

—— 日報をベースにした施工管理システム（NIPシステム） ——

はじめに

なお、図-1の施工計画段階の主要テーマである工程計画については、昨年度の当シンポジウムにおいて報告済であるので参照されたい。

一般にマネジメントの進め方としてはPLAN-DO-SEEのサイクル活動が最も効果的であると言われている。これを施工のマネジメントにあてはめてみると、

- 1工事の始まりから終わりまでを1サイクルとするマネジメント、すなわち図-2に示す 施工計画→施工管理→今後の工事に生かすためのデータ分析蓄積 という大きなサイクル活動
- 図-2の施工管理、すなわち着工から竣工までの実施工における月や週の単位のPLAN-DO-SEEのマネジメント活動

の2つのレベルが考えられる。

ここで、これらのマネジメントを総合的にシステム化すべく、筆者らがコンピュータを導入して開発を進めている K O P E N システムについて簡単に触れておきたい。

KOPENシステム (KONOIKE PERT-EST-NIP SYSTEM) は

PERTサブシステム

E S Tサブシステム(Estimating Supporting Tool)

N I Pサブシステム(Nippo Information based Project-Management System)

の3つのサブシステムで構成されており、PERTサブシステムは工程計画、ESTサブシステムは原価計画（見積書、実施予算書の作成）をサポートするものであり、いずれも施工計画段階のツールである。（もちろん、施工管理段階においても計画更改時に利用されることになるが。）一方、NIPサブシステムは施工管理段階のマネジメント活動を工事日報をベースにシステム化したものであり、また今後の工事に生かすための実績データの分析蓄積にも利用される。なお、これらのサブシステムはそれぞれ単独で利用できるほか、たとえばPERTサブシステムの計画情報とNIPサブシステムの実績情報とを突き合わせて計画実績対比情報を編集出力するなど、必要に応じて各サブシステムを相互に関係づけて利用することもできる。（図-3参照）以下においては、施工管理段階のツールであるNIPシステムについて述べることにする。

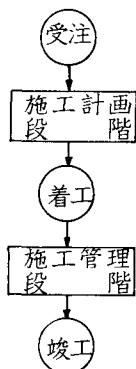


図-1 施工におけるマネジメントの2段階

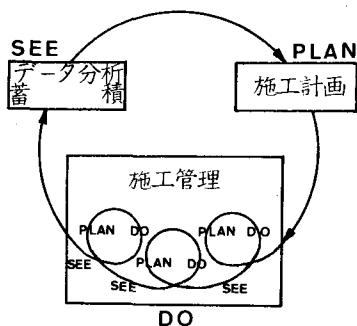


図-2 施工におけるマネジメントサイクル

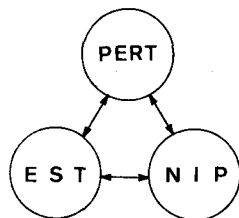


図-3 K O P E N システム

2. 日報をベースにした施工管理システム

図-4に示すNIPシステムのフローに従ってその番号順に説明を加えていくことにする。

建設工事は施工工程をとおして実体化されていくので、①において工事の進み具合を把握するには、まず計画工程表に実績工程の進捗線を記入して、計画工程に対する実績の進捗状況を視覚的にとらえるのがよからう。そして計画どおりであれば問題はないか、もし差異があればその程度を定量的に把むことが必要となる。そこで工程の進捗割合を定量的に表わす指標として工程進捗率というものを考えた。ここでこの工程進捗率について簡単に述べておきたい。

建設工事はたとえば、掘削工事、杭打工事、RC構造物工事というふうに、その工事内容によつていくつかのサブ工事に分割して計画管理されることがよくある。そこでこのような場合には各サブ工事単位でそれぞれの工程進捗率を算出し、それらを各サブ工事の工事金でウェイトづけして全体工事の工程進捗率を求めることにする。

さて、各サブ工事の工程進捗率の計算方法であるが、まず、一番よく目につくRC構造物工事の場合について述べると、現場打ちのRC構造物工事においては、コンクリート打設工事における生コン、ポンプ車の導入や、型枠組作業における大枠の採用など省力化・省人化の努力が重ねられているとはいえ、まだまだ労働集約的な色彩が濃く、工程の進捗率も人的エネルギーの投入量を基準として考えるのが妥当と思われる。そこで大工、鉄筋工、嵩工、土工などの各職種に注目してPERT計画工程表上の各アクティビティに対して見積られている各職種の所要人工数をもとに、工程進捗率を次式によつて計算することにする。(なお、この計算はPERTシステムによつて自動化されている。)

$$\left. \begin{aligned} P_p(t) &= \frac{L_p(t)}{L} \times 100\% \\ P_a(t) &= \frac{L_a(t)}{L} \times 100\% \end{aligned} \right\} (1)$$

ここに $P_p(t)$: 時点 t における計画工程進捗率

$P_a(t)$: 時点 t における実績工程進捗率

L : PERT計画工程表の全アクティビティに対する各職種の見積工数の合計値

$L_p(t)$: PERT計画工程表における時点 t までの全アクティビティに対する各職種の見積工数の合計値

$L_a(t)$: PERT計画工程表における時点 t の実績工程進捗線までの全アクティビティに対する各職種の見積工数の合計値

つぎに、RC構造物工事以外の場合であるが、たとえば掘削工事なら掘削出来高土量に注目して全体掘削土量に対する計画土量もしくは実績土量のパーセンテージを計算し、また杭打工事なら杭打出来高本数に注目して全体杭打本数に対する計画本数もしくは実績本数のパーセンテージを求めることにする。このように、いずれにしてもRC構造物工事に比べると注目すべき基準が定まっていって単純に算出できる場合が多いと言えよう。

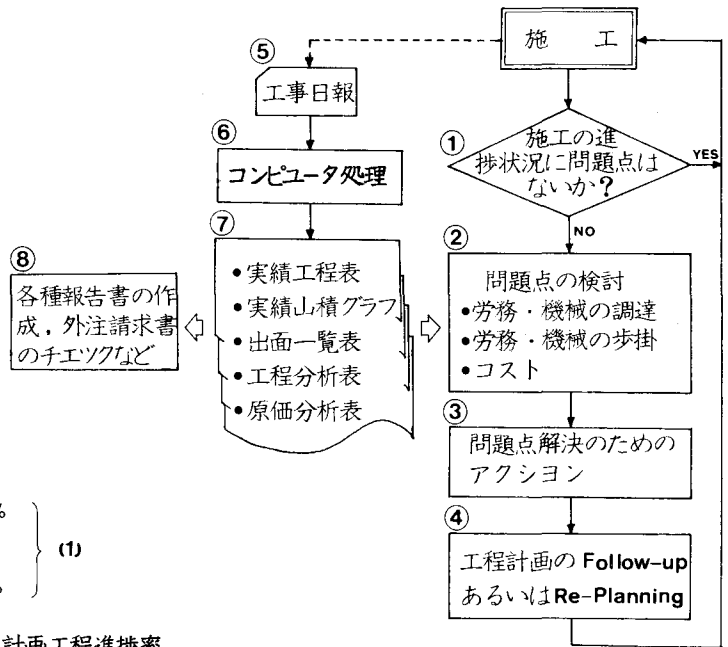


図-4 NIPシステムのフロー

上述の計算方法により、月または週の単位で実績工程進捗率を算出して相当する計画進捗率と比較し、もし差異があれば、②の問題点の検討にはいることになる。たとえ計画と実績の進捗率の数値に差異がなかったとしても、クリティカルな作業が遅れ、工程に余裕のある作業が先行して施工されているような場合には、やはり検討の要がある。②において検討すべき代表的な事項として「労務・機械の調達」、「労務・機械の歩掛」、「コスト」をあげることができよう。一般に施工の要素としては、固定的な設備・装置、労務・機械および材料があげられるが、施工管理の段階においては特に施工主体である労務・機械の調達と運用が重要なポイントであると言える。労務・機械が計画どおり調達できなかつたために施工工程が遅延することは、しばしばあり、また計画時点で予定した労務・機械の計画歩掛が実施工における実績歩掛と大きく異なれば、施工工程に影響を及ぼすことは必至である。これらの問題は必然的にコストにも大きく関係し、コスト低減という立場からの十分な検討も要求されることになる。このように②においては、各種の問題点をコンピュータから出力される⑦の資料をもとに検討し、改善策を案出して、③で問題点解決のためのアクションをとるわけである。そして新しい条件のもとに④の工程計画の Follow-up もしくは Re-Planning を行なうことになる。

さて通常、土木工事の施工工程は日単位で計画管理されるので、施工実績データについても⑤に示しているように工事日報形式で収集するのがよいと思われる。又、工事日報によつて収集される情報量は膨大なため、実際の情報処理においてはコンピュータの導入が不可欠であると言え、筆者らはそのためのプログラムシステムの開発を行なった。⑥の段階でこのプログラムシステムによつてコンピュータ処理を行ない、⑦に示すような各種の管理用参考資料が作成されるわけである。これらの資料は、先に述べた②の問題点検討に活用されるほか、施主用あるいは社内用の各種の報告書類・管理書類の作成や下請からの請求書のチェック査定など現場における定例事務業務にも有効に利用される。

3. 工事日報のコンピュータ処理

前述のプログラムシステムについて具体的に述べることにする。

まずインプットデータの工事日報には①年月日ごとに、②各作業内容に対応して、③取引先（下請）、④職種・機械および、⑤その人数または台数、⑥作業時間を記述し、必要に応じて⑦作業条件（昼夜区分）、⑧実施予算項目番号なども追記できる。なお、実績情報と工程計画や原価計画の計画情報とを対比するためには、②作業内容については施工計画段階で用いたのと同一の表現（コード）をとつておくことが望ましく、K O P E N システムではこれを実現している。現実の施工管理においては、各工事の種別・内容・規模などの相異によつて管理のレベルや力点が異なると言え、それぞれの工事に適した書きやすい工事日報用紙をデザインすることが実務上要求される。図-5～図-7に実際の工事日報用紙の一例を示しておく。

つぎにプログラムの概要であるが、このような種々のデザインの工事日報データを読みとり、所定の形式のファイルに蓄積しておき、該当期間の出来高数量データなどを加えて各種のアウトプットを編集出力する機能を有し、約60本のプログラムで構成されている。なお、使用言語はC O B O Lを中心に一部F O R T R A Nを用いており、総ステップ数は約20,000である。

最後に、アウトプットについて述べる。まずアウトプットは大きく、工事日報情報だけで作成できる実績分析情報と、工事日報情報を計画情報と対比することによつて得られる計画実績対比情報とに分けることができる。さらにまた、これらのアウトプットは管理目的からみれば、工程に関する情報と原価に関する情報とに分類できる。

実績情報によつて、われわれは任意の各時点における工程の進捗状況や原価（労務・機械分）の消費状況を把握するとともに、完了した作業については単位施工量あたりの労務・機械の実績投入量すなわち歩掛の実績値を知ることができる。この歩掛は、工程計画における各作業の所要日数の算出、あるいは原価計画における施工単価の算出の基礎になるものであり、今後の計画の基礎データとして重要な情報といえる。

図-8～図-10にアウトプット用紙の一例を示しておく。

[illegible]

KOPEN システム

工 事 目 録

1 工	2 工	3 工	4 工	5 工	6 工	7 工	8 工	9 工	10 工	11 工	12 工	13 工	14 工	15 工	16 工	17 工	18 工	19 工	20 工	21 工	22 工	23 工	24 工	25 工	26 工	27 工	28 工	29 工	30 工	31 工	32 工	33 工	34 工	35 工	36 工	37 工	38 工	39 工	40 工	41 工	42 工	43 工	44 工	45 工	46 工	47 工	48 工	49 工	50 工	51 工	52 工	53 工	54 工	55 工	56 工	57 工	58 工	59 工	60 工	61 工	62 工	63 工	64 工	65 工	66 工	67 工	68 工	69 工	70 工	71 工	72 工	73 工	74 工	75 工	76 工	77 工	78 工	79 工	80 工	81 工	82 工	83 工	84 工	85 工	86 工	87 工	88 工	89 工	90 工	91 工	92 工	93 工	94 工	95 工	96 工	97 工	98 工	99 工	100 工
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

圖-6 工事日報(2)

[illegible]

図-7 工事日報(3)

[illegible]

圖-8 出面一覽表

[illegible]

图-9 工程分析表

[illegible]

图-10 原価分析表

今後さらに現場のニーズにもとづきシステムの改善改良を重ねて、より有効な施工管理のツールとして育んでいきたいと思います。

工程計画におけるコンピュータの導入事例(その1), 電算機利用に関するシンポジウム(1977)