

日本電気(株)における上工程支援技術

システム要求定義支援システムSPECDOQ/Ⅲ 方法論とその背景

石井 慎一郎 入交 晃一 縄田 和世

日本電気(株) ソフトウェア生産技術開発本部

我々は、上工程作業を統合的に支援するシステム要求定義支援システムSPECDOQ/Ⅲの研究開発を進めている。本稿では、SPECDOQ/Ⅲの方法論及び上工程作業への適用について解説する。また、SPECDOQ/Ⅲの開発にあたり、ベースとなっている上工程支援技術として、当社における問題解決技法体系の中から、標準化からのアプローチであるSTEPS/Eシステム分析標準と、現状/問題分析から始まり、ユーザのコンセンサス作りに主眼をおいたPROMOTION/DPについて最初に概観する。

System Requirements Analysis/System Design Technology in NEC Corporation
System Requirements Analysis Tool SPECDOQ/Ⅲ: Its Methodology and Background

Shinichiro ISHII Koichi IRIMAJIRI Kazuyo NAWATA

Software Product Engineering Laboratory, NEC Corporation

4-14-22, Shibaura, Minato-ku, Tokyo, 108 Japan

We have developed System Requirements Analysis Tool SPECDOQ/Ⅲ. SPECDOQ/Ⅲ is intended to support requirements definition activities. In this paper, methodology and steps of analysis work in SPECDOQ/Ⅲ are discussed. SPECDOQ/Ⅲ is based on the technology of system analysis/design called STEPS/E-SA and PROMOTION that NEC has presented. So, they are discussed first.

1. はじめに

近年、ワークステーションによるシステム要求分析、設計といったシステム開発上工程を支援する技術がCASE (Computer Aided Software Engineering) として脚光をあびている。本来CASEとは、ソフトウェアのライフサイクルの全工程において計算機そのものを有効に利用するための技術を指すものであるが、現在ではソフトウェアの設計、製造工程における計算機支援がかなり実用化されつつあることより、特に要求分析等の上工程作業に対する支援技術に注目が集まっているためである。

システム開発上工程の目的は、ユーザの要求を分析し、システム設計以降の工程の作業のベースとなるべきシステム要求の仕様化を行うことであるが、この上工程作業には他の工程の作業に比べて独特の難しさがある。その理由として、以下のような点が従来から指摘されている。

(1) 問題の発掘、分析の必要性

システム開発の初期の状態においてユーザからの問題提起の内容が不完全であったり漠然としていることがしばしばあり、また提起された問題が必ずしも真の問題であるとは限らない。さらに、真にユーザが望むシステムを実現するためには、表面には現れてこない潜在的なニーズの発掘が必要な場合も多い。このような意味で、システム要求を抽出するためには、対象領域の問題点の発掘、分析が必須である。またこの問題解決のためのアイデアを出したりシステム構想を固める作業は、人間の思考活動に拠るところが大であり、方法論としてまとめにくい。

(2) 対象領域の業務、システム知識の必要性

(1) に述べた問題の発掘、分析を行うためには、業務知識をはじめ、システムの用語、概念、構成要素とその関係などについて精通しておく必要がある。また、システムを取り巻く経営環境、システムを構成するハード、ソフトの環境ともに非常に変化が速く大きいため、常に最新の知識を身につけるのも大変である。

(3) 立場の異なる多くの人々のコンセンサスが必要

上工程の作業では、ユーザ側の経営者、管理者、担当者等立場の異なる種々の人々が関与して作業が進められなければならない。さらにそれらの人々の間でのコンセンサスがとれたシステム要求を作成することが必要である。

このような困難さを抱える上工程作業に対して、日本電気㈱でも幾種類かの方向からのアプローチが提案されている。当本部では、システム要求定義支援システムSPECDOQ/Ⅲ[5, 11~22]の研究開発を行っているが、本稿では、開発のベースとなっている、日本電気㈱における問題解決技法について概観し、続いてSPECDOQ/Ⅲの方法論、適用手順について紹介する。

2. 問題解決技法体系における上工程支援技術

システム開発作業の効率化を目的として、日本電気㈱では従来より標準化からのアプローチを行い、体系的標準として、STEPS[1~7]を提供してきた。STEPSの中に位置付けられるSTEPS/Eシステム分析標準は、要求定義、分析の作業に対する作業標準である。

また、近年の情報システム部門において、企業環境の激変、経営トップのニーズと利用部門のニーズの多様化、めざましい技術進歩等の理由により、システム部門で検討したシステムイメージでは、関係部門のコンセンサスが充分得にくいという声が聞かれるようになった。そこで、方法論として、STEPSの体系も含む形でまとめたものが、図2-1に示す問題解決技法体系[8~10]である。

図2-1におけるSA (System Analysis) 領域が本稿での上工程にあたるが、上記STEPS/Eシステム分析標準 (STEPS/E-SA) の他、PROMOTION/SA、DP等、各種PROMOTIONが加わっている。この中で、SPECDOQ/Ⅲのベースとしての支援技術のSTEPS/Eシステム分析標準とPROMOTION/DPについて紹介する。

2-1. STEPS/Eシステム分析標準

(1) STEPS

STEPSは、システム開発標準と、プログラミング標準から構成される。システム開発標準とは、システム及びソフトウェアのライフ・サイクルを通して、作業の方法論と仕様化、またはモデル化技術を標準として示すものである。仕様化についての標準化は、フォームシートにより図られており、フォームシートの空欄を埋めていく形で作業を進めることによって、作業の標準化と併せて、効率化も

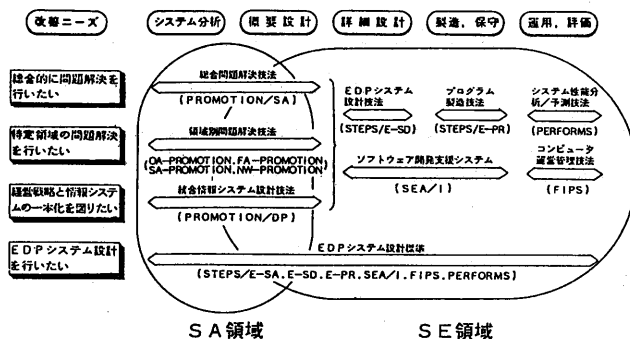


図2-1 問題解決技法体系

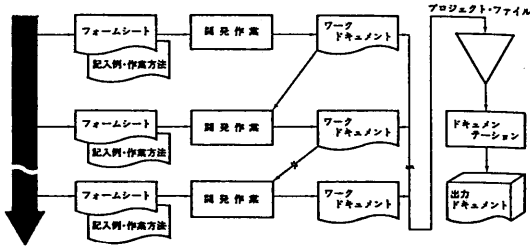


図2-2 システム開発標準の概念

可能となる。また、例えばシステム案の立案のような創造型の作業においては、頭中で考えたことを適切なモデルとして表現して初めて、その正しさの評価等が可能となるので、要求モデルを表現するための図式モデルの標準化も行われている。図2-2に示すように、これらのフォームシートや、図式モデルなどのドキュメントは、STEPSではワークドキュメントと呼ばれ、ワークセット毎にこのワークドキュメントを標準化している。

(2) STEPS/Eシステム分析標準

システム分析の標準化手順

STEPS/Eシステム分析標準は、ビジネスシステムの要求仕様として何をどのような表現で書けばよいかについてその必要十分条件を示すものである。STEPSでは分析作業を図2-3に示すように13のアクティビティに分割されている。これはシステム分析の方法論的には5つのステップにまとめられる。

Step 1: 問題定式化(アクティビティ 1~2)

システム分析は、なんらかの問題提起から開始される。が、問題には現在の状態、それに対する望ましい状態の2つの状態が必要である。よってシステム分析は問題を明らかにする、すなわち2つの状態を明らかにする作業から始まり、この作業を問題の定式化と呼ぶ。次に、この望ましい状態を、システムの達成目標として明確化し、ここで設定された目標は、評価の段階でこの目標を達成していれば満足であるという判断基準として用いられる。

Step 2: 調査(アクティビティ 3~7)

調査とは問題解決案を作るためのデータ集めである。データ集めの観点としては、システムの目

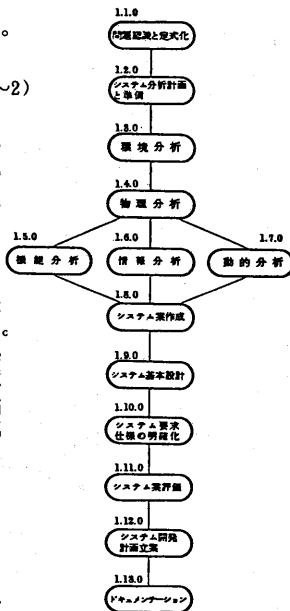


図2-3 STEPS/Eシステム分析標準におけるアクティビティ

的及び制約条件を明らかにするために整理する環境分析、物の流れとサービスについて明確化を図る物理分析、システムに必要な機能とその関連を調べる機能分析、システムの入出力情報とシステム内に保持される情報を調べる情報分析、ならびにシステムの動的条件を明らかにする動的分析の5つのアクティビティからなっている。

Step 3: 代替案の作成(アクティビティ 8)

代替案の作成は集められたデータを基にいろいろなアイデアをあらゆる角度から考えて出す創造的過程である。

Step 4: モデル化シミュレーション(アクティビティ 9~10)

システムのモデルを作成し、そのモデルでのシミュレーションによって結果の予測を行う。モデルは、対象、検証の方法によって、いろいろなものが用いられるが、紙の上での図式表現が中心である。

Step 5: 評価(アクティビティ 11~13)

システム案、モデルの評価は、シミュレーションの結果のほかに、費用対効果等いろいろな要素を加味して行う。また、これまでの分析結果は、意志決定のための計画書としてまとめられる。

以上のような考えを基に、手順を具体化したものが表2-1である。

アクティビティ	ワークセット (WS)		ワークドキュメント (WD)		準備	評価	備考
	タ	タ	タ	タ			
1.1.0	L. 1.1	問題の整理	C	問題整理	ST	E	18
問題提起と定式化	L. 1.2	問題の整理と問題の定式化	C	E/R/問題整理	ST	G	17
	L. 1.3	問題の整理と問題の定式化	C	問題の整理	EX	G	18
	L. 1.4	問題の整理と問題の定式化	A	システム分析用ワークシート	ST	E	19
1.2.0	L. 2.1	システム分析計画の立案	C	システム分析計画	ST	E	20
	L. 2.2	システム分析計画の立案	C	システム分析計画	ST	E	19
	L. 2.3	システム分析計画の立案	C	システム分析計画	EX	G	18
	L. 2.4	システム分析計画の立案	C	システム分析計画	ST	E	20
1.3.0	L. 3.1	要求分析	C	要求分析	ST	E	21
	L. 3.2	要求の整理	C	要求整理	ST	E	22
	L. 3.3	要求の整理	C	要求整理	ST	E	23
	L. 3.4	要求の整理	C	要求整理	ST	G	18
1.4.0	L. 4.1	物理分析	C	物理分析	ST	E	24
	L. 4.2	物理分析	C	物理分析	ST	E	25
	L. 4.3	物理分析	C	物理分析	EX	G	17
	L. 4.4	物理分析	C	物理分析	EX	G	18
1.5.0	L. 5.1	機能分析	C	機能分析	ST	E	26
	L. 5.2	機能分析	C	機能分析	EX	G	18
	L. 5.3	機能分析	C	機能分析	EX	G	17
	L. 5.4	機能分析	C	機能分析	EX	G	17
1.6.0	L. 6.1	システム操作	C	システム操作	ST	E	27
	L. 6.2	システム操作	C	システム操作	ST	E	28
	L. 6.3	システム操作	C	システム操作	ST	E	29
	L. 6.4	システム操作	C	システム操作	ST	G	17
1.7.0	L. 7.1	システム基本設計	C	システム基本設計	ST	E	30
	L. 7.2	システム基本設計	C	システム基本設計	ST	E	31
	L. 7.3	システム基本設計	C	システム基本設計	ST	G	18
	L. 7.4	システム基本設計	C	システム基本設計	ST	G	18
1.8.0	L. 8.1	システム要求仕様	A	システム要求仕様	ST	E	32
	L. 8.2	システム要求仕様	A	システム要求仕様	ST	E	33
	L. 8.3	システム要求仕様	A	システム要求仕様	ST	G	17
	L. 8.4	システム要求仕様	A	システム要求仕様	ST	G	18
1.9.0	L. 9.1	システム要求仕様	A	システム要求仕様	ST	E	34
	L. 9.2	システム要求仕様	A	システム要求仕様	ST	E	35
	L. 9.3	システム要求仕様	A	システム要求仕様	ST	G	17
	L. 9.4	システム要求仕様	A	システム要求仕様	ST	G	18
1.10.0	L. 10.1	システム要求仕様	A	システム要求仕様	ST	E	36
	L. 10.2	システム要求仕様	A	システム要求仕様	ST	E	37
	L. 10.3	システム要求仕様	A	システム要求仕様	ST	G	18
	L. 10.4	システム要求仕様	A	システム要求仕様	ST	G	18
1.11.0	L. 11.1	システム要求仕様	A	システム要求仕様	ST	E	38
	L. 11.2	システム要求仕様	A	システム要求仕様	ST	E	39
	L. 11.3	システム要求仕様	A	システム要求仕様	ST	G	18
	L. 11.4	システム要求仕様	A	システム要求仕様	ST	G	18
1.12.0	L. 12.1	システム要求仕様	A	システム要求仕様	ST	E	40
	L. 12.2	システム要求仕様	A	システム要求仕様	ST	E	41
	L. 12.3	システム要求仕様	A	システム要求仕様	ST	G	18
	L. 12.4	システム要求仕様	A	システム要求仕様	ST	G	18
1.13.0	L. 13.1	システム要求仕様	A	システム要求仕様	ST	E	42
	L. 13.2	システム要求仕様	A	システム要求仕様	ST	E	43
	L. 13.3	システム要求仕様	A	システム要求仕様	ST	G	18
	L. 13.4	システム要求仕様	A	システム要求仕様	ST	G	18

表2-1 STEPS/Eシステム分析標準作業一覧

等の課題が課せられ、企業活動を統合的にサポートするものとして期待されている。このため、システム部門単独で、経営トップ、利用部門のニーズに応えたシステムを構築していくことは益々困難になってきており、関係者間のコンセンサスのとれたシステム計画構築の為の具体的な方法論が求められている。このような要求に応えるために提供

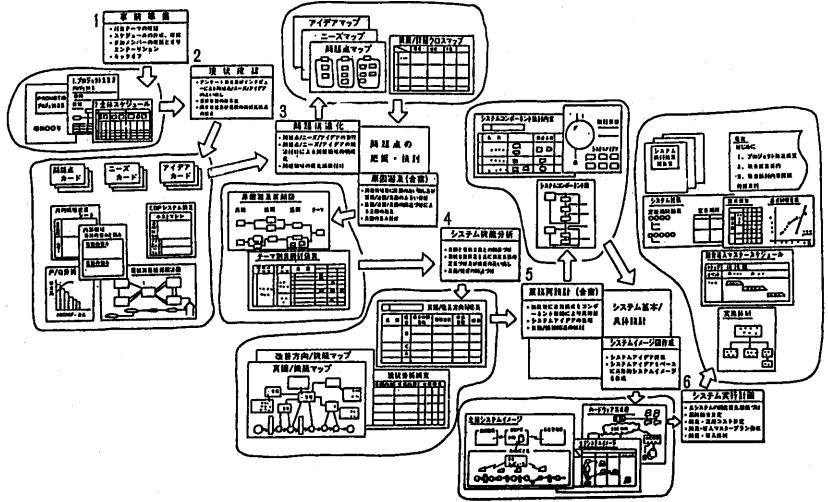


図2-7 PROMOTION/DP実施手順

されているのが問題解決技法体系である。体系には図2-1に示すように、改善課題（内容、状況）によって、情報システム設計アプローチ、問題解決アプローチ、さらにトップダウン、ボトムアップのアプローチの中から選択できるようになっている。

(1) STEPSとPROMOTION

問題解決技法体系には、STEPSも組み込まれている。上工程作業において各PROMOTIONとSTEPS/Eシステム分析標準との使いわけは、STEPSがシステム開発全般の作業に対し、作業の必要十分条件を定義することが目的の一つであることに対して、PROMOTIONでは、現状、問題分析に重点をおき、ビジネスシステムにおけるコンセンサスのとれたシステム化計画をたてるための具体的な作業手順を示していることという違いから以下のように考えられている。

問題点不明確	:	PROMOTION(システム化計画)
総合的		→ STEPS/E-SA(基本設計)
問題点明確	:	STEPS/E-SA
局所的		

PROMOTIONの特長を以下にまとめる。

- ・対象部門、業務の状況、環境の分析により長期改善構想を構築することが可能。
- ・E D P化だけでなく、人間による業務も含めた総合的な改善を図ることが可能。
- ・関係者のコンセンサスを図るための方法論を重視。
- ・手順が明確なことより短期間（約3か月）で改善計画が立案可能。

(2) PROMOTION/DP

図2-1における各種PROMOTIONの中で、経営戦略と情報システムの一本化を図りたいというニーズに対応して、経営トップ、利用部門、システム部門のコンセンサスを図りながら、問題の整理、改善方向付け、業務再設計、実行計画作成までを、情報システム設計アプローチで、あるべき姿のシステムからトップダウン的に設計を行うD Pをとりあげる。

実施手順

PROMOTION/DPの実施手順（図2-7）は、6つのステップ、12のアクティビティからなる。

○ ステップ1：事前準備

アクティビティ 1：事前準備

PROMOTION/DP実施目的の明確化と体制を確立する。

- ・対象テーマの確認
- ・スケジュールの作成、確認
- ・参加メンバーの確認とオリエンテーション

アクティビティ 2：キックオフ

PROMOTION/DP実施主旨の理解と同一の目的意識を形成する。

- ・トップオリエンテーション
- ・PROMOTION/DP実施説明
- ・カードアンケート記入要領の説明

○ ステップ2：現状確認

アクティビティ 3：現状確認

マクロに現在の事業環境を理解し、問題点/ニーズの洗い出しを実施する。

- ・事業環境の認識
- ・経営目標、方針の確認
- ・現状システム（全体像）の把握
- ・問題点/ニーズ調査

○ ステップ3：問題の把握、検討

アクティビティ 4：問題構造化

問題点／ニーズを分析し、本質的問題を抽出する。

- ・問題構造化作業
- ・業務機能／業務課題のクロスマップ作成
- ・原因遡及テーマ選択

アクティビティ 5：原因遡及

プロジェクトメンバー全員で原因を遡及し、真の原因及び改善対象領域を明らかにする。

- ・問題一原因の抽出
- ・原因内容の分解
- ・原因内容の構造化
- ・遡及原因の評価

○ ステップ4：システム機能分析

アクティビティ 6：真因の改善方向付け

真因を除去するための改善方向付けを行う。

- ・真因の整理
- ・真因の改善方向付け

アクティビティ 7：システム機能分析

抽出されたDP化テーマについて、現状の機能／情報の関連付けを行う。

- ・現状機能情報関連図作成
- ・真因／機能マップ作成
- ・改善方向／機能マップ作成
- ・現状調査

○ ステップ5：システム基本／具体設計

アクティビティ 8：業務再設計

問題分析、分析結果を踏まえて、あるべき姿のシステムとして設計する。

- ・システム化対象領域の設定
- ・システムアイデア出し／評価／選択
- ・サブシステムコンポーネント展開
- ・システム具体化

アクティビティ 9：改善システム図検討

システムコンセプトに基づき、システムを実現するための具体的内容を検討する。

- ・システムイメージ図作成
- ・ハードウェア構成概要図作成

○ ステップ6：システム実行計画

アクティビティ 10：改善システム評価

定量効果（投資対効果）と討議結果を踏まえて総合評価し、実施案を決定する。

改善システムの開発優先順位の決定。

アクティビティ 11：システム実行計画の立案

実施体制の確立。
開発日程計画、予算等の実行計画を作成する。

アクティビティ 12：結果報告とオーソライズ

プロジェクト活動を報告書の形にまとめ、経営トップ及び関係者に対して改善システム提言を行う。

各アクティビティにおいてドキュメンテーションを行う際には、STEPSと同様にフォームシートが用いられる。STEPSのものと比較すると、具体的に思考を進められるようなレイアウトになっている（図2-8）。また、実際にPROMOTION/DPによる情報システム計画立案作業を実施する際には、PROMOTION/DPにおける各種分析技法等必要な知識を身につけたコーディネータが、進行、取りまとめを行い、円滑なコミュニケーションが行えるよう取り計らいながら作業が進められる。よってユーザ内でのコンセンサスを得る為の手段としてグループ討議等を重視したきめ細かい思考、発想支援に主眼がおかれている。

3. システム要求定義支援システムSPECDOQ/Ⅲ

2. では、日本電気（株）の提供する問題解決技法の中から、上工程を支援する技術として、STEPS/Eシステム分析標準とPROMOTION/DPを紹介した。当部では、システム要求定義支援システムSPECDOQ/Ⅲの研究開発にあたり、実フィールドで実績を上げているこの2つの技術をベースにして、統合的に上工程作業を支援することを目指している。本稿では、方法論と適用手順について述べる。

3-1. SPECDOQ/Ⅲ概要

STEPS/Eシステム分析標準とPROMOTION/DP等によって、上工程作業を進める上では以下のような技術が有効であることが明らかになった。

- ・発想法をベースとしたニーズ抽出、問題構造化
- ・日本語による文章表現、構成図、概念図等の図表、ダイアグラムを主体とした仕様記述
- ・標準工程の設定、フォームシートの利用による作業の効率化
- ・構造化分析手法（SA手法）

SPECDOQ/Ⅲは、安価なパーソナルコンピュータを用いて、このような技術をベースとしながら、より統合的に上工程を支援するために研究開発されたものである。

SPECDOQ/Ⅲの概念図を図3-1に示す。上工程作業における要求分析、システムモデル化、文書化の作業を支援するためにSPECDOQ/Ⅲは3つの支援系を持つ。要求構造化支援系においては、要求構造化手法に基づいて問題点の整理、ユーザ要求の分析、把握を行う。機能情報分析支援系においては、SA手法に基づいて、機能階層に

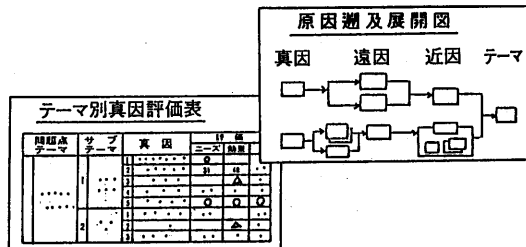


図2-8 フォームシート例

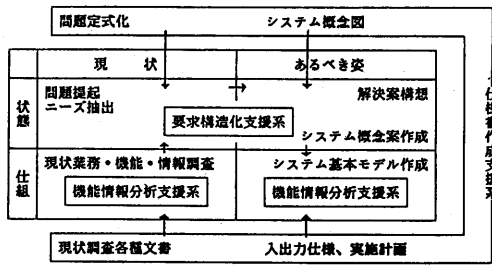


図3-5 SPECDOQ/Ⅲにおける要求分析手順1

にSPECDOQ/Ⅲの各支援系をあてはめたものが図3-5である。まず、現状の仕組みの調査として、機能情報分析支援系で機能と情報に関するモデル化を行う。その内容を受けて、要求構造化支援系で、現状の状態の把握（問題、ニーズ分析）から、あるべき姿の状態の明確化（解決案、新システム概念案作成）を行う。さらに、新システム概念案に対し、再び機能情報分析支援系であるべき姿の仕組みをシステム基本モデルとして作成する。また、各作業を行う際のドキュメンテーションには、例えば図3-5にある問題定式化、システム概念図等をまとめるのが、仕様書作成支援系である。

また、機能情報分析支援系と要求構造化支援系におけるインタフェースを中心に、作業の流れを示したものが図3-6である。機能情報分析支援系では、3-2. で述べたように機能階層図とシステムフロー図によって現状の仕組み、またはあるべき姿の仕組みを表わしている。ここで、現状の仕組みを、あるべき姿の仕組みにマップする場合、システムフロー図間で対応を考えると、機能とデータフローの2つの要素について対応をとる必要があり、作業として難しいものとなってしまう。よって、SPECDOQ/Ⅲでは、まず機能による対応で作業を進める。具体的には、機能情報分析支援系における機能階層図が、システムフロー図の機能の部分抜き出したものと考えて、要求構造化支援系における機能階層構造図にコピーする。要求構造化支援系では、現状の問題構造化から始めて新システムへの要求の抽出を行っており、要求/機能関連図において、機能情報分析支援系からの現状の機能階層と、新システムへの要求とをクロスチェックすることによって、現状の機能階層に不足機能の追加等を行って、新システムの機能を構築する。さらに、この要求構造化支援系内の新システム機能階層を、再び機能情報分析支援系の機能階層図にコピーすることによって、新システムの機能とデータフローによるシステム基本モデルが作成できるという流れになる。

機能情報分析支援系において、新システム機能階層によるシステム基本設計を行う場合、現状システム機能階層との差分があるので、モデルとして一貫性が保たれていないことになるが、支援系としては、その機能の差分に対するシステムフロー図の修正を自動的に行うように対処している。

このように、機能に注目した作業の流れを実現することによって、スムーズな現状の仕組みからあるべき姿の仕組みへのマッピングが実現できた。また、現状の仕組みとして、業務業種に特有な標準事例として機能階層図やシステムフロー図を用意しておけば、問題/要求に対してトップダウン的に作業を進めることになり、分析作業の一形態として非常に実作業の流れに近いものになると考えている。

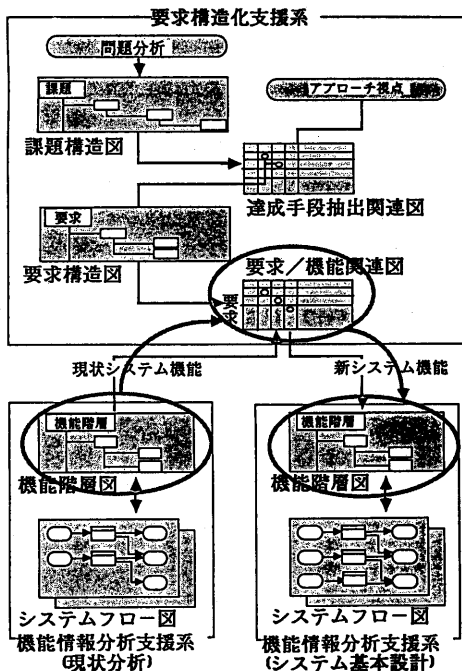


図3-6 SPECDOQ/Ⅲにおける要求分析手順2

4. おわりに

SPECDOQ/Ⅲにおける上工程作業の流れを中心に、その背景となっているSTEPS/Eシステム分析標準とPROMOTION/DPについて概観した。STEPSやPROMOTIONは事例も豊富でフィールドでの有効性も検証されているが、SPECDOQ/Ⅲについては、未だ社内試行の段階である。今後、本システムを用いた事例、ノウハウの蓄積を併せ進めることによって、より一層の実用的システムとしていく予定である。

5. 謝辞

本稿の作成にあたり、PROMOTIONについて御指導頂いた当社小林邦生課長、及びSTEPSについてアドバイスを頂いた沖佳広氏に感謝致します。また、SPECDOQ/Ⅲの研究開発において、多大な御尽力、また御指導頂きました、北川博之氏に深く感謝致します。

参考文献

- [1] 水野, 東, "ソフトウェアの標準化," 日本経済新聞社 1977.
- [2] 水野, 東, "管理者のためのソフトウェアの標準化," コンピュータレポート, Vol. 18, No. 8~Vol. 19, No. 1, 1978.7~1979.1.
- [3] Azuma, M. and Mizuno, Y., "STEPS: Integrated Software Standards and Its Productivity Impact" Proc. COMPCON Fall 81, Washington, Sept. 1981, pp. 83-95.
- [4] 東, 水野, "STEPS," ソフトウェア・プロダクト工学, 共立出版, pp651-686, 1981.
- [5] Azuma, M., Kitagawa, H. and Misaki, S., "Integrated and Standardizing Requirement Engineering for Business Systems An Experimental Study," Proc. COMPSAC'84, Chicago, Nov. 1984, pp. 96-108.
- [6] ACOS ソフトウェアエンジニアリング "STEPS/Eシステム分析標準," 日本電気株式会社.
- [7] ACOS ソフトウェアエンジニアリング "STEPS/Cシステム開発標準," 日本電気株式会社.
- [8] "問題解決技法プログラムのご紹介," 日本電気株式会社.
- [9] "統合情報システム設計技法 PROMOTION/DP ご紹介," 日本電気株式会社.
- [10] Fujita, I., "OA-PROMOTION: A Method for Resolving Office Problems," NEC Res. & Develop., No. 84 Jan., 1987, pp. 106-119.
- [11] Kitagawa, H., Misaki, S. and Azuma, M., "Toward Second Generation Requirements Engineering," Proc. Intl. Symposium on Current Issues of Requirements Engineering, 1982, pp. 93-99.
- [12] Kitagawa, H., Gotoh, M. and Azuma, M., "Form Document Management System SPECDOQ -Its Architecture and Implementation-", Proc. 2nd ACM Intl. Cont on Office Information Systems, Toronto, June, 1984.
- [13] Kitagawa, H., Kunii, T.L., Azuma, M. and Misaki, S., "Form Graphics: Form-based Graphic Database Workbench Architecture," IEEE Computer Graphics and Applications, Vol. 4, No. 6, June, 1984.
- [14] 北川, 御前, 沖田, 東, "SE支援仕様管理システムSPECDOQ (1) -背景と機能概要-", 情報処理学会第29回全国大会予稿集.
- [15] 沖田, 北川, 後藤, 安田, "SE支援仕様管理システムSPECDOQ (2) -マルチウィンドウインタフェース-", 情報処理学会第29回全国大会予稿集.
- [16] 後藤, 安田, 北川, 沖田, "SE支援仕様管理システムSPECDOQ (3) -グラフィクス・ドキュメント操作-", 情報処理学会第29回全国大会予稿集.
- [17] 北川, 後藤, 東, 御前, "SE支援仕様管理システムSPECDOQ (4) -STEPS支援機能-", 情報処理学会第29回全国大会予稿集.
- [18] 北川, 石井, 東, "パソコンへのシステム要求仕様化ツール," 情報処理学会第33回全国大会予稿集.
- [19] 石井, 北川, "木構造とワイルドを利用した問題構造化手法," 情報処理学会第33回全国大会予稿集.
- [20] 北川, 石井, 森, 東, "システム要求仕様作成管理システムSPECDOQ/Ⅲ," NEC技報, Vol. 40, No. 1.
- [21] 入交, 北川, 石井, 市川, 野村, "システム要求定義における機能情報分析支援系の開発," 情報処理学会第35回全国大会予稿集.
- [22] 入交, 石井, 北川, 縄田, "要求定義支援システムSPECDOQ/Ⅲ -ユーザ要求分析を反映した機能定義支援-", 情報処理学会第36回全国大会予稿集.