

# プラントライフサイクルを支援する総合情報技術

## Total Information Technology for Supporting Plant Lifecycle

好永俊昭\*

Toshiaki Yoshinaga

川島泰正\*\*

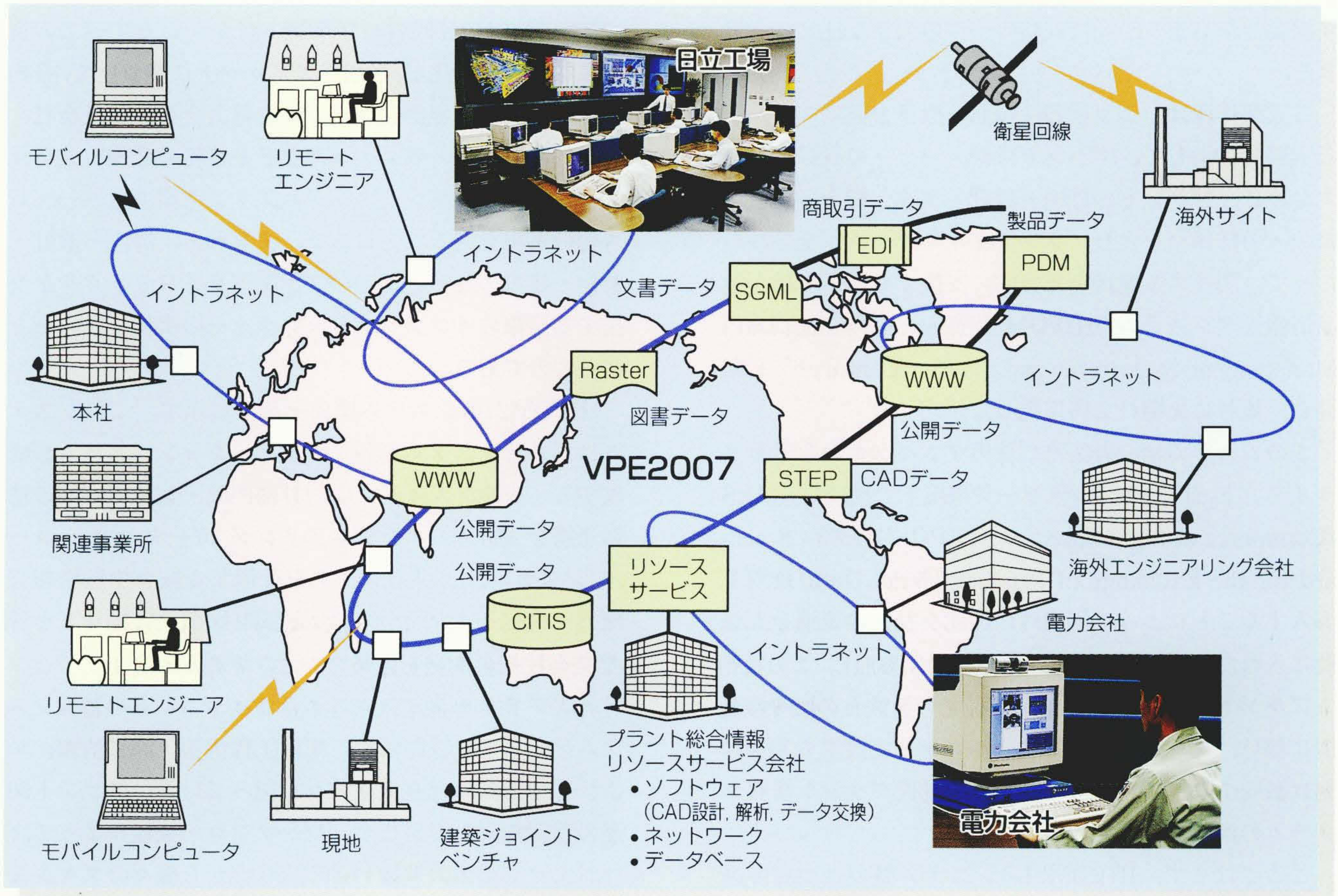
Yasumasa Kawashima

太田吉美\*

Yoshimi Ôta

北浦 渉\*\*\*

Wataru Kitaura



注：略語説明 EDI(Electronic Data Interchange), SGML(Standard Generalized Markup Language), PDM(Product Data Management)  
WWW(World Wide Web), STEP(Standard for the Exchange of Product Model), CITIS(Contractor Integrated Technical Information Service)

### 次世代プラント情報システム “VPE2007(Virtual Plant Enterprise 2007)”

プラントライフサイクルを支援する総合情報技術は、高速大容量ネットワーク技術の中核としてバーチャルプラントエンタープライズを実現する。

日立製作所は、より信頼性の高い原子力発電プラントの実現を目指して、プラント供給メーカーの責任を果たすために、プラントの計画・設計・調達・製造・検査・建設や試験・予防保全などのプラントライフサイクルにわたる業務の生産性向上、および品質向上を目的とした原子力総合製品情報管理システムを構築している。このシステムは、パソコンとワークステーションをクライアントサーバネットワークの環境下で接続し、コンカレントエンジニアリング環境やペーパーレス化を実現している。

今後は、インターネット・イントラネットの広がりや高速・大容量ネットワーク技術の発達により、プラントライフサイクルにわたる業務環境が大きく変革し、社内、国内・海外関連会社との間の情報連携のあり方も大きく変わろうとしている。

日立製作所は、プラントライフサイクルを支援する総合情報技術が10年後に大変革した姿“VPE2007”(Virtual Plant Enterprise 2007)を想定して、次世代プラント情報システムの開発を進めている。

\*日立製作所 日立工場 \*\*日立製作所 日立研究所 \*\*\*日立ニュークリアエンジニアリング株式会社



### 1. はじめに

国内外のグローバルな環境変化，競争の激化によってあらゆる面で抜本的な改革，合理化が叫ばれており，プラントライフサイクルを支える総合情報技術は，ますます重要性が高まり，経営戦略の一つの大きな柱になってきた。

日立製作所は，より信頼性の高い原子力発電プラントの実現を目指して，プラント供給メーカーの責任を果たすために，プラントの計画・設計・調達・製造・建設や試験・予防保全を含むプラントライフサイクル全般にわたって，関連する業務を総合的に支援する原子力総合製品情報管理システム“HIPDM21(Hitachi Product Data Management System toward the 21st Century)”を開発し，他社に先駆けて実用化した。

このシステムは，各業務で使用するパソコンなどをクライアントサーバネットワーク環境下で接続し，CALS(Commerce at Light Speed)やSTEP(ISO10303:Standard for the Exchange of Product Model Data)技術を導入することによって国内外の関連会社との連携をも視野に入れたものである<sup>1),2)</sup>。

プラント情報技術の一つであるネットワーク技術の進展に伴い，プラントのライフサイクルを支援する業務形態は激変する。これに対応した，次世代プラント情報システムの構築が不可欠である。

ここではまず，HIPDM21のシステム概要について述べ，次にプラントライフサイクルを支援する総合情報技術の10年後の姿“VPE2007(Virtual Plant Enterprise

2007)”を想定した次世代プラント情報システムを展望する。

### 2. 原子力総合製品情報管理システム “HIPDM21”

HIPDM21の目的は，プラントにかかわるすべての情報を電子データ化し，CALSアプローチに基づいて，社内の各部署間・関連会社間，さらに電力会社，建築会社，国内外協力会社・部品ベンダなどと情報の交換・共有化を行い，コンカレントエンジニアリング環境とペーパレス化の実現を図ることにある。すなわち，計画・設計・製作・建設・運転・保守のプラントライフサイクルを支援する情報のインフラストラクチャーの実現をねらいとしたものである。

HIPDM21のシステム構成を図1に示す。このシステムは，基幹システムと各アプリケーションシステムで構成する。基幹システムには，(1)部門間・システム間の情報連携を支援するエンジニアリングデータコントロールシステム，(2)共有データを管理する統合生産情報管理データベースシステム，および(3)図面・書類などを管理するドキュメント管理システムがある。

各アプリケーションシステムでは，これらの基幹システムを介して，設計情報，生産工程情報，図書情報，および管理情報の相互乗り入れを図っている。プラント関連の情報検索を容易にし，ワークフロー機能によってプロジェクト全体の進捗(ちよく)状況から個々のスケジュールまでを連動させて管理することにより，コンカレントエンジニアリング環境とペーパレス化を実現する。このたび，実機プラントに適用を開始した。

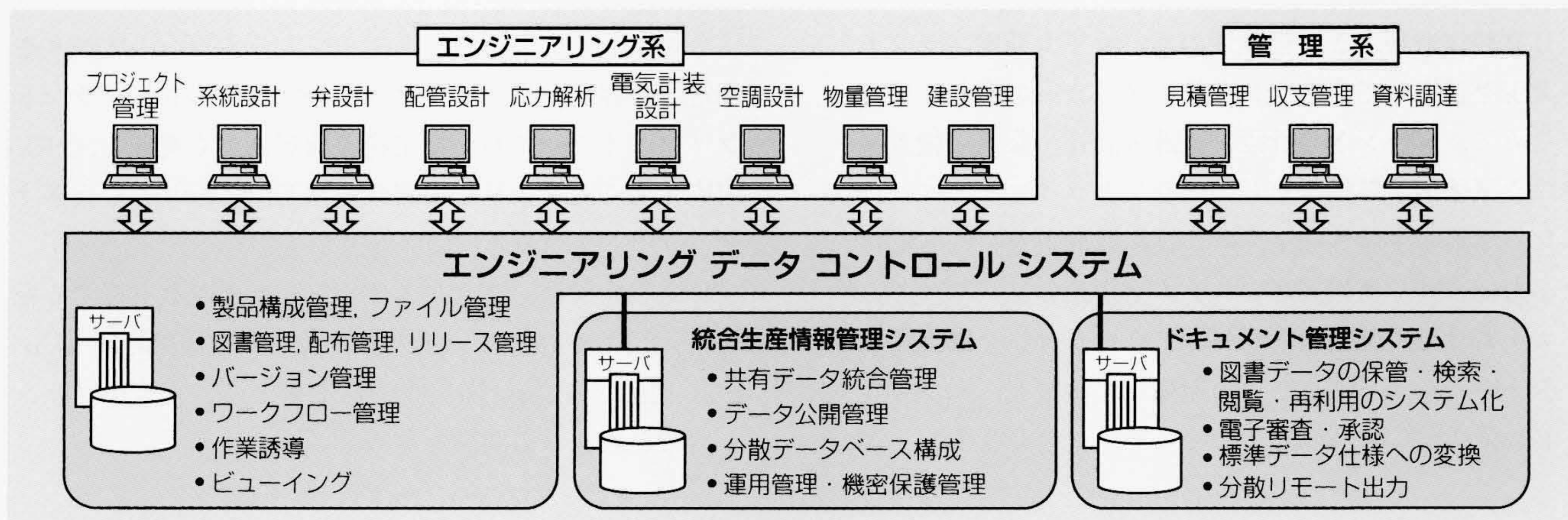


図1 原子力総合製品情報管理システム “HIPDM21” の構成  
 基幹システムを介して各アプリケーションシステムの設計情報，生産工程情報，図書情報，および管理情報の相互乗り入れを実現する。



### 3. 次世代プラント情報システムの展望

情報処理技術は現在大きな変革の中にある。その中で、プラント情報システムがどのように発展するか、そのための技術課題は何かを、10年程度のスコープで検討する。

情報処理技術変革の中心は、何といても情報ネットワークの拡大にある。現在、わが国では光ファイバ網や衛星通信の拡充が計画され、米国では無料で利用できる地域無線ネットワーク網などの整備が始まろうとしている。したがって、10年後には高速大容量の情報ネットワークが世界各地で利用可能となり、プラント情報システムにも一大変革をもたらすものと考えられる。

変革の第一は、高度化したインターネット・イントラネットによって遠隔業務が日常化することである。設計・製造・建設・保全の情報はWWWやネットワーク上のデータベースで共有され、ネットワークコンピュータなど低価格な機器を利用して、時間や場所に関係なく業務が遂行でき、またサービスを楽しむことが可能になる。

その結果、在宅のリモートエンジニアの増大は言うまでもなく、特徴的な技術やノウハウを持った国内外のさまざまな企業が設計・製造・建設・保全などを分担しあうVE(Virtual Enterprise)や、プラント情報のリソースサービスや、広くプラント設計・建設・運用などにかかわる情報の収集を代行する情報プロバイダなど、新たな事業が現実のものになる。そのためプラントメーカーは、自らの技術を生かした設計・製造を行うことばかりでなく、広い範囲から高性能・高信頼・低価格な資材やサービスを調達し、プラントオーナーやVE参加企業に対して整合性の保たれた情報を提供する役割を持つようになる(図2参照)。

変革の第二は、情報共有や業務連携などの標準化が著しく進むことである。ネットワーク化の進展は、何よりも情報が互いに矛盾なく流通することを要求する。したがって、従来の局所的な取り決めではなく、国際標準形式〔STEP, SGML(ISO 8879: Standard Generalized Markup Language), JIS X4151-1992, EDI(Electronic Data Interchange)など〕で記述されたプラント製品データが、標準的な機構〔CITIS(Contractor Integrated Technical Information Service)など〕によって管理され、標準化された手順〔WWW, CORBA(Common Object Request Broker Architecture)など〕で流通することになる。

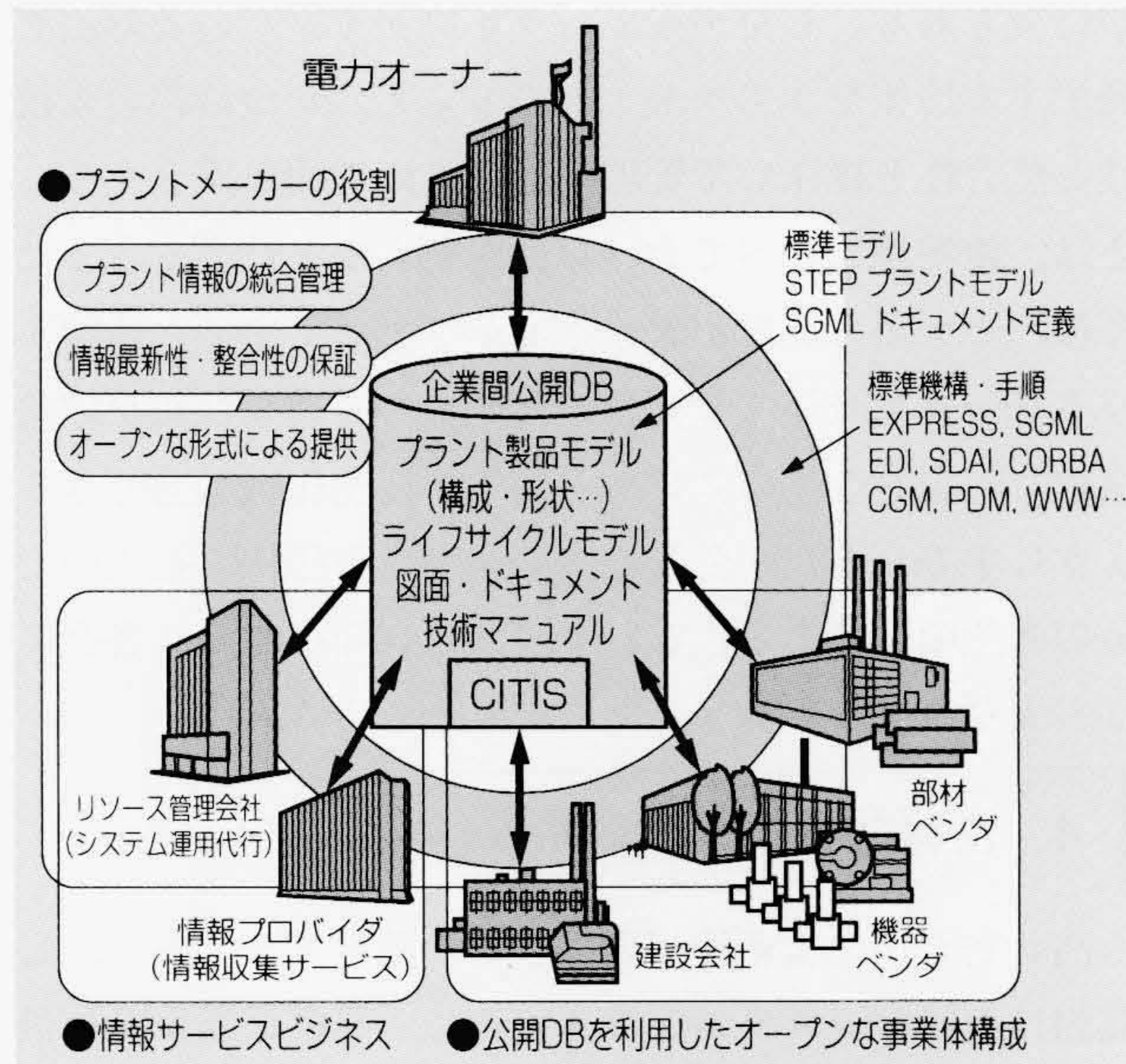


図2 プラントメーカーの今後の役割

プラントライフサイクルにわたる一貫した製品情報の提供が大きな役割となる。

標準化の一つの帰結は、製品情報とそれにまつわる業務・管理手順がオブジェクト指向的にパッケージ化されることである。その結果、業務の顕現性が高まり、各企業で共通な業務のアウトソーシングや新たな企業の参入が容易になるとと思われる。

変革の第三は、プラントCAD/CAEでの自動化技術が新たに発展することである。プラントエンジニアリングでは近年、三次元CADやデータベースの普及が著しい。例えば、詳細レイアウト設計のように製造・建設の容易性や安全性・保守性に対する深い配慮が必要なエンジニアリングそのものは、人間の知恵と作業を多く必要としている。このような問題の自動化のため、知識工学応用など数多くの試みがなされてきたが、知識獲得には特別な手段が必要で、さらに、知識やノウハウは日々進歩するため、十分に利用することは難しかった。

しかし、ネットワークを十分に活用したプラント情報システムでは、エンジニアリング情報の発生・利用が漏れなく、直ちにキャッチでき、しかも情報は従来に比べて高品質で、再利用性の高いものである。その結果、情報が顕現化し、エンジニア自動化の知識として利用することができるようになる。またこれにより、熟練技術者の持っているノウハウや技術も組織的に伝承できるようになる。

エネルギーを支える発電プラントでは高い安全性・信頼性が要求され、製品寿命も数十年ときわめて長いこと



が特徴である。したがって、ライフサイクルの各時点で発生する情報をリアルタイムでとらえ、かつ情報の永続性と整合性を確保して管理、提供する技術を確立することは、他業種に比べて大きな課題であると言える。また今後、ビジネス環境が大きく変革していく中で、情報ネットワークを流通する大量の情報から必要な情報を取捨選択し、業務全体のスピード化や構造変化に即応できるようにすることが、企業の国際競争力の維持・拡大のための必須項目である。これを達成できない場合、各企業は多大なリスクを負うことになると思われる。

#### 4. 情報共有化への取組み

高い安全性・信頼性が要求される発電プラントは、必然的に複雑なシステムとなる。特に、発電プラントは最も巨大なシステムの一つであり、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る。そのため、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。

プラント分野の情報共有化の試みとして、通商産業省のEC(Electronic Commerce)事業の一つである「プラントCALS/STEP実証事業」がスタートしている。この実証事業は、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、CALS/STEPの情報共有化技術、業務プロセス統合技術に基づいて、プラント産業分野のCALS/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ものである。

プラントCALS/STEPの概要を図3に示す。プラントのライフサイクルにわたる主要なアクティビティでは、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アクティビティ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CALS/STEP技術を有効活用する環境を構築する。

日立製作所は、情報の共有化技術の確立に積極的に取り組み、VPE2007の構築のためのインフラストラクチャーとする考えである。

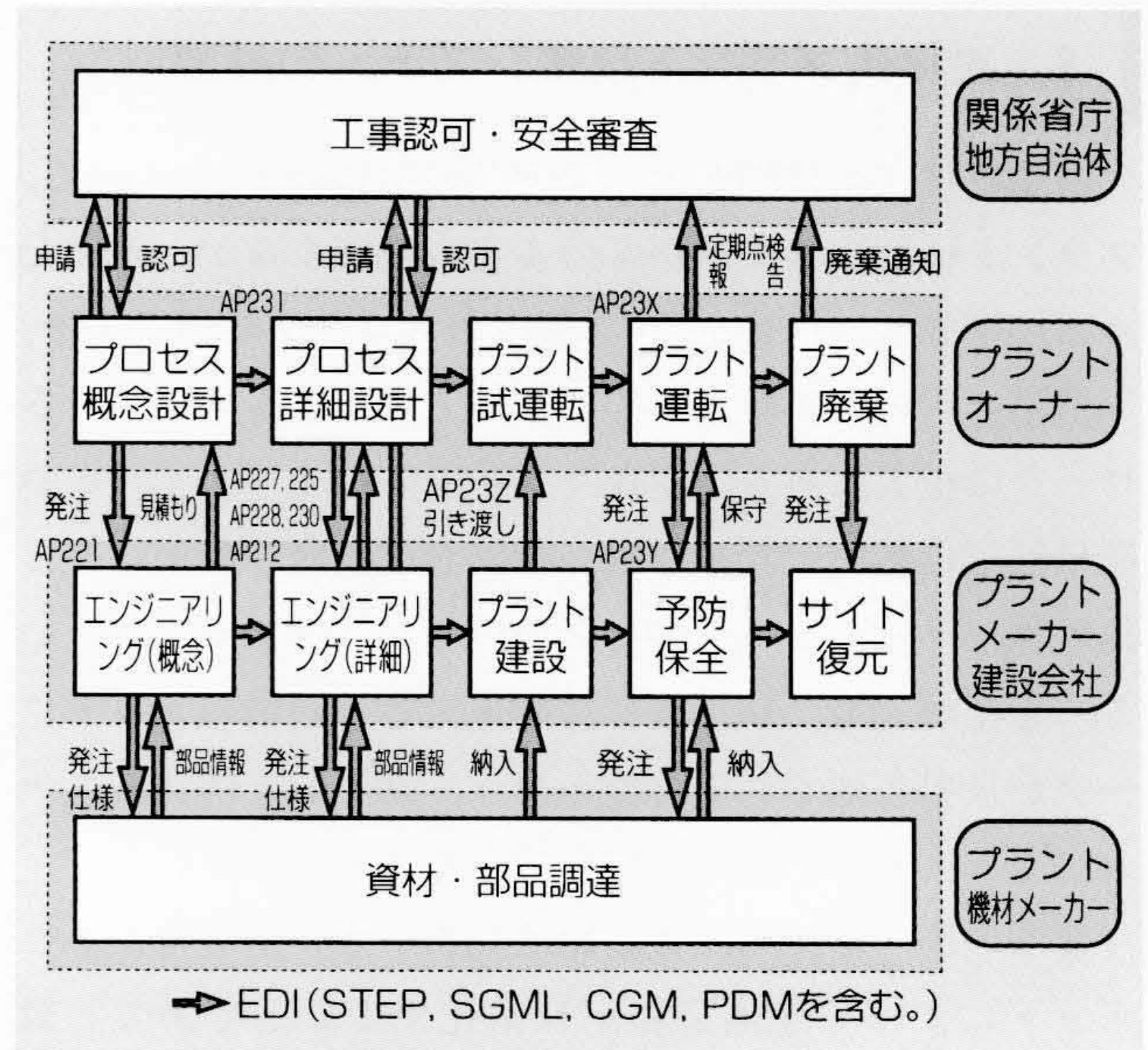


図3 プラントCALS/STEP実証事業

プラントライフサイクルの各場面で、STEP, SGML, EDIなどのCALS/STEP技術を有効活用する。

#### 5. おわりに

ここでは、今後10年後のプラントライフサイクルを支援する総合情報技術の姿として、ネットワークを中心としたVPE2007を展望し、その技術課題と取組みについて述べた。

インターネット、イントラネットに代表される高速大容量ネットワークを中核とした、プラントライフサイクルを支援する総合情報技術は、企業の競争力強化に大きく貢献できるものと考えられる。

日立製作所は、その第1ステップとして、CALS技術を導入したHIPDM21を開発し、実用化した。

今後は、プラント統合情報リソースサービス会社が実現するものと思われる。10年後を見据え、次世代プラント情報システム“VPE2007”の実現に向けて、情報の永続性と整合性を維持、管理、提供する技術、大量の情報から必要な情報を取捨選択する技術などの技術課題を解決し、さらにリモートエンジニアリング、各種公開データベース、ネットワークコンピュータ、リソースサービスなどの個々のシステムや技術を積極的に導入して、プラントライフサイクルを支援する総合情報技術を確立していく考えである。

#### 参考文献

- 1) 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)
- 2) 好永, 外: 日立原子力総合製品情報管理システム [HIPDM21] の開発, CALS Japan'96論文集, 505~519(平8-10)