HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	分散型生産管理情報システムへの方向
Author(s)	八鍬, 幸信
Citation	北海道大學　經濟學研究, 28(1), 369-395
Issue Date	1978-03
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/31416
Type	departmental bulletin paper
File Information	28(1)_P369-395.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

分散型生産管理情報システムへの方向

八 鍬 幸 信

目　　次

Ⅰ．はじめに
Ⅱ．従来の「分散型」とわれわれの「分散型」
Ⅲ．生産管理情報システムの課題
　1．業務中心／集中型の理由
　2．業務中心／集中型の問題点
Ⅳ．分散型生産管理情報システムの考え方
　1．分散型の留意点
　2．設計・開発プロセス
Ⅴ．結　　び

Ⅰ．はじめに

生産管理情報システムが企業における一つの基本的な機能である生産管理を支援するものとして重要であることは，あらためて強調するまでもないことであろう。一方，この生産管理情報システムの設計・開発にあたっては，解決されなければならないいろいろな問題が存在するのも事実である。これらの問題点を同時に解決するための体系的な方法を探し求めることは，事実上不可能である。もとより，この体系的方法を論じることは，本稿の予定範囲を越える。

そこで，本稿においては，問題点を以下に述べる二つに絞ることにする。「分散型生産管理情報システム」というのは，これら二つの限定された問題の一つの解決策を見い出そうとするところに意図されるものである。

従来の生産管理情報システムの変遷過程をその設計理念およびコンピュータ技術という二つの側面から捉えてみたとき次のような傾向を指摘しえよう。

設計理念については個別的アプローチから総合的アプローチという姿勢の変化が見られる。業務ごとのアプリケーション開発を行う立場から，各業務間の有機的関連性を重視するという立場への変化が顕著になった。一方，コンピュータ技術については，ＣＰＵの大型化，周辺装置の多様化がはかられ，オンライン・リアル・タイム方式，B/Mプロセッサの発達が見られた。

設計理念とコンピュータ技術の二つの側面でのこのような展開が必然的に生産管理情報システムの集中化への志向をもたらしたと考えられる。一般的に言って，集中型生産管理情報システムは，データ処理機能が一元化されるため，受注―資材発注―製造という一連のプロセスを無駄なく遂行しうる。一方で，従来の生産管理情報システムは，生産管理組織における最下層のルーティン化された業務を対象とし，それが扱うインプットおよびアウトプットは詳細な原始データに近いものであった。これらのデータは管理者がすぐ使える形になっていないことが多い。これが第一の問題である。管理者の情報処理要求を満たすためには，どのような形の情報システムを，いかなる手続きに従って設計・開発していったらよいか。これが本稿における第一の論点である。

また，集中型生産管理情報システムを開発する場合には，多大の先行投資を必要とする。これが第二の問題である。このことから，開発予算に余裕はないが生産管理情報システムの必要性は感じているという企業にとって，集中型とは異なる別の設計・開発アプローチはないか，というのが本稿の第二の論点である。

これら二つの論点を考え合わせるところに分散型生産管理情報システムという方向を見い出し，そのようなシステムにおいて考慮されなければならない点および設計・開発プロセスに関する試論を提供するところに本稿の最終的な目的がある。

分散型情報システムという言葉は，コンピュータ・ネットワーク概念を連想させる。しかし，ここでの「分散型」は，コンピュータ・ネットワーク概念を前提としたものではない。その意図は，先の二つの問題点を部分的に解

決する方向を示唆するところにある。情報主体の処理要求に合致し，かつ，段階的な設計・開発が可能な生産管理情報システムの考え方を模索してみることにしたい。

Ⅱ．従来の「分散型」とわれわれの「分散型」

生産管理情報システムと呼ばれるもののうちで「分散型」とはっきり銘打ったものはいまだ存在しない。「分散型」とあえて冠した理由は，どこに求められるのか。一方，以前から，分散型情報システム(distributed information system) についての一般的な考え方はあった。そこで，本節では，本稿で使用されている「分散型」の意図が，従来の分散型情報システムの発想といかなる点で異なるのかという点をことわっておく。

分散型情報システムは，最近，とみに注目されるに到ったコンピュータ・ネットワーク概念を前提としたものである。このような意味での分散型情報システムの特徴を装置構成の面で捉えるならば，次の二点を挙げることができる。

① フロント・エンド・プロセッサの利用

② 非集中化された複数個のコンピュータの利用[1)]

CPU と端末装置との間のコミュニケーションは，CCU (communication control unit) を介して行われる。このＣＣＵ自体は，ＣＰＵの制御下にあってコード変換，エラー・チェックなどさまざまの機能を遂行する。したがって，中央のコンピュータの占有時間が長くなり，同時に，コア占有量も大きくなる。この難点を克服するのに，上のＣＣＵの機能を別のコンピュータに代置させることが考えられ，この機能を担当するのが，フロント・エンド・プロセッサと呼ばれるものである。

分散型情報システムを装置構成の面で捉えたときのもう一つの特徴は，中央のコンピュータないしはホスト・プロセッサの他に，複数個のコンピュータを地域的に分散配置させるというところにある。これにより，ある地域で発生するトランザクションは，その地点で処理可能となる。

以上の二つの特徴から，従来の分散型情報システムの概念図を描けば，〔図1〕のようになろう。

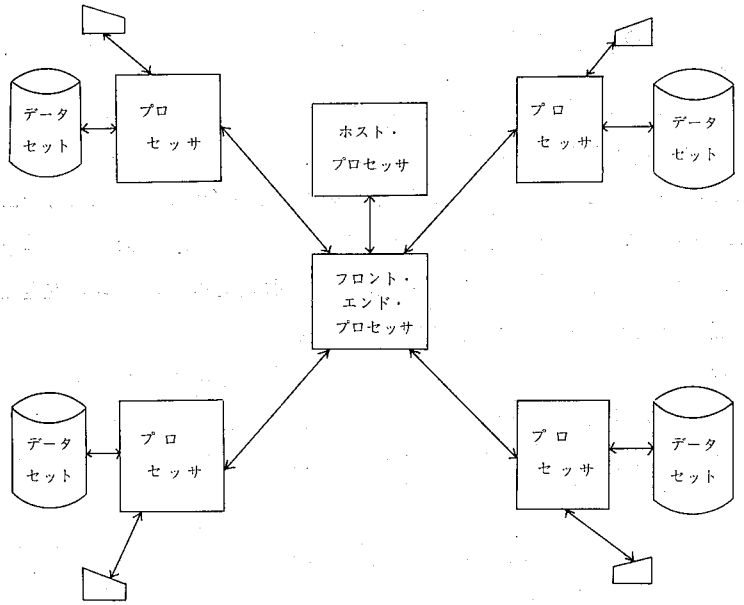


図1

各地域で発生する情報処理要求は，その地域で解決できるようにデータ・ベースを分割し，複数のＣＰＵが処理を担当する。これにより，一台のＣＰＵへの負荷増大を回避でき，また，情報主体は処理結果を即時に入手することが可能となる。このように，分散型情報システムという場合，地域的な処理ということが，それを特徴づける重要な要因になっている。しかし，幾つかの地域的な区分をイメージとして持ちつつも，実際には，それらを物理的ないしは機械的にクラスター化し，分散処理を行うということも考えられよう。あるいは，最初から地域的区分を前提とせず，単にＣＰＵ負荷を機械的に分散化することを狙いとしたシステムも場合によっては考えられる。この点に関して，次のような用語法の上での区別立てを行う場合もある。すなわ

ち，地域的な区分をイメージとして持ちながらも機械的なクラスター化をはかったような場合，あるいは，最初からＣＰＵ負荷の機械的な分散化を目指したシステムを“distributive”なシステムとして，一方，地域的な処理ということが前面に打ち出されたシステムを“distributed”なシステムとして両者を区別して考える立場もある。[2)]

しかし，従来，一般に，分散型情報システムと呼ばれるものは，それがdistributive なものであろうと，あるいは，distributed なものであろうと，コンピュータ・ネットワークを前提として設計がなされている。本稿において「分散型」といった場合，それは，コンピュータ・ネットワークを前提としたものではない。「分散型」は，生産管理情報システムの設計・開発に関して，Ⅰで述べた二つの論点を解決しようとするところから導き出された一つの方向である。

第一の論点は，情報主体の処理要求をいかに満たすかということであった。従来の生産管理情報システムは，生産管理における業務手順に重きが置かれ，その手順に従った情報の処理効率をいかにしてアップさせるかという技術的な観点から設計が行われていたといえる。そこで扱われる情報は，非常に詳細なものである。たとえば，各機械ごとの稼動時間，各機械ごとに割当てられるジョブ番号といった情報が処理される。このような詳細な情報は，管理者が直ちに利用できる形になっていない。管理者の処理要求が考慮されているとしても，せいぜいのところ，日計表あるいは月報といった事後的な集計値であることが多い。

この問題の一つの解決策として，次のようなアプローチが考えられてもよいであろう。まず，情報主体を処理要求の観点から幾つかのシンジケートにまとめる。ここで，“シンジケート”という用語は，ある一つのコンピュータ・システムの共同利用体を意味するために使われている。このシンジケートごとに情報システムを逐次構成してゆくのである。したがって，概念的には，一つのシンジケートに一つのコンピュータ・システムが対応することになる。この場合，複数個のコンピュータ・システムは，相互に独立に存在し

ている。あるいは，既に，大型コンピュータ・システムが利用可能な状態にある場合には，それぞれのシンジケートが，相互に情報構造とプログラム構造をもつようなシステムを考えることもできよう。

いずれにしても，本稿における分散型生産管理情報システムの一つのねらいは，生産管理組織における情報主体の処理要求に応じて幾つかのシンジケートを構成し，そのシンジケートごとに処理単位を設定するところにある。

次に，本稿における第二の論点は，生産管理情報システムの必要性は認識しているが，開発予算に余裕のない企業にとって，一回の先行投資が少くてすむような別のアプロチはないかということであった。

一度にネットワーク概念に基づく分散型情報システムを作り上げるということは，集中型情報システムにおける場合より，一層多くの費用を要することになるかもしれない。なぜならば，ネットワーク概念に基づく分散型情報システムにおいては，通信回線を配備したり，また，多くの保守要員を確保せねばならないといったような技術上の理由のために，これらに関連して生じる費用は，集中型の場合より大きいかもしれない。

この点に関して，費用上のネックが，近い将来，解消されるであろうとの見通しのもとにネットワーク概念に基づく分散型情報システムの意義を，集中型に比較して強調する立場もある。[3] しかし，われわれの分散型のもう一つの狙いは一回の先行投資を低く押えながらシステムを段階的に積み上げてゆくという設計・開発過程に結びつけてゆこうとするところにある。集中型と分散型のどちらがよいかという従来の議論の共通点は，出来上がりのシステムを比較していたのであり，それらの設計・開発過程はあまり問題とされなかったところにある。完成したシステムを前提とした比較は，本質的な問題ではないようにも思われる。要は，役に立つ生産管理情報システムを，いかなる設計・開発プロセスに従って作り上げるかということが，現段階において最も強く解決が要請されている課題であるとわれわれは考える。

(注)

1) J.D. Couger and F.R. McFadden, "Introduction to Computer Based Informa-

tion Systems," John Wiley & Sons, Inc., 1975, p. 209.
2) J. D. Foster, "Distributive Processing for Banking," *DATAMATION*, July 1976, pp. 54–56.
3) Steven L. Mandell, "The Management Information System Is Going to Pieces," *California Management Review*, Vol. 17, No. 4, 1975, pp. 50–56.

Ⅲ．生産管理情報システムの課題

1．業務中心／集中型の理由

生産管理のための組織構造およびそこで営なまれる業務の関係を〔図２〕のように概略的に捉えることができるであろう。生産管理組織において，まず明らかなことは，原材料あるいは外注部品を購入し，それから，製品を作

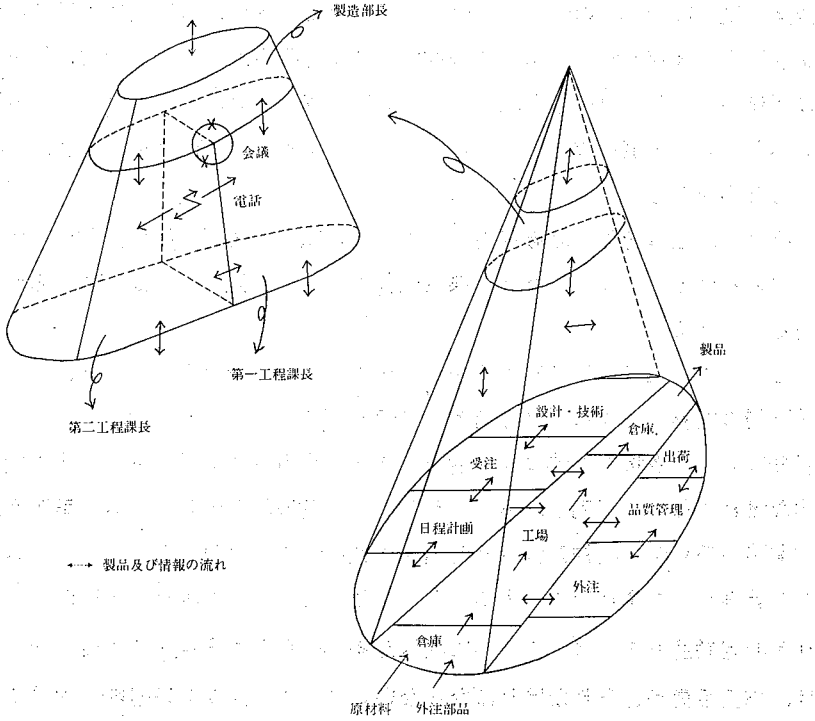


図２

るという物の流れが存在することである。この物の流れは，顧客のニーズ(品質，納期など）を満足することができるように管理されなければならない。そして，この物の流れを管理するために種々の業務が営なまれてゆく。これらの業務は大きく二つに分けられるであろう。一つは職場レベル(最下層)における業務であり，他の一つは最下層における業務を管理する業務である。

最下層における業務は，さらに，直接的に物の変換にたずさわるもの（直接的オペレーション）と，間接的に物の変換にたずさわるもの（間接的オペレーション）とに分けられる。これらの最下層における種々の業務は，いろいろな情報の操作を通じて遂行されていく。直接的オペレーションは，例えば，作業手順，部品の取付方法といった作業方法についての情報をもとに遂行される。一方，間接的オペレーションは，注文伝票，生産日程表といった作業の進度についての情報に基づいて行われる。また，最下層における業務を管理する業務も種々の情報の操作を通じて遂行される。この場合，情報は最下層からより上層の管理者へ，あるいは上層の管理者からより下層の管理者へといった垂直的な流れ，さらには，同じレベルの管理者間での流れ，といった形をとる。

そして，生産管理の組織構造は，これらの種々の情報の操作全体が円滑にすすめられるように，つまり，業務全体がうまく関連し合うように作られているのである。

ところで，従来の生産管理情報システムは，これを真上から捉え，主に，最下層の業務レベルにおける情報の処理を対象としていたといえよう。この部分における各種の業務は比較的ルーティン化されており，ある一定の論理的な流れに従って配列される。しかし，この論理的な流れに従って配列された業務の系列が，当初計画された通りに進行するとは限らない。したがって，この計画からのずれを修正することが必要となる。この場合，計画からのずれが非定期的あるいはいろいろに異った条件のもとで発生する場合，その都度，修正活動がとられなければならない。ここに，生産管理組織における管理者の役割が生まれてくる。

従来の生産管理情報システムは，比較的ルーティン化された業務を主に対象としてきた。このような意味での生産管理情報システムは，種々の業務が定形的なルーティンに従って進行する限りにおいてうまく機能する。しかし，計画からのずれをルーティン化された業務の枠内で処理することが不可能となったとき，従来の生産管理情報システムは，管理者のとるべき必要な行動についての指示機能を果せなくなる。このような場合に必要な管理者の行動についての指示は最下層の業務処理を対象とした情報システムではなく，より上位の情報システムから得られるようにしておく必要がある。そして，この場合，管理者が必要とする情報構造と，最下層の業務処理を目的とした情報構造とは，一般的には，異なる。ここに管理者の情報処理要求に合った生産管理システムの必要性が生まれてくるのである。

確かに，個々の生産管理情報システムは，比較的上層の管理者の情報処理要求にも応じようという意味でのシステムの高度化への期待を込めつつ開発された。しかし，従来の生産管理情報システムは，総じて，比較的ルーティン化された業務を対象とすることにとどまっていたのである。この点についての理由は幾つか考えられるであろうが，ここでは，次の三つを取りあげておくことにする。

第一に，ＥＤＰ化における経験を生かすという方向で，生産管理情報システムの開発が進められたという点を指摘できる。例えば，給与計算プログラムを開発する過程で得られた経験（プログラミング技法，コード設計技法など）が生産管理情報システムの開発に生かされた。ＥＤＰシステムの設計・開発担当者が，生産管理情報システムの設計開発にたずさわるということが比較的多いのである。

第二の理由として，Ｂ／Ｍプロセッサ（部品展開プロセッサ）中心のシステム設計態度を挙げることができる。部品展開は生産管理の重要な部分を占める。しかも，その手順はルーティン化されている。このことから，生産管理情報システムの開発は，一般的に，この部品展開システムから手がつけられることが多い。部品構成表を作成・維持し，それをもとに部品の総所要量

および純所要量を計算することは，生産管理にとっては不可欠の作業であるが，この一連の作業を行うのがB／Mプロセッサである。このB／Mプロセッサの概念図は〔図3〕のごとく示されるであろう。この図で示されたシステムの動作を簡単に示すと次のようになる。

部品構成表をみると，製品Xを1個作るのに，A部品およびB部品がそれぞれ5個，10個必要であることがわかる。いま，総所要量および純所要量を計算するプロセスを組み込むために，部品X（さらに他の部品も）についての部品構成表ファイルに，在庫情報を含む品目ファイルを図のごとく追加しておくことにする。インプット・カードは，Xを50個生産することを示している。このXを50個生産するのに必要な総所要量および純所要量は，次のように計算される。

① 生産量50をアドレス1001に格納する。

② Xが入っている品目ファイルのアドレスをサーチする。

③ Xに関する部品情報が入っている部品構成表ファイルのアドレス401にアクセスする。

④ 最初の部品が入っている品目ファイルのアドレス503を読む。

⑤ 品目ファイルのアドレス503にアクセスし，Aを印刷する。

⑥ Aの必要量5をアドレス1002に格納する。

⑦ Aの在庫量80をアドレス1003に格納する。

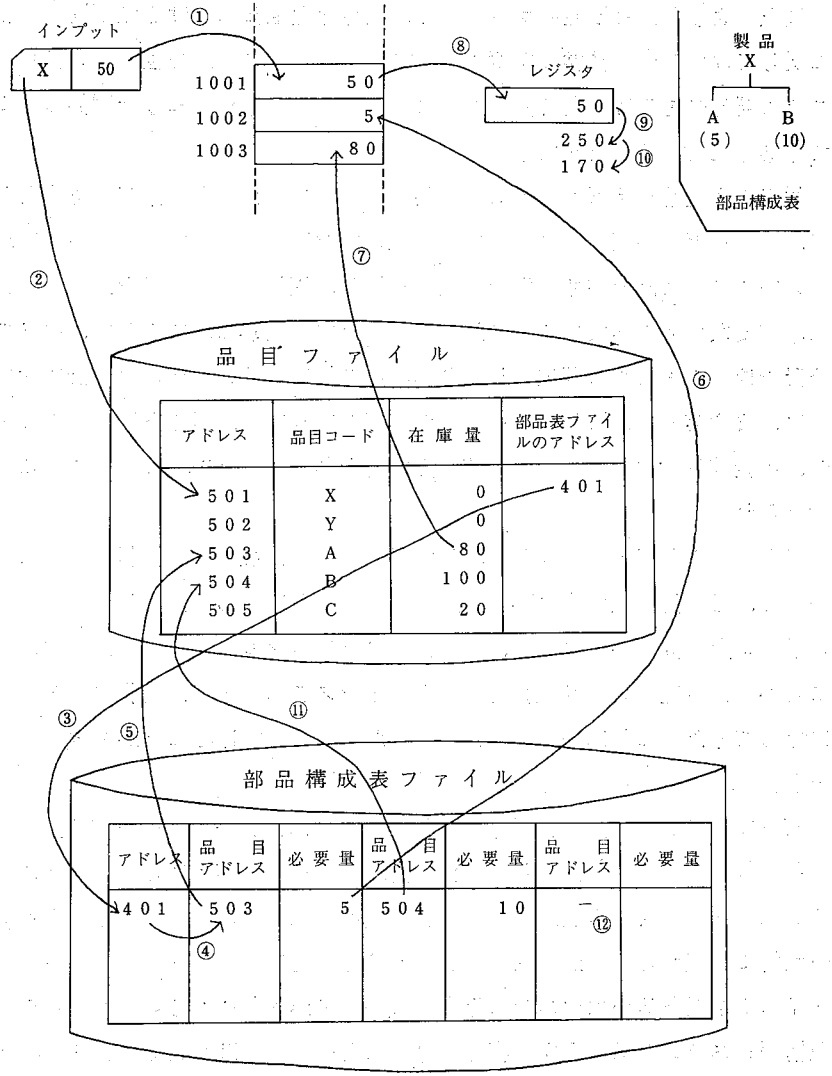
⑧ アドレス1001の内容をレジスタにロードする。

⑨ Aの総所要量をC（レジスタ）×C(1002)＝250のごとく計算し，その結果を印刷する（C(レジスタ)あるいはC(P)は，それぞれレジスタ内，アドレスP内の数値を意味する)。

⑩ Aの純所要量をC（レジスタ）－C(1003)＝170のごとく計算し，その結果を印刷する。

⑪ 次の部品を横方向に探し，印刷し，上と同様の計算を行う。

⑫ ーを読みXについてはもう必要な部品がないことを知り計算が終了する。



	総所要量	純所要量
A	250	170
B	500	400

アウトプット

図3

以上のような部品展開のプロセスは，生産管理組織における最下層の業務に属してはいるが，非常に重要なものである。このことから生産管理情報システム開発の歴史は，ある意味で，このようなB／Mプロセッサ開発の歴史でもあったということができる。

従来の生産管理情報システムが業務中心型であったことの第三の理由として，ORモデルの情報システム内での利用を挙げることができる。生産管理においては，部品の在庫水準を適正に維持し，適切な日程計画を立てることは，重要なプロセスである。これら二つの重要な問題領域に対して，ORの分野で種々のモデルが開発されてきた。生産管理情報システムの設計においては，まず第一に，これらのモデルの利用という方向が考えられ，このことが，生産管理情報システムの業務中心志向を強めたことにつながっていると考えられる。

以上のような理由から業務中心型で展開してきた生産管理情報システムは，一方で，必然的に集中化の形態をとってゆくことになるのである。システムの設計理念の観点からすると，個別業務ごとにコンピュータの利用をはかることから，生産管理業務全体を対象とするシステムの設計が目指されるようになってきた。これについても，いくつかの理由を挙げることができるであろう。

第一に，CPUの大型化が挙げられる。第二に，データ・ベース概念およびその技術の登場が考えられる。個別的アプローチの場合には，ファイルあるいはデータ項目の重複が伴う。これを避けるためには情報の集中化を行い，一元的に管理することが望ましい。こうすることにより，オーバーヘッド・タイムの削減あるいはシステム保守要員の削減が可能になる。従来の生産管理情報システムが集中型を目指してきたことの第三の理由として，オンライン・リアル・タイム処理方式の発達が挙げられる。このような技術の発達によりいろいろな地点からのデータ・ベースへのアクセスが可能となった。そして，最後に，先のB／Mプロセッサが集中型の生産管理情報システムというものを必然的なものとしていった。B／Mプロセッサが処理対象とするフ

ファイルには種々の生産管理業務に必要な情報が含まれている。そして，これらの情報はいろいろな生産管理部門と関連している。〔図３〕で示された例に従えば，部品構成情報そのものは，設計仕様に変更が生じる都度，更新されなければならない。設計仕様の変更は設計・開発部門によって行われる。また，上例の品目ファイル内の現有量については，これを実質在庫と考えるならば，在庫管理部門が掌握しておきたい情報である。このことから，生産管理の各部門間の有機的連関を，Ｂ／Ｍプロセッサを中心としたデータ・ベースの集中化によってはかろうとする考え方が生まれてくる。現実に，このような方向を目指した研究が行われている。[1)]

2．業務中心／集中型の問題点

従来の生産管理情報システムが業務中心型かつ集中型であったことの幾つかの理由を前項においてみてきた。そこで，次に，このような生産管理情報システムの問題点を，本小論におけるわれわれの二つの論点との関連でみておくことにしたい。

まず，われわれの第一の論点は，従来の生産管理情報システムが，生産管理組織の各層における情報主体の処理要求を満たしているか否かということであった。企業にとり，物の生産は基本的に重要な機能であることは論を待たない。したがって，物の生産に直接に関連した業務に重点が置かれ，そのような業務の処理を対象とした生産管理情報システムが第一義的に考えられるのは，当然の成り行きである。この点に関して，Murdick＝Rossは，次のように述べている。「特に，製造会社の場合，生産業務システムは，業務レベルに限定すれば，最も重要なものであることは間違いない。それは，あらゆるサブ・システムの境界をまたぎ，かつまた，全社的影響力を有している。[2)]」

しかし，一般的には，このような生産管理情報システムは，生産管理組織における比較的上層の管理者の情報処理要求を満たすようには作られていない。先のMurdick＝Rossの言葉を借りるならば，「残念ながら，生産業務システムは，その重要性にもかかわらず，財務システムほどには管理者の関心

を喚起せず，その結果，財務システムほどの発展をみせなかった」[3]のである。

生産管理の基本的な考え方あるいは技法はこれまで変わってきたし，今後もそうであろう。それに伴って，生産管理情報システムの方も変わってゆくであろう。一方，コンピュータの能力の拡大が，新たな生産管理技術の開発およびその実際的な適用を可能なものとすることになるかもしれないし，現にそうなってきている。しかし，管理者の情報処理要求は，依然として満たされない状態が続くであろう。なにゆえか。その理由は，基本的には，生産管理情報システムが，生産管理における定形的意思決定問題を対象とするところからくる。

ここ数年，生産管理の分野においては，MRP（Material Requirement Planning）技法が，現場の生産管理担当者あるいは研究者の間で関心を呼びつつある[4]。MRPの考え方自体は，経験の集積として以前から存在していた。これらの諸経験が，コンピュータの大型化に伴い，一つの体系的な技法へと精緻化されようとしているのである。生産管理のための新しい技法としてのMRPの基本的な考え方を，従来の生産管理におけるそれと比較してみるならば，次のようにいうことができるであろう。

従来の生産管理の特徴は，在庫統制（仕掛品あるいは部品についての）と生産統制とが相互に独立なプロセスとして考えられていたという点に求められる。在庫統制部門は，在庫水準を何らかの基準（例えば，経済的ロット・サイズ公式）に従って決める。一方，生産統制部門は，在庫水準をある程度は考慮にいれながらも，基本的には，それとはある程度独立に日程計画を立てる。この場合，在庫統制部門の立場で考えれば，部品に対する需要量は，受注される製品の量とは独立に決定される。このことから，在庫統制部門の側では，常に，過剰在庫あるいは過小在庫といった危険性にさらされることになる。一方，生産統制部門の立場で考えれば，製造着手予定日に必要な部品が揃っていないということが起こりかねない。

これに対し，MRPの基本的な考え方は，部品在庫を極小に押え，無駄な在庫は持たないというものである。まず，顧客からの注文を受けた製品ごと

にその納期が決められる。製品の納期が決定されれば，製造リード・タイム（製造に要する日数）から着手予定日が決まる。この着手予定日が，実際に，製造着手可能日となるためには，この時点で必要な部品項目が必要数だけ揃っていなければならない。そのために，各必要部品の納入リード・タイムを考慮に入れて手配日が決定される。この場合，もし何らかの事由で部品の在庫があるときには，上で計算した必要量（総所要量）から各部品の現有量を差し引き純所要量を計算する（ネット・チェンジ）。そして，この純所要量を手配日に発注するようにしてやる。このように，部品に対する需要は，製品に対する需要に依存するというのが，MRPの基本的な考え方である。このMRPは，それによって部品在庫を極小に押えることができるという意味において，従来の生産管理技法からみて一つの進歩である。

このように，生産管理技法そのものに変遷がみられる。そして，新しい技法が開発されるたびに，これをいかにしてコンピュータに行わせるかということが議論される。しかし，生産管理技法が洗練され，例えば，MRPのように正確な資材の手配計算が行われるようになったとしても依然として問題は残るのである。裏を返せば，上述のごときMRPの考え方は，経験に照らしても極めて常識的なものである。ただ，そのためには，膨大な計算を行う必要があり，人間の限られた能力，あるいは，従来のコンピュータの能力からしてMRPの技法を導入することは無理であった。MRP技法の導入が可能になったということは，コンピュータの能力が拡大したという以上のなにものでもないのである。

MRPの技法自体は，生産管理における業務を，従属需要の考え方を軸に，論理的なルーティンとして体系化したにすぎない。しかし，このような論理的ルーティンとは関係のないところで問題が発生する。このような問題のいくつかの例を挙げてみると次のようになる。

＊作業員の欠勤による生産の遅退。

＊需要増大に伴う機械設備への作業負担の増大。

＊部品納入リード・タイムの見積りが不正確であったために起こる生産の

遅れ。

＊その他。

これらの例により代表される問題は，一般的に言えば，論理的ルーティンにより処理されるべき性格のものではない。これらの問題を論理的ルーティンの枠内で処理しようとすれば，生産管理情報システムを導入した本来の意義が失なわれることになりかねない。例えば，部品の納入リード・タイムの見積りが不正確であるところから来る生産の遅れを論理的ルーティンの枠内で処理するには，リード・タイムを過大に評価し，この情報をファイルにインプットしておけばよい。そうしておけば，必要の都度，その生産管理情報システムからは，確実に安全な手配日がアウトプットされるであろう。しかし，このようなリスク（納期が守れない）に対する消極的反応（リード・タイムの過大評価）は，限られた資源の有効な利用を犠牲にしなければならない。すなわち，例えば，部品納入リード・タイムの過大評価により手配日が早まるということが考えられる。手配日が早まれば，納入日と製品への取り付け日との間の時間差が拡がる。したがって，余分な部品在庫をかかえることになり，このことが在庫費用の増大，さらには製品原価の引き上げへとつながってゆくことになる。これでは，管理者の仕事の頻度および複雑性を一層増すだけである。

業務レベルの情報システムは，論理的ルーティンをもち，それに合った情報構造，および，各情報の値を有していてもよい。先の例に従えば，部品納入リード・タイムは，経験から妥当と思われる値を推定すればよい。そして，この推定されたリード・タイムが経験に合致しなくなり，物の流れ全体に遅れが慢性的に生じるようになったとき，管理者の意思決定をあおげばよい。

問題は，管理者のこうした意思決定が，本質的に，非定形的なものであり，この非定形的な意思決定に必要な情報構造は，本来的に，最下層の業務処理を対象とした情報システムにおける情報構造とは異なるという点である。

次に本稿の第二の論点は，生産管理情報システムの必要性は感じているが，開発予算に余裕のない企業にとって，リスクが大きい割には費用のかかる集

中型の生産管理情報システムの設計・開発プロセスに代わるものはないかということであった。

従来から生産管理情報システムの理想像としてインテグレーテッド・システム（integrated system）あるいはトータル・システム（total system）が積極的に目指されてきている。インテグレーテッド・システムというのは，ある業務についてのアプリケーションのアウトプットが，引き続いて別の業務のアプリケーションのインプットとなるように設計されたものをさす。これは，機能の観点から各業務を直線的に結合したものである。情報はこの機能系列に従って次から次へと処理されてゆく。これに対し，トータル・システムにおいては，すべてのインプットが入ってくると同時にいずれかのファイルの内容を変更する。つまり，情報が物，金および人といった資源別にファイルされているのである。

こういう形のシステムは，プログラムあるいはデータを集中化することにより，最も効率的に運営される。しかし，このような集中型の生産管理情報システムは，システムの設計・開発の当初から広範囲の業務あるいは諸資源を対象としなければならず，システムの設計・開発プロセスが複雑となる。従って，多数のシステム設計・開発要員を動員しなければならず，人件費が膨大なものとなる。また，最初から広範囲の業務を対象とするために，かなり容量の大きいコンピュータを設置しておくことが必要となる。このようなことから，集中型の生産管理情報システムにおいては，一回の先行投資が膨大なものとなるのである。

従来，費用の問題を解決するためにはどのようにしたらよいかということを，システムの具体的な設計・開発プロセスに結びつけて，真正面から取り上げる観点が稀薄であったと思われる。情報システムへの投資は，経営にとり重要な意思決定問題である。なぜならば，投資額が大きい割にはその効果を測定することが困難であり，また，リスクも大きいからである。したがって，情報システムの設計・開発を実施に移す前に，経営者が投資の妥当性に関して，合理的な判断を下せるような，投資決定モデルを開発することが必

要と思われる。

(注)

1) 菊地　紘 他「B／Mプロセッサによる生産管理情報データ・ベースの確立」,『日立評論』, Vol. 55, No. 2, pp. 81-87.
2) R. G. Murdick and Joel E. Ross, "Introducion to Management Information Systems," Prentice-Hall, Inc., 1977, p. 77.
3) Ibid., p. 77.
4) MRPについての入門書としては, 例えば, Oliver W. Wight, "Production and Inventory Management in the Computer Age," Cahners Books, 1974 がある。また, わが国における最初の紹介テキストとしては, 吉谷龍一・中根甚一郎,『MRPシステム：コンピュータ時代の新生産管理』日刊工業新聞社, 1977.

Ⅳ. 分散型生産管理情報システムの考え方

1. 分散型の考慮点

前節では,「分散型」が, 従来のシステムが抱えている問題点のうちのどの部分の解決を図ろうとするものであるかについて述べた。次に, 本項では, この問題を解決する上で留意しておかなければならない点について言及する。

第一に重要なことは, 最下層の業務レベルにおける情報の単なる集計をもってしても, それぞれのレベルにおける管理者の情報要求を満たしえないということである。もちろん, 集計値が必要な場合も考えられる。例えば, 工場長が工場全体についての機械能力を把握するためには, 各工程別にそこに含まれる機械能力を集計し, さらに, それから何らかの工場全体の機械能力についての判断を引き出さなければならないということが起こる。しかし, 最下層の業務レベルで生じる詳細なデータから多段階のプログラム変換を通じて得られる集計値は, 管理者が必要とする情報のすべてではない。管理者にとっては, いつ必要となるか確かではないが, 手元には置いておきたいという情報もあるはずである。従来の業務中心型かつ集中型の生産管理情報システムは, このような冗長性を許す余地はなかった。このことから, 管理者の情報処理要求に応じて, 管理者ごとに情報の分割所有が可能となるような

情報システムが考えられる必要がある。その上で，集計値を得る必要があれば，各情報システム間のリンクをとってやればよい。

第二に，情報システムは，情報主体の身近にあった方がよいということである。情報主体にとり情報システムが身近にあるということが，その成否の一つの決定要因である。この点に関して Swanson は，二つの概念，すなわち，関与（involvement）と理解（appreciation）という概念を持ち出している。[1] つまり，彼は，情報システム全体に関与している情報主体は，それに対する理解を示し，一方，関与していない情報主体はそれに対する理解を示していないという結論を実験的に導き出している。しかし，現実問題として，情報主体が情報システム全体に関与し，それについての理解を持つということは不可能であろう。このことから，情報主体が情報システム全体に対する部分的な関与あるいは理解しかもっていなくても，情報システム全体としては有効に機能しているようなシステム設計の方向を考える必要があるように思われる。

第三に重要な点は，生産管理情報システムと組織との間の関係である。一般に，もともとの生産管理組織は，情報システムに合わせて作られてはいない。生産管理のための組織構造自体は，情報システムが導入される以前に形成されているのが一般的であろう。したがって，生産管理情報システムが導入されると，生産管理組織との間にいろいろな摩擦が生じるようになる。したがって，生産管理情報システムが有効に機能するためには，従来の組織構造をも作り変えておかなければならない。この際に，組織構造が生産管理情報システムの導入に伴う変化への要請を受け入れることができる柔軟性を持っている場合には，理想的な生産管理情報システム設計の基盤ができているといえる。しかし，一般的には，そうなっていない。したがって，生産管理情報システムの設計を行う場合には，従来の組織構造との摩擦ができるだけ避けられる方向が望まれることになるのである。

従来の生産管情報システムの概念図を〔図４〕のごとく整理しておき，その上で，上記の三点を考慮に入れた場合の分散型生産管理情報システムの概念

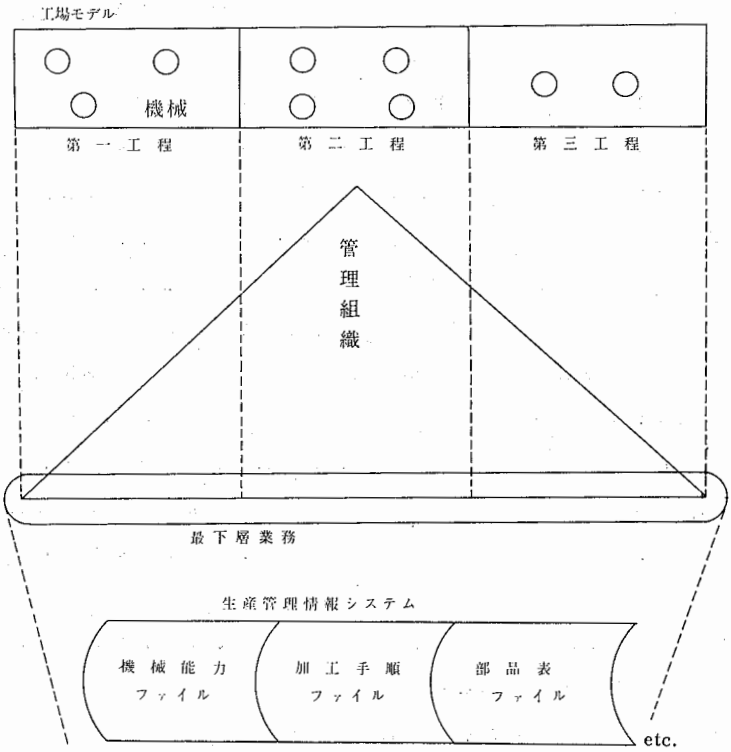


図4

図を考えてみると，〔図5〕のように示すことができるであろう。

図のような工場モデルを前提としたとき，従来の生産管理情報システムは，最下層の業務レベルにおける情報を一カ所に集中して持っていたということができる。例えば，各工程ごとの機械能力ファイルが情報センターに一括所有されていた。このファイル内容が何らかの原因で破壊されたり，あるいは，現状にそぐわなくなったりしたような場合，情報システム全体が機能を停止する。また，従来の生産管理情報システムは，主に，最下層の業務レベルにおける情報の処理を対象としていたために，これらの情報はより上層の管理者が利用できるような形にはなっていないことが多い。同時に，これらの情報とは別に管理者にとり必要な情報が存在するが，これらの情報を貯蔵する

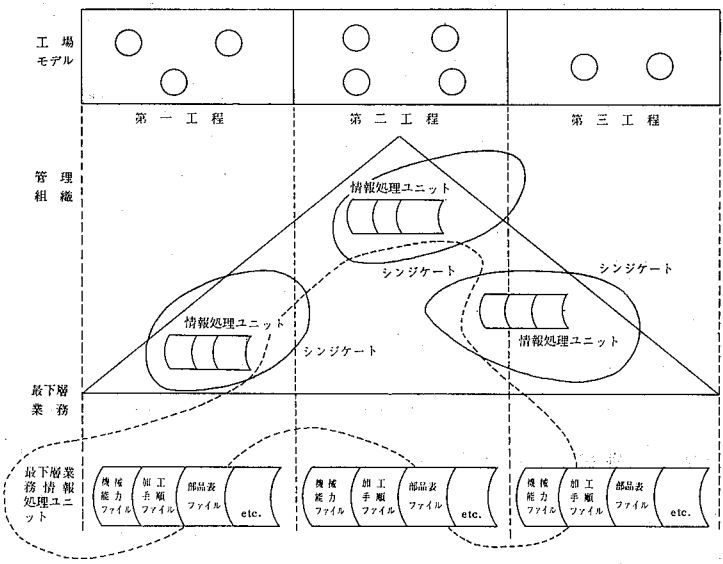


図5

だけの余裕を従来のシステムは持っていなかった。全体として，従来の生産管理情報システムは，管理者にとり“遠い存在”であった。

これに対し，〔図5〕で示される分散型生産管理情報システムにおいては，次の諸点が配慮されようとしている。第一に，最下層の業務レベルにおける情報が各工程ごとに分割されている。これらの情報の集りごとに情報処理ユニットが構成される。例えば，各工程ごとに，機械能力ファイルあるいは部品表ファイルを所有するのである。第二に，管理者を含めた情報主体が幾つかまとまってシンジケートをつくり，情報処理ユニットの共同利用を行う。第三に，各情報処理ユニット間で必要なリンク（例えば，集計値の作成）がとられている(図の点線で表わされている)。このリンクをとるという点に関しては，次の点に注意しておく必要があるように思われる。つまり，システム設計の初期段階のうちから，種々のリンクに注意を奪われ，システムが複雑にならないように配慮する必要があるということである。換言すれば，情

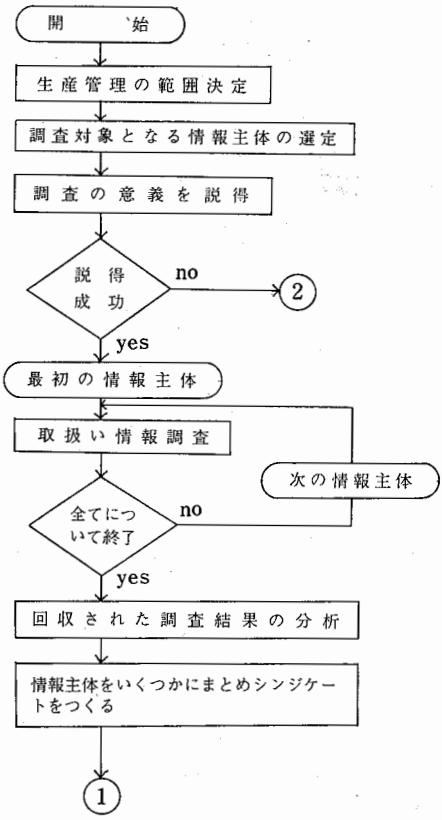
報処理ユニット間の独立性を保てるようにしておくことが望ましい。最初から種々のリンクを考慮に入れてしまうと，結果的には，業務中心の集中型が望ましいということになってしまう。業務手順のレベルにおけるリンクを部分的に犠牲にするようなことがあったとしても，情報主体が情報システムを彼の限られた能力の範囲内で利用できるためには，情報処理ユニット間の独立性を保存しておく必要があると考える。

2. 設計・開発プロセス

情報主体の処理要求に合い，かつ，一回の先行投資が少くてすむような分散型生産管理情報システムの設計・開発プロセスとはどのようなものか。ここでは，その設計・開発プロセスに関する一つの試案を提示し，同時に，そのような設計・開発プロセスにおいて当然出てくるであろう課題を検討しておく。

まず，本小論において述べられた分散型生産管理情報システムの設計・開発プロセスの概略は〔図６〕のようなものである。この設計・開発プロセスは，二つの大きな段階に分けられる。第一は，総合的アプローチの段階である。ここでは，生産管理の範囲が決められたとき，そこに含まれる情報主体が最も重要な要素として位置づけられている。従来の情報システムの設計・開発プロセスにおいては，現状分析を行うとき，業務手順が最も重要な要素とされた。この業務手順を中心に情報システムが設計されていたのである。したがって，情報構造も業務手順に合致したものとなっている。われわれが考えている現状分析では，既存の業務手順に促して調査を行うのではなく，情報主体を中心として彼らが扱っている情報そのものを調査することが目的となる。そして，この調査結果をもとに情報主体をいくつかのシンジケートに分割する。以上までが総合的アプローチの段階である。ここで総合的とは，生産管理のある範囲に含まれる情報主体全員が調査の対象とされることを意味する。

第二の段階は，個別的アプローチの段階である。前段で明らかとなったい


開　始
生産管理の範囲決定
調査対象となる情報主体の選定
調査の意義を説得
説得成功
no
2
yes
最初の情報主体
取扱い情報調査
次の情報主体
全てについて終了
no
yes
回収された調査結果の分析
情報主体をいくつかにまとめシンジケートをつくる
1

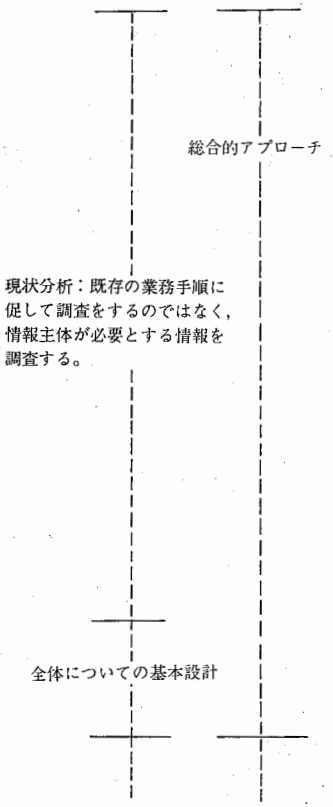
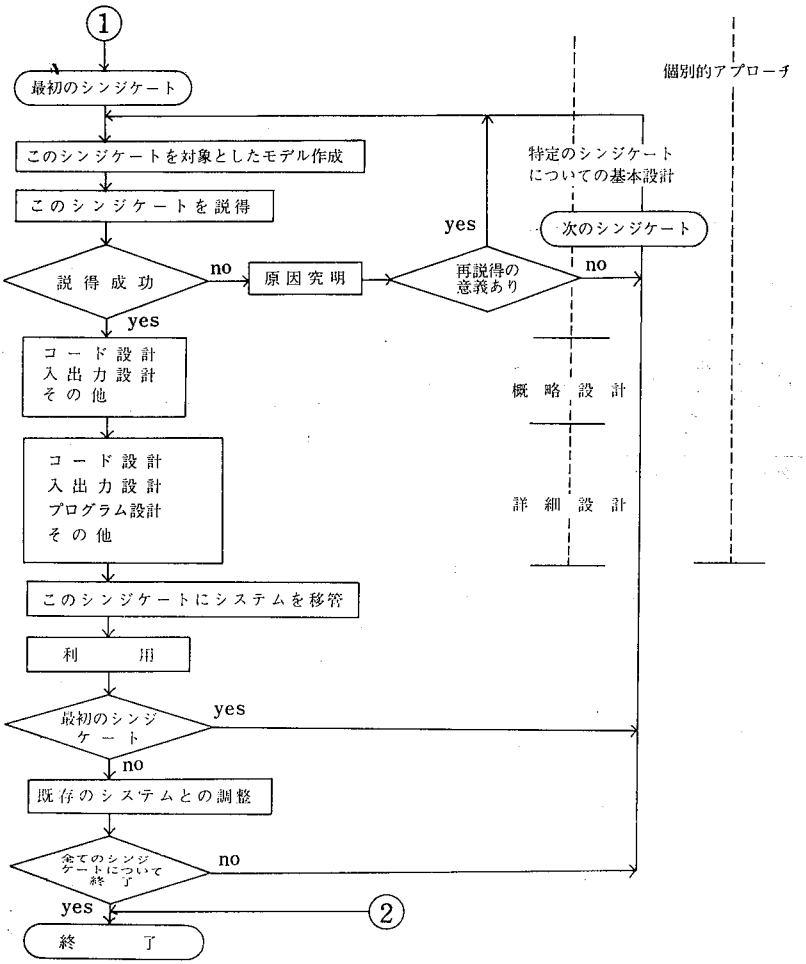

総合的アプローチ
現状分析：既存の業務手順に促して調査をするのではなく，情報主体が必要とする情報を調査する。
全体についての基本設計

図6　(1)



設計・開発プロセス

図6 (2)

くつかのシンジケートについて，着手可能なシンジケートから情報処理ユニットを設計・開発する。そして，システムが完成した時点でこれをシンジケートに移管し，利用体制に入る。この場合，最初のシンジケートを除き，二番目以降の情報処理ユニットの設計・開発においては，必要範囲内で既存のユニットとのリンクがとられる。

さて，このような分散型生産管理情報システムの設計・開発プロセスにおいては，次のような三つの課題が解決されなければならない。

第一の課題は，情報主体が自らの処理要求を明示できるかということである。この点について Ackoff は，次のように述べている。「管理者が自分の必要とする情報が何であるかを知るには，執行面だけではなく，彼が行う決定の各々のタイプを知っていなければならないし，また，各々についての適切なモデルを有していなければならない。（中略）意思決定に必要な情報がどんなものであるかは，決定プロセスについての説明モデルとそこに含まれるシステムとが構成されかつ検証されるまではわからない。」[2] Ackoff のこの考え方が正しいとするならば，いかなる決定モデルに基づくこともなく，情報要求を明らかにしようというわれわれの試みは実現の可能性は小さいものとなろう。確かに，決定モデルを中心に情報システムを設計するということは大きな魅力ではある。Ackoff がいう決定モデルは，不必要あるいはいつ必要となるかわからないような情報を排除し，リジットなシステムを作成しようとする場合には，必要である。これは，集中型の情報システムを前提としているところからくる。

ここでいう分散型生産管理情報システムの一つのねらいは，問題を明確にしえないでいる情報主体が，いつ，どのような形で必要となるかわからないような情報を手元に所有できる方向を探すところにあるのである。情報主体がその使用目的を明らかにはできないが，所有を望んでいる情報は，少くとも必要性を感じているという限りにおいて，情報主体の主体性を反映したものである。このような情報は，決定モデルとは無関係に存在するものである。

むしろ，分散型生産管理情報システムの本来の意義は，情報主体が情報の

取捨選択を通じて，曖昧な問題状況を，より明確な問題構造に近づけてゆく一つの手段として考えようというところにある。厳密な意味での情報要求は明らかにしえないまでも，ある程度の情報要求は明らかにできるであろう。むしろ，そのように曖昧な情報要求を出発点として，厳密な形に精練してゆくプロセスに寄与するところに分散型のねらいがあるのである。このような意味での情報要求は，ある程度明らかにすることはできるであろう。そのための，何らかの方法が考案される必要がある。

第二の課題は，各情報主体の処理要求が明らかになったとして，それをもとに，情報主体をシンジケートに分割するための方法を探す必要があるということである。

そして，最後の課題は，情報処理ユニットの間でコンフリクトが発生した場合の，その対処の仕方である。ここで提示された分散型生産管理情報システムの設計・開発アプローチが実現可能なものとなるには，予想されるコンフリクトのタイプを整理し，コンフリクトが発生した場合の解決原則を確立しておくことが必要である。

以上，分散型生産管理情報システムの意図およびその課題について述べてきたわけであるが，生産形態については，組立機械工業的な生産形態を前提としてきた。また，ここで述べた分散型生産管理情報システムの欠点としては次のようなことが考えられる。第一に，事例がなく，ここで述べられた方向が実現可能であるかという点に関しては確証がない。第二に，先に述べた三つの課題が解決されていない。第三に，例えば，ミニコン・ベースのシステムを考えた場合には，全体の稼動率が悪くなる。

(注)

1) E. Burton Swanson, "Management Information Systems : Appreciation and Involvement," *Management Science*, Vol. 21, No. 2, October, 1974, p. 178.
2) Russell L. Ackoff, "Management Misinformation Systems," *Management Science*, Vol. 14, No. 4, December, 1967, pp. B-147－B-156.

Ⅴ．結　　び

以上，本小論において，われわれは，「分散生産管理情報システム」の必要性について述べてきた。このことに際し，まず，ここでの「分散型」が従来の分散型と，その意図においてどのように異なるかという点をことわっておいた（Ⅱ節）。その上で，この分散型生産管理情報システムと呼ばれるものが，従来の生産管理情報システムの抱えている問題のどの側面の解決を狙ったものであるかについて述べた（Ⅲ節）。そして，このようなシステムを設計する際に重点的に留意しておかなければならない若干の点に言及した（Ⅳ節1項）。さらに，これらの留意点を考慮に入れた上でのシステム設計・開発プロセスに関する一つの試案を呈示し，同時に，このような設計・開発プロセスを推進させる上で出合うであろう課題を指摘した（Ⅳ節2項）。

しかし，本稿で提唱されている分散型生産管理情報システムが，具体的にいかなる形態および機能をもったものであるかという点に関しては，これを呈示できる段階にいたっていないことを率直に認める。この点についての研究は，すべて今後の課題であることを述べて本稿を終える。