

現場マネジメントシステムの検討について (その2)

現場マネジメントシステム検討グループ
山田 敬三(フジタ工業㈱)

1. はじめに

当グループは、小型コンピュータを導入した現場マネジメントシステムについて、実施例、開発中の事例、関係するメンバーの経験・知見を持ちより討議・検討を加え、その実態とあるべき姿を明らかにするべく、グループ研究を進めているが、前回^{1),2)}以後の活動成果をここにとりまとめて報告する。

2. 研究活動の概要

59年発足以来、まずグループ研究の整理軸として、土木工事の種類と現場マネジメントの業務種別の2つの軸を設定することとし、この2軸のマトリックス形式で表した「現場マネジメント検討整理表」を作成した。またこれと並行して現場マネジメントシステムについての実施例、開発中の事例等の文献を収集し上記検討整理表にそって分類・整理を行った。

次に、分担研究のテーマを決め、各個人の経験に照した検討を加えて行くことにした。

以上が前回報告までの経過である。

以後、前回報告時点で始まっていた個人単位の分担研究について、各メンバーの中間研究成果の発表および問題提起にもとずき、グループ討議を順次進めた。

この分担研究の発表・討議が一巡して、各メンバーの現場マネジメントシステムに対する経験・知見も含め、その考え方の一応の相互理解もできたと思われる。

そこで、グループメンバーの現場マネジメントに対する概念の統一を図るべく討議を重ね、「現場マネジメントの概念図」を作成した。

現在この概念図を構成するいくつかの業務ブロックについてさらに詳細な検討を進めている段階である。

そこで今回は、「現場マネジメントシステムの概念図」と、業務ブロックについての検討のうち「資材管理」をとりあげ報告する。

3. 現場マネジメントの概念図

当グループでとりまとめた現場マネジメントの概念図(案)は、図-1の通りである。

(1) 概念図の作成趣旨

今回の概念図の作成は、現場マネジメントを業務の大きい流れの中でとらえ当グループの研究・討論において

- ①現場マネジメントシステムを検討するための共通の土俵となること
- ②各種の現場マネジメントシステムがカバーする業務範囲の確認ができること
- ③現場マネジメントの業務ブロックを区分し、各ブロック間の関連を確認できること等を目的としている。

(2) 概念図の作成時の考慮点

概念図の作成にあたっては次の点を考慮した。

- ①現場マネジメントの業務処理に着目して作成する
- ②受注前の諸業務、複数の現場を管理する母店の管理業務は概念図に含めない
- ③工事管理の目的である4大管理(品質・工程・原価・安全)を横軸に考慮する
- ④管理サイクル(Plan-Do-See)の流れを縦軸にできるだけ考慮する

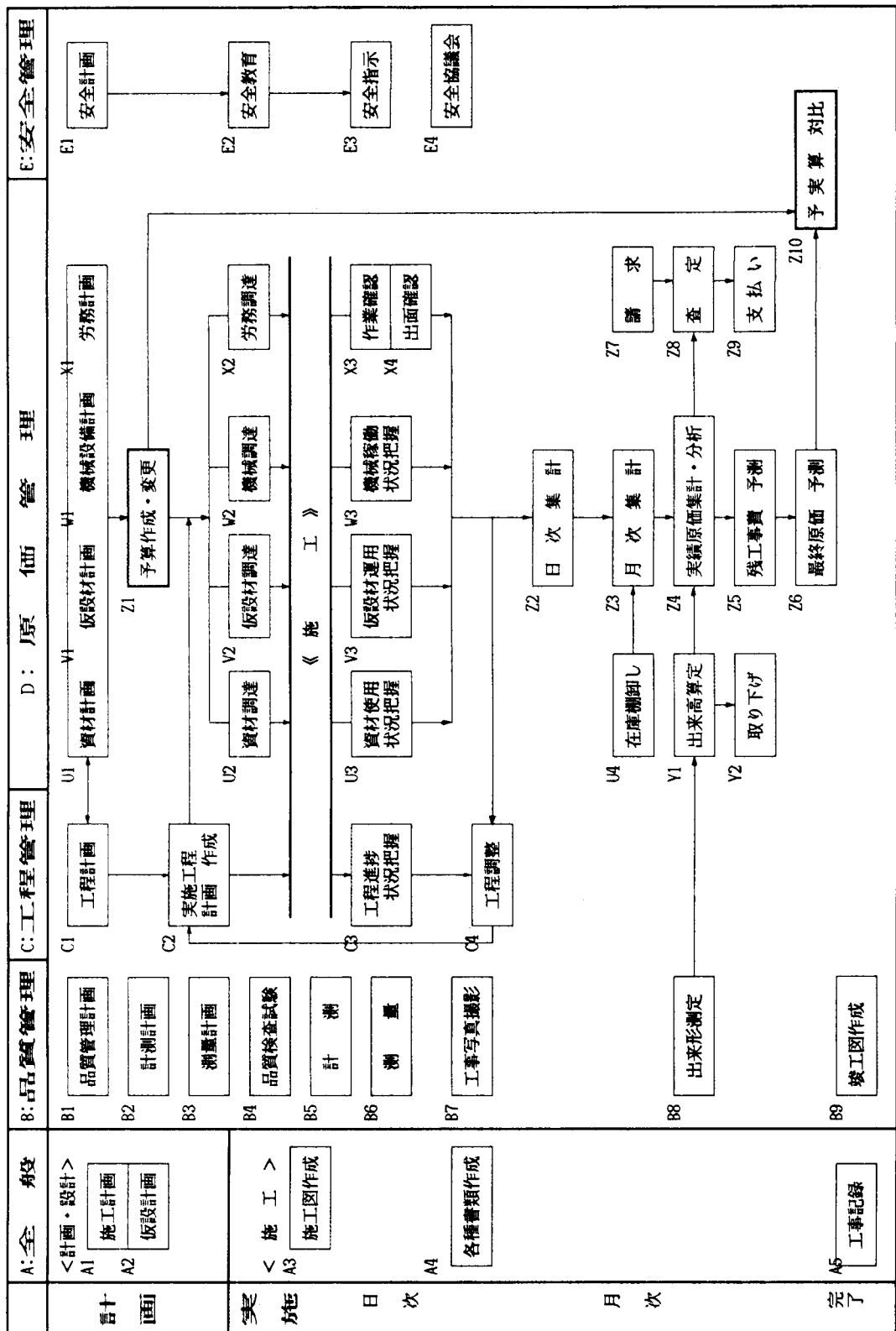


図-1 現場マネジメントの概念図(案) 1986/11 現場マネジメント検討グループ(土木学会)

⑤管理という語句は総括的になり、表現が明確になるため限定して使用する

⑥各業務の相互の関連をできるだけ表現する

⑦矢線は各業務の関連が強いものについてのみ関係づけ、図の簡潔さ・見やすさを重視する

(3) 業務のブロック分け

本概念図は、当グループの今後の研究・討論のスムーズな展開を考慮して次のような大きい業務ブロックに分かれている。

- A－全般 (A1～A5)
以下の諸業務に含まれない現場内の全般的な技術・事務に関する諸業務
- B－品質管理 (B1～B9)
材料等の品質管理、計測及び測量等の構造物の品質に関する諸業務
- C－工程管理 (C1～C4)
工程に関する諸業務
- D－原価管理 (Z1～Z10)
現場の工事原価に関する諸業務
 - ・予算作成
 - ・予算管理(原価統制)
- U－資材管理 (U1～U4, V1～V3)
工事に使用する資材と仮設材に関する諸業務
- W－機械設備管理 (W1～W3)
工事に使用する機械・設備に関する諸業務
- X－労務安全管理 (X1～X4, E1～E4)
労務及び安全に関する諸業務
- Y－出来高管理 (B8, Y1, Y2)
出来形の測定から取下げを含めた出来高に関する諸業務

注)・A1～Z10の記号は概念図中に表示したものに对应している。

・外注管理は通常、労務のみの下請契約でなく、材料込みや機械持ちなどの一式請負契約の場合の管理を指し、本質的には上記の各々の基本的な管理に分割、包含されると理解している。

4. 資材管理

土木工事における資材管理には、建設現場の特殊性から次のような特徴がある。

- ①注文生産であるため、長期計画が立てにくい
- ②点在した現場であり工期が数ヶ月～数年で竣工するため集中管理がしにくい
- ③多品種少量生産であり資材も多種多岐にわたり規格化統一化が困難である
- ④同工種であっても、現場条件(気象・地形・土質・工期など)が異なり資材管理のポイントが一様でない

以上の特徴は土木工事の資材管理を複雑で難しいものにしているといえるであろう。

また実際の現場で必要としている資材管理への要求も、工事の工種・規模・担当者の管理姿勢によってまちまちであり、工事の発注者によって資材管理に関する提出書類の内容・程度も異なっている。更に、計画的な工場生産とは違って、使用される資材の使用計画・搬入計画も建設現場の特殊性から頻繁に変更される。

こうした状況は、資材管理における管理の現状への改善に対してあきらめを生みがちになっているといえる。

そこで当グループでは現場で行われるべき資材管理について、「どのような工事において、どのようにコンピュータを使うと利用効果を上げ得るのか。その際のポイントはどこにあるのか。」という観点から討議・検討を加えた。

(1) 資材管理とは

資材管理とは、

「資材の必要数量を算定し、工程の進捗に合せて調達し、効率よく使用・運用するとともに、使用状況・在庫状況を把握し今後の見通しも含め数量的に管理して行くこと」

といえる。

資材管理の管理の段階は次の4つに分けて考えることができる。

①資材計画

②調達（購買）管理

③使用管理

④保管管理

これらは、現場マネジメントの概念図におけるU1～U4、V1～V3、Z2、Z3のボックスに概ね該当しているといえる。しかし、一連の資材管理の業務は独立したのではなく他の現場業務とも密接に関係している。

（２） 資材の分類

資材を使用目的から区分すると、次のようになる。

①本設材：

- ・目的構造物を構成する資材であり通常、設計図書に明記されている
- ・基礎材、コンクリート、鉄筋等

②仮設材：

- ・目的構造物を築造するために必要な仮設材料である
- ・型枠材、支保工材、土留材等

③消耗材：

- ・施工のため間接的に使用され消耗してしまうもの
- ・火薬、燃料、油脂等

資材を調達手段から区分すると、次のようになる。

①購入材：購入するもの

- ・工事で使用する大部分の資材がこれに相当する

②賃借材：賃借契約のもとで使用する仮設材

- ・リース材、自社保有材等

③支給材：発注者から支給される本設材・仮設材

④発生材：現場内で発生する材料を転用使用するもの

- ・盛立材、骨材等

以上のように建設現場で使用する資材は種々の区分がありそれぞれに応じた管理が要求されよう。

（３） 資材管理の内容

資材管理の実を上げるには、第一に計画の段階で工程計画に基づく綿密な資材計画を立案することが大切であり、施工段階の実態情報を常に計画にフィードバックすることが重要である。

資材の管理要素としては次のものがあげられる。

- ①取引先 ・ ・ ・ 例えば ABC商事
- ②品名 ・ ・ ・ コンクリート
- ③規格 ・ ・ ・ A-1
- ④工区 ・ ・ ・ 工区1
- ⑤工種 ・ ・ ・ 橋台A
- ⑥場所（部位） ・ ・ ・ 基礎

資材の管理対象数量としては次のものがある。

- ①設計数量
- ②発注数量
- ③搬入数量
- ④使用数量
- ⑤搬出数量
- ⑥余剰材数量
- ⑦棚卸数量

資材管理の評価基準としては次のものが考えられる。

- ①ロス率
- ②転用回数
- ③損耗率

具体的な資材管理の内容としては、まず資材を管理要素ごとに管理対象数量別に集計し、それぞれの評価基準に照して工事の進捗に応じたタイミングのよい検討を進めていくことになる。

ここで、現場における小型コンピュータを導入した資材管理の概念図を図-2に示す。

（４） 資材管理のポイント

資材管理を有効に実施するためには

- ①資材の消費・使用を工種、場所（部位）別まで分解して管理すべきである

～ロス率、出来高の比較

- ②従って、材料の数量は、数量拾いの段階で施工手順を考慮した場所別（部位別）に分割して集計することが大切である

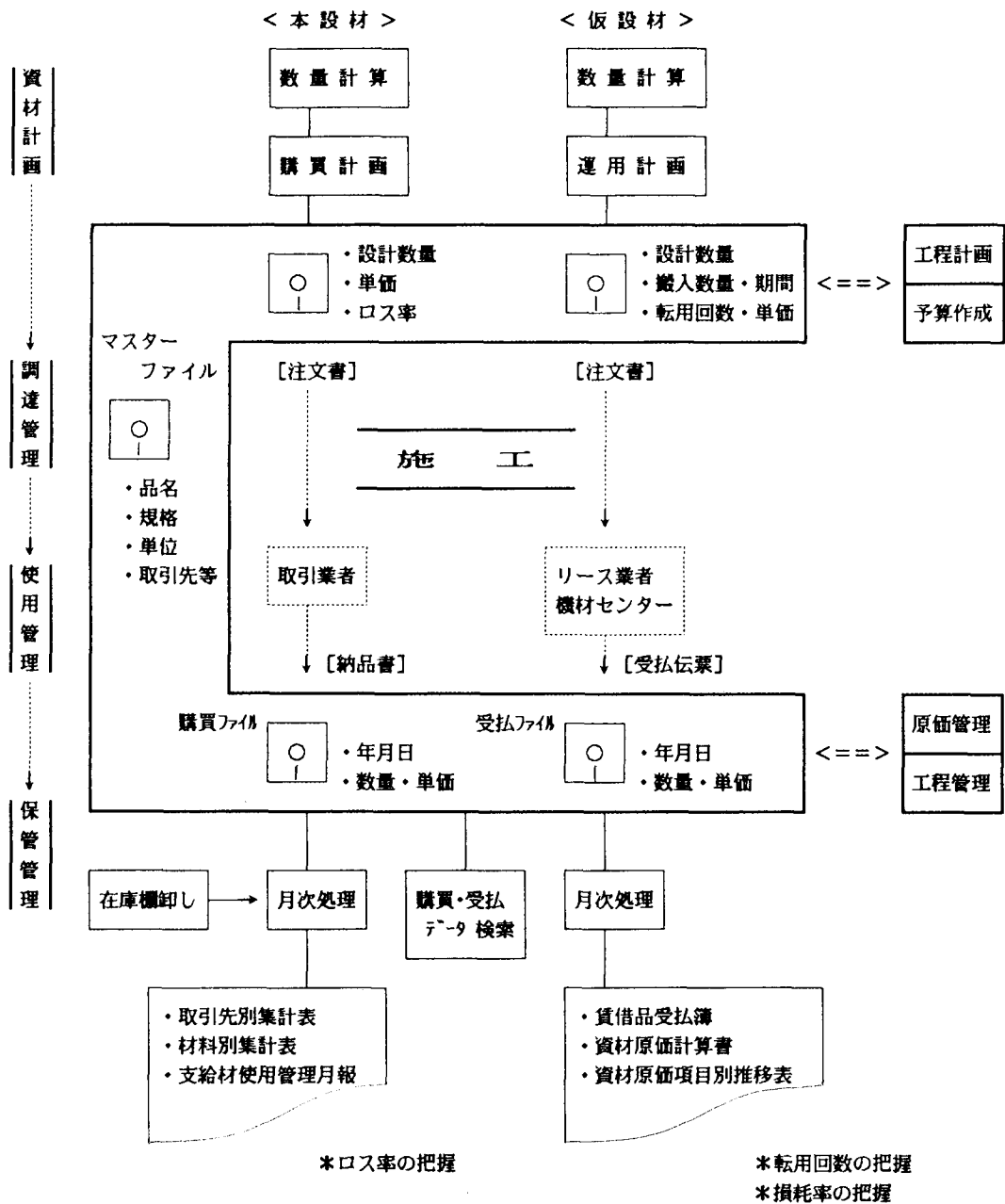


図-2 資材管理の概念図

③資材管理の評価基準は、資材計画段階で過去の実績資料等を参考に施工に先立って目標値を設定する

④資材の分類にあった対応が必要である
～支給材は入出庫の明細が要求される

資材管理の着眼点を参考までにいくつか列挙すると次のものが考えられよう。

①転用仮設材――>原価に影響

少ない数量で転用回数を上げる

②賃借材――>原価に影響

数量と存置期間の経済的な計画

一般には、少ない数量の方が効果的

③購入材――>原価に影響

ロス率の低減。無駄な使用を減らす

④納入に関して――>原価・工程に影響

時期：タイムリーな発注・納入。時期を逸すれば工期遅延

数量：生コンなどの少量規模は、まとめて打設。注文はつい余裕を持ちすぎる

⑤品質に関して――>原価・工程に影響

資材の不適合は、

イ)劣化：ロスの増加

ロ)再納入：工期の遅延

ハ)手直し：工期の遅延、計画外の支出

⑥資材面での今後支出金の予想をする場合、次の項目を考慮する必要がある

・数量 ・期間 ・損耗
・運搬 ・戻入

(5) 他の管理業務との相互関連

資材管理は現場マネジメントの中で独立したものではなく他の関連業務（品質管理・工程管理・原価管理・出来高管理等）と相互に関係している。

①資材の搬入・保管管理は品質管理と密接に係っている

②仮設材の転用は工程計画のコスト面の評価基準の1つである

③仮設材の運用計画は、予算作成、原価検討のための重要なファクターである

④処理場等の大規模なコンクリート構造物の築造では大工をはじめとする作業員の動員計画とともに型枠材の運用計画が重要であり、工程計画が原価に大きく影響する

⑤高架橋工事などでは土留支保工材および梁型枠支保工材の種類・設置場所が多くその転用方法が施工計画の重要なテーマになり原価に大きく影響する

(6) システム化の効果

コンピュータを利用した資材管理のシステム化の効果としては次のものがあげられる。

①単純な計算ミスがなくなる

②目的に応じたタイミングのよい集計・検討が可能になる

③提出書類の作成が自動的にできる

④ロス率・転用回数等の管理データがきめこまかく把握できる

⑤現状を的確に把握することにより将来の予測、計画に役立つ

⑥資材に関する工種別歩掛りデータの集積ができる

資材管理をシステム化して効果の期待できる事例としては次のものがあげられる。

①工事規模が大きく多種・多量の資材が用いられる場合

②多品種・多規格かつ多量の資材が用いられる場合

③金額が大きく重点管理すべき資材のある場合

④多量の火薬を使用する場合

～火薬取締法に則り安全第一の取扱いと搬入と消費の記録が必要

⑤鉄筋量の多い工事では作業工程に合せた定尺取合せ計算が重要である

～支給材の場合は特に

⑥支給材の管理は発注者に明細の提出が必要のためシステム化の効果がある

～申請・納入検収・報告

⑦地下鉄工事などで鋼材（土留杭・切梁・腹起等）が貸与材の場合はその追跡管理にバソコ

ンが役立つ

- ⑧海外工事・遠隔地で材料・部品が即時に調達できない現場では資材管理は重要である
- ⑨入手困難な資材の管理は重要である
～特定メーカー、納期の長い物、特注品
～工程管理との関係がある
- ⑩発生材の転用管理の例
 - ・フィルダム等の盛立材ダンプ運行管理
 - ・造成工事の土工量管理

(7) 資材管理のシステム化効果への問題点

従来から行われている手作業による資材管理を小型コンピュータを使ってシステム化した場合の効果に対して、一方では問題点・疑問点として次の様な指摘があった。

- ①多くの一般の現場においては小型コンピュータを使う程の厳密な資材管理は要求されていない現状がある。
- ②建設現場の資材管理には在庫管理の理論等の管理の手法が適用しにくい
- ③小型コンピュータのファイルに書類を置き換えCRTもしくはプリンターの出力があっても、資材の手書き受払簿を廃止できない。
- ④データの入力が時間と手間を要し、現場への負担がふえる

これらの問題点の指摘に謙虚に耳を傾け、土木工事の生産性の向上につながる合理的な施工管理への取組みのひとつとして、資材管理のシステム化を前向きに進めていきたい。

(8) 資材管理のシステム化の考慮点

資材管理を小型コンピュータを使ってシステム化しようとするときの考慮点として、次のような指摘があった。

- ①全ての資材を管理対象とせずポイントをしばって管理をするほうが良い場合もある
- ②資材管理のうち集計業務の省力化には市販のデータ検索プログラムでかなりフォローできる
 - ・データ登録、検索、並べ替え、集計等

③システム化をデータ収集・集計作業に重点をおき、出力の細部の編集は市販作表ソフトで別途に行うことも考える

④資材管理の出力の設計時の考慮点

- ・提出の必要のあるものは事前に提出先と打合せ、出力がそのまま提出用として使えるものにする

⑤データの入力が時間と手間を要するためデータ入力に工夫を要する・・・次項参照

(9) データの収集・入力に関して

土木工事で扱う資材は、一般に品種が多く規格・寸法の種類も多いためデータの収集に手間がかかり資材管理を小型コンピュータを使ってシステム化し現場で利用しようとする時のネックになっている。この点の解決策の事例としては次のものがあげられる。

- ①現地で資材数量データを入力できるエントリーマシンが開発されている
 - ・ポケットコンピュータの利用
 - ・データ・コレクターの利用
- ②コードレス入力の実現
 - ・バーコードリーダー
 - ・コードセクター
 - ・ディジタイザーの応用 等
- ③資材の納入時の数量検収の自動化
 - ・トラックスケール等
 - ・超音波等の利用による体積の自動計測

(10) 資材管理システムのまとめ

小型コンピュータを使った現場マネジメントシステムは一部の業務のシステム化のみで評価するのではなく、業務全体をシステム化することで評価されるべきである。従って、資材管理業務が広い意味での原価管理の一部であり、また工程管理とも密接に関係していることから、長期的には今後そうした関連システムと連動した統合システムへの発展が望まれる。

しかし、現在の現場マネジメントのシステム化の状況は、資材管理をはじめとした個々のサブシステムをいかに現場の実際の業務に役立つ形で完

成したものにするかという段階であると思われる。

システムの開発面からみれば、本文に述べた様な問題点はあるものの現場において有効に活用できる資材管理システムの開発は比較的容易であると考えられ、短期的に取組むテーマとして適しているといえる。この時、資材の品名・取引先業者等のコード化及び工種・場所（部位）等の設定方法を工夫し、関連システムとのデータの共有・連動の余地を考慮していくことが大切と考えられる。

5. おわりに

今後、前回に示した業務種別と工事種類のマトリックス表現である現場マネジメントシステム検討整理表を意識しつつ、分担研究の成果をベースに、概念図の各業務ブロックについての討議を進め、我々のグループの『どのような工事においてどのようにコンピュータを使うと利用効率を上げ得るのか』というテーマにチャレンジしていく予定である。

なお、各方面で発表された現場マネジメントシステムの開発・実施事例は、貴重な事例・指摘・見解として当グループの検討の中で活用させていただいた。紙上ではあるがここで感謝の意を表すると共に、我々のレポートに対する忌憚のないご意見を寄せられることをお願いしたい。

【参考文献】

- 1) 「現場マネジメントシステムの検討について」
第3回建設マネジメント問題に関する研究発表
・ 討論会講演集、P75-86、1985/11
- 2) 「工事マネジメントシステムに関する発表討論」
建設とマネジメント (IV)、P183-190、1986/6
(以上、土木学会・建設マネジメント委員会)

当グループの構成メンバーを以下に示す。

(◎:リporter ○:サブリporter)

井手	豊	(日本海洋コンサルタント)
市川	茂	(日揮情報)
大房	英沖	(大成建設)
黒沢	厳雄	(日揮情報)
酒入	修	(三井建設)
坂口	修司	(竹中土木)
酢崎	義行	(フジタ工業)
田中	裕作	(東洋建設)
中村	司	(清水建設)
中川	良文	(三井建設)
◎西野	久二郎	(鴻池組)
原	宏司	(戸田建設)
橋詰	文伯	(大都工業)
真鍋	幸一	(若築建設)
松下	清一	(戸田建設)
○山田	敬三	(フジタ工業)
渡辺	陽二郎	(若築建設)
		計 17 名
(昭和61年11月現在)		