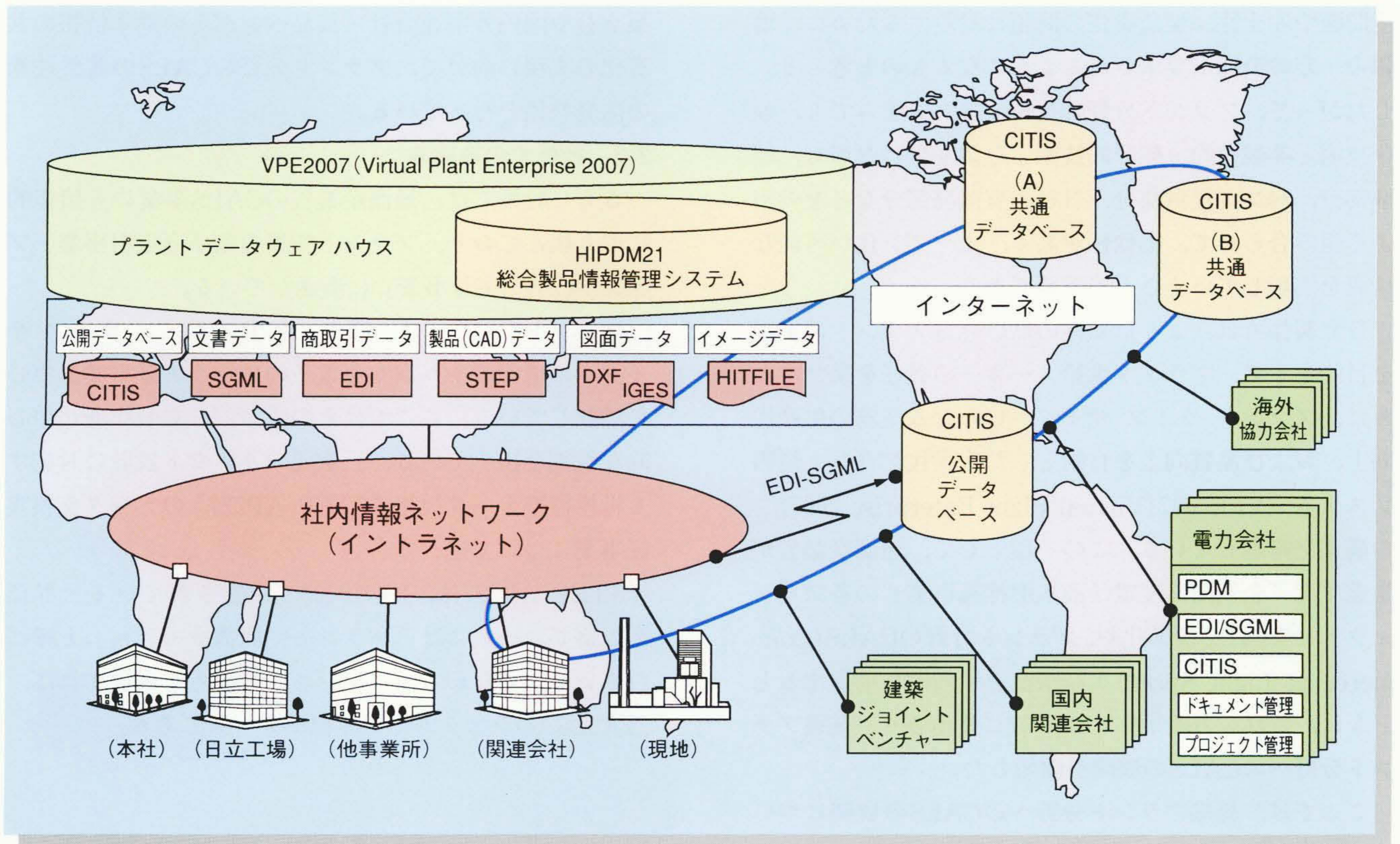


プラントライフサイクルを支援するCALISの展開

Commerce at Light Speed (CALIS) Business for Supporting Plant Lifecycle

好永俊昭 Toshiaki Yoshinaga 荒木憲司 Kenji Araki
 太田吉美 Yoshimi Ôta 北浦 渉 Wataru Kitaura



注：略語説明 CITIS (Contractor Integrated Technical Information Service), SGML (Standard Generalized Markup Language)
 EDI (Electronic Data Interchange), STEP (Standard for the Exchange of Product Model Data), DXF (Data Exchange File)
 IGES (Initial Graphics Exchange Specification), HITFILE (日立電子ファイルシステム), PDM (Product Data Management)

プラント ライフ サイクルを支援する情報ネットワークシステム

プラント分野のCALIS(Commerce at Light Speed)実証事業を積極的に推進するとともに、その成果を、プラント ライフ サイクルにわたる業務の生産性向上や品質向上を目的とした次世代プラント情報システム“VPE2007”に連携させる。

プラントを取り巻く環境はグローバルな大競争時代に突入しており、21世紀のビジネスを展開するためには、市場の要求にクイックかつフレキシブルに対応するための業務形態、さらには会社組織体の抜本的な改革が必須となる。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、情報機器の普及、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の環境が整いつつある。

このような背景の下で、CALIS(Commerce at Light Speed：生産・調達・運用支援統合情報システム)は、情報インフラストラクチャーを創出し、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、品質向上など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ている。

日立製作所は、より信頼性の高い発電プラントを実現するために、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次世代プラント情報システム“VPE2007(Virtual Plant Enterprise 2007)”¹⁾の構築を推進している。この一環として、通商産業省が推進する「企業間高度電子商取引推進事業」の各プロジェクトに参画し、標準化の推進や、プラント分野のCALIS実証事業を積極的に推進し、発電プラント分野へのCALISの展開を開始した。

1. はじめに

プラントのライフサイクルを支える情報システムは、国際的な競争激化などにより、今後ますます重要なツールとなる。一方、企業活動の基本として企業の技術競争力を維持、発展させながら、企業の社会的責任として環境問題や安全性、製造責任の問題に対処するために、情報の一定の公開が要求されるようになるものと考えられる。したがって、プラント分野の技術情報システムでも、競争技術と非競争的・標準的技術とを切り分けながら、標準部分、ベンダ提供部分、自社固有開発部分などを効率よく組み合わせて、柔軟性が高く、オープン化が可能な構成を実現していくことが重要である。

日立製作所は、より信頼性の高い発電プラントの実現を目的として、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次世代プラント情報システム“VPE2007(Virtual Plant Enterprise 2007)”の構築を推進している。この一環として、通商産業省が推進する「企業間高度電子商取引推進事業」の各プロジェクトに参画し、標準化や、プラント分野のCALS(Commerce at Light Speed)実証事業を積極的に推進するとともに、これらの成果をVPE2007に連携させ、発電プラント分野へのCALSの展開を開始した。

ここでは、発電プラント分野へのCALSの展開について述べる。

2. CALSへの取り組み

2.1 社内での取り組み

日立製作所は、プラントライフサイクルにわたる業務の生産性向上と品質向上を目的としたプラント分野の総合製品情報管理システム“HIPDM21(Hitachi Product Data Management System Toward the 21st Century)”^{2)~3)}を開発し、実用化した。

HIPDM21は「プラントライフサイクルにわたる製品データを正確にかつ安全に管理し、必要な情報を必要な人に、必要な場所で、必要なときに、リアルタイムで提供する」というコンセプトで開発したもので、プラントの計画・設計・製作・建設・運転・保守のライフサイクル全般にわたるあらゆるデータを、社内外の関連各部署間で共有し、コンカレントエンジニアリング環境とペーパーレス環境を実現するコンピュータネットワーク総合システムである。

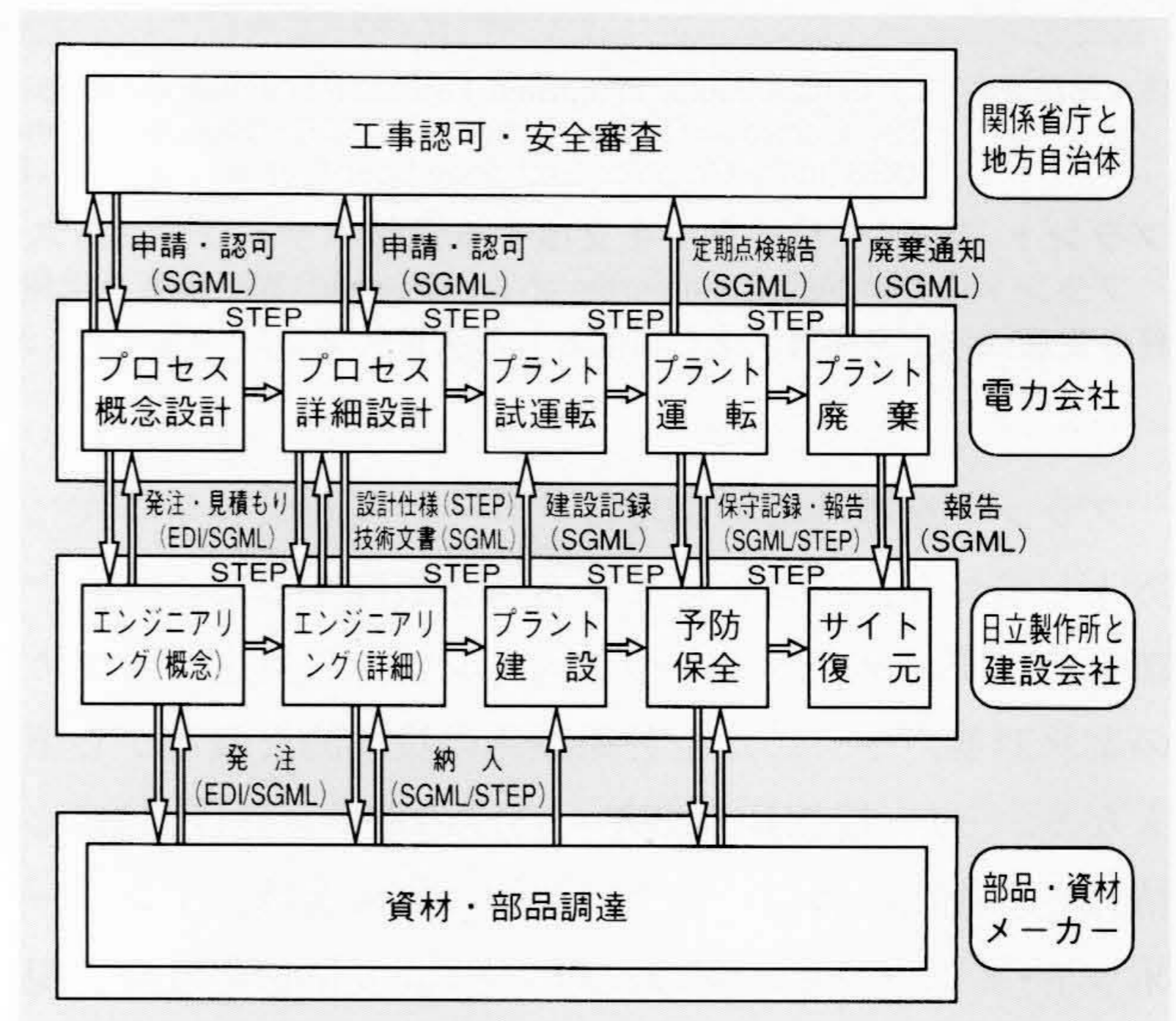
日立製作所は、さらに、プラントライフサイクルを支援する総合情報技術の10年後の大変革した姿“VPE2007”を想定して、HIPDM21をベースに、適用範囲の拡大、インターネット・イントラネット対応、各基幹システムの機能強化を行い、電子情報を基盤とした業務への変革をさらに加速している。また、電力会社、建築会社や国内外関連会社・部品ベンダとの電子情報の共有化の実現に向けて、プラント分野のCALSの基盤技術の開発整備を行っている。

2.2 社外での取り組み

さらに社外では、通商産業省のCALS事業にも積極的に取り組んでおり、プラント業界の電子商取引事業「プラントCALS実証事業」に参画している。

プラントCALSでは、図1に示すプラントライフサイクルの情報のやり取りを電子的に行う実証事業を中心に活動している。ここではその中で、日立製作所が中心的な役割を担っている、三次元レイアウト設計に対応する世界標準データ規格“STEP AP227”のデータ交換実証事業について述べる。

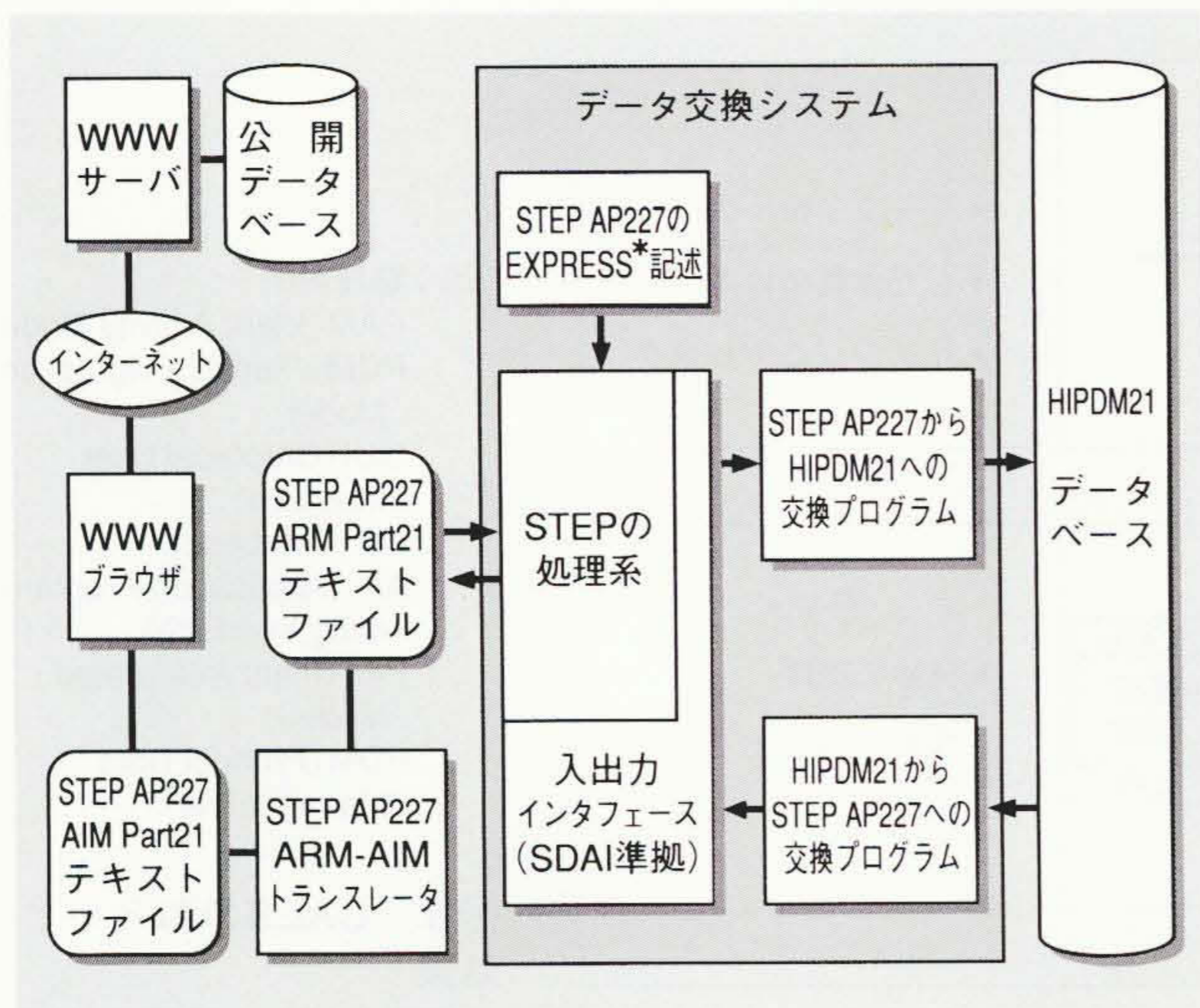
STEP AP227は、ISO10303で定義されている世界標準規格で、一般には「プラント空間構成モデル」と呼ばれている。すなわち、エンジニアの視点で表現すれば、三次元CADシステムの世界標準データである。



注：略語説明
 SGML (Standard Generalized Markup Language)
 EDI (Electronic Data Interchange)
 STEP (Standard for the Exchange of Product Model Data)

図1 プラントCALS/STEP実証事業

プラントCALSが対象とするプラントライフサイクルを示す。縦軸は企業の関係を表し、横軸は時間経過を表す。



注：略語説明ほか WWW (World Wide Web)
 ARM (Application Reference Model)
 AIM (Application Interpreted Model)
 SDAI (Standard Data Access Interface)
 * EXPRESSは、STEPでのデータ構造記述言語である。

図2 プラント空間構成モデル共有システム
 AP227データ交換実証実験に用いるシステム構成を示す。

STEP AP227は、三次元のプラント形状情報だけでなく、配管のライン番号や分岐情報などの属性情報を表現することができ、プラントの建設に必要な情報がほとんどそろっている。オブジェクト指向型言語C++のクラス表現に、AND/OR継承などの特殊な親子関係のデータ構造を持ち、将来性を指向している。

STEPでは、個々の情報の単位をエンティティと表現し、AP227の場合は、その数が約260に及んでいる。さらに、個々のエンティティの持つ属性情報を合わせると、1,000を超える膨大な情報モデルになる。

この膨大な情報モデルを用いて、異種CAD間によるデータ交換の実証実験を行い、標準規格の有効性を評価している。

AP227を用いたデータ交換実証実験システム構成を図2に示す。このデータ交換実証実験に用いるプロセスプラントモデルを図3に示す。このモデルは、複数の液体をかくはんし、冷却した後、新しい液体を製造するプラントである。機器のデータは、かくはん層、ポンプ、熱交換器の3種類である。配管は4系統のデータを持ち、換気用のダクトを含む。さらに、柱、壁、床、操作架台、ダクトのサポートなどの建築データも含まれている。

日立製作所は、自社システム(HIPDM)とAP227データとの交換プログラム開発を完了しており、今後は、米国のBechtel社との間で、実プラントのタービン建屋に関

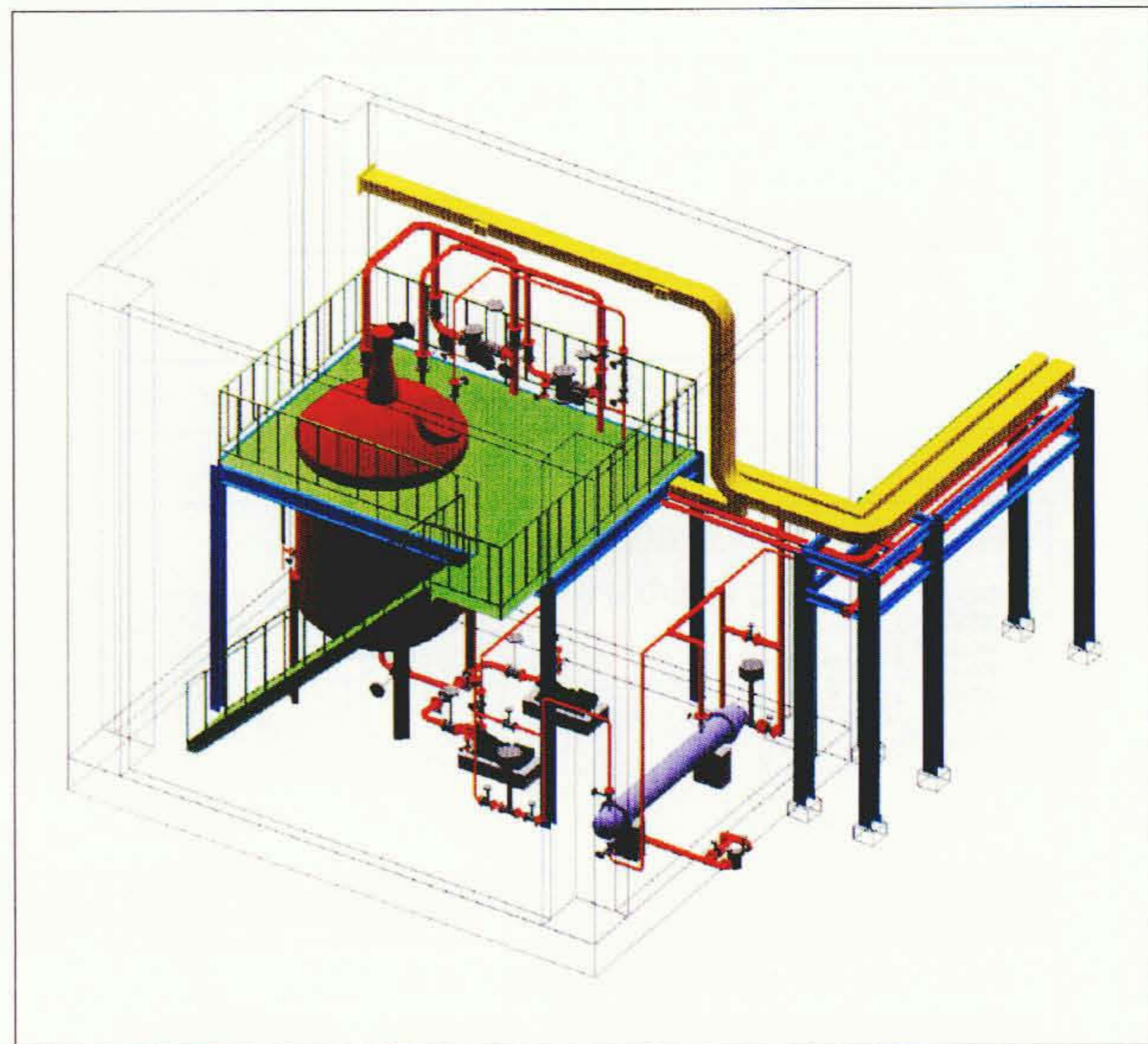


図3 実証実験の結果の例
 AP227データ交換に用いるプロセスプラントモデルを示す。かくはん層、ポンプ、熱交換器、配管、ダクト、壁、床、柱などのデータを含む。

する三次元レイアウト情報のデータ交換実証実験を行う予定である。20万点以上のデータで構成しており、これだけ大規模なデータ交換は世界でも初めてのことである。

3. CALISのねらいと効果

今後、国際競争力が激化するプラント分野で競争力を保持していくためには、プラント ライフ サイクルにわたるエンジニアリングデータの共有データベースが不可欠である。日立製作所は、それをプラント データ ウェアハウスと呼び、他社に先駆けて取り組んでいる。そのデータモデルの開発プロセスを図4に示す。

- (1) プラント業務モデル：PAM(Plant Activity Model)
 まず、プラント ライフ サイクルにわたる業務プロセスを詳細に分析し、プロセスに必要な入出力データを明確にする。プラント業務モデルでは、分析結果を表現するのに最適な道具を提供する。
- (2) プラント構成モデル：PCM(Plant Configuration Model)
 各業務プロセスの入出力データからプラント構成モデルを作成する。
- (3) プラント実装モデル：PIM(Plant Interpreted Model)
 プラント構成モデルに従い、プラント実装モデルを作成する。これは、AP227と同様にSTEPの表現形式を用いる。

この三つのプロセスを経て、プラント データ ウェアハウスを実現する。

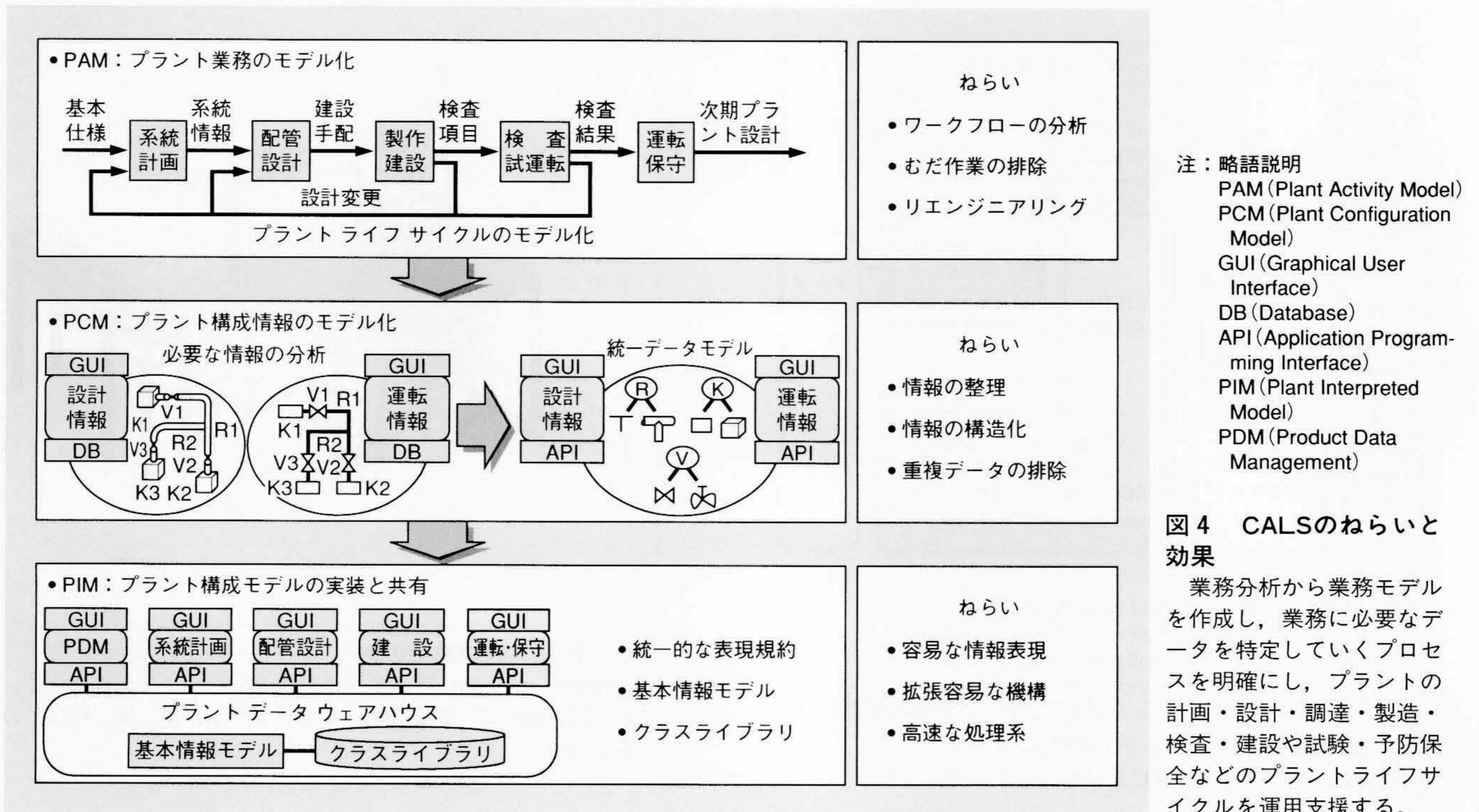


図4 CALSのねらいと効果

業務分析から業務モデルを作成し、業務に必要なデータを特定していくプロセスを明確にし、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を運用支援する。

4. おわりに

ここでは、日立製作所のCALSへのアプローチと、実際に行っているSTEPによる情報共有、また、今後、各種CALS実証事業の成果を実機プラントに適用する提案について述べた。このほかにも、日立製作所はNCALS (CALS技術研究組合)の各種実証事業に参画しており、異なるPDM間でのデータ交換、電力会社とのSGMLによる文章交換の適用拡大、EDIによる電子商取引、およびCITIS (Contractor Integrated Technical Information Service)による情報共有などの実証事業の成果を実機プラントに適用するとともに、プラントデータウェアハウスに統合する計画である。

CALS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、各企業に浸透していくものと考えている。今後もVPE2007を中心にCALSの展開に積極的に取り組んでいく考えである。

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: プラントライフサイクルを支援する総合情報技術, 日立評論, 79, 3, 333~336(平9-3)
- 3) 好永, 外: プラントCALS/STEP実証事業, CALS Expo International '97(平9-11)
- 4) 太田, 外: プラント空間構成モデル (ISO10303 AP227)の

実証実験, CALS Expo International '97(平9-11)

- 5) 好永, 外: 日立原子力総合製品情報管理システムHIPDM21: CALSへのアプローチ, CALS Expo International '97(平9-11)

執筆者紹介



好永俊昭

1960年日立製作所入社, 日立工場 原子力プラント建設部兼CALS/CAEタスク 所属
 現在, プラントCAD・CAE, PDM, CALSシステムの開発に従事
 日本機械学会会員, 日本原子力学会会員
 E-mail: yoshinaga@cm.hitachi.hitachi.co.jp



太田吉美

1974年日立製作所入社, 日立工場 原子力プラント建設部兼CALS/CAEタスク 所属
 現在, プラント関連システムの開発に従事
 日本機械学会会員, 化学工学会会員
 E-mail: y_oota@cm.hitachi.hitachi.co.jp



荒木憲司

1984年日立製作所入社, 日立工場 原子力プラント建設部兼CALS/CAEタスク 所属
 現在, プラントCAD・CAE, PDM, CALSシステムの開発に従事
 日本原子力学会会員, 日本建築学会会員
 E-mail: araki@cm.hitachi.hitachi.co.jp



北浦 涉

1981年日立製作所入社, 日立工場 原子力生産企画センター所属
 現在, プラント関連CAD・CAEシステムの開発に従事
 電気学会会員
 E-mail: kitaura@cm.hitachi.hitachi.co.jp