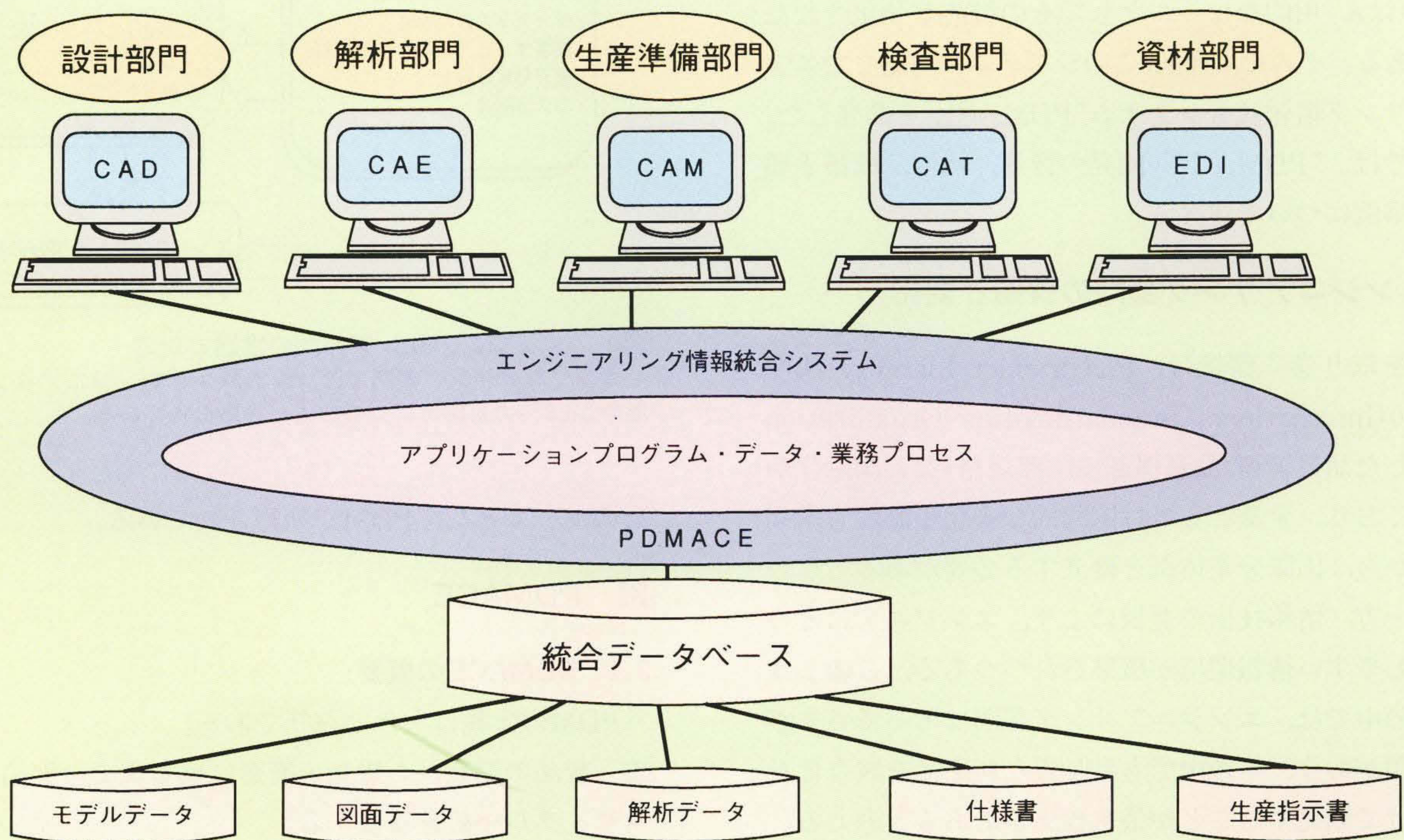


コンカレントエンジニアリングとCALSを実現する エンジニアリング情報統合システム

Systems for Engineering Information Integration
to Realize Concurrent Engineering and CALS

長岡隆一* Ryūichi Nagaoka 高村稔子** Toshiko Takamura
新堀俊明** Toshiaki Shimbori 内山裕敏*** Hirotochi Uchiyama



注：略語説明

CAT (Computer-Aided Testing), EDI (Electronic Data Interchange), PDMACE (Product Data Management for Creative Engineering Environment)

エンジニアリング情報統合システム“PDMACE”

PDMACEはデータ、アプリケーションプログラム、および業務プロセスを統合化するシステムである。小規模なシステムから大規模なシステムまでシームレスに対応でき、カスタマイズも容易である。

エンジニアリング部門では、散在しているエンジニアリング情報の統合化と情報基盤の整備が重要な課題となっている。

このエンジニアリング情報を統合化する手法として、最近、PDM(Product Data Management)システムが注目を集めている。エンジニアリング情報はデータ、AP(Application Program), および業務プロセスで構成しており、PDMはこの三つの情報を統合して管理するものである。

このたび、この分野用に“PDMACE”(Product Data Management for Creative Engineering Environment：ピーディエムエースと呼ぶ。)を開発し、大規模化かつ複雑化するソフトウェア開発プロジェクトのプロジェクト管理システムに適用した。

PDMACEをプロジェクト管理システムに適用することにより、仕事の流れの可視化、成果物の一元管理、作業実績収集の自動化を実現することができる。

* 日立製作所 情報システム事業部 ** 日立製作所 大みか工場 *** 日立製作所 ソフトウェア開発本部

1 はじめに

産業界では散在しているエンジニアリング情報の統合化の必要性が問われてから久しく、その間、さまざまな手法が考えられてきた。

その中でPDMシステムが、このエンジニアリング情報を統合化する手法として注目を集めてきている。今までは個別ユーザーのツールとしての色彩が強かったが、最近、汎(はん)用的なツールとしてその機能が強化されたからである。そのため今回、このシステムに対応したエンジニアリング情報統合システム“PDMACE”を開発した。

ここでは、“PDMACE”開発の背景、機能、構築手順と適用事例について述べる。

2 エンジニアリング部門の課題と対応

企業を取り巻く環境は、PL(Product Liability)法やISO9000(International Standardization Organizationが制定した品質管理、品質保証の国際規格)など国際化が進展しており、企業としては国際的な文化や制度を取り入れながら、国際分業体制を確立する必要があると思われる。一方、情報技術の進展により、エンジニアにとって利用しやすい情報環境が構築されつつある。このような環境の中では、エンジニアリング部門にとってさまざまな課題があり、その中でも高品質な新商品を競合他社に先駆けて開発することが最重要課題であると考えられる。

商品開発期間を短縮するためには、エンジニアリング部門としてコンカレントエンジニアリングの実現とCALS(Commerce at Light Speed)への対応の二つの方法がある(図1参照)。

コンカレントエンジニアリングは、生産あるいは支援を含めた製品設計と関連プロセスとの統合化・同時進行化の系統的手法と定義されている。従来、製品を開発する業務の流れはシリアルであり、製品の開発期間が長いという問題があった。これに対し、エンジニアリング情報を共通基盤として、関係者が製品に関する情報を共有しながら、同時並行的に業務を遂行することで問題を解決しようというものである。

CALSが目指しているものは、情報技術の活用によるビジネスのスピードアップである。このための要件は、デジタル化、リアルタイム化、共通データベース、および標準化である。

このコンカレントエンジニアリングとCALSに欠かせないのがエンジニアリング情報の統合化であり、このた

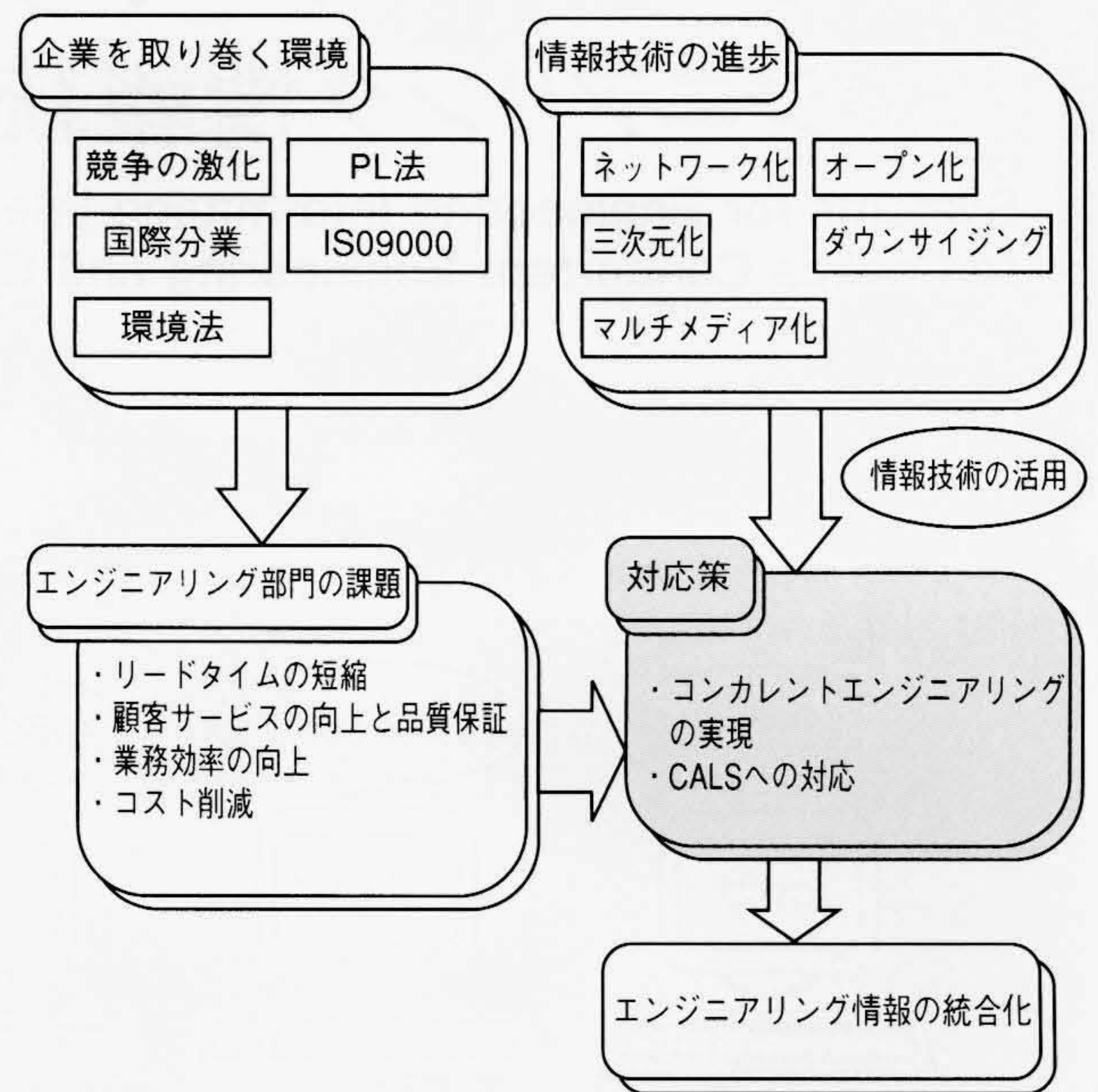


図1 エンジニアリング部門の課題と対応
エンジニアリング部門ではコンカレントエンジニアリングの実現やCALSへの対応の二つの方法が求められている。

めのツールとしてPDMが期待されている。

3 PDMACE

3.1 PDMACEの概要

PDMの定義は次のとおりである。

- (1) 製品の開発から販売・廃棄に至るまでの製品のライフサイクル全般を管理する。
- (2) 製品に関するCADやCAEなどのさまざまなAPを統合管理する。
- (3) 製品に関するすべてのデータを統合管理する。

PDMACEの位置づけを図2に示す。ハードウェアを一番下位にAPを一番上位に置くと、PDMACEはミドルソフトウェアの位置にあり、機械系CADソフトウェアから工程や品質管理などさまざまなAPと接続することによってその効果を発揮することができる。

システムはサーバとクライアントで構成するクライアント・サーバシステムである。

3.2 PDMACEの機能

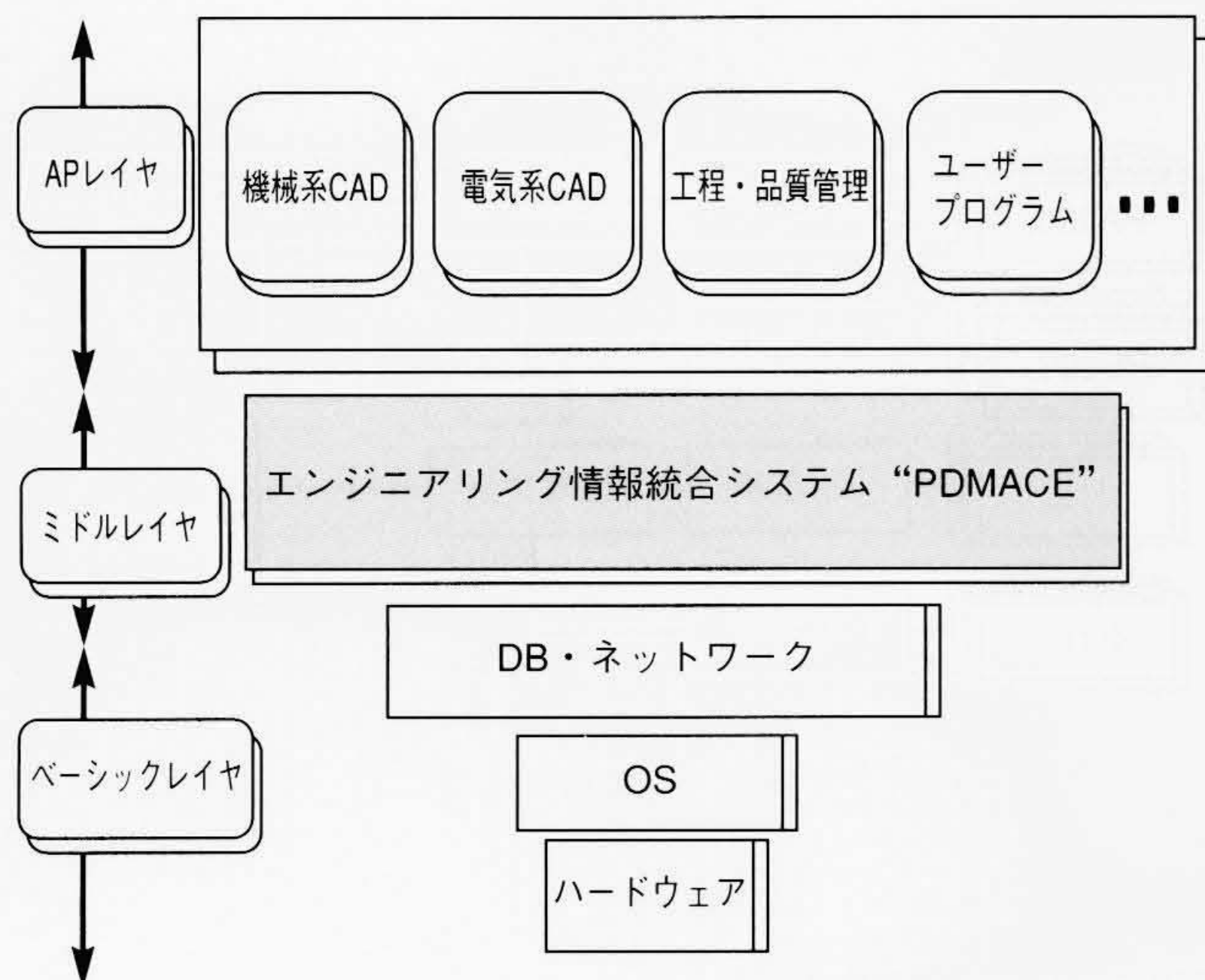
PDMACEの機能を図3に示す。データ、APおよびプロセスの統合化機能がある。

おのこの機能について以下に述べる。

3.2.1 データ統合化機能

- (1) ファイル管理・製品構成管理

データの保管や検索がユーザーの業務に容易に適合するように、データ実体を格納するファイルの体系をユー



注：略語説明 OS (Operating System)

図2 PDMACEの位置づけ

PDMACEはミドルソフトウェアでありAPとの連携が必要である。

ユーザーが任意かつ階層的に設定することができる。また、部品番号体系、組織体系、顧客体系など、目的別にさまざまな見方で検索することができるプロジェクトという機能がある。この機能を利用することにより、製品の構成管理を行うことができる。プロジェクトはファイル実体を持たず属性だけを持ち、実体との関係は親子、カップルという2種類の関連づけで定義できる(図4参照)。

(2) 属性情報の管理機能

条件検索に利用したり、または、仕掛かり中、手配中といった状態の管理に利用することのできる属性管理機能がある。属性情報には、ファイル名、作成者名など、

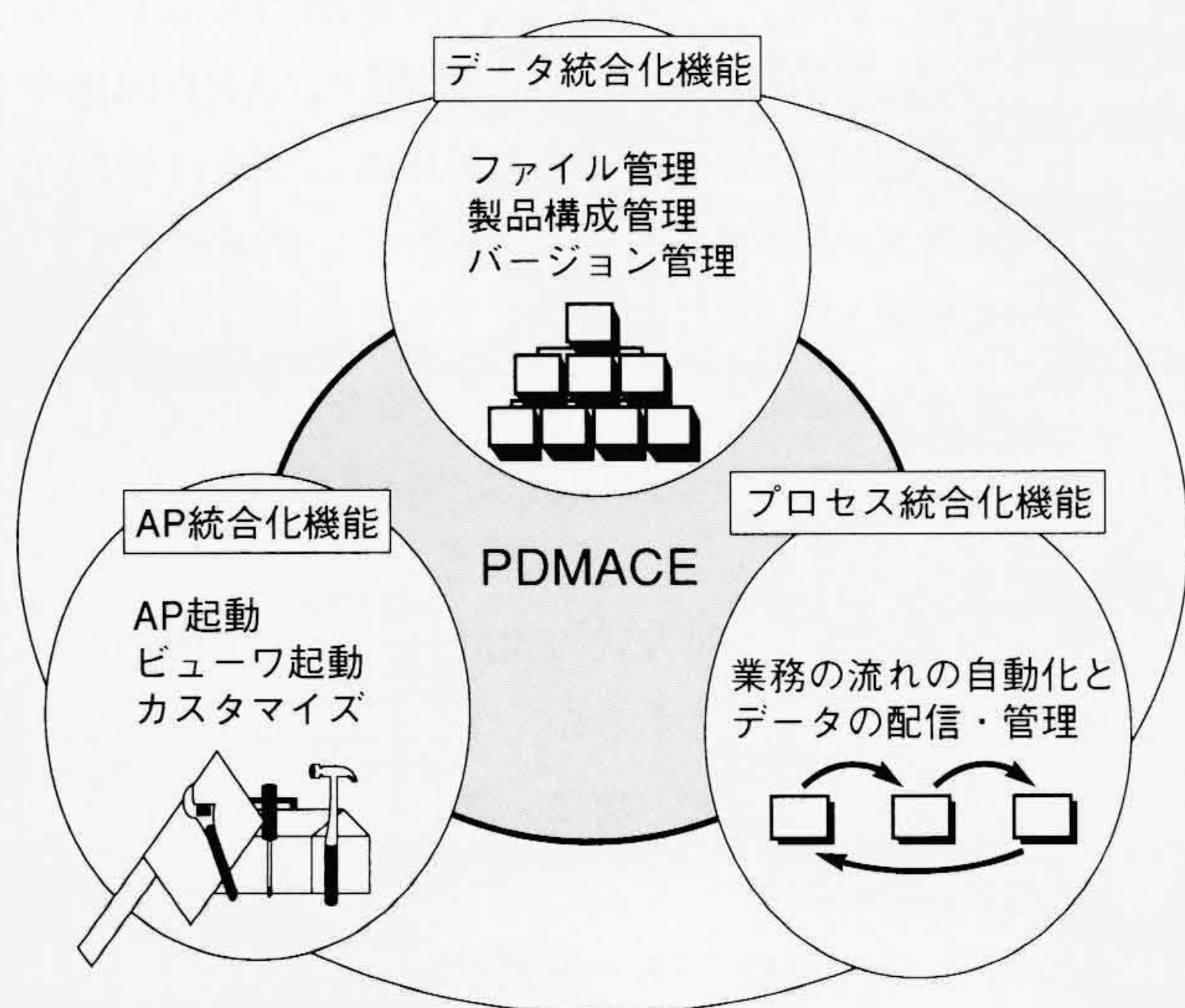


図3 PDMACEの機能

PDMACEにはデータ、APおよびプロセス統合化機能がある。

共通に利用する項目でシステムに標準で定義してある共通属性と、ユーザーがフォルダ単位に自由に設定できるユーザー属性の二つがある。

(3) 排他制御機能

複数の関係者がデータを共用し、コンカレントに業務を遂行するためにチェックアウト・チェックイン機能がある。データを修正する場合は統合データベースから自分のワークエリアに持ってくる。これをチェックアウトという。この間、ほかの人が修正することができないように排他制御を行っている。また、だれがチェックアウトしているかが追跡できるため、グループで同時に作業を進めるときに、互いの連絡が容易であるとともに、作業漏れも防止することができる。修正が完了したら統合データベースに登録する。これをチェックインという。

(4) バージョン管理機能

最新バージョンのデータを利用して業務を遂行することや、必要なときには過去のバージョンを参照できることは、ISO9000で要求しているように重要なことである。このため、PDMACEでは特に指定をしない場合は、常に最新のデータが利用できるようにしている。また、旧バージョンのデータもすべて保存しており、任意の過去のデータを参照することができるようにしている。

(5) カスタマイズ機能

エンドユーザーまたはシステム管理者が、PDMACEの各種機能を使うためのGUI(Graphical User Interface)を、ユーザーの利用形態に合わせて対話形式で容易にカスタマイズできる。

(6) その他

ファイルを管理する機能として、バックアップ、アーカイブや機密管理、履歴管理機能などを持っている。

3.2.2 AP統合化機能

AP統合化機能を図5に示す。

(1) AP起動機能

データを作成したAPをユーザーが意識することなく検索できる。検索画面から、APを起動するためのインタフェースを提供しており、通常はプログラムなしで接続できる。接続実績も豊富であり、現在、50種以上のAPと連携している。

(2) ビュー起動機能

APを搭載していない機器でもデータを参照するプログラムがビューである。PDMACEはビューを接続するための仕掛けを提供しており、これも通常はプログラムなしで接続できる。

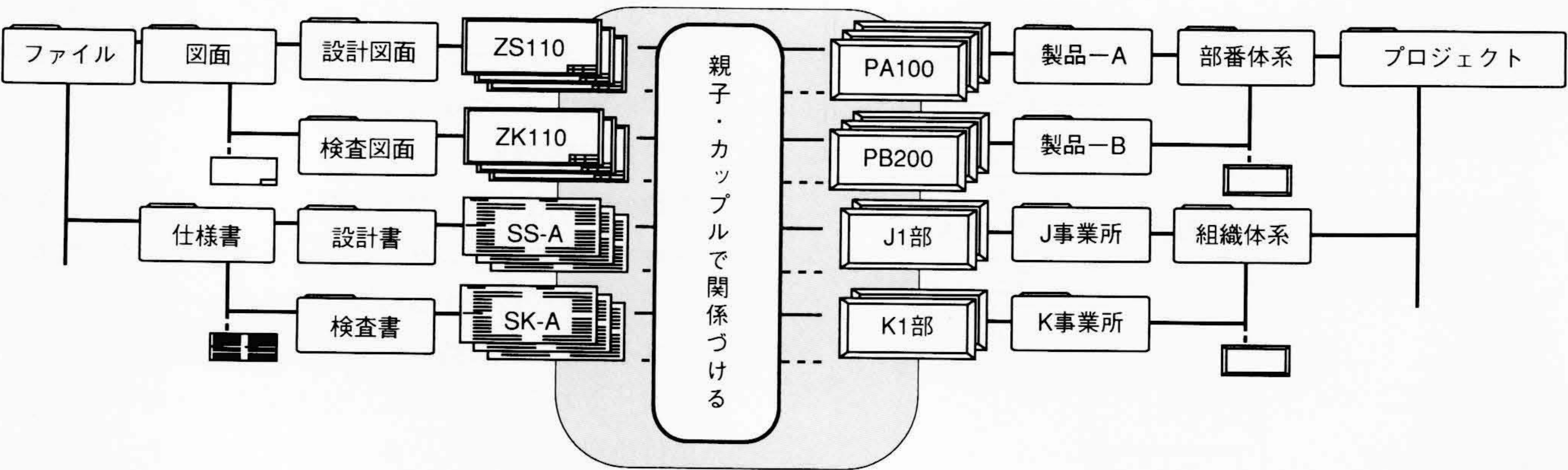


図4 ファイル管理機能
ファイルはデータ実体の分類管理に、プロジェクトは目的別体系の分類管理にそれぞれ利用する。

(3) カスタマイズ機能

ユーザー個別のAPが容易に構築できるように、PDMACEの標準画面を部品として提供している。また、PDMACEで管理しているデータベースへのファイルの追加をはじめとしたデータファイル管理や各種のイベントをモニタするイベントモニタなどの関数群がある。

3.2.3 プロセス統合化機能

(1) ワークフロー

単なるメールシステムとは異なり、従来人手に頼っていた業務プロセスのつながりをワークフローで自動化できる。また管理者は、このワークフローの実施状況をモニタすることもできるので、よりきめ細かい管理ができる。業務プロセスを定義するにはワークフロー定義機能がある。対象業務が複雑な場合は階層的に定義することもできるため、大規模な業務にも対応できる。さらに、ビジュアルに定義できるため、短期間で誤りの少ない業務プ

ロセスが記述できる。

4 構築手順

PDMはミドルソフトウェアであり、そのまま導入しただけでは効果が少ない。このため、ユーザー業務に適したシステムを構築することになり、以下に述べる手順によって効率的に進めることができる。

PDMシステムの構築手順は一般的なシステム構築手順と基本的には変わらないが、構築のねらいがどこにあるかによってその重点の置き方が異なる。コンカレントエンジニアリングやワークフローをねらうのであれば、上流工程で詳細に業務要件の定義をする必要がある。また、下流工程にはPDMシステムの固有の設計項目がある。

システムの開発にあたっては、全部を一度に開発することは困難であり、フェーズアプローチによって段階的に構築すべきである。一般的には、対象部門も部レベルから事業所、企業間、海外へと順次展開し、APも図面や文書管理から発展させていく。いずれにしても、情報インフラストラクチャーが真に整備されている場合に十分な効果が発揮できる。

PDMシステムの標準的な構築手順を図6に示す。PDMシステムで固有の設計項目について以下に述べる。

(1) データの統合化

- (a) データベース管理方式の設計：ファイル種別ごとに属性情報だけを管理するか、実体データも含めて管理するのかを決定する。次に、属性と実体の登録・更新方式を検討する。
- (b) フォルダの設計：フォルダは実体を入れる器であり、その名称はすぐに判別できるものに必要がある。また、組織変更などの影響を受けにくくするために表

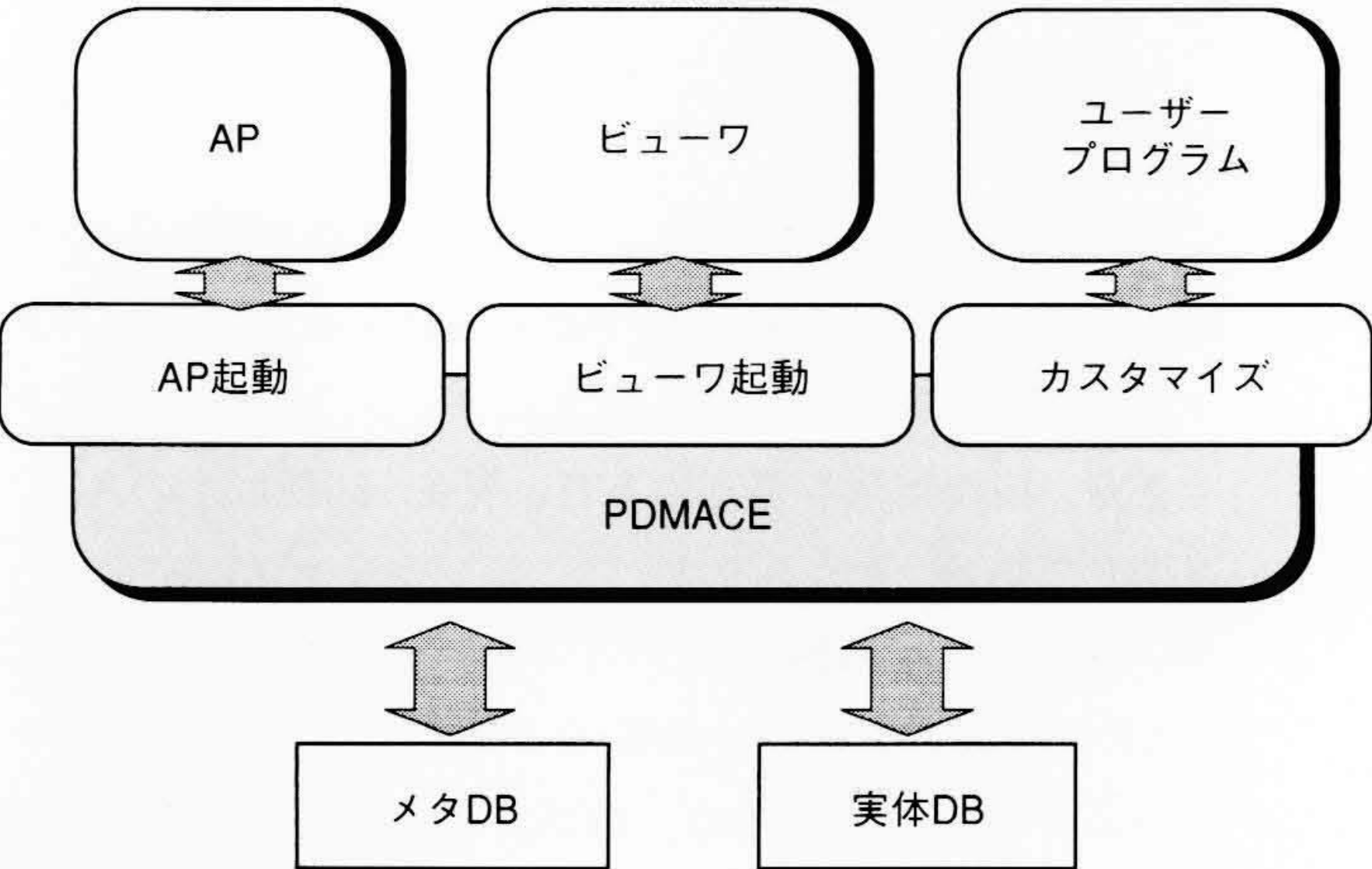


図5 AP統合化機能
PDMACEとAPのさまざまな連携方法がある。

現は大きな単位にしたり、階層数をあまり深くし過ぎないようにする必要がある。

実体データをさまざまな観点から検索するためのプロジェクトを上手に利用することによって検索スピードの向上が図れる。このプロジェクトの設定は、利用者が業務を遂行するうえで頻繁に利用する「見方」を洗い出し、優先順位を付ける。

(c) 属性の設計：属性はフォルダとともに情報検索のための重要な項目であり、慎重に決定する必要がある。属性の数は登録や検索の応答時間に影響するため、利用頻度の多いものに絞り込むことが必要である。

(2) APの統合化

(a) APの設計：PDMに接続するAPを決定する。その後、操作性や利用環境などを考慮して起動方式をPDM起動かAP起動のどちらを採用するのかを決定する。さらに、GUIのカスタマイズの範囲をどの程度にするのかを決定する。

(b) ビューワの選定：必要とする機能が参照だけか上書きも必要とするのかを決める。次に対象データ、サポートプラットフォームなどの項目で選定する。

(3) プロセスの統合化

(a) ワークフローの設計：対象とする業務の選定を行うが、最初はできるだけ定型の業務から取り扱うべきである。現状の業務の流れをそのままワークフローに乗せるだけでは効果は少なく、この際、一気に業務の見直しを含めて検討すべきである。電子承認をどのようにするのか、機密保護をどうするのかも設計する必要がある。また、設計したワークフローが正しいのか否

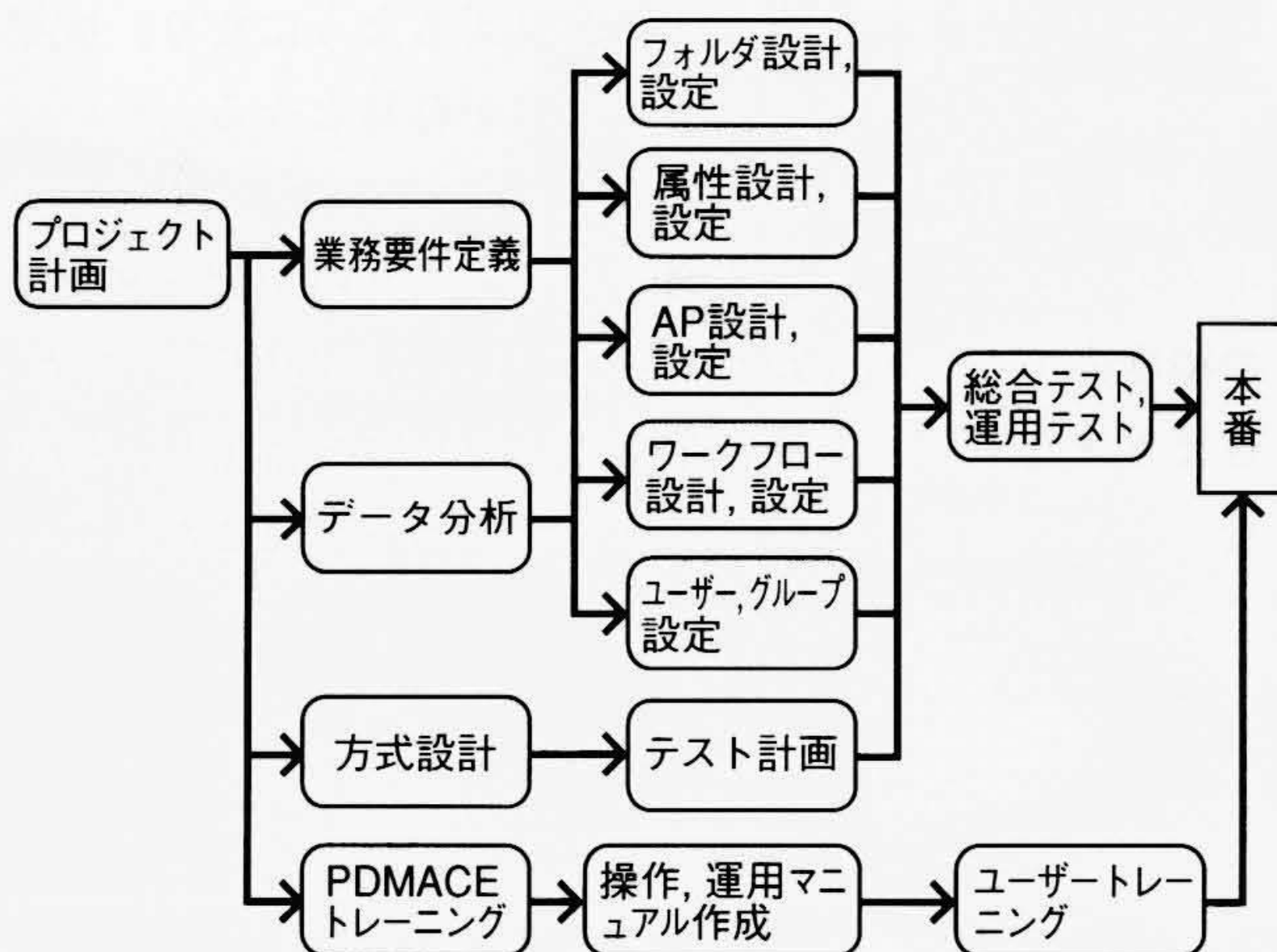


図6 PDMシステムの構築手順

フォルダ設計や属性設計などPDMシステム固有の設計項目がある。

かを、分析・評価する仕掛けを作っておく必要がある。

5 ソフトウェアプロジェクト管理への適用例

近年、計算機制御システムの高度化・複雑化に伴って、開発ソフトウェア規模が大規模化し、プロジェクトを構成する人員も著しく増加した。このため、(1)全体の仕事の流れが見えない、(2)成果物の管理が困難、(3)作業の進捗(ちよく)状況の把握が難しいといった問題が顕著になり、品質および工程の確保のため多大なプロジェクト管理工数がかけられている。

一方、ソフトウェア開発業務は、設計・製作・テストの各フェーズを通して、設計書やプログラムなどの成果物を作成していく作業であり、プロジェクト運営の成否は、この成果物の所在・完成度をいかに正確に把握するかで決まる。この考えに基づき、PDMACEをインフラストラクチャーとした、生産プロセス管理・成果物管理・工程管理を統合的に支援するプロジェクト管理支援環境を構築した。

このプロジェクト管理システム(図7参照)の特徴について以下に述べる。

5.1 生産プロセス管理

プロジェクト管理の第一の課題は、ソフトウェア開発業務を目に見える形にすることである。だれが見てもわかるように、仕事の流れを生産プロセスとして定義する必要がある。

ソフトウェア開発業務は、ある設計書を参照して次の設計書を作成するといった具合に、段階的に成果物を作成していく作業である。そのためソフトウェア開発業務では、成果物間を参照関係で結んでいくことで生産プロ

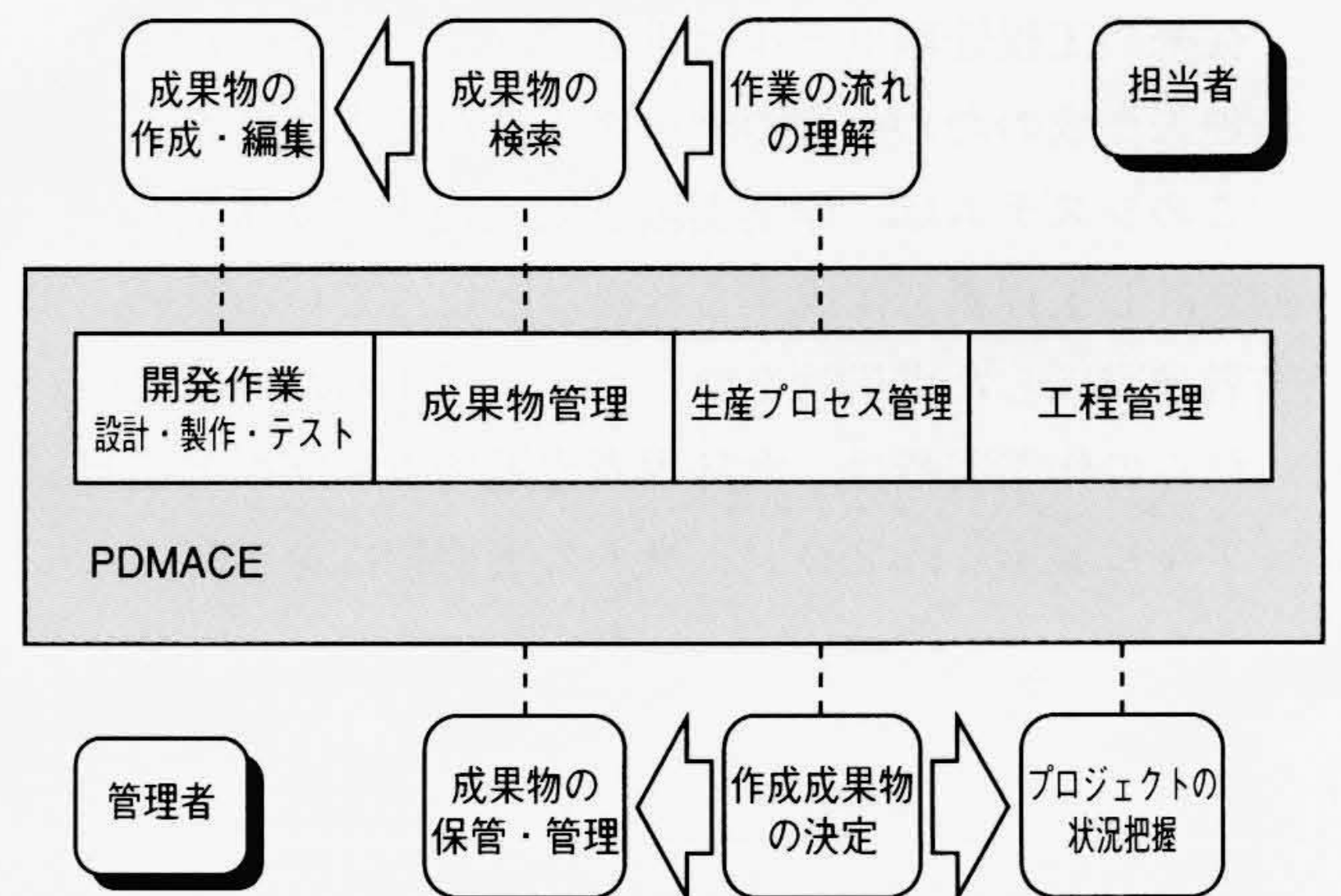


図7 プロジェクト管理システムの概要

プロジェクト管理システムは、生産プロセス管理、成果物管理、工程管理で構成する。

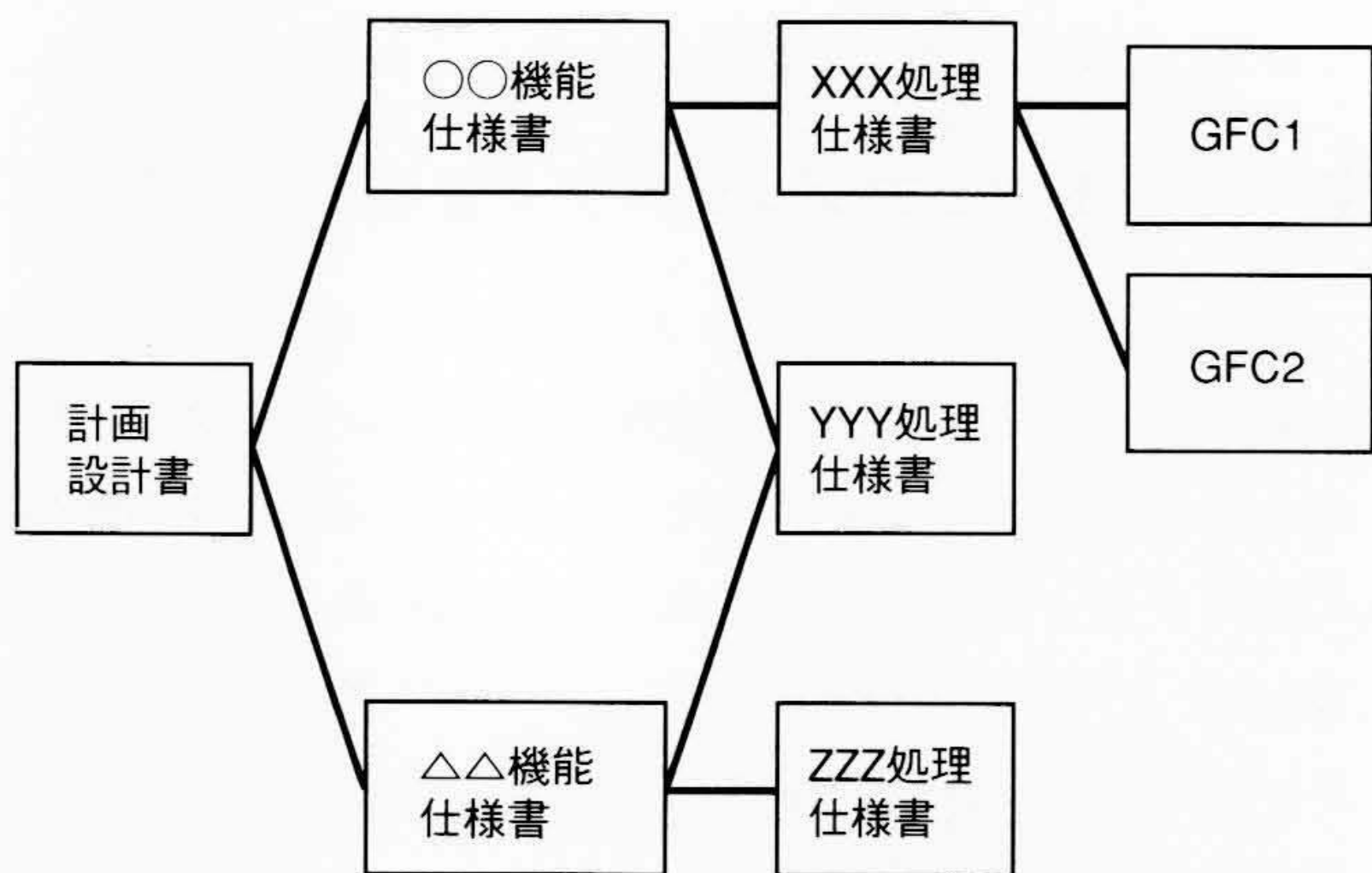


図8 生産プロセス定義
成果物の関連を定義することにより、生産プロセスを定義する。

セスが定義できる。図8では、各ボックスは一つの成果物を表し、それぞれを結ぶ線は作業の参照関係を表している。このように成果物の関連を定義していくことにより、仕事の流れを可視化することができる。さらに、ここで定義した生産プロセスは成果物管理と連携しており、成果物の完成状況をモニタする機能も持っている。

5.2 成果物管理

ソフトウェア開発業務では、同一の成果物を複数の人間が参照し作業が進んでいく。このため、多人数の開発プロジェクトでは、各人が異なるレビジョンの成果物でばらばらに作業をしないように、常に最新の成果物にアクセスできる環境が必要である。

このシステムでは、完成した成果物をPDMACEサーバに登録し保管・管理することにより、成果物の一元化、共有化を実現している。PDMACEの基本機能により、成果物の検索・参照およびレビジョン管理が可能となっている。

5.3 工程管理

従来の工程管理ツールは単独のツールであったため、管理表作成のためだけのデータ入力が必要であった。

このシステムは、作業実績を成果物の完成状況から自動集計し工程表を作成する仕掛けとなっているため、担当者は完成した成果物をサーバへ登録するだけでよい。これらの作業実績は、大日程表や進捗カーブなどでビジュアルに表示し、プロジェクトの実態把握を容易にして

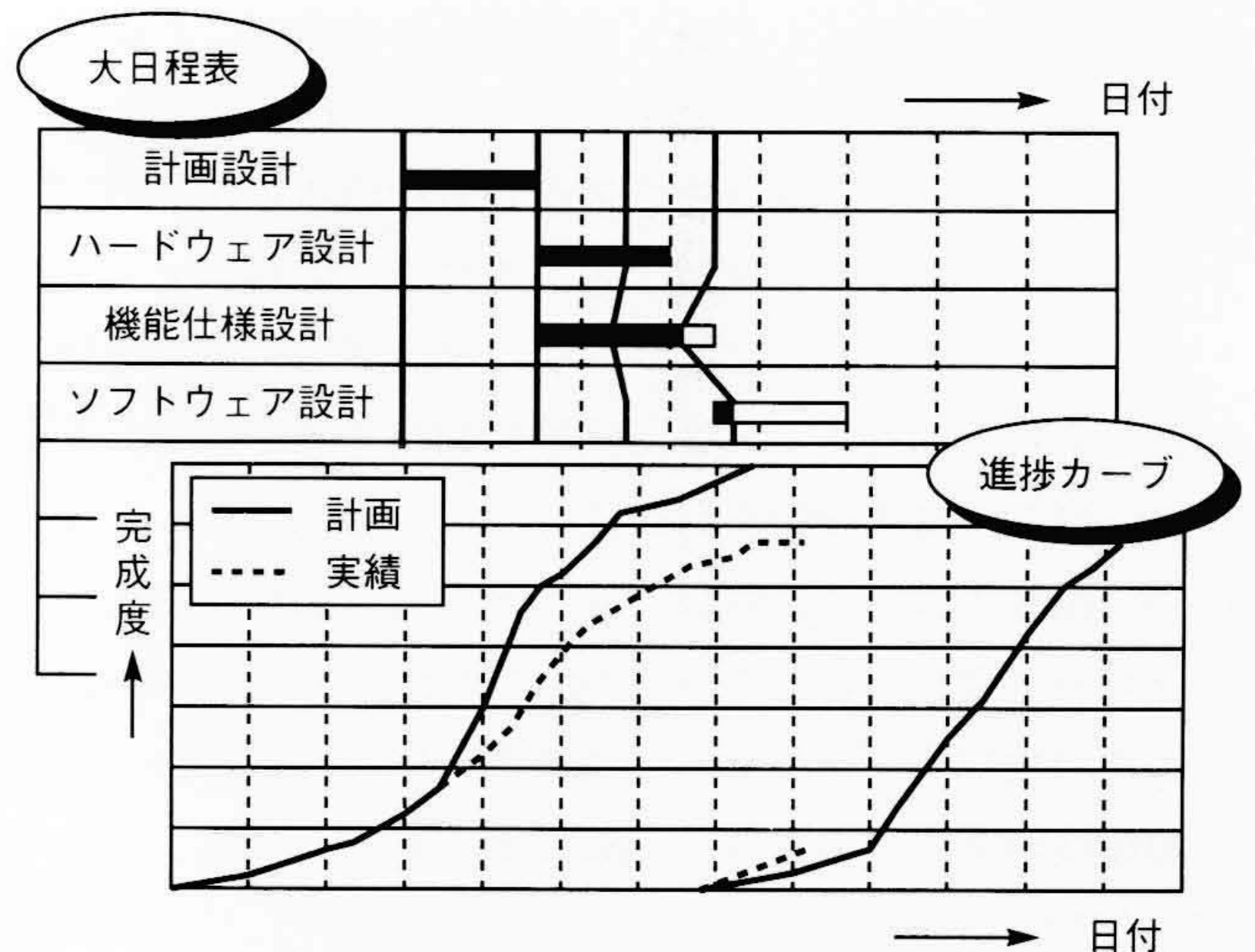


図9 工程管理表
成果物の完成度を自動集計し、ビジュアル表示する。

いる(図9参照)。

5.4 効果と今後の課題

PDMACEを利用することにより、生産プロセス管理、成果物管理、工程管理を連携したシステムを効率よく、かつ効果的に構築することができる。今後、このシステムに、変更点管理、さらにはCAD・CAMとの連携強化を図り、物作りと管理の統合支援環境としていく考えである。

6 おわりに

ここでは、エンジニアリング情報の統合化が要請されている中で、データ、APおよびプロセスの三つを統合化する“PDMACE”の機能とそれを利用した事例について述べた。

PDMACEをプロジェクト管理システムに適用することにより、全体の仕事の流れが見えるようになり、成果物の管理や作業の進捗状況の把握が容易となる。

今後、CALSの目指すバーチャルエンタプライズを実現するためには、異企業間でのデータ共用やデータ交換の精度向上などの課題がある。これらの課題解決のため、さまざまなツールを統合化するノウハウを蓄積し、個別なツールの機能を強化してユーザーニーズにこたえていく考えである。

参考文献

- 1) 末松：CALSの世界，ダイヤモンド社(1995-5)
- 2) 後藤：CALS；21世紀における企業情報システムの国際

- 標準確立と企業統合に向けて，情報処理(1995-1)
- 3) 江沢：PDM入門，日経CG(1995-7～10)