

ポケットコンピュータを用いた施工管理

その (1) 資材管理

三井建設㈱ 正会員 梅園輝彦
〇 正会員 高田知典

1. はじめに

建設各社では、施工管理の充実が建設現場での原価率低減につながることを理解してきた。今日ではさらに、品質管理・安全管理に代表されるように施工管理の徹底が課題となり、これを解決するためには増大する一方の必要データの扱いをいかにするか重要となってきた。数多くの施工現場にコンピュータが急速に導入されてきた背景を考えて見ると、図-1となり、施工管理上要求される品質を十分に満たすためには、コンピュータの導入は不可欠とさえ言える現状にある。

建設現場における施工管理のうち、管理業務として区分される労務、資材、工程管理は合理化、効率化が最も望まれる分野であり、コンピュータ導入による業務のシステム化をすすめる上での当面のターゲットと考える。管理業務を処理形態から区分すると、データの入力、チェック、登録などの1次処理と、検索、解析、整理、帳表、図の出力などの2次処理となる。これらの処理の中で特に、データの多量化、多様化の進む今日では、その集積とチェックに多大な時間と労力を費しており、現場状況に促したタイムリーな情報の運用を阻害しているのが現状である。

ここでは、「ポケットコンピュータを用いた施工管理」と題して、資材管理における1次処理を取り上げ、施工現場における資材データの入力、集積を行うデータエントリマシンの開発、およびポケットコンピュータ（以下ポケコンと呼ぶ）を利用した業務管理の一例を報告する。

2. システム概要

システム構成機器は、表-1 機器構成とその仕様に示す通り、キーボードに相当するスイッチパネル、スイッチパネルの状態を監視するワンボードマイコン、およびそのデータを記録しマイコン（2次処理

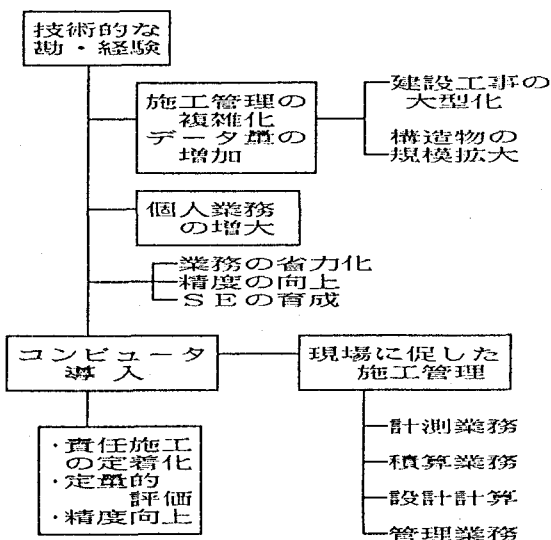


図-1 施工現場へのコンピュータ導入の背景

システム）へ移送するポケコンよりなる。スイッチパネル、およびワンボードマイコンは一体化しスイッチボックスを形成し、ポケコンはその処理方式に従い、任意に接続可能な形式をとれるようになっていく。次に各機器の機能、およびデータ処理内容を記す。図-2に機器構成概要を示す。

(1) スwitchパネル

スイッチパネル、およびワンボードマイコンは現場内の資材置場に設置し、資材の搬入、搬出、戻しの際、各使用担当者もしくは搬入業者がスイッチを操作し入力する。図-3に資材管理用プリントシート入力項目を示す。プリントシートを書きかえる、または差しかえることにより、資材情報（材料名、搬入搬出コード、数量、会社名・使用者コード、単位、使用場所など）の仕様を現場に合わせて容易に変更できる。プリントシート上の各情報は、フラッ

トスイッチの位置にマッチングさせ、シートはパネル上に固定する。また、スイッチボックスは防滴型とし、特殊な設置小屋を要さない構造とした。

(2) ワンボードマイコン

ワンボードマイコンは、スイッチパネル100ヶ所のスイッチのON状態を50ビットの専用データバスを介しA-D変換後、更に各スイッチNOをASCIIコード

に変換しRAM上に記憶する機能を持つ。仕様は表-1に示す通りでROMは標準4KB、RAMは使用形式により8~16KB実装できるようになっている。ROM上のプログラムで行う処理は、大別して次の2通りを選択使用している。

- ①スイッチの変化を順次確認し、変化時のデータをRAM上に記憶する。(RAM16KB以上実装)

表-1 機器構成とその仕様

名称	仕様	
スイッチパネル	オルタネートランプ A3PA-7080	
	電源 XTE-24SA	
	アクリル製指示板	
	BOX 防滴型 600*500*160	
ワンボードマイコン	CPU Z80-B	ROM 4 KB RAM 8~16KB
	I/O ボード	RS232C標準インターフェイス モジュール 2400
ポケコン	PC1501	ROM 16 KB RAM 24.5 KB RS232C標準インターフェイス
マイコン	DSC-Z80ZA DSC-HD20 M5800	M5800 CRTDDY86 YHP-7721

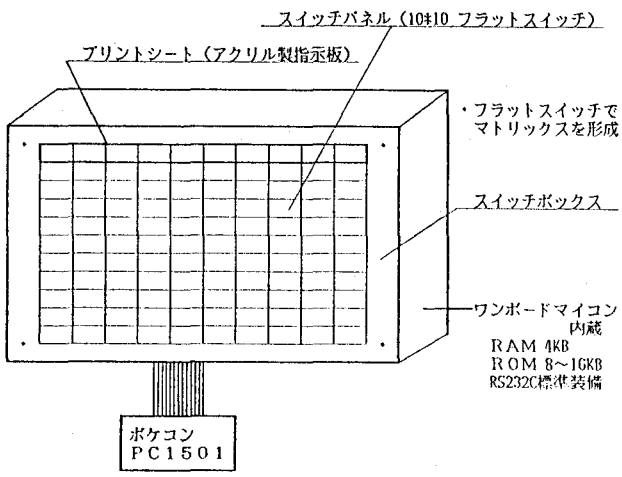


図-2 機器構成概要

材 料 名		使用場所	搬入会社	数 量				単位	作業指示
セメント (A)	単管パイプ Ⅰ	工区 Ⅰ	三井物産	0	0	0	0	キロ	データイン プット
セメント (B)	単管パイプ Ⅱ	工区 Ⅱ	小野田セ	1	1	1	1	袋	搬入
鉄 筋 D16	単管パイプ Ⅲ	工区 Ⅲ	三建商事	2	2	2	2	本	搬出
鉄 筋 D19	骨 材 a	Ⅳ	三井道路	3	3	3	3	本	戻し
鉄 筋 D22	骨 材 b	Ⅴ	三井建設	4	4	4	4	本	
鉄 筋 D25	資 材 1	Ⅵ	A	5	5	5	5	本	
鉄 筋 その他	資 材 2	Ⅶ	B	6	6	6	6	m ²	
ブロック	資 材 3	Ⅷ	C	7	7	7	7	本	
足場板 (イ)	A	Ⅸ	D	8	8	8	8	個	
足場板 (ロ)	B	X	E	9	9	9	9		データ クリア

図-3 資材管理用プリントシート

②ポケコンからのリクエストコマンドを受け、インタフェースを介して現在のスイッチ状態を送出する。

プログラム言語は、アセンブラ（機械言語レベル）を用いた。

（３）ポケコンによるデータ処理

ポケコンによるデータ処理は前項で述べた通り、スイッチボックス内の１ボードマイコンへコマンドを送出し、スイッチ状態（資料データ）の掃き出しを要求し、データを取りこむものである。その処理方法にはオンライン方式とオフライン方式の２方式を併用できるものとした。掃き出されるデータの内容を表－２に、処理フローを図－２に示す。

①オンライン方式

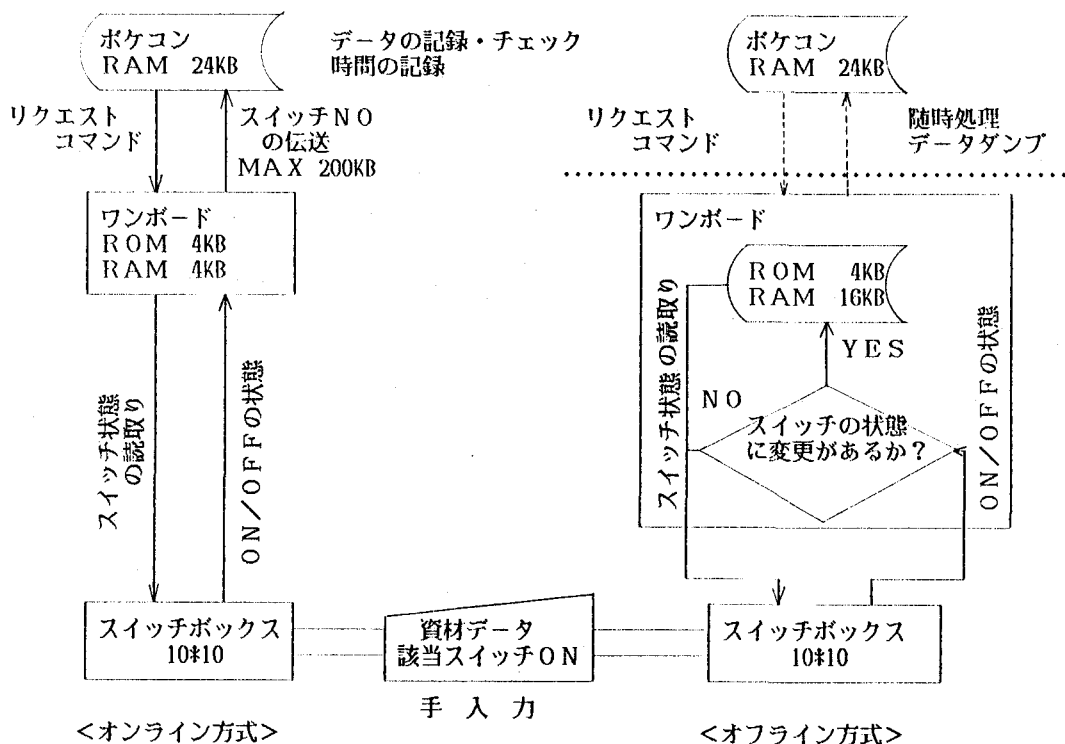
ワンボードマイコンのCPUボードとインタフェースを介し、常時ポケコンをスイッチボックスに接続しておく方式。これによると、スイッチが変更された時間を正確に得る事が可能となり、施工状況との対比がタイムリーに行える。この方式は、固定された場所でのデータの取り込み、および時間データが特に必要な用途に有効であろう。

表－２ ポケコンに送出されるデータ

データ 名	オンライン 方式	オフライン 方式
材料データ	○	○
使用場所コード	○	○
納入業者コード	いずれか	いずれか
使用者 コード		
数 量（４桁）	○	○
単位コード	○	○
作業コード	○	○
タイマ/カット 信号	○	——
スイッチ 操作時間	○	——

②オフライン方式

ポケコンはデータ取り込み時にのみ接続し、定期（時）的にスイッチの状態（資料データ）を読み取るかもしくは、CPUボードのメモリ上のデータをポケコンにダンプする方式。CPUボードのメモリ



図－４ ポケコンによるデータ処理フロー

上のデータとは、ROM上のプログラムにおいて、スイッチ状態の変更された時かデータエントリ信号を受けた時にスイッチボックスの各スイッチランプのON/OFFいずれかの0、1信号である。この方式は、フィールドの数ヶ所に資材置場が分散し、複数のマシンを導入した場合など、1台のポケコンでデータの収集、マイコンへのデータ移送が可能であり、ポケコンの多目的活用が図られる。

(4) マイコン

マイコンは事務所内に設置し、ポケコンを現場内のスイッチボックス設置場所より持ちかえり、定期的にマイコンへデータを伝送する。

伝送後のデータは、データベースに登録(dBASE II)し、検索、分類などの出力処理の迅速化を図る。マイコン側の資材管理システムは、従来の当社のシステムを活用し、その仕様に従った。

4. システムの特徴

スイッチボックス、1ボードマイコンにより構成されたデータエントリマシンおよびポケコンの運用機能面での特徴を列記すると次の通りである。

- ① 設置場所がフィールド内資材置場であるため資材、数量データの確認がその場でできる。
- ② 資材の多様化に充分対応でき、使用管理、在庫管理が確実にしかも効率化される。
- ③ フィールド内のどこにでも設置でき、汎用的な利用ができる。
- ④ スwitchの操作は、使用担当者が行う事としているため、資材の過不足の確認、記録などの手間が省ける。
- ⑤ 施工状況との対比が容易に、しかも、タイムリーにできる。
- ⑥ ポケコンは安価であり、他目的に使用でき、持ち運びが容易である。
- ⑦ 特別な電源を要しない。
- ⑧ マイコン(上位コンピュータ)へのデータ登録に際して、常に同形式のデータを取り扱うため処理が速い。
- ⑨ 1ボードマイコンのプログラム変更により、資材管理に限らず、業務管理全般にわたり用途が広い。

5. 今後の展望

(1) データエントリマシンの活用

このデータエントリマシンは、プリントシートを交換するだけで幅広い用途に適用できる。今後は、一般、特殊を問わず、次のような、システム開発、運用が考えられる。

- ① 出面管理 …… 人名、場所、会社名、職種勤務時間など
- ② 地図管理 …… 作業場所の明示、行先指示表示、稼働状況データなど
- ③ 出入車両の管理
- ④ 入坑者管理 …… トンネル内従事者の表示、坑内労働時間の記録など
- ⑤ 圧気作業管理 …… 圧気内作業時間の表示、警告、減圧時間の指示など

(2) ポケコンの利用について

ポケコンは、今後、小型・軽量化、低価格化、汎用ソフトの充実、処理スピード、メモリ容量の増大データ通信機能(伝送量、伝送速度)の拡充など、ますます能力を充実させてゆくであろう。そうなる、現在の電卓なみに個人個人に所有される時代をも予想される。

将来、ポケコンの普及により、現在フィールドでは難しい高度で複雑な計算や、過去の任意のデータの抽出などが、場所、時間を問わず可能となり、施工現場の高品質化、高精度化はもとより、管理業務の効率化、合理化をすすめる上で、ポケコンは、欠かせぬシステムツールとなると思われる。

<参考文献>

- 1) 丸安隆和、八十島義之助 :
「土木工学ポケットブック」、オーム社
- 2) 土木設計システム協会編 : 「ACES」
- 3) 土木設計システム協会編 :
「プログラム管理」、技報堂出版