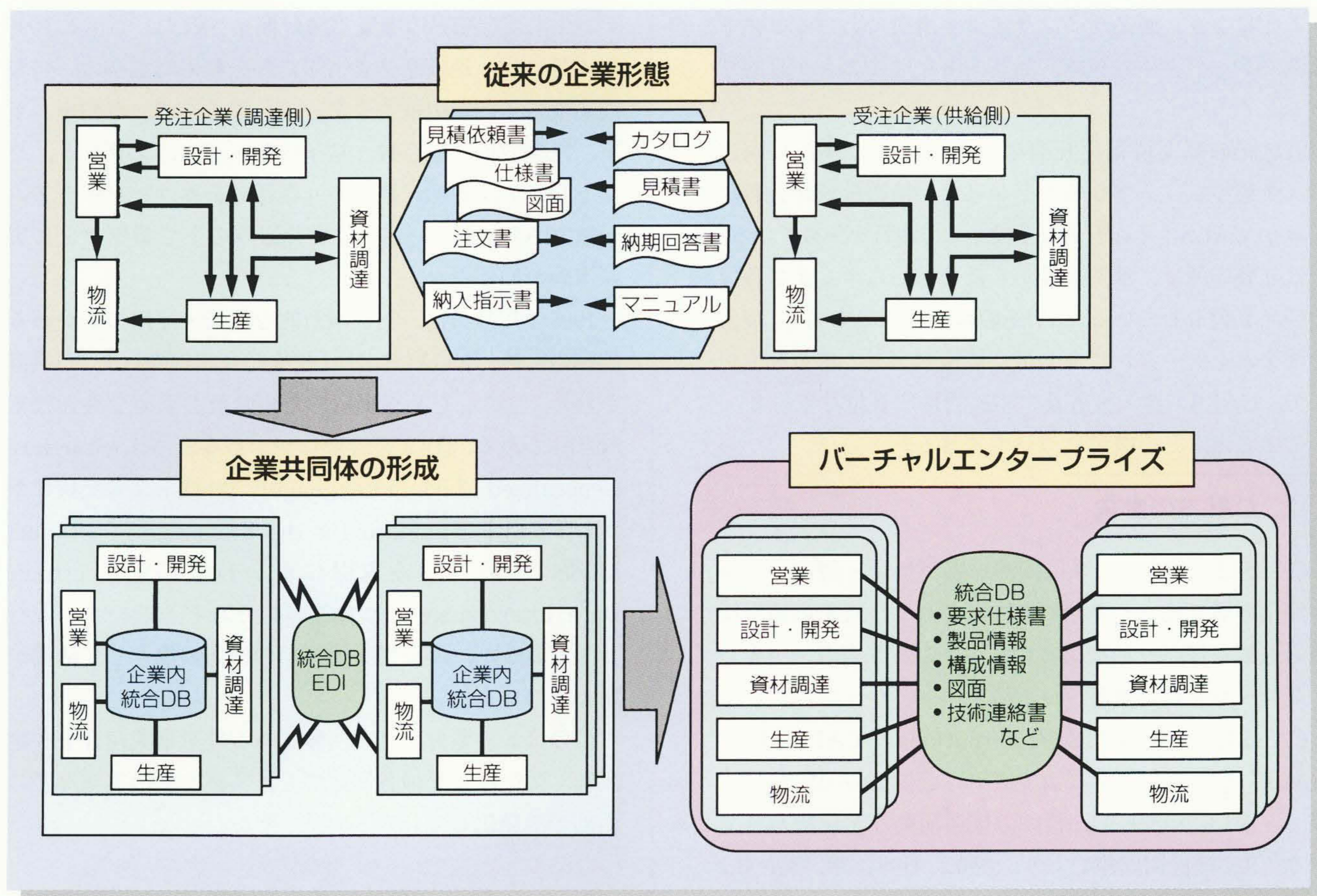


21世紀へのビジネス革新を支えるCALISの展開

Business Evolution through CALS(Commerce at Light Speed;
Continuous Acquisition and Lifecycle Support)

高松佑次 Yûji Takamatsu 赤川文夫 Fumio Akagawa
石橋 耀 Akira Ishibashi 岸野清孝 Kiyotaka Kishino



注：略語説明 DB(Database), EDI(Electronic Data Interchange)

CALS(生産・調達・運用支援統合情報システム)実現へのステップ

情報の電子化、企業間での共有・再利用の動きは確実に進展している。上図は、バーチャルエンタープライズを目指したCALISの実現過程を示したものである。

近年、経営を取り巻く環境は一段と厳しさを増しており、変革とスピードが要求されている。また、市場・生産現場とも国境を越えて展開されており、グローバルな競争への対応が必須となっている。

一方、情報技術は年々格段の進歩を遂げており、情報処理速度の著しい向上、低価格化による個人レベルでの情報機器の普及、マルチメディアの進展、インターネット・イントラネットの浸透など、高度情報化社会実現への環境が整いつつある。

CALS(生産・調達・運用支援統合情報システム)は、

最新の情報技術を生かして、「コスト低減・リードタイムの短縮・品質の向上」の経営目標とスピーディ経営を実現する方策として脚光を浴び、21世紀の重要なビジネス形態の一つとして期待されているものである。

CALSは一企業で実現できるものではないので、日立製作所は、社外・業界でのCALIS実証実験への参画、標準化推進などを行うとともに、自らもその導入を推進している。また、ユーザーがCALISをより導入しやすくするための製品の開発や技術開発に取り組んでいる。

1. はじめに

CALSとは、「商取引、設計・製造・調達・運用などの業務にかかわる情報をデジタル化することにより、情報を企業内・企業間で共有しようとする考え方」と定義されている概念である。標準規格の導入によって統合されたデータ環境を創出し、取引情報や技術情報を共有することにより、製品ライフサイクル全般にわたるコスト低減、リードタイム短縮、品質向上を図ることが目的である。

21世紀の高度情報化社会を担う企業への移行に向けて、産業界では「生き残りをかけた」情報投資が行われており、CALSはその有力な手段として注目を集めている。

日立製作所は、重電機器から電子部品に至るまで各種の製品を製造している、CALSのユーザーの立場と、情報システムをトータルに取り扱う情報ベンダの特質を生かして、CALSの導入・普及に積極的に取り組んでいる。

ここでは、その概要について述べる。

2. CALSの動向

CALSは、10年前に米国国防総省が生産・調達・運用合理化の切り札として始めたものであり、近年の情報技術の進展に伴い、21世紀のビジネスのあり方の一つとしてグローバルに進展しつつある。

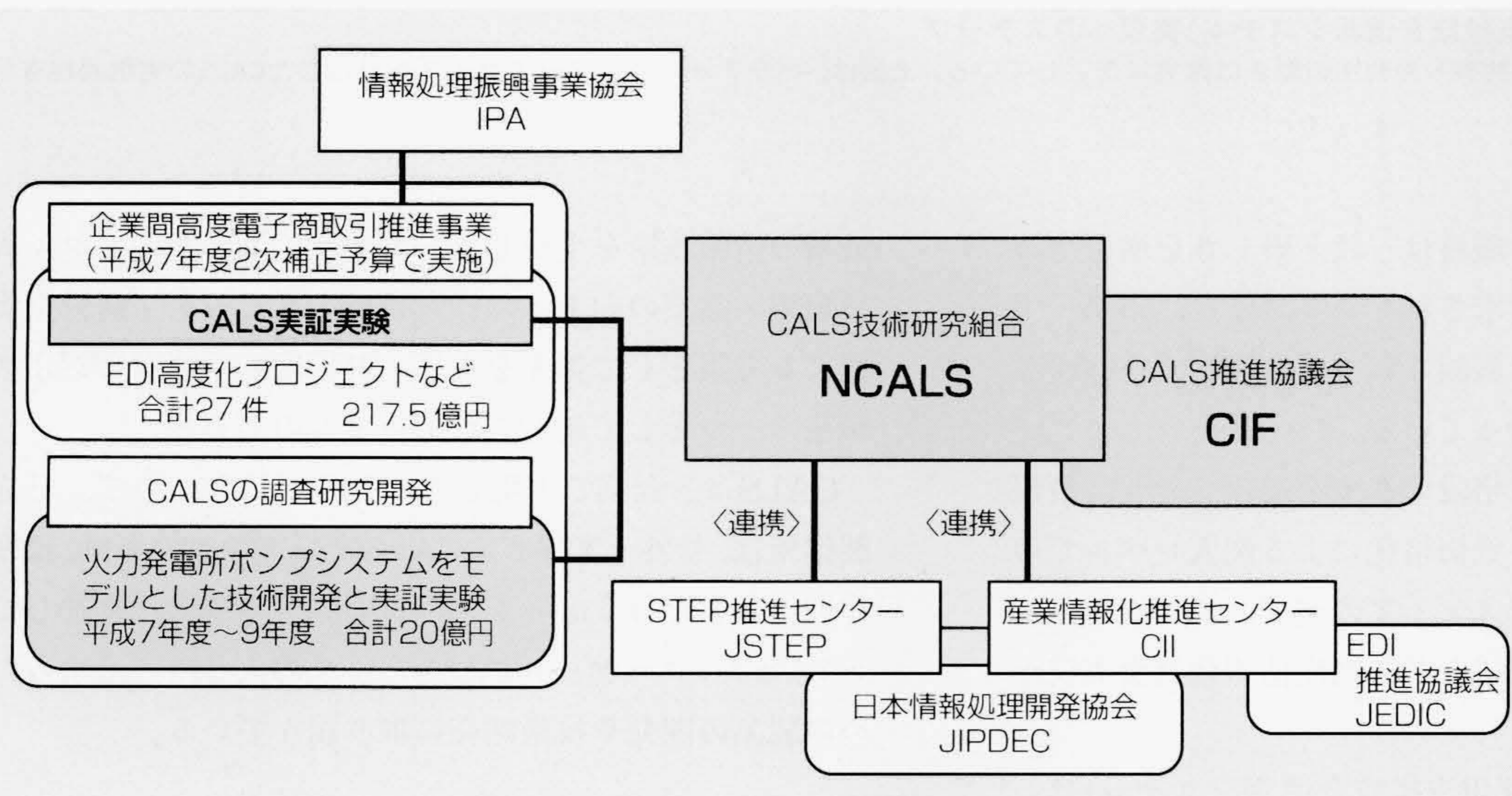
CALS国際会議“ICC(International CALS Congress)”が1995年4月に設立され、CALSの国際的な普及・啓蒙(もう)やCALS標準の推進活動などが行われている。ICCは民間団体であり、現在、日本、米、英、仏、

独ほか12か国、5団体が加盟している。加盟各国は国内にCALS推進組織を設立し、CALSの普及・推進に当たっている。

国内でも、1995年5月、通商産業省の支援の下にCALS推進協議会、CALS技術研究組合〔生産・調達・運用支援統合情報システム技術研究組合(略称NCALS)〕が設立され(図1参照)、火力発電プラントの循環水ポンプをモデルとしてCALSの実証実験が開始された。さらに1996年4月には、通商産業省情報処理振興事業協会の「企業間高度電子商取引推進事業」の一環として、自動車、宇宙、鉄鋼設備、航空機、電子機器・部品、プラント、ソフトウェア、船舶、建設の9業種の業界コンソーシアムが設立され、NCALSという枠組みの下で業界ごとに実証実験が始まった。

1996年12月には、業種横断的な技術・運用にかかわる調整のため、NCALS内に「技術総合調整委員会」が設置された。また、CALS実現のための最も重要な共通技術(標準)である、(1)文書管理にかかわるSGML(Standard Generalized Markup Language)、(2)技術文書交換にかかわるSTEP(Standard for the Exchange of Product Model Data)、(3)商取引にかかわるEDI(Electronic Data Interchange)については、それぞれ連絡会が並行して設置され、業種間共通技術の検討の場として活動が始まっている。

このほか、電力会社の団体である電気事業連合会や建設省、防衛庁などの各省庁でも、実証実験の実施などの活動が活発化している。



注：略語説明
STEP(Standard for the Exchange of Product Model Data)

図1 通商産業省のCALSへの取組みと関連団体
関連団体の支援を得て、CIFとNCALSを中心に推進している。

3. CALS実証プロジェクトへの参画

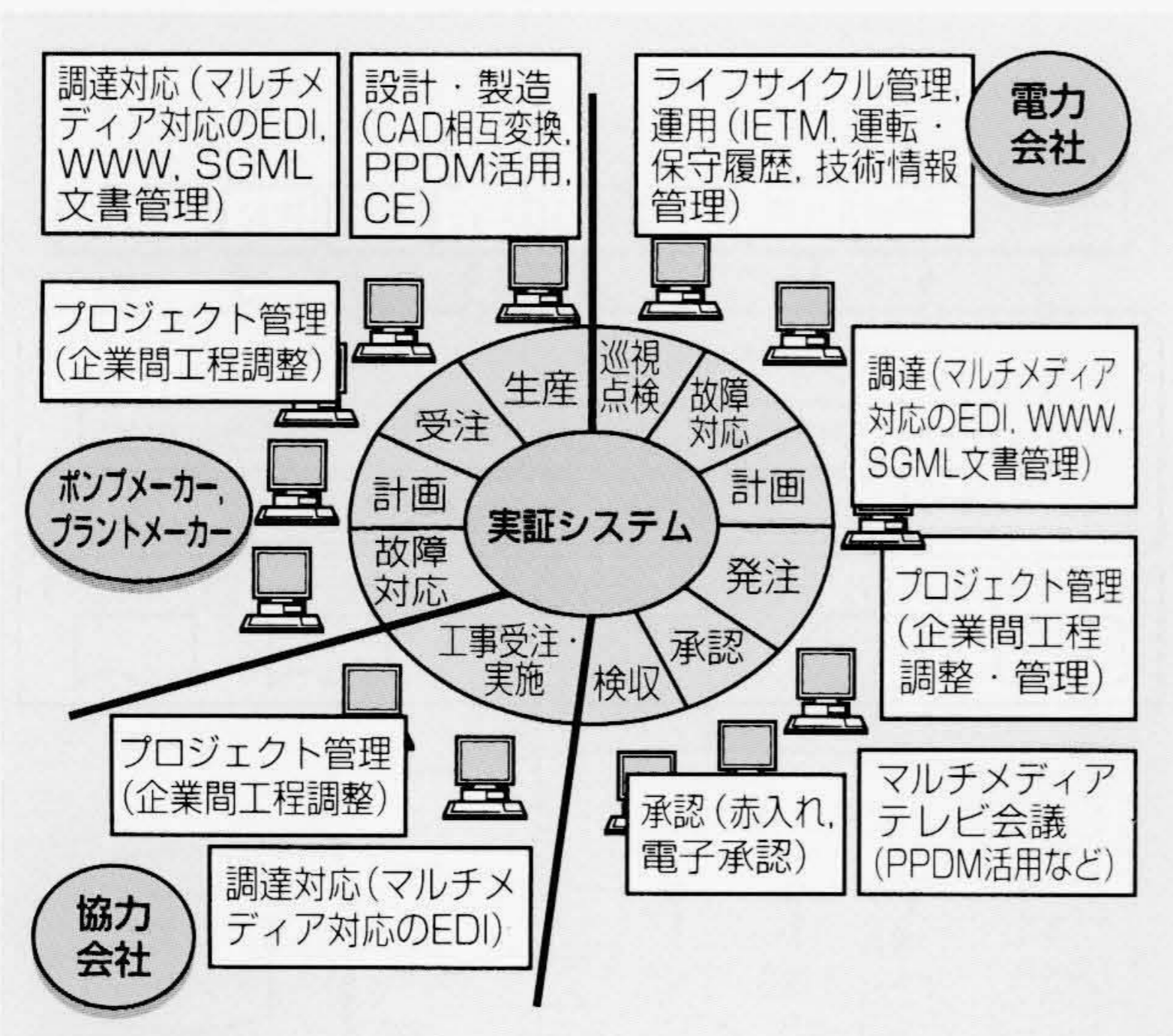
日立製作所は、わが国の産業界の一員として、CALSの普及、国際競争力の強化、産業の発展という見地から、NCALSが進めている実証事業と業種別CALSの実証プロジェクトへ積極的に参画している。

3.1 NCALS実証事業への参加

NCALS実証事業は、火力発電所の循環水ポンプの調達・運用をモデルとして、1995年5月から1998年3月までの3年間でCALSを実証するものである。

その目的は、CALSの適用により、製品ライフサイクル全体での情報の共有化・統合化を実現可能とし、産業社会全体で経営効率が向上することを、わが国の産業ユーザーに対して実証することである¹⁾。

実証シナリオとして、ポンプの異常傾向発見により、(1)設備の更新開始、(2)EDIと文書管理との連携による調達、(3)CITIS(Contractor Integrated Technical Information Service)による承認図の企業間電子レビュー、(4)製品情報共有化による部門間にまたがる共同設計作業、(5)企業間のプロジェクト管理や電子化技術文書のレビュー、(6)発電所の現地試験での共同作業、(7)設備の更新完了、(8)その運用・保守などを設定し、詳細な実証システムの構築を行っている(図2参照)²⁾。日立製作所は、実



注：略語説明
 WWW(World Wide Web)
 PPDM(Process and Product Data Management)
 CE(Concurrent Engineering)
 IETM(Interactive Electronic Technical Manual)

図2 NCALS実証システム概念

電力会社、メーカー、協力会社で循環水ポンプのライフサイクルにわたる実証実験を行う。

証用の図面・文書を提供し、CALS実施ガイド、システム構築ガイドの作成などの研究活動を参加各社との共同作業によって進めている。

3.2 自動車CALSプロジェクトへの参加

自動車CALSでは、デジタルプロセスについての検討と、そのデジタルプロセスの基礎となる標準規格の設定、トランスレータの開発・評価、法規情報や整備マニュアルのSGML化・利用についての開発・評価を行う。デジタルプロセスとは、開発期間短縮とコストの低減を目的として、自動車の製造にかかわるすべての情報をデジタル化し、その情報を有効活用した製造プロセスのことである。

1車種数万点に及ぶ部品を使って世界各地に分散する開発拠点を協調して開発するためには、多量の分散されたデータを自在に扱えなければならない。現在の最先端技術でどこまでデジタルプロセスが実現できるのか、課題は何であるかを明確にするとともに、次世代のデジタルプロセスのあるべき姿を、分散オブジェクト指向技術、WWW(World Wide Web)を用いた三次元形状と構成情報の高速表示・伝送技術をベースに検討を行う(図3参照)。

日立製作所は、この分野の研究・実証実験を担当する。

3.3 電子機器・部品CALSプロジェクトへの参加

このプロジェクトでは、主要な電子機器・部品メーカー40数社とともに研究を進めている。電子部品情報の標準化・共有化を進め、オープンネットワーク環境での情報流通システムや利用技術を確立することにより、電子機器・部品の開発期間の短縮とコスト低減を実現し、国

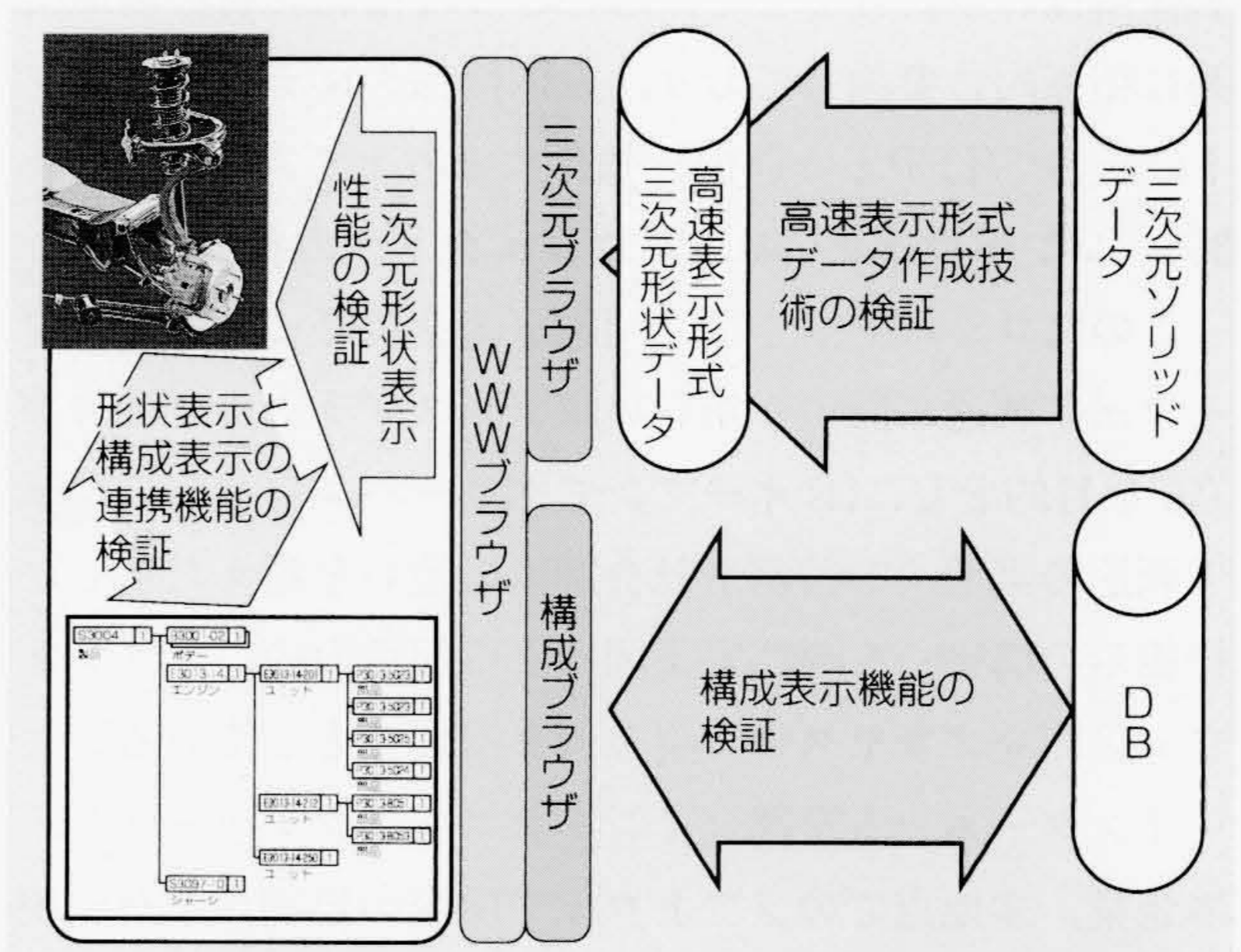


図3 自動車CALSプロジェクトの共創設計支援の実証実験内容
 次世代のデジタルプロセスのあるべき姿の検討を行う。

際競争力の維持・向上とホワイトカラーの生産性向上を図る。

実証実験では、提供側がWWWサーバに作成、登録した電子カタログから、適合する部品をインターネット上で検索、選定して活用側の部品データベースに取り込み、EDA(電子設計自動化システム)などと連動して、パソコン、テレビ、および携帯電話に使用するプリント基板を設計する。

日立製作所は推進理事会社として、部品情報を提供する半導体部門、その情報を活用して電子機器を開発する機器製造部門、情報流通側としての本社部門が、それぞれのワーキンググループに参加しており、電子部品情報の流通方式や目的別最適授受方式のガイドライン作成を分担するなど積極的な活動を展開している。

3.4 プラントCALSPROJECTへの参加

プラントのライフサイクルを支援する業務は単一の部署や企業の範囲を越えつつあり、各部署間や企業間の情報共有が重要な課題となっている。この実証事業では、21世紀でのわが国のプラント産業の競争力の維持と世界の産業との共生を図るために、CALSP/STEPの情報共有化技術と業務プロセス統合技術に基づいて、プラント産業分野のCALSP/STEPシステム実用化技術の確立を目指して実証実験を行う。

プラントのライフサイクルにわたる主要な業務は、許認可官庁、プラントオーナー、プラントメーカー、エンジニアリング企業、建設企業、プラント機材メーカーなど多くの企業が各業務と密接に関連しており、プラントライフサイクルの各場面でSTEP, SGML, EDIなどのCALSP/STEP技術を有効活用する環境を構築する。日立製作所は幹事会社として、このような情報共有の環境構築に積極的に参画しており、社内情報システムとプラントCALSP/STEPとの連携を強化する考えである。

3.5 ソフトウェアCALSPROJECTへの参加

このプロジェクトでは、「国際分業を視野に入れたソフトウェア調達に関する新しいビジネスプラクティスの確立」を目的とし、(1) オープンでグローバルなソフトウェア調達の実現、(2) 言語や社会制度の違いを越えた新しい枠組みの構築、(3) 専門家集団による競争力の高いソフトウェア開発プロセスの実現を大きな要素としている。

インターネットを開発インフラストラクチャーとし、多企業、多地点でのソフトウェア開発の協調作業を実現するために、以下の課題を実証実験を通して検証する。

(1) インターネットを利用した協調問題解決の仕組み

(2) ネットワークによる異なる環境での開発情報と管理情報の共有の仕組み

(3) オープンでかつ秘密保持の可能なネットワーク

(4) 分散型オブジェクト支援環境による組立型ソフトウェア開発の実現

日立製作所は、以上のほか各種の国家的なCALSPのプロジェクトにも参加し、活動している。

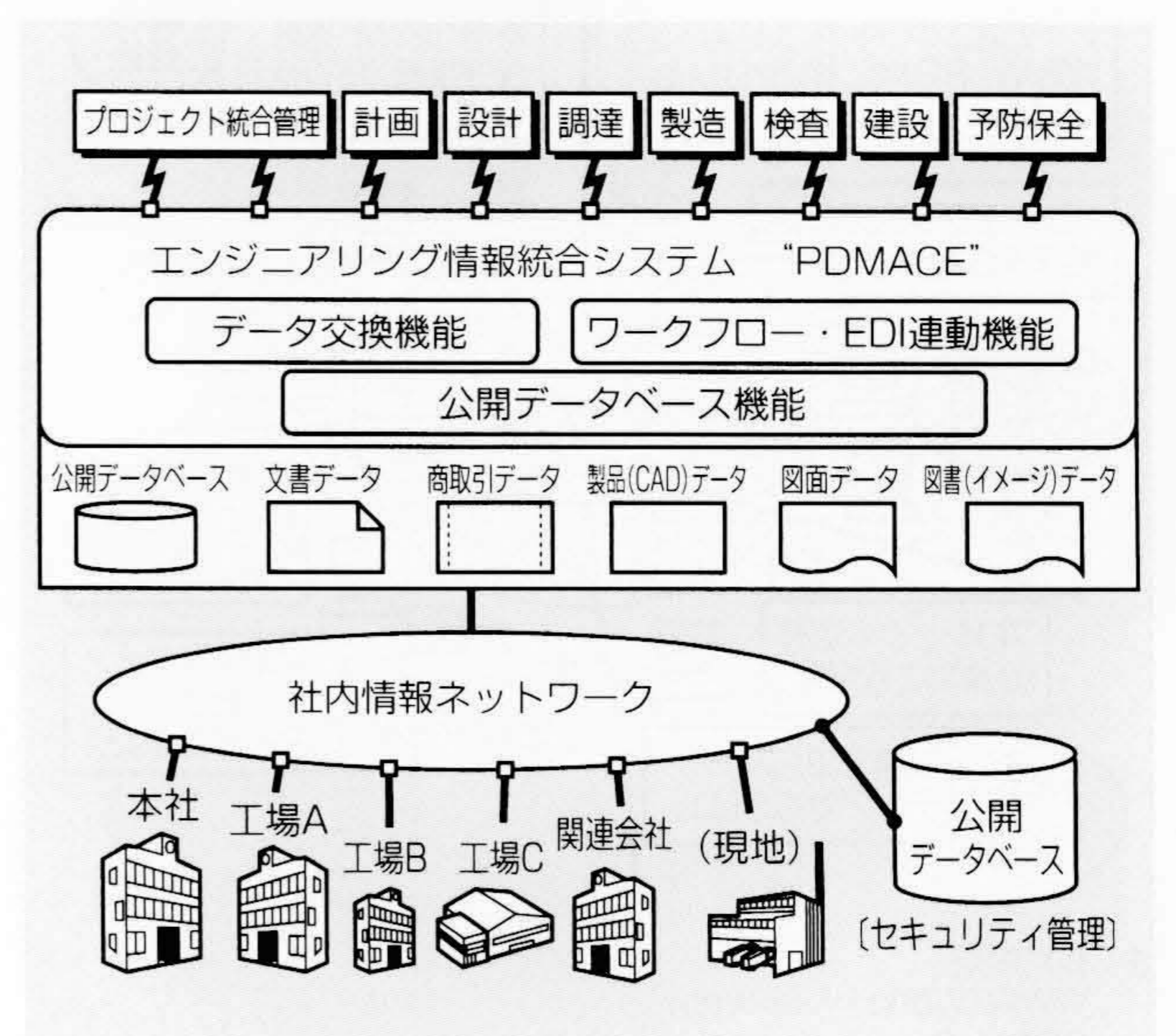
4. 日立製作所のCALSP実施事例

日立製作所は、これまで述べてきた動向に対応するため、CALSPの構築を積極的に進めている。

4.1 エンジニアリング情報の統合化と高度利用

設計から保守までの間接業務の効率向上やリードタイム短縮を図るため、エンジニアリング情報の統合化によるCALSPの構築を進めている。具体的には、情報の記録方式の標準化、設計システムと生産管理システムとのデータ交換などを行うPDM(Product Data Management)システムを開発し、電子メール、ワークフローなどのグループウェアと組み合わせて、設計から保守までを統一的に管理する(図4参照)。現在、30の事業所でシステムを構築中である。代表例について以下に述べる。

(1) 電力事業部門では、原子力発電プラントの設計業務でPDMを適用し、系統設計業務と三次元配管レイアウト計画業務をワークフローを用いて有機的に連携させ、以



注：略語説明
PDMACE(Product Data Management for Creative Engineering Environment)

図4 エンジニアリング情報統合システム
“PDMACE”で情報統合化し、設計から保守までを統一的に管理する。

下の電子的情報交換による業務連携を実現した³⁾。

- (a) 系統設計側で作成した配管計装線図を配管設計側に送付し、配管ルート計画に使用する。
 - (b) 温度、圧力などの系統設計データを、配管設計側のCAD・CAEシステムに取り込んで活用する。
 - (c) 配管設計側で決定するドレンやベントなどの設計データを系統設計側に送付し、配管計装線図に反映する。
- (2) 汎用空調機部門では、ネットワークとデータの統合化により、開発業務で新製品コスト計画システムや設計変更仕様書の電子化システムを構築し、受注・発送業務で在庫切れがなく、むだな在庫を持たないための在庫自動補給システムを構築した。さらに、自動補給に追従できる生産計画システムと、この生産計画システムが立案した計画を確実に実行できる製造ラインを実現した。これにより、開発期間を従来比で30%短縮の見通しを得た。また、在庫を2.7か月分から1.9か月分へと削減し、製造リードタイムである生産機種確定時期を生産開始の17日前から8日前までに短縮することができるようになった⁴⁾。
- (3) ソフトウェア開発部門では、年間約600冊(約20万ページ)のマニュアル発行の効率を向上させるため、CALIS対応のマニュアル開発システムを構築した。原稿をワープロで作成し、SGML文書に変換してデータベース化することにより、ユーザーのニーズに合わせたCD-ROM (Compact Disc Read-Only Memory), HTML(Hyper-

text Markup Language) 文書、紙などの各種メディアで配布できるようにした。これにより、版下作成費用、紙マニュアルでの印刷・保管費用が削減でき、文書の再利用による工期短縮も図ることができた。

4.2 地球規模での情報共有化と電子的ビジネス化

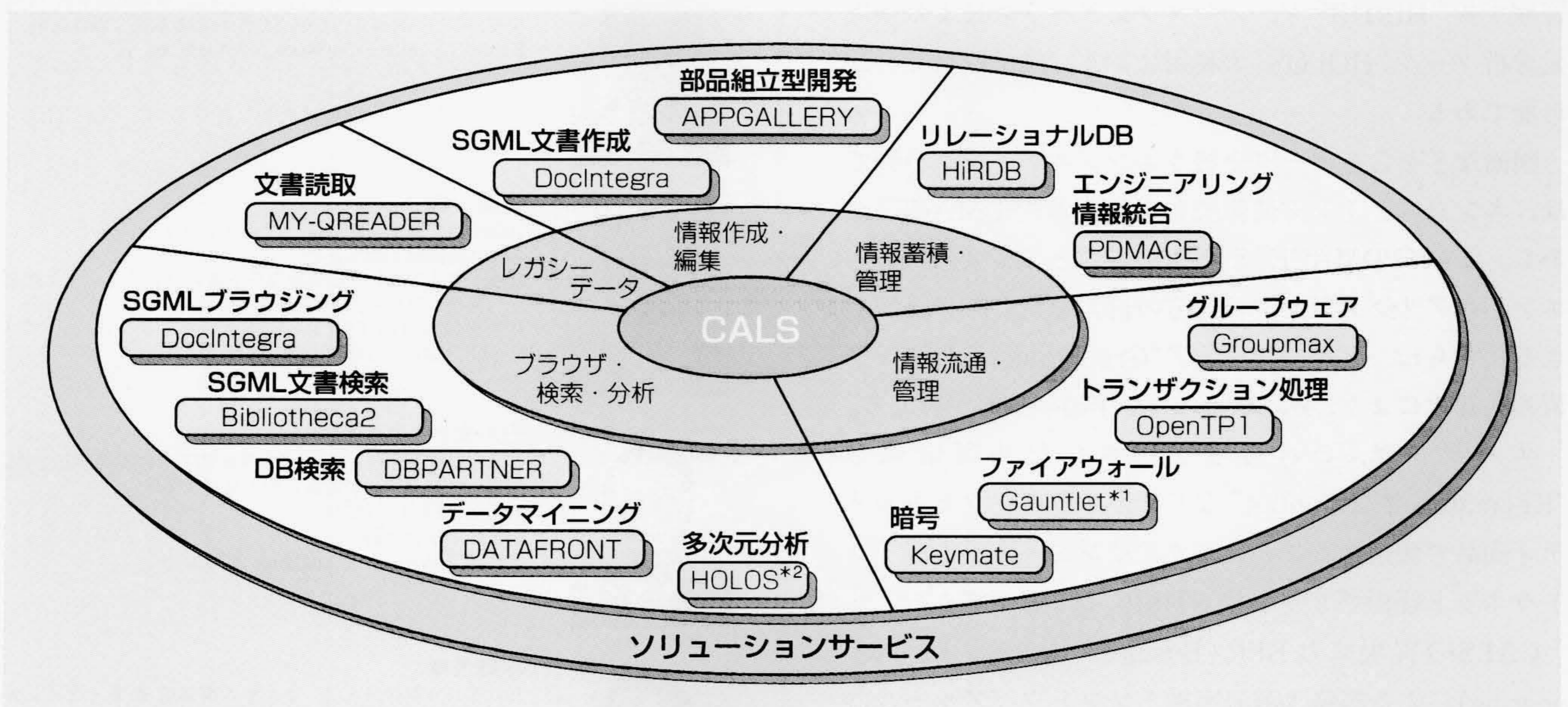
全社レベルでの情報の共有化を図ることを目的として、自社ネットワーク“HITNET”を構築している。これは、中央コントロールセンタを本社に置き、国内7か所、海外8か所を結ぶ24時間対応のネットワークである。200を超えるWWWサーバを各事業所に設置し、予算や生産計画などの経営データの共有化によるCALISの構築を進めている。

また、電子的ビジネスシステム構築を目指して、「日立総合資材VANサービス“HITVAN”」を提供している。33事業所の資材部門と取引先1,000社との間をネットワークで結ぶ企業間EDIと、購入要求から決済までの購買業務を電子伝票で行う購買オンラインシステムを構築し、調達リードタイムの短縮と事務処理の効率化を図っている。

5. 日立製作所におけるCALIS商品の開発

5.1 CALIS関連商品への取組み

CALISを実現するには、複数の商品群によるトータルソリューションの提供が重要であり、段階的な構築が可能な商品体系である必要がある。大競争時代を乗り切る



注：*1 Gauntletは、米国Trusted Information Systems, Inc.の商品名称である。*2 HOLOSは、Holistic Systems Ltd.の商品名称である。

図5 CALIS対応関連の商品群

日立製作所は、エンジニアリング分野・ビジネス分野を融合し、トータルソリューションとしてCALIS導入を支援することが可能なCALIS関連プログラムプロダクトとソリューションサービスを提供している。

ための有効な商品群を次の考え方で開発している。

- (1) CALS関連商品として、CALS構築に必要な機能を提供するソフトウェアツール群と各種ソリューションサービスを提供する。
- (2) ソフトウェアツール群により、CALS標準形式のデータを作成し、企業間で流通させ、標準的なインタフェースでアクセスするために必要な機能を提供する。
- (3) ソリューションサービスでは、CALSシステムの構築を支援するとともに、コンテンツ作成も支援する。

5.2 CALS関連商品

CALS実現の第一歩は文書の電子化から始まる。ワープロで作成した文書を標準規格であるSGMLやHTML対応文書に変換することにより、文書交換が容易に行え、インターネットのホームページ作成などの情報発信も行えるようになる。また、文書をSGML化することにより、文書の構造を意識した検索も可能となり、情報検索効率も上がる。

ワープロ文書でない既存情報の場合にも、“MY-QREADER”と“DocIntegra”を用いることにより、文書のSGML化が実現できる。この文書電子化支援を行うソリューション専門コンサルタント集団により、顧客先でのSGML化を積極的に支援している。

これらの情報を流通、管理するグループウェア“Groupmax”を組み合わせていくことにより、グループ作業の効率化を図ることができる。さらに、情報を蓄積、管理する“HiRDB”と、データウェアハウスによる多次元分析ツール“HOLOS”の利用により、経営改善などが可能である。

図面などを含むデータを扱うエンジニアリング分野では、エンジニアリング情報統合システム“PDMACE”がある。この“PDMACE”を利用することにより、文書とエンジニアリングデータの両方の情報を統合的に管理できる。さらに、グループウェア“Groupmax”との連携や情報共有化により、コンカレントな作業の推進が行える。

ユーザーは、これら電子化された共有情報を“Keymate”や“Gauntlet”などのネットワークセキュリティ商品で使用するにより、インターネット・イントラネット経由でも安心して利用することができる。

CALSの実現にはBPR(Business Process Re-engineering)による業務改革の実施とソフトウェアツール群を活用したトータルシステムの構築が肝要であり、これらを支援するソリューションサービスも用意している(図5参照)。

6. おわりに

ここでは、新しいビジネス形態として、また経営資源の有効活用・経営の効率化の有効な手段として、今後、企業間に浸透していくものと思われるCALSの概要について述べた。

1997年11月には、世界の最新情報技術が集まる“CALS Expo INTERNATIONAL 1997”が東京で開催される予定である。さらに、各業種別CALSの実証プロジェクトが終わる1998年春には、各業界での方向付けが行われ、CALS導入が加速されることが期待される。

今後も、ノウハウや導入・構築サービスなどの支援体制の強化、ユーザーがCALS導入を容易に行うための支援ツールの開発に積極的に取り組んでいく考えである。

参考文献

- 1) 石橋：CALSで変わる生産と保全，プラントエンジニア，Vol. 28-3(1996-3)
- 2) NCALS実証システムの実演展示，CALS NEWS，Vol. 1，No.11，4～15，日刊工業新聞社(1996-11)
- 3) 好永，外：プラントエンジニアリング情報の統合化と高度活用，日立評論，78，4，309～314(平8-4)
- 4) 日経メカニカル 別冊 デジタルファクトリ，pp.36～52(1996)

執筆者紹介



高松佑次

1963年日立製作所入社，情報事業本部 事業企画本部 所属
現在，CALSの推進，CALSにかかわる事業企画に従事
E-mail：y-takamatsu@comp. hitachi. co. jp



石橋 耀

1968年日立製作所入社，ビジネスシステム開発センター ビジネス計画第二部 所属
現在，製造業における業務改革支援のコンサルティング業務に従事(CALS技術研究組合へ出向中)
技術士(電気・電子部門)
E-mail：ishibashi@iabs. hitachi. co. jp



赤川文夫

1975年日立製作所入社，ソフトウェア開発本部 計画部 所属
現在，ソフトウェア商品企画・立案に従事
技術士(情報工学部門)
情報処理学会会員
E-mail：akagawa@soft. hitachi. co. jp



岸野清孝

1974年日立製作所入社，システム事業部 産業・流通システム部 所属
現在，ロジスティクス・EDIなどのコンピュータ応用システムの開発に従事
E-mail：kishino@cm. head. hitachi. co. jp