

現場工事管理における小型コンピュータの適用事例

磯鴻池組 ○西野久二郎 吉村篤志 高橋堅至

1. はじめに

20年来、建設の各分野において、コンピュータの利用が着々と進められて来たが、“現場工事管理”面においては、コンピュータ化が難しく、最も遅れていると思われる。その主な理由の第一点は、“現場工事管理”の標準化あるいはシステム化が容易でなく、データ処理のアルゴリズムを明確にするのが難しいことであり、もう一点は“現場工事管理”にコンピュータを利用しようとするれば、現場主任の手元に置き、いつでも容易に使いこなせる、手頃な価格のコンピュータが必要になるが、そのようなハードウェアが無かったことであろう。

後者の問題については、コンピュータ技術の著しい発達により、いわゆるマイコンブームさらにはOAブームを引き起こし、現場工事管理面においても使いものになりそうな小型コンピュータが、ぼつぼつ現われてきており、ほぼ解決しかかっていると思われる。

しかし、前者は依然として、解かれていない難問として横たわったままである。

このような状況の中で、現場工事管理のための現場設置小型コンピュータによる情報処理システムを試行開発し、高架橋工事において適用した事例について、とりまとめて報告する。

2. 現場工事管理システムの開発

現場工事管理面におけるコンピュータの利用については、我々は10数年前から本社の大型コンピュータによる工程計画の作成および必要に応じての更改、ならびに日報データのマンスリーバッチの分析処理を中心にアプローチしてきた。これについては、それなりの成果を挙げたが、しかし即応性に欠ける難点があり、オンライン端末機を持ち込んでも隔靴搔痒の感が免れなかった。^{3),4),5),6)}

これらの経験から現場工事管理にコンピュータを活用しようとするれば、やはり、現場事務所コンピュータが設置され、しかも十分に扱い

やすく、出力も漢字で見やすく編集でき、かつコスト的にも見合うことが必要であると痛感していた。

昭和56年秋に、ようやく我々の要求をなんとか満たす小型コンピュータ*が出荷されることになり、この機種を対象に、現時点で多くの現場に共通的な、工事管理業務の省力化、迅速化、正確化、さらには質の高度化に役立つ情報処理システムを開発するべくプロジェクトチームを発足させた。

始めに述べた現場工事管理の標準化、システム化の問題については、今までの大型コンピュータによる経験をベースに、現場の実態調査の結果も踏まえた上で、必要と考えられる機能を設定し、情報処理システムの概要設計を行った。

2. 1 現場設置小型コンピュータの選定

検討の結果、昭和56年、写真-1に示す小型コンピュータを選定導入した。

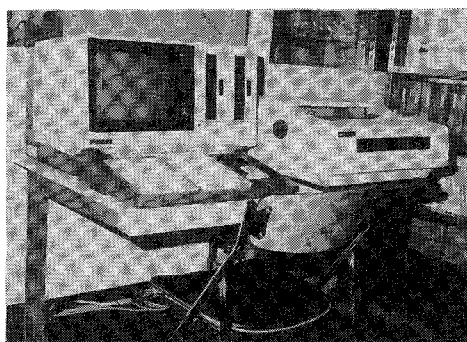


写真-1 小型コンピュータ

この機種が現場工事管理業務用に適している点は、まずデータの入力方法にある。タイプライター式に英数字のデータを打ちこむのではなく、国鉄のみどりの窓口のように、該当する項目のボタンを押せば、ワンタッチでデータの入力ができる。このメニューブック上に、協力業者、作業内容、職種、機械、仮設材、本設材、鉄筋の形状、安全指示事項、原価費目など、お

* 日本電気製 N6300モデル50日本語処理ターミナル(G-23K)

よそ現場で取り扱う項目については、すべて言葉や形でメニューを作成しておくことができるので、現場におけるデータの簡易入力が可能になる。(写真-2参照)

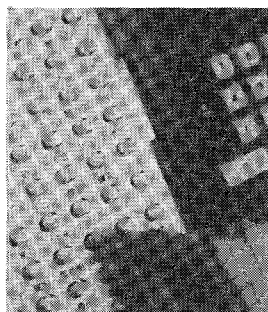


写真-2 メニューブック

コンピュータの操作面についても、ブラウン管画面に映し出された日本語の操作案内の番号を選択することによって、順次進めていくことができる。

このように手間のかかるデータ入力や面倒な操作が簡単容易に行え、現場の担当者が直接扱えそうなコンピュータであると言える。

一方、コンピュータからのアウトプットは日本語印刷機によって、カタカナだけでなく漢字もはいった通常の日本語で編集印刷されてくるので、格段に見やすくなっていると同時に、そのままで提出書類などにも用いることができ、現場でのコンピュータの利用範囲をかなり広げることができたと思われる。

もともと、この機種はターミナルとして設計されており、本社大型コンピュータとのオンライン通信機能は十分であり、またCOBOL言語が使用できることも本機種選定上の条件であった。

2.2 現場工事管理システムCOMETの概要

上述の小型コンピュータを対象に、現場工事管理のためのプログラムシステムを開発して、COMET (Construction Management by EDP Terminal) と名づけているが、COMETのシステムコンセプトを図-1に示す。

以下、図中の番号に従って概要を説明する。

COMETにおいては、①工程計画を現場工事管理の出発点と考えている。

②本設材数量管理、③仮設機材運用管理は工程計画を対照しながら進められるものと言える。

まず、②本設材数量管理については、たとえば鉄筋について考えてみると、本設材数量計算では各構造物の鉄筋表をもとに合取計算を行い、発注すべき定尺鉄筋への換算計算をしておく。そして④工程計画からどの構造物のどの部位の

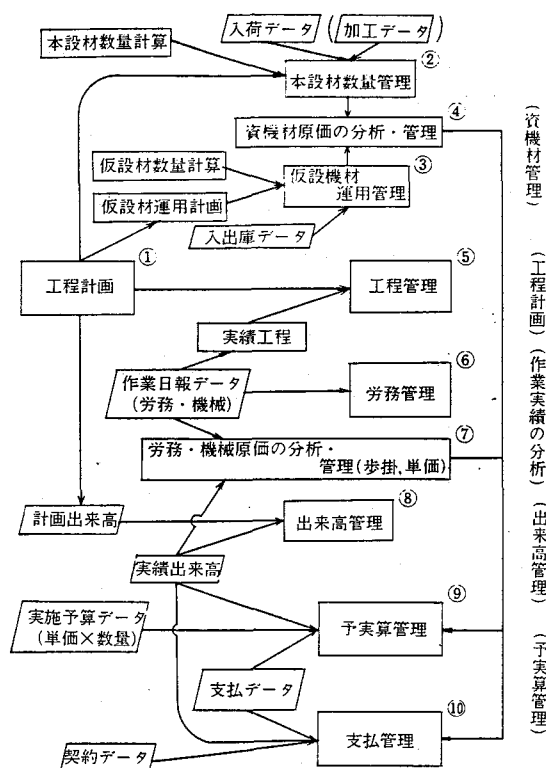


図-1 COMETの概要

鉄筋をいつ組立てることになっているかが分かるので、この両者を突き合わせることで、いつどれだけの鉄筋が要るかが明確になり、鉄筋の発注計画が立てられる。実際に鉄筋が入荷されると、その送状データあるいは加工データにもとづいて鉄筋の数量管理が行われることになる。

次に③仮設機材運用管理については、たとえば高架橋工事の梁部分の支保工について考えてみると、何種類かの断面、長さのH鋼や各種のビース類、ジャッキなどが用いられる場合、まず各橋脚ごとに必要な仮設材の数量計算をしておく必要がある。一方、①工程計画には支保工仮設材の運用計画が示されているので、この支保工運用計画と支保工仮設材の数量計算とを突き合わせることで、支保工仮設材の在庫管理計画を作成することができる。実績の把握については、入庫データすなわち、機材センターやリース会社との受払データを集計することになるが、この仮設材の入在庫実績と在庫管理計

画とを対比検討することにより、仮設機材運用管理が進められると言えよう。

これら②本設材数量管理と③仮設機材運用管理のデータにもとづき、④資機材原価の分析管理が行われることになる。

次に作業の実績データ、COMET ではいつ、どこ、誰が、なんの作業を行ったかを記録した労務・機械の作業日報によって、作業実績データを収集する方式をとっているが、この作業実績データから実績工程を把握することができ、①工程計画と突き合わせて⑤工程管理がなされることになる。

また作業日報データが⑥労務管理の基礎データになることは当然である。

次に、⑦労務機械原価の分析管理であるが、これについても労務・機械の作業日報データと実績の出来高を突き合わせ、歩掛や単価を算出し種々検討を加えることになる。

⑧出来高管理は、①工程計画から計算された計画出来高と実績の出来高を比較検討することになる。

⑨予実算管理は、実施予算データと実績出来高、それに対応する支払のデータを対比することになるが、より掘り下げた検討には、先述の④資機材原価の分析管理、および⑦労務機械原価の分析管理の結果が必須であると言えよう。

⑩支払管理は契約どおりの適正な支払がなされているかを管理するものである。

3. 現場工事管理システムの適用

現場工事管理システムCOMET は1年余りで一応の開発を終え、昭和58年から現場適用の段階にはいったが、ここでは高速道路高架橋工事の場合の適用事例について紹介する。

3.1 工事概要

今回対象の工事概要は以下のごとくであり、その施工状況を写真-3に示す。

高架橋延長	826m
ベノト杭	473本
R C単柱式橋脚	74基
ニューマチックケーソン	2基
府道迂回路工	1式
工業用水管撤去及中埋工	1式
グリーンベルト付替工	1式

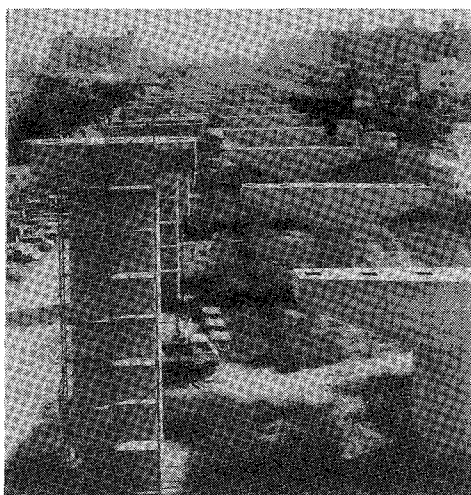


写真-3 施工状況

3.2 小型コンピュータの適用業務

(1) 工程計画

工程計画については現場の小型コンピュータだけでなく、本社の大型コンピュータとの有機的連動によって、両者の機能を活用し、工程全体の流れの検討ならびに、個々の現場施工条件を勘案した肌理の細かい実施工程計画の作成およびその追跡ができるよう考慮している。

大型コンピュータによる工程計画は、PERT計算ならびに職種・材料の山積、山崩計算をベースにしており、計算結果はプロッターによってバーチャート工程表として自動図化される。これには型枠材の転用など必要なダミーアクティビティが点線表示されており、また工程表下部には対応する山積グラフが併記されるなど、全体が一覧できるようになっている。

大型コンピュータで作成された工程表のデータは通信回線によって現場コンピュータへオンライン伝送され、現場では、月間工程の検討時などに、この計画工程表の該当部分を写真-4のようにブラウン管上に映し出し、

- ・ある作業の開始日をずらしたり、所要日数や1日あたりの職種投入人数を変更する。
- ・不必要になった作業を削除する。
- ・新たに必要になった作業を追加する。
- ・都合により、連続して行う予定であった作業を分割する。

など、実施工程検討レベルで明らかになった細かい修正・追加が、ブラウン管画面との対話形

式で行えるようになっている。

このような要領で、現場状況をにらみながら綿密な工程計画の検討が行え、また、その結果の工程表を現場コンピュータによって、プリントアウトさせることができる。図-2は当工事の工程表の1部分であり、図-3には、対応する鉄筋工の計画山積グラフを示している。

当工事においては、当初から大型コンピュータによって全体工程の検討を行い、毎月20日過ぎには実績工程をもとに計画工程をフォローアップして、全体工程を把握するとともに、現場コンピュータではオンライン伝送されたデータをもとに、上述の要領で月間工程計画を作成し、有効にコンピュータが活用された。

写真-4 計画工程表

図-2 計画工程表 (部分)

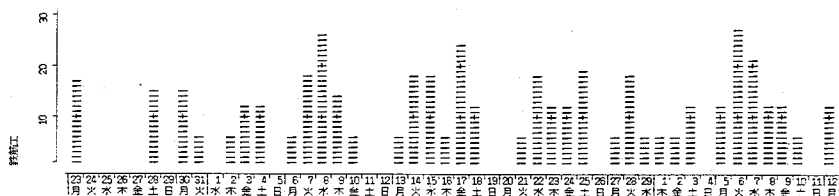


図-3 計画山積グラフ

(2) 鉄筋数量管理

当工事の場合、鉄筋は支給材であり、支給申請の手続き上、数ヶ月先の工程を読み、その所要鉄筋材の数量を把握しておく必要があった。

そこで毎月、上述のフォローアップされた工程計画から数ヶ月先の鉄筋工程を予測し、今回申請該当の約1ヶ月分の鉄筋数量を計算した。

具体的には今回申請該当分の鉄筋を、協力業者が加工を行う部位単位のグループで、小型コンピュータに写真-5に示すブラウン管画面によって登録し、合取計算⁷⁾をさせ、図-4の鉄

筋合取加工表と図-5の定尺鉄筋集計表を出力させた。そして、定尺鉄筋集計表にもとづいて当月の支給申請を行い、鉄筋合取加工表は後日、協力業者に対する加工指示書として用いられた。

このようにして1ヶ月単位で所要鉄筋の搬入、加工、組立が行われ、鉄筋置場のスペースもさることながら鉄筋の品質管理上も良好であった。

さらに、鉄筋の搬入、組立の時期をグループ単位で追加入力することにより、在庫数量計算を行って、図-6の提出用支給材使用管理月報もコンピュータ出力させた。

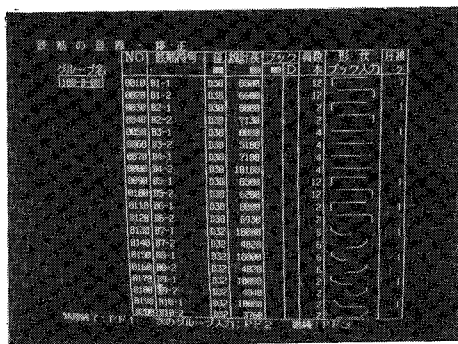


写真-5 鉄筋の入力画面

鉄筋径	符号(1)	符号(2)	所要長 (mm)	本数	形状	本数	定尺鉄筋本数
D16	B*6		3020	9	ハットメ	3	9500- 3
	B*6		3020	2	ハットメ	2	6500- 1
D19	B*4		6120	22	□	1	6500- 22
D29	B12-1	B15	7000	10	└┐	1	7000- 10
			2560	10			
			6336	10			9000- 10
	B13-1:1	B14	6949	2	└┐	1	7000- 2
			5106	2			
	B13-1:2		6285	2			11500- 2

図-4 鉄筋合取加工表

定尺長さ (m)	D38 (8,950KG)	D32 (6,230KG)	D29 (5,040KG)	D25 (3,980KG)	D22 (3,040KG)	D19 (2,250KG)	D16 (1,560KG)
5.50	1	49	34	3		104	250
6.00	537	24	83	16	2	11270	2152
6.50	1,921	2	88	49	36	21538	749
7.00	2,128	6	14	8	970	41161	313
7.50	1,745	9	262	424	223	40	632
8.00	66	53	420	4,234	31	39	21
8.50	1,728	2,639			69	313	5
9.00	8,153	212	107		1,677	2,658	62
9.50	129	18	105	38	245	201	5
10.00	10,397	1,010	4,767	1,360	6,713	4,060	70
10.50	22	30	65	41	255	15	222
11.00	1,870	1,776	3,116	1,550	20	15	47
11.50	8,055	3,613	3,478	6	239	608	338
12.00	41	12	785	15	627	2	53
	3,854	274	2	111	1,226	501	1,251
	4,133	10	716	2	116	19	118
	3,708	39	41	39	27	665	3,056
	1,712	2,917	2,480	1,864	986	2,184	24
定尺重量	56,108	15,739	27,068	9,664	13,009	33,996	5,444
総計重量	55,157	15,498	26,394	9,417	12,760	33,072	5,270
ロス重量	951	241	674	247	249	924	174
率	1.7%	1.5%	2.4%	2.6%	2.0%	2.8%	3.3%

(グループ名) 定尺本数 4637本 定尺重量 140,028kg
 設計本数 5870本 設計重量 150,558kg
 ロス重量 3,470kg
 ロス率 2.21%

(グループ名)
 (1)310-F-00 (2)311-F-00 (3)312-F-00 (4)320-F-00 (5)403-F-00 (6)188-B-00
 (7)188-B-01 (8)188-B-02 (9)188-B-03 (10)188-B-05 (11)208-B-00 (12)208-B-01
 (13)208-B-02 (14)21A-B-00 (15)21A-B-02 (16)21A-B-03 (17)21A-B-04 (18)24B-B-00
 (19)24B-B-02 (20)24B-B-03 (21)24B-B-04

図-5 定尺鉄筋集計表

支給材料使用管理月報 (工事用)

規格	径	長さ (m)	受 領 数 量			使 用 数 量			残 数 量 (本)	残数量使用予定 時期 箇所	備 考
			前月までの累計数量 (本)	当月数量 (本)	累計数量 (本)	前月までの累計数量 (本)	当月数量 (本)	累計数量 (本)			
S030	D29	5.5	12	65	77	12	61	73	4		
S030	D29	6.0	48	22	70	46	18	64	6		
S030	D29	6.5	58	32	90	58	16	74	16		
S030	D29	7.0	243	149	392	239	119	358	34		
S030	D29	7.5	194	29	223	194	29	223	0		
S030	D29	8.0	192	66	258	192	66	258	18		
S030	D29	8.5	258	66	324	258	66	324	0		
S030	D29	9.0	409	66	475	397	36	433	42		
S030	D29	9.5	442	42	484	442	42	484	0		

図-6 支給材使用管理月報

(3) 作業日報データの収集分析

日々、各協力業者からあがってくる作業日報をもとに、先述のメニューブックの該当項目のボタンと数字キーを順次押していくことにより、その日の作業実績データを小型コンピュータに登録した。写真-6はその入力画面、図-7は編集出力させた工事日誌の例である。

この作業日報データは、日々の施工実績を表現するものであり、このデータを蓄積・加工することによって、次のような実績把握のための各種資料を出力し、工事管理上有効に使われた。

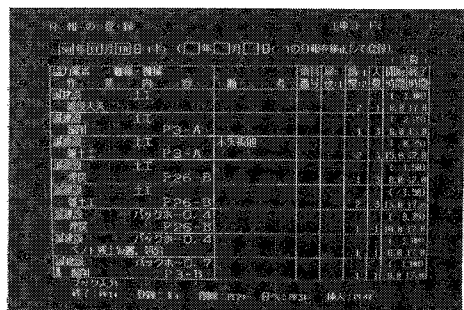


写真-6 作業実績データの入力画面

図-8は1ヶ月間の出面を協力業者・職種別に集計したものであり、図-9には日々の出面状況を一覧表として示している。

図-10は任意期間の投入工数の集計値と別途、

画面から入力した出来高数量から工種別の実績歩掛、実績単価を算出したものであり、労務・機械の施工手間に関する原価の分析表と言える。この原価分析表をもとに、労務・機械の実績原価を数値的に把握することができ、実施予算との対比、今後の原価予測にも役立てられた。

なお、図-11は実績工程表の一例であり、計画工程表と対比することにより、視覚的に進捗状況の検討が行えた。

工 事 日 誌		昭和58年11月10日(木曜日)		天候	温度(℃)	(低)
職 種・機 械	人数	作業時間	換算工数	作 業 内 容		
部建設						
土工	常	1 8.0-17.0	1.00	雑役人夫		
土工	請	3 8.0-15.0	2.25	掘削	P3-A	
土工	常	3 15.0-17.0	0.75	雑土工	P3-A	
				木矢板他		
土工	請	3 8.0-12.0	1.50	埋戻	P26-B	
土工	常	3 13.0-17.0	1.50	雑土工	P26-B	
バックホー-O.4	請	1 10.0-17.0	0.75	埋戻	P26-B	
バックホー-O.4	請	1 8.0-17.0	1.00	ベント残土仮置、処分		
バックホー-O.7	請	1 8.0-17.0	1.00	掘削	P3-B	
11tダンプ	請	5 8.0-17.0	5.00	ベント残土仮置、処分		
11tダンプ	請	1 8.0-17.0	1.00	残土仮置・処分		
11tダンプ	請	1 10.0-12.0	0.25	埋戻		
ブルドーザD20	常	1 15.0-17.0	0.25	敷地内整形		
木岡組						
大工	請	2 7.0-17.0	2.25	梁型枠組立	P11-A	
大工	請	4 7.0-17.0	4.50	柱型枠組立	P16-A	
正和鉄筋						
鉄筋工	請	4 8.0-17.0	4.00	基礎鉄筋組立	P17-A	
鉄筋工	請	4 8.0-17.0	4.00	基礎鉄筋組立	P17-B	
				柱筋・上筋		
鉄筋工	請	2 8.0-17.0	2.00	鉄筋加工		
15tトラック	請	1 8.0-17.0	1.00	鉄筋加工		

図-7 工事日誌

出 面 集 計 表		昭和58年10月16日 ~ 58年11月15日			
協力業者	職 種・機 械	工数合計 (人・日)	定時工数 (人・日)	残業工数 (時間)	深夜工数 (時間)
正和鉄筋	鉄筋工	238.00	238.00		
計		238.00	238.00		
	11t台車	.38	.38		
	10tトラック	.50	.50		
	15tトラック	17.00	17.00		
	20tトラック	1.26	.26		
	10tトラック	1.50	1.50		
計		19.64	19.64		
北梅組	職 長	7.70	7.00	5.50	
	土工	180.86	169.00	94.50	
	鍛冶工	12.50	12.50		
	セ工	74.39	73.01	11.00	
計		275.45	261.51	111.00	

図-8 出面集計表

出 面 一 覧 表		昭和58年10月16日 ~ 58年11月15日															
工 種	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	計
鉄筋加工		1.0			3.0	9.0	3.0		3.0		3.0				4.0	5.0	73.8
鉄筋運搬									3.0		3.0					4.0	10.0
基礎鉄筋組立			7.0	6.0	9.0		3.0			3.0	4.0	10.0	2.0		5.0	5.0	84.0
柱鉄筋組立			1.0	3.0	3.0					3.0				5.0		4.0	31.0
梁鉄筋組立					3.0	2.0	3.0			3.0	3.0	4.0	4.0	2.0	5.0	3.0	39.3
計		1.0	8.0	9.0	18.0	11.0	9.0		9.0	9.0	8.0	10.0	10.0	9.0	14.0	14.0	238.0

図-9 出面一覧表

原 価 分 析 表 (工種別)		昭和58年10月16日 ~ 58年11月15日							
項目	工 種	(A) 出来高(単位)	協力業者	職 種・機 械	(B) 歩 掛 人工数	歩 掛 B/A	歩 掛 A/B	(C) 賃 金 コスト	単 価 C/A
基礎型枠組立		1.00 m ³	木岡組	請 大工	30.4	1.00	1.00	13,500	410,130
柱型枠組立		1.00 m ³	木岡組	請 大工	56.2	1.00	1.00	13,500	758,160
梁型枠組立		1.00 m ³	木岡組	請 大工	46.9	1.00	1.00	13,500	633,015
			木岡組	請 15tトラック	.1	1.00	1.00	42,000	5,460
			木岡組	請 20tトラック	.1	1.00	1.00	48,000	6,240
								644,715	1,000,000
基礎型枠解体		1.00 m ³	木岡組	請 大工	12.4	1.00	1.00	13,500	167,130
柱型枠解体		1.00 m ³	木岡組	請 大工	16.9	1.00	1.00	13,500	227,880

図-10 原価分析表(賃金単価は「建設物価」'83/11による)

(4) 取下出来高の算定

設計書の工種明細レベルで、その名称、数量、単価を前もって全てコンピュータに登録しておき、月々は出来高個所を入力するだけで、図-12の出来高集計表、その内訳明細である図-13の出来高数量明細表が編集出力され、正確、迅速に出来高の計算が行えた。

また予定出来高の計算にも便利に利用された。



図-11 実績工程表(部分)

項 目	取 約 高		前回の出来高		今回の出来高		累計出来高		出来高%	備 考
	数 量	単 価	数 量	金 額	数 量	金 額	数 量	金 額		
01 構造物掘削 普通部	2,276 m³	9,104,000	936	3,744,000	614	2,456,000	1,550	6,150,000	68.1	
02 構造物掘削 特殊部A	4,000	138,618,000	5,410	57,690,000	1,049	9,441,000	7,459	71,487,000	48.4	
03 構造物掘削 特殊部B	2,416 m³	57,648,000	0	0	0	0	0	2,416	2.9	
04 構造物掘削 特殊部C	2,204 m³	8,816,000	0	0	0	0	0	2,204		
05 基礎材 切込砂利	779 m³	4,674,000	332	1,992,000	66	396,000	398	2,286,000	51.1	
06 用・排水管 P(H)・1・φ30	190 m	1,900,000	0	0	0	0	0	190	0.1	
07 排水ます TYPE-A	8 箇所	400,000	0	0	0	0	0	8		
08 場所打くい(機械掘削φ1.2m)	17,980 m	44,000	10,658	468,952,000	2,147	94,468,000	12,805	563,420,000	71.2	

図-12 出来高集計表

項 目	設計数量	変更設計数量	前回の出来高		今回の出来高		累計出来高	残高数量	出来高%	備 考
			数量	単価	数量	単価				
構造物掘削 普通部 P2-A	111,600 m³		0.000		110,484		110,484	1,116	99.0	
" P3-A	303,800 m³		0.000		212,660		212,660	91,140	70.0	
" P4-A	154,800 m³		108,360		44,892		153,252	1,548	99.0	
" P25-A	349,000 m³	352,100	0.000		246,470		246,470	105,630	70.0	
構造物掘削 特殊部A P2-B	113,000 m³		79,100		32,770		111,870	1,130	99.0	
" P3-B	319,800 m³		223,860		92,742		316,602	3,198	99.0	
" P5-A	259,700 m³		181,790		75,313		257,103	2,597	99.0	
" P11-A	131,400 m³		91,980		38,106		130,086	1,314	99.0	
" P17-A	119,100 m³		0.000		83,370		83,370	35,730	70.0	
" P17-B	101,200 m³		0.000		70,840		70,840	30,360	70.0	
" P24-B	428,700 m³		0.000		300,090		300,090	128,610	70.0	
" P25-B	260,900 m³		0.000		182,630		182,630	78,270	70.0	
" P26-B	599,200 m³		419,440		173,768		593,208	5,992	99.0	
基礎材 切込砂利 P2-A	5,400 m³		0.000		5,400		5,400	0.000	100.0	
" P3-A	13,200 m³		0.000		13,200		13,200	0.000	100.0	

図-13 出来高数量明細表

(5) 梁支保工材運用計画

当工事では、山留支保工材および橋脚梁型枠支保工材がコスト面に大きく影響するので、工程計画に対応する各仮設材の運用状況を把握し、予定リース料の算定まで行い、全体工程の検討時にこれらの運用についても十分考慮した。

梁支保工材の例として、図-14に橋脚別転用機材表、図-15にH型钢 30HA の7mものの山積グラフを示す。

以上、当工事におけるCOMETの適用概要を述べたが、全般的に、省力化、迅速化、正確化の面で効果があり、工程計画関連のものについては、計画の質の高度化に貢献できたと言える。また、日報データによる施工実績の定量的把握は管理の質の高度化にもつながったと思われる。

4. おわりに

今回の適用工事の場合、導入した小型コンピュータでは科学技術計算ができないため、測量計算、型枠強度計算、ケーソン周辺地盤変位量計算などは、本社大型コンピュータのオンラインTSS利用で対応した。しかし、昭和57年には通信機能が充実し、COBOL以外にBASIC言語も扱える、いわゆるビジネスパソコン*が出現したことにより、技術計算にも対処でき、なおかつコストも大巾に下がることになった。

その後、グラフィック機能その他種々のハードウェア、ソフトウェア上の拡充がなされ、また先行機からのプログラムコンバージョンも容易なため、現在ではこの新機種を現場工事管理システムCOMETの標準機としており、技術分野のアプリケーションプログラムの開発も進めるなど、小型コンピュータを現場業務において、さらに役立てるべく努めている。

なお、COMETの運用については、対象とする工事の計画・管理上の重要度、コンピュータ処理することによる省力化、迅速化、正確化、さらには業務の質の高度化などの効果を勘案して、その工事の現場条件に応じて個別の部分シス

橋脚別転用機材表

橋脚名	機材名称	長さ	数量	単位	数量
H-300	H-300	8.1	4	個	4
	30HA	7.0	4	個	4
	30HB	7.0	4	個	4
	30HC	7.0	4	個	4
	30HD	7.0	4	個	4
25HA	25HA	6.5	2	個	2
	25HB	6.5	2	個	2
	25HC	6.5	2	個	2
	25HD	6.5	2	個	2
	25HE	6.5	2	個	2
補助ビース	補助ビース	2.0	2	個	2
	補助ビース	2.0	2	個	2
	補助ビース	2.0	2	個	2
	補助ビース	2.0	2	個	2
	補助ビース	2.0	2	個	2
大径ボース	大径ボース	8.0	2	個	2
	大径ボース	8.0	2	個	2
	大径ボース	8.0	2	個	2
	大径ボース	8.0	2	個	2
	大径ボース	8.0	2	個	2
鋼ボルト	鋼ボルト	6.2	2	個	2
	鋼ボルト	6.2	2	個	2
	鋼ボルト	6.2	2	個	2
	鋼ボルト	6.2	2	個	2
	鋼ボルト	6.2	2	個	2
キリソジャッキ	キリソジャッキ	1.4	2	個	2
	キリソジャッキ	1.4	2	個	2
	キリソジャッキ	1.4	2	個	2
	キリソジャッキ	1.4	2	個	2
	キリソジャッキ	1.4	2	個	2
回転ビース	回転ビース	1.0	2	個	2
	回転ビース	1.0	2	個	2
	回転ビース	1.0	2	個	2
	回転ビース	1.0	2	個	2
	回転ビース	1.0	2	個	2

図-14 橋脚別転用機材表

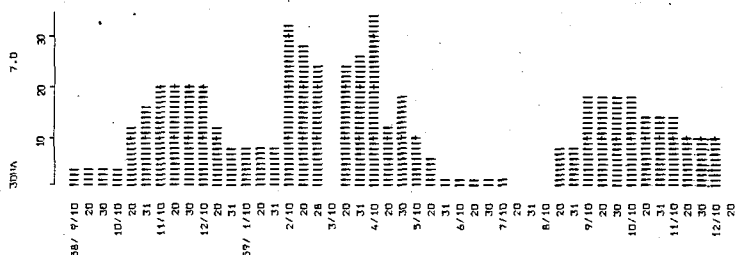


図-15 転用機材山積グラフ

ムを選択し、必要に応じてプログラムの変更、追加を行い利用に供するという考え方で進めている。

(参 考 文 献)

- 1) 西野・安井：現場マネジメントのための情報処理システム、土木工事のマネジメント問題に関する研究討論会講演資料集、土木学会施工情報システム小委員会、昭和58年。
- 2) 西野：小型電算機の現場管理への応用、現場技術者のためのマイコン利用講習会テキスト、土木学会北海道支部、昭和58年。
- 3) 西野・松尾・吉村・田中・高橋：工程計画におけるコンピュータの導入事例(その1) - 高架橋工事・宅造工事の場合 -、電算機利用に関するシンポジウム講演概要、土木学会、昭和52年。
- 4) 西野・松尾・吉村・田中・高橋：工程計画におけるコンピュータの導入事例(その2) - 道路工事・地下鉄工事の場合 -、電算機利用に関するシンポジウム講演概要、土木学会、昭和52年。
- 5) 西野・松尾・吉村・高橋：施工管理におけるコンピュータの導入事例 - 日報をベースにした施工管理システム (NIPシステム) -、電算機利用に関するシンポジウム講演概要、土木学会、昭和53年。
- 6) 西野・松尾・吉村・高橋：施工管理におけるコンピュータの導入事例 - 高架橋工事におけるNIPシステムの適用 -、電算機利用に関するシンポジウム講演概要、土木学会、昭和53年。
- 7) 春名・折田：鉄筋管理問題のシステム化に関する実証的研究、電算機利用に関するシンポジウム講演概要、土木学会、昭和55年。

* 日本電気製 パーソナルコンピュータN5200モデル05