

【システム解説】

パソコンによる建築積算システム

Personal Computer System For Estimate

大塚 康司*
Yasuji OHTSUKA松原 誠**
Makoto MATSUBARA松田 直美*
Naomi MATSUDA

1. まえがき

本システムは、積算実務者の煩雑な積算業務の軽減及び積算頻度の向上を目的としてプログラム開発を行い、2年前にリリースされた(以後、旧システムと称す)。

その後、数々のバージョンアップを加えながら実業務にて使用されてきたが、キーボード入力による操作性、入力の複雑化、使い勝手の悪さなどいろいろな問題が生じ、緊急を用する業務になると手計算にて処理することが多くなった。

そこで、今までの欠点を見直し改良を重ねバージョンアップされた建築積算システム(以後、新システムと称す)をここに紹介する。

今回大幅に改良を加えた項目は

- ① 軀体の拾いをパソコンにて自動拾い
- ② キーボード入力からコードセクタ入力に移行
- ③ 建築細目名称マスターの仕様の変更
- ④ 漢字変換をコードセクタにて使用可能

以上の点により、操作性、簡略化、省力化の向上が図られた。

2. システム構成

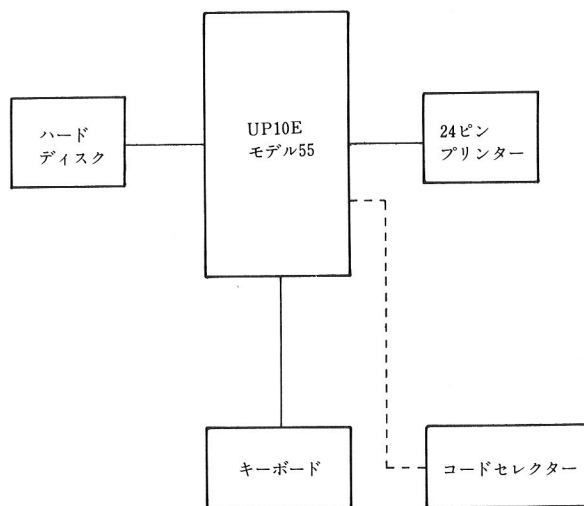
旧システムでは、ユニバックのUP10Eモデル50にて開発されたが、新システムではコードセクタを使用するためコードセクタに共なうOS処理の簡単なUP10Eモデル55を使用することにした。

機器構成は図-1に示すように、パソコン本体、漢字プリンター、10MBのハードディスクとコードセクタが標準装備となる。

キーボードはコードセクタで代用するため本システ

ムを稼動させる時は一切使用しない。従ってコードセクタにアルファベット、ひらがな及びその他のキーが全て組み込まれている。

ハードディスクはOS、プログラム、建築細目名称マスターファイル、漢字熟語ファイルなど本システムを稼動させる全てのものを格納しているため、パソコン本体に装備されているドライブ装置はデータディスクを差し込むだけで、旧システムのようなプログラムディスクの入れ替えは一切不要になった。



※オプション

- | | |
|----------------|----------------------|
| ・本体 | UP10Eモデル55(メモリ512KB) |
| ・ハードディスク | 記憶容量 10MB |
| ・プリンター | 24ピン 漢字プリンター |
| ・ユーザーが使用するディスク | 内訳用ディスク 1枚 |
| (各工事別) | 拾いデータ用ディスク 数枚 |

図-1 ハード構成

* (株)システムエンジニアリング技術部技術課 ** (株)システムエンジニアリング技術部システム開発課

3. 躯体の自動拾い

躯体の拾いにおいて旧システムの拾いは、積算者が図面を把握し、特記仕様・配筋図・伏図を基にして数量計算式を入力し、パソコンはただその数量を集計するだけのシステムであった。これでは従来の手計算作業と何ら変わりなく、パソコンで積算するメリットがなかった。

そこで、今回開発した新システムでは、共通仕様の入力、断面寸法、配筋の入力、部材長の入力を行った後にコンクリート・型枠・鉄筋・圧接の数量と数量計算式をパソコンで計算させ自動拾いを行わせるものである。

このシステムには以下の利点がある。

- ① 図面を差し替える必要がなく、伏図のみで拾える
- ② 積算時間の大幅短縮（手計算の30%程度）
- ③ グラフィックを多用しているため入力ミスが防げ、素人でも入力可能
- ④ 手計算通りの数量計算式が作成されるため、データのチェックが容易で修正・追加も可能

入力作業は図-2に示すように、従来の手計算作業の流れに沿って入力を行っていく。また、データ入力時にはパソコンで考慮できる範囲で相対チェックを行い、許容範囲外の入力には画面にてメッセージを表示させる処理を行っている。

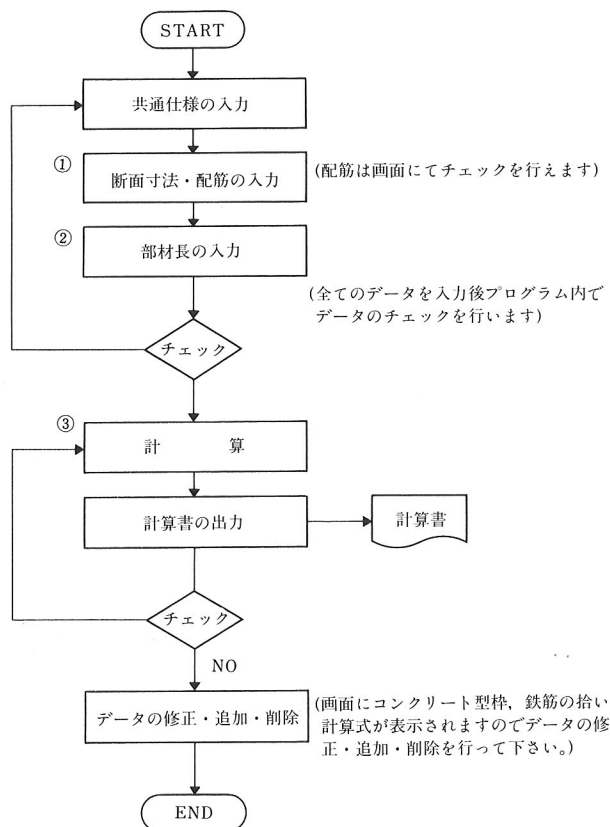


図-2 躯体の自動拾いフローチャート

入力順序

- ① 鉄筋の定着などの共通仕様を入力（図-3）
- ② 各部位ごとの断面寸法配筋を入力（図-4）
- ③ 各部位ごとの部材長を入力（図-5）

共通仕様 柱主筋の定着

1: 最上階の柱頭のフック	有
2: 柱脚・柱頭の止まり筋	H/2 + 15d + フック
3: 柱脚・柱頭の定着	S2 + フック かつ 400 以上
4: 基礎底部での定着	15 d
5: 梁内フープピッチ	150 ピッチ
6: 基礎柱内フープピッチ	150 ピッチ
7: スパイラルフープ	1.5 巻

◆ データを修正しますか? 『はい』→"1" 『いいえ』→"2" []

図-3 共通仕様の入力

柱 断面寸法・配筋

柱	断面寸法・配筋	No.	階種	記号
柱脚		1	1F	C1
		2	1F	C2
		3	1F	C3
		4	1F	C222
		5	2F	C2
		6	3F	C1
		7	3F	C2
		8	4F	C1
		9	4F	C2
		10	4F	C1
		11	5F	C2
柱頭		1	1F	C1
		2	1F	C2
		3	1F	C3
		4	1F	C222
		5	2F	C2
		6	3F	C1
		7	3F	C2
		8	4F	C1
		9	4F	C2
		10	4F	C1
		11	5F	C2

(1) フープ筋 X方向 - D10 - @ 100 Y方向 - D10 - @ 100
(2) 巾止め筋 タイプ [6] D10 - @ 600 X方向 2本: Y方向 2本
巾止め筋 タイプ 1: 2: 3: 4: 5: 6: 1~5以外 7: なし

◆ 1:追加 2:修正 3:削除 4:出力 5:終了 閲覧→↑↓ []

図-4 断面寸法・配筋の入力

柱 部材長入力

柱	部材長入力	No.	階	記号	位置	値
柱		1	1F	C1	B 2-3	1
		2	1F	C1	A-C 1-4	9
		3	1F	C1	3, C	1
		4	1F	C2	2, B	1
		5	1F	C2	3, B	1
		6	2F	C1	A-C 1-4	10
		7	2F	C2	B 2-3	2
		8	3F	C1	A 1-4	2
		9	3F	C1	A-C 1-4	2
		10	3F	C2	B 2-3	2
		11	4F	C1	A-C 1-4	2
		12	4F	C1	A 1-4	2
		13	4F	C2	B 2-3	2
		14	5F	C1	1-3 B-C	4
		15	5F	C2	B 2-3	2

柱に接続する梁記号 (後) (右) (前) (左) [G1] [G5] [G6] [G2]
柱に接続する梁記号 [W1801] [] [] [W180]
スクリューボルト寸法 () (0) (20) (0) (20) mm
基礎記号 [F3R] FLからの距離 (0.000) m

◆ 1:追加 2:修正 3:削除 4:出力 5:チェック 6:終了 閲覧→↑↓ []

図-5 部材長の入力

しかし、現在の建築物は意匠的に複雑な形状が多く、自動拾いで全ての物件を網羅することは出来ず、特殊な形状物は旧システムで行っている数量計算式を手入力で行わなければならない。従って、積算者は自動拾いを行う部分と手拾いを行う部分とを把握し、パソコンで自動拾いを行った後で特殊形状部分の数量計算式を手入力しなければならない。

4. コードセレクトの利用

(1) 使用目的

日本人である以上、見積書は漢字で出力しなければならないが、JIS規格のキーボードではひらがなやアルファベットの入力は慣れていないと大変時間を費やすものである。従って、拾い作業を行うよりも見積書の作成や細目名称の登録に手間がかかり、手書きした方が早い場合もあった。そこで、新システムでは入力操作を簡略化したコードセレクトを使用し、キーボードは一切使用せずに本システムを稼動させた。

ここで、コードセレクトとは情報処理装置の入力機器として使用する多項目入力装置であり、あらかじめ情報シート上に記入されている入力情報に対応したデータをデータファイル内に登録しておき、必要な項目キーを押すとその内要がデータファイルから読み出される。コードセレクトの基本的な機能としては、押されたキーに対応するコードをRS232-Cの回線を通してパソコン側に送るだけのものと考えてよい。

(2) コードセレクトの機能概要

新システムで使用したコードセレクトはアンリツ製のDCS380で以下に仕様概要を示す。

項目キー	192個 (12×16)
ページ選択キー	18個
ファンクションキー I	28個
ファンクションキー II	31個
ページシート数	18ページ

カートリッジ

15個まで識別可能

登録容量 3456項目 (1 カートリッジ当り)

(3) コードセレクトの特長と利点

建築積算システムでコードセレクトを使用する主な特長として

- ① コードセレクトがキーボードの代用を行い、アルファベットやひらがなは順番に登録されているため初心者でも操作が容易である
- ② 建築細目名称がシートに記入されているため、見積書の作成や工事細目の登録がワンタッチで行える
- ③ コードセレクトにても漢字変換が可能
- ④ カートリッジを入れ替えれば最大51,840項目まで登録可能

利点としては、情報シートのページ別に工種、そのページの項目キーには細目名称が登録されている。従って拾い作業で金属工事を拾いたい時、そのページ番号を押せば金属工事に関する細目名称の情報シートが表示されパソコンに登録したい細目名称を押せば、熟語単位でパソコン側に登録される仕組みである。このことにより、「建築積算」という漢字をキーボードで入力するには、「ケンチクセキサン」と8文字入力しなければならないが、コードセレクトでは、あらかじめ情報シートに登録しておけば、ワンタッチでその名称をパソコン側に登録されるため大変便利である。

以上の様に、漢字変換を頻繁に使用するシステムではコードセレクトの使用メリットが増大すると思われる。

表-1 旧システムの細目マスター

コード	名 称		仕 様		単 位	単 価	備 考
	上 段	下 段	上 段	下 段			
2173250	沓擢	モルタル金鍍		w = 150	m	0	
2173260	沓擢	モルタル金鍍		w =	m	0	
2173270	沓擢	防水モルタル金鍍		w = 150	m	0	
2173280	沓擢	防水モルタル金鍍		w =	m	0	
2173290	沓擢	色モルタル金鍍		w = 150	m	0	
2173300	沓擢	色モルタル金鍍		w =	m	0	
2173310	沓擢	カラークリート仕上	モルタル共	w = 150	m	0	
2173320	沓擢	カラークリート仕上	モルタル共	w =	m	0	
2173330	沓擢	人造石研出し仕上		w = 150	m	0	
2173340	沓擢	人造石研出し仕上		w =	m	0	
2173350	壁	コンクリート打放補修			m ²	0	
2173360	柱型	コンクリート打放補修			m ²	0	
2173370	梁型	コンクリート打放補修			m ²	0	
2173380	梁天端	コンクリート金鍍		w = 300	m	0	
2173390	梁天端	コンクリート金鍍		w =	m	0	
2173400	壁	モルタル金鍍		RC下地	m ²	0	
2173410	壁	モルタル金鍍		平ラス下地	m ²	0	
2173420	壁	モルタル金鍍		リブラス下地	m ²	0	

(4) 建築細目マスターの変更

旧システムの細目マスターは7桁のコード番号を入力することにより以下の細目名称データを引き出してきた。

- ① 名称の上段 (部位名称, 建具記号など)
- ② 名称の下段 (工事細目名称)
- ③ 仕様の上段 (仕上の程度, 使用材料名など)
- ④ 使用の下段 (使用材料のサイズ, 厚さ等)
- ⑤ 単位
- ⑥ 単価

この方法だと, 名称が同じでも仕様の一部が違うだけでコード番号を変えて登録しなければならず, マスター一件数が増え探すのに手間がかかった。また, 常にコード番号を気にしながら入力するため, 使用者の判断を要することが多かった(表-1 参照)。

新システムには, これら a) ~ e) までもコードセレクトの項目キーに別々に登録したため, 名称自体重複することはなくマスターファイルの容量自体も少なくなった(表-2 参照)。従って, コードセレクトで細目名称をパソコン側に登録するためには最大5個所項目キーを押して1つの細目名称が引き出る。単価はファイルの構成上, 旧システムでは登録可能だが, 新システムでは登録不可能である。

(5) プログラムとコードセレクトとの対応

新システムのプログラムは旧システムのプログラムを基にしてコードセレクト対応版にコンバージョンした。従って, プログラムの流れ自体に変化はなく以後の2点をプログラムに追加した。

a) コードセレクトにて細目名称を引き出す

キーボードやコードセレクトのキーを押せば何かしらのコードが発生するのは一緒だが, キーボードのコードとコードセレクトのコードには互換性がなく, コードセレクトで押されたコードは全てパソコン用のコードに変換しなければならない。アルファベットやひらがなはただ単にコード変換するだけで良いが, 細目名称はデータ

ベース的にコードセレクトのコードからマスターファイルと呼び出してパソコン側に表示させる方法を取らなければならない。

b) コードセレクトに漢字変換機能を組込む

一般的なキーボードの役割の一つは文字を入力・編集することであり, これは簡単なプログラムを用いることによりコードセレクトで代用することができる。しかし漢字変換キーなど直接BDOSをコールしているものはBASICプログラムでは代用できない。そこで, 漢字変換のシステムを直接マシン語でコールする方法を取らざる

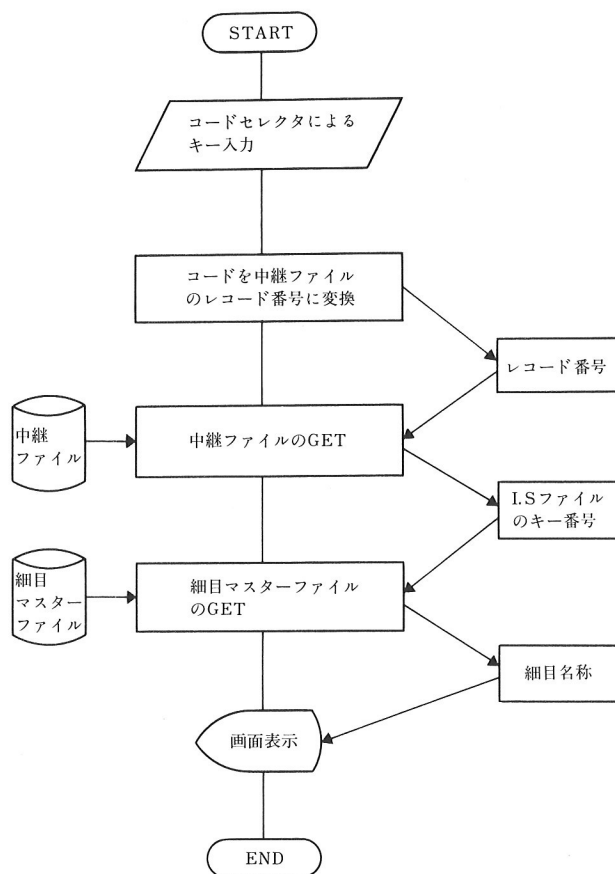


図-6 細目マスターの引き出し方法

表-2 項目キーに登録されている細目名称

コンクリート金鏝	色モルタル金鏝	切付丸面取り	タイル下地		白セメント吹付	耐火被覆吹付	屋上ハッチ	面格子	ストレッチャー掘
シンダーコン金鏝	人造石塗研出仕上	打放補修	塗装下地		セメントリシン吹付	ロックウール吹付	丸環	装飾面格子	ストレッチャー掘EC
防水下地モルタル塗	豆砂利塗洗出仕上	ラスこすり	貼物下地		セメントスタッコ吹付		梯子式タラップ	隔板棹	ストレッチャー掘役物
防水保護モルタル塗	現場テラゾー塗	モルタル詰	目地切仕上		アクリルリシン吹付		タラップ	天井吊物干金物	ストレッチャー掘金物
モルタル金鏝	カラークリート塗	防水モルタル詰	目地分け		じゅうらく吹付		避難用ハッチ	壁付物干金物	無影灯吊金物
モルタル木鏝	フェロコン塗	段タイル取付	目地棒入		スキコート吹付		緩降機	クラー吊金物	身障者手摺大便器用
モルタル刷毛引	パーライトモルタル塗	床組下銅モルタル塗	ホーキ目仕上		複層模様吹付C		煙突陣笠		身障者手摺小便器用

を得ない。この漢字変換のシステムをFSX (Foreign Language System Extention) と呼び、CP/Mオペレーティングシステムに、日本語処理機能を持たせている。

コードセクタ制御ルーチンはコードセクタから送信されたコードを受信し意味を解説する部分とFSXコールの部分及び入力文字の編集の部分から構成されている。

① コードセクタ制御部

本ルーチンはコードセクタへコード送信を要求し、結果をコンピュータ内部の文字コード、制御コードに変換することを目的としている。図-7に示す様に各カートリッジの18ページ目と固定キーに文字及び制御コードを割り当てている。アルファベット、カタカナ等はアルファベット順あるいはあいうえお順になっておりJISキーボード配列を意識しなくて済むように配慮されている。

② FSX制御部

本ルーチンはコードセクタから入力された文字の日本語処理を実現することを目的としている。実際には機能スイッチ及び各パラメータを変数で与えてコールする方法をとる。

③ 本ルーチンの機能

FSX OPEN アプリケーションインターフェースの使用宣言を行う。

FSX OPEN アプリケーションインターフェースの使用終了宣言を行う。

SELECT CHARACTER MODE CP/Mの論理デバイス間のデータ入出力単位を16ビットあるいは8ビットに設定する。

SELECT INPUT MODE ローカルコンバージョン (通常のキーボードからの漢字変換) の使用の許可あるいは禁止を選択する

SELECT LEARN MODE ローカルコンバージョン使用時の学習機能 (最後に選択された漢字を同じ読みの中で最優先する機能) の許可あるいは禁止を選択する

CONVERT STRINGS カナ文字列に漢字変換を施し同音異義語の中の第一候補の漢字を返す。概当する漢字が辞書に存在しない場合は読み列を全角文字に変換する

CONVERT NEXT 前項のCONVERT STRING Sでは適切な漢字が得られなかった場合に次候補の漢字を返す

CONVERT ROMAJI TO KANA ローマ字をカタカナに変換する

HANKAKU TO ZENKAKU 半角文字を全角文字に変換する

DICTIONARY APPEND 漢字辞書に語句を追加する

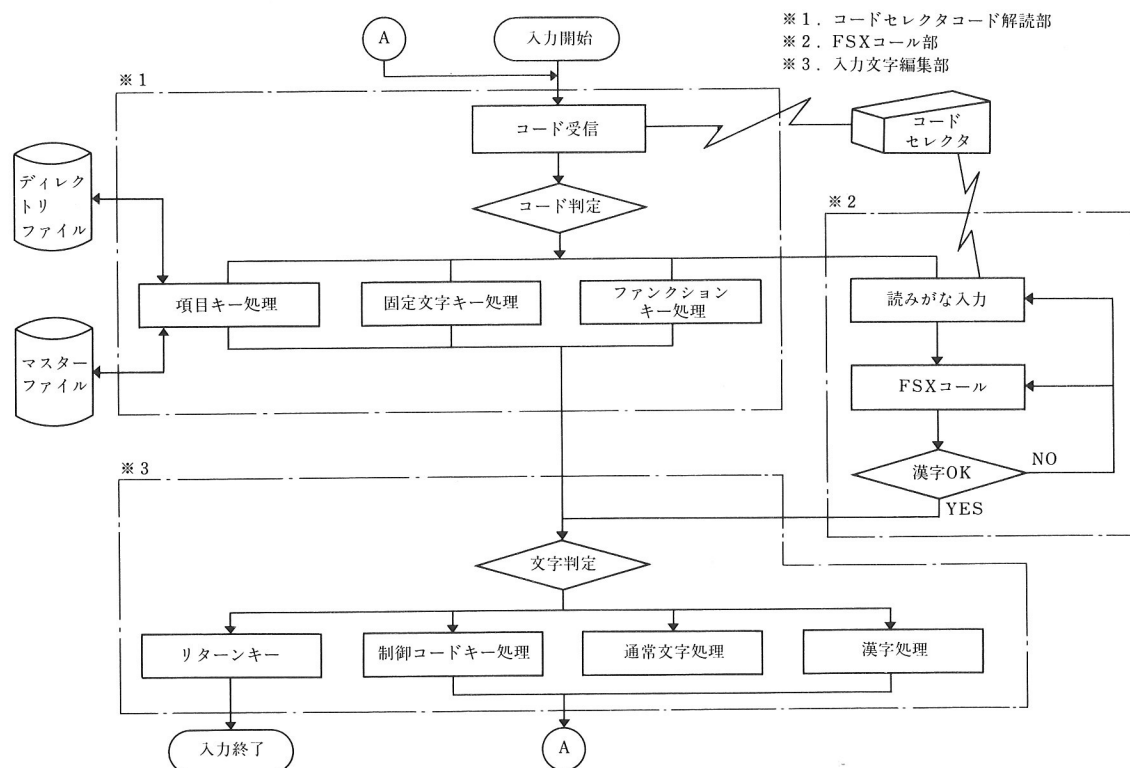


図-7 コードセクタ制御ルーチン

DICTIONARY DELETE 辞書に登録してある語句を削除する

DICTIONARY SEARCH 文字列に一番近い読みの漢字を検索する

DICTIONARY NEXT SEARCH 次に近い漢字を検索する

5. あとがき

積算とは数量と四則記号のかたまりである。その点パソコンで四則演算及び集計を行わせるのは得意中の得意で、人間が計算する何十倍、何百倍もの速度で演算を行う。しかし、数量を入力するのは人間であって入力が複雑であればあるほど使用者はパソコンに見向きもしなくなってしまう。従って、積算システムを開発するに当たって一番重要なことはプログラムの使い勝手であり、積算時間を短縮するのも使い勝手一つである。

今回の新システムではこの使い勝手を十分考慮し、新製品のコードセレクトを使用し使用者の入力難度を低減させたつもりである。また、各地で建築積算システムのデモンストレーションを行って来たが、それなりの反響があることを確信した。

新システムは開発途中ではあるが、更にバージョンアップを重ねより良いシステムにする予定である。