

# データフロー解析による機能仕様のカスタマイズ支援方法

4 J-6

新江 学, 瀬古沢 照治

(株)日立製作所 システム開発研究所

## 1 まえがき

システム開発には特定ユーザ向けに単品として開発する場合や、分野向けに標準システムを構築しておき、それを基にユーザ向けシステムを開発する場合がある。一般に後者の場合、ユーザ要求に合わせて標準システムのカスタマイズを行なう。この時、標準システムの機能について要不要を判断し、変更や追加すべき機能を明らかにする必要がある。しかし従来の機能仕様書では、業務とシステム機能との関係や機能間関係が明確ではなく、機能の要不要や変更すべき機能を判断することが困難であった。これに対し我々は、これらの問題を解決するには機能の定義洩れ確認や、不要データの確認や、機能変更時の影響範囲の特定方法が必要と考え、業務とシステム機能との関係および機能間関係を記述する機能仕様記述法と、該記述法を用いて機能仕様のカスタマイズ支援方法について検討を行なった。以下、臨床検査システムを例に説明する。

## 2 データフロー解析による影響分析

一般に、機能が役割を果たすにはデータを必要とする。同一データが複数の機能で使用される場合、その内の一つの機能を変更すると、データを介して他の機能にも何らかの影響が生じると考えられる。ここで同一データとは、大域変数で表されるデータだけでなく論理上同一内容を示すデータも指す。このようなデータフロー解析はプログラムスライシング技術<sup>[1]</sup>の中で、プログラム保守のためのプログラム理解を目的として行なわれている。本稿では機能仕様を対象として、機能とデータの関係から機能間の影響分析を行なうことを考えた。

## 3 機能仕様記述法

### 3.1 構成

機能仕様レベルでのカスタマイズ支援を行なうために、システム化する業務の仕組みの定義（業務システム仕様）とシステムの機能の定義（情報システム仕様）について、各々詳細に定義する共に、各々の関係を明確にする。このため本機能仕様記述法では、表1に示す要素を用いてシステムの機能仕様を記述する。

#### 3.1.1 ワークフロー

ワークフローはシステム化の対象である業務をフロー形式で表したものであり、業務の作業工程を定義する

表 1: 機能仕様記述の構成要素

仕様レベル	要素名	内容
業務システム仕様	ワークフロー	システム化対象の業務をフローで表したものを。
	ステージ(作業工程)	ワークフローの構成要素であり、業務の作業工程を表す。入出力データと工程内容で定義し、開始イベントや入出力手段と関連付けて表す。
	情報管理ワーク	業務とシステムの機能に必要な情報(データ)をまとめたもの。
情報システム仕様	プロセス(処理)	ステージの工程内容の構成要素であり、システムの処理を表す。入出力データと処理内容で定義する。

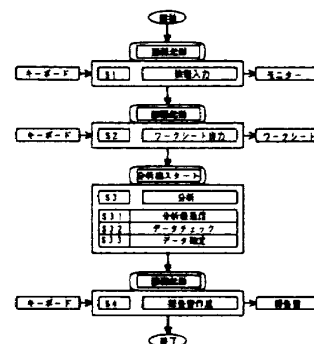


図 1: ワークフローの例

(図1)。ワークフローは作業の各段階を表す「ステージ」とその外部的仕様を表す開始イベントと入出力手段とから成る。また「S3 分析」のようにステージの階層化によりトップダウンに業務構成を決定できる。なおここでは、ユーザとのインタラクションがある作業と、システムにより自動化された作業をステージとした。

#### 3.1.2 情報管理ワーク

情報管理ワークはシステム化対象の業務およびシステムの機能に必要な情報(データ)を集約したものであり(図2中のデータおよびデータグループ欄)、その位置付けは仮想的製品または書類である。前述のワークフローは情報管理ワークに対する処理の流れと見なせる。また情報管理ワーク内のデータを種別や使用目的により分類したものをデータグループと呼ぶ時、図2の「受付日」はデータ名、「受付情報」はデータグループ名である。

#### 3.1.3 ステージ

「ステージ」はワークフローが表す業務の各作業工程を表す。「ステージ」では入出力データや、そのステージのシステム動作を表す「工程内容」を定義する(図3参照)。「工程内容」は複数の「プロセス」で構成され、データフロー図<sup>[2]</sup>で表す。「ステージ」で定義する入・出力データは、「プロセス」における入・出力データ定義から取り込む。これにより業務システム仕様と情報システム仕様の関連付けが行なわれる(表1)。

A support method of customizing functional specification

Manabu Niie, Teruji Sekozawa

System Development Laboratory, Hitachi, Ltd.

データおよびデータグループ		データ入力		データ出力	
		ステージ	プロセス	ステージ	プロセス
前日情報	受付情報	受付日	S1, S4, P1, P2, P4, P11	S1, S4	P1, P2, P4, P11
	受付情報	受付番号	S1, S4	P1, P2, P4, P11	S1, S4, P1, P2, P4, P11
患者情報	患者情報	患者番号	S1, S4	P1, P2, P4, P5, P11	S1, S4, P1, P2, P4, P5, P11
	患者情報	氏名	S1, S4	P1, P2, P4, P5, P11	S1, S4, P1, P2, P4, P5, P11
	患者情報	性別	S1, S4	P1, P4, P11	S1, S4, P1, P4, P11
検査元情報	検査元情報	検査コード	S1, S4	P1, P4, P11	S1, S4, P1, P4, P11
	検査元情報	検査種別コード	S1, S4	P1, P4, P11	S1, S4, P1, P4, P11
	検査元情報	検査優先度	S1, S4	P1, P4, P11	S1, S4, P1, P4, P11
結果情報	結果情報	コメントコード	S4	P11	S4, P11
	結果情報	コメント名	S4	P11	S4, P11
	結果情報	検査出力装置状態	S4	P11	S4, P11
検体情報	検体情報	検体識別番号	S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16, S17, S18, S19, S20, S21, S22, S23, S24	P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P19, P20, P21, P22, P23, P24, P25, P26, P27, P28, P29, P30, P31, P32, P33, P34, P35, P36, P37, P38, P39, P40, P41, P42, P43, P44, P45, P46, P47, P48, P49, P50, P51, P52, P53, P54, P55, P56, P57, P58, P59, P60, P61, P62, P63, P64, P65, P66, P67, P68, P69, P70, P71, P72, P73, P74, P75, P76, P77, P78, P79, P80, P81, P82, P83, P84, P85, P86, P87, P88, P89, P90, P91, P92, P93, P94, P95, P96, P97, P98, P99, P100	S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16, S17, S18, S19, S20, S21, S22, S23, S24
	検体情報	バーコード番号	S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16, S17, S18, S19, S20, S21, S22, S23, S24	P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P19, P20, P21, P22, P23, P24, P25, P26, P27, P28, P29, P30, P31, P32, P33, P34, P35, P36, P37, P38, P39, P40, P41, P42, P43, P44, P45, P46, P47, P48, P49, P50, P51, P52, P53, P54, P55, P56, P57, P58, P59, P60, P61, P62, P63, P64, P65, P66, P67, P68, P69, P70, P71, P72, P73, P74, P75, P76, P77, P78, P79, P80, P81, P82, P83, P84, P85, P86, P87, P88, P89, P90, P91, P92, P93, P94, P95, P96, P97, P98, P99, P100	S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16, S17, S18, S19, S20, S21, S22, S23, S24
	検体情報	検体識別コード	S1, S4	P1, P4, P11	S1, S4, P1, P4, P11
検査結果情報	検査結果情報	検査日時	S1, S4	P1, P4, P11	S1, S4, P1, P4, P11
	検査結果情報	検査番号	S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16, S17, S18, S19, S20, S21, S22, S23, S24	P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P19, P20, P21, P22, P23, P24, P25, P26, P27, P28, P29, P30, P31, P32, P33, P34, P35, P36, P37, P38, P39, P40, P41, P42, P43, P44, P45, P46, P47, P48, P49, P50, P51, P52, P53, P54, P55, P56, P57, P58, P59, P60, P61, P62, P63, P64, P65, P66, P67, P68, P69, P70, P71, P72, P73, P74, P75, P76, P77, P78, P79, P80, P81, P82, P83, P84, P85, P86, P87, P88, P89, P90, P91, P92, P93, P94, P95, P96, P97, P98, P99, P100	S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16, S17, S18, S19, S20, S21, S22, S23, S24
	検査結果情報	検査優先度	S1, S4	P1, P4, P11	S1, S4, P1, P4, P11
検査結果情報	検査結果情報	検査結果	S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16, S17, S18, S19, S20, S21, S22, S23, S24	P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P19, P20, P21, P22, P23, P24, P25, P26, P27, P28, P29, P30, P31, P32, P33, P34, P35, P36, P37, P38, P39, P40, P41, P42, P43, P44, P45, P46, P47, P48, P49, P50, P51, P52, P53, P54, P55, P56, P57, P58, P59, P60, P61, P62, P63, P64, P65, P66, P67, P68, P69, P70, P71, P72, P73, P74, P75, P76, P77, P78, P79, P80, P81, P82, P83, P84, P85, P86, P87, P88, P89, P90, P91, P92, P93, P94, P95, P96, P97, P98, P99, P100	S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16, S17, S18, S19, S20, S21, S22, S23, S24
	検査結果情報	検査結果	S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16, S17, S18, S19, S20, S21, S22, S23, S24	P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P19, P20, P21, P22, P23, P24, P25, P26, P27, P28, P29, P30, P31, P32, P33, P34, P35, P36, P37, P38, P39, P40, P41, P42, P43, P44, P45, P46, P47, P48, P49, P50, P51, P52, P53, P54, P55, P56, P57, P58, P59, P60, P61, P62, P63, P64, P65, P66, P67, P68, P69, P70, P71, P72, P73, P74, P75, P76, P77, P78, P79, P80, P81, P82, P83, P84, P85, P86, P87, P88, P89, P90, P91, P92, P93, P94, P95, P96, P97, P98, P99, P100	S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16, S17, S18, S19, S20, S21, S22, S23, S24
	検査結果情報	検査結果	S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16, S17, S18, S19, S20, S21, S22, S23, S24	P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P19, P20, P21, P22, P23, P24, P25, P26, P27, P28, P29, P30, P31, P32, P33, P34, P35, P36, P37, P38, P39, P40, P41, P42, P43, P44, P45, P46, P47, P48, P49, P50, P51, P52, P53, P54, P55, P56, P57, P58, P59, P60, P61, P62, P63, P64, P65, P66, P67, P68, P69, P70, P71, P72, P73, P74, P75, P76, P77, P78, P79, P80, P81, P82, P83, P84, P85, P86, P87, P88, P89, P90, P91, P92, P93, P94, P95, P96, P97, P98, P99, P100	S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16, S17, S18, S19, S20, S21, S22, S23, S24

図 2: 情報管理ワークの例

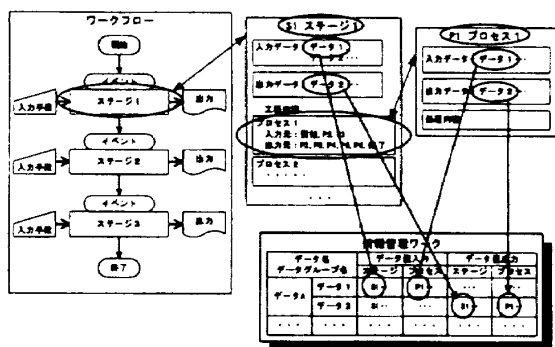


図 3: 関連付け手順

### 3.1.4 プロセス

「プロセス」は、入出力データや使用するデータベース、処理内容を定義する(図3参照)。「プロセス」にて定義したデータは、「ステージ」における入出力データとして割り当てられる。

## 4 カスタマイズ支援方法

### 4.1 準備

#### 4.1.1 情報管理ワークによる関連付け

情報管理ワーク上のデータについて、ワークフローとステージおよびプロセスの定義を用い、各データがどのステージやプロセスに入力され、どのステージやプロセスから出力されるかを調べ、その結果を情報管理ワークのデータ値入力・出力欄にまとめる。ここで、「データ値入力」はデータの値がプロセスやステージに入力されることを表し、「データ値出力」はプロセスやステージからデータに値が出力されることを表す。例えば図3において、「プロセス1(P1)」の入力データ「データ1」はP1へデータ1が入力されデータ1からP1へそのデータ値が入ることを示すので、情報管理ワークの「データ1・データ値入力・プロセス」欄にはP1が入る。なお図2はデータとステージおよびプロセスとの関連付けがなされた情報管理ワークを表す。

#### 4.1.2 参照関係のブラウジング

前述のようにデータに着目しステージとプロセスを整理することで、システムで用いるデータとそのデータを

用いて実施するステージやプロセスとの関係が明らかになる。また、関連するステージやプロセスがないデータが存在する場合は、(a) そのデータを使用する機能がステージやプロセスで定義されていないか、(b) そのデータが不要であるか、のいずれかであると考えられる。

## 4.2 カスタマイズ

### (1) データの変更

データのサイズや型を変更する場合、情報管理ワークから該当するデータを探し関連するステージとプロセスを抽出し変更する。またデータを追加する場合は、そのデータの使用目的を考え情報管理ワーク内の適切なデータグループ内に追加する。そして、そのデータグループに属する他のデータが関連するステージとプロセスを調べる。これらステージやプロセスは新規に追加したデータに関連する機能であり変更が必要である。

### (2) ステージ、プロセスの変更

一般に機能変更は新規データの追加や既存データの削除を伴う。例えば臨床検査システムにおいて、全て同列に扱っていた検体を至急検査を行なうもの(至急検体)とそうでないもの(通常検体)に区別し、至急検体を優先して検査する、という機能(至急検査機能)に変更する場合を考える。ここで、検体を至急検体として扱うために「至急」という属性(データ)を考えると、「至急」データは検体を識別する情報であるので、情報管理ワーク(図2)の「検体識別情報」グループに追加できる。そして前述のデータ追加と同様に、「検体識別情報」グループ内の他のデータについて、関連するステージおよびプロセスを調べる。これらステージとプロセスは、検体の識別を行なう機能や検体の識別を使って行なう機能に関連する。従って「至急検査機能」への変更に伴い、これらステージやプロセスの変更が必要である。

### 4.3 効果

データ変更のみならずステージやプロセスの変更の場合も、情報管理ワークにおいてデータとステージおよびプロセスとの関連を調べることで影響波及箇所を特定できる。このように機能定義洩れおよび不要データの確認や機能変更時の影響範囲の特定が可能になる。

## 5 むすび

本稿では情報処理システムの機能仕様設計に関し、機能仕様のカスタマイズ支援方法について検討した。本方法はカスタマイズ対象のステージやプロセスを明示することで設計者を支援する。今後は、正確な影響範囲分析のための適切なデータ分類方法や、情報管理ワークの作成支援方法について検討する。

## 参考文献

[1] 下村隆夫, プログラムスライシング技術と応用, 共立出版, 1995.  
 [2] 三浦大亮ほか, システム分析, 共立出版, 1987.