

## HIPACEシステム分析技法

津田 道夫  
(株)日立製作所 大森ソフトウェア工場

本論文では事務処理システムの効率的開発方法論HIPACE (Hitachi Phased Approach for High Productive Computer System's Engineering) の内で、最上流フェーズであるシステム分析の作業手順と解決技法について述べる。

システム分析では現行システムをモデル化し、ニーズ分析から得たシステム化の命題と合わせて新システム構想を策定する標準作業手順を定めている。

システムモデル化技法として、データフローモデルとプロセスモデルを用いているほか、ニーズ分析技法として問題発掘整理技法PPDS (Planning Procedure to Develop System) を開発した。

**HIPACE System Analysis Techniques.**

**Michio Tsuda**

**Omori Software Works, Hitachi Ltd.,**

Hitachi Omori Bekkan  
23-15, 6Chome, Minamiohi Sinagawa-ku,  
tokyo 140 Japan

This paper describes working procedure and techniques in system analysis that is the most upper phase in effective software development methodologies HIPACE(Hitachi Phased Approach for High Productive Computer System's Engineering)

In System analysis, HIPACE defines a standard procedure to model the present system and to plan a new system, using propositions from needs analysis.

We adopted data flow model and process model as system modeling technique, and developed PPDS(Planning Procedure to Develop System) as needs analysis technique.

## 1. はじめに

企業等における情報システムは規模的には拡大の一途にあり、バックログの増大やシステム保守コストの増大といった問題を発生させている。

日立では事務分野ソフトウェアの効率的な開発を実現したシステム開発方法論 HIPACE (Hitachi Phased Approach for High Productive Computer System's Engineering) を昭和55年に開発し、今日も活用している。HIPACEではユーザニーズの把握から業務システムの開発・保守まで一貫した作業を標準化し、技法、支援ソフトウェアとともに体系している。

図1にHIPACEの開発標準手順を示す。HIPACEではシステム開発をシステムライフサイクルモデルに基づく8個の工程に分けて、フェーズドアプローチ技法による開発、データ中心型の設計、システム監査に対応した内部統制の確立を実現している。

本論文ではシステム開発の最初のフェーズである「システム分析」について、ねらい、作業の流れ、システムモデル化とニーズ分析の技法について説明する。HIPACEのニーズ分析は、従来のシステム開発がユーザニーズに対応して個別に、対症的に繰り返してきた結果、システム全体の一貫性欠如やシステム間のデータ不一致を発生させたという問題意識に基づき、システムが長期的な全体構想の下で、しかも絶えず再構築しながら発展できるように開発されている。

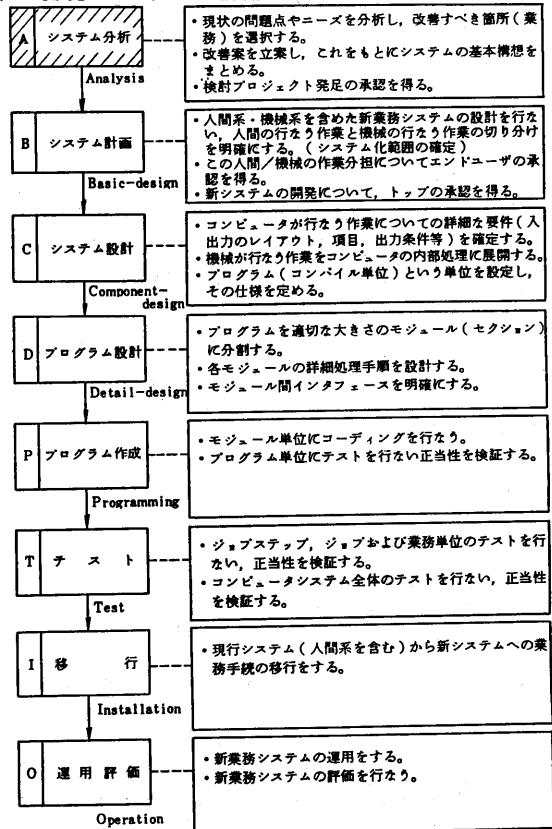


図1 システム開発標準手順

## 2. ねらい

システム分析のねらいを次に示す。

- ・統一された表現技法による共通認識の確立
- ・ニーズ分析技法によるシステム要求定義
- ・新システム策定手法による新システムモデルの確立

### (1) 統一された表現方法による共通認識の確立

システムの内容を統一的に表現する技法をシステムモデル化技法として開発した。これによりエンドユーザ、システム分析者(SA)、システム設計者(SE)

等システム関与者間でのシステムに対する共通認識が確立する。

システムモデルとは、システムをいくつかの側面から見て、その内容を表現したもので、伝票や帳票等具体的な手法に着目して表現した物理システムモデルと、機能に着目してシステムを表現した論理システムモデルに分けられる。

(2) ニーズ分析手法によるシステム要求定義

経営者からの指示やエンドユーザ部門からのシステム化要求を分析、整理してシステム化の命題を導くシステム要求定義を開発した。

システム化の命題とは、開発するシステムが開発要求部門において期待通りであるために最小限具備すべき機能上の要件のことである。

(3) 新システム策定手法による新システムモデルの確立

明確になったシステム化の命題と現行システムのモデルから新システムのモデルを作成する技法を開発した。これにより複数の現行システムを体系化し、統合した新システムを建設することができる。

3. システム分析の作業手順

システム分析とは対象となるシステムを調べその特性を明らかにし、新システムの構想を策定することである。

システム分析の作業はまず現行システムを調査・分析し、機能とデータを体系的に整理する。次にシステムニーズを分析し、新システムの命題、命題を達成するための方式案、新システム方式案の実現可能性及び開発上の制約を検討し、新システムの構築を記述した「基本構想書」を成果物として作成する。

図2にシステム開発の流れを示す。

HIPACEではデータ中心型のシステム開発を実現するデータ分析技法がある。これはシステム開発の前にデータを標準化し、標準データの維持プロセスを一貫して設計する方法で、システムの信頼性と保守性の向上が図れる。また標準データを基に処理プロセスの標準化が促進でき、ソフトウェアの部品化が図れるという利点がある。

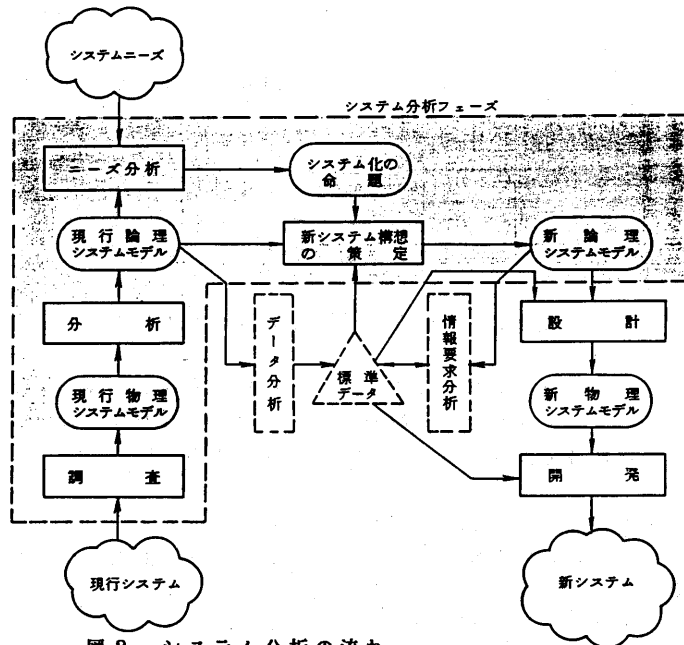


図2 システム分析の流れ

HIPACEではシステム開発作業をフェーズ、ステップ、作業の単位に区分し、最小単位である作業にはワークシートがある。

フェーズ、ステップでは作業方針、体制、スケジュール等の計画を立てるイニシエーションと作業結果をレビューし評価するターミネーションを行いながら開発を進める。この方式はフェーズアプローチ技法と呼ばれ、精度の高い計画の立案や成果物の誤りや異常を早期に発見することができる。

図3にシステム分析標準手順を示す。システム分析は5ステップから構成され、更に23個の作業に分割されている(ワークシート27種類)。システム分析ではイニシエーション、ターミネーションのほか、現行システムの調査/分析、ニーズ分析、新システム構想の策定の3ステップがある。

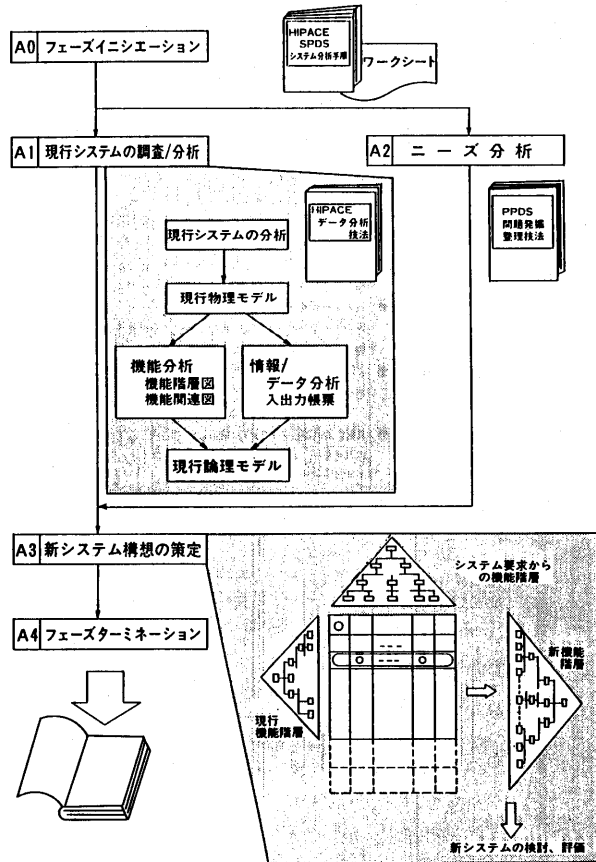


図3 システム分析標準手順

(1) 現行システムの調査/分析

現行システムを正しく理解するために現行業務内容を調査し、データと機能を体系的に整理しモデル化を行う。モデル化のねらいは、現行システムでの問題点の顕在化、エンドユーザとの共通認識の確立、現行/新システムの整合性の確認である。

HIPACEではモデル化の技法として3つの観点から次のものを使用している。

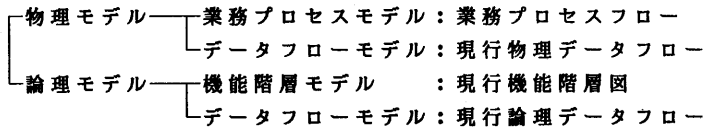
- ・データフローの観点から……………データフロー図
- ・イベント/プロセスの観点から……………業務プロセスフロー図
- ・機能階層の観点から……………機能階層図

データフロー図はSDF (Structured Data Flow diagram) と呼ぶ記法で作成する。SDFは一般的にはDFDで知られている。

業務プロセスフローはDELA (Decision, Event, Logic, Activity) チャートと呼ぶ記法で作成する。これはコンピュータ処理を含む作業の動作を引き起こす要因となるイベントと作業の流れであるプロセスに

着目して業務処理の流れをモデル化するものである。人手による業務プロセスをモデル化することで新システム運用時の業務の流れがチェックできる。

現行システムの調査では次のようなシステムモデルを作成する。



作業手順は、まず現行システムを調査し物理システムモデルで表現し、次にそれを機能と情報の2つの面から分析する。この結果、機能分析から機能階層図や機能関連図が得られ、また情報分析からは入出力帳票が得られる。これから論理データフローに変換し現行論理システムモデルを作成する。

データ分析ではこの現行論理システムモデルに基づいて作業を行う。

## (2) ニーズ分析

ニーズとはシステムに対する願望や問題解決要求、提案などを意味する。

ニーズ分析とは新システムが達成すべき命題を明らかにし、定義することである。新システムの検討は次のような様々な命題によって開始される。

- ・経営者の事業方針や長期計画からトップダウンに導かれるもの
- ・複数のエンドユーザ部門に共通した問題点を解決するためのもの
- ・個々のエンドユーザが直面する問題点を解決するためのもの

システム分析手順では、このような命題を明確にする過程をニーズ分析と呼ぶ。誤ったニーズによるシステム開発は、開発後の変更を多発させる。また単に指摘された問題点のみを解決することだけが正しいシステム開発とは限らない。直接的な問題指摘の背後に潜む真の命題を捉えないで開発したシステムは、稼動後もユーザの問題意識の変化によって変更保守を余儀なくし、結果的にシステムの劣化を速めて寿命を短かくする。

システム分析手順では、システム化の命題を明らかにする技法として問題発掘整理技法PPDS (Planning Procedure to Develop System) がある。

## (3) 新システム構築の策定

システム化の命題と制約を満足する新システム案をシステムモデルとして作成する。

新システムモデルは現行システムモデルを命題と制約によって変換して作成する。新システムに対する最も大きな制約は現行システムである。

新システム案の作成は次の作業で行う。

- ①システム化の命題と現行機能階層図を突合わせながら現行システムへの変更要求を明らかにする (図3参照)
- ②変更要求に基づきながら業務プロセスフロー、現行論理データフローの変更を行ない、新業務プロセスフロー、新論理データフローを作成する。

新システム案を作成したら次に評価を行う。新システムモデルは機能構成、データフロー、業務プロセスで表現されているが実現方式や手段は示されていない。実現方式や手段はいくつかの案が考えられシステム構想図にまとめられる。これらの案は業務全体から見た整合性や実現性を評価して最終案が選定される。

図4にシステム分析手順の作業を示す。

| ステップ                   | 作業番号 | 作業           | ワークシート  |
|------------------------|------|--------------|---|
| A0<br>フェーズ<br>イニシエーション | A0.1 | 問題分析         | A0.1 問題定義表  |
|                        | A0.2 | 作業方針         | A0.2 「システム分析」作業計画書  |
|                        | A0.3 | 作業体制         | #   |
|                        | A0.4 | 作業スケジュール     | #   |
| A1<br>現行システムの<br>調査/分析 | A1.0 | ステップイニシエーション |   |
|                        | A1.1 | 現行システムの調査    | A1.1.1 業務リスト<br>A1.1.2 業務プロセスフロー<br>A1.1.3 業務作業記述票<br>A1.1.4 現行物理データフロー |
|                        | A1.2 | 現行システムの分析    | A1.2.1 現行機能階層図<br>A1.2.2 現行論理データフロー                                     |
|                        | A1.3 | 現行システムの関連分析  | A1.3.1 現行EFOX   |
|                        | A1.4 | ステップターミネーション |   |
| A2<br>ニーズ分析            | A2.0 | ステップイニシエーション | A2.0 セッションテーマ定義票  |
|                        | A2.1 | ニーズの発掘       | A2.1 関与者利害関連表   |
|                        | A2.2 | ニーズの整理       | A2.2 目的樹木図  |
|                        | A2.3 | システム要求の評価    | A2.3.1 実体要求関連表<br>A2.3.2 要求関連分類表  |
|                        | A2.4 | ステップターミネーション |   |
| A3<br>新システム構想<br>の策定   | A3.0 | ステップイニシエーション |   |
|                        | A3.1 | 新システム機能要件の設定 | A3.1.1 目的機能関連表<br>A3.1.2 機能要求定義票  |
|                        | A3.2 | 新システム機能構想の設定 | A3.2.1 新機能階層図<br>A3.2.2 新論理データフロー                                       |
|                        | A3.3 | 新システム案の作成    | A3.3.1 システム構想図<br>A3.3.2 新業務プロセスフロー                                     |
|                        | A3.4 | 新システム案の評価    | A3.3.3 新EFOX<br>A3.4.1 効果コスト概算表<br>A3.4.2 新システム案比較評価表                   |
|                        | A3.5 | ステップターミネーション |   |
| A4<br>フェーズ<br>ターミネーション | A4.1 | 基本構想書の作成     | A4.1.1 新システムの必要性/目的<br>A4.1.2 システム開発概略計画                                |
|                        | A4.2 | 基本構想書のレビュー   | A4.2 基本構想レビュー報告書  |
|                        | A4.3 | マネジメントサマリ作成  | A4.3 マネジメントサマリ  |

図4 システム分析手順の作業

#### 4. システム分析技法

システム分析フェーズで用いる技法として、ニーズ分析技法 P P D S とデータフロー記述技法 S D F がある。

##### (1) P P D S

P P D S は、システムへのニーズを発掘、分析、整理して実現可能なシステム化の命題を明確にするニーズ分析技法である。

P P D S では、ニーズを発掘する方法として、システムに関与している者が一番良くシステムの利点と欠点を知っているという前提で、関与者の知恵を集め、より良いシステムの姿を浮き彫りにする方法を採用している。具体的な方策として、第1に関与者（業務に精通しているリーダークラスの人）の参画、第2に業務上の要求、問題点などのニーズを1件ずつ記述したRA（Requirement Analysis Card）カード、第3に関与者利害関連表の作成の工夫をしている。

図5に P P D S によるニーズ分析作業の流れを示す。

まず事前準備として実施方針を決定する。テーマの選定、メンバの選定、スケジュールの決定等を行うが、特に参画するメンバの選定が重要になる。

P P D S は参画者が一堂に会してセッション形式で実施される。

セッションでは最初ニーズの抽出を行うため、RAカードに各自持っている問題点、不満事項、要求事項、目的事項を1件ずつ記入する。潜在する問題を発掘するために、できるだけ多くの項目を関与者の中から引き出すことが重要になる。

次に問題範囲を決定するため関与者利害関連表にRAカードを貼りつけ検討を行う。

関与者利害関連表とは機能と関与者のマトリックス表で、全体の傾向を議論することにより、不足項目の抽出促進、抽出項目の偏りと不整合の防止、問題範囲の明確化が図れる。

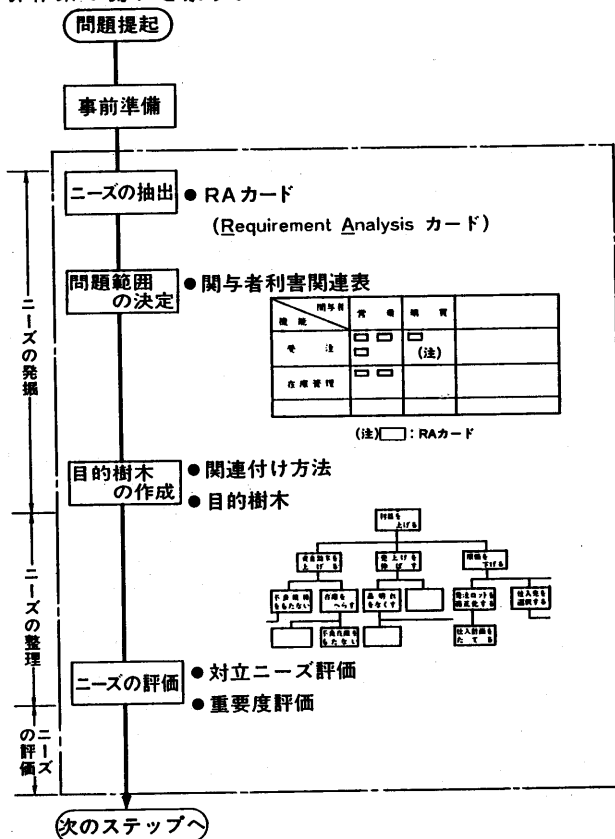


図5 P P D S による作業の流れ





(2) SDF

SDFはデータの流りに着目して業務処理仕様を記述するシステムモデル化技法である。記述法はTom DeMarcoのSA (Structured Analysis) 技法に準拠しているが、記号はGane/Sarsonによるデータフロー図を用いている。

図7にSDFの記述例を示す。図のようにSDFは4種類の記号で業務の流れを記述できるので、記述し易く、理解し易い。

図7は「乗客が、予約依頼を旅行社にする。旅行社は、予約台帳を調べて、その空席番号を知り、その結果を乗客に応答する」ことを示している。

SDFではシステムを情報の流れと階層構造で認識することを基本的な考え方としている。

情報の流れで認識するために、機能を入力情報と出力情報で定義し、機能間の関連は情報の授受関係で記述する。また文章表現でなく、図形表現で記述する

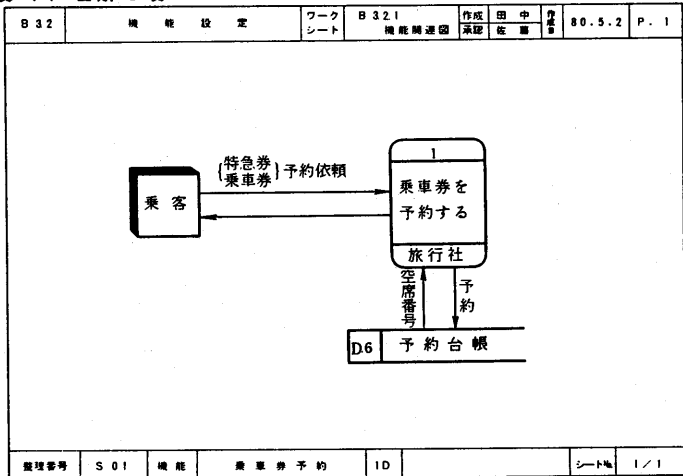


図7 SDF記述例

(図8参照)。システムモデルは機能分割を行い、トップダウンで階層構造で記述する。各レベル毎に、抽象的に記述された機能から具体的な機能へと詳細化することで、複雑・大規模なシステムの理解が容易になる。

SDFでシステムモデル化することで次の効果がる。

- ・ ユーザやシステム分析間のコミュニケーション向上
- ・ 理解の容易性による分析品質の向上
- ・ チームワークの向上

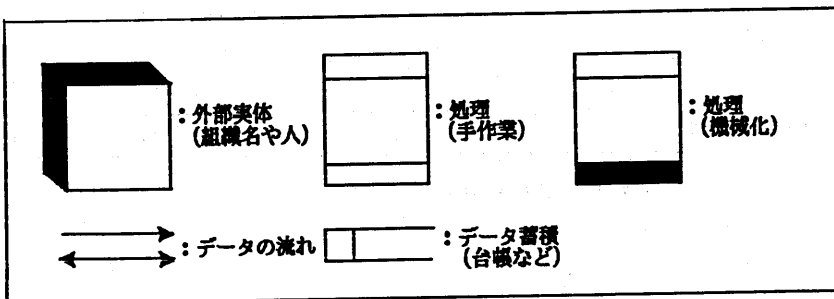


図8 SDF記入法

SDFによるシステムモデルの記述は、まず対象となるシステムに関連する組織や人、伝票や台帳および帳票などデータの種類と流れ（データフロー）を定義し、次に外部実体およびデータフローから必要となる処理（機能）とデータ蓄積を定めSDFを書く。エラー処理などの例外処理は、通常SDF全体の理解を妨げたり、意義が小さい場合は削除する。

システム分析者が記述したSDFをエンドユーザとレビューする。レビューを通じて欠落していた機能、データフローの誤り、情報名称の誤りが検出される。また両者が共通のモデルで会話するので相互のコミュニケーションが図れる。

図9にSDFで記述した現行物理データフローの例を示す。この例は第3レベルの記述例であり、モデル化するシステムの規模と複雑性により階層化するレベルが決まってくる。最下層の決定はDeMarcoのSAでは基準はあるが、実際には明確に運用されておらず、むしろ処理が手作業と機械化に分離された時に最下層としているのが実態である。

SDFを記述するに際し、必要に応じて補足説明書（Note）やデータフローの一覧表を作成する。補足説明書は文章表現で記述する。

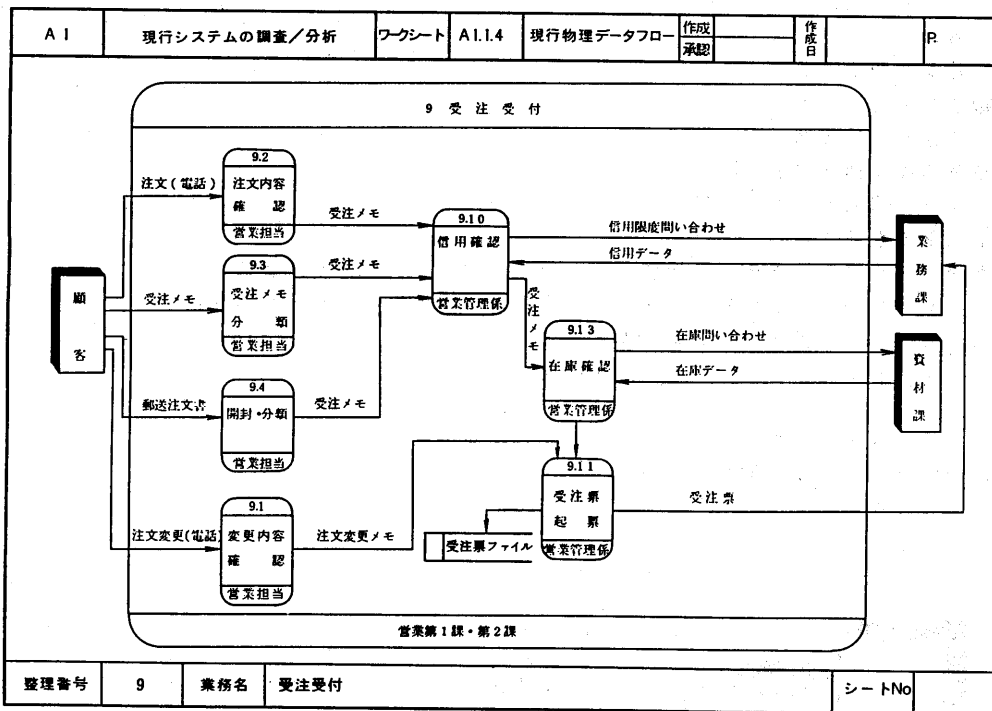


図9 システムモデル記述例

## 5. システム分析の機械化

システム分析作業を支援するツールとしてSEWB/SDF (Software Engineering Work Bench) がある。SEWBは日立の高機能ワークステーション2050上に搭載した分散開発環境で、分析用、システム設計用、プログラマ用がある。

SEWB/SDFは2050の特長であるマルチウィンドウと高精細ディスプレイを利用したSDF図形エディタである。

図10はSEWB/SDFの画面例である。

SEWB/SDFでは最適な経路を選択して処理間のデータフローを引く自動結線機能、各記号の接続チェック機能、階層構造のSDFを検索する機能がある。

作成したSDFはホストコンピュータのLBPワークステーションのプリンタに出力される。

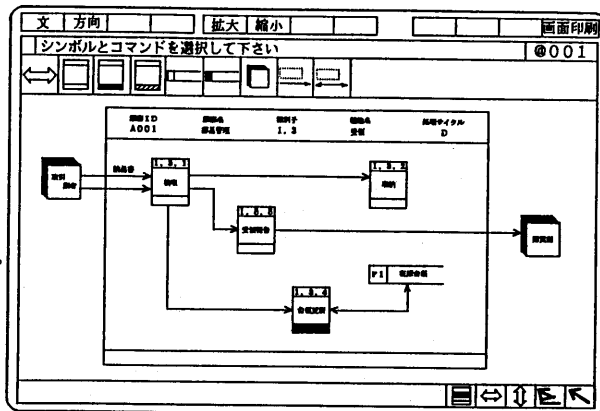


図10 SEWB/SDF

## 6. おわりに

HIPACEシステム分析技法は日立システム開発研究所を中心に開発され、日立社内および顧客で活用されている。システム開発の生産性と品質向上が要求されている今日、システム分析も増々重要なフェーズになっている。

今後の展開としては企業戦略をベースにした統合システムビジョンの構築技法が必要となるであろう。現行の事業内容を越えた事業化計画や従来の組織を越えたダイナミックな変革に伴うビジネスモデル化技法の開発がある。

またワークステーションの発達によりシステム分析作業の機械化も促進されていくであろう。ワークシートに手作業で記述する替りに、ワークステーション上で作業し、LAN等のコミュニケーション機能を利用してレビューする。またSDF等のシステムモデルをダイナミックに動かして業務の流れをシミュレートすることも可能である。

これらの課題に対し今後共実現に努力していく所存である。