

# 再利用支援システム S R E D

7S-1

田中 利幸<sup>1</sup> 山城 明宏<sup>1</sup> 蓮田 広保<sup>2</sup> 松村 一夫<sup>1</sup>  
 株式会社 東芝 1 システム・ソフトウェア技術研究所  
 2 システム・インテグレーション開発部

## 1. はじめに

ソフトウェア生産の工業化を目的とした一貫生産支援システム I M A P [1] では、品質が保証されている部品を組み合わせることでソフトウェア製品を生産し、製品の品質と生産性の向上を図ることを目指している。

部品の再利用を効果的に実現するためには、部品を前提としたソフトウェア製品の開発の方法論、方法論に基づいて部品の再利用と開発を支援するためのツールや組織体制など、各種の観点から統合的に整備された開発環境が必要である。このソフトウェア開発環境に要求される機能の1つとして、部品を蓄積管理し、開発時に部品を提供する機能が上げられる。この機能を実現するために、我々はソフトウェア製品の開発における部品の形態と「部門・プロジェクト・個人」という運用規模(クラス)、及び「部品部/製品部」という組織体制を特徴とした部品運用モデルの構築を行い、これに基づいた再利用支援システム S R E Dを開発した。本稿では、この2点について述べる。

## 2. 部品運用モデル

部品の開発・管理・利用といった運用に関して、図1に示す組織クラス、部品の形態に基づいた運用モデルを考えている。

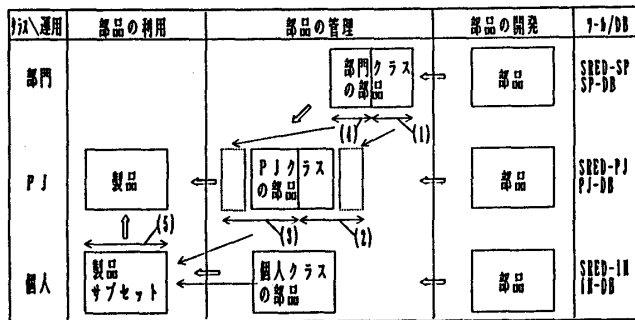


図1 運用モデル

## 2.1 組織の形態

組織とは、業務に携わる人の集合であり、その形態として種類とクラスに基づく分類を行なう。

組織の種類 = 部品部 + 製品部

組織クラス = 部門 + プロジェクト(PJ) + 個人  
 「製品部/部品部」という組織の種類は、部品の先行手配と並行開発を考え、ソフトウェア部品とソフトウェア製品の開発を分業化するために設けている。この分業と

は、理想的には部品の開発・管理を部品部で、部品の利用を製品部で行なうことである。「部門/PJ/個人」というクラスは、部品の運用規模に基づく階層である。この組織のクラス毎に部品を管理する。

## 2.2 部品の形態

部品の分類方法には、使用方法や機能により各種の方法があるが、ここでは部品の操作対象であるデータや資源(以下でデータと呼ぶ)の階層に基づき、部品を図2に示すようなレイヤに分類する。あるレイヤのデータを操作する場合には、その過程において、下位に存在する各種のレイヤのデータに対する操作が生じることを前提としている[2]。H/Wからアプリケーション機能までの一連のデータの階層に対して部品を用意することで、アプリケーションプログラムをデータから独立させ、汎用性を高めることができる。また、部品自身に関しても下位に存在する各種レイヤのデータに対して、独立性を保つことが可能となる。

レイヤ		データの種別
分野依存部分	第4層部品	アプリケーション機能
	第3層部品	分野依存データ
基盤部分	第2層部品	基本データ
	第1層部品	H/W, OS, F/W

図2 部品のレイヤ

## 2.3 組織の形態と部品の形態の関連

組織の種類とクラス、部品のレイヤに基づいた部品運用モデルを構築し、ソフトウェア開発環境に存在する部品群に適用することで以下を明確にする。

- ・各レイヤの部品をどのクラスで開発し、管理するべきなのか(部品の開発と管理)。
- ・製品開発に使用する部品をどのレイヤから引き出すか、あるいはどの部品を変更すれば上位レイヤの部品を利用することができるのか(部品の利用)。

これより、組織のクラス毎に部品のレイヤの整備を行い、これに基づいた部品の蓄積管理と部品の利用支援を考える。

組織の形態と部品の形態の関連を図1の(1)~(5)で表わす。

- (1) 部門クラスにおける、部品のレイヤの基盤部分の整備を表わす。
- (2) PJクラスにおける、基盤部分の整備を表わし、部門クラスにおいて用意されている部品の利用性を考える上で重要である。
- (3) PJに依存する部品、即ち分野依存部分の整備を表わし、リーダクラスの技術者のスキルが反映される部分でもある。
- (4) 部門クラスにおける分野依存部分の整備を表わす。ここでは、汎用性と性能の両方を満足する部品を開発しなければならない。
- (5) 製品開発で利用できる部品が個人に対してどの程度提供されているかを表わす。PJクラスにおける部

SRED : Software Module Reuse Environment  
 to assist Software Development,

Toshiyuki Tanaka<sup>1</sup>, Akihiro Yamashiro<sup>1</sup>,  
 Hiroyasu Hasuda<sup>2</sup>, Kazuo Matsumura<sup>1</sup>,

1 Systems & Software Engineering Lab.,  
 2 Systems Integration Division, TOSHIBA Corp.

品が利用できなければ個人クラスで開発する。各クラスで開発・管理すべき部品の構成内容（第1～4層部品）は、その上位クラスでの部品の整備の具合いで変動する。各レイヤの部品がどのクラスで開発されるべきかは、次節の調査例において述べる。

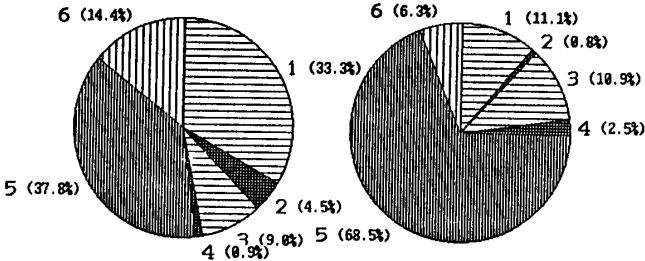
2.4 調査例

【対象】事務処理系製品において、特定のPJによる1サブシステムの開発事例を対象として、部品運用モデルに基づき使用されている部品の分類調査を行なった。

【方法】部品総数は110個であり、システムの標準回数として既に提供されているモジュールを部門クラスの部品、サブシステムの開発と並行して追加された再利用単位をPJクラスの部品と考えた。各部品のレイヤを操作対象に応じて決めたが、第4層部品は計測が困難だったため、今回の評価から省いた。（結果を図3に示す）

【結果】第1、2層部品は、部品数に比べると利用頻度はさほど多くない。しかし、ここで利用された部品群は他のサブシステムでも使用が可能である。PJクラスで追加された部品〔(2)の部分〕は、部門クラスで用意された部品よりも利用頻度は高いが、部門クラスで要求が予測できないほど複雑な仕様ではない。第1、2層部品は本来部門クラスで用意されるべき部品であるといえる。

第3層部品は、仕様がアプリケーションに依存しているために部門クラスで用意することが困難である。逆にPJクラスで開発された部品は非常によく使われており、PJクラスでは分野依存部分〔(3)の部分〕の整備を行なっていくことが現時点での妥当な部品開発の姿である。



利用部品数 : 利用している部品の数 (比率)  
 部品利用頻度 : 利用している部品の呼び出し回数 (比率)

図3 調査結果

3. SREDシステム

SREDは[部品部/製品部]を仲立ちするために、図1に示すように組織のレイヤに従って3種類の支援ツール[SRED-SP/SRED-PJ/SRED-IN]と部品DB[SP-DB/PJ-DB/IN-DB]から構成される部品蓄積管理検索システムである。

3.1 部品DB

部品DBでは、モジュール設計記述法TFF[1]に基づいて開発された部品をパッケージ単位で蓄積管理する。パッケージとは、ある観点に基づいて作成された処理とデータを集めたものである。上記の調査例で示したように、クラス毎に部品DBで管理する部品の構成内容は異なる。

3.2 支援ツール

各部品DBに対して、登録・検索・払い出し等の部品を運用するための一連の作業を行う支援ツールには、基本的な機能の他に、クラス毎の業務内容に基づいた機能が要求される。

SRED-SP	部品の利用率や変更履歴などを通して部門クラスの部品群を整備するための部品管理者支援機能（アナウンス機能も含まれる）
SRED-PJ	部品（部門/PJ部品）を収集する部品開発者支援機能（分野依存部品の利用可能性を明示する〔直接利用/下部部品の変更指示〕）。PJクラスの部品群を整備するための部品管理者支援機能。ソフトウェア方式設計を支援するための製品開発者支援機能（Upper CASEとの連携）
SRED-IN	部品（PJ/個人部品）を検索するための部品利用者支援機能。個人クラスの部品を管理するための部品管理者支援機能。モジュール設計を支援するための製品開発者支援機能（Lower CASEとの連携）

3.3 SRED-IN

SRED-IN (SRED-Individual) は、個人クラスの開発者を支援するためのツールである。製品開発者が製品サブセットを開発する際には、PJリーダが必要な部品を指示する。これは、PJリーダの経験的な知識によるフィルタリングが行なわれることであり、製品開発者にとっては部品に対する検索範囲が限定され、取り扱う部品数が減少することを意味する。従って、SRED-INでは、部品の一覧的な検索機能（ブラウザ型検索）や頻繁に利用する部品を強調する機能（頻度順検索）、あるいはモジュール設計時に部品の検索後、組み込みまでを支援するなどの設計作業との連携機能を重視している。連携の実施例を図4に示す。

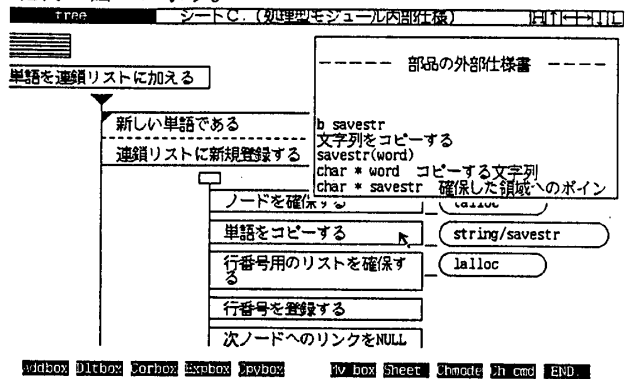


図4 仕様書エディタとの連携

4. おわりに

部品の運用を考えるために、[部品部/製品部]という平面的な組織体制だけでなく、運用規模に基づく[部門/PJ/個人]というクラスを導入した部品運用モデルと、モデルに沿った再利用支援システムSREDの概要、及びそのサブシステムSRED-INの機能のいくつかについて報告した。今後はモデルと各クラスの支援ツールの整備を行なうと共に、クラス毎あるいはクラス間における再利用を考慮した開発環境の構築を継続する。

【参考文献】

[1]大筆 他, "I MAPシステム (1)-(10)", 情報処理学会第31回全国大会予稿集, pp. 489-508.  
 [2]山城 他, "ソフトウェア生産における再利用環境", ソフトウェア・システム '88論文集, pp. 93-102, 1988.