

小型コンピュータを利用した工事管理の日常データ処理について

清水建設株式会社 比奈地信雄 齊 藤 毅 ○川西広師
長 峰 洋 重 元 智 史

1. まえがき

すでに、高度成長期から安定成長期へと移行し、経済的にも、社会的にもめまぐるしく変化する時代になり、適正管理の重要性が各分野で叫ばれ、効果的な管理手法の開発が望まれる様になっている。

土木工事の分野でも、いかに管理するかが永年の課題であり、色々な試みがおこなわれている。ここに紹介するシステムは、日常利用している日報の中で、特に労務、外注機械を中心にして構築したシステムである。

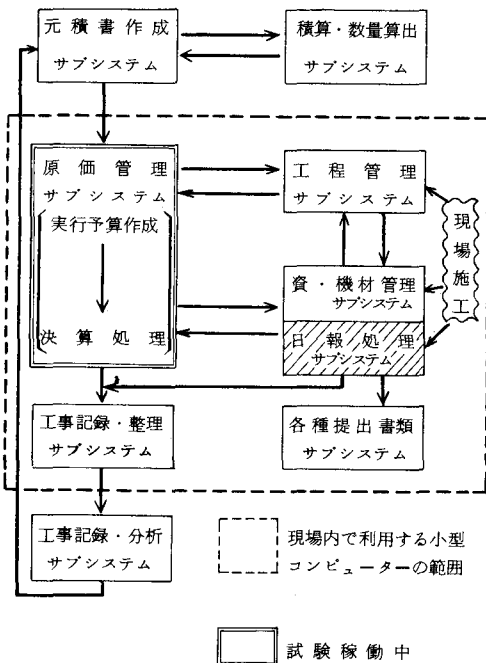
2. 今回とりくんでいる処理の位置づけ

1) 工事管理システム概念図

システムアプローチの方法としていろいろあげられるが、我々はまず、工事管理の概念設計から始めた。(図-1)

次に、各々のサブシステムの目的、機能を明確に

図-1. 工事管理システム概念図



し、サブシステムで取り扱う情報を規定した。

その結果、工事の評価の指標となり、また工事の基本となるべき原価管理の流れを中心に、システム化を行なう事が最も有効であると判断した。

原価管理の問題点は、単に原価のみに起因しているのではなく、工程、資材、労務、機械等に起因するが多い。それらをどう調整して、どう配分するかとなると、最終的には金銭的尺度で判断することになる。

原価管理を中心とした管理システムを確立する事によって、他のサブシステムについても明確にする事が出来、全体のバランスがとれた、相互の関連がつかみやすいシステムの開発が可能になる。

今回とりくんでいるのは、図-1の斜線部分である。日常データの内、労務、外注機械データに重点をおき、現場施工情報と原価管理情報の受け渡しを行うシステムであり、インターフェイスとしての役割をもっている。

また、独立したシステムとしても、十分活用可能な形式をめざしている。

2) 原価管理とのつながりと役割

図-1の概念図を具体的な作業手順におきかえ展開すると、図-2のようにあらわされる。

原価管理サブシステムで取り扱う情報の中には、原価情報のみに限定せず、納入伝票、請求書、振替伝票といった数量情報もかなり含まれている。

一般にいわれる経理処理と異なり、管理情報(予算、実算、決算、未払情報)は、一貫した思想のもとで処理され分析出来ない、管理としての機能を十分に発揮することが出来ない。従い、原価管理のうけもつ情報は、他サブシステムに比較して特になくなっている。

図-2のa部分が今回とりくんでいるシステムの具体的位置である。

原価管理と日報処理の対応方法は後述することに

して、ここでは現場のマネジメントサイクル内における日報の役割を述べてみる。

① 原価管理をよりの確にする

施工で消費する物量データは、工事の状態を把握するための基本データであり、最も重要なものであるといえる。一方、原価管理で取り扱うデータには、直接施工に結びつかない、契約情報が含まれるため、工事の状況にそった支払が行なわれるとは限らない。

そのため、日報データを原価管理に活用することにより、工事に密接した原価管理が可能になってくる。

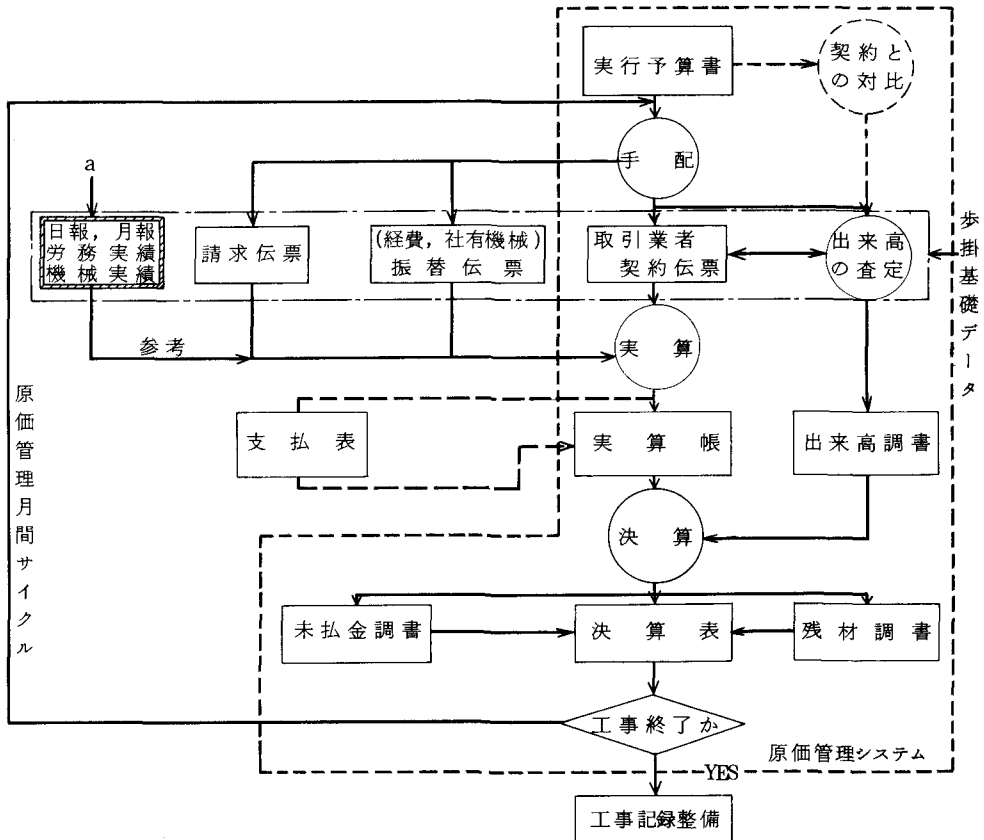
② 日々の管理状態を提供する

コスト低減活動、能率向上といった現場の活動を行なう場合、その評価基準となるべきデータは日報から提供される場合が多い。

最もレスポンスが高く、日々のマネジメントコントロールの評価が迅速に反映する部分である。

日報処理を日々の管理において有効に生かす方法をみつけることが基本事項であり、かつ重要である。

図 - 2. 原価管理システムの中の位置づけ



3. 日報処理システムの構築

1) 日報処理の機能

作業所全体のマネジメントサイクルから日報処理業務を位置づけると、一番下位に位置するマネジメントサイクルに定義される。

日報処理業務も、PLAN, DO, SEE といった管理サイクルで規定され、それぞれのセクションにおいても、小さなPLAN, DO, SEEのサイクルが存在している。

日報処理を管理サイクルにそって分解して現実の作業にあてはめてみると、初めてその機能が明確になり、具体的な方法が得られる。

一般的な機能は、他論文でも多く論ぜられているため、ここでは実際の現場に利用してゆく場合について述べてみる。

① 計画時

前日に作成する手配指示書がPLANにあたる。手配指示書には、どこで何をするかという項目の他に、次の項目が必要である。

- イ. 単位作業別の予定数量 (全数)
- ロ. 一日当りの予定出来形数量
- ハ. 予定歩掛り

何の作業を、どの位の能率を見込んで計画し、手配したかを明確にすることは、後工程を生かす上で重要な事項になってくる。

② 作業実施時

管理サイクルのDOにあたる。実施は、日報処理のシステム構築上最も困難な部分である。

作業員、係員といった人的要因を克服することが先決問題であり、そのためには、

- イ. 手配(予定)と実施のズレを数量的に把握する。
- ロ. ズレの原因を捉え、その日の残工事を修正する。
- ハ. 実施データを手配指示書の項目にそって捉える。
- ニ. 予定外作業、作業数量の把握を明確にす

る。

といった項目についての指導、教育を実施しなければならない。その意味からも、手配指示書の機能充実、実施の統制上重要になってくる。

③ 見直し時

管理サイクルのSEEにあたる。一日の終りに行なう工事日誌記入行為が該当している。作業手配指示書の項目にそって記入し、計画との差異を数量で確認し、実施歩掛りを把握する。

手配指示書の項目以外、必要なものとして

- イ. 予定外作業の把握 (名称、数量)
- ロ. 気象条件
- ハ. 手持等の特殊条件

があげられる。SEEには、CHECK, ACTIONといった2つのステップの意味が含まれることから、CHECK、すなわち、分析が可能な形で記録出来なくてはならない。

見直しのサイクルは、日、週、月といった形で実施され、しかも、見直しに利用する情報のレベルも異なっていることから、分析に必要な情報も分類して取り扱わなくてはならない。

2) 構築上問題点と処理フロー

電算化を前提としたシステムを構築する場合、色々制約しなければならない項目が生じてくる。実際の日報処理業務と、あるべき処理業務との差からくる問題点をあげてみる。

- ① 日報処理レベルに必要な作業(単位作業)の登録、標準化
- ② 正確な実績データの収集方法、体制作り
- ③ 予定外作業の処理方法
- ④ 原価管理情報との対応づけ
- ⑤ 出来形数量の算出、把握方法

以上の問題を踏まえた上で、現場の処理フローから逸脱しない形に構築しなければならない。

現在現場で行なわれている処理と、電算化におきかえてみた場合の比較を図-3に示す。

初期セットの部分を除くと、現行と同一な流れになっている。前述の問題点を処理フローに対応させながら述べてみる。

① 日報処理レベルに必要な作業（単位作業）の登録、標準化

実行予算の段階で構成される「作業」と、週間、月間単位で作成する詳細工程を基本にし、現実の施工順序、施工動作に合った形に作業を分解する。これを初期セットと称し、日報処理を開始する前に登録しておく。登録範囲は、1～2ヶ月分に留めておく、簡単な手順で追加、修正が行なえる様考慮する。

② 正確な実績データの収集方法、体制作り

特別なシートは作成せず、現在利用している作業

日報、工事日報の信頼性を高めた上で、コードレス方式の入力を検討する。

③ 予定外作業の処理方法

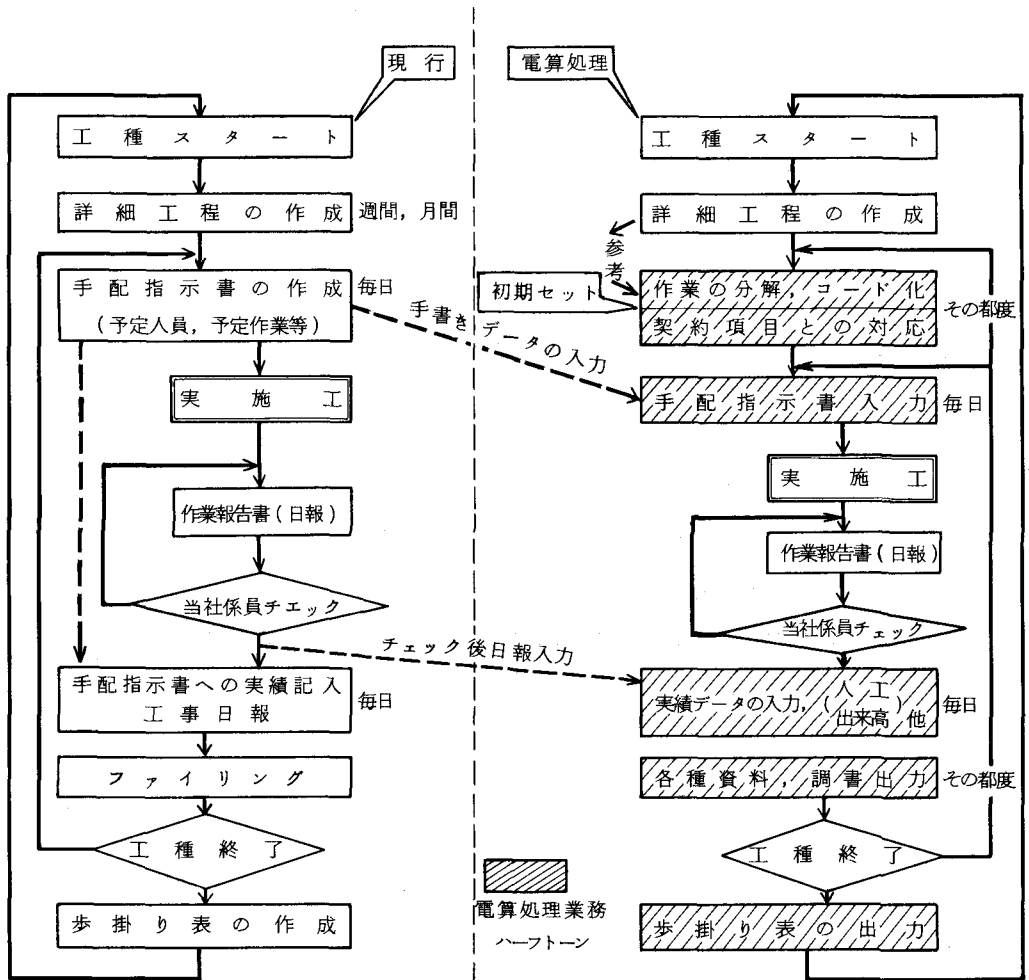
問題点①を補う処理である。初期セットの次に行う手配指示書入力と作業日報実績入力時に処理可能な様検討する。

④ 原価管理情報との対応づけ

見直しの段階で、ぜひとも必要な情報として、コスト情報がある。取引業者との契約は日報処理フローとはあまり関係なく行なわれるため、対応処理は独立で検討する。

⑤ 出来形数量の算出、把握方法

図 - 3. 日 報 処 理 フ ロ ー



把握出来る作業と出来ない作業とに分類し、把握出来る作業の中でも主要なものについて限定する方法をとる。手配指示書の段階から分類を徹底し、算出、把握の標準化を計る。

4. 具体的なシステム構成

1) 機器構成

当システムは、工事管理全体への拡張を考慮しているため、大がかりな構成になっている。

図-4に示す様に、CPU、ディスプレイ、32Kバイトのメインメモリーをベースとして、プログラム・データ交換媒体である両面フロッピーディスクを採用し、それらに必要な外部記録装置（40Mバイトの固定ディスク）とプリンターを組み合わせた構成にしている。特殊処理として、単票処理を行う目的から、フロントインサーターを備えている。

① 入力装置

ワンタッチ式のセンサーパネルと、10キーユニットを備えている。ワンタッチ式パネルは128個のアドレスを有し、パネル上部のインディクスキーの操作で、 $128 \times 15 = 1920$ 個のアドレスをワンタッチで参照出来る様考慮されている。

② 出力装置

ディスプレイ装置は、80桁×18行（カナ、数

字、英文字）、40桁×18行（漢字）の表示である。プリンター装置は、136桁のドットプリンターであり、漢字は最大90文字／行の能力をもっている。

③ 外部記憶装置 1.

大量データの保持、複数現場への利用を前提としているため、40Mバイトの固定ディスクを備えている。このディスクの領域割当、データの入力等には、ディスクファイル管理システムと称するソフトウェア群が用いられている。

④ 外部記憶装置 2.

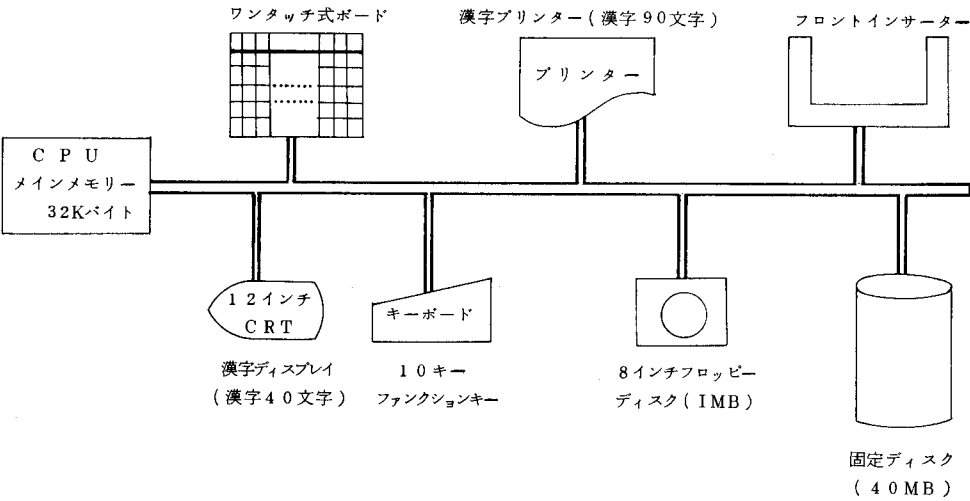
ホストコンピューターとのデータ交換、プログラムのメンテナンス等の必要性から、8インチフロッピーディスクを1台備えている。容量は1Mバイトまで可能であり、IBMコンパチブルである。

⑤ フロントインサーター

主として原価管理処理で利用している。プリンターの上部に取りつけられ、ユーザーのプログラムで挿入、印字、排出が可能になっている。

得意先提出、本社提出といった書類の中で単一シートで扱うものについて利用している。

図-4. ハードウェア構成図



2) ファイル構成

日報処理には、6種類のファイルが利用されている。そのうち3種類のファイルは、原価管理サブシステムから供給される。各々のファイルの概要を紹介する。

① 日報マスターファイル

個々の日報データが納められているファイルである。取り扱う項目には次の様なものがある。

- イ. 日付 (年, 月, 日)
- ロ. 業者コード, 名称
- ハ. 内訳番号
- ニ. 単位作業コード, 名称
- ホ. 職種, 機種コード, 名称
- ヘ. 契約との対応コード
- ト. 手配人数, 実績人数
- チ. 開始時刻, 終了時刻, 人工数
- リ. 出来形数量 (予定, 実績)
- ス. 職種の単価
- ル. 天候コード

合計124バイトで構成されており, 約3ヶ月分のデータがストック出来るだけの容量をもっている。

② 単位作業ファイル

日報処理に利用される単位作業を納めたファイルである。予じめ, 今後2ヶ月間に発生する単位作業を選出し登録しておく。取り扱う項目は,

- イ. 単位作業コード, 名称
- ロ. 契約との対応コード
- ハ. 追加単位作業の個数
- ニ. 修正記録

である。合計60バイトで構成されており, 追加分を含め, 9999個登録出来, しかも9回の修正が可能な様考慮している。

③ 資源ファイル

職種, 外注機械のデータが納められているファイルである。取り扱う項目は,

- イ. 職種コード, 名称
- ロ. 職種単価

である。合計30バイトで構成され, ワンタッチ式の入力装置に登録されている。

以上の3種類が日報処理のために新設したファイルである。次に原価管理サブシステムと併用しているファイルについて紹介する。

④ 業者ファイル

現場の取引業者の住所, 名称, 支払金額といったデータが納められている。その内日報処理に利用する項目は,

- イ. 業者コード, 名称
- ロ. 支払金額

である。ワンタッチ式の入力装置に登録されている。

⑤ 契約ファイル

取引業者に対する契約項目, 契約数量, 契約単価, 支払率, 支払額, 出来高数量といったデータが納められている。その内日報処理に利用する項目は,

- イ. 契約コード, 名称
- ロ. 支払金額 (当月, 累計)
- ハ. 出来形数量 (" ")
- ニ. 契約単価

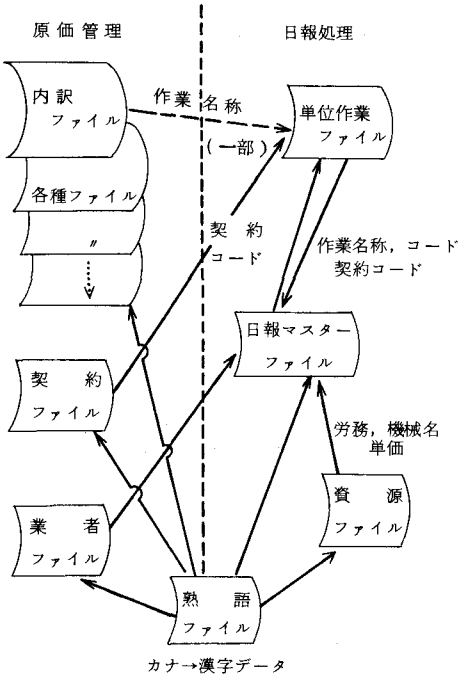
である。日報処理レベルに一番近づいているファイルであり, 原価管理情報の受け渡しに重要な役割をもっている。

⑥ 熟語ファイル

日報, 原価管理共通に利用するファイルである。システムを拡張する場合にも入出力処理に利用する予定である。ファイルには, カタカナと漢字の対応コードが納められ, カナ入力による漢字変換を行う機能を有している。

図-5に前述のファイルの関連を示す。

図-5. ファイル関連図



3) 入力, 出力の説明

① 入力処理

入力に必要な処理は、4種類あり、各々独立したプログラムで構成され運用している。

- イ. 日報データ予定入力プログラム
- ロ. 日報データ実績入力プログラム
- ハ. 契約と単位作業の連結プログラム
- ニ. 日報データ修正プログラム

入力手段はワンタッチ式の入力ボードと、10キーボードを利用し、CRTとの対話方式で実施している。基本的には予定（作業手配書）を入力した後実績データを対応させながら入力する方法をとっている。（図-3）しかし、現実の工事では、予定なしで実施する作業も多いことから、実績のみの入力も可能な様、考慮している。

処理フローの項でも述べたが、入力に対しての特別な書類は作成せず、現在当社標準になっている作

業日報、実施該当現場で作成している手配指示書、工事日報をそのまま利用している。

処理の概要フローを図-7、図-8に示す。

図-7. 日報入力処理
(予定, 実績)

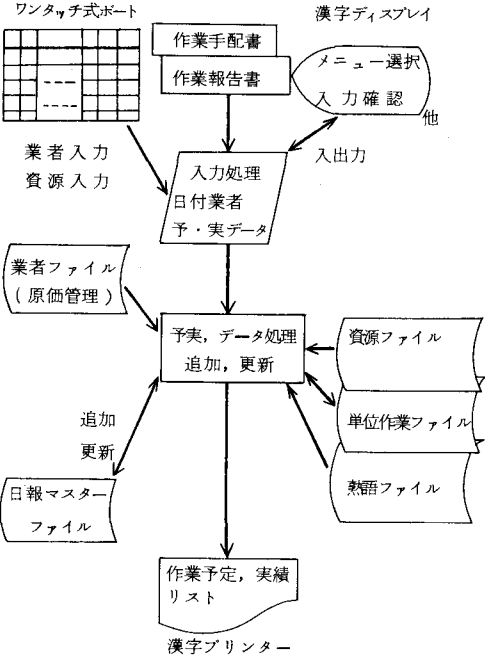
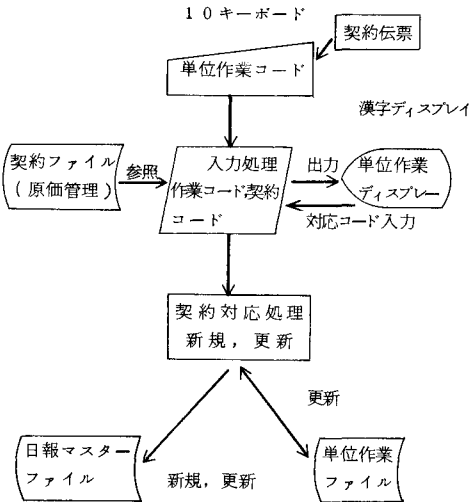


図-8. 契約対応処理



② 出力処理

出力帳票に必要なプログラムは、5種類あり、各々独立したプログラムで構成され運用している。

- イ. 月別出面集計表（契約分、未契約分）
- ロ. 取引業者に対する資料（支払金額と、出面金額との比較表）
- ハ. 契約項目別出来高金、出面金との比較表
- ニ. 工種別、職種別稼働人員集計表
- ホ. 単位作業別、労務、機械歩掛表

出力はプリンターを利用している。現在のところグラフ化は行っていない。

出力サイクルは1ヶ月単位で行っており、原価管理に必要な資料（イ、ロ、ハ、ホ）得意先本社等への資料（ニ）として活用している。

週間、旬間といった変則処理においても、範囲を指示することで集計が可能である。フロントインサーターは利用せず、汎用用紙に出力している。

処理の概要フローを図-9、図-10に示す。

図-10. 取引業者に対する資料

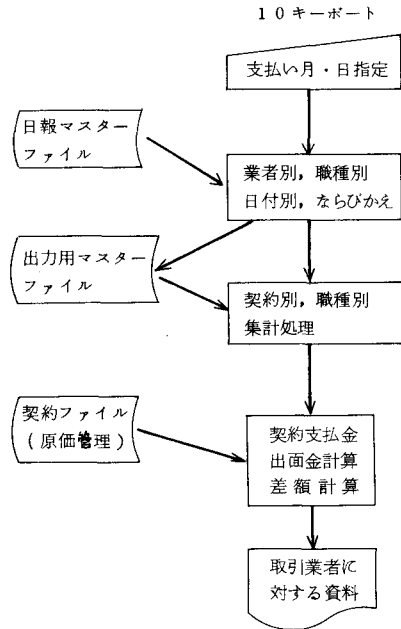
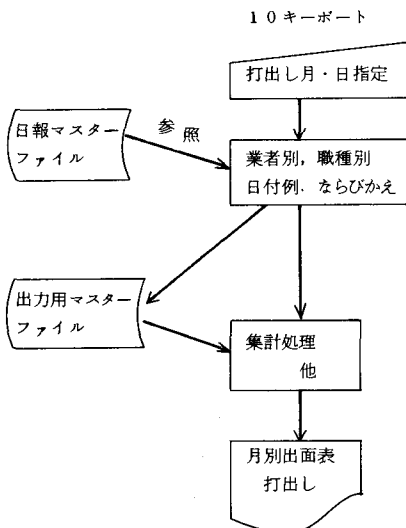


図-9. 月別出面集計表



4) サポートプログラムの説明

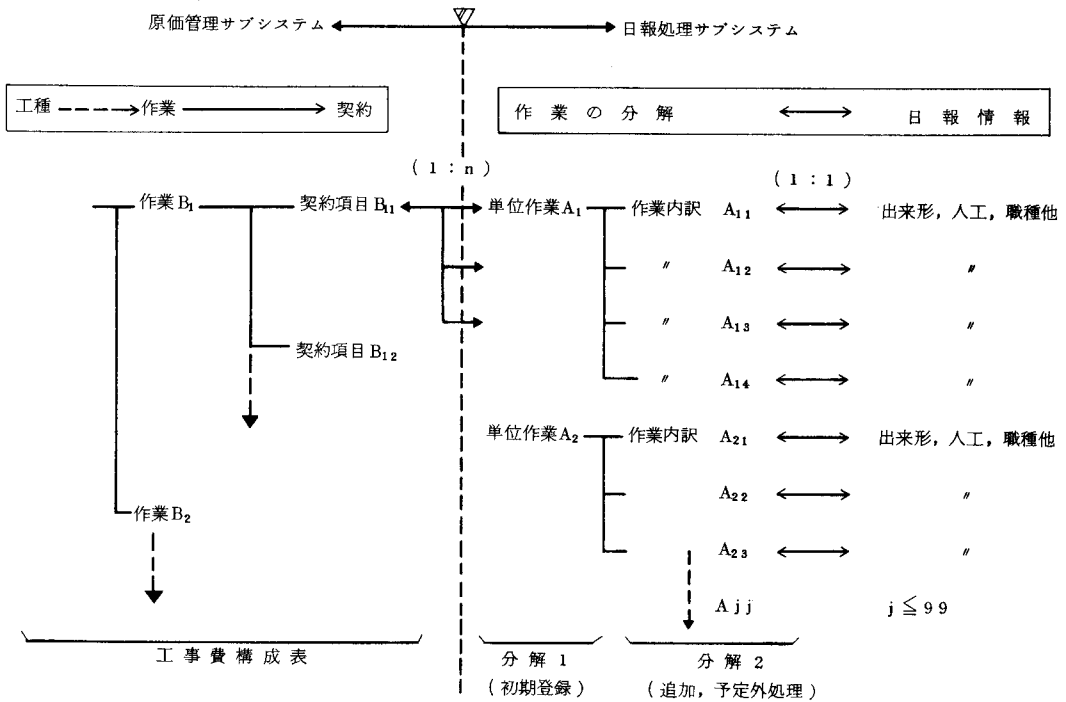
技術計算と異なり、事務処理においては各々のファイルを効果的に管理する作業が重要になってくる。

メーカーから提供されているディスク管理システムと、次の3種類のプログラムを利用してファイルをサポートしている。

- イ. 単位作業の初期セット、修正、さく除のプログラム
- ロ. 労務、外注機械のワンタッチ式キーへの登録、修正、さく除プログラム
- ハ. 日報マスターの更新、保守プログラム

その他、業者、契約、熟語といった原価管理のファイルについては、原価管理サブシステム開発時に作成した既存のプログラムを利用してサポートを行っている。

図－１ １． 原価管理との対応



5) 原価管理と日報の対応づけ方法

原価管理における工事費構成表は、現場の作業に準じているが、日報で扱う詳細なレベルまで工事費が分解されていない。原価管理における最小単位は図－１ １ に示す契約項目までである。

日報レベルで扱う情報は、施工動作にまでおよんであるため、契約との対応は 1 : n の関係になる。n の数値は、契約の方法により異なるが、通常 1 ～ 5 程度で表現出来ると考えている。

それぞれの単位作業と契約項目との対応は 5 桁の契約コードを単位作業に与えることで成立させている。5 桁のコードを利用し、日報処理システムから原価情報を参照したり、資料の集計キーとして使っている。

対応時期は自由になっている。契約の進捗にあわせ日報処理サイクルとは独立している。必要な時期、必要な単位作業のみ CRT との対話方式により実施する方法をとっている。(図－８)

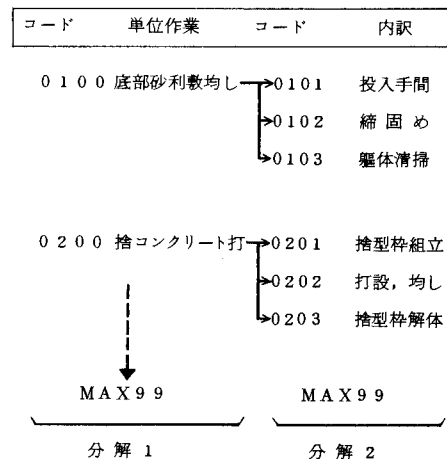
現場における日報データの活用分野を分析すると取引業者に対する契約資料に一番多く利用されている。しかも一番手間がかかっている部分であること

から、特に重点を置いた。

一般的には施工する以前に該当する労務、資材等に対して契約しているが、時として施工中、或は稀れに施工後といったケースも存在している。従い契約と日報の対応時期はかなりフレキシブルである。

図－１ ２ に単位作業の分解例を示す。分解 1 は初期セット時に行ない、分解 2 は発生の都度追加してゆく方法をとっている。

図－１ ２． 作業分解例



6) ファイル保守

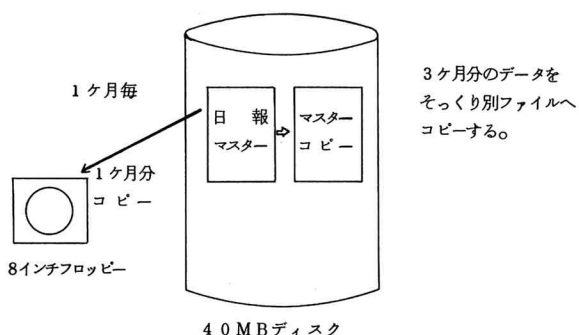
停電、マシンダウンといった事態に備えて、バックアップの必要がある。方法として次の2通りを実施している。

- ① ディスク上に同じファイルをコピーしておく。
- ② フロッピーディスクにコピーして外部保存をする。

ディスク上に同じファイルをコピーする目的は、毎日データの更新中、不慮な事故でマスターファイルがこわれた場合でも最低、前日の状態に回復させるためである。

フロッピーディスクへのコピーは、保守、蓄積の目的で行なうもので、1ヶ月単位で1月分のデータをコピーしている。マスターファイルには3ヶ月分のデータが蓄積されており、最低でも2ヶ月分の集計が出来る。

図－1 3. ファイル保守図



4. 今後の課題と方向

1) 課題

工事管理のシステムを手掛ければ手掛けるほどその難しさを認識する。それは多岐にわたる土木工事の特殊性からくる。現場間の管理方法のバラツキに起因しているものが多いからである。

バラツキをなくす努力こそ、最も重要な課題といえる。次に現在試験実施中であるシステムの課題をあげておく。

- ① メンテナンス、運営方法
- ② 他機種との互換性
- ③ 技術データ、計測データとの連結
- ④ システムの効果測定方法
- ⑤ 全社的情報との位置づけ

2) 方向

なによりも、現在開発中のシステムの拡張を行なう事が先決である。手がけていない工程、資機材といったサブシステムを開発し、概念設計から実験システムに移行する事と、すでに開発が終っているサブシステムについては、ワークシステムの段階にもってゆく必要がある。

前述の課題の中には、ハード面で解決出来るものがあるが、現場の管理技術に起因する部分が多いことから、まず現場内の体制作りを実施し、電算化という手段を用いて管理技術の向上を計らなければならない。

最後に、現場設置のシステム全容を載せておく。



－以上－