

7S-6

情報システム方式設計業務 における総合決定

高原利生 新谷洋人 鈴木かおり 五十栖歳之 野呂慎一
富士通ネットワークエンジニアリング(株)

1. はじめに

筆者らは、メーカーサイドで、公共情報システムの方式設計（システム設計）に携わっている。方式設計はソフトウェア設計、ハードウェア設計の上流工程であり、形式的定式化は困難である。本稿は、方式設計業務の分析を行い、これらの、総合決定という視点からの定式化をこころみる。

2. 公共情報システムの方式設計業務

2.1 設計対象

筆者らが携わっている公共情報システムは、CATV、河川管理[1][2]、道路管理、NCC等のネットワーク管理を行うシステムであり、次のような特徴を有している。

- 1) 地域的に、区、市、府県、地方等の広がりをもった広域システムである。
- 2) 1日24時間稼働の公共システムであり、高い信頼性が要求される。
- 3) 構成要素は、コンピュータ、センサ、通信装置、入力装置、表示装置、ソフトウェア等多岐に渡り、また、必ずしも自社グループ製品のみとは限らない。
- 4) 新規システムの場合と、既設システムの増設、改造、更新[3]の場合がある。

2.2 他担当者との分担

方式設計担当者は、ユーザーの技術担当、自社グループの営業、生産、工務、工事、試験、保守、ソフトウェア設計、ハードウェア設計の各担当、他メーカーの各担当と分担して業務をすすめる。

2.3 業務内容

1) 業務場所と業務期間

業務場所は、自社オフィスが中心となるがそれのみと限らず、ユーザ先、他メーカ、工場の場合もある。又、業務期間は通常数カ月から1年のオーダーである。

2) 業務内容

方式設計担当者の業務は、大別して調査・設計のフェイズと試験・保守支援のフェイズに別れる。調査・設計のフェイズとは、ユーザの業務を分析してシステムの企画を行い、システムの機能と構成（構造）を設計して既設計構成要素の手配、新設計構成要素（ハードウェア、ソフトウェア）の機能と制約条件の各担当者への通知を行う事までを指す。これらハードウェア、ソフトウェアの各設計と製作のフェイズがこれに続く。この後の試験・保守のフェイズはそれぞれの担当者が中心となって業務を行うが、方式設計の担当者の支援が必要となる。この後、運用のフェイズにはいり、ここで実際の機能が実現される。

調査・設計とか試験・保守支援は、方式設計担当者が外部に対して実現するマクロな機能である。これを実現するための要素機能は判断、打合せ・会議・電話などによるリアルタイムコミュニケーション、及びドキュメントによるオフラインコミュニケーションである。これらの間の関係と現実の工数の概略の割合を図1に示す。

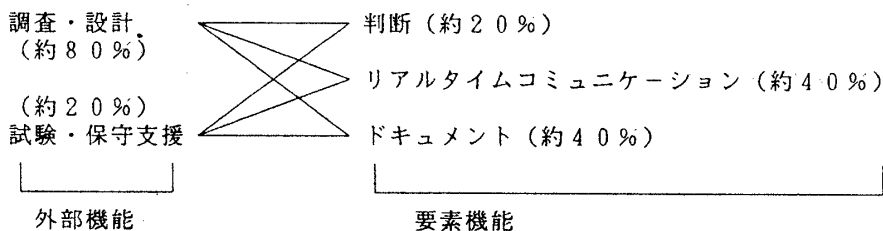


図1 方式設計業務の機能

3. 方式設計問題

3.1 決定問題

物理的実現に先立って仮想像を決定する決定問題には、逐次的に解が求まっていく逐次決定問題と、仮想像の解の候補の列挙が可能でこの評価が出来て解が求まる簡単な評価決定問題、解の候補の列挙方法とその評価方法のいずれかが定式化出来ない困難な評価決定問題、このいずれでもない総合決定問題とがある[4]。

3.2 方式設計問題

方式設計担当者の行う各作業のなかで設計・調査フェイズにおける設計判断業務はその中核を成す。これはシステムの機能、構造（構成）、負荷（コスト、消費電力等）についての仮想像を決定することである[4]。この過程は、より一般的なレベルから具体的なレベルへ移行していく階層的な段階を経る[5][6]。このそれぞれの段階の決定問題を、方式設計問題ということにする。この問題は次のように理解される（図2）。

$$OJT(FUC, LOD) = f(F, S, L) \quad (1)$$

$$S = gl(F) \quad (2.1)$$

$$L=g_2(F, S) \quad (2.2)$$

$$F=g_3(S) \quad (2.3)$$

ここに、OJT() : 実現によって果たされると予想される目的
 FUC() : 実現によって果たされると予想される機能
 LOD() : 実現に必要と予想される負荷
 $f()$: F, S, L から OJT() への変換
 $g_1()$: F から S への規定
 $g_2()$: F, S から L への規定
 $g_3()$: S から F への規定
 F : 機能 S : 構造 L : 負荷

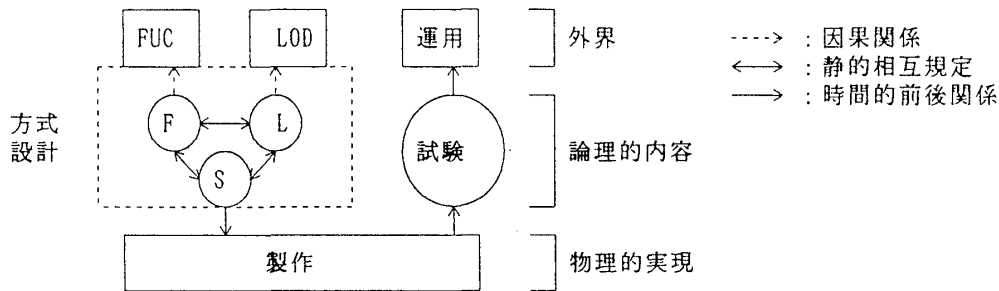


図2 方式設計、製作、試験、運用

F、S、L (いづれも多次元の変数を含む) が決定されれば、その結果として (1) 式のように外界に与える機能、負荷が定まるが、方式設計の場合、予想される目的としての機能、負荷が左辺に与えられ、これを満足する F、S、L を逆問題を解いて求める必要がある。(2.1) 式は、機能が定まれば、これを満足する構造の候補が求まるという制約を示す。(2.2) 式は、機能と構造が定まれば、これにより負荷が決定されるという制約を表す。(2.3) 式は、構造が機能の量的側面である性能を規定するという制約を示す。

3.3 方式設計における総合決定

方式設計は、(2.1)、(2.2)、(2.3) 式の制約のもとに、(1) 式の逆問題を解く故に解の項間に相互規定性が生じ、従って逐次決定は不可能である。解の候補の論理的枚挙は不可能か爆発を起こすかであり、また f の形は人間の経験に因って定まるのが一般である。従って簡単な評価決定も不可能である。それ故、方式設計問題は困難な評価決定問題か総合決定問題である。

4. 今後のアプローチ

3項では、方式設計判断業務の定式化への道筋をしめした。より詳細な問題の定式化と方式設計における各種の制約の定式化が今後の課題である。方式設計に於ける各種制約には、例えば次のようなものがある。

- eg1 : 機能内の制約 (サブ機能間の接続関係 (通信—処理 e t c) や機能の実現契機間の関係 (通信の場合、通信内容—送受対応—通信タイミング[7])
- eg2 : 構造内の制約 (構成要素間の接続関係等)
- eg3 : 機能の選択ルール
- eg4 : 構造の選択ルール
- eg5 : 負荷の選択ルール

また、リアルタイムコミュニケーション、ドキュメント生成の場面でも、同様の総合決定の契機が本質的である。これらの定式化も今後の課題である。更に、新設システムの場合と増改造、更新の場合の作業内容の差の分析、判断機能の分析も行う必要がある。

方式設計作業は、多くの様々な問題と同様に、コンピュータ化されない、定式化困難な問題を本質的に含んでいる。これを経験を積み重ねる世界に放置せず、工学の対象とし科学化の努力を行う必要があると考える。

最後に、日頃、ご指導、ご鞭撻戴く早稲田大学堀内和夫教授、九州芸術工科大学瀧山龍三教授、当社奥村功代表取締役、滝沢省吾取締役、津村盈児取締役、及び才村恵さんに感謝申し上げます。

【参考文献】

- (1) 小倉、高原他 : 「波浪データ収集処理システム」FUJITSU 32、7 1981
- (2) 山本、新谷他 : 「東京都水防災総合情報システム」FUJITSU 42、6 1991
- (3) 高原、新谷他 : 「センサベースシステムの既設システムから新設システムへの移行についての一考察」1991信学春全大A-306 1991
- (4) 高原、新谷他 : 「方式設計過程のモデル化」情処44回全大3E-9 1992
- (5) 高原、新谷他 : 「センサベース・ネットワークシステム等の設計過程と論理構造の構造関数」情処42回全大5G-5 1991
- (6) 高原、新谷等 : 「情報システム方式設計についてのノート」平4電学北陸連大B-207 1992
- (7) 高原 : 「通信過程の論理構造について」情報理論とその応用シンポジウムSITA'90 pp. 687~692 1991