀行振り込みデータとの照合方法、一括・相殺決済などの法的問題に関して規定する。
- (c) 取引の変更・解消
データの変更方法、タイミング、データリングオフの考え方と範囲、費用・損害賠償責任に関して規定する。
- (d) 証拠
取引の記録方法と保存期間、磁気媒体の証拠としての妥当性、挙証責任と立証方法に関して規定する。
- (e) 運用方法

システム運用時間、起動方法、タイミング、データの確認方法、入力ミス・誤データの確認方法、共通情報の変更・連絡方法、障害普及方法、開発・運用費用の負担、セキュリティに関して規定する。

(f) キャリア・VANの役務、不提供、契約

サービスの過失による損害賠償、ログ情報の保管・提供などデータの取扱い守秘義務、データの2次加工サービスなどVAN付随のサービスの法的問題に関して規定する。

(g) 共同システムにおける独禁法問題など

システム運用主体と責任の明確化、独禁法、下請法など規制法との問題に関して規定する。

b 情報表現方法の規約

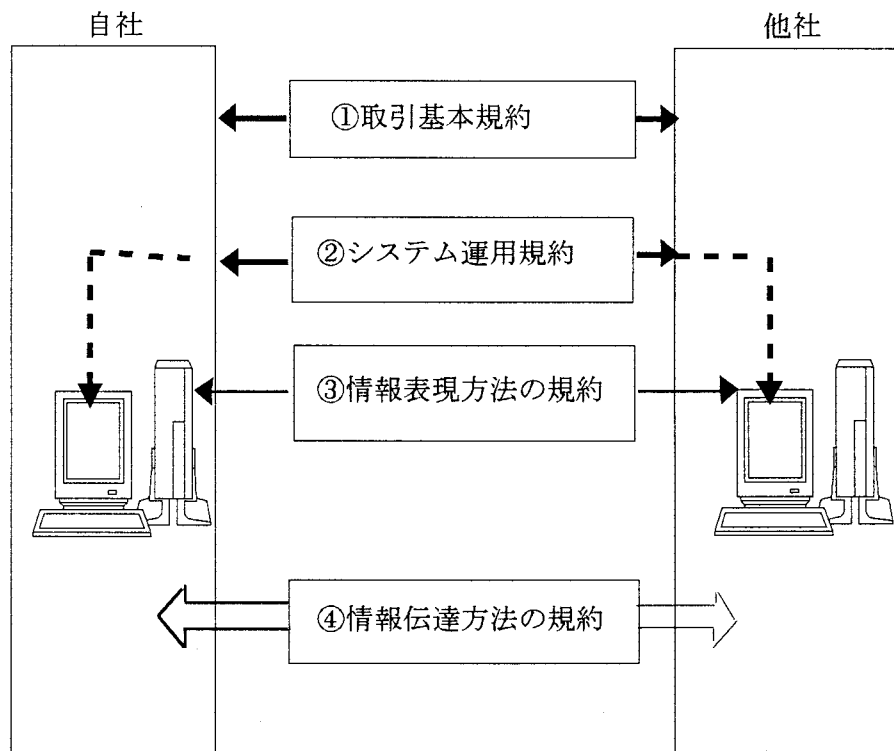
データの表現形式の規約であり、各種業務に関する取引情報をメッセージフォーマットの構成方法やデータコードなどで表現する規程である。

(a) メッセージフォーマット

メッセージ内のデータ項目の内容、桁（けた）数、位置、レコードの並びなどに関する規程である。各種帳票ごとにそれぞれ規定される。

(b) データコード

各データ項目のコード化に関する規程であり、コード化されたデータ項目からメッセージは構成されている。例えば、取引コード、商品コードがある。



図Ⅱ-5 ビジネスプロトコルの概要

(3) EDIFACTの概要

EDIFACTは、可変長形式の階層構造を持つ規格で、その概念は図Ⅱ－6 (P.60参照) に示すとおりである。

① 一つの接続は一つ以上の交換を含む。

接続のための設定であり、維持及び終了時などに関する技術的なプロトコルは、規程に含まれない。

このことは、FTAM (ファイル転送アクセス管理) などでの使用を考慮している。

② 一つの交換は次のものを含む。

・ UNA

使用する場合は、サービスストリング情報である。

後に続く交換で区切り符号や指示符号として使用するために指定される記号を定義する。

・ UNB

交換ヘッダーであり、使用する場合は機能グループ又はメッセージのどちらか一つである。交換を開始し、識別し、特定する。

・ UNC

交換トレーラである。交換を終了し、その完全性を検査する。

つまり、UNB (又はUNA) で始まり、UNZ で終わるデータの集合体がファイルに相当する。

③ 一つの機能グループは次のものを含む。

・ UNG

機能グループヘッダーである。機能グループを開始し、識別し、特定する。

一タイプのメッセージ

・ UNE

機能グループのトレーラである。機能グループを終了し、その完全性を検査する。

つまり、UNGで始まりUNGで終わるメッセージがn件の注文 (同一つの業務の集合体) に相当する。

④ 一つのメッセージは次のものを含む。

・ UNH

メッセージヘッダーである。メッセージを開始し、識別し、特定する。

・ データセグメント

・ UNT

メッセージトレーラである。メッセージを終了し、その完全性を検査する。

つまり、UNHで始まりUNTで終わるメッセージが、1件の注文 (一つの業務の集合体) に相当する。

⑤ 一つのセグメントは次のものを含む。

- ・ 一つのセグメントタグ
- ・ 単一データエレメント又は複合データエレメント

- ⑥ 一つのセグメントタグは次のものを含む。
- ・ 一つのセグメントレコード及び反復/ネスト化の値
一つの単一データエレメントは次のものを含む。
 - ・ 一つのデータエレメント値
一つの複合データエレメントは次のものを含む。
 - ・ 構成データエレメント値
- ⑦ 一つの構成データエレメント値は次のものを含む。
- ・ 単一データエレメント値

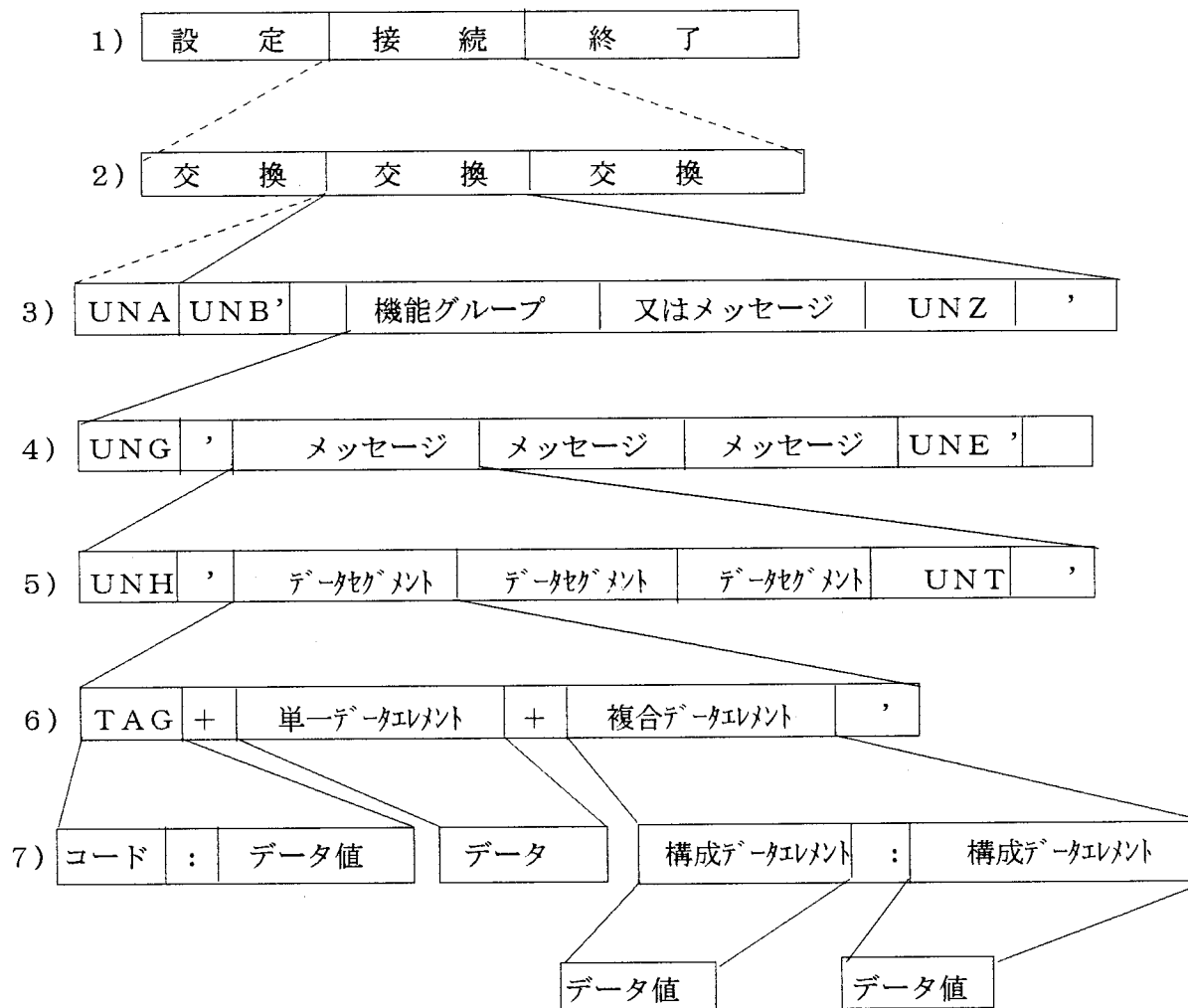
上記のEDIFACTでのEDI表現の例を次に示す。

例 971001から971010の間に東京からニューヨークへ行くコンテナ船で船会社は問わない。

```

UNA:+. ?'
UNB+UNOA:1+EDIKK.+SHIPNETS+940905:1500+REF'
UNH+FIR01+IEMFIR:0:912:IA:IATA01'
BGM+:::EXPORT'
LOC+9:0120:::TOK+11:7000:::NYC'
DTM+196:971001,971010:101'
TDT+20+++FC+:172'
UNT+6+FIR01'
UNZ+1+REF'

```



図II-6 EDIFACT交換の階層

(4) EDIの課題

EDIを前提とした文書については、データ伝送フローを利用者側で整理し、社内の電算システムをEDI変換に対応できる体制が必要とされる。例えば、対象となるコード規格をどの規格に合わせるかという、社内文書の記述の標準化も必要とされる。同じ名称で、異なる意味を示している同音異義語や異なる名称で同じ意味を示している異音同義語を排除しなくては、EDIも表面的な改善で終わる。

日本の商習慣は、文書の交付を前提に取引の確認を印鑑で行っている。この問題も含めて、電子データによる新しい商習慣の標準規格が、ネットワークの進展とともに要求されている。日本独自のメッセージとか、データ項目があれば、日本で独自にやればいいのではないかという意見もある。しかし、日本の国内で、日本だけが使えればいいのであれば国際標準を使う必要はないが、問題は国際化が進展するにつれて、外国の企業が日本に来てEDIで取引をしようとしたときに、国際標準は駄目でCII標準しか使えないとか、各企業ごとの標準しか使えないことになることである。

しかし、日本でEDIを実施するとき、日本の商習慣を全く無視することもできない。今は、日本と関係のない社会でも将来日本に来て取引する、そういうときのために国際標

準化しようというわけである。日本の商習慣も理解してもらうためには、日本というグループで標準化していることが重要である。

例えば、ある会社が自社のやり方ではあるけれども、関西ではみんな同じだという意見があるとする、関西で通じていることなら、それを標準にしようではないかというように、標準のEDIが決まっていくのである。

国際標準も同じである。日本独自の商習慣であっても、EDIに関係することであれば、それを日本でまとめて国連の場へ持っていくことが必要である。それで初めてEDIFACTを使っていることになる。今、アジア諸国でEDIFACTを使っている国では、ほとんどそういうことをやってない。自分たちでメッセージやデータ項目をつくっている。それが実態である。だから、日本もそういう意味でCIIの名前をEDIFACTに変えようかという議論をしている。そして、日本として必要なデータ項目は、実際の業務のやり方で決まる。それは、業務をやっている人が先行標準を理解し、その上で自分たちの業務に必要な項を追加するということをやっていく認識が必要である。

4 産業システムの標準化と統合化の事例

(1) CALS

コンピュータを発明してから、ますます巨大で複雑なシステムを作るようになった。その最大なものが、常にリアルタイム性を要求される防衛システム、兵器システムである。米国国防総省では、1980年になってこれらのシステムを維持するための文書量が爆発的に増加し、紙を基本とする文書体系ではシステムが維持できなくなった。爆撃機のマニュアルは飛行機の重さよりも重くなった。戦車の維持マニュアルを搭載すると定員が4から3人に減ってしまう。潜水艦のマニュアルを全部艦内に置くことができなくなり、港に着くまで修理ができなくなった。

そこで、1985年9月24日に米国国防副長官 William H. Taft IV は、80年代の終わりまでに、デジタル化した高度に統合された運用システムに変更する方針を承認した。これがCALSの開始となったタフト・メモである。

最初のCALSは、既にあるロジスティック(後方支援)標準(MIL - STD - 1388)をデジタル化することで、Computer - Aided Logistic Support の略であった。

そして、国防総省は、CALS 政策課を設けた。1987年には民間のCALS組織 CALS / CE - ISG (CALS: Concurrent Engineering Industry Steering Group) が、NISA (National Security Industrial Association) を母体として設立された。兵器システムの効率的な調達をはかるために、運用(ロジスティックス)に調達、設計、製造、支援が付け加えられて、CALS (Computer - aided Acquisition and Logistic Support) と呼ばれるプログラムの実施計画が政府と民間との合同で検討された。そして、1988年8月5日に CALS 開発方針のタフト・メモが作成された。

これを受けて1988年12月20日に、CALS 開発の基本となる MIL - HBDK - 59 「CALS 開発ガイドブック」が作成された。

クリントン政権になった1993年8月には、CALS の導入プロジェクトの第1段階が終わり、防衛以外の分野への利用を視野に入れて、組織、開発方針が見直され、環境の変

化に柔軟に対応する日本の改善という概念と、製品やシステムのライフサイクル全体を支援する概念をいれて、Continuous Acquisition and Life - cycle Support と変更された。しかし、防衛関係者のロジスティックスに対する思い入れは捨て難く、今でもほとんどの防衛関係者はもとの Computer - aided Acquisition Logistic Support を自分のプロジェクトに使っている。

また、CAL S は、名称自体が成長しており、現在でもいろいろな立場からのアプローチがある。そんな中で Commerce At Light Speed (光速の商取引) ともよばれている。ただ、現時点での正式名称は Continuous Acquisition and Life - cycle Support の略であり、日本語では、「生産・調達・運用支援システム」、「調達情報システム」、「電子取引支援システム」などと訳されている。

(2) 開発・設計から保守・運用までの標準化

CAL S とは、部門間、企業間で、設計図等の技術情報や受注・発注等の取引情報を特定の機器、システムの制約を受けることである。情報をデジタル化したままやりとりできるユーザ本位のデータ環境の形成を目指すものである。CAL S は、開発・設計、調達から保守・運用までの各局面において、関連するすべての部門、企業が情報を共有、活用することにより、あたかも一つの企業(仮想企業: Virtual Corporation) のように連携して、開発、調達のリードタイムの短縮、生産性の向上、更には製品のライフサイクル全体を通じたコストの削減を図るための新しい産業情報インフラである。

また、CAL S は従来のような数値データのみならず、設計図、マニュアルなど画像や音声を含めたマルチメディア情報がやりとりできる未来型産業情報システムである。

次のようなデータの標準により構成される。

- ・ 情報の入力、交換のための標準である。具体的には、ドキュメント、図形、製品モデル、音声、動画像等のデータ形式、定義付け、記述方法や交換するためのデータの組立て規則、伝送順序等の規格、標準であり、それらが体系化されたものである。
- ・ 情報交換、共有のためのルールである。具体的には、分散したデータベースの統合化、データベース仕様、セキュリティ、情報公開の限度、情報交換の際の認証、データの承認等のルールであり、これらが体系化されたものである。
- ・ 関連ソフトウェアである。通常使っているワープロの入力方式を自動的に SGML といった標準形式に変換する交換ソフトウェアなど。

(3) CAL Sによる標準化の効果

① 開発時間の短縮

CAL S に対応して得られるメリットの中でも、最も大きいのが開発時間の短縮効果である。特に、他社との共同開発の部分が多くなる大規模プロジェクト型の開発作業では、劇的な効果を発揮する。米国の言い分では、新製品の開発設計時間は半減し、マイナーチェンジでも3割短縮するという。もちろん、業種や製品、企業規模によって時間効果はマチマチとなるが、開発時間が短くなることは確かである。

CAL S で開発時間が短縮できるのは、IGES、STEP といった国際ルールにしたがって、CAD データを自由に交換できるためである。自社の CAD データを国際規格「STEP」に

則った書式に変換し送信する。相手企業はそのデータを再度変換し、自社の CAD システムに取り込む。これによって、共同開発作業がオンライン上でリアルタイムに進めることが可能となる。

例えば、航空機なら機体、エンジン、客室、制御システムなどの様々な部分を別の企業が開発していく。しかし、その作業は相互に密接な関係を持っているから、一つの企業が勝手に自分のところだけ設計していくということはない。

機体メーカーは、自社の CAD で作成した基本設計図をプリントアウトしてエンジンメーカーや客室担当メーカーに送り、受け取った企業はそれをもとに詳細設計を行う。共同開発に参加したすべての企業が、それぞれ紙の設計図をやりとりし、いちいち自社の CAD システムに入力しなおして設計を進める。これでは、時間がかかって仕方ないし、せつかく CAD に蓄えられた電子情報を紙に打ち出しあう作業がムダである。

CALS に対応すれば、こういった巨大プロジェクトにおける各社間の連絡、打合せ、CAD データのプリントアウト、CAD への再入力といったムダな作業は一切必要ない。共同開発に参加したすべての会社が CALS ネットワークで接続され、各社の CAD データが行き来する。各社の技術者は、自社の CAD システム上で他社のエンジニアと意見交換し、リアルタイムで図面を引いていくことが可能である。

大規模プロジェクトに限らずとも、設計における CALS の効果は必ず現れる。自動車の開発にしても、必ず完成車メーカーと部品メーカーの間で共同開発が行われているし、その構図は他の業界でも変わらない。ボルト 1 本から、製品のすべてを自社だけで開発してしまう企業などないといつてよい。もし、すべて自社内で開発しているとしても、社内の連絡や販売会社との情報交換は必ず必要である。社内の企画部門、マーケティング部門と開発部門の情報交換も、CALS ならオンラインで同時進行させることができる。流通業からの消費者ニーズの吸い上げや、開発に対する要望の聞き取りも同じことである。

開発時間の長短は、製造業では決定的な競争力の差となる。一つの新製品の寿命がどんどん短くなっている現在、開発時間の短縮は、必要な製品をタイムリーに市場に送り出すために不可欠である。また、開発時間の短縮は、開発部門の生産性アップを意味する。したがって、コストの削減にも効果がある。

② 他の部門での時間短縮効果

CALS で短縮されるのは、開発時間だけではない。企業活動のあらゆる場面で時間短縮効果が発揮される。製造工程では、数値制御 (NC) 工作機械が普及し、作業効率の向上に大きな役割を果たしてきている。しかし、一度数値を入力してやれば次々と短時間で加工を行っていく工作機械も、数値を入力しなければ動かない。現状では、専門のスタッフが NC 工作機械に加工情報を入力しているが、設計段階で CAD が普及していることを考えれば無駄な作業だといえる。CAD システムの中には製品を表す電子情報が蓄えられているから、その情報を直接工作機械に回してやれば済む話である。

現に、多くの企業では CAD と製造ラインが既に直結され、CAD / CAM システムとして稼動している。しかし、系列の部品会社などでは、親企業から渡された図面をもとに、数値を入力しているのが現状である。CALS 対応すれば、こういった無駄な作業が省かれ、すべての数値制御工作機械が CAD データをもとにすぐさま生産にとりかかることができ、時間短縮が実現する。

設計・生産の時間が短縮される一方で、CALS 対応により受注から納品までのサイクルも短縮される。従来であれば、流通業者からの発注情報は、発注書という紙の形でやりとりされていた。逆に納品も同じような手続で行われている。ところが、CALS に対応した企業では、これらの情報のやりとりがすべてオンライン上で一瞬のうちに完了することになる。現在、EDI がこなしているのと同じ効果である。

このように CALS に対応することで、ニーズの把握に始まり、開発、生産、受注、納品まで企業活動のすべての部分が短縮され、全体として企業のフットワークが軽くなる。これは、市場のニーズに応じて自在に製品を開発、投入、在庫管理できるようになることを示している。EDI の情報がリアルタイムで市場動向と受注情報を伝え、無駄な在庫を抱えることなく商品を供給していく。一方では、CAD データの供給が開発時間を短縮し、市場が望む商品をタイムリーに投入することが可能となる。モノ余り現象の中で新製品の寿命が短くなっている中では、CALS が「すばやく儲け、在庫を残さず撤退する。」という効率的な企業活動を実現する。

③ 海外からの調達

現在、企業の調達活動では、強烈な円高の中で日本製品の国際競争力を維持するために、海外の安い部材や部品を調達しなければならない状況である。長い付き合いだからといって割高な部品を買っていたり、義理があるからといって系列会社から素材を買っていたのでは、共倒れになりかねない。かくして、日本の様々な業界で、かつては考えられなかった部品の海外調達が活発に行われるようになってきている。

しかし、現在の海外調達をみていると、海外にわざわざ海外調達拠点を新設している企業などがあり、そのランニングコストで部材の安さが帳消しになるのではないかと心配させるものも見受けられる。既に世界中に現地法人などのネットワークをもっている企業はいいが、そうでなければ海外調達自体にコストがかかるし、限られた情報網で世界中から最も安い部材を選定するには困難である。

その点、CALS は、「安く、そして良いものを世界から」買うためにある情報システムとあっていい。世界中の企業をネットワークする CALS を通して、必要とする部材の仕様や設計概要、希望価格などを伝達する。そうすれば、折り返し CALS を通じて世界中の企業から売り込みが伝達されるであろう。調達する側は、CALS の情報の中から最も品質と価格のバランスの優れた部材を選定し、CALS を通して発注すればよい。世界中から最もコストパフォーマンスの優れた部材を買い集めることで、完成する自社製品の国際競争力も確保できることであろう。このようなことから CALS の社会は、全世界を巻き込んだ、とても激しい競争社会になるとも考えることができる。したがって、CALS に対応していない企業は、その競争のスタートラインにも立てていないので、とても厳しい状況に陥ることになるだろう。

(4) CALS の経済的効果

CALS は、品質向上、コスト削減、時間短縮の三つが代表的な効果であるが、具体的に企業に次のような局面で具体的経済的メリットをもたらす。

① 開発・設計

現状では、メカニズム開発を担当する会社とデザインを担当する会社において、それぞれ CAD システムが導入されているが、通常、データ形式等が異なり、直接のデータ交換ができない。このため、例えば、デザインが変更されてもメカニズム開発のデータには反映されないため、無駄な作業が発生するとともに、逐次打ち合わせ、データ変更の作業が必要であり、開発が遅れる要因となる。

CALS によれば、データ交換規格の標準化により、ハードウェア、ソフトウェアによらず自由なデータ交換が可能となり、メカニズムとデザインを担当する企業間では、デザインの変更がメカニズム開発のデータに即座に反映され、無駄な作業を排除するとともに、並行して作業を進めることができ、全体の開発時間が大幅に短縮される。米国の CALS 推進組織の報告書によれば、新規開発の設計時間は 50%、仕様変更の処理時間は 33% から 50% 短縮されるとともに、概念設計にかかる値は 25% から 40% 削減されたといわれている。

② 製造

現状では、製造会社は、開発・設計会社の図面(紙)による製造指示を会社の製造システムにデータを入力する必要がある。また、製造工程で不具合がある場合には、開発・設計部門と調整し、修正された図面を再度製造システムへデータ入力することになる。

CALS 導入後は、開発・設計会社と製造会社が製品データを直接交換することにより、製造工程での不具合を開発・設計工程に即座に反映することが可能となる。また、データを製造工程にそのまま使用できることで、生産工程の立ち上げ時間の短縮と、製造ミスが削減される。同じく米国調査によれば、歩留り向上などにより、品質は 80% 改善、製造コストは 15% から 60% 削減されたと報告されている。

③ 調達

現状では、取引情報においては EDI が一部普及しているが、受注・発注情報等数値データのみで留まっており、仕様書、設計図面等の技術情報は依然として大量の紙により交換している。このため、調達側においては、審査や設計変更等の調整に紙による情報交換、打ち合わせが必要であり、全体として多大な人手・時間を要している。

CALS 導入後は、仕様書、図面等の技術情報(画像)を含め、デジタル化された情報を直接交換できるため、調達側では計算機による技術検討、検索機能の活用による審査の迅速化、省力化を図ることができる。また、設計変更等の調整においては、ネットワークを通じて即座にデータ変更を行い、全体として調達に要する時間を大幅に削減できる。米国調査によれば、データ伝送に伴うエラーは 98% 削減、文書等の検索時間は 40% 短縮されたと報告されている。

④ 運用管理

改造、改修等を実施した場合に、関係する文書、図面をすべて同じように修正する必要があるが、ユーザ、メーカー、部品メーカー等の関係主体、文書、図面等の関係箇所が多い場合、完全に実施することは難しく、変更もれが生じる可能性があり、いざというときに、図面と現物が異なり、操作方法が不明、部品が使用できない等の事態の発生が懸念される。

CALS 導入後は、関係主体のデータベースがネットワークにより統合され、文書、図面等の情報にすべて関連付けがされているため、改造、改修等により修正を行った場合でも、関係箇所の情報がもれなく訂正される。

障害発生時も現状では、障害箇所を膨大なマニュアル書をみながら探す必要があり、時間、人手ともに必要となるほか、部品の交換が必要な場合、部品の入手方法はメーカー、部品メーカーへと電話による問い合わせにより確認することになるが、情報の伝達ミスが発生するとともに、夜間など対応に時間を要する。

CALS 導入は電子マニュアル化することができる。また、作業手順を動画像により画面表示するこのシステムに接続し、障害後は箇所を自動的に判断し画面に表示、併せて修理手順が可能となる。更に、部品の交換が必要な場合、部品メーカーのデータベースへ直接自動挿入、設計図等呼び出して問い合わせできる。最も近い在庫箇所、数量を表示することができ、即応が可能であるとともに24時間同じ対応が可能となる。

(5) CALSの課題

① 機能での課題

CALS の課題を評価するために、それぞれに要求する機能や役割を考える。機能でCALSを評価すると、次のモデルに分類できる。

a Closed CALS

Closed CALS とは、閉じた範囲内でCALS マネジメントやCALS standardsを使ったアプリケーション又はシステムを実装し、高いレベルの情報、プロセスの共有を果たすものである。要するにBPR(Business Process Re-engineering) とほぼ同義である。

Closed CALS の利点は、強いセキュリティコントロールや管理のための厳しいパラメーターの設定などを行うことが可能であり、多くの管理要件と引き替えに、高度な統合システムを実現することができることにある。したがって、大きな調達、大企業、大企業を中心とした調達グループなどにフィットする。

b Open CALS

オープン CALS は、企業間の、ネットワークを介したよりオープンな連携を想定している。オープン CALS は、機能の制限に応じて、Limited Open CALS と No Limited Open CALS に分けて考えることができる。

また、オープン CALS として扱われる情報は2種類ある。

(a) 閉じた CALS の結果としての情報(ストックデータ)

閉じた CALS が、その経過で作成、管理・蓄積した情報の中で、加工し、公開情報として外部に出すことを許可した情報

(b) はじめから制限のない情報(フローデータ)

公開するために作成され、公開期間終了後はそのまま廃棄されてしまう情報

この2種類の情報の差を念頭に置いて運用管理しないと、混乱を招くことになるであろう。

② 統合生産の標準化について

中小企業が大多数を占める日本の民間企業が CALS に取り組むためには、オリジナルのアメリカ国防総省 CALS が指向する後方支援システムの運用支援と電子調達という枠組みとは異なった視点が必要となる。

まず、民間企業における仕事のやり方と後方支援とは、根本的に異なった戦略が必要である。その差異の根拠は、運用上でカバーしなければならない規模の問題もあるし、戦略をどうしても実現しなければならない必然性の強さという問題もある。これらの中には、人や仕事を管理するマネジメントの力の及ぶ範囲にも関係する。また、仕事や仕事を表現するドキュメントなどの明確化に対する要求の強さにも関連する。後方支援では、外部の制限事項によって戦略の変更が余儀なくされたとしても、目標の遂行はかなり優先順位が高いために、内部の制限事項が取り払われることは必然である。ところが民間企業の仕事のやり方においては、目標の遂行は絶対的な命題ではあり得ない、むしろ内部の制限事項をクリアすることの方が優先順位が高い。したがって、大方の民間企業では、コストやマンパワー、環境などの制限事項が確実にオーバーヘッドになり、目標の変更や運用の変更を余儀なくされる。

しかし、最も大きな違いは、DOD CALS の目標が後方支援という既に高度に構成された運用技術を支援するために導入されるということである。無論、後方支援自体は絶えず変化している。それは、食料やその他配備品目の保存技術の高度化による備蓄条件の変化、輸送手段の変化、兵器の高度化、レーダーなどの高性能といった条件に対応しなくてはならないからである。こうした変化に迅速に対応するための支援も、CALS の重要な目的の一つである。

それに対し、民間企業では、CALS に取り組むためには運用自体の大規模な切替えを必要とする場合が多い。CALS は、導入される側に十分な用意がされているか、ある程度のレベルにないと、本来の効果は生かされないし、逆に使いこなすためのコストがかかりすぎて本来の業務を圧迫し、結果として成果が生み出されないという本末転倒な状態に陥る。

それだけ企業における仕事のやり方というのは、後方支援ほど完成されていない。アメリカでは、CALS そのものに取り組むのはほぼ防衛産業に限られ、中小企業は電子調達への対応のみを課題とする傾向が強いが、これは CALS に対応するための切替えに費やすコストや手間が余りに大きいため、おいそれと CALS には取り組めないということである。それでも、Commerce Net など多くの団体などをはじめ、多くの団体や企業が、規模の小さい、スリムで安い CALS を次々に提案してきている。今後こうした活動が徐々に実を結んでくると、アメリカの企業がプロセスの中で潜在的に持つ付加価値の高さは大変なものになる。

現在、日本の社会は、大きな変革の渦に巻き込まれている。特に生産量の比率が低くなっているということが挙げられる。生産性の低下は産業の競争力の低下を招く深刻な問題である。これをしのぐためには、労働人口を増やすか、一人当たりの生産性を上げるしかない。いいかえれば、一つ一つの仕事の付加価値を上げるしかないということである。そのために取られている方法が安い材料の調達である。東南アジアを中心とした、レイバークロスの安い国で生産させ、国内では人手のかからない組立てや管理業務のみを行うということである。もはや国内に生産という作業が残らない、という空洞化現象が起りつつある。空洞化という現象は、やはり深刻な問題を抱えており、ここでも付加価値の高い産業を根付かせる必要性が出てくる。