平成 6 年度

ドキュメント･データ標準化に向けて

平成 7 年 3 月

標準化動向調査研究部会

ドキュメント･データ標準の課題WG

【目　次】

WGメンバー

第1章　当WGの課題

1．1　WGの活動目的
1．2　昨年度の報告書の要約
1．3　WGの方向性
1．4　活動の経緯
1．5　報告書の概要

第2章　「CALS」の理解

2．1　CALSについて
2．2　SGMLの理解
2．3　SGMLを巡る標準化の動き
2．4　SGMLの実用事例の紹介
2．5　STEPを巡る動き

第3章　課題解決に係わる問題点の整理

3．1　ドキュメント・データ標準化の必要性の背景
3．2　ドキュメント・データの標準化の課題と対応について

第4章　ベンダー・ユーザーの意識

4．1　アンケートの概況
4．2　アンケート結果
4．3　技術情報交換の今後の展開

第5章　問題解決へ向けての提言

第1章　当WGの課題

本報告書は、日本情報システム・ユーザー協会の「標準化推進委員会・標準化動向調査研究部会ドキュメント・データ標準の課題WG」で取り組んだ活動を 1994 年度の総括として作成したものである。

1．1　WGの活動目的

当ドキュメント・データ標準の課題WGは、標準化推進委員会・標準化動向調査研究部会に所属し、前年度 の同部会における研究報告を受けてスタートした新しいWGである。本年度の活動は、「前年度までの研究を引き継ぎ、『CALS』関連の規約の日本語環境に おける課題を明らかにするとともに、ベンダー各社に対する要望をとりまとめる」ことである。

上述部会の昨年度の報告「標準化動向の現状とユーザーの問題意識」－ユーザーサイドから見た標準化の問題の検証－にあるドキュメント・データ標準の要約抜粋は、次項のとおりである。

1．2　昨年度の報告書の要約

（1）現状と問題点

1）現状

電子的に処理される情報として文字（テキスト）のみならず、イメージ、図形、テキストが包含さ れ、さらにフォントの種類も増え、情報に関して言えば、最終プロダクトとしての出力では多様な様式で、かつ高品質な表現が可能となった。しかし他方では、 互換性のないデータ形式が情報の共有、流通の大きな問題として顕在化してきたのも事実である。

2）問題点

- 機種間での電子媒体互換
- データ形式の違い
- イメージや図形の統一的な扱い
- 日本語入力の統一化
- 機種、ソフトごとの日本語のコード体系
- ソフトごとのドキュメント作成操作
- ドキュメントの内容確認（作成ソフトのみ）

・ ドキュメント変更管理の容易性
・ 異なるソフト間でE－mailの利用
・ データ圧縮技術の活用（ドキュメント・データ量が膨大化）

（2）必要条件

①ドキュメント内容、作成機能

・文字フォント、サイズ定義・変更の容易性、ソフト間での相互参照
・多国語対応
・イメージ、図形等の包含
・複数ドキュメントの編集（切り貼り）の容易性

②表示・出力

・異環境（機種・フォント）での一様な表現、出力の可能性

③変更管理

・ドキュメント作成変更の省力性（最小限の作業）、保管・検索の容易性、履歴保存
・ドキュメントの変更内容の記録・共同利用の可能性
・一般アプリケーション、OAソフト、DBMSからの出力ドキュメントファイルの互換利用
他のソフトのファイルの参照・引用
・大容量ドキュメントの保管、取り出しの迅速性

④ネットワークでの利用

・社内及び企業間での標準化された作成済ドキュメントのネットワーク上で利用可能
ネットワーク通信、配信対応
・ネットワークからの参照に対して機密保持

（3）標準化の動向

①国内

文書交換のための標準フォーマット（CDFF）
UNIXワークステーションの文書を対象として、テキスト、ベクトルデータ、イメージデータ（ラスター）を含む文書構造（レイアウト、文書構成、データと属性）を規定。

②国際（CALS）

設計開発段階から、製造、保守、運用、教育訓練に至る各段階で発生する情報の標準化を図り、データベース化により情報の再利用をもくろむもので、トータル なライフサイクル・コストの削減、さらには設計等の時間短縮を図ろうとしている。基本的には、ISOのような対応する国際標準を取り込んでいる。

(4)ベンダーへの要望

企業の中枢のノウハウを含み非常に重要な情報源になるべきドキュメント・データの標準化が軽視されてきている。

- ドキュメント・データの標準化への参画の意思表示
- 中間フォーマットとしてのデータ標準の協議機関の明確化
- 国際標準化機関への積極的な参画(ISO等)
- 個々のソフトについては準拠しようとしているデータ標準と範囲の明確化
- 個々のソフト間のデータ変換機能のためのデータ形式、論理構造の公開
- 個々のソフト間のデータ変換機能の提供
- 日本語コードの統一(JIS、シフトJIS、EUC)

さらに、マルチメディアへの対応(イメージ)、データ圧縮技術(JPEG、MPEG、MHEG)への留意が必要である。

1.3 WGの方向性

当WGにおける本年度の活動をまとめる方向性について2つの視点、「ドキュメント・データ標準」、及び 「CALS」からどう取り組んでいくかの議論を行った。この結果、基本的には、前者の視点から成果物をまとめていくこととしたが、「CALS」について は、前者の視点を支える一つのコンセプトとして包含していくこととした。また、「ドキュメント・データ」の中でも技術関連のドキュメントを中心に据えてい くこととした。本年度の活動に関して、具体的には以下に掲げた点を留意することとした。

①当WGでは、ドキュメントの標準に関する観点でCALSをとらえていく。
②WHAT'S CALS ? の中でCALS全体の「見取図」を理解しドキュメントの標準に関する観点より、とりわけSTEP、SGMLに注目して問題点を摘出する。
③CALS、STEP、SGMLに関して外部講師を招いてレクチャーを聞く。
④ユーザーニーズの観点(昨年度の報告書)からのCALS(SGML、STEP)に係わる問題を摘出する。
⑤問題解決には何をしなければならないかを明確にする。
⑥必要に応じてベンダーやユーザーにアンケートをとり現状を把握する。
⑦ディスカッションのプロセス、成果、今後の課題をレポートとしてまとめる。

１．４ 活動の経緯

当WGの活動要領は、月1回（第3木曜日）の定例ミーティング、ミーティング場所（JUAS4階会議室 等）、適時、標準化推進委員会・標準化動向調査研究部会へのディスカッションのフィードバックを原則にして行った。主要な活動については、表1－4－1 「ドキュメント・データ標準の課題」WG活動概況にまとめた。定例ミーティングの他に、WG内外から講師を招きながら、SGML、STEPなどについての 勉強会を開催した。その概要に関しても本報告書の中で紹介した。

１．５ 報告書の概要

本報告書の中では、まず昨年度の報告書をもとにして当WGに投げかけられた課題の明確化と本年度の活動 の概況に触れ、また昨年度の報告の中で紹介され、最近とみに脚光を浴びている「CALS」について言及した。「CALS」については、当WGのドキュメン ト・データ標準に係わる一つの体系、すなわち当WGの後ろ楯としてとらえ、とりわけSGMLとSTEPに注目しながら理解することとした。

次に、「ドキュメント・データ標準」に関する課題を解決するにあたりネックとなりかねない問題点の洗い 出しと整理を行った。ここで言う「対象ドキュメント」とは、電子的交換が行われるドキュメントを指し、SGMLやSTEPなどの標準が適用できる技術関連 のドキュメントとした。対象としては、図面、データシート、仕様書、マニュアル、管理関連のドキュメント、進捗、マネジメントデータ等とした。

また、昨年度の報告書、アンケートを通して浮き彫りにされたユーザーの意識調査をベースにして検討を加えた。当協会の会員を対象に行ったアンケートを中心にユーザーレベルでのドキュメント・データ標準化への取り組みに関しての意識をまとめた。

最後に本年度の活動のまとめ、積み残しの課題の明確化とともに、問題解決に向けての提言に言及した。

＜「ドキュメント・データ標準の課題」WG　 活動概況＞

第１回 研究部会	8 月 25 日 （木）	キックオフミーティング
第１回 勉強会	10 月 14 日（金）	「文書管理関連規格」 ＳＧＭＬの理解
第２回 研究部会	10 月 20 日（木）	ＷＧの方向付けと活動案 報告書の作成に向けて

第２回 勉強会	10 月 21 日（金）	「標準化動向フォーラム」 ＳＧＭＬを巡る標準化の動きとＳＧＭＬの実用事例の紹介
第３回 勉強会	11 月 10 日（木）	「ＳＴＥＰの現状と今後を語る」
第３回 研究部会	11 月 18 日（金）	報告書の作成に向けてアンケートの骨子策定 CALS、STEP のビデオ紹介
第４回 研究部会	12 月 22 日（木）	国内の準拠状況の調査 アンケートの骨子策定 報告書の作成に向けて CALS 技術研究組合資料
第５回 研究部会	1 月 18 日（水）	報告書の作成に向けて 拡大企画部会の報告
第６回 研究部会	2 月 16 日（木）	アンケートのとりまとめ
第７回 研究部会	3 月 23 日（木）	レポートのとりまとめ
第８回 研究部会	4 月 17 日（月）	レポートのとりまとめ

第2章 「CALS」の理解

本年度の活動の中で、標準化の動向に関する勉強会を3回開催した。ここでは、勉強会の各テーマにおける ポイントとなる点を明らかにし、それらのテーマがユーザーにとって持つ意義をまとめていくこととした。まず、CALSについての概要を紹介し、ついでド キュメントの構造に関する国際標準の一つであるSGMLについての概要と今後の動向及び事例についてまとめ、最後にSTEPについて触れることとする。

2．1 CALSについて

アメリカでは、1980 年代から国防総省（DoD）が主体となり、CALS計画を推進してきた。当初は兵器類の設計、開発からその運用、保守についての後方支援の標準化を重点に進めていた。

この時点では、Computer Aided Logistics Support と呼んでいる。1987 年の段階で調達に関する業務処理の標準化もシステム化の範囲とされ、この時点で Computer -aided Acquisition and Logistics Support と読み替えられている。CALSとは MIL-HDBK-59（1988）によると「標準化と情報統合化技術を利用し、装備品等の設計、開発、生産、調達、 管理、後方支援といった製品のライフサイクル全般に関わる経費の節減、リードタイムの短縮、品質の向上を行うための官民一体の戦略的アプローチである」と 定義されている。

簡単にいうと製品の企画設計段階から廃棄に至るまでのあらゆる局面でコンピュータを駆使し、総合的な効 率化を図ろうとするものである。このような方策を実施することにより、膨大なドキュメントの保管量削減、情報伝達時間の短縮、情報管理の信頼性向上、ド キュメントの作成・配布・変更管理のコスト削減、事故・故障への迅速な対応等の効果が期待される。

近年、このCALS計画を民間にも広く普及させようとする動きが強くなり、アメリカではCALS- ISG(Industrial Steering Group) が、民間組織として 1986 年に発足している。また、この間CALSの意味も以下のとおり、2回変更されてきた。

1985 年：Computer Aided Logistics Support
1986 年：Computer-aided Acquisition and Logistics Support
1993 年：Continuous Acquisition and Lyfe-cycle Support

さらに 1994 年のCALS　EXPO　'94 では、今後の一般の商用分野への電子取引（Electric Commerce）の拡大を意識し、Commerce At Light Speed という言葉もでてきた（図２－１－１）。

図２－１－１　ＣＡＬＳの広がり

（出典：CALS JAPAN '94 -What is CALS- パネル集）

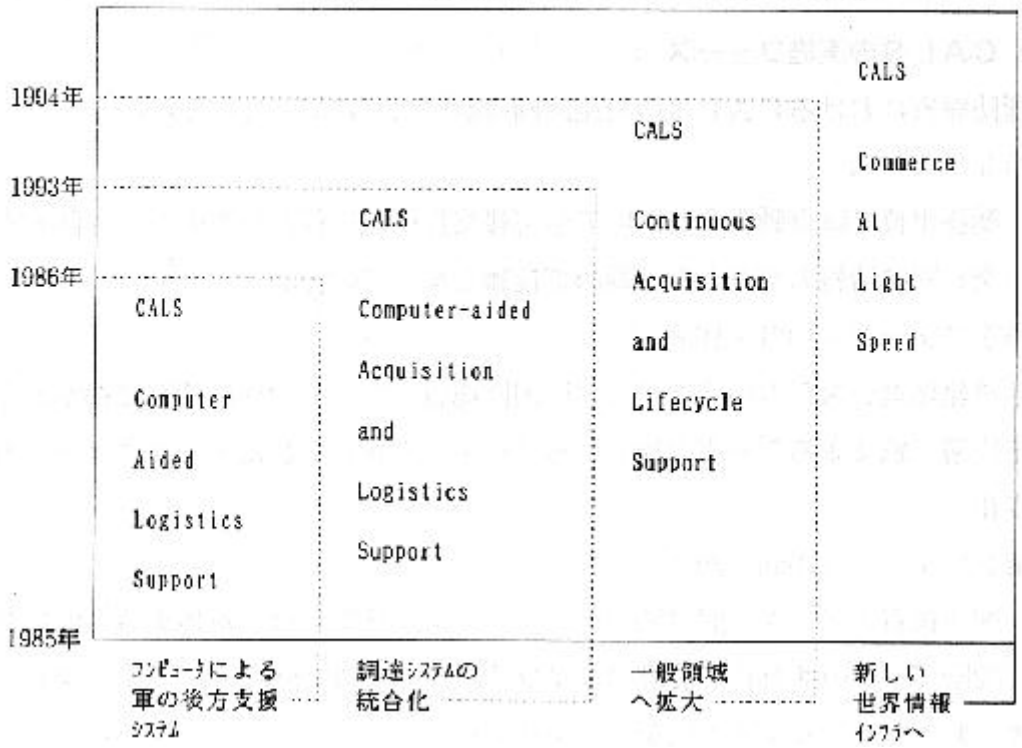

図2－1－1

日本においては、1992 年頃から日本電子工業振興協会（JEIDA）が、アメリカにおけるCALSについて調査を開始し、19949月には CALS Japan '94 が開催された。さらに 1995 年 10 月には、CALS PACIFIC '95 が日本で開催される予定となっている。

また、1994 年 11 月には通商産業省主導のもと「生産・調達・運用支援統合情報システム調査・開発事業事前検討委員会」が発足し、合わせて 1995 年3月には、CALS推進協議会（CIF）が発足、4月にはCALS技術組合（NCALS）が発足し、

来年度から電力業界の発電プラントを対象に実証モデルを構築する予定となっている。

世界レベルでは、民間組織としてインターナショナルCALS会議（ICC：International CALS Congress）の発足が、1995 年4月に予定されており、日本もこれに参加する予定である。

先にも記したようにCALSは非常に広義な「コンセプト」であるが、詳しくは他の文献に譲ることとし、ここではドキュメントデータの標準化に関連して簡単に説明する。

（1）CALSの背景

1980 年代のころであるが、DoD（Department of Defense）で管理している各種兵器がより高性能・複雑化していくにつれて、関連するマニュアル等のドキュメント量が膨大なものとなってきた。例えば次のような状況である。

a. M1戦車のマニュアルは、約 40,000 ページ
b. F16 戦闘機のマニュアルは約 3,500 冊もあり、機体重量を越える
c. イージス艦のマニュアルは約 23.5ton もあり喫水線が数センチ下がる

このような状況のため適正な管理が限界となり、以下のような事故・故障等の弊害が発生していることが問題視されてきた。

a. ドキュメント類の約 25％は、期限切れか誤った情報を含んでいる
b. 軍の死亡事故の5～8％は、ドキュメント類の誤りによるものである

このような背景のもと 1985 年CALS計画が策定された。

（2）CALSの実施フェーズ

米国防総省におけるCALSの実施計画は次のようになっている。

・第0フェーズ
業務単位には自動化されていても情報交換は紙で行われており、国防総省／ベンダー間の情報のやりとりは極めて複雑となっている。

・第1フェーズ（1991～1996）
情報処理システムの標準化に伴い国防総省／ベンダー間の情報交換が簡素化する段階「紙によるデータ交換」から「ディジタル化されたデータによる交換」に変化

・第2フェーズ（1996～2000）
国防総省／ベンダー間に統合データベースが構築され、情報を電子的に共有する段階データの共有化と製品のライフサイクル全般にわたり、ディジタル技術環境においてリアルタイムにデータ交換を行う。
（図2－1－2参照）。

図２－１－３　ＣＡＬＳの規格体系

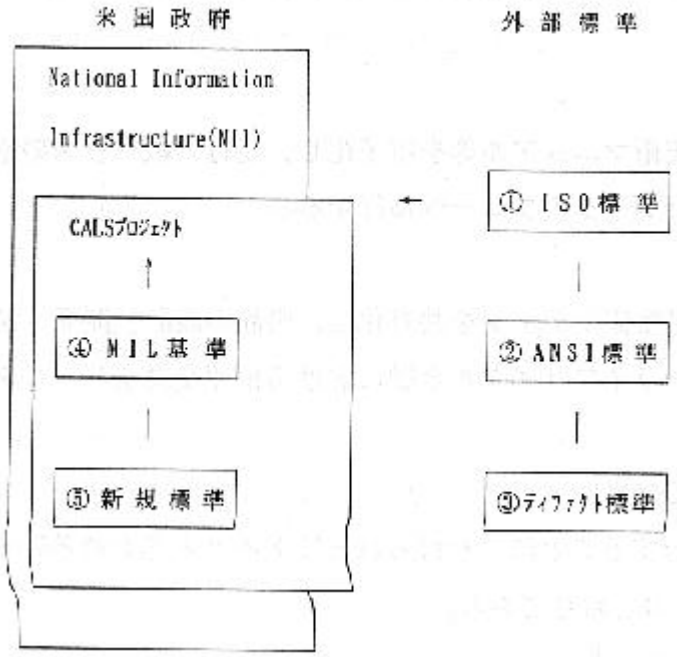

図2－1－2

(3)CALSの目的

先に記したような問題点を克服するため、CALS計画では以下のような目標を掲げている。

・短期的

設計書や技術マニュアル等を電子化し、現行の紙ベースのやりとりからディジタル化されたデータのフローへ移行する。

・長期的

調達側と供給側がデータを共有化し、製品の設計、開発、製造から運用、保守に至るまでのライフサイクル全般における情報交換をリアルタイムに行う。

(4)CALSの効果

CALSを実施することにより得られるであろうと思われる効果は、DoDの報告によると概略以下のとおりである。

a. エンジニアリング

・製品の新規開発の設計時間は、約 50％短縮できる
・仕様変更の処理時間は、30～50％短縮できる
・概念設計にかかるコストは、15～40％削減できる

b. 調達

・データ交換エラーは、約 98％削減できる
・検索時間は、約 40％短くなる
・文書化コストは、10～15％削減できる

c. 製造

・歩留りの向上により、品質は約 80％改善される
・品質保証にかかる時間は、約 85％削減できる
・製造コストは、15～60％削減できる

d. 後方支援

・ドキュメントの変更管理にかかる時間は、約 30％削減できる

（5）CALSを実現するための技術

CALSを実現するには種々の技術があるが、基本的にはISOやANSI等で、すでに世の中の標準として規格化されているものを、採用している（図2－1－3）。

図２－１－３　ＣＡＬＳの規格体系

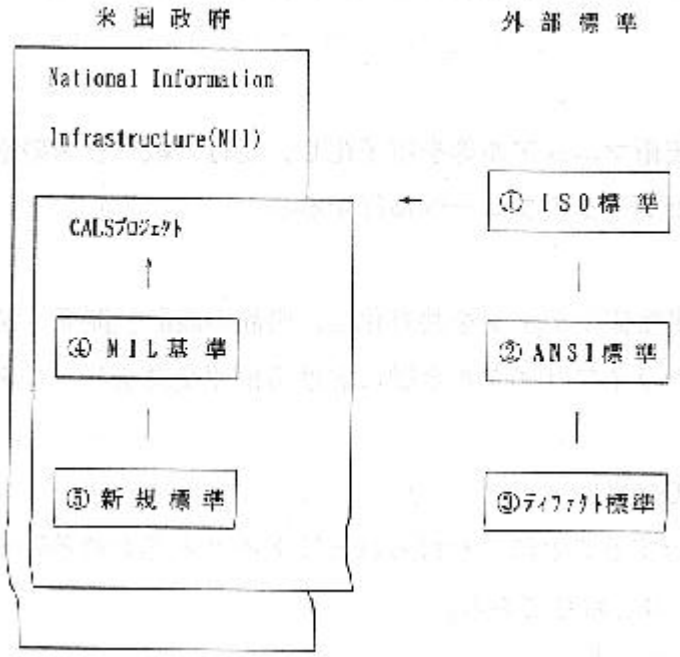

図2－1－3

a. グラフィック規格

・2次元、3次元のベクトル設計図のフォーマット
IGES：ANSI　Y14．26
CGM：ISO　8632

b. 製品データモデル規格

STEP：ISO10303

c. イメージ規格

・ビットマップによるグラフィックスとイメージ
G4：CCITT　T6
ODA：ISO8613

d. 文書規格

・ページ単位の文書
SGML：ISO8879、JIS　X4151

・対話型電子化文書
IETM：MIL－ M－ 38784

e. サービス規格

・インタフェース、アクセス、サービスレベル
CITIS：MIL－ STD－ 974
EDI：FIPS PUB161

以上のほかに図2－1－4のような各種規格を取り入れているが、以下にSGMLとSTEPについて詳述する。

図2－1－4　CALSの関連規格

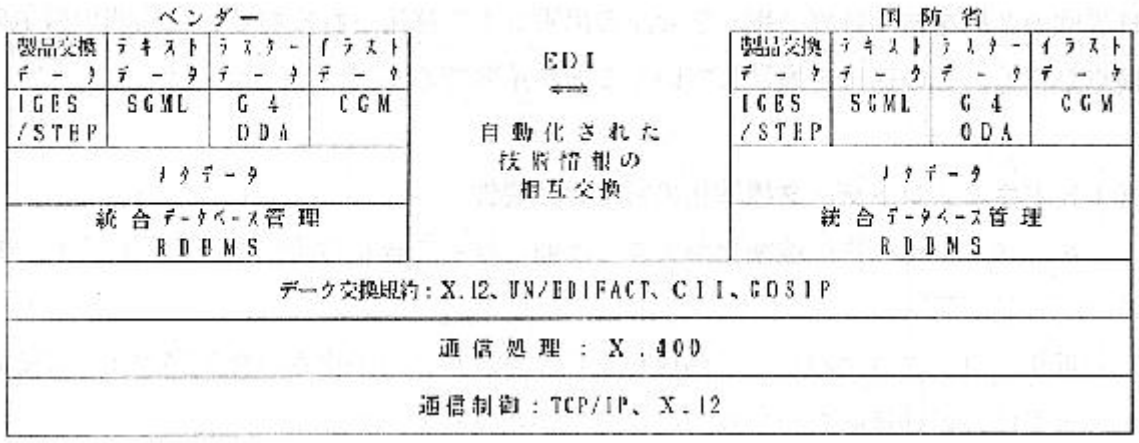

図2－1－4

2. 2 SGMLの理解

本項は、平成6年 10 月 14 日（金）に、JUAS主催の標準化動向フォーラムにおいて、富士ゼロックスシステム・コミュニケーション研究所の中津山恒氏に『ドキュメントデータの標準化の必要性』というテーマで講演いただいた内容をベースにまとめたものである。

〔要旨〕

近年、パソコン／ワープロの普及は目覚ましく、電子化された文書が増加してきているが、機種が異なると 文書交換が容易にできないという問題がある。異なった機種間における文書交換が円滑に出来れば、情報の共有や文書の再利用が可能となり、ホワイトカラーの 生産性の向上を図ることができる。このためドキュメントデータの標準化が進められており、国際規格の一つであるSGML（Standard Generalized Markup Language)は実用上有力な候補である。

SGML文書はタグ付きの構造化文書であり、専用エディタの開発と普及、文書交換の要である文書型定義DTD（Document Type Definition）の共有化の2つが普及の鍵を握っている。

SGMLは、すでにCALSの標準化フォーマット、航空業界や自動車業界の文書、日米欧の3極を結ぶ特許公報、学会誌の出版などで採用されており、企業間の競争の観点からも、この適用を推進していくことが重要である。

（1）ドキュメントデータ標準化の背景と必要性

ドキュメントデータの標準化が大きな課題となってきた背景には、以下の3点がある。

①近年、ワープロ／パソコンが目覚ましく普及し、電子化された文書が多くなるとともに、多機種のワープロ／パソコンが普及した。

②ネットワーク利用の進展に伴い、電子的な方法でドキュメント流通を行うことが容易になった。

③この結果、従来のFAXや郵便など紙ベースのドキュメント交換では困難であった情報の交換／保管／検索の効率化・高速化、ドキュメントの再利用などが可能となり、ホワイトカラーの生産性向上の動きの中で、これらの可能性を現実のものとするニーズが強くなった。

すなわち、異なった機種間でドキュメント交換を行うニーズが生まれ、ドキュメントデータの標準化が求められているのが現状である。

（2）共有化文書のあり方

人間は、意味構造から文書を理解するが、意味を処理するのが困難なコンピュータで共有化した文書を効率 的に使うためには、文書を構造化（構造化文書）して扱うのがよいと考えられる。すなわち、文書を論理構造と体裁に分けて扱うのである。論理構造とは、前 文・本文・後文あるいは、それらを構成する項目であるタイトル・著者・章・章の題・表・参考文献などであり、体裁とは、文字の種別・大きさ・出力形式など である（図2－2－1参照）。

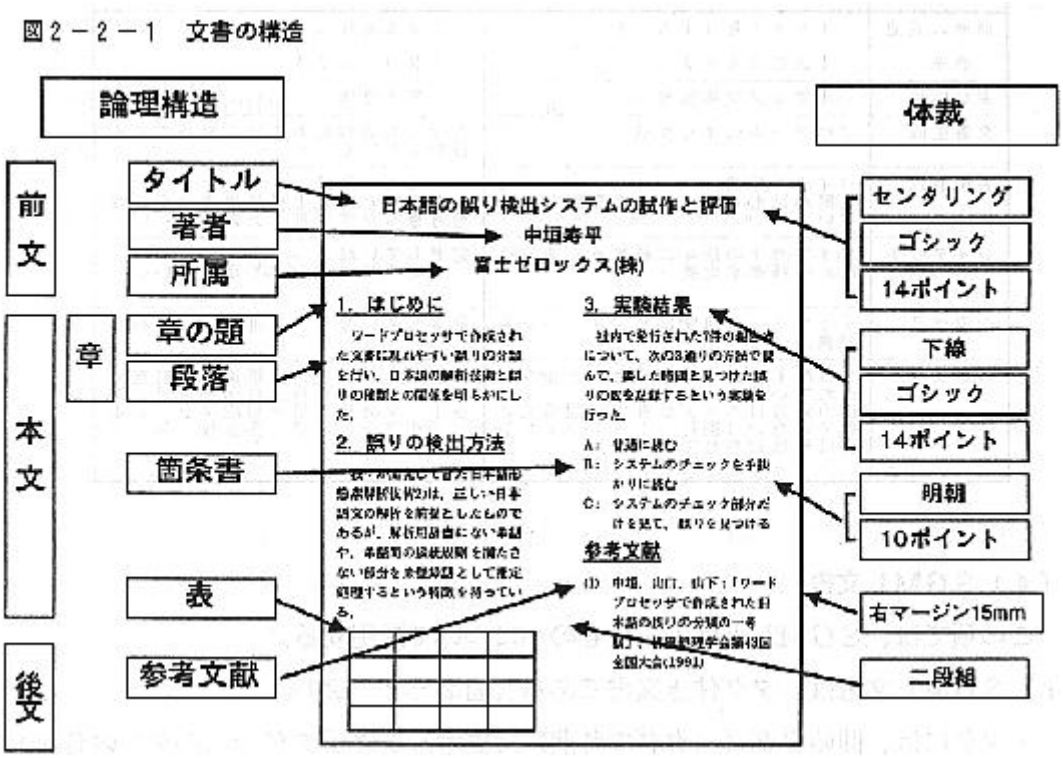

図2－2－1

構造化文書は、文書の自動化に適しており、以下のようなメリットがある。

① 同一の文書内容を複数のレイアウトで出力できる。

例えば、和英両文を、左右対応するように出力したり、和文、英文をそれぞれ、別々に出力する、あるいは、書体や文字の大きさを変えるなど、レイアウトを変えて出力することが、文書内容を操作することなく、容易に実行することなどができる。

② 文書をデータベース化し、項目別に集計操作をすることが容易／効率的にできる。

論理構造が定義されているため、論理構造に即して文書をデータベース化することが容易である。
また、例えば著者名やタイトルなどでの集計操作や参考文献の統計データをとることなどが容易にできる。

(3)ODAとSGML

構造化文書の標準化は国際的に進められており、現在、ODAとSGMLの2つが国際規格として定められている。主な比較を表2－2－1に示す。

表2－2－1

表2－2－1　国際規格　ODAとSGMLの比較

	ODA	SGML
標準の成立	1989年（IS　）	1986年（IS）
標準	ISO8613	ISO8879
主な応用	オフィス文書処理	電子出版
文書生成	プログラムにより生成。	人間にも機械にも処理し易いことを目指している。
表現形式	バイナリ形式。 人間が読むということを想定していない。	テキスト形式。 人間が読むことと機械処理の容易性を考慮したタグ付き文書。
レイアウト	レイアウトの指示の枠組み、表示のための構造を定義。	定義していない。 別の規格（DSSSL）で定めている。
内容体系	テキスト、幾何学図形、イメージを定義。	定義していない。応用ごとに決める
普及状況	SGMLに比べると実用化がかなり遅れている。 出力処理はベンダ依存で、規格化されていない（割付＜レイアウト＞処理は規格化されていない）。	米国：CALS、出版協会、航空協会、証券取引所、自動車業界　等 日本：学会誌（情報処理学会、日本化学会）、特許公報　等

これらの規格は、エディタ等ツールの実用化の遅れ、商取引等の電子化の遅れなどにより、一般的なOAの世界ではあまり普及が進んでいないが、米国を中心にした国防関係、業界・団体等では、SGMLの普及が先行している。

（4）SGML文書

この項では、SGMLとはどんなものかについて説明する。

1）SGML文書は、タグ付き文書である（図2－2－2）。

図２－２－２　タグ付き文書（ＳＧＭＬ）の例

```
<mypaper>
<frontm>
<title>日本語の誤り検出システムの試作と評価</title>
<author>中垣寿平</author>
<corp>富士ゼロックス(株)</corp></frontm>

<body>
<chapter>
<ctitle>はじめに</ctitle>
<p>ワードプロセッサで作成された文書に現れやすい誤りの分類を行い、日本語
の解析技術と誤りの種類との関係を明らかにした。</p></chapter>

<chapter>
<ctitle>誤りの検出方法</ctitle>
<p>我々が開発してきた日本語形態素解析技術は、正しい日本語文の解析を前提
としたものであるが、解析用辞書にない単語や、単語間の接続規則を満たさない部
分を未登録語として推定処理するという特徴を持っている。</p></chapter>
 ....
</body>

<backm>
<biblio>....
 .....
</mypaper>
```

図2－2－2

・タグには、開始タグ（〈タグの名前〉で表示）と終了タグ（〈/ タグの名前〉で表示）があり、タグの名前は、開始タグと終了タグで挟まれた文書領域の意味を規定する。

例えば、〈author〉××××〈/author 〉は、××××が著者名であることを意味する。

2）SGML文書は、構造化文書である（図2－2－3）。

図２－２－３　ＳＧＭＬ文書のタグ構造

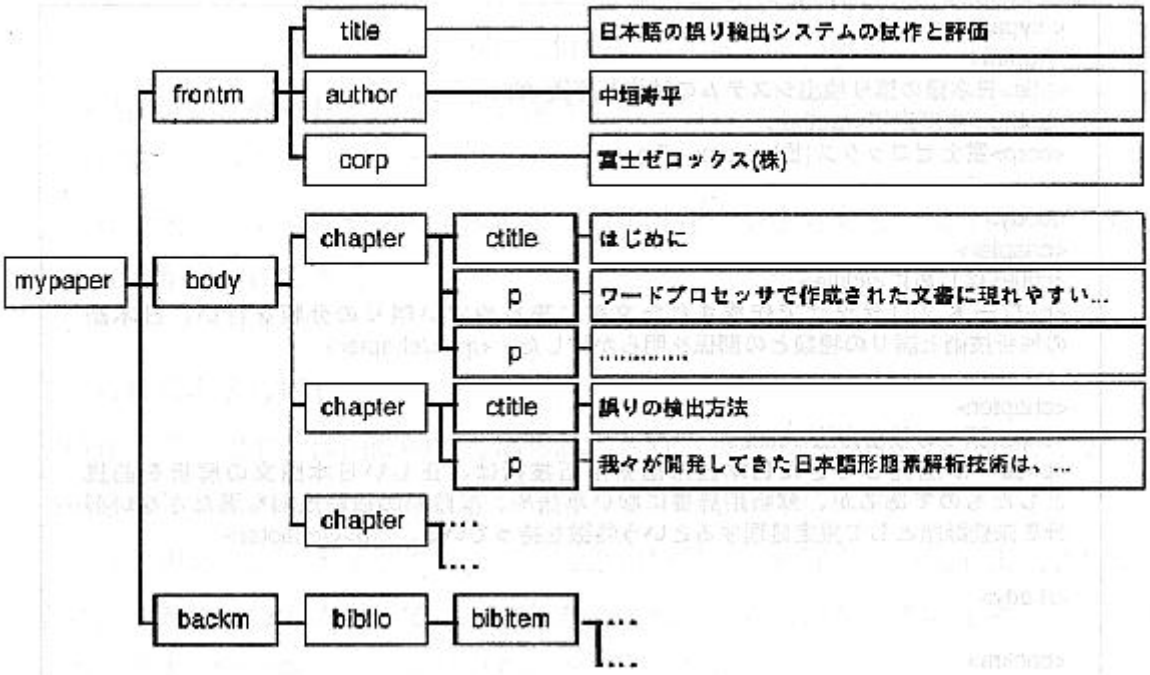

図2－2－3

・図2－2－3に示すように、SGML文書は、タグの名前によって構造が規定される。

3）SGML文書は、SGML宣言、文書型定義（DTD）、文書インスタンスの3部から構成される（図2－2－4）。

図２－２－４　ＳＧＭＬ文書の構造

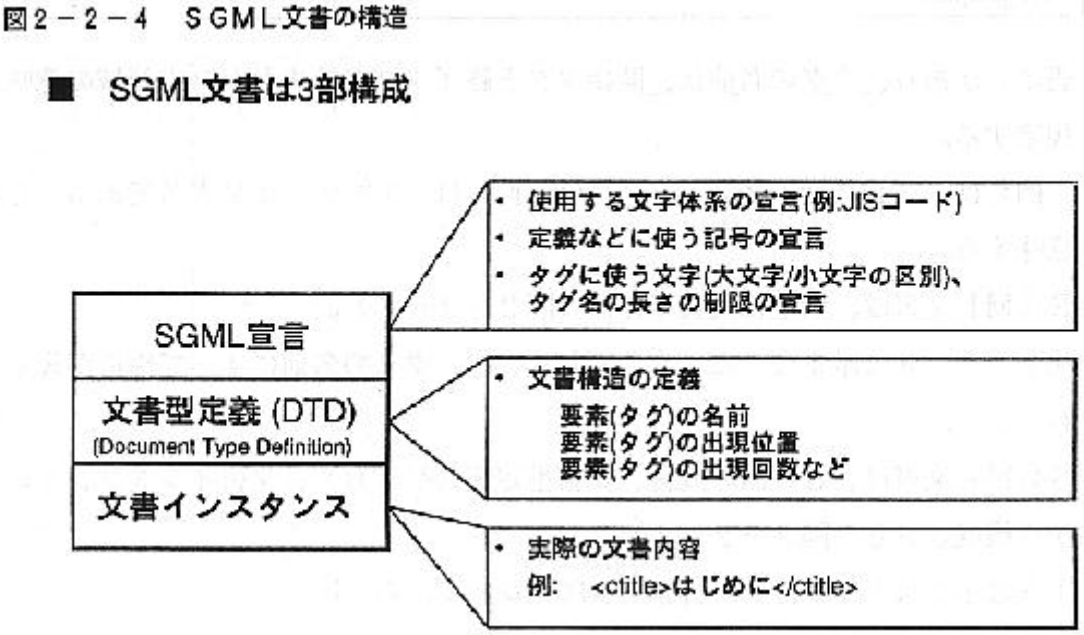

図2－2－4

①文書インスタンスはタグ付きの実際の文書である(図2－2－5)。

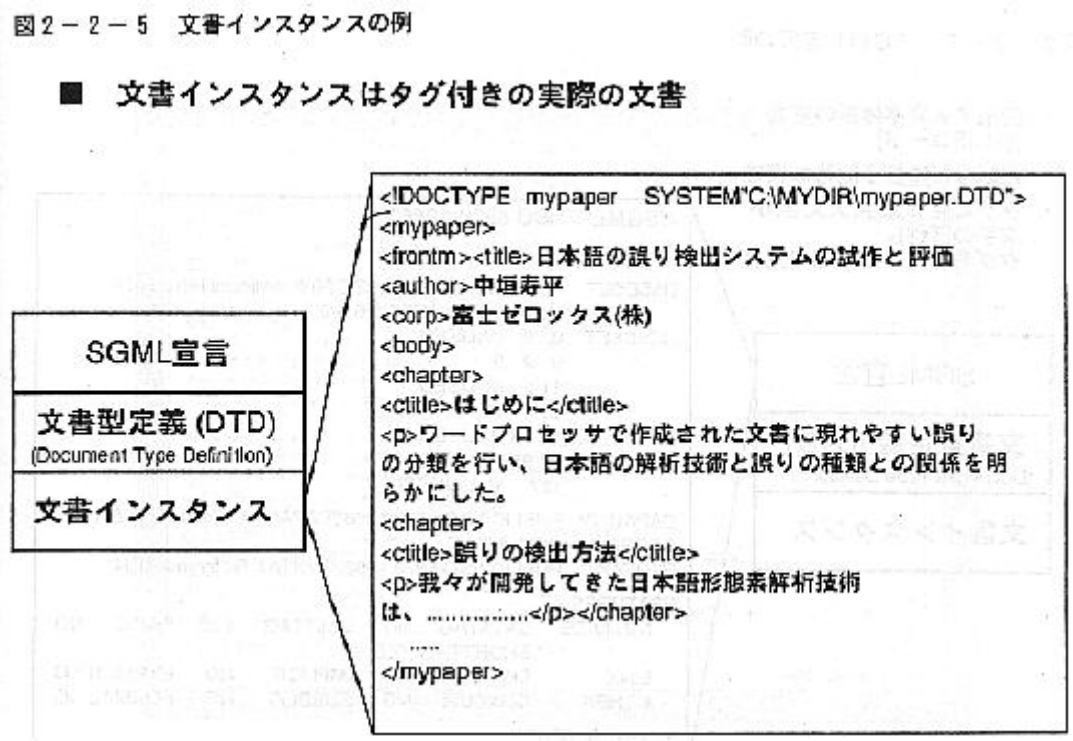

図2－2－5

②DTD(Document Type Definition)は、タグの名前、出現位置、出現回数など、文書構造を定義する部分である(図2－2－6)

図２－２－６　文書型定義（ＤＴＤ）の例

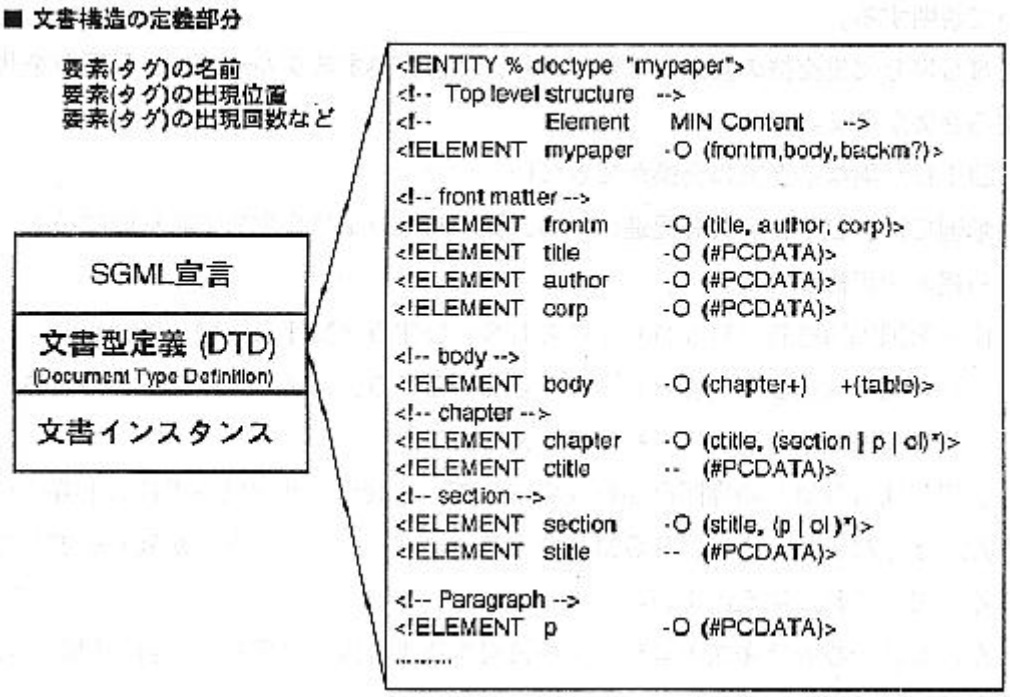

図2－2－6

③SGML宣言は、使用する文字体系（例:JISコード）、定義などに使う記号、タグに使う文字（大文字／小文字の区別）、タグ名の長さの制限などについて、定義する部分である（図2－2－7）。

図２－２－７　ＳＧＭＬ宣言の例

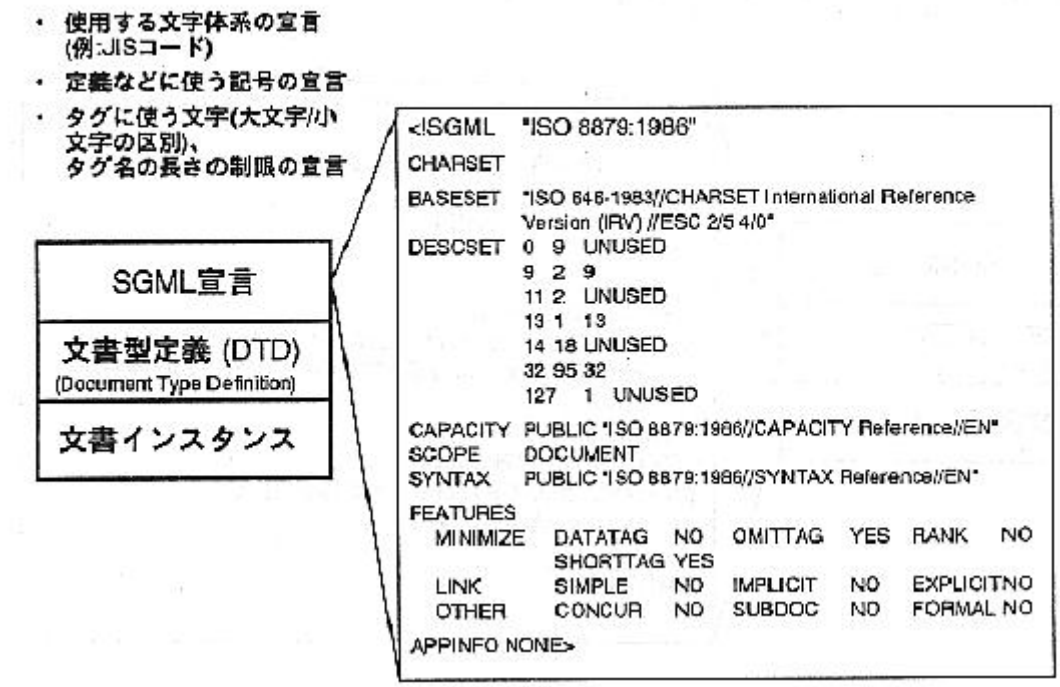

図2－2－7

（5）SGML文書の作成と交換

この項では、SGML文書を作成・交換するためには、どのようなことが必要かについて説明する。

1）SGML文書交換の要はDTDであり、文書交換するグループで、DTDを共有する必要がある。
DTDが異なると文書交換ができない。

2）米国では、DTDの共有促進のため、標準的なDTDを定めて積極的に公開している機関や組織がある。

（例）米国国防総省（DoD）：CALS　DTD（MIL－M－28001　B）
米国出版協会（AAP）：Book　DTD、Article　DTD
米国航空協会（ATA）：ATA　DTD

3）DTDはSGMLの専門家が作成するので、一般ユーザーはDTDの中身の詳細を知らなくなくてもよい。SGMLのエディタ（図2－2－8）が制約を課してくれるので、それに従えばよい。

図２－２－８　ＳＧＭＬ専用エディタの例（Author/Editor:SoftQuad社）

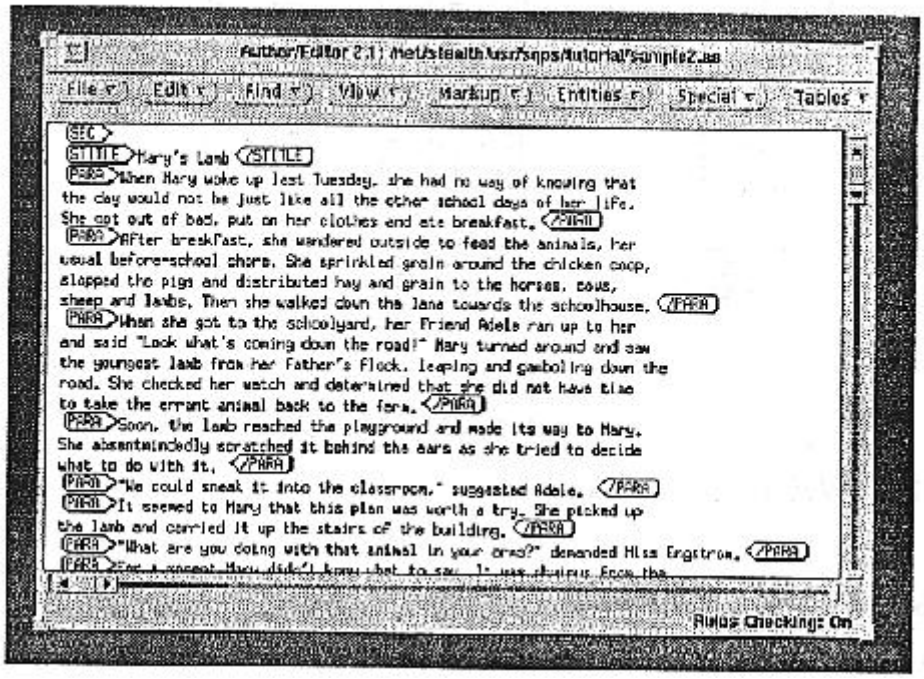

図2－2－8

ただし、一般のテキストエディタを使用する場合は、DTDの中身を理解する必要がある。

(6)SGML文書の表示／印刷

1)SGMLは体裁情報を持たないので、表示／印刷するためには、体裁情報を付加する必要がある。

2)SGML文書を表示／印刷するためには、以下の規格を使う必要があるが、両方とも、国際規格化の審議中である。

①DSSSL(Document Style Semantics and Specification Language)
・ 汎用の文書体裁記述言語であり、SGML文書からフォーマット済み文書を作成するために使用する。
②SPDL(Standard Page Description Language)
・ ページ記述言語であり、フォーマット済み文書を装置に依存しないで印刷する機能を持つ。

3)現在は、TEXなど、従来のフォーマッタを用いている。

(7)SGMLの処理モデル

以上述べてきたSGMLについての処理モデルは、ISO/IEC JTC 1/SC18/WG18 オペレーショナルモデルに定義されている(図2－2－9)。

図2－2－9　SGMLの処理モデル

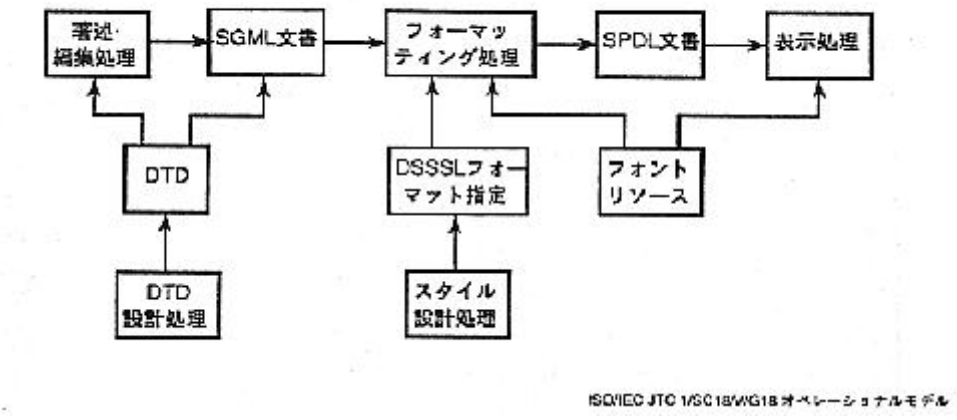

図2－2－9

この図の中で、フォーマッティング処理以降はSGMLの規格外である。また、フォント自体は規格化されていない。

（8）SGMLが適した文書処理

SGMLの特徴から、SGMLが適した文書処理あるいは文書は、以下のようなものである。

①異なるシステム間で文書の交換をすること
②同じ内容の文書を紙、CD－ROM、オンラインなどの異なる媒体へ出力すること（電子出版）
③同じ内容の文書を異なる体裁で出力すること
　例えば2段組み／1段組み、結論を最初に出力する、などの体裁の変更が容易
④データベースの作成
⑤定形書式に内容を流し込むような議事録や伝票などの文書
⑥内容だけを度々変更するような設計書、マニュアルなどの文書
⑦長期間利用／保存される規格書、法律書などの文書
　・機種に依存しないデータ形式であるため

（9）SGMLの普及状況

米国と日本におけるSGMLの普及状況は、以下のとおりである。

1）米国

1986　SGMLのISO化
1987　米国出版協会（AAP）がAAPのDTD公開
1989　米国国防総省（DoD）CALSプロジェクト
1989　米国航空協会が文書のSGML化
1990　米国証券取引所がSGMLによるDB化
1992　米国自動車業界が保守文書のSGML化

2）日本

1990　通産省がSGML懇談会
1990　情報知識学会がSGMLによる学会誌出版
1991　特許庁が特許公報のSGML化
1993　日本化学会がSGMLによる学会誌出版
　　米国との技術情報交換が多い航空業界、自動車業界などが対応

（10）SGML利用の具体例

1)学会誌出版における利用例

①日本化学会の状況

・欧文誌(月刊、毎号60論文掲載)は、1993年1月からSGMLに基づいた電子出版を開始

・化学構造式、反応式などのような表現がある.

②SGML化の目的

・全文データベース化
・コスト削減
・出版までの時間短縮

③学会誌出版プロセス(図2－2－10)

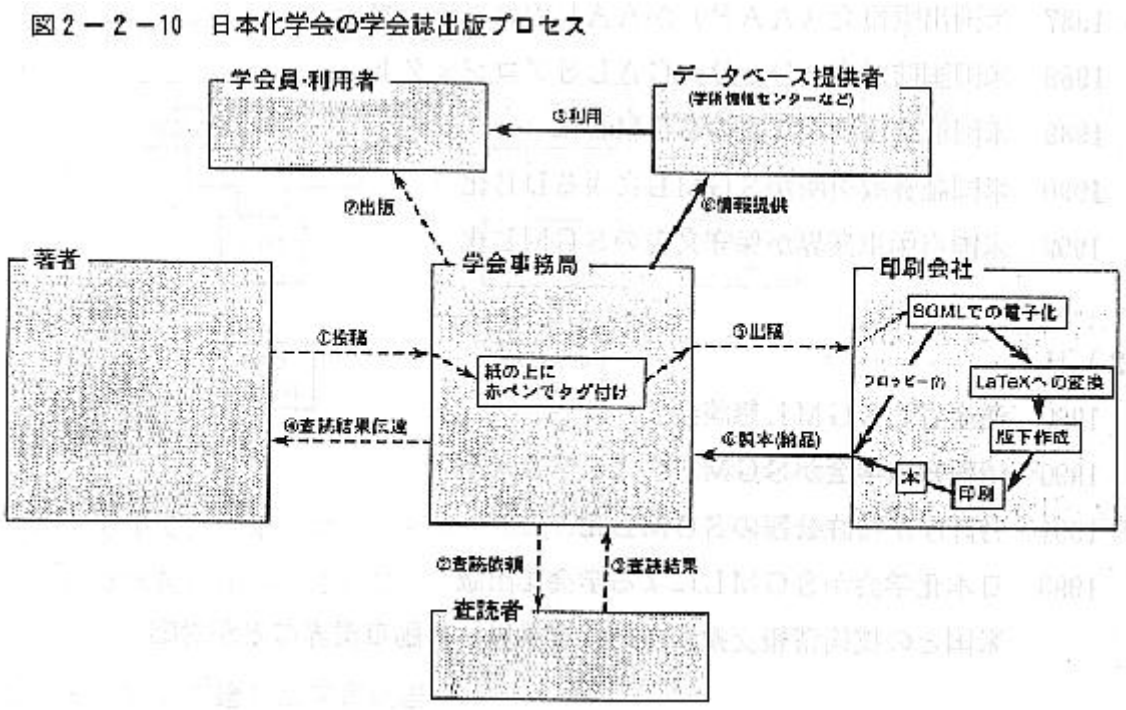

図2－2－10

日本化学会、情報知識学会の両学会で実施しているが、そのプロセスは殆ど同じであり、SGMLのタグ付けを著者がやるか、学会事務局がやるかの違いがあるだけである。

2)その他の利用例

①CALS(前項参照)

・ 標準化のフォーマットとして、SGMLを中心に採用している。

②WWW（World Wide Web）

・ 文書は、HTML（Hyper Text Markup Language）で記述し、その記述形式としてSGMLを採用している。
・ WWW文書用のDTDを設定している。

③ISO9000

・ ISO9000 は、『製品』の品質ではなく、『生産過程（プロセス）』が信頼できるか否かを判断するための基準であり、ドキュメントの管理が重要である。このため、SGML／CALSを用いた文書データベースなどで解決を図ろうとするアプローチもある。

（本項の図2－2－1～図2－2－10 は、平成6年 10 月 14 日にJUASで開催された標準化動向オープンフォーラムにおいて配布された資料から転載した）

2．3 SGMLを巡る標準化の動き

本項は、平成6年 10 月 21 日（金）にJUAS主催の標準化動向オープンフォーラムにおいて、松下電送 の小町祐史氏に「SGMLの最新動向とCALSに果たす役割」というテーマでご講演いただいた内容をまとめたものである。小町氏は、ISO／IEC　JTC1／SC18 の中心的メンバーとしてSGMLの標準化作業に参加されている方である。

（1）ISO／IECにおける文書標準化の活動

国際標準化機構の技術委員会ISO／IEC JTC1／SC18／WG8（以下WG8）は、従来の出版物からグラフィックアートまでの品質の文書情報の交換のために、文書記述言語とフォント情報の標準化を行っている。

WG8のアプローチの特徴は以下のとおりである。

・ 文書情報から、その意味内容に応じた構造である論理構造と文書の見え方であるスタイルとを分離する。
・ それらの記述、指定を行う言語をそれぞれ独立に開発する。
・ さらにフォーマット済みの文書を記述する言語を用意する。
・ フォントを他の文書処理系からも使えるように別規格として独立させる。

WG8は、その標準化対象が文書生成系の中で占める位置づけと情報の流れを明らかにするため、図2－3－1のようなオペレーショナルモデルを提示している。

図２－３－１　WG８オペレーショナル・モデル

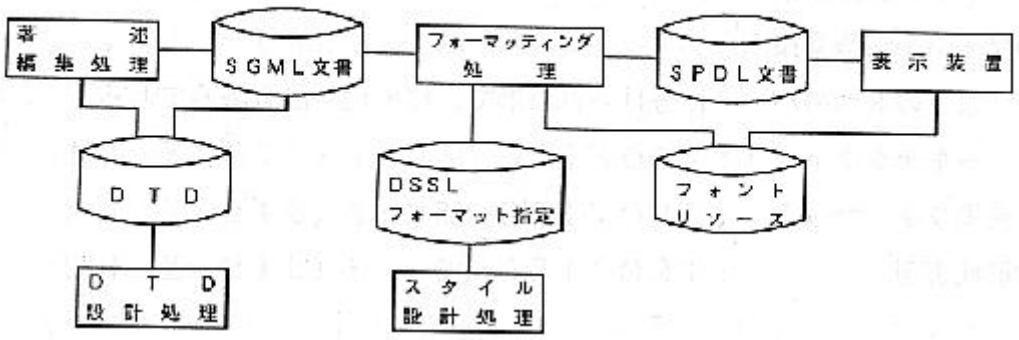

図２－３－１

なおISOが用意している他のモデルに関する規定や関連文書がそうであるように、このモデルも規格間の関係を概念的に示しており、規格の詳細を記述するものではない。

文書の著者が入力した文書データは、SGML（Standard GeneralizedMarkup Language：標準一般化マーク付け言語）によって、その論理構造を形式的に記述される。すなわち、表題、著者名、章、節、注などの文書記述内容の枠組み（論理要素）に区分され、それらの関係が定義される。

文書のスタイルについては、それを記述する要素間の関係を示し、論理要素と対応付けるためにDSSSL（Document Style Semantics and Specification Language：文書スタイル意味指定言語）が用意される。DSSSLはフォーマッティングに必要な情報を指定するが、フォーマッタのような処理系そのものを規定していない。

フォーマット済み文書は、SPDL（Standard Page Description Language：標準ページ記述言語）を用いて装置に依存しないように記述され、印刷装置、表示装置に受け渡される。

文書生成系の幾つかのステップで必要とされるフォント情報は、フォント記述、メトリックス、形状表現に区分され、いずれも交換の対象になる。

国際標準化機構での対応は現在のところ以下のとおりである。

①標準一般化マーク付け言語：SGML

すでに標準化作業は終了しており、ISO　8879（JIS　X　4151）として出版済である。

②文書スタイル意味指定言語：DSSSL

94年12月25日に2nd DIS(ISO／IEC DIS 10179)の投票を終了、1月の会議を経て95年中にISOから出版の予定である。2年前に1度DIS投票を実施、規格案が採択されたが、その後多くのコメントが寄せられ、それを反映した修正版について再度投票を実施したもの。

③標準ページ記述言語:SPDL

すでに国際投票を通過、ISO／IEC 10180として印刷準備中である。

④フォント情報交換

以下の3つのパートに分けられた形で、標準化、出版済みである。

・アーキテクチャ　:ISO／IEC 9541－1(JIS X 4161)
・交換フォーマット　:ISO／IEC 9541－2(JIS X 4162)
・形状表現　:ISO／IEC 9541－3(JIS X 4163)

(2)SGMLについて

SGMLの解説についてはすでに述べられているので、ここではSGMLに関連して出されている規格について示す。

①公開テキスト所有者識別子の登録手続き

SGMLでは作成したテキストについて、国際登録機関にかけ登録された名前をもらうと、どの SGML文書からも参照できるようにすることができる。名前付けについては一般的な方法が必要となり、世の中すべてのものを識別可能とするための木構造に 基づいたストラクチャードネームを採用している。この公開テキスト所有者識別子の登録手続きがISO 9070で規定されている。

②SGML構文主導型エディタ用ガイドライン

SGML文書を作成するためのエディタについて、その表示、操作方法に関するガイドラインをテクニカルレポート ISO TR10037で示している。

③SGML支援ファシリティ

ISOの国際規格文書を作成するためのDTDなど、SGMLを利用するための種々のファシリティがテクニカルレポート ISO／IEC TR9573として出版されている。

④SGMLシステムの適合性試験

SGMLシステムの適合性試験について、ANSIが規格案を作成、最終投票を通過、ISO／IEC 13637 として現在印刷中である。

(3)DSSSLについて

SGMLはマーク付けによって文書の論理構造を表現するが、それとフォーマッタとのインタフェースにつ いてはユーザーに開放している。しかしフォーマット指定を標準化することにより、フォーマッティングまでを含む文書の交換を可能にしたいというユーザー要 求は強く、システム依存性なしに、組版、ページネーション、インポジション(組み付け)を指定できる記述言語としてDSSSLの開発がWG8で開始され た。

当初は、フォーマッタを標準化するISOのアプローチがあった。しかしその後、既存のフォーマッタの開発をも可能にするために、フォーマッタの標準化は中止され、フォーマット指定を標準化するという現在のDSSSLのアプローチが採用された。

DSSSLの実行環境は、図2－3－2に示すとおりSGMLツリー変換プロセス(STTP：SGML Tree Translation Process)、及びSGMLツリーフォーマッティングプロセス(STFP：SGML Tree Formatting Process)と呼ばれる2つのプロセスから成る。

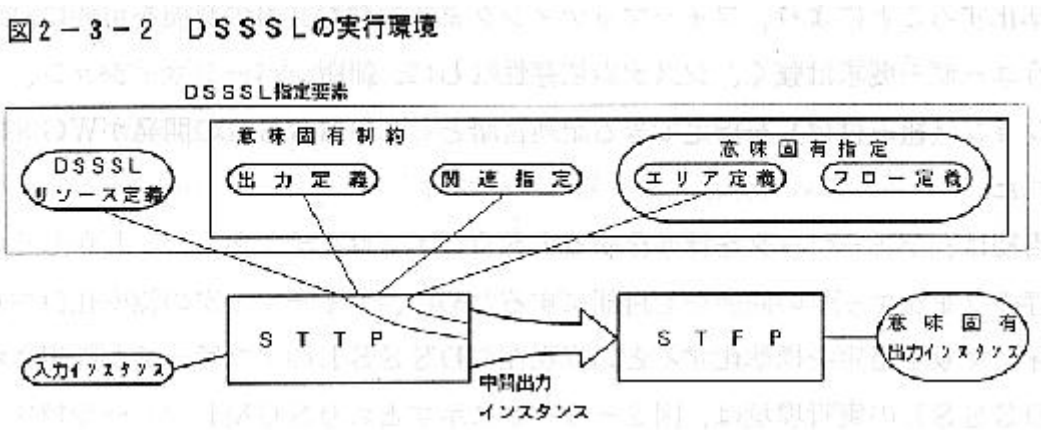

図2－3－2

STTPには、入力インスタンスであるSGMLでマーク付けされた文書が、論理構造定義を与えるDTDと共に入力され、DSSSL指定要素である関連指定と出力定義とに応じて中間出力インスタンスに変換される。

中間出力インスタンスはSTFPに入力され、エリア定義やフロー定義を含むDSSSL指定要素等に従って出力インスタンスを生成する。

DSSSLはフォーマッティング・プロセスへの適用だけでなく、データベースに対する書き込み、読み出し、既存ファイル上の部分文書の組み立て等のプロセスへの適用も考慮されている。そこで、STTPは次のような多様な変換機能に対応する。

①文書構造の変換
②コンテントの追加、削除、複写、並び替え
③要素の分割、統合、グルーピング

例えば入力インスタンスの最初に置かれている書誌情報を、書籍の体裁に合わせて最後の置付に移すような変換をこのSTTPが実行する。

これらの変換機能の実行を指示するために、出力定義が中間出力インスタンスの要素の階層構造を規定する。関連指定は、入力インスタンスのコンテントと出力定義における要素とのマッピングを与える。

STFPは、次のようなDSSSL指定要素に従って、フォーマット済み文書を生成する。

①エリア定義　:フォーマッタがコンテントを展開する表示メディア上での矩形領域モデルの指定
②フロー定義　:中間出力インスタンスの要素がどの順序で表示メディア上の矩形領域にマッピングするかを指定
③DSSSLリソース定義:ハイフネーション用辞書、カラーモデル、フォント参照リスト等への参照情報

このようなDSSSLの実行環境において、国際規格としてのDSSSLが規定するものは、各プロセスに入力されるDSSSL指定要素である。出力インスタンスの形式は、この規格の規定範囲外である。

（4）SPDLについて

プリンタの発達、とりわけレーザプリンタの発達は、どのようにフォーマットされたページ内容をも印刷出 力することを可能にした。しかし多くのプリンタは、解像度、コマンド構造、内蔵フォント、グラフィック機能を異にしている。そこでこのようなプリンタ機能 に依存しないページ内容記述フォーマットへの要求が高まった。この要求を満たすために、プログラミング言語のモデルに基づいてフォーマット済み文書を記述 するページ記述言語が開発された。

プリンタインタフェースの問題点として以下がある。

- ハードウエア特性に依存した命令体系となる
- メーカーや機種により、命令体系と機能水準が異なる

・ 文書処理ソフトで各種プリンタに対応できない（多数のプリンタドライバが必要になる）
・ フォーマット済み文書の交換・流通に対応できない

ページ記述言語は上記問題点に対して、以下の利点を持つ。

①装置非依存でページ表現が可能
・ 実寸単位での位置・サイズの記述
・ 文字、図形の取扱いの統合
②出力装置の機能制約の範囲内で十分な再現性を保ったページ画像出力
③出力形式が統一化されることにより文書処理ソフトの生産性・移植性が向上
④品質・コストを考慮した出力先の選択が可能

（③、④の利点追及には、ページ記述言語の標準化が必要）

WG8はSPDLの開発を、既存のページ記述言語であるAdobeのPostScriptとXeroxのInter Pressとを原形としてスタートした。しかしWG8ではフォントリソースの規定をSPDLには含めず、独立した規格として扱っている。これはフォントリソースの利用がSPDLだけに限定できないことに基づく。

SPDLは、フォーマット済み文書を装置に依存せずに印刷し表示するための記述言語であり、フォーマット済み文書の交換、印刷・表示装置での処理、後の印 刷・表示に備えての記憶等に使われる。この言語で記述された文書であるSPDL文書は、表示プロセスによって、印刷・表示装置の機能制約に応じた変形を施 され、可視化される。

SPDL文書は構造と内容に分けられ、SPDLの実行環境を示す表示プロセスモデルでも、図2－3－3に示すとおり構造プロセッサと内容プロセッサとが組み合わされる。

図2－3－3　SPDLの表示プロセス

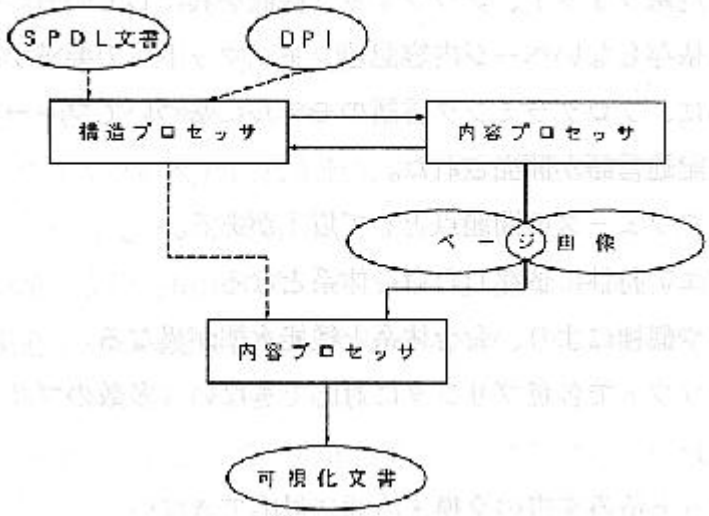

図2－3－3

構造は、SPDL文書の階層化された小部分（ページセット、ページ、ピクチャ、トークンシーケンス）への分割であり、これと文書プロダクション命令とによりページ画像の表示順序がサポートされ、他プロセスからのページ選択が行われる。

内容はトークンシーケンス構造に含まれるデータであり、トークン列からなる。内容は構造処理によって識 別され、トークン解釈のすべての処理が仮想状態マシンによりモデル化される。この内容処理で生成されるページ画像は、表示プロセスでのイメージャで表示画 像に仕上げられる。

（5）CALSとの関係

標準化作業から見てSGMLアプリケーションは以下のように分類される。

① プライベートアプリケーション

ほとんどのSGMLアプリケーション。個々の設計者の要求に基づくそれぞれの体系を持つ。

② インダストリアプリケーション

大きな組織によって設計されたSGMLアプリケーション。CALS、TEI（Text Encoding Initiative）等がその例。

③ ユニバーサルアプリケーション

極めて広く使うことができるSGMLアプリケーション。後述する HyTime、DSSSL、ISO／IEC 12083（米国出版協会のDTD）等がその例。

④ 補助アプリケーション

他のアプリケーションの付属として開発されたSGMLアプリケーション。通常は規格の交換フォーマット、SGMLアプリケーションとのインターワークとして使われる。SPDL、ISO／IEC 9541、ODA／ODL等がその例。

このようなSGMLのアプリケーションに対するWG8の取り組みは以下のとおりである。

SGMLアプリケーションは、最も関係が深く、しかもその分野の最高の専門技術を持つコミュニティで開 発すべきである。通常、それはISOの委員会ではない。そのようなSGMLアプ

リケーションが国際的認知を受けたいなら、IRSA（Inter- nationallity Recognized SGML Application）の手続きをとるとよい。

WG8は、技術的に新しく、WG8の他の作業と関係するユニバーサルアプリケーションだけを標準化する。WG8がその主要なアプリケーションを開発している補助アプリケーションもWG8の標準化対象である。

あるSGMLアプリケーションの開発者がそのアプリケーションの補助アプリケーションを必要とするとき、WG8に作業支援できるエキスパートがいれば、WG8はアプリケーション開発者とリエゾンをとる。

CALSはテキスト、画像、LSA（Logistic Support Analysis）データから成る情報を、生成、編集、交換・配布、記憶するための規格群を提供する。MIL－HBK－59Bが、そのCALS規格群とCALS戦略の概要と導入を示す。SGMLはMIL－M－28001 で規格化されている。

MIL－M－28001 ではページオリエンテッドな技術出版のためのデジタルデータ形式に対して、以下のような要件を規定している。この要件に適合するデータにより、多様なデータベースからの技術文書の記録、検索、交換、処理を可能にする。

① SGMLのこのアプリケーションに適合するフォーマットなし文書のマーク付けに関する手続きと記法
② 技術マニュアルに適用可能なスタイル／フォーマットの符号化を可能にするSGML記法
③ フォーマッティング出力インスタンス（FOSI：Formatting Output Styling Instance）のスタイル要件とフォーマット要件に適合してSGMLソースファイルにフォーマッティングを施す出力処理要件

非公式な情報として、DSSSLの標準化作業が完了した時点で、FOSIはDSSSLに置き換えられる。
MIL－M－28001 は、技術出版を行うために必要な次のステップに言及している。

① 出版用DTDの生成
② そのDTDに適合する文書に適用できるフォーマットを指定するFOSIの生成
③ 出版物のオーサリングとSGMLタグの付加
④ SGML規則に従ったシンタックスのベリファイ
⑤ FOSIと文書型宣言による文書の組版の指示
⑥ ページ記述言語による文書表現を用いた写植機等の表示装置の駆動

非公式な情報としてページ記述言語としてはSPDLを用いることが言われている。

（6）SGMLのマルチメディア／ハイパメディアへの拡張

さらにマルチメディア、ハイパメディアに対応すべく、以下の標準化作業が進められている。

① ハイパメディア及び時間依存情報の構造化言語（HyTime：Hypermedia / Time-based Structuring Language）

マルチメディア情報オブジェクトの関係（スケジューリング、ハイパリンク、同期等）を記述するため、SGMLを拡張した言語である。既に標準化作業を完了、ISO／IEC 10744 として 1992 年（JIS X 4155 として 1994 年9月）に出版済みである。

② 標準マルチメディア／ハイパメディア・スクリプト言語（SMSL：Standard Multimedia/hypermedia Script Language）

各オブジェクトの操作を記述するためのスクリプト言語であり、SGML、HyTime を利用してマルチメディア情報オブジェクトに対するオペレーションを記述する。標準化作業が始まったばかりで、現在委員会素案（Committee Draft）を作成中である。

③ 標準音楽記述言語（SMDL：Standard Music Description Language）

音楽に伴うあらゆる事象を HyTime を使って記述する。委員会素案を投票で承認した段階である。

（7）HyTime について

ANSIのX3V1.8M研究グループMIPS（Music in Information Processing Standards committee）は、1986 年からSMDLの開発に着手した。その目的は、以下の情報交換可能性を拡大して、これら応用の普及を促進することであった。

- 情報処理の分野に音楽を導入するような応用
- 情報処理技術を音楽の領域に適用する応用

このSMDLの要素技術として HyTime が開発された。

米国はこの規格案をISO／IEC JTC1／SC18 に国際規格とする提案を行い、その新作業課題の 審議を進める過程で HyTime をSMDLから分離し、2つの独立した規格として開発することになった。その結果、HyTime の適用範囲は、マルチメ ディア文書に含まれる各種情報の間にリンク付けと同期とを施したハイパ文書を表現するための言語となり、SMDL は HyTime の応用であって、調子や音 色のような音楽的構成要素を表現するための体系形式を追加した規格になった。

HyTime は、ハイパリンク（文書内及び文書間の相互結合、並びに他の情報オブジェクトとの相互結合）を指定し、時間的及び空間的マルチメディア情報の配置を指定するための、標準化した機構を提供する。

HyTime では、文書を“人間が知覚することを意図した一つの単位として特定できる情報の集合”と定 義している。HyTime は、音楽での時間表現などの抽象的時間表現と、ユーザーが定義する実時間単位での時間表現とを扱い、抽象時間と実時間とを関連付 ける方法を提供する。リンク情報やマルチメディア配置情報を特定な処理に依存しない属性で記述し、その情報を生成した環境とは異なる応用や実行環境による 処理に対して利用可能にする。

どの情報属性を、特定の処理に依存しないものとしてスクリプトから分離できるかは、情報の利用形態、ス クリプトの柔軟性、性能要件などに応じて、アプリケーションの設計者やユーザーが決めることである。そこで HyTime はモジュール化され、アプリケー ション設計者は標準化された方法で記述する必要のある属性についての機能だけを用いればよい。

ハイパメディア構造化情報を標準化された表現で記述する HyTime の規則を体系形式と呼ぶ。それは情報オブジェクトの属性のSGML表現である属性の利用を規定し、アプリケーション設計者がDTDを設計する際に利用可能な規則の集合を与える。

HyTime 体系形式は図2－3－4に 示す6モジュールにまとめられ、その記述が HyTime の規格の主要部分となっている。どのモジュールも必要機能と選択可能機能を含んでいる。基本モ ジュール以外のモジュールは選択可能であるが、あるモジュールとそのモジュールを使う時に必要となるモジュールとの関係が規定されている（矢印の先のモ ジュールを使う時には、その矢印の根のモジュールが必要である）。基本モジュール以外のモジュールについて以下に示す。

図２－３－４　HyTime各モジュールの関係

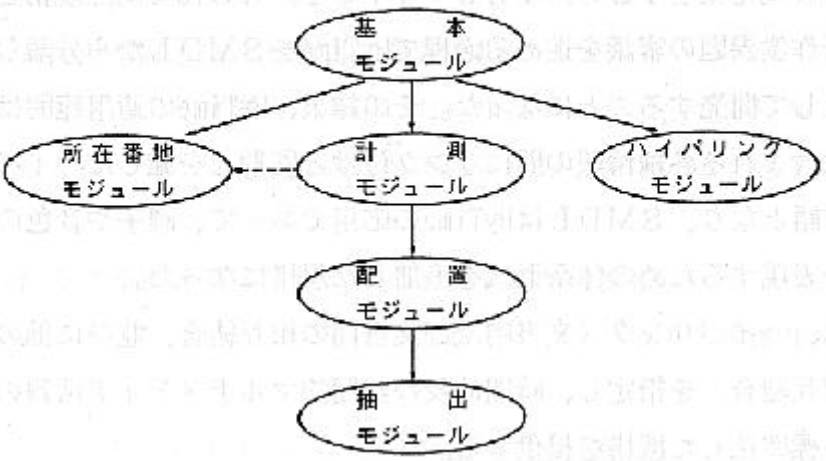

図2－3－4

1)計測モジュール

計測モジュールの機能は、アプリケーションが定義する計測単位で座標軸上の位置と大きさの指定を可 能にし、オブジェクトを座標空間に割り付ける。オブジェクトは、複数の軸にディメンションを持つ事象の中に置かれることによって、座標区間での固有の位置と 大きさを持つ。事象を規定するこのディメンションの集合を配置済み存在範囲または存在範囲と呼ぶ(図2－3－5)。

図2－3－5　座標空間へのオブジェクトの割り付け

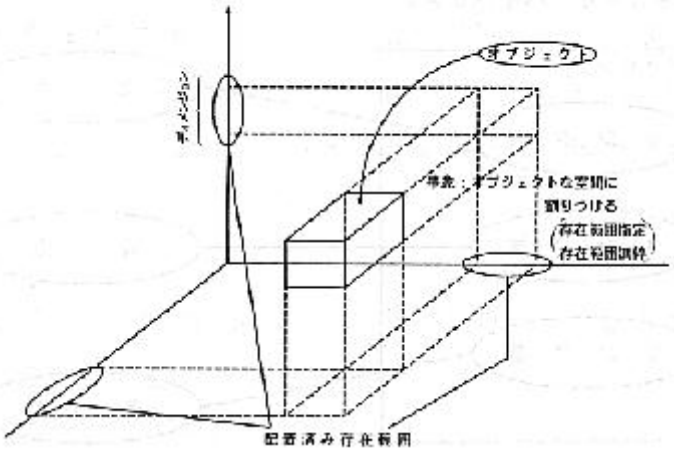

図2－3－5

2)所在番地モジュール

所在番地モジュールは、SGMLの識別子では番地付けできないオブジェクトの特定と外部文書中のオブジェクトの特定とを可能にする。

番地付けは、IDREF／SGMLと呼ぶ基本モジュール機能と所在番地モジュール機能とで行われる。

所在番地モジュールには以下がある。

- 名前空間所在:指定された名前で番地付けする所在
- 座標所在:計測モジュールを用いて、ディメンション指定で番地付けする所在
- 意味所在:意味的な構成子によって番地付けする所在

3)ハイパリンクモジュール

ハイパリンクモジュールは、単一文書中に、または1つのハイパ文書を構成する文書と情報オブジェクトとの間に、オブジェクト間の結合、すなわちハイパリンクを付ける。

ハイパリンクは2つ以上のリンク端を持つ要素で表現する。リンク端は端点と呼ぶオブジェクトをハイパリンクに関連付ける。

・ 文脈独立リンク:柔軟性の高いハイパリンクであって、任意個数のリンク端を持ち、どこにでも端点を置ける。

・ 文脈依存リンク:2つの端点を持ち、端点の1つは文脈依存リンク要素の内容である。

(図2－3－6)

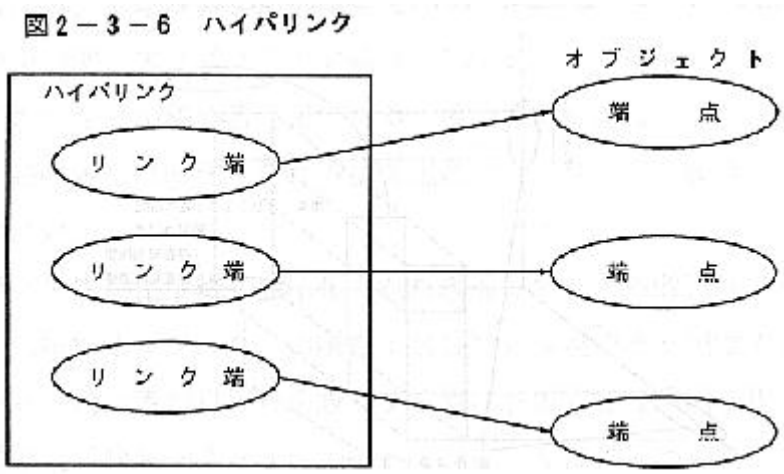

図2－3－6

4)配置モジュール

配置モジュールは、事象を、その位置がお互いの関係を用いて表現できるように有限座標空間の座標軸上に配置する。要素型形式である事象配置が、事象の列を規定する。1つの座標空間には、複数の事象配置が可能である。

アプリケーションは各種の事象配置を定義できる。例えば、複数種類のメディアに対応する事象をまとめて1つの事象配置を構成することもでき、メディアご とに事象をまとめて複数の事象配置を構成することもできる。1つの事象配置の中で、複数の事象が同じ部分空間を占めてもよく、どの事象にも対応しない部分 空間があってもよい(図2－3－7)。

図２－３－７　事象配置

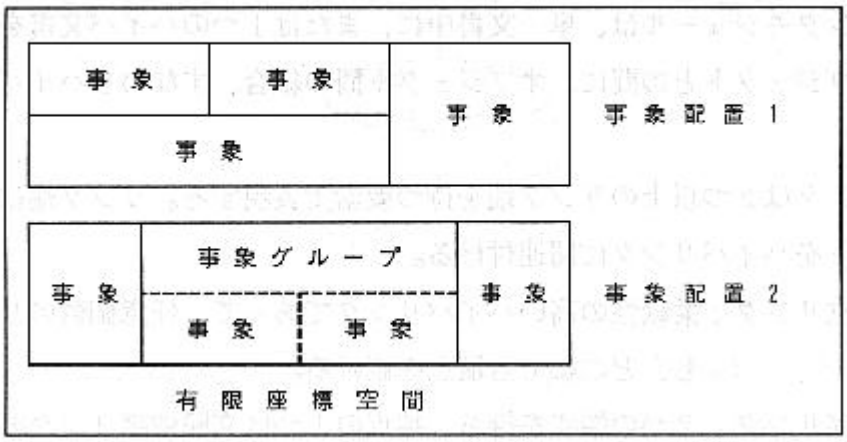

図2－3－7

5)抽出モジュール

抽出モジュールは、配置モジュールを用いてそのオブジェクト修飾と事象投影の機能により、抽出処理を規定する引き数を表現する。

①オブジェクト修飾

オブジェクトの意味、及びオブジェクト修飾の意味（例えば背景音楽の内容とそれを通すローパスフィルタの周波数特性）は、HyTime の適用外であるが、オブジェクト修飾の機能は、オブジェクトとオブジェクト修飾器との関係を標準化した方法で規定する。

②事象投影

事象投影の機能は、ある座標空間から別の座標空間への（投影元から投影先への）事象の存在範囲の変換である。

投影元の存在範囲と事象投影の機能とを持つことにより、文書作成者の意図が保持され、文書の編集可能性が得られる。事象投影の機能を使って、仮想時間で表現された音楽情報を実時間に写像すること等が可能になる（図2－3－8）。

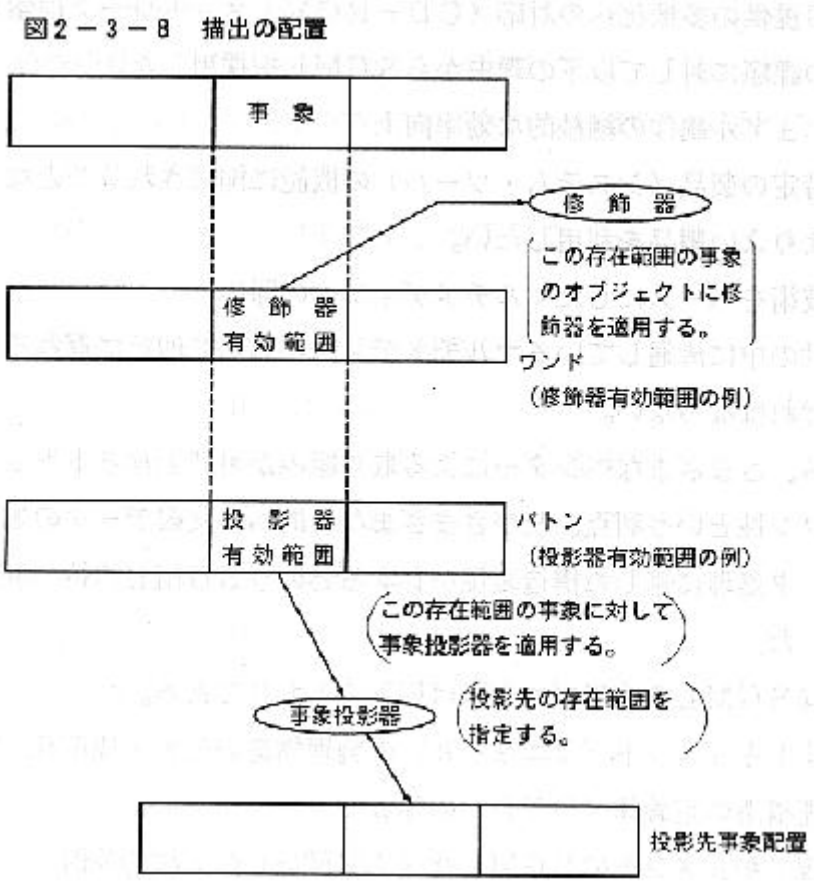

図2－3－8

2．4　SGMLの実用事例の紹介

本項は、平成6年 10 月 21 日（金）にJUAS主催の標準化動向オープンフォーラムにおいて、富士通㈱より「富士通におけるCALS／SGML適用事例」というテーマでご講演、ならびにデモいただいた内容をまとめたものである。

（1）マニュアル開発への適用：IIDeS

マニュアル制作に関する課題として以下がある。

①PC、WSなどのコンシューマ商品の増加に伴う品質の向上
②製品開発サイクルの短縮に対応した制作期間の短縮
③少量部数出版における制作費のコストダウン
④情報提供の多様化への対応（CD－ROM、ネットワーク検索）

これらの課題に対して以下の理由からSGMLを採用した。

①マニュアル制作の継続的な効率向上
特定の製品（システム・ツール）の機能に拘束されることなく将来にわたってよりよい製品を利用したい。

②新技術をベースにしたマルチメディアへの即応
世の中に流通しているマルチメディアに対して他社に遅れることなく対応しなければならない。

すなわち、さまざまなベンダーによる取り組みが可能となるドキュメントデータ形式のオープン性という利点、及びさまざまな目的への文書データの処理が可能となるコンピュータ処理に適した構造表現を有するというSGMLの持つ利点に注目し、これを採用した。
具体的なSGMLの適用プロセスは以下のとおりである。

① 対象ドキュメント（マニュアル）の論理構造の分析・標準化
② 論理構造の定義体（DTD）の作成
③ 新規ドキュメントのSGML化（タグ付け）の方法の検討
④ 既存ドキュメントのSGML化の方法の検討
⑤ 特殊データ（表、数式）や、規約外データの作り方、持ち方の検討
⑥ 紙への出力系システム、その中での標準レイアウト（スタイル）の検討
⑦ その他の検索・出力システムの検討
⑧ ドキュメントデータベースの検討

特に③のタグ付け作業の困難さがSGML普及の阻害要因となっており、この対策として次に示す3通りの方法を検討した。

① 一般ワープロでSGMLのフルタグを付ける。

この方法は執筆者に与える負担が大きく、タグ付けを専任者が行うなどの代替案が考えられる。

② SGML専用エディタの利用

本格運用の形態であり、執筆者に負担をかけない効果的な方法であるが、和文を対象としたエディタはまだ存在せず、ツール開発という観点からも直ちに実用製品を開発するのは困難である。

③ 簡易入力規約に従って、作成された原稿をフルタグに自動変換する。

上記①、②の折衷案であり、各タグに文書中で使用されない記号などを割り当て、文書作成時はこの記号を入力する。文書作成後、これら記号を本来のタグに自動変換する方法である。すでに作成された文書をSGMLに移行するときなどに適切な方法である。

現在、③の方法を採用したツールを開発し、利用している。

（2）SE技術情報システムへの適用：FIND2

以下に示す狙いからシステム化を行った。

① SEノウハウの蓄積と再利用によるSEの生産性向上
- 富士通グループのSE活動を集積したデータベースの構築
- 作業行程、作業者に応じた最適な情報の容易な検索と入手

②SE作業の特性に応じた検索システム
- SDEM90 の作業区分である「WBS」に情報をマッピング
- AI技術を用いた検索システム

③ 使いやすい環境の実現
- いつでも、どこでも、手軽に情報入手
- パソコン通信、フルスクリーン端末からの利用

SE技術情報システムの開発経過は以下のとおりである。

① 昭和 53 年、Mシリーズ上に2次情報検索システムFINDを開発

② 昭和 59 年、これにコピー、メール機能を実現するオーダエントリを追加したシステムに更改

③ 平成4年、2次情報検索部分にシソーラス辞書を採用して検索ヒット率を向上、併せて Nifty 連動を実現。またオーダエントリには一部電子メール化を実施。さらに費用回収のための有償情報販売の機能を追加した。

④ 平成6年5月、2次情報検索の部分をFNAからインターネットの技術を適用したシステムに移行、複数のサーバによる分散データベース化の実現、情報のマル チメディア化、SGML化を図ったFIND2に更改した。オーダエントリ機能では、ダウンロード、電子メール化、リアルタイム表示を実現した。

この結果、マニュアル／SEハンドブック、ソフトウエア修正情報、Q&A等の各種情報を分散データベース上に蓄積して、インターネット経由で各拠点・SE会社、さらには顧客先から暗号メールシステムPEM（Privacy Enhanced Mail）、キーワード検索システムWAIS（Wide Area Information Servers）、ハイパーリンクシステムWWW（World Wide Web）を用いて情報の授受、検索が自由にできるようになっている。

このシステムは平成5年度実績で、約 6000 部署 17,000 名の利用者があり、保有情報は約 27 万 件、提供件数は年 10 万部、検索件数は年 18 万回に及んでいる。平成6年度には海外拠点にもサービスを拡大し、分散サーバー数 100 箇所、提供件数は年 50 万部、検索件数は年 120 万回を目標としている。

2．5 STEPを巡る動き

（1）STEPの必要性

コンピュータを使った作図ツールとしてのCADシステムの導入が産業界、特に製造業を中心とした設計部 門で積極的に行われてきた。この結果として MAN/HOUR の省力化や設計のサイクルタイムの短縮、完成図面の高品位化が図られ、作図データについても再 利用が可能となった。こうした利便さゆえに、今日ではCADシステムの適用範囲も自社の設計部門から、自社工場や自系列の協力工場、さらには部品メーカー 等を中心に系列企業にまで拡大していった。また、単なる設計図面のやり取りから、下流工程での施工図作成や工作機械への入力データへの変換も行われるよう になってきた。その際、各工程で使用される異なるCADシステム間で図形や形状データを引き渡し利用する際にデータを再入力したりソフトウエア的にコン バートする精度と手間が大きな課題となってきた。

ダウンサイジングやオープン化の動きを受けて導入されたEWSにより作図能力が一段と向上し、またコン ピュータネットワークを利用した同一ベンダーのシステムを導入することにより、従来のシステムのように人を介在させないでデータの共有化を図りながら CAD／CAMの連携も可能となった。しかし、異なるベンダー間のシステムでは相変わらずデータの互換性が完全には解消されておらず、これに起因する開発 期間の短縮、データ交換と再入力の煩雑性、品質の作り込みといった問題の解決が切望されてきている。

国際市場での変化への即応力強化の一環として、グローバルネットワークを活用しながらCADデータに加 え各種の技術データを交換することが行われるようになってきた。これにより開発・設計・製造機能（部門）の地理的分散化が図られるようになり、海外調達、 海外工場や海外企業の活用が検討されるようになってきた。また、これまで2次元中心であったが、3次元のCAD／CAMの導入とともに、属性付きの3次元 データが必要となってきている。あらゆる用途に活用できるオールマイティなCAD／CAMは存在せず、それゆえ、用途別にCAD／CAMが導入されること になる。しかし、異なるCAD／CAM間での作図、形状、構成部品、設計変更、属性、解析、あるいは管理データの交換が完全にできるとは言い切れない。ま た、これらのCAD／CAMを扱える人材の不足も大きな課題となってきている。

さらに、CADデータ交換による幾何形状情報の設計、生産での結合だけでなく、生産技術情報、品質情 報、作業情報等も含めた設計、生産準備、製造の一連の機能の統合化が要求されるようになってきた。これには、製品の企画、設計、評価、生産準備等、生産の 各

段階で必要な情報を電子的に交換し、体系的に共有し、統合的に管理することが求められる。この実現には、コンピュータネットワークでつながれた異なるシ ステム間で、生産に係わる業務プロセスを体系的にモデル化し、交換に必要な情報を洗い出し、その情報の定義、構造や表現方法を標準化していくことが必要で ある。

こうした要求に対する回答がISO（International Organization for STandar- dization）で制定作業が進められてきている「基本設計から生産・保守にわたる、製品のライフサイクル全般において、機器のデータを正確に遅滞なく流通させる仕組み作り」、すなわちSTEP（STandard for the Exchange of Product model data）と言われるものである。

（2）STEPの概念

・STEP（STandard for the Exchange of Product model data）

設計／生産活動におけるトータル・プロダクト・ライフサイクルを通して使用する技術情報を、一義的にコンピュータ処理可能な形式で体系化した規約で、異機種システム間での情報交換及び共有を可能にし、システムから独立した形式での情報蓄積を行う。

STEPは、既存CADデータ交換規約の限界の打破、既存データの有効活用と統合管理、さらには生産知 識のCADへの取り込みを目的とした新しい設計システム構築のガイドラインといっても過言ではない。またSTEPの要件としては、システム機能モジュール 間でのインタフェース、プロダクト・モデル記述データの表現、生産知識の体系化された表現、コンピュータへの実装技術、システムから独立したデータ管理を 考慮した検討がなされてきている。さらに最近では、STEPに準じてディジタル化される技術情報の新しい活用法が検討されてきている。すなわち、製品の企 画から設計、製造、運転、保全、廃棄といったライフサイクルにわたってすべての製品情報をディジタルで表現、交換、利用できるプロダクトモデルとしての活 用と、これらの標準フォーマットをもとに、製品のライフサイクルにわたる物理的、機能的な製品データの共有データベースの構築ももくろまれてきている。さ らに、通信回線を介せば離れた場所で同時並行的な共働作業環境を提供するためのプロダクトデータの交換、蓄積と再利用も可能となる。このように、STEP はコンカレントエンジニアリングを実現する仕組みを提供することになるという点も最近では注目されている。

（3）STEP開発経緯

1979 年　異なるCADシステム間での図形や形状データ伝達方法の標準プロジェクトIGES（Initial Graphics Exchange Specification）発足

1980 年代 IGESの記述の曖昧さや対象範囲の限界等で製品データ交換に係わる要求の高度化に対する対応が限界

1984 年　米国IGES委員会、PDES（Product Data Exchange Standard）計画発足
→STEPの基礎
ISOにTC184／SC4設立（ISO／TC184／SC4：STEP組織図参照）

1994 年　ISO10303 第1版出版

（4）開発担当

STEPは、ISOのTC184（Technical Committee 184 ）／SC4（Sub- committee 4:Indusutrail Data and Global Manufacturing Programming Languages)に 20 数か国が参加し、これに数多くの関連の機関や団体が協力しつつ、設計・製図に始まって、機械部品や自動車、電子回路、土木建 築、造船、プロセス・プラント等のデータモデルの国際的な基準を定めようとするものである（図2－5－1）。

図2－5－1　ISO／TC184／SC4（STEP）組織図

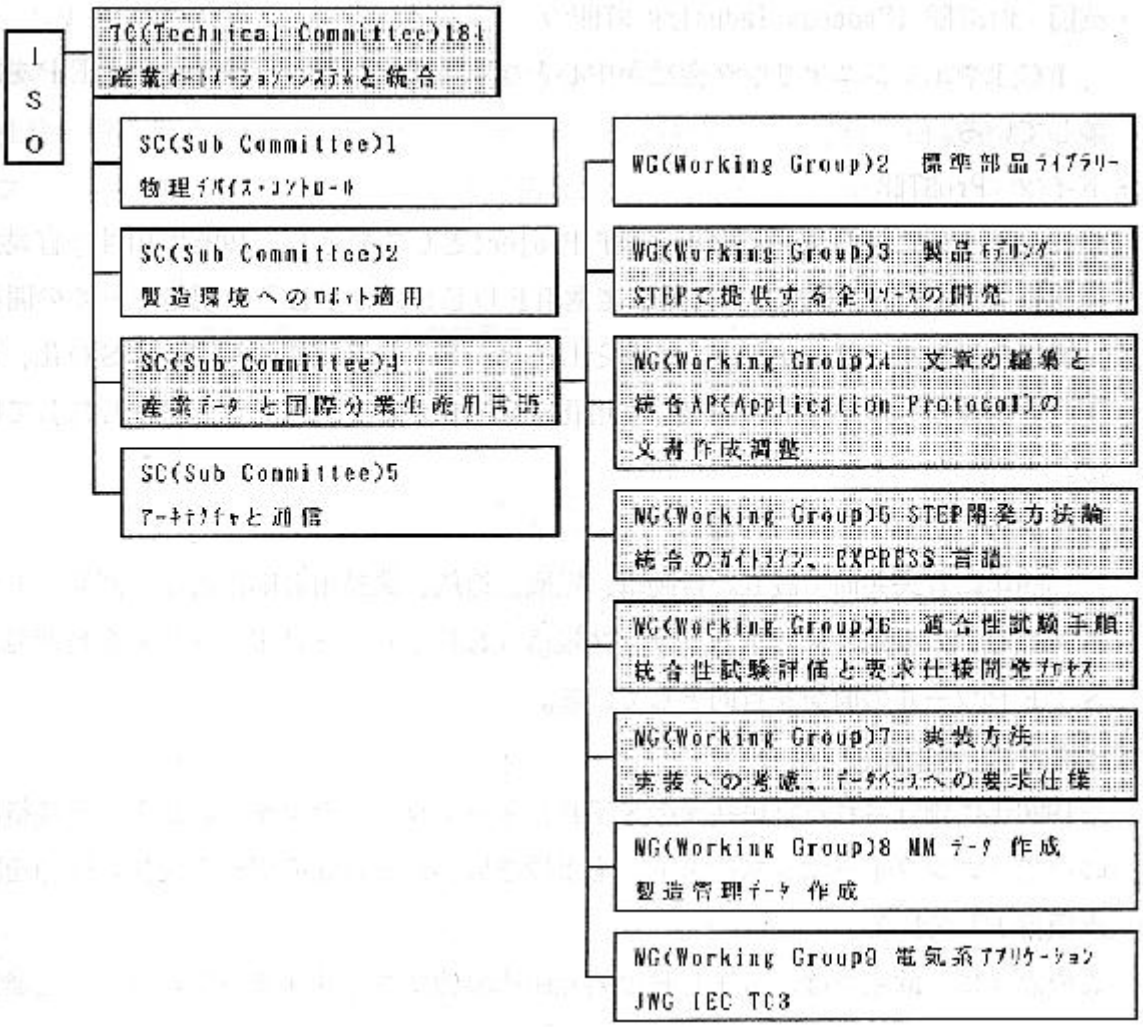

図2－5－1

欧米諸国では、STEPを製造業再生の「戦略的情報技術」の一つとして位置づけ、官民の協力によりSTEP構想を推進している。具体的には、応用規格群等の開発や啓蒙活動に力を注いでいる。主な団体の活動については、以下に述べる。

・米国　PDES Inc.

1988 年に政府、企業によるコンソーシアムで設立。年間予算は約 160 万ドルでPDES／STEPの開発・実用化推進を目的としている。STEP関連のツールキットの開発、実用化研究プロジェクト（3年）を主活動としている。

・米国　PlantSTEP　（Process Industry STEP　）

NISTとプラントオーナ、エンジニアリング会社等が集まり結成された組合で、STEPに準拠するプロセスプラントデータの交換方法を検討している。また化学技術者協会（AIChE）の下部組織である　PDXI（Product Data Exchange　Institute）もこの組合に参加している。

・英国　PISTEP（Process Industry STEP　）

ICIやエンジニアリング会社が中心となり、化学プラント関係のSTEPを議論している。

・ドイツ　ProSTEP

1991 年9月にVDA中心に ProSTEP Project として発足し、1993 年 10 月に官民共同出資で New ProSTEP 設立。自動車産業用PDES／STEPの規格ツールの開発・実用化推進を目標にかかげ、活動としては、STEP規格の検討、ISO化、STEP関連ツールキットの開発、実用化研究プロジェクト（2年）を中心にしている。

・フランス　GOSET

1989 年に官民共同で設立。自動車、電機、造船、機械用の応用規格の開発、トランスレータの検証サービス、フランス規格（SET）からSTEPへの変換開発、STEPツールの開発を目的としている。

・イギリス　CADDETC

1986 年に設立された官民共同のSTEPネットワークセンター。STEP規格群の中で、コンフォーマンステスト、応用規格群、CAD間のデータ交換の開発を重点項目としている。

このように、欧米では、STEPの開発研究の他にコンサルテーション、認定業務　を行うとともに、団体間での協調、例えば、PDESと ProSTEP 間でのMoU　（Memoradum of

Understanding)と呼ばれる覚書の締結による、情報交換、人材交流、ソフトウエアの相互利用等に努めている。

(5)STEPの構成

STEPのISO文書(文書番号 10303: Product Data Represenation and Exchange)は広範囲のプロダクトデータに関する表現や交換に利用されるため、複数のPartといわれる分冊で構成されている。また、必要に応じ てPartを追加できる構成をとっており、Part xx に対応させたISO10303-xxという番号取りがなされている。この分冊化により、各々のPartに関する標準の開発、承認がより細かなレベルまで検 討が加えられ、他のPartの進捗をまたずに開発を進行させることができる。ただし、Part41～199の汎用リソース規格群は相互参照が義務づけられ ており、勝手な開発は許されていない。

STEPを構成する主要な要素は、アプリケーション作業モデルによる分析と要求事項の整理、サポートされる情報のアプリケーション参照モデル、情報を STEPの仕様に置き換える方法を示すアプリケーション翻訳モデル、及び要求との整合性とテスト・ケースからなる。STEPの規格は、以下のような8つの 文書クラスに分類することができる。

表2－5－1 8つの文書クラス

文書クラス	内 容	担当WG
part 1	全体概要	
part 11	記述方法	WG5
part 21	実装方法	WG7
part 31	適合性試験方法	WG6
part 41	汎用リソース規格群	WG3、4
part 101	リソース規格群	WG3、4
part 201	応用規格群	WG201～1199
part 1201	リソース規格群	

この中で、記述方法、実装方法、汎用リソース規格群、リソース規格群、及び応用規格群の概要は、次に述べるとおりである。STEPの開発にあたっては、 IGESで指摘されたプロダクトデータの記述にあたり、整合性を保持し、曖昧さをなくすために、データ記述用の形式言語を用いることになった。これが Part11 にある仕様記述言語 EXPRESS である。オブジェクト指向のEXPRESSは、プロダクトデータ記述用に人間にも機械にも理解できるように 設計され、STEPの中核をなす情報モデル(IPIM:Integrated Product Information Model)と応用規格群(AP:Application Protocols)はすべてEXPRESSの記述に用いられている。

EXPRESS の特徴は、概念（ENTITY）上の形状表記と実態（ENTITY__INSATANCE ）の形状表記とを厳密に区別することにより、人間の言葉による表現に起因する曖昧さを排除しようとしている点にある。例えば、概念としての「円」は、配置 情報と半径情報、及び概念上での円、それに半径がゼロより大きいという拘束条件を付加して実体としての円が表現されることになる。また、新たに考案された EXPRESS－G、IDEF0、IDEF1X、NIAMなども必要に応じて用いられている。

実装方法に関する規格が 21 番台にある。物理ファイルとマッピング規則（Part21）では、テキストファイルのフォーマットと EXPRESS 言語から マッピングを規定している。また、標準データアクセスインタフェーススス（Part22）ではSTEPデータモデルを保持したデータベースに対する操作関数 群を定義するもので、第2版以降でリリースされる予定である。

プロダクトモデルデータ記述に必要なデータ資源が汎用リソース規格群（Part41 番台）とリソース規格群（101 番台）として提供されている。前者は前 者自身間で相互に参照されることがあるが、後者は、前者を参照することはあるが、後者の間での参照はないもので、両者ともに、データの個々の利用法に依存 しない汎用的なものである。

201 番台の応用規格群は、個々の応用分野の要求に従い、ユーザーが実際に交換するデータを規定するものであり、前述のリソース規格群のうち、ある業種の ユーザーが必要とするものを抽出し、その関係を記述したものである。例えば、2次元製図データ交換用応用規格としてはAP201、3次元形状と製品構成管 理設計用応用規格としてはAP203 がある（図2－5－2）。

図２－５－２　ＩＳＯ10303の体系図

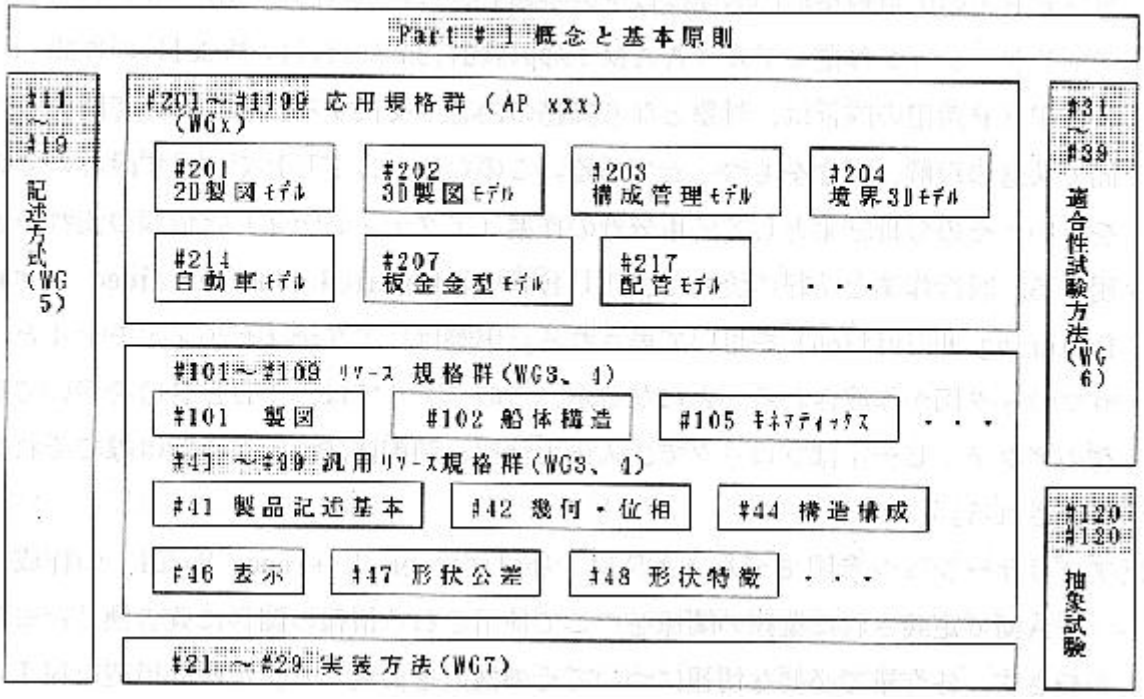

図2－5－2

(6)初版STEP

1993 年3月に採択された国際標準草案をもとに 1994 年 12 月にリリースされた第1版の中心は、異 なるシステム間で自動車、家電、金型など機械系製品が使用する基本的要素技術である2次元の製図情報の交換にある。第2版以降の制定では、ソリッドモデル などの3次元情報の交換といった分野が包含される予定である。初版に含まれるAPのうちで注目されているものにAP203 がある。AP203 は、ソリッ ド・ボディ、ワイヤフレーム、サーフェス・データの交換のために複数のSTEPのセットを組み合わせ、さらにこれらの情報を構成管理するため製品識別デー タを付加したものである(下表2－5－2)。

＜表2－5－2 初版に含まれる予定の Part＞

シリーズ	Part	概　要
概要	1	概要
実装方法	11	EXPRESS 言語仕様
	21	物理ﾌｧｲﾙとﾏｯﾋﾟﾝｸﾞ規制
適合性試験の方	31	検証の方法論と枠組み
法と枠組み	41	製品の記述と支援のための基礎
統合リソース:	42	形状表現(幾何・位相)
一般リソース	43	表現の枠組み
	44	製品構成と公正
	46	表示
	101	製品の基本モデル
総合リソース:	201	2 次元製図データ
アプリケーション	203	3 次元形状と製品構成管理設計
プロトコル		

(7)応用規格群の作成とデータ交換

STEPでの応用規格群の開発は以下の手順で行われる(図2－5－3)。

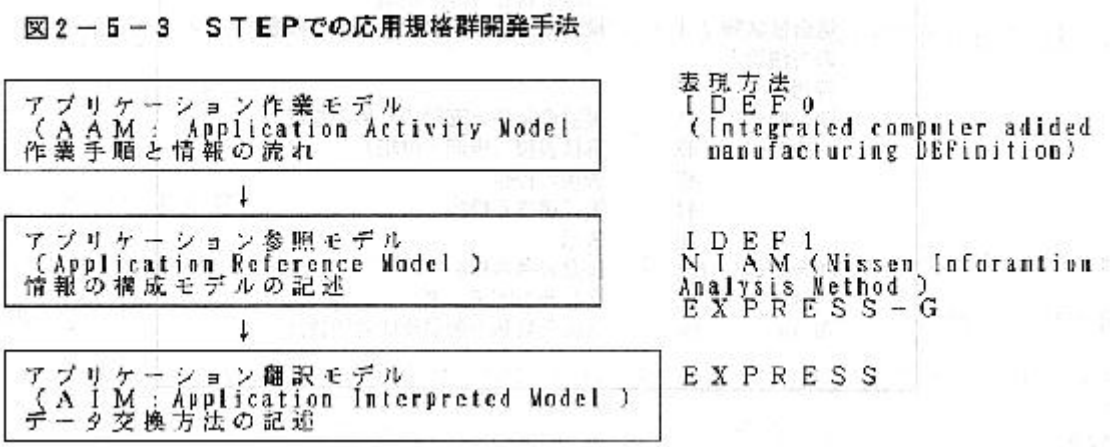

図2－5－3

① アプリケーション作業モデル（AAM：Application Activity Model）の作成

STEP適用の成否は、対象となる業務の内容や交換する技術について関係者の間で共通の理解、 概念をもつことである。このため、STEPではまず設計の分析を行い、その分析結果として応用分野の作業（アクティビティ）と情報の流れを表現する。設計 作業と情報の流れは、IDEF（Integrated computer aided manu-facturing DEFinition）を用いて表される。実際は、アクティビティ・モデルというブロック図が作成されることになるが、このモデルでは、IDEFOを用い て業務のアクティビティはブロックで、入出力情報、制御機能、支援機能は線でそれぞれ表される。

② アプリケーション参照モデル（ARM：Application Reference Model）の作成

AAMで定義された業務の関係をそこで使用される情報の関係に置き換えたモデルをさす。各作業で必要な情報についてその構成を表現する。情報の構造はNIAM（NissenInfomation Analysis Method ）などによる線図で表す。具体的には、データの階層構造やデータ間の関係をIDEF1Xを用いて構造図（EXPRESS-G)や、概要を EXPRESS で記述することになる。

③ アプリケーション翻訳モデル（AIM： Application Interpreted Model）の作成

EXPRESS で表現されたARMからコンピュータに実装するための具体的な変換方法を示す。リレーショナルデータベースやオブジェクト型のデータベースが結果として生成される。

次に、STEPでの交換方法について述べる。STEPでは、ユーザーが交換対象のプロダクトモデルを EXPRESS で交換対象のSTEPデータモデル （APxxx 対応）と個別のCADデータモデルを記述する作業を行なうことが必要である。EXPRESS 処理プログラムがCADファ

イルをプリプロセッサ を通してSTEP交換ファイルに変換し、さらにポストプロセッサを通して交換先のCADファイルを自動生成することになる(図2－5－4)。

図2－5－4　CADデータ交換の方法

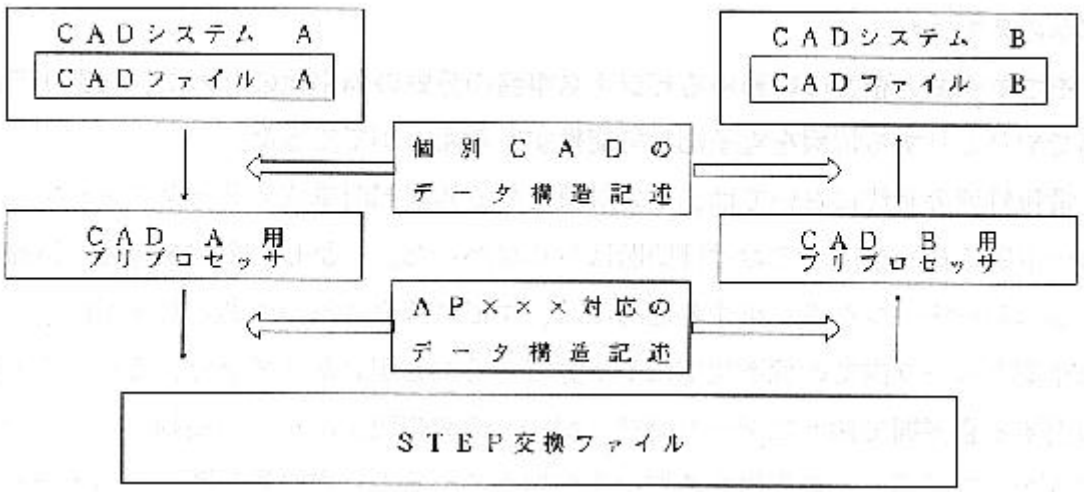

図2－5－4

STEPに基づくデータ交換が、規格に則したものかどうかの判定は、Abstract Test Suitesが応用規格ごとに用意されることになる。

STEPは、初版がリリースされ骨格部がようやく姿をあらわしたばかりである。実際、STEPでの交換方法は、IGESと同様のファイル交換であり、デー タベースの交換はこれからの課題である。また、製図データ交換以外の応用規格群の整備等もこれからであり、プロダクトモデルの域には未だ達していないのが 現状である。まだまだ課題も多く残してはいるが、STEPは、将来の製造業における基盤技術としての地位を着実に固めつつある。それゆえSTEPの将来性 に関する正しい認識を持ち普及させることが製造業の健全な発展にとり必要なのではなかろうか。

第3章　課題解決に係わる問題点の整理

本章では、ドキュメント・データ標準化の必要性の背景についてふれ、課題と対応について整理していく。

３．１ ドキュメント・データ標準化の必要性の背景

（1）企業内情報交換の電子化から企業間情報交換の電子化へ

1980 年代の末ごろまでに多くの企業においては、基幹業務及び生産現場での情報化（FA、CIM等）に続いて、間接部門においてもOAというコンセプトによる情報化が進み、企業内の情報システム化もかなり実現されてきた。

その過程で企業内のドキュメント・データの標準化も推進されてきている。

そして情報化の潮流は、情報処理（データ・プロセッシング）から情報伝達（データ・コミュニケーティング）へと大きく変化してきている。

その背景には例えば、いくら社内のOA化を進めても取引先との受発注業務においては相変わらず電話や伝票処理の業務の効率化が図れない等、社内だけの情報化の限界がみえてきた。

そこで企業と企業のいわゆるビジネス事務の分野の効率化のために、取引する企業間でやりとりする情報を電子化して交換する考え方がでてきた。

情報処理の時代においては、その対象となる処理部門単位でデータフォーマットやコード等の統一を図って おけば問題は生じなかった。しかし、企業を越えた情報のコミュニケーティングを実現するためには、すでに確立されつつあった企業内の、または企業グループ 内での標準化では不十分であることがわかってきた。そして当初は、取引する企業間で個々にデータ交換に関する標準的取決めを行い実施していった。ところ が、電子データを交換する取引先が増えてくると、取引先の数だけのデータフォーマットや伝送システムが必要になり、自社システムとの連携のためのソフト開 発等の負荷が増大する一方、取引先からは端末機器を指定される、いわゆる多端末現象が発生するなどの問題点が新たに生じてきた。

その結果、業界ごとに標準化を進める機運がでてきたのである。例えば、日本電子機械工業界（EIAJ）等である。

しかし、基本的には取引は業界を越えて発生するものであるから、すべての業界で利用できる標準を作る必要があるとの認識から、EIAJの標準を基にCII標準の確立へと進展してきているのである。

こうして 80 年代半ばから流通小売業界で急速に広がった受発注データを中心とする小売業とメーカー・卸間のオンラインデータ交換がその後製造業等にも広がり、いわゆる「EDI」(Electronic Data Interchange)として定着しつつあるのが現状である。

さらに受発注を中心とする商流EDIから物流EDIへ、さらに金流EDIへとその対象が拡大しつつある一方、次に述べるように文字情報以外の交換ニーズもでてきている。

(2)EDI対象データの範囲の拡大への対応

ある電力会社での事例では、従来の伝票による取引の一部分の電子データ化を実施したが、それはその業務全体の 10%で、残りの 90%を占める技術データ等についても今後データ交換を進めたいという考え方をもっているという。

一方、最近は建設業界のCI－NETにおけるCADデータのオンライン交換の動き、自動車業界におけるIGESベースのデータ交換等、すでに新しい動きがでてきている。

こうした変化はユーザーへのアンケートにおいても読み取れる。そのための標準化の動向をウォッチし、即応できる体制を整えているユーザーも、かなり見受けられる。

(3)CALSによるデータ統合へ

また、最近世界各国で検討されはじめた「CALS」(Continuous Acquisition and Life-cycle Support)のコンセプトでは、取引に関連する多数の企業がお互いにデータを「共有」し、一度入力したデータを「再利用」することにより取引の「ペー パーレス化」を指向しているが、その際対象となるデータは文字、数字だけではなく、図面、画像、音声等のいわゆるマルチメディア情報である。

これらの情報を多くの企業が交換、共有、再利用するためには、情報自体だけでなく、その情報を扱うソフトの標準化、さらにはデータ交換のためのプロトコル、通信手順等の標準化が必須条件になる。

これは従来の単なるデータ交換のレベルからデータを統合して管理、活用することにより、ペーパーレス化と製品の全ライフサイクルにわたる効率化を実現し、バーチャルカンパニー(仮想企業)といった新しいビジネス形態の実現をも可能にするといわれている。

CALSにおいては基本的に国際標準の採用が最優先になっており、数値以外のデータの交換、蓄積のための標準として、後で述べるSTEPやSGML等の規格が採用されている。

いずれにしても標準に準拠したEDIがベースになっており、今後のビジネスの道具として評価され、活用されていくであろう。

3．2 ドキュメント・データの標準化の課題と対応について

今回のユーザー・アンケートではドキュメントとして想定したものが、設計図、仕様書及び技術データ、マニュアル、その他のドキュメントであったが、アンケートでは、に関してユーザーの関心が高かったので、以下、その点に重点を置いてまとめることにする。

（1）CADデータ交換に関する課題と対応

1）CADデータの現状と問題点

最近、CADデータの交換ニーズが高まってきているが、CADはその性格上、各企業、各部門がその業務に最適なソフトを搭載しているCADを導入するため、各企業にはさまざまなCADが設置されている。

したがって、これらの異なったCADデータを交換して自社のシステムにつなげることは簡単なことではない。

それはCADソフトが標準化されていないからである。

例えば、2次元の形状のみであれば標準としてIGESがあるが、形状以外の属性情報（寸法、注記、ハッチング等）も交換することになると問題が出てくる。

2）CADデータ交換における問題点

交換したCADデータを自社のシステムにつなげる方法としては、直接変換による方法があるが、この場合 は使用するCADシステム数だけ変換するソフトを開発する必要があり、各CADソフトのバージョンアップに対応してソフトの開発及びメンテナンスを行うこ とになり、容易ではない。

一般的には市販されているコンバーターソフトを購入し、これを使って相互に変換しているのが実状であるが、変換率を上げるためにはさまざまな工夫が必要とされる。

CADソフトの難点はバージョンの違いによって互換性がない場合があり、コンバーターソフトを利用する際もこの点がポイントになる。

また、CADソフトによっては双方が1対1に対応しないケースがあり、その解決は運用面でカバーするしかないのが実状である。

データサイズについても中間ファイルに変換すると大きく変わる可能性があり、ファイル容

量等の対応を考慮しておく必要がある。
さらには変換の検証手段をもたないソフトもあり、トラブルの分析が困難なものもある。
伝送面においては従来のEDIでは送受信するデータ量が非常に少なかったので伝送手順もJ手順、全銀手順が中心であり、回線速度も 2400 から 9600BPS で支障はなかった。
しかし、CADデータはそのボリュームにおいて受発注等のデータに比べて格段に大きいため、従来の伝送手順では非常に効率が悪い。

3)問題点に対する対応の方向

2)項での諸問題の対応策として、ISOのTC184/SC4で 1984 年から検討が始められた「STEP」(Standard for the Exchange of Product model data)に大きな期待が寄せられている。
STEPは、次世代の製品モデルのCADデータ交換に関する国際規格(ISO10303)の通称である。
正式名称は「ISO 10303 Product Data Representation and Exchange」となっている。
STEPが扱うデータは、2次元図形、3次元空間中のワイヤーフレーム、サーフェス、ソリッド等で、CADで扱うほとんどのデータが対象になっている。
STEPのデータ交換プロセッサはアプリケーションプロトコルごとに開発されて提供されているが、今後もそのアプリケーションの範囲が拡大されていくことになっている。
STEPの対象分野は機械、電気、船舶等のあらゆる分野にわたり、形状、寸法といった製品の定義データだけでなく、設備、発注、納期等、管理データも含まれている。
CADデータの伝送面ではまだ実施事例は少ないが、すでに一部の業界においてはCII標準によるCADデータ交換をH手順を採用して行う計画があり、今後急速に進展することが予想される。
多くの企業はVAN事業者のネットワークを利用することが予想されるが、VAN料金の算定基準をはじめとして、従来のEDIデータに比べてデータ量が飛躍的に大きいために、データ圧縮技術、データの再送に備えるためのファイル容量や期間等の運用基準の検討が急務である。
さらにはVAN事業者をまたがってデータ交換を行う場合の、いわゆるVAN間接続の技術面、運用面、さらには費用面の検討も必要である。

(2)マニュアル、仕様書等のドキュメント・データ交換の問題

現在、マニュアル、仕様書等はほとんどが紙の形で交換または利用されているが、すでに一部の企業では、 FD、CD－ROM、またはDBの形で運用されつつある。 これらのドキュメント・データはテキストとして、さらにはハイパーテキストとして企業間で電子 的に交換される方向にあり、そのための標準化が重要になる。
現在はこの分野のデータ交換の標準として、「SGML」(Standard Generalized Markup Language)がすでに国際規格として確立されており、この標準の普及が当面の重要課題となっている。

SGMLは1986年にISO 8879として国際規格になっており、日本ではJISX4151としてすでに登録されている。

SGMLによって作成されたデータは容易にデータベースにでき、登録のためのデータ再入力の必要がない。

また、SGML化されていることにより出版物の印刷も自動的に可能であり、いわゆる電子出版が効率よく行える。

今後はCALSのコンセプトにもあるように、企業間の取引業務をはじめとしてペーパーレス化になっていき、マニュアル、仕様書等も電子媒体の形で交換されるようになる。

そこではマニュアル、仕様書がデータベース化され、これをリアルタイムに、かつ、インタラクティブに参照しながら業務を遂行することになる。

その場合、データベースの統合と運用管理、ネットワークの構成、データの機密、保全、さらには利用料の算出基準等、解決すべき課題は多い。

第4章　ベンダー・ユーザーの意識

4．1　アンケートの概況

JUASが本年1月に実施したアンケートは、「共通フレームの適用上の課題」担当のWGと当WGが協働 し2部で構成したものである（資料参照）。当WGに関連するのが「第2部　標準データによるドキュメント交換に関する調査」に関する設問である。その中 で、企業が他の企業と交換するドキュメントのうち、いわゆるEDI、CIIやUN／EDIFACTが扱う受発注関係の取引データ以外のCADデータや仕様 書等の技術情報に関するドキュメントに注目して、その実態を浮き彫りにしようとしたものである。前半部分が「ドキュメント・データ標準化全般に関する調 査」、後半部分が「個別のドキュメントに関する調査」という構成となっている。本章では、このアンケートの結果の分析を通じてユーザーが抱える標準化に係 わる課題を抽出し、今後の標準化推進に係わる提言をまとめることを意図したものである。

アンケートは、当会のメンバー企業を対象に 270 社に発送し、60 社から回答が寄せられた。そのうち当 WG関連では、14 社（5.12％）を主な検討対象とした。中でも、設問を網羅して回答を寄せてくれた5社については、先進的なユーザーとして扱うことと した。商取引以外のEDIに対する「傾向」の把握を中心にして、以下にアンケート結果を述べる。

4．2　アンケート結果

（1）ドキュメント・データの標準化対応について

まず、「1．ドキュメント・データの標準化状況について」では、具体的な回答があった 12 社をみると、 ISO9000、STEP、CII標準や業界標準に準拠した形で対応をとっているが、特に製造業ではSTEPなどの国際標準については、その動向を把握し ておき、必要に応じて対応することも考えている（資料、1)～4)の設問参照）。

回答企業が具体的に意識として「標準化」にどう取り組んでいるのかは、業界のもつ流通チャネルへの影響 力、あるいは流通チャネルの上流、下流といった立場により異なると思われる。「取引相手に合わせる」あるいは「自分の標準に合わせる」という声が有効回答 の 70 のうち4割を占めている。これは、日本企業の本音と建前の使い分けという二面性の実態に近いものであるといえよう。

また、標準化に関してトリガーを引かせるものとしての外的要求や社外環境への対応も、例えばSTEPのように、一応それに関連する動向を把握しておき、それに同期をとりながら社内環境を整備することも考えているという回答が 18 件ほどある（資料、5)～11） の設問参照）。

(2)ドキュメント・データ標準化への取り組みについて

企業のオペレーションの中での「ドキュメント・データ標準への取り組みについて」回答のあった 22 社を みると、古くは 1980 年代から取り組んでいる企業と最近取り組み始めた企業とに分かれる。とくにここ2～3年で開始したところでは、具体的な目標とし て、上流から下流への各種データの流れとデータの共有化にともなうライフサイクルにわたる業務の標準化が課題となっている(資料、ドキュメント・データ標 準化への取り組み)。

(3)ドキュメント・データの標準化への要求について

1)これまでに標準データ化の要求が外部から寄せられた場合がある

ドキュメント・データの標準への要求の観点からみると、14 回答が外部から要求が寄せられた経験を 持ち、半数は国内の顧客企業からのものである。その場合、設計図、仕様書及び技術データが交換の対象とされている。業界標準ついで国際標準が準拠される標 準である。「今後の標準採用傾向」としては「標準を採用していく」が、そのうちの8割方を占めている(資料、ドキュメント・データの標準化への要求)。

2)これまでに標準データ化の要求を外部に寄せた場合がある

他方、外部に寄せた標準データ化の要求では、対象が国内ベンダー企業が 13 回答のうち5社、ついで 国内顧客先4となっている。そこでは、設計図や仕様書及び技術データが対象となっている。圧倒的に自社独自のものが適用されている様子がうかがえた。18 回答のうち 13 が「これから標準を採用していく」あるいは「予定がある」としている(資料、ドキュメント・データの標準化への要求)。

(4)ドキュメント・データの電子化、データベース化の形態について

次に、交換される対象のドキュメントの電子化及びデータベース化の現状についてみると、対象の部門とし ては、システム開発の現場が 69 回答のうち 25 を占めて一番多く、システム企画がそれに続いている。対象業務で見ると、設計が 81 回答中 28、ついで技術 情報が 12 回答となっている。対象となるドキュメントとしては、仕様書及び技術データが 131 回答中 23、設計図(29 回答)、それにマニュアル(19 回 答)の順となっている。ドキュメントの電子処理の形態をみても5割方がなんらかの形でワープロ、表計算、グラフ、線画などを一括処理するためにコンピュー タを用いた処理を行っている。データ交換も、半数以上がVANを介在させている(資料、ドキュメント・データの電子化、データベース化の形態)。

全般的傾向の分析からは、商取引以外のEDIの普及はまだまだこれからのものであるというのが現実の姿 であるといえよう。ただし、製造業、建設業などのように業務上の必要性でデータ交換を行っているところでは、ドキュメント・データ標準の必要性を切実に感 じている

といえる。今後、これらが先進ユーザーとして先例を示しながら他企業の牽引役となっていくことが必要であると思われる。また、今回実施したアン ケートを一過性のものとするのではなく、来年度以降もユーザー協会の会員の方の協力を得つつ実施していくことが望まれる。

4．3 技術情報交換の今後の展開

商取引を中心としたデータに関しては、UN／EDIFACTでの作業を中心に標準化が着実に進展してお り、欧米諸国をはじめ環太平洋地域でも国策としてEDI化を行ってきている。他方、商取引以外のドキュメント・データに関してみると、例えばCADでは、 STEP等の動きの中で標準化への取り組みがなされている。

ドキュメント・データの標準化に関する世界各国の動きは、年々活発化してきているが、今回のアンケート からは、ユーザー企業の標準化に関する認識は必ずしも充分であるとは言い切れない面がある。ドキュメント・データの標準化は単に企業間の交換に利するだけ でなく、CALSの思想にもあるように、一国の経済発展のキーファクターとなり得るものである。JUASの諸活動を通じて、今後、その啓蒙の推進や、標準 化活動への積極的な参画が要請される。

第5章　問題解決へ向けての提言

最近の情報システムに関連したオープン化の潮流の中で、オペレーティングシステム、ユーザーインタ フェース、通信プロトコル、アプリケーションインタフェース等についての標準化が進められてきている。これらの標準の開発と普及はさまざまな機関が担当 し、ユーザーに導入された情報システムの統合化機能とフレキシビリティが保証されるようになってきた。また、これは同時に、従来、ハードウエアベンダーの イニシアティブとサービスに基づき整備してきた情報システムが、そうしたベンダーからの制約なしに、ユーザーが自ら決めていく、つまりユーザーの責任にお いて意思決定をしていくことが求められるようになってきたことを意味している。すなわち、選択の自由を手に入れた情報システムのユーザーに対して、「標準」を持つことの意義が改めて問われる時代となってきたことも意味しているといえよう。

この選択に係わる意思決定のクライテリアとなるものの一つが最大公約数としてのディファクト標準の採用 であり、究極的には国際的に認知され、かつ、それ相当の強制力を持っている「標準」である。例えば、ISO9000 の採用があり、これには日本企業、とり わけ製造メーカーに対し苦い教訓が与えられた。しかし現在のところ、ユーザーの「標準」に対する意識は決して高くないのも事実である。こうした背景から、 当協会の中で標準化推進委員会を中心として、実務に根ざした標準化への取り組みを行ってきている。平成5年度の活動では、標準化の重要性をユーザーに認識 してもらうことに主眼をおいた啓蒙活動が行われ、その結果が報告書「標準化動向の現状とユーザーの問題意識」としてまとめられた。この啓蒙活動について は、当協会が今後も従来からの普及活動に加えてワークショップ等の実践的な活動を加味して継続していくことが求められている。

当WGの開始時点では、「前年度までの研究を引き継ぎ、『CALS』関連の規約の日本語環境における課 題を明らかにするとともに、ベンダー各社に対する要望をとりまとめる」予定でスタートしたが、「CALS」が網羅する標準の種類、情報電子化手段の範囲の 広さと当WGに委ねられた活動期間等の理由により、当初の目的を修正して、本報告にあるように「ドキュメント・データ標準」の視点から成果物をまとめていくこととした。このため、当初の目的達成は次年度以降の活動に委ねたいと考えている。

一方、「CALS」とそれに関連する「標準」については、当WGの視点を支える一つのコンセプト、すなわち当WGが対象とするドキュメント・データ標準に係わる一つの体系としてとらえていくこととし、当WGが開催した勉強会を通じてこの点が確認された。と りわけ、SGMLに関しては、勉強会と実際のデモンストレーションにより昨年度の報告書で指摘された課題にあるワープロやワープロソフトで生成されたド キュメントに係わる構造の互換性を保ちえるとの感触を得たことが、大きな成果の一つであるといえる。

今後はドキュメントのレイアウトや体裁情報を含むドキュメント・データの交換試験を行うことで、実際にベンダーに対する要求をとりまとめることができると認識しており、この点を次年度の課題の一つとして取り組んでいきたいと考えている。

一方、米国国防総省の調達システムに端を発する「CALS」は、今や米国製造業復権の戦略へと変貌しつ つあり、欧州や環太平洋地域へと広がりを示してきている。日本では、「CALS」についてあまり関心がもたれていなかったが、昨年9月に開催された CALS JAPAN '94 から徐々にその存在が意識され始めてきたといえよう。そうした中で、通産省が音頭をとりながら官民共同の「CALS技術研究組合（NCALS）」が 組織され、電力業界をパイロットモデルとしたプログラムが開始され、その組織を通して成果を民間に還元することが計画されている。さらに同時期に、日本に おける産業社会の総意を反映し、ユーザーとしての企業による自主的、自発的な参加と交流の中からユーザー本位のCALSを推進することを目的とした CALS推進協議会（CIF）が設立されることになっており、日本でのCALS推進の体制が整えられつつあるといえよう。もちろん、こうした施策に企業と して参画することのメリットを評価し、積極的な参画が望まれる。

「CALS」そのものについては、もはや単なる「標準」ではなく、新しい企業革新を実現するための「戦 略」ととらえるべきであり、その具現化を支えるのが情報技術そのものである。それゆえ、「CALS」を専門に取り組む場所が必要であり、当WGとは切り離 されたテーマとして取り組むことが望まれる。

今日のオフィスワークの中では、ワープロやパソコンのワープロソフトや表計算ソフト等ツールを駆使して 最終的なアウトプットとして「ドキュメント」が作成されている。これらのツールを提供するベンダーは、その商品開発において、どう「データ」を処理、計 算・集計し、どう「ドキュメント」を作成するかという過程と、その成果物としての「ドキュメント」にどうレイアウトと体裁を表現するかという機能を重視し て、独自の商品開発を行ってきた。この結果、電子的に処理される情報として英数の文字で表されるテキストのみならず、イメージ、図形等も包含され、さらに フォントの種類も増え、ユーザーがこれらを活用することにより、ディジタル的に生成されるドキュメントの表現能力が飛躍的に向上したといえる。

しかし他方では、異なるベンダー間では互換性のないデータ形式が情報の共有、流通の妨げとなってきているのも事実である。この問題に対して、ベンダーによっては他のベンダーのワープロソフトのテキストデータを読み込んだりするオプションを用意しているところもあるが、罫線やフォントはもちろんのことテキストデータの互換性さえ未だ達成されていないのが現状である。また、中間フォーマット等を公開して、これ に合わせてトランスレーションソフトを開発するというベンダーもあるが、これでも完全な変換は保証されてはいない。

こうした相互互換性に係わる課題を解く鍵となるのが各ベンダーによる構造化文書とレイアウト、体裁情報 に係わる「標準」の採用である。一部のワープロソフトウエアがSGMLやODAなどの標準をオプションとして採用はしているものの、「標準」について未だ 全産業的な

意思統一は図れずにいるのが現状である。今後、ベンダー各社に対し、こうした文章の構造化に係わる標準としてのSGMLや文章のレイアウト、体 裁に係わる標準としてのDSSSLなどのサポート機能を積極的に追加することを強く望むものである。ユーザー側もこうした標準を採用することのメリットを 鑑み、これらの標準のサポートをベンダーに要請したり、標準をサポートしているものを導入するなどの方針で臨んでもらいたい。

当WGは、特にこうした交換におけるデータの互換性に係わる問題が顕在化してきていると考えられる「ド キュメント・データ」として「技術関連のドキュメント」に焦点をあてて検討を進めた。実際、EDIの定着とともに、その対象が商流の前後工程へ拡大されて いき、見積書、注文書や請求書といった受発注関連の商取引のデータの他に、仕様書、CAD、設計データ、部品データ等の技術ドキュメントの電子的交換が検討され始めてきた。例えば、建設業界などでは、実用化を前提に通信回線を介した封筒方式でのCADデータファイルの交換等の取り組みが試みられてきてい る。また、CADや設計データの交換とその共有に関しては、日本の航空機メーカーが参加している米国の旅客機メーカーのプロジェクトで実践された。資材の 購買システムのEDI化を進めた電力会社では、注文伝票のEDI化だけでは全体の1割くらいをカバーしただけで、残り9割のデータは図面、技術データ等で あり、これを電子化することが課題となってきている。まさに本WGが扱ったドキュメント、設計図、仕様書及び技術データ、マニュアル、及びその他のドキュ メントが課題となってきている。

これらのドキュメント交換の実態を把握するために当協会のメンバーを対象にしたアンケートを実施した。 この集計結果を総括すると、業界により技術関連のドキュメントの交換の必要性や実際の取り組み度合いや経験に差異があることは否めない。特にドキュメント の中でも、設計図、仕様書及び技術データの交換についての関心が高かった。自動車などの一部の業界では、「技術関連のドキュメント」の交換がすでに定常的 に行われているが、STEP標準に基づいた交換という意味では、まだまだこれから実用化に向けての正念場をむかえる。協会の活動の中でこうした先進ユー ザーの経験をCALSライクな事例として紹介していくことも肝要である。

一方、目を海外に転じてみると、ドキュメント・データの標準化に係わる国際的な取り組みとしてISOの 場を中心にUN／EDIFACT、STEP、SGML等の策定が行われてきている。UN／EDIFACTにおいても、これまでの伝票中心のEDIから、そ の前後過程への拡張、文字コード、トランスペアレント（バイナリー）データ、インタラクティブEDI、セキュリティ機能や米国のX.12 との融合が議題と なっている。とりわけ注目されるのがトランスペアレント・データの扱いである。このデータをサポートするためにX.12 が定める仕様／技術情報の交換に関 するトランザクション・セット 841 をモデルとして開発することになった。トランザクション・セット 841 は、製品、プロセス、サービス、さらには他の EDIサービス取引とのリンク等の記述データとともにCALSが使用するMIL－STD－1840 に規定されるデータ・ファイルの交換をするため使用さ れ、その能力が証明されているものである。この意味で、X.12 のUN／EDIFACTへの移行の重要性があるといえる。またCADデータの交換に関して は、STE

Pの第1版がリリースされてきている。国際市場では、外圧にしろ自主的にせよ標準に準拠することは商売の前提であり、今や一企業や系列の個別問 題としての対応ではどうにもならない状況になっており、業界団体や業際間での話し合いが、国策と同期をとりながら推進されていくことが望まれる。

この議論は同時に、いかに企業が標準化策定のプロセスに関与していくかという課題を浮き彫りにしている といえよう。諸外国では「標準化」への参画をその企業や国の戦略と位置づけて積極的な参画や貢献をしており、今後、日本としても、とりわけボランティア的 な色彩の濃い国際標準の策定に関し経済大国としての応分の国際貢献という消極的な意味だけでなく、いかに寄与していくかがキーポイントとなるといえる。標準化に参加することによって迅速に次世代の標準を自社のものとすることができる。またドキュメントに係わる標準は、プロセスそのもの、作業手順、設計技 術、生産技術、ノウハウ等の標準化を含むものであり、これは、従来からの仕事のやり方の見直しと変革を意味する。このことは、一企業にとり将来にわたる競 争力を維持する上では重要なファクターとなりえるゆえに、これまでの標準化とはレベルや意識の異なる広義の標準化とシナリオ作りが求められることになる。 標準化作業への参画は、事前にこうした準備を整えられるというメリットがあることも理解する必要がある。

伝票と技術関連のドキュメントに関してCALSの中のメタ標準を構成するSTEPやSGMLなどの標準 の活用が、情報通信技術の発展とあいまって、業界内、業界外、さらに国際間での諸データの交換を助長することになる。この結果、将来的には複数企業が各企 業の枠を乗り越えて、新製品の協働開発・製造・マーケティングといった、いわゆる仮想企業（バーチャルエンタープライズ）の実現も決して夢物語ではないと いえよう。しかし、これにはベンダー各社が標準に準拠した製品を提供し、またユーザーもそれらを使いこなせるに足りるリテラシーが要求され、仕事のやり 方、技術、ノウハウに関しても標準化がなされ、セキュリティが確保された高速通信回線を通じたファイル転送やリモートログインなどを多用したグローバルオ ペレーションが必須のものとなる。とりわけCALSのような思想とGIIなど国際的な情報通信のインフラストラクチャーの整備プロジェクトの成否は、バー チャルエンタープライズ実現へ多大なインパクトを与えるものであり、こうしたプロジェクトが一日も早く実用段階に移行することを願って止まないものであ る。