

非量産工場におけるCIM

CIM for Job Shop Manufacturing Factories

日立製作所日立工場は、生産体質強化を図るため、全社の重電重機部門のモデル工場としてCIM(Computer Integrated Manufacturing)を推進中である。

六谷隆志* *Takashi Rokutani*
中野秀夫* *Hideo Nakano*

日立工場のCIMは、「受注、設計、製造、検査、現地に至るすべての生産活動をコンピュータによって一元的に支援、統括する生産システム」と定義し、原価低減、棚卸資産残高縮減、品質向上を目的としている。推進方法は、重点化を図るためモデル部門を選定し、タスクフォースプロジェクト形式で推進しており、主な推進項目は、CAE/CADの強力推進、フルオンライン生産管理の構築、データベースの連携強化、光ファイルのネットワーク化、ネットワーク網の充実などである。

1 緒言

日立製作所日立工場(以下、日立工場と言う。)は、原子力機器、核融合装置、蒸気タービン、ガスタービン、水車、発電機、圧延機、各種電動機、半導体変換装置、電力用半導体素子など広範囲にわたる製品を生産しており、その主な生産形態は、多品種少量、個別受注生産であり、典型的な大規模非量産工場である。

昭和61年から生産体質強化を図るため、全社に先駆けCIM(Computer Integrated Manufacturing)をスタートさせ、全社のCIM(HICIM:Hitachi CIM)の重電重機部門のモデル工場として計画を推進中である。

日立工場のCIMは、大規模で多岐にわたる製品分野に対する受注から顧客現地の製品据付け作業まで含めた広範囲な仕事に及んでおり、以下CIMの考え方、推進方法、推進項目を事例などにより述べる。

2 CIMの概要

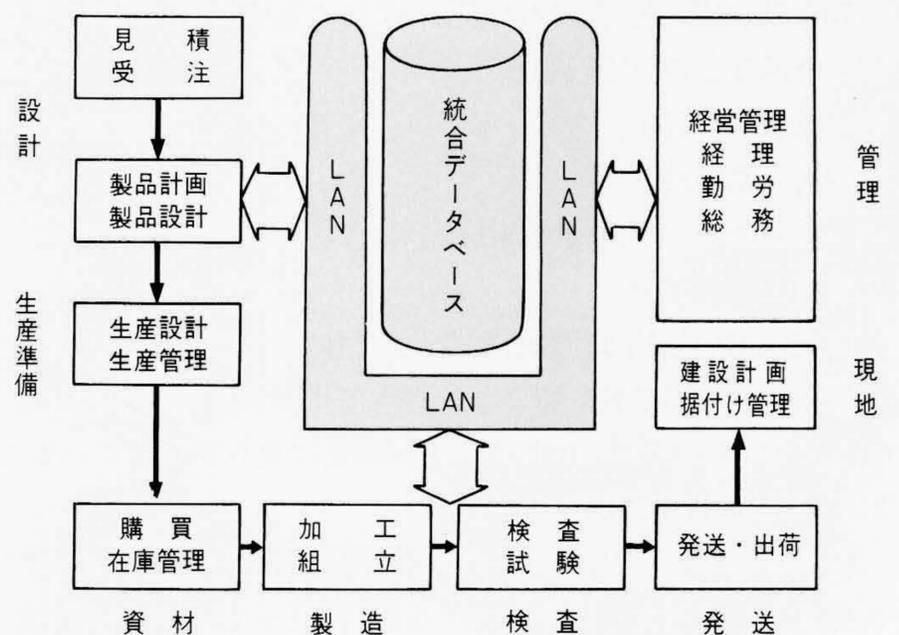
2.1 CIMのねらい

日立工場では、昭和36年にコンピュータを導入し、技術計算はもとより、生産管理など工場の生産活動への適用を開始した。以降適用分野の拡大とともにホスト中心のバッチ処理からオンライン処理へとシステム形態も進展してきており、現在までに設計分野のCAEやCAD、製造部門のFAやFMS(Flexible Manufacturing Systems)、生産管理、検査部門のCAT(Computer Aided Testing)、資材、経理、勤労、総務など管理部門の業務や経営管理など、主な業務のコンピュー

タ化、システム化を推進してきた。

しかし、従来形のコンピュータシステムは、個々の業務範囲をコンピュータ化したシステムが多く、システム間の連携が十分でなかった。

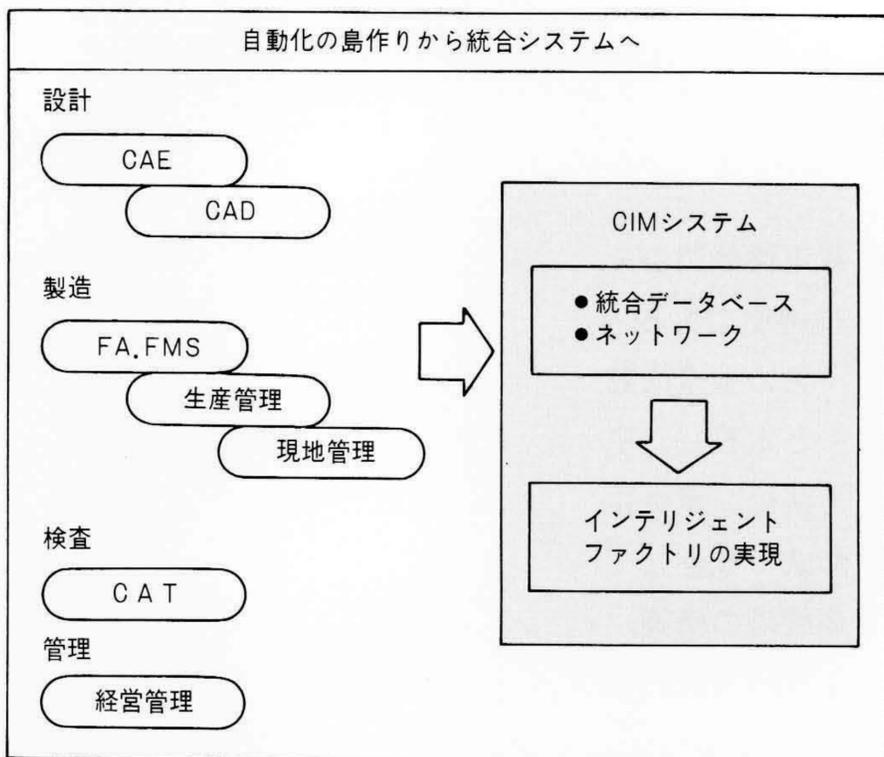
CIMの概要は図1に示すとおりであり、CIMを「受注、設計、製造、検査、現地に至るすべての生産活動をコンピュータによって一元的に支援、統括する生産システム」と定義し、



注：略語説明 CIM (Computer Integrated Manufacturing)

図1 CIMの概要 CIMは、受注から現地に至るすべての生産活動を一元的に支援、統括する生産システムである。

* 日立製作所日立工場



注：略語説明 FMS (Flexible Manufacturing System)

図2 CIMの考え方 CIMは、従来から推進してきた自動化の島作りを結合して、統合システムを構築することである。

考え方は図2に示すように、すでにコンピュータ化されているCAE, CAD, FA, FMS, 生産管理, CAT, 経営管理などの自動化の島(システム)を強化したり、不足しているシステムを新たに開発するとともに、データベースやネットワークを用いて自動化の島を結合し、一貫化して統合したシステムを構築することである。

2.2 CIMの目的

統合生産システムを構築する主な目的は以下のとおりである。

- (1) 受注から現地までの間接業務のコンピュータ支援による大幅な効率化、製造設備自動化などによる間接費の低減や工数の低減などの原価低減
- (2) 情報の一貫化、スピードアップなどによる工程短縮や棚卸資産残高縮減
- (3) 情報の一元化、精度向上などによる製品の信頼性確保、品質向上

以上CIMの目的は、総合的な生産性の向上であるが、最近の傾向として間接費、特にエンジニアリング費用の割合が増加しており、エンジニアリングの効率化に重点をおいている。

2.3 CIMの推進方法

製品分野が多いため、いくつかの製品部門をCIM推進モデル部門として選定し、そのモデル部門ごとにCIM計画を立案して重点的に推進し、順次モデル部門を増やして全工場に展開する方法をとっている。

一方、業務別には例えば設計部門のCAE一貫化, CAD拡大, CAD/CAM一貫化, 製造部門のフルオンライン生産管理, FA, 現地管理, 検査部門のCAT, 管理部門の経営管理などのように、業務部門内で製品の特殊性はあるが、共通に業務の

システム化を推進すべきテーマがあり、各製品部門の代表が共同して検討を行っている。

さらにデータベース, 光ファイル, ネットワークなどのCIMの共通基盤技術などは、全体的なテーマとして各製品, 業務部門の代表で検討を行っている。

実際の推進は、タスクフォースプロジェクト形式で専従者を選定し、各製品部門の推進の中心的役割や、業務別のテーマの推進, 全体の調整およびまとめをライン業務担当者と密接な連携を保ちながら行っている。その概略は図3に示すとおりである。

3 CIMの推進内容

3.1 CAE/CADの推進

CAE/CADの推進は、設計業務の効率化が主な目的ではあるが、設計情報は製品情報の源として工場内製造部門, 検査部門および現地, さらに顧客, 外注先など関連部門が多くあり、また関連部門へ与えるインパクトは非常に大きいために、CIMの中でも最も重点を置いた分野の一つである。

技術的には、CAE/CADの推進に関して設計情報が大容量で複雑な計算処理が必要なため、膨大なコンピュータ使用量, 高価なCAE/CAD機器の導入, 各種の専門的解析ソフトや機械系, 電気系, 配管系などに分かれた複雑なCADソフトの開発, 導入など課題が多くある。

そこで設備面では、ホストコンピュータの能力強化, CAE/CAD端末, EWS(Engineering Workstation)などの増強, 工場外とのネットワーク化などの推進を行い、ソフト面では、現状システムの機能強化や図4に示すような3次元表示プレゼンテーションなどを含むCAE/CAD支援ツールの開発, 分散

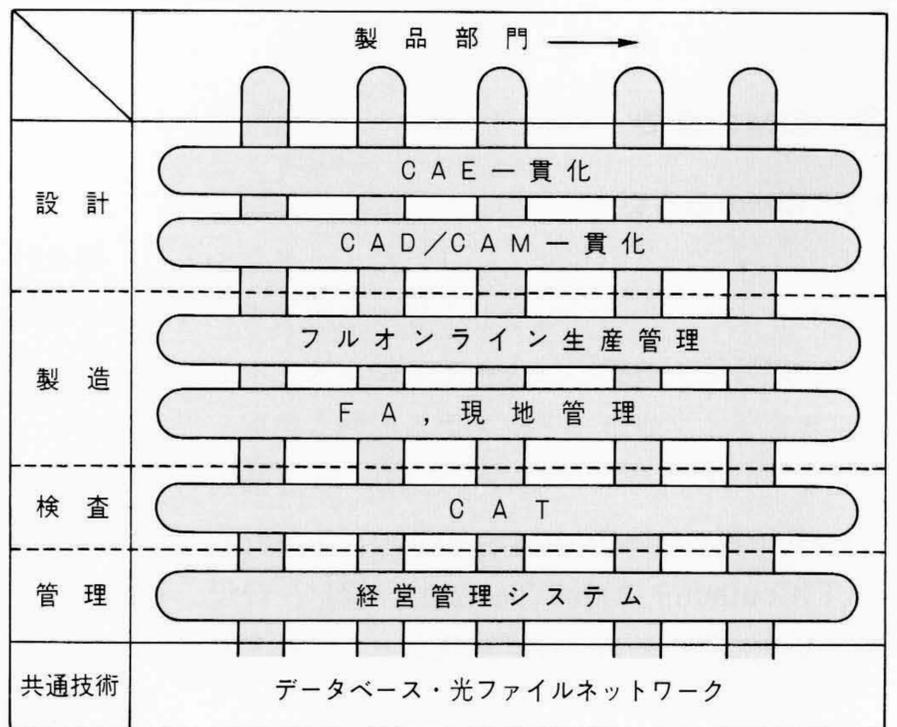


図3 CIMの推進方法 CIMは、モデル製品部門と業務別共通テーマ, 全体で共通の基盤技術の3方向からタスクフォースで推進している。

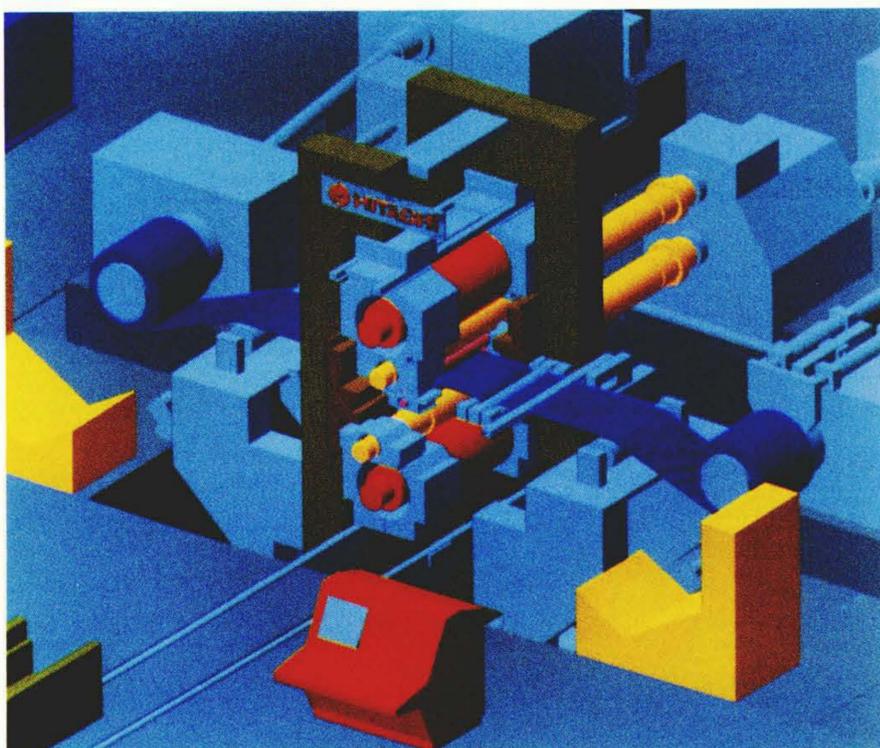


図4 3次元表示プレゼンテーション(圧延機の例) CAEの推進の一つとして、顧客などへの技術説明用に3次元表示プレゼンテーションシステムを開発した。

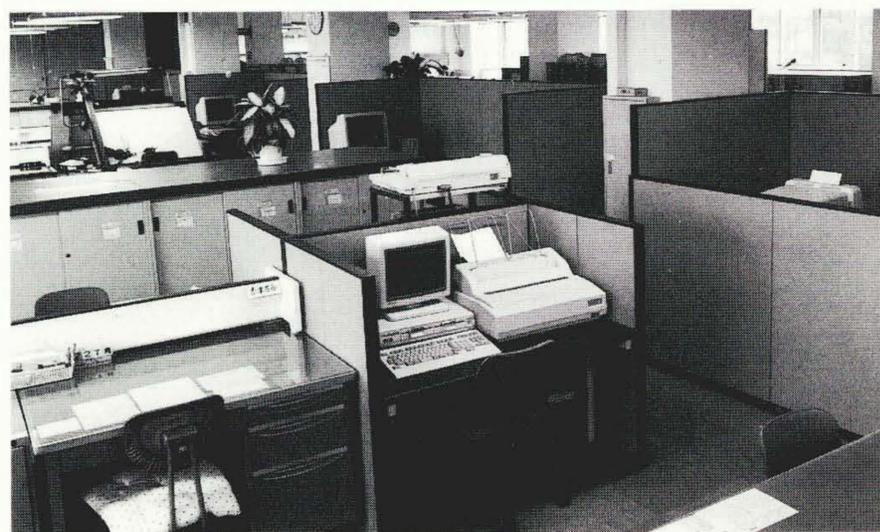


図5 設計室のインテリジェント化 分散CAE/CADを推進するために、設計室の環境整備を行い、端末やEWSなどを使用して仕事を体制を推進している。

形CAE/CADシステム〔パーソナルコンピュータ(以下、パソコンと略す。)、EWSなど〕の活用策を推進している。また環境面では、図5のように設計室をインテリジェント化し分散CAE/CADを推進し、一方、集中入力センタを強化するとともにCAE/CAD教育を精力的に実施し、CAE/CADの拡大とCAE一貫化、CAD/CAM一貫化を推進している。

3.2 フルオンライン生産管理

生産管理は、従来からコンピュータ化が行われており、古くはバッチ処理に始まり、部分的なオンライン情報検索システムを追加し、さらに分散コンピュータやLANによる分散処理を実施してきた。今回のCIM計画の中で実施するフルオンライン生産管理システムは、加工・組み立てなどの作業現場への端末設置により作業指示、進捗情報収集をオンライン化するフルオンライン工程管理システムを中心とし、部品、材

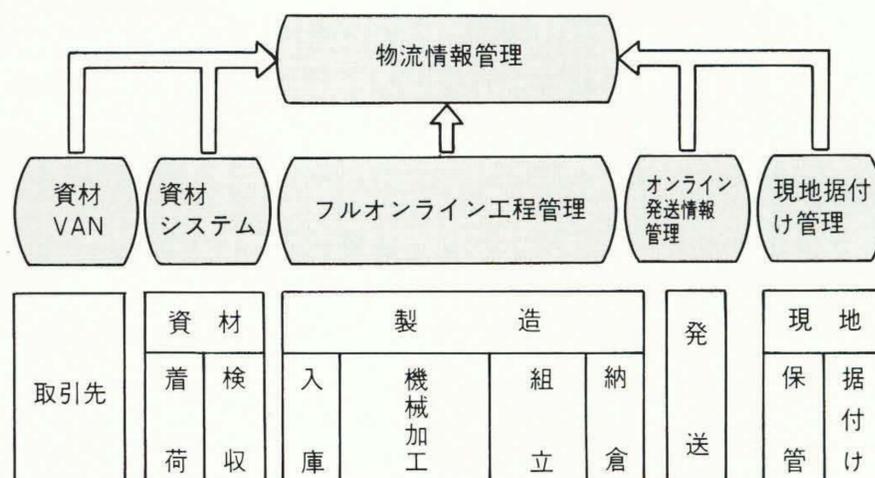


図6 フルオンライン生産管理 製造部門の共通重点テーマとして、材料発注時点から現地据付けまでの製品の管理を一貫して行うシステムである。

料を発注した時点から、現地で製品が据え付けられるまでを一貫してオンライン管理するシステムであり、概略は図6に示すとおりである。

3.3 データベース

従来からのコンピュータ化により、個々のシステムの範囲内ではデータベース化は着実に進んできている。しかし、情報の共用化、統合化の面では、どこにどのような情報があるかといった情報の保管管理や、おのこのシステムでは情報の必要な一部分(項目など)しか取り込んでいないために、他システムでは使用できないなどの情報の保有仕様の管理、さらに情報のメンテナンス時期、精度などの情報の運用管理上の差などの問題がある。また個々のシステム運用上、ホストコンピュータからパソコンまでいろいろな形態でデータベースを形成しており、連携が簡単でない問題もある。

一方、技術的にはイメージ、図形、デジタル、ワードプロセッサ(以下、ワープロと略す。)(文章)情報などのマルチメディアの扱い、世代管理、大量データ高速処理、水平・垂直分散、ユーザーインタフェース、ハイパフォーマンスデータベースなど多くの課題がある。

そこで既存の汎(はん)用DBMS(Data Base Management System)を使用したデータベース化を促進し、データベース間の連携ソフトを開発するとともに、個々のデータベースの情報を管理する情報センタの設置、管理ソフトの充実などにより情報の管理を強化し、ユーザーが必要とするデータをいつでも利用できる体制の確立を目指している。

3.4 光ファイル

従来からのコンピュータ化では、解決が難しかった技術として文書類の処理がある。文書処理は、すべての業務に共通して存在し、定型なものや表形式のものなどはコンピュータ化されてきた。しかし、これは文書処理のごく一部にすぎず、依然として多くの文書が作成され、コンピュータ化されないまま処理されている。

文書処理は、大きく文書作成、検索、保管などの作業に分

類され、かつイメージ、図形、デジタル、ワープロ(文章)のマルチメディアの組み合わせとなっている。さらに文書情報の持ち方として、デジタル情報とイメージ情報の両方がある。

文書作成を考えるとデジタル情報で持つことが望ましいが、文書作成のコンピュータ化がまだ技術的に十分でないことと、すでに作成済みの文書の処理を考慮し、当面はイメージ情報として管理すべく、光ファイルの活用を検討している。

図7のような光ファイルネットワークを構築し、図面、製作仕様書、技術文書などを光ファイルにファイリングし、関連部署から自由に必要に応じて検索を可能とし、文書の関連部署への配布、各部署での重複保管、管理の手数をなくすことをねらいとしている。

3.5 ネットワーク

工場内外との情報の授受のために、すでに全社的なネットワークや工場内のLANなどが活用されている。しかし、CIMとして業務のコンピュータ化が飛躍的に推進され、またそれに伴い関連部署との情報交換のニーズが高まっており、本格的に高速かつ多量に工場内外の関連部署との情報交換をするには、十分とはいえない状態である。

そこで、従来から活用してきた各部門単位などの狭い範囲のLANの充実、拡大はもとより、工場内の幹線となるLANの計画を推進中であり、一方、全社的にも本格的な全社通信網が計画されている。それらのネットワークを使用し工場内外の

関連部署とのオンラインリアルタイム処理化などの充実、およびイメージや図形、解析情報などの大量データの伝送化の拡大を推進している。

また、電話網の整備や規模の小さい顧客現地とは、電子メールなどの実用化も図っている。

4 今後の課題

現在までCIMを推進してきた中で、今後重点的に解決を必要とする課題は、以下のとおりである。

(1) CIMに対応した業務の見直し

CIMは、受注から現地据え付けまでの業務の一貫化を目指しており、コンピュータの技術進歩を考慮し、従来業務の枠にとらわれず全体的な業務改革のいっそうの推進を図る。

(2) 外部との連携強化

CIMの範囲は、他事業所、取引先など工場の権限が及ばない部分が重要になってきており、関連部署への協力依頼や支援を積極的に推進する。

(3) 情報管理の強化

情報はCIMのもっとも重要な要素であり、意識の高揚や組織の設立などで、経営資源の一つとしてCIMの範囲内で情報利用が容易にできる情報管理体制を確立する。

(4) コンピュータ技術の進展への対応

現在のコンピュータ技術の課題と将来の動向を把握し、最新の技術を常に取り込める体制を維持する。

(5) CIMの効果把握

CIMがどれだけ進展し、どれだけ効果を出しているかを各業務単位ばかりでなく全体的にとらえ、省力効果などの量的効果だけでなく、経営への貢献度合いを具体的に評価する。

5 結 言

CIMを推進して数年が経過し、各モデル製品部門を中心とした活動が軌道に乗ってきており、その効果は工場全体に浸透しつつある。しかし、日立工場は大規模非量産工場であるため、重点指向をしているとはいえ、全体的にCIMを定着させるにはまだかなりの期間が必要と考えられる。

今後さらにCIMの推進を加速させ、当初の効果を挙げる考えである。

参考文献

- 1) George P. Sutton : CIM Options And Implementation, SRI International Business Intelligence Program Report, No.735, 1986
- 2) Robert S. Kaplan : Must CIM be justified by faith alone ?, Harvard Business Review, 87~95 (March-April 1986)
- 3) CIM特集, 日経メカニカル(1986 4-7)
- 4) 六谷, 外 : CIMの効果と問題点, 品質管理, Vol.40, 12~13 (Feb. 1989)

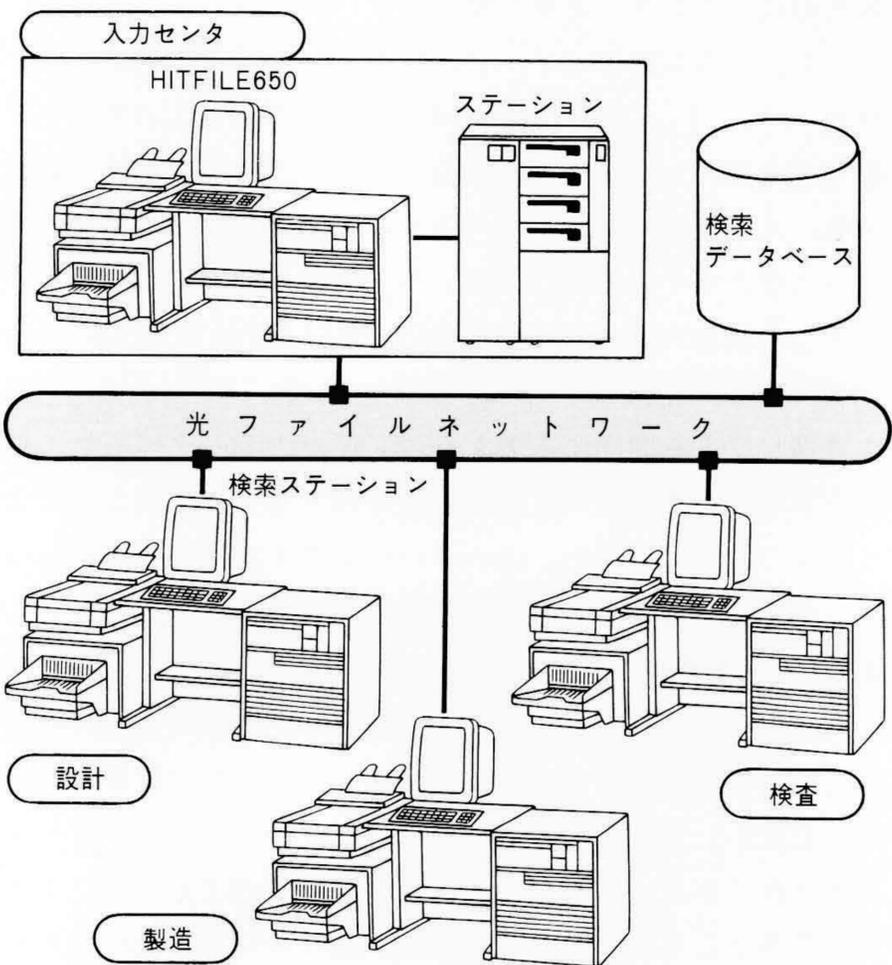


図7 光ファイルネットワーク 図面や文書の検索、保管を一元管理し、関連部署からの検索の効率化を図った文書検索システムである。