

大規模システムにおけるソフトウェア管理

関 栄四郎 二階堂 徳也
(鉄道技術研究所)

1. はじめに

国鉄には約100台の事務用計算機が導入されており、みどりの窓口で知られる座席予約システムをはじめとして、極めて多くのシステムが稼働している。これらのシステムのうち古いものでは約20年ほど前から開発されているものもある。こうした歴史の古さは必然的に、最近話題になっているソフトウェア管理上の多くの問題点を生み、各システムは苦勞して解決に努めてきた。特に最近のソフトウェア工学の発展に刺激されて、ソフトウェア管理あるいはシステム管理のあるべき方向を求めて多くの研究グループが部内に構成され検討が続けられている。しかし何れにも大規模なシステムが多いので、新手法が効果のある形で適用された例は未だ少ないが、徐々に実績があがりつつあるといえる。ここでは国鉄内のシステムのソフトウェア管理の現状と、新手法の適用状況について述べる。

2. 国鉄内システムとソフトウェア管理の現状

国鉄内システムの主なものは次の通りである。

ア. コムトラック (COMTRAC)

新幹線運転管理システムで、駅における列車の進路制御とダイヤが乱れた場合の回復、列車運転の実施計画の策定を行なう。

イ. ダックス (DACS)

データ収集交換システムで、全国ネットワークを構成し、データ電報の伝送、交換をするほか、コムトラック等一部他システムとオンライン結合されている。

ウ. エポックス (EPOCS)

コンテナの販売、輸送情報管理システムで、コンテナの予約から到着までの一連の情報管理、帳票の作成等を行なう。

エ. フォックス (FOCS)

快速貨物列車の販売情報システムで、貨車の予約と到着予報が主体のシステムである。

オ. キックス (KICS)

車両の修繕を行なう鉄道工場において、車両の高い保安度と性能のための車両管理と、機能的な運営のための運営管理を行なうシステムである。

カ. 局用コンピュータ

各鉄道管理局に配置したコンピュータによる情報管理システムで、輸送実績管理システムから給与計算システムまで広汎にわたる。

キ. マルス (MARS)

みどりの窓口の旅客販売管理システムで、指定券発売、電話予約、総合予約の3つのサブシステムからなる。

ク. マークス (MEIRS)

土木関係および電気関係の工事に關する、設計、積算、契約情報、予決算管

理・工事資材・財産整理に関する情報処理を行なうシステムである。

ケ. スミス (SMIS)

新幹線における多種多様な情報の収集と処理を行ない、輸送、運転、設備の一元管理と資源の効率的な活用をはかる総合情報システムである。

コ. ヤックス (YACS)

貨物ヤードにおける貨車制御、進路制御、情報処理の自動化をはかるシステムである。

以上のように多種多様なシステムが稼働しており、またこれらのシステムは開発組織、歴史、計算機メーカ等変化に富んでいる。国鉄のシステムはメーカとの共同開発を行なっているものが多く、システム管理については共同作業を行なう。メーカの影響を受けた方式で各システム独自に行なっているのが実状である。例えばドキュメントに関しては、名称、書き方、内容がそれぞれ違い、工程管理についてはその表現方法、用語の意味が違う。そこでこれらを統一する方向で、「標準化委員会(システム管理分科会)」が設けられ検討が行なわれており、地道な努力が続けられている。ここでは上記委員会の検討にもとづき、工程管理、ドキュメント管理、ライブラリ管理についての現状と問題点を述べる。

(1) 工程管理

いずれのシステムも工程表(大工程・中工程・小工程:システムにより名称、内容が異なる)によって管理している。システム規模および関連箇所の数により異なるが次のような問題点がある。

◎作業量および進捗率を算定する基準がない。

基準がなくは作業が進まないのでも各システムとも一応定めて作業を行なっているが、確たるものではなく大まかな目安にすぎない。具体的には担当者の出す数字を信用するしかない。

◎機能の凍結が困難であるため工程変更が途中で生じる。

ユーザの要求および開発プロジェクトをめぐる環境が流動的であることにより、機能の凍結が困難である。さしせまっての機能変更の与える影響の大きさをユーザに理解させることが困難である。

◎関連箇所が多く工程の調整が困難である。

例えばヤックス(ヤード自動化システム)では、1つの試験を実施するためにも、駅、保線区、機関区、貨車区等関連箇所が多く、その全部の合意が得られないと実施にうつすことができない。そのためシステム開発側で提案した工程等も変更せざるをえず、十分な試験を実施できない場合もある。これはシステム開発がオ/順位でないことによる。

◎前提条件に不確定要素が多く、周囲条件の影響を受ける。

当初は定まっていなかったこと、あるいは見通しが不可能なことに影響されることが多い。

工程管理についてはこれまでの経験から「工程管理の引き」を作成している。

(2) ドキュメント管理

ドキュメント管理は各システムで独自の方法で行なっているが、向題点が多い。たゞドキュメント管理の重要性についてはすでに10年以上も前から指摘されており、各システムともそれぞれ工夫を重ね各システム別のドキュメント作成基準が作成されている。初期の混迷期は脱したと考えるとよい。ドキュメント管理方式の例を次に述べる。

Aシステムでは保守側・開発側共に密接な連絡をとりながら、次の手順によりドキュメントの変更箇所を徹底および原本の差換えを行なっている。

[保守側が修正する場合]

ア. プログラム作成担当はドキュメント管理担当より原紙の借出しを行ない、修正を加えた後保守側・開発側の関係者の承認を受けた原紙をドキュメント管理へ登録する。

イ. ドキュメント管理担当者は複写し、原本と差換え原紙の保管を行なう。

ウ. 開発側へは一括して開発側ドキュメント管理担当者に配布する。

エ. 開発側ドキュメント管理担当者は原本と差換えを行ない、プログラム作成担当に通知する。

[開発側が修正する場合]

ア. プログラム作成担当は原紙借出し依頼をドキュメント管理へ行なう。

イ. ドキュメント管理担当者は一括して保守側より原紙を借出し、プログラム作成担当へ貸出す。

ウ. プログラム担当は修正を必要とする頁を分離し、二次原紙の作成をドキュメント管理へ依頼し、ドキュメント管理を通じて原紙の返却を保守側へ行なう。

エ. プログラム担当は二次原紙に修正を加え、開発側・保守側の関係者の承認を得た後ドキュメント管理へ登録し、必要に応じて複写して工率用原本を作成する。

オ. ドキュメントの引継時期(原則として新機能切換えの約1ヶ月前)に保守側保管の変更履歴を更新し関係箇所を承認を得た後、二次原紙とともに必要部数複写の上ドキュメント管理を経由して保守側へ引継ぐ。

ドキュメント管理上の向題点としては、

- ◎ ドキュメントの内容と項目は定めてあるが、具体的な内容を定めていないため、書く人によって内容の深度が異なる。
- ◎ システム開発は一般的に短期間で行なわれるため、システムを稼働させることに重点がおかれドキュメント作成のための時間が充分とれない。
- ◎ システムによっては開発者自身がプログラムを保守するため、ドキュメント不備による向題点が表面に表われにくい。
- ◎ ドキュメントの様式の統一がなされていない。特に同一システムでもサブシステムによって作成基準が異なる場合がある(コンピュータが異なるため)ので、インターフェースの不統一が生じたり、人事交流の際再勉強が必要であった。

- ① プログラムの修正にドキュメントの修正が追いつかず、ドキュメントとプログラムの内容が一致しないものがある。
- ② 修正などで内容の追加を行なうとみにくいものがある。
- ③ 使用者と開発者の間で文書で情報交換を行なっている（「情報連絡票」等による）こんなつもりじゃなかった等の行違いがある。

(3) ライブラリ管理

ここでいうライブラリとはプログラムライブラリの意味である。システムにより、専用のライブラリ管理担当者を設けているところと、作成グループごとにライブラリの管理を行なっているところとがある。ライブラリ管理は注意深くやれば特に問題がないわけであるが、非常に神経を使う必要があること自体が問題点であろう。単純作業であるため、有能な技術者は士気に影響するので割当てられないとするシステムもある。

また、プログラムライブラリの形式あるいは管理の考え方がメーカーにより、また機種によりさまざまである。これは単一システムでは通常問題にならないが、一システムで複数機種をもつシステムでは、人事交流などの際とまどう。また多くのシステムで共通に使えるプログラムを他機種に変換する際には特に問題となる。

3. 問題点のまとめと対策

前項で工程管理、ドキュメント管理およびライブラリ管理についての問題点を述べたが、以下ソフトウェア工学の見地からこれを見直してみる。総じて現段階の技術で解決できるものは少ないようである。

	向 題 点	評 価	ソフトウェア工学による解決策
工 程 管 理	作業量および進捗率を算定する基準がない。	△	機能を与えてどの程度の作業量かを見積る技術が望まれる。あるいは自動プログラミング技術によるか。
	機能の凍結が困難である。	×	救う方法がない。
	関係箇所が多い。	×	同上。
	前提条件に不確定要素が多く周回条件の影響を受ける。	×	要求定義技術の発達により定めるべき事柄はよりはっきりするであろうが、それを決定できなければ致し方ない。
ド ク メ ン ト 管 理	人により内容・深度が異なる。	△	ドキュメントに関する問題は、設計に関する新手法やドキュメンテーション・ツールを採用することにより解決可能であろう。コーディング説明用でないドキュメント作成ツールの開発が望まれる。
	ドキュメント作成の時間不足。	△	
	ドキュメントの不備。	△	
	ドキュメント様式不統一。	△	
	ドキュメントとプログラムの内容不一致	○	
	見にくいドキュメント。	△	
	使用者との間の意志疎通不足。	×	
ソ フ ト ウ エ ア 管 理	ライブラリ管理作業が単純繁雑	△	よりよいライブラリ管理ソフトウェアの開発が望まれる。
	ライブラリ管理方式がさまざま	×	メーカー各社の理解を俟つ。

評価欄) ○：現在のソフトウェア工学技術である程度解決可能と思われるもの。
 △：将来のソフトウェア工学技術で解決可能と思われるもの。
 ×：ソフトウェア工学以外での解決が望まれるもの。

以上述べたところは一般的なソフトウェアの開発・保守上の問題点で現在のソフトウェア工学では解決できないものが多いが、プログラム構造、設計、コーディング手法については国鉄においても一般に云われているような問題点がある。以下にそれを掲げる。

[プログラム構造に關して]

- ◎ プログラムが複雑で作成者以外理解しにくい。
- ◎ ファイル(データベース)との関連が複雑である。
- ◎ サブシステム間のインターフェースが複雑である。
- ◎ モジュール分割の考え方がないか、あるいはモジュールの統一性がないので、モジュールの大きさが大きくはり見かけ上複雑になっている。
- ◎ システムの変更はシステムの細部の理解が必要なため、大量の作業量を必要とする。
- ◎ システムの特殊性により特殊テクニックが必要になり、そのため複雑になっている場合もある。

[設計・コーディング手法に関して]

- ◎ファイルやプログラムが組織・体制に合った業務に立脚して各々作成されてい
るため統一性に乏しい。
- ◎個々のプログラムの個性があらわれ、同じ処理でも命令が異なる。
- ◎同一パターンの処理でも、各システム・個人により技法が異なる。
- ◎プログラム作成方法に一貫性がなく、構成も各人各様である。
- ◎標準的なコーディングテクニックがない。
- ◎以上の結果、開発した者でなければ内容が分りにくく、プログラムの引継、保
守が容易でない。

これらの問題点をふまえて、数年前より前述の標準化委員会および各システム
で、ソフトウェア工学についての検討を行ない、一部新手法を実施している。次
にそれらについてふれる。

4. 新手法の導入および検討状況

(1) 標準化委員会

国鉄本社の情報システム標準化委員会は分科会(ソフトウェア分科会)を設け、
国鉄内のソフトウェアの実状調査と、世の中で提案されている諸手法の国鉄へ
の通用性の検討を行ない、IBM社のIPDの中で構造化設計(複合設計)、プ
ログラム記述言語および構造化コーディングを採用が望ましい手法として提言し
た。

(2) Aシステム

上記3手法を採用してある段階のシステムを開発した。プログラム記述言語は
日本語で書くことにし、その文法をきめた。フローチャートは書いても書かなく
てもよいこととしていたが、結局ほとんど全部の人が書かなかったのは注目に値
する。またプログラム言語はアセンブラであるが、リアロセッサを開発して構
造化コーディングを行なった。

(3) Bシステム

Aシステムの経験をもとに新手法を実施した。ただしドキュメントはHIPO
とプログラム記述言語を折衷したものである。使用言語はアセンブラであるが、
メーカーの協力を得てアリプロセッサを開発した。(Aシステムとは別メーカー)

(4) Cシステム

全国にコンピュータが配置されているシステムで、モジュラープログラミング
を基礎にした独自の方式を確立し、全国で実施している。使用言語はCOBOL

であるため、次に述べるDシステムが開発したフリコンパイラの採用を検討している。

(5) Dシステム

これも全国的なシステムであるが、現在あるサブシステムで、HIEPOを基準としたドキュメント管理方式を実施しつつある。また使用言語がCOBOLであるので、構造化コーディング用フリプロセッサを開発し、これから使用するところである。このフリプロセッサはそれぞれCOBOLで作成されているので、容易に他機種へ移行可能である。また現在某ソフトウェア会社が開発した、パターン化プログラム生成システムの導入を検討している。

(6) 教育その他

上に述べなかつたシステムでも、それぞれ新手法の導入を検討しているところが多い。また部内教育機関でも新手法に関する教育を行ない、考え方を国鉄内に普及するようはかっている。

5. おわりに

以上極く簡単に、国鉄における大規模システムのソフトウェア管理の現状と、新手法の導入状況について述べた。何ぶんにも大世帯のため、新しいことをやろうとしても慣性が大きく、なかなか動かない面がある。また新手法は従来手法を否定する面があるので普及はむずかしいが、ある面では人間性を無視しているからともいえる。例えばドキュメント作成について考えると、従来(大昔)工程に余裕がないという理由(大義名分)でドキュメント作成をサボっていたプログラマに、強引にドキュメントの作成を強いる。大部分のプログラマにとって、出来上がったプログラムの説明書を書くより新しいプログラムを組む方がはるかに楽しいことではないだろうか。また他人には分りにくいが高効率のよいプログラムを組むことは、昔の職人的プログラマの生きがいであった。このようなこともあって、新手法の普及はむずかしい。しかし国鉄にとって新手法の導入は是非とも必要である。

最近いろいろなソフトウェアツールが各方面で開発されているが、ある特定の機種のみで動くツールは我々は望まない。多くのシステムをもつ国鉄では、どのメーカーのどの機種でも動くツールを求めている。そのようなツールが少しでも多く開発されることを期待する。