

## 要求の導出技術と検証技術：C-NAP

平 春雄， 森 国明， 宮成 功， 渡辺 伸一

(富士通株式会社 システム本部)

### 1. はじめに

要求分析の最も初期の段階では、システム化についての本質的な要求を導出し、新システムの目的、範囲、概略のイメージについて利用者と開発者が意思統一することが重要である。

さらに、新システムを構成する要素として導出された要求が、対象とする企業活動を効果的に支援するかという観点からの、要求の完全性（欠落がないの意）、正確性についての検証が行われる必要がある。

本論文では、従来必ずしも実地的な方法論が確立しているとはいえない要求分析の初期段階に要求の導出技術と検証技術について提案する。

### 2. 要求分析活動をとりまく環境とその問題

#### 2.1 要求分析活動における2つの異なる活動

要求分析活動は利用者の要求を入力とし、システム要件を出力する活動である。

我々はこの要求分析活動は、実は大きく2つの異なる活動から構成されていると考えている。

- 1) 利用者の要求を導出し、正しく理解する活動
- 2) その要求を詳細に記述（モデル化／定義化）する活動である。（図・1）

そして、従来の要求工学の研究の主眼はモデル化、仕様化技術に置かれすぎていることも事実である。(1)(2)(3)(4)

しかし要求分析活動において、利用者の提起した要求はしばしば先入観に満ち、あいまいさを含んでいる。

あるいは、部分的指摘であり、相互に矛盾もしている。

又、開発者も適切な要求導出技術をもたず、その結果、利用者と開発者間にコミュニケーションギャップを発生さ

せ、的はずれのシステム開発になるといった失敗を経験している。

その失敗要因のいくつかは、要求の導出と理解のための活動の得手不得手にあるとの観点にたち、我々は要求分析の最も初期の段階の要求の導出、理解及び要求の検証のための方法論の研究を進めてきた。

#### 2.2 要求分析活動への入力

要求分析活動の最も初期の段階で入力（入力情報）として扱われるのはばくぜんと線引きされたシステム化領域に内在、あるいは外在する利用者のニーズ（問題解決のためのアイデア）、あるいは現状システムの問題点である。

これらは必ずしも、整理、構造化されておらず、利用者自らの活動の範囲からのみの問題指摘であったり、先入観に満ち、全体の整合性を保つという配慮が十分とはいえない場合が多い。

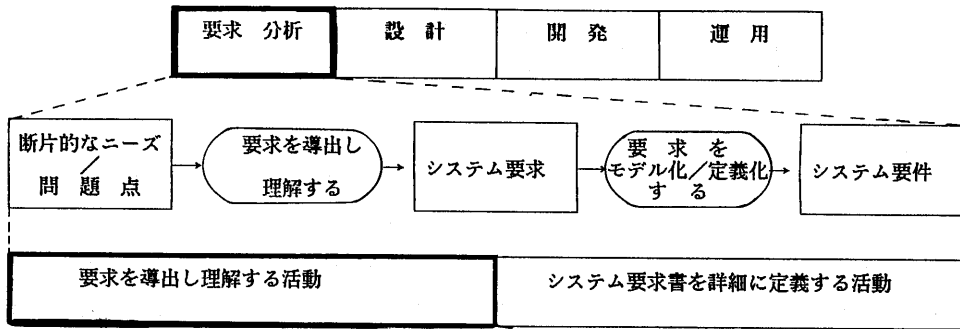
要求分析の最初の課題は、いかに高品質の情報を集めるかということからスタートしなければならない。

#### 2.3 要求分析活動の出力

要求分析活動の最終アウトプットに何を記述するかについては、いくつかの提案があるが、必ずしも合意が得られていない。

我々は、開発対象システムそのものの要件の記述、すなわち

- ① システムの目的、範囲、効果と費用
- ② 現状の問題点、新システムの必要性
- ③ システムの主要機能、
- ④ 実現可能性
- ⑤ 機能要件
- ⑥ 入出力要件
- ⑦ 運用要件
- ⑧ 製品目標 など



図・1 要求分析における2つの異なる活動

と、その開発対象システムをいかに取得、及び移行するかについての要件の記述、すなわち

- ① 取得方法（購入、開発）
- ② 開発体制、スケジュール
- ③ 開発基準（作業標準、環境） など

に分類できると考えている。

### 3. 意思統一の仕組

要求分析の初期の活動の主要なねらいの一つにシステムの目的とその範囲について、利用者間、あるいは利用者と開発者が意思統一をすることがある。

前述のごとく、断片的であいまいな入力情報を出発点にいかん要求を導出し、いかんその正当性を検証し、いかん各々の立場の人々が意思統一を図るかが、重要な課題である。

意思統一の仕組について次の三点で議論する。

- 1) 意思疎通の基本機能
- 2) 意思統一における三主体の役割
- 3) 意思統一を促進するための仲介技術の要件

#### 3.1 意思疎通の基本機能

我々が他の人々と意思疎通を図ろうとしたとき、基本的に使いうる手段は、話す／聴く、書く／読む、描く／見るといった目、耳を中心としたものである。

又、場合によっては人間のもつ五感；見る（目）、聴く（耳）、嗅ぐ（鼻）、味わう（舌）、触れる（手）のうち嗅ぐ、味わう、触れるということも必要であろう。

さらに、我々が意思疎通を図るために用いる基本的な諸機能（話す、聴く、見る）は、それが行使される場面や、その目的によって使い分けられるのが通例である。

たとえば、芸術絵画の描き方と、現状の問題点を構造化するための描き方は、自ずと異なるのである。

このことは、要求分析活動中の要求導出、理解のためにはそれに合った、合目的な、話し方／聴き方、書き方／読み方、描き方／見方が存在することを意味する。

すなわち、要求分析における意思疎通のプロセスは利用者の要求を、ある限定された伝達規約（話し方、書き方、描き方）で開発者が認知できうる何らかのスクリーン（意思伝達媒体）にマッピングし、開発者は図示された要求をある限定された認識規約（聴き方、読み方、見方）によって要求を把握するということになる。

そして、その把握内容を利用者にフィードバックし、確認を行う。（図・2）

限定された規約という表現を要求分析のために再配置された意思疎通の基本機能と言いかえてもよい。

この伝達規約と認識規約が要求導出技術とその検証技術すなわち要求の仲介技術の中核をなすものである。

#### 3.2 意思統一における3主体の役割

富士通国際情報社会科学研究所の小林要は論文「遺漏工学モデル」の中でシステム要求にはそれを取りまく3つの役割、立場があり、そのことを基本三主体の存在として論述している。(5)

すなわち、基本三主体とはシステムの利用者、生産者（開発者）、仲介者の三主体が各々その役割と利害を異にして存在しているということである。（図・2）

因みに、利用者の論理は、開発されたソフトウェアを利用することによって得られる結果の有効性を問題とする論理である。

これに対し、生産者の論理は、与えられた金銭的、時間的、人材的、資材的制約などのもていかに仕様を満足し、高品質にソフトウェアを開発するかが最大の関心事である。

利用者と開発者の間には、多くのトレードオフが発生している。

そういった状況の中でとくに仲介者は利用者と開発者の間に立ち、どのような機能が真に利用者にとって役立つかという観点からの指導的な役割を担う必要があると論じている。

我々の主張もシステム要求をとりまく利用者と開発者の基本二主体があり、その間を調整する仲介技術（仲介者）の重要性に着目している点で、基本三主体の論点と主張を同じくするものである。

すなわち、システムの目的、範囲、主要機能について意思統一する際に、前述のような、各主体の特性を十分認識し、各々の要求を与えられた制約条件（人、物、金など）の中でぎりぎりどこまで実現するかをいかに調整するかといった仲介者（仲介技術）の役割が重要であると考えられる。

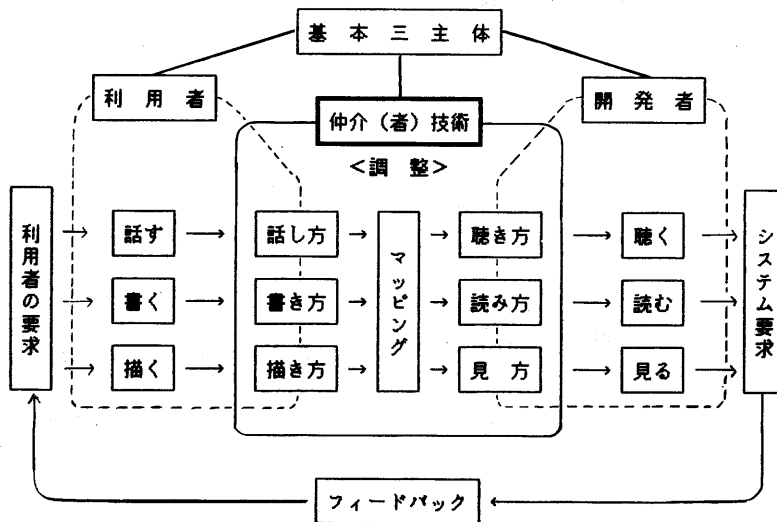
### 3.3 意思統一を促進するための仲介技術の要件

意思統一を円滑に行うために、我々は仲介技術の重要性に着目している。前述の意思疎通の基本機能及び、三主体の役割を考慮に入れて、仲介技術に必要な要件の考察を行う。

仲介技術は、大別して3つに分類できると考える。

- ① 要求の伝達規約と認識規約
- ② 要求導出プロセスを導く手順
- ③ 導出された要求の正当性（完全性、正確性）を確認するための検証技術
- ◎ 要求の伝達規約と認識規約
  - ・会話規約

要求導出理解のための、各種局面、使用目的に応じた質問/応答法（聴き方/話し方）が示され、質問範例（パラダイム）が用意される必要がある。



図・2 要求導出プロセスの意思統一メカニズムの概念図

・表記法

要求導出過程において必要な検討要素（問題の構造、目的、実現のアイデアなど）を記述できる 記述力を持ち、書き（描き）やすく、理解（判読）しやすい、表記法とツールを用意する必要がある。

◎ 要求導出プロセスを導く手順

要求導出のプロセスは整合性のとれた分割基準で分割され、プロセス間に連続性、一貫性を保つ配慮が必要である。

◎ 要求の正当性を検証する技術

システム開発の目的は企業活動を効果的に支援するためである。

要求導出の段階で、企業活動の重要領域の要求の欠落が検証できるモデル（要求範例）を用意する必要がある。(5)

4. C-NAP

要求分析活動の最も初期の段階において、要求の導出と理解を高品質、高効率で行うために富士通が開発した、要求分析技法；C-NAP：(Customer-Needs Analysis Procedures) (6)(7)を例に要求導出と理解を促進するための仲介技術が満たすべき要件のうち、要求導出のための

- 1) 具体的手順
  - 2) 表記法
  - 3) 要求の検証技術
- について述べる。

4.1 要求導出と理解の手順

C-NAPは要求導出と理解のための具体的な手順を持っている。

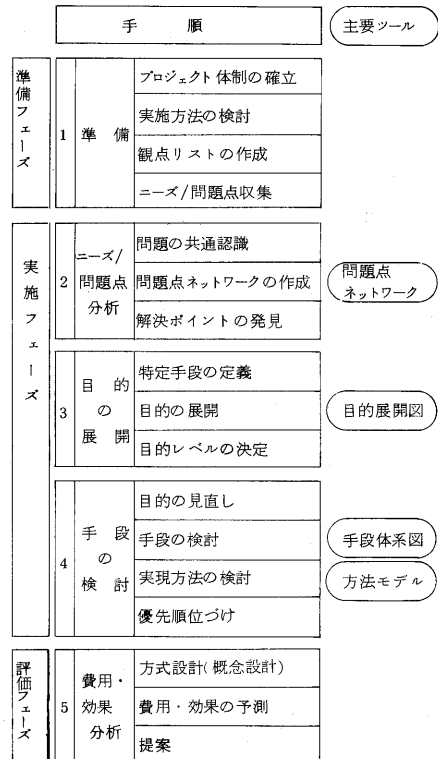
C-NAPは要求導出と理解の活動を大きく3つのフェーズに分割している。

すなわち、準備（情報収集）フェーズ、実施（セッション）フェーズ、評価フェーズである。

さらに各フェーズは、ステップに分割され、特に実施フェーズは ①問題点分析（現状システムの）②目的設定（新システムの）③実現手段・方法の検討（新システムの）に分けられている。

各々のフェーズ、ステップは固有の使命をもって、一貫性、連続性をもって分割されている。

C-NAPの手順を 図・3 に示す。



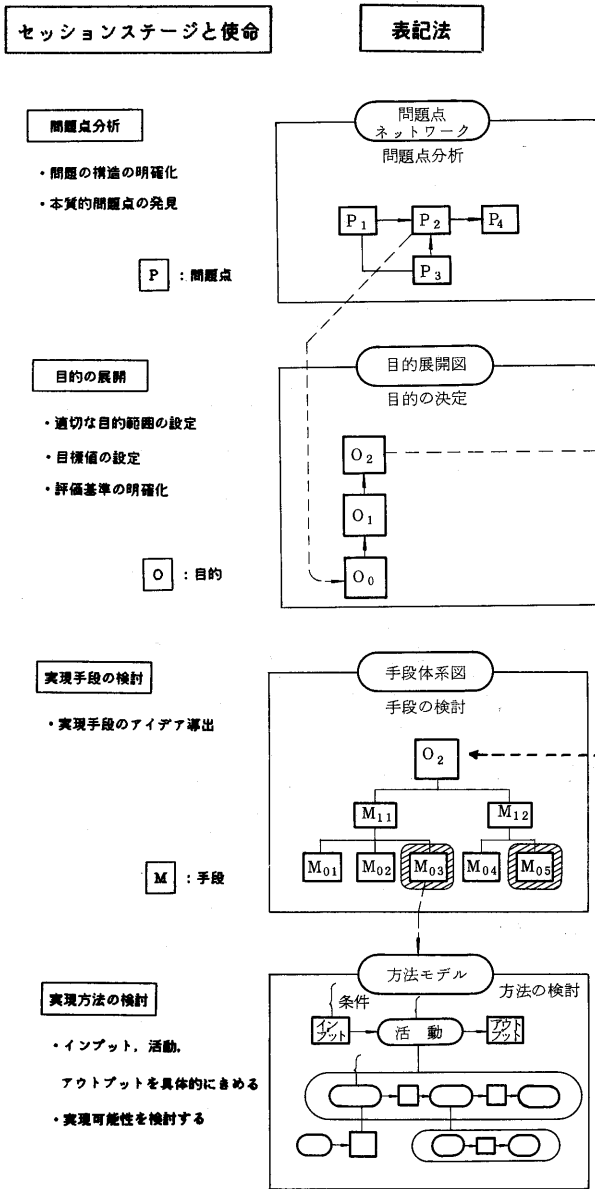
図・3 C-NAPの手順

4.2 要求導出と理解のための表記法

利用者がアイデアを出し、問題を解決する過程では、利用者にとっては表現された内容が解かりやすいということが最も重要であると考えて、図形表現形式の表記法を採用している。

又、各ドキュメントでは表現すべき内容の要素（例：問題点、目的、実現手段等）を記述するのに紙カードを使用し、レイアウト変更、情報の追加、変更を容易なものとしこれらのドキュメントを、前述の各フェーズの最終ドキュメントとしている。

図・4にC-NAPの、各フェーズの使命と表記法を示す。



図・4 C-NAPの各フェーズの使命と表記法

### 4.3 要求導出と理解のための検証技術

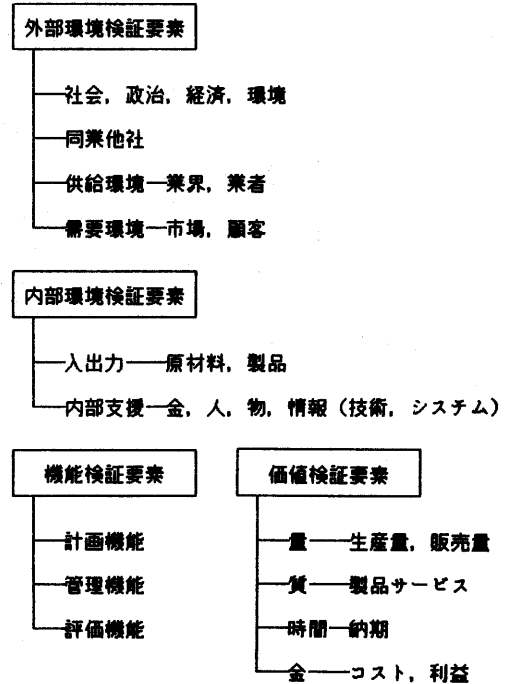
要求分析の初期の段階においては、いかにしてシステム化の重要領域の欠落を防止するかが重要な使命である。

我々は、ビジネスシステム開発のための要求の検証技術として、ビジネス活動（情報要素と物的要素を含む実体システム）を企業モデルとしてとらえ、そのモデルから各種の検証要素を抽出し、要求検証のための標準モデルを作った。

検証要素とは、検証に際して欠落を発見させるための鏡のようなものであり、たとえばシステムを構成する要素を①外部環境、②内部環境、③機能、④価値の4要素に分け各々の重要構成要素をさらに抽出し、要求検証のためのチェックポイントとして位置づけるものである。

検証要素の概略を図・5に示す。

この標準モデルは、いわゆる要求範例（パラダイム）に属するものであり、要求工学に一つの方向を示すものである。



図・5 要求検証要素の概略

・標準モデル法

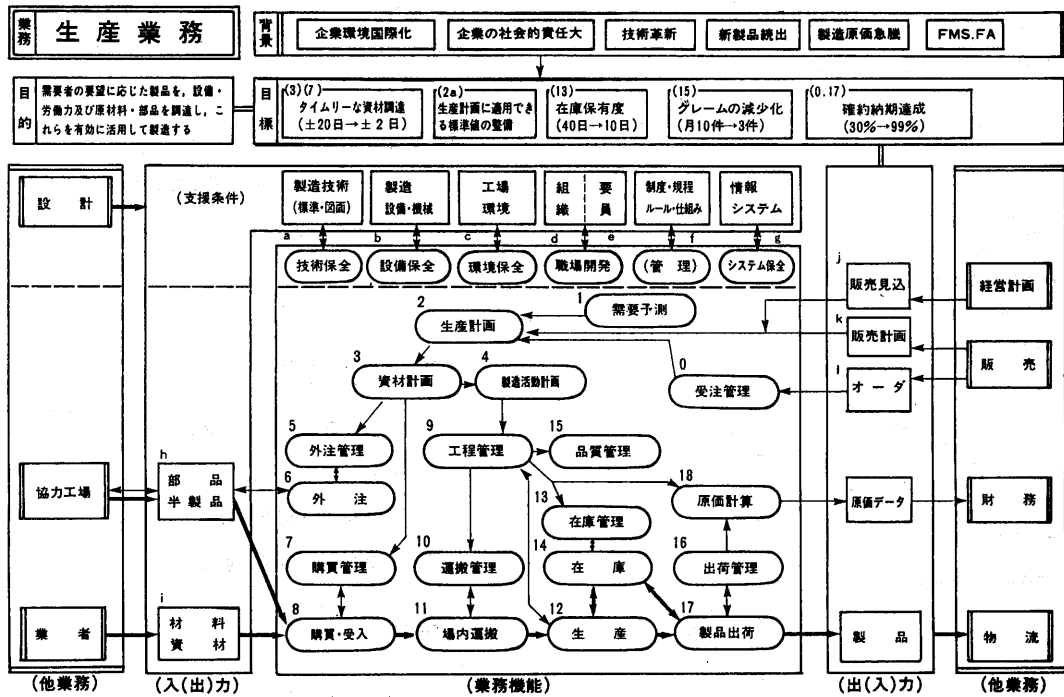
標準モデルは、前述の検証要素を効果的に配列し、企業の業態毎、すなわち、製造業、流通業等に分類され、C-NAPの各フェーズ毎に各種の形式、組合せて利用され、検証効果を上げている。

例えば、製造業の要求範例としての標準モデルは

- ・生産・生産管理標準モデル
- ・販売・販売管理標準モデル
- 業態に共通な標準モデルとしては
- ・事務・事務管理標準モデル
- ・情報システム部門標準モデル

を持っている。

図・6に生産・生産管理の標準モデルを示す。



図・6 生産・生産管理の標準モデル

## 5. おわりに

本論文では、要求分析を効率的、高品質に支援する要求導出技術及び検証技術について述べた。

本来、要求分析活動は知的創造活動であり、ビジネスシステムについて完全なモデルは存在しない。

又、価値観や、感覚の領域に属する要素を扱うし、次の工程でなければ検証できない事項を多く含んでいる。

これらの事情が要求分析活動を難しいものとしている。

しかし、要求の検証技術として、多数の事例の中から、よく使われる事例を集めた要求範例（パラダイム）をつくり、要求の導出と理解のプロセスで用いると、利用者と開発者間のコミュニケーションギャップは大巾に軽減されることが我々の経験の中から確認されている。

要求範例（パラダイム）は、要求分析活動の重要な技術蓄積となり、とくに繰り返し作成されるソフトウェアに対しては要求に対する対処方法、ソフトウェアの設計方式への応用が可能である。

我々は実務家であり、経験の場を通じて、より実際的な要求導出手順と、表記法及び検証技術をもった要求分析技術の開発に努力してゆきたい。

## 参考文献

- (1) B.W.Boehm., "Software Engineering",  
IEEE Transaction on Computers, Dec. 1976.
- (2) D.T.Ross and K.E.Schoman.,  
"Structured Analysis for Requirements Definition"  
Proc. of 2nd ICSE Oct. 1976.
- (3) T.E.Bell and T.A.Thayer.,  
"Software Requirements Are They Really A Problem"  
Proc. of 2nd ICSE Oct. 1976.
- (4) P.Zave and R.T.Yeh.,  
"Executable Requirements for Embedded Systems"  
Proc. of 5th ICSE Mar. 1981.
- (5) 小林 要, 国井 利泰.,  
"遭遇工学モデル",  
ソフトウェア・プロダクト工学.,  
bit 臨時増刊, 1981年4月, p p. 58—65
- (6) 高橋 富夫, 平 春雄.,  
"ユーザ要求分析の品質向上",  
日科技連, 第一回ソフトウェア生産における  
品質管理シンポジウム発表報文集,  
1981年7月, p p. 57—66
- (7) 平 春雄, 森 国明.,  
"Customer-Needs Analysis Procedures : C-NAP", Proc. of  
International Symposium on Current Issues of  
Requirements Engineering Environments in Sep.  
1982.