

鉄道建設工事支援システムのパソコン化

J R 東日本 久保田直樹

○江川 慶一

桑原 清

鉄道建設公団 井口 光雄

1. まえがき

国鉄における建設工事業務（設計、積算、工事事務）の効率化等を目的とした建設工事システムは、従来全国8箇所の工事局・工事事務所に汎用コンピュータを設置し、それらを国鉄データ伝送網であるDACS網で接続することにより集中分散併用方式で7つのサブシステム（自動設計、既設計情報検索、土木工事積算、建築工事積算、予算管理、契約情報、工事資材）を運用してきた。ところで、今回の経営形態の変更により、国鉄は6旅客会社等に分割民営化されることになり、建設工事システムも承継会社毎に管理・運営していくこととなったが、既存のシステム形態のまま承継すると、・機械経費等の運用経費が会社によっては極端に割高になること、・各社毎に専門要員を相当数確保することが難しいこと等が懸念されたため、システム形態を抜本的に見直すことにした。その結果、周辺装置、ユーティリティソフト等を含めて近年ハードソフト両面で飛躍的に性能が向上し、かつ広く一般に普及しているパソコン機種を使用して、全サブシステムを再構築することにより、・運営経費の大幅な節減化、・ユーザーフレンドリなシステムによる専門要員の極少化等を図り、民間会社にふさわしいコストパフォーマンスの実現を目指すこととした。これらの開発作業は61年度にほぼ完了し、62年4月以降は各社毎にニーズに応じて運営されている。

本稿では、鉄道建設工事支援システムとしての国鉄の建設工事システムをJR各社用のパソコンシステムに変換した実施経過について事例報告し、62年4月以降の状況等について併せて言及する。

2. パソコン化実施手順

パソコン化にあたっては概ね以下のステップを踏んで実施した。

2-1) 既存の汎用コンピュータ上のシステムを短期間にパソコン上で再構築する可能性についての検討

- 複数の機種について、処理速度、ファイル容量、システム構築用ツール（OS、コンパイラー、リンカー、RDB、エディター等）の有無等について性能表等により比較検討した。
- パイロットプログラムを作成し、CPU速度、ファイルアクセス速度等について汎用コンピュータでの処理結果と比較し、実務に耐えうる時間内にパソコンで処理が完了できるか否か推定してみた。
- これらの結果を参考にして、個々のサブシステムについてパソコンシステムの構築方法を検討したところ、RDBの多用、システム機能を基本的なものに限定、既存プログラムの活用等により、所要期間内（半年程度）で実用に供しえるパソコンシステムの開発について見通しを持った。

2-2) ハードウェア（機種、周辺機器等）及び基本ソフトウェア（開発用ツール）の選定

a) ハードウェアの選定

機種は開発ツールの豊富さ、参考図書等の利活用、今後の運営の容易さ等から広く普及しているPC 9801シリーズとした。周辺機器は処理速度の向上、ファイル容量の確保、プリンターネックの解消等を考慮して、NDP、RAMディスク、固定ディスク、液晶シャッタープリンター、プリンターバッファ等を接続することにした。

b) 基本ソフトウェアの選定

自動設計システムは基本的に既存プログラムをコンバージョンすることとし、FORTRAN 77仕様のコンパイラーとオーバーレイ可能なリンカーを使うことにした。土木工事積算システムは全て新規開発することにし、開発ツールとしてRDBとCOBOL等の併用とした。建築工事積算も同様である。既設計情報検索と事務関係のサブシステムはRDBを全面的に採用して新規開発することとした。また、これらのシステム開発の補助ツールとしてエディター、ワープロソフト、ファイル変換ソフト等を使用することとした。OSは汎用OSであるMS-DOSを前提としている。

2-3)各サブシステムのパソコン化の実施

a)自動設計システム

保有プログラムの内、今後の旅客会社等での使用見込みとハード・ソフトの制約（OSのメモリ空間、処理速度等）を勘案し、設計用プログラム15種類と解析用プログラム4種類のプログラム（1本当たり数千～3万ステップ程度）についてパソコン化した。また、これらのプログラムの中で図化機能を有しているものについては、市販の汎用パソコンCADソフトに図化情報を引渡し、CADソフト上で編集した後A1プロッターで出図するしくみとした。また、どのプログラムの処理も統一メニューのもとで実施できるようにし、併せてセキュリティ管理機能も追加した。

b)既設計情報検索システム

保有データはパソコン用RDBのデータベースファイルとすることとし、蓄積・検索処理もコマンドファイルを用意し、メニューによる実行ができるようにした。尚、従来設計成果品（設計計算書、設計図面等16,000件の既設計例を保有）は35mmマイクロフィルムをアパーチュアカード化して保管していたが、今回保管の省スペース化等を考慮し、16mmマイクロフィルムに撮り直して各旅客会社へ引き継ぐこととし、それらのリール、コマ番号（約600巻、60万コマ）も検索できるようにした。

c)土木工事積算システム

従来は、積算要領・各種基礎単価の3世代管理、工事台帳管理機能等も実施していたため、システム規模が大きくなり（約50万ステップ）、そのためデータ処理はマシンコストの面から集中分散併用（地方コンピュータはデータチェックと出力処理、東京のホストコンピュータで一括積算処理を実施）としていた。今回のパソコン化にあたっては、単価管理機能（基礎単価の登録処理、作業単位の設定登録処理及び積算関係機能で使用する各種単価ファイルの作成）、本積算機能（当初積算処理及び設計変更処理）、補助積算機能（各種建設機械の運転時間の算出等）の3機能に分離し、各々独立した機能として新規開発した。

建設工事システム（パソコンシステム）の起動について

d)建築工事積算システム

複合単価作成機能と積算処理機能をリンクし統一的に運用できるように改良してパソコン化した。

e)工事事務関係システム

予決算管理、契約情報、工事資材の事務関係の各サブシステムはRDBを全面的に活用して、帳表種類を新会社向けに集約し、併せて制度変更に応じて処理で

- ① このシステムを起動するためには必ず初期設定をしなければならない
（初期設定をしないで起動をした場合にはシステムが破損されることもある）
初期設定は、次のファンクションキーで行う。

f.1	f.2	f.3	f.4	f.5
事務設定	設計設定	IR設定	土木設定	建築設定

- ② リセット起動後、システムメッセージが正しいことを確認して実行する。
③ 各システムの起動は次のファンクションキーで行う。

S+f.4	S+f.6	---	S+f.8	S+f.9	---
単価機能	契約実行	---	蓄積実行	補助積算	---

f.6	f.7	f.8	f.9	f.10
予決算	設計実行	検索実行	本積算	建築積算

図ー1 利用システム選択メニュー画面

きるように勘定マスター等を
改修してパソコン化した。

f)操作方法の簡易化、統合化
一台のパソコンで複数のシ
ステムが運用できるようにフ
ァイルのディレクトリ管理を
行うとともに、一般ユーザー
のパソコン操作をできるだけ
簡便化するため、利用システ
ムの起動・切り替え等はファ
ンクションキーによることと
し、操作方法をCRTに表示
した。

尚、図-1に利用システム選
択用のメニュー画面、図-2～
図-7に土木工事積算システム
の入力メニュー画面例等を参考
に示す。

2-4)ユーザー教育の実施

62年4月以降は各会社ごとに
システム運用していくことにな
るため、61年度中に各地域のシ
ステム担当者、リーダーユーザ
ー(指導者)及び一般ユーザー
のシステム教育を実施し、円滑
な移行に備えることとした。開
発工期の関係もあり、62年1月
から2月にかけてシステム担当
者教育、指導者教育を開発担当
者が講師となって各地域で行い、
一般ユーザー教育は各地域の指
導者等を中心に各地域で実施し
た。

3. 62年度以降の運営状況等
承継システムの障害対応能力
がスタート当初各旅客社等でア
ンバランスが生じるため、当分

の間(62年7月末まで)国鉄時代に開発を担当したところが中心になって障害対応を行うことになって
いるが、建設工事システムの場合は、JR東日本が窓口となり、既設計情報検索システムはJR西日本、
予算管理システムはJR東海、その他はJR東日本での対応となる。

《 積 算 処 理 》

処理機能を選択して下さい。

処理機能 =====

1 : 積算データ作成 1-1 共通入力
 1-2 補正条件入力
 1-3 金額入力
 1-4 工事種類・その他共通費入力
 1-5 削除
 1-6 表示
2 : 積算データ出力
3 : 積算書作成
0 : 終了

工事種類・その他共通費番号 ===== (1-4,1-5 選択時に入力)

図-2 土木工事積算システム(本積算機能)入力画面例(1)

T2002-00

《 共 通 入 力 》

処理機能を選択して下さい。

工事番号 =====
工事件名 =====
担当課名 =====
電話番号 =====
単価地区 =====
工事区分 ===== (A,B,C,D,E,F,G,H,I,J,Z,T,W,X)
地区区分 ===== (A,B,C)
用地使用 ===== (用地使用の場合 = Y)
みなしの金額 純工事費 ===== 万円
 工事原価 ===== 万円
工事用電気費 固定費率+変動費率 ==> %
落札率 =====

0 : 終了 =====

図-3 土木工事積算システム(本積算機能)入力画面例(2)

T2001-00

《 工 事 種 類 入 力 》

処理機能を選択して下さい。

工事種類番号 [001] 工事種類名称コード入力 ==>
工事種類名称 ==>
工事種類備考 ==>
単 位 ==>
積算数量 ==>
契約数量 ==>
単価年度 ==>
工事区分 ==> (共通入力工事区分 'W-X' の時)
単価の桁数 ==> (3桁の場合無記入、最高5桁)

1 : 作業単位 0 : 終了 =====

図-4 土木工事積算システム(本積算機能)入力画面例(3)

新体制になって既に数
力月が経過したが、前年
度短期間で開発したこと
もあり、残念ながら既存
プログラムのコンバージ
ョンで対応した設計プロ
グラム群も含めて、若干
のバグや仕様ミスが発見
され、システム担当者は
それらの障害対応に時間
を要しているのが現状で
ある。ただ、JR東日本

の東京、仙台、信濃川の3工事事務所はもと
より、JR他社においても国鉄時代以上にシ
ステムの利用を進め、民間会社にふさわしい
業務運営に努めていることが随所に散見され、
開発を担当した著者らにとって喜ばしい限り
である。

4. あとがき

JR版パソコンシステムの弱点は、・シン
グルユーザー、シングルタスクのパソコンを
スタンドアロンで利用しているため、スルー
ブットの向上にはパソコンの台数そのものを
増やすこと以外に決め手が少ない
こと・パソコン用高速プリンター
等を使用しているものの汎用コン
ピュータに比べ格段に遅いため、
大量出力時にプリンターネックと
なること等がある。今後はこれら
に対処し、またOA化を進める意
味でも、小型機種分野の急激な技
術革新の動向(32ビットパソコン
・EWS、LAN等)を的確に反

映させていきたいと考えている。また、民営化により、「良いものを、安く、早く、しかも安全に造る」
べく、従前にも増して建設工事部門の役割は重要となっており、そのためには、マクロな工費、工期の
制約の中で、個々の構造物の設計・施工計画をいかに効率よく最適に行えるかが肝要と考え、今後は既
設計情報、自動設計機能、積算機能等の個々のシステム機能を業務に即して強化しかつ有機的に結合す
ることにより、設計・施工計画業務を支援する統合システムの構築についても検討していきたいと考え
ている。

T2001-00

《 作 業 単 位 入 力 》

処理機能を選択して下さい。

001 切取

指 定	ISQNO	作 業 単 位 コ ー ド	補 正	単 位	数 量	条 件 1	条 件 2
		0010					
		0020					
		0030					
		0040					

1: 次頁 2: 前頁 0: 終了 ====>

図-5 土木工事積算システム(本積算機能)入力画面例(4)

《 積 算 書 作 成 》

出力帳表を指定して下さい。(Y:出力)

ブルーリスト

- 数量内訳書 (10 帳表)
- 積算価額総括表 (20 帳表)
- 単価内訳書 (30 帳表)
- その他共通配分表 (40 帳表)
- 補正入力条件書 (50 帳表)
- 単価内訳下調書 (60 帳表)
- 基準価格下調書 (70 帳表)
- 請負金額内訳書 (80 帳表)

図-6 同システム出力選択画面

入力を終えたら[ESC]を押して下さい

< 作 業 単 位 設 定 >

作業単位コード	----> {DK123} - ()	内訳書の表示幅	----> 小数点第(3)位
年度	----> {G1A}		(1 ~ 4)
作業単位名称	----> {7A7+41合材}		
属 類	----> {編入度772}		
単位	----> {m3}	使用数量	----> { }
条件入力	----> 種類 名称	種類 名称	
	条件1 { }	条件1 { }	
	条件2 { }	条件2 { }	
単 価 入 力	----> 種類 名称	単位	金額
	T 1 { }	{ }	{ }
	T 2 { }	{ }	{ }
	T 3 { }	{ }	{ }
指 合 算 金	----> {1} (1.土木 2.トンネル 3.軌道)		
標準実作業時間	----> {6}		
貸金補正比率	----> {1.00}		
供 用 係 数	----> {1.00}		
工 場 加 工	----> { } (1.工場加工)		

図-7 同システム(単価管理機能)入力画面例