

## 入出力追加型の仕様変更における影響範囲追跡方法の検討

服部孝俊† 山本修一郎‡ 伊集院正†

†日本電信電話(株) 情報流通プラットフォーム研究所 ‡(株)NTTデータ 技術開発本部

### 1. はじめに

#### 1.1 現状の仕様変更管理の問題点

ソフトウェアの開発では、一部の構成要素に生じた変更が他の構成要素に及ぼす影響を把握する事(以下、これを仕様変更の追跡と呼ぶ。)が必要となる。

仕様変更追跡の技術としてこれまで部品間の関係をDBに登録し、これを検索するという方法がいくつか提案されている。[1][2]

しかし、これらの方法はいずれもハードウェア製品の構成要素を対象としたものであり、処理相互の呼び出し・同期・データ入出力等の入り組んだ仕組みを持つソフトウェアの仕様変更にはそのまま適用できない。

そのため、仕様変更の追跡は膨大な仕様書を逐一参照しながら人間の手で行なうしかないのが現状である。

#### 1.2 方針1・コラボレーション図による追跡

本検討では効率的な仕様変更追跡を行うために、データの入出力やプログラムの呼び出し関係や引数の入出力関係を次に示すようなコラボレーション図で記述する。そして、仕様変更のあった処理部・引数を起点として、フロー線で結ばれた処理部・引数に影響が及ぶかを逐次判定する事により追跡を行なう方針を取る。

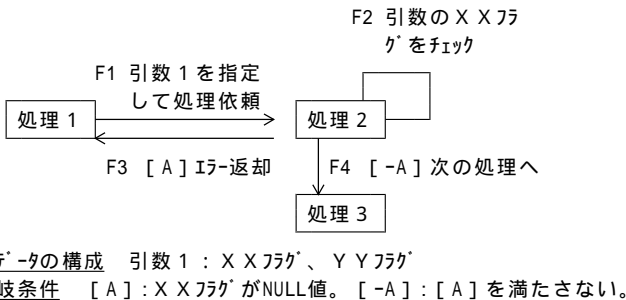


図1-1 コラボレーション図の記述例

なお、図でF1, F2, ...等の番号は矢印で結ばれたフロー線の生起順序を表す。

[A]はフロー線の分岐条件を表す。その内容は引数の構成と共に各図の左端に示す事とする。

#### 1.3 方針2・類型毎の検討

方針1で追跡を行うための最適な方法は仕様変更の種類によって異なる事が予想される。そのため、本検討では前回報告[3]で述べたように、仕様変更を類型化し、類型毎に検討を行なう方針を取る。

#### 1.4 入出力追加型の仕様変更について

入出力追加型は、「起動時に住所データの入力を要求する仕様にする」等、新たに引数の入出力処理を追加する場合である。

入出力追加型は新たな処理の追加であるため、個々のデータ項目の変更・追加に比べ、影響の及ぶ範囲が予測しにくく、追跡方法の確立が困難である事が予想される。そのため、本検討では特にこの類型を取りあげた。

### 2.1 引数入出力型仕様変更における影響の及び方の検討

#### (1) 具体例からの検討

図2-1の社員情報検索処理でF4の部分に住所データ返却を追加する(L4)ためには、住所データを生成可能な箇所から、追加箇所まで移動させる必要がある。

そのため、次の処理が必要になると考えられる。

- ・住所データの元となるデータ項目(県名、市名)を、生成可能箇所から取得する。(図2-1・L1)
- ・県名、市名から住所データを生成する。(同図・L2)
- ・住所データを追加箇所F4まで移動させる。(L3)

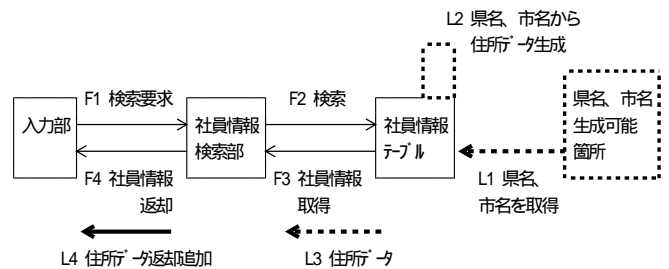


図2-1 社員情報検索処理で住所データ返却を追加した例

#### (2) 具体例の一般化

上記例から次の事が分かる。

引数の入出力を追加する場合、追加引数又はその元となるデータ項目を生成可能な箇所(図2-1の処理部X)から、追加箇所(同図・L4)又は必要とする箇所までの経路部分(同図・L1, L3)に引数入出力(L3)又はその元となるデータ項目取得(L1)を追加するという形で影響が及ぶ。

### 2.2 追跡の方法

以上からすると、生成可能箇所と引数追加箇所との間の経路を辿る、という方法で引数入出力の追加の影響を追跡出来る事になる。以下、その具体的手順を整理する。

#### 手順1. 生成可能箇所確定

追加入出力引数・その引数を構成するデータ項目のうち、いずれかを生成可能な箇所を確定する。

#### 手順2. 影響を受ける経路確定

コラボレーション図を辿り、追加箇所・生成可能箇所・必要箇所を結ぶ経路を確定する。図2-1では、破線フロー線(L1, L3)が該当する。

#### 手順3. 影響内容の判定

次の2つの候補のうち、可能性が高いと考えられるものを人間の判断で絞り込み、影響内容とする。

候補1. 手順2の全経路において追加引数と同じ引数(図2-1の住所データ)の入出力を追加する。

候補2. 生成可能箇所・途中処理部(図2-1の社員情報テーブル)間の経路(図2-1・L1の部分)において引数生成に必要なデータ項目だけを既存の引数に追加する。

・途中処理部で追加引数を生成する。(図2-1・L2の部分)

## 2. 入出力追加型の仕様変更における追跡方法

- ・途中処理部から追加箇所までの経路(図2-1・L3の部分)では追加引数そのもの入出力を追加する。

### 2.3 本方式を実現する際に予想される困難点

次の困難点が予想される。

#### 困難点1.

生成可能箇所がいくつでも考えられ、特定できない。

#### 困難点2.

生成可能箇所が複数の場合、経路候補が多数になり、特定性が悪くなる。

## 3. 具体例に基づく上記困難点の検証

以下では、氏名、住所、発表分野を入力して学会発表申し込みを行うシステムの例を用いて、上記困難点の有無を検証する。

### 3.1 コラボレーション図

図3-1に学会発表システムのコラボレーション図を示す。

図中、処理部1は入力された住所・分野の有無チェック及びエラーの返却を、処理部2は申し込みの登録を行なう。

引数1、2にはそれぞれ該当住所・分野の有無に関する情報が格納される。

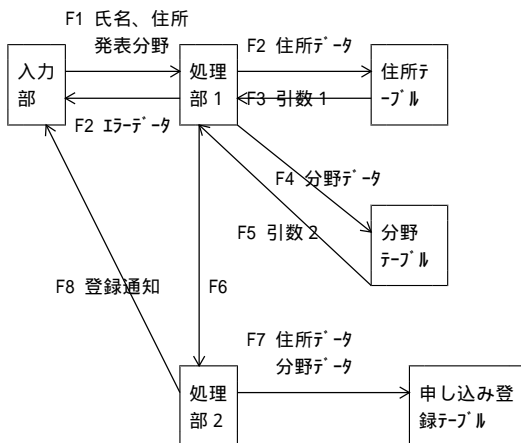


図3-1 学会発表申し込みシステムのコラボレーション図

### 3.2 追跡方法の適用例1

以下の(a)~(c)において、次の例1の仕様変更を行なった場合の追跡方法の適用例を示す。

例1)F7に国籍データ(地域、国名)の登録を追加する。

(a)手順1. 生成可能箇所確定  
国籍データの生成方法は次の2通りである。

- 方法1 住所テーブルに国籍カラムを作り、住所データを元に検索する。
- 方法2 申請者が自分で入力する。

このことから、住所テーブル、入力部が生成可能箇所と判断される。

(b)手順2. 影響経路確定  
住所テーブルから処理部2に至る経路・F3, F6及び入力部から処理部1に至る経路・F1, F6が該当する。

(c)手順3. 影響内容候補

候補1.  
住所テーブルに「国籍データ」そのものを登録しておく。そして、F3、F6には国籍データ入出力を追加する。

候補2.  
住所テーブルには国籍データを構成する「地域」「国名」を

登録する。そして、F3の引数1のデータ項目に「地域」「国名」を追加し、処理部1、2いずれかで国籍データを追加する。

### 3.3 追跡方法の適用例2~4

表3-1に次に示す例2~例4についての生成可能箇所・影響経路の確定結果を3.2の例1の結果と併せて示す。

例2) F8で当学会でこれまで同一分野で発表された論文名を出力するようにする。

例3) F8で登録番号データも返却するようにする。

例4) F8で登録失敗時には例外を返却するようにする。

	生成可能箇所	影響経路
1	住所テーブル、入力部	{F1,F6}あるいは{F2,F6}
2	分野テーブル	F5、F6
3	申し込み登録テーブル	F7
4	処理部2	なし

表3-1 3.2・例1及び3.3・例2~4についての生成可能箇所・影響経路確定結果

### 3.4 困難点についての検証結果

上記適用例を見ると、いずれも生成可能箇所を決める事が可能であり、困難点1はクリアされる。又、生成可能箇所が複数になる例1においても経路候補は2つに絞り込まれており、困難点2もクリアされる。そのため、検討方式は有効と評価出来る。

## 4. まとめ

本稿では、データの入出力を追加する際、生成可能箇所から追加箇所までに追加引数あるいはその元となるデータ項目の移動が必要となる点に着目し、入出力追加型の仕様変更における影響範囲の追跡方法の提案、その有効性の検証を行なった。

## 5. 今後の検討課題

今後は次の点につき、検討を進める予定である。

#### 経路の判定方法

影響経路を経路解析プログラムを用いて自動的に判定する方法を検討する予定である。

#### 候補の絞り込み方法

経路範囲・内容につき、何らかのルールを用いて絞り込みあるいは順位付けを行う方法を検討する予定である。

#### より詳細な類型化・対象システムの類型化

上記ルールの抽出を容易にするために、入出力追加型仕様変更を追加引数の機能・役割に応じて類型化する予定である。

又、対象システムについても、目的・処理の形態に応じ類型化を行う予定である。

## 6. 参考文献

- [1] 組立構成品の仕様変更システム：  
(特開平8-161386)
- [2] 図面影響範囲検索方法:(特開平8-69480)
- [3] 依存関係図による仕様変更影響追跡方法の検討：  
服部、山本、小林 K B S E 2 0 0 2 - 3 .  
P 2 5 . 2 0 0 2 年