

通信ソフトウェア設計支援環境: ITECS(1)

6 J-2

-全体構成-

太田正孝† Dusan Jokanovic† 安藤津芳† 更科克幸† 山野敬一郎† 岡崎直宣† 三上節子† 高橋薫††

†(株)高度通信システム研究所 ††東北大学

1.はじめに

通信ソフトウェア開発において、仕様の作成が重要であることが認識されている^[1]。本稿では、仕様設計を中心にとらえた通信ソフトウェア開発過程とその支援法について述べる。

通信ソフトウェア開発においては、複数種類の仕様が存在する。すなわち、抽象度の最も高い要求仕様からソフトウェアのモジュール仕様といった抽象度の低いものまで複数存在する。従って、仕様を各工程に応じて段階的に抽象度を低くしてゆく必要がある。このため、文献[2]では、SDL/GR記述を対象として、1段階の詳細化を支援する方法を提案している。しかし、先に述べたように一般には複数回の詳細化が必要である。そこで本稿では、要求仕様が正しく反映されている詳細仕様(モジュール仕様)を作成する支援法を提案する。さらに、この過程で作成した仕様からソフトウェア、試験仕様を生成し、コーディング作業、システム試験まで支援する通信ソフトウェア高信頼化のための総合的な支援法を提案する。

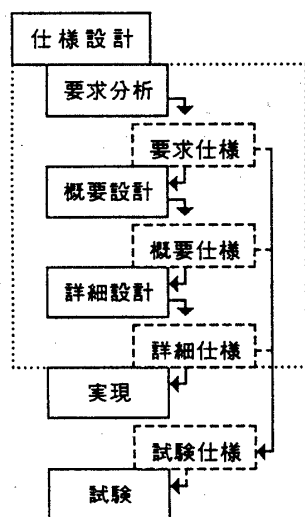


図1 通信ソフトウェア製造過程

2. 通信ソフトウェア高信頼化の問題点

図1にウォータフォールモデルに基づく通信ソフトウェア製造過程を示す。図1に示すように、一般にソフトウェア製造過程における各工程では、仕様を出力し、それが次の工程への入力となっている。この通信ソフトウェア製造過程においては仕様が重要な役割を果たす。従って、通信ソフトウェア開発を成功させるには「これらの仕様をいかにして高信頼なものにし、それを次工程へ正しく反映させるか」が重要となってくる。このように仕様をとらえた時、現状の仕様記述には以下の問題が存在する。

- (1) 自然言語中心の仕様記述, 自然言語の曖昧な表現による誤解
- (2) 通信処理には例外処理が多く, 仕様の書き漏れが起こり易い
- (3) 記述した仕様中の誤り(設計者の意図と異なった記述, 仕様の矛盾等)が検出しにくい。

以下、本稿では通信ソフトウェア製造過程の中心を仕様設計と捉え、上記の問題点を踏まえた通信ソフトウェア設計支援法と支援システムについて述べる。

3. 問題解決の技術課題とアプローチ

2.で述べたように、「ソフトウェア製造過程は仕様設計過程である」と見ることができる。上記問題点(1),(2)を解決した高信頼な仕様設計とは

- i) 仕様の厳密性
- 仕様に曖昧性がなく厳密に記述できること
- ii) 仕様の読解性
- 記述された仕様が一意に容易に理解できること
- iii) 仕様記述の容易性
- 大規模な仕様が容易に記述できること

なる条件を満たす仕様の設計を実現することである。そこで、ここでは形式的仕様記述言語の1つであるLOTOSを用いることにする。上記の条件(i)~(iii)を満足するよう、LOTOSを用い以下のようなアプローチをとる。

- i) 仕様の厳密性 - LOTOSによる厳密な仕様記述
- ii) 仕様の読解性 - 仕様の図的表現
- iii) 仕様記述の容易性 - 仕様の段階的詳細化
(iii)の仕様の段階的詳細化に基づくソフトウェア設

A Support Environment for Communication Software Design: ITECS(1)

- System overview -

Masataka OHTA†, Dusan JOKANOVIC†, Tsuyoshi ANDO†, Katuyuki SARASHINA†, Keiichirou YAMANO†, Naonobu OKAZAKI†, Setsuko MIKAMI†, Kaoru TAKAHASHI††

†AIC System Laboratories, ††Tohoku University

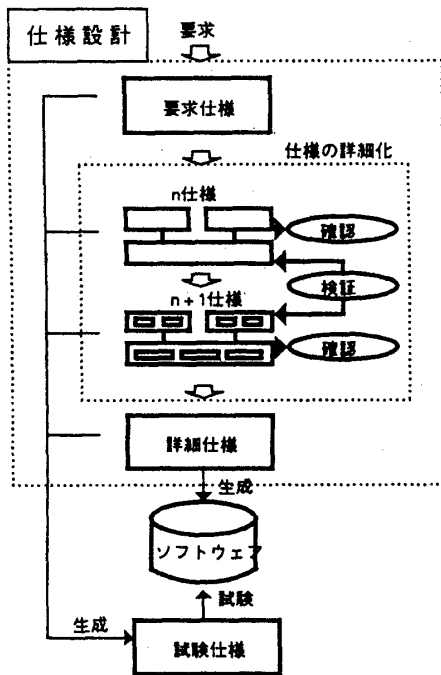


図2 ソフトウェア設計過程

設計過程を図2に示す。1.で述べたように仕様には抽象度の高い要求仕様から、プログラム仕様を表す詳細仕様まで複数存在する。これをここでは、図2に示す詳細化過程により段階的に抽象度を低くしてゆく。すなわち、① n仕様の定義を行う ② 定義したn仕様が設計者の意図を正しく反映されているか確認する ③ 上位の仕様を参考にしてn+1仕様を定義する ④ n仕様をn+1仕様に正しく引き継がれているかを検証する。以上の①~④を要求分析による要求仕様定義から初め、十分な詳細化が行われるまで繰り返す。

以上の過程は仕様に関し、確認、検証により上位仕様の要件を正しく反映させながら、詳細化を行ってゆくものである。また、LOTOSは高い検証能力も有しており、問題点(3)も解決することができる。

この過程により、要求仕様が正しく反映された詳細仕様が作られることになる。このようにして高信頼な詳細仕様が作成されれば、これからプログラムのかなりの部分の自動生成が可能となる。更に、定義した仕様から試験仕様を生成することにより、通信システムの試験をより完全なものにすることができる。

以上のようにLOTOSを用い段階的な仕様設計を行うことにより、仕様を高信頼にし、プログラミング、試験仕様作成のかなりの部分が自動化され、結果として高信頼な通信ソフトウェア設計支援が可能となる。

4. 仕様設計支援

図2で示した通信ソフトウェア設計過程を支援するために、図3に示す支援環境ITECS(Integrated Environment for Constructing high-reliable Software)を開発している。ITECSは

- (a) 仕様作成支援^[3]
- (b) 仕様検証支援^[4]
- (c) 試験仕様生成支援^[5]
- (d) プログラム生成支援

の支援を行う。支援(a)により仕様の詳細化を行い、支援(b)で記述した仕様が正しいかどうかを判定する検証を行う。これら支援(a),(b)を繰り返して使うことにより仕様を詳細化し、実現(プログラミング)できる情報を含んだ詳細仕様を作る。その後、支援(d)でプログラムを生成し、支援(c)で生成した試験仕様により、さらに高信頼なソフトウェアにする。

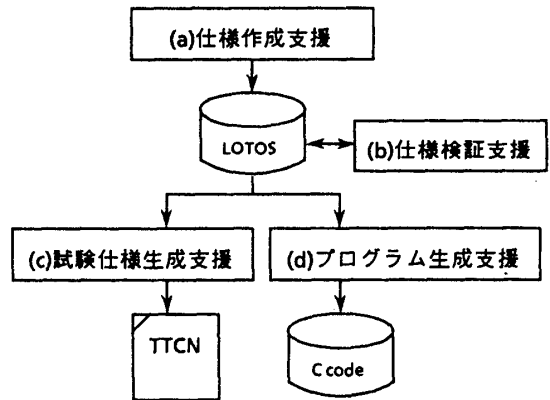


図3 ITECSシステム構成

5. まとめ

本稿では、仕様設計を中心とした通信ソフトウェア設計支援法とその支援環境ITECSの全体構成について述べた。現在、支援(a)~(c)の基本バージョンが完成し、単純化した交換サービス仕様に適用し、提案した設計過程を評価中である。

今後の課題としては、ITECSの機能拡張を行うとともに、現実的な通信サービスのソフトウェア開発に適用し、実用面から本支援法の評価を行ってゆく。

謝辞

本研究についてご指導いただいた東北大学野口正一教授、および、白鳥則郎教授に深謝いたします。また、本研究の機会を与えていただいた当社緒方秀夫常務に深謝いたします。

参考文献

- [1]Balzer R.: "A 15 Year Perspective on Automatic Programming", IEEE Trans. Software Eng., SE-11,11, pp.1257-1268(1985)
- [2]河田, 平川, 竹中: "通信サービス記述からプロセス動作仕様への変換の概要", 信学全大, B-536(1991)
- [3]安藤他: "通信ソフトウェア支援環境: ITECS(2)-仕様作成支援-", 情処第46回全大, 6J-3(1993)
- [4]山野他: "通信ソフトウェア支援環境: ITECS(3)-仕様検証支援-", 情処第46回全大, 6J-4(1993)
- [5]三上他: "通信ソフトウェア支援環境: ITECS(4)-試験仕様生成支援-", 情処第46回全大, 6J-3(1993)