

## 進化・適応型プロセス支援環境の構築 —DREAMパラダイム—

2M-3

東 基衛, 吉田 武司, 村田 篤紀  
早稲田大学理工学部

### 1 はじめに

TQCの原則の一つに良い品質は良いプロセスで作成り込むことがある。ソフトウェアの分野でも例外ではなく、良いプロセスをどのように作るかが重要な問題である。

当研究室では、プロセスに進化のメカニズムを組み込んで、一プロジェクト内で類似の作業を繰り返す際にはその作業、また類似のプロジェクトを推進する場合には過去のプロジェクトの経験が活かされて次第に作業の質及び能率が良くなるような支援環境の開発を目指している。

本発表ではその研究の基礎となるライフサイクルパラダイムを紹介する。これはまた今後の支援環境の目標を与えるものである。

### 2 従来のパラダイムとその問題点

従来のソフトウェアライフサイクルパラダイムには以下のような問題が存在する。

(1) 要求が決まらなると開発できない。何ができるかが分からないと要求は決められない。いずれも鶏と卵の問題から逃れることができない。

(2) 詳細にプロセスをデザインするためには、開発対象が明らかでなければならず、開発対象を明らかにするためにはプロセスを詳細化することが必要である。最初から詳細にプロセスを設計することは困難であり、意味がない。

(3) どのような要求分析技術を用いても要求は変化する。このため、要求を凍結するのではなく、常に要求の変化に対応できるパラダイムが必要である。

(4) TQCなどの改善アプローチは、それなりの効果があるが、しつめに依存するため、推進者がいなくなると、あるいは担当者が変わるともとの木阿弥になってしまう。このため自主的、自動的に改善を推進するメカニズムを導入する必要がある。

### 3 DREAMパラダイムの基本概念

これらの問題を解決するためには、問題に応じて適切なプロセスをデザインすること、経験がプロセスにフィードバックされるメカニズムを組み込むこと、積極的に新技術を取り入れプロセスを進化させる仕組みを作ること、作業の進行に伴ってプロセスを詳細化してゆくこと、および要求の変化に対応又は適応できるプロセス及びプロダクトの構造を採用することが必要である。

DREAM (Design, Refine, Evolve and Adapt Paradigm) は滝モデル、プロトタイプングモデル、スパイラルモデルなどをベースにして進化・適応のメカニズムを組み込んだマルチパラダイムである。ソフトウェアの開発に当たっては、まず概略の要求、計画によってプロセスを設計し、内容が具体的になるに従ってプロセスも詳細化してゆく。さらに各プロセスは、進化・適応のメカニズムにより改善してゆく。

DREAMにおけるプロセス及びプロダクトの進化・適応は、ダーウインの進化論における種の適応と、個の適応の概念に基づく。種の適応とは、以前のソフトウェアプロジェクトの成功、失敗の経験を教訓として活かすことにより、より勝れたプロセスを作り出すことを意味する。個の適応とは、プロジェクトの途中での経験をプロセスに反映させたり、要求の変化や環境変化に適応してプロセスを変化させたりすることによりプロセスを改善してゆくことを意味する。

近年適応型のユーザインタフェースが注目され、開発が試みられている。これは、適応型のシステムの一つである。ソフトウェア開発自体が人間-機械システムと考えられるので、この適応型システムをソフトウェア開発プロセスに持ち込むと適応型ソフトウェア開発システムとなる。このソフトウェア開発システムは、CASEツールなどの支援システムと人間作業から成り立つが、CASEツール等の開発や人間作業のプロセスデザイン等もまたソフトウェア開発であり、これらの開発プロセスをまた適応型にすると、3段階の進化・適応型システムが出来上がる。

DREAMでは、要求分析を、業務ドメインの要求とコンピュータドメインの要求を分離する。また、要求分析の後に開発が位置づけられるのではなく、

要求者側と開発者側の協調により作業が進行する。

#### 4 プロセスの設計

DREAMパラダイムでは、ソフトウェア開発はまずプロセスの設計から始まる。ソフトウェア開発では適当なライフサイクルモデルは問題領域によって異なる。このため、まず対象システムをサブシステムに分け、開発的な要素が強いサブシステムではスパイラルモデル、また比較的手慣れた分野のサブシステムでは滝モデル等適切なモデルをベースとして選択する。ここでライフサイクルモデルは一般化された抽象モデルであり、設計されたライフサイクルは、プロセスの集合であり、マスタープランである。

#### 5 プロセスの詳細化

次に各プロセスを具体的に設計する。本パラダイムでは、プロセスのアウトプットを次の下位レベルのオブジェクトの要求とその詳細化のプロセスのデザインと考える。すなわち、プロセスとプロダクトをカプセル化したものと考えてよい。これは対象プロダクトによって作業が異なるからである。例えばメニュー入力方式を採用すると決定して初めてメニュー画面の設計が必要になり、メニュー画面に対応したプログラムの詳細化が可能となる。各プロセスの設計には、これ迄の経験を活かすことが必要である。もしこれ迄の経験を活かした適切なプロセス設計支援ができればベースとなるライフサイクルモデルのプロセスを進化させることが可能となる。

#### 6 プロセスの進化適応

プロセスの進化適応の基本概念は、過去の経験の積極的な活用にある。このため、成功したアプローチは知識として支援環境に組み込み、失敗したアプローチは改善のためのヒントとする。この進化適応のメカニズムには、(1)人間が人間の作業プロセスを良くして行く、(2)人間が支援環境を改善して行く、(3)支援環境がより良い知識により人間を支援して行く、および、(4)支援環境が自らを自動的に改善して行く、という4通りのものが考えられる。

人間によるプロセスの改善には、例えばQCサークルで問題票の分析により、ガイドラインを作成し、利用を図ることがある。支援環境の進化、適応は、支援環境に組み込まれた知識の学習と、使用者の入力により行なわれる。例えばメニュー画面を多数設計するような、類似作業が繰り返されるようなプロセスでは学習効果が働き、プロセスが改善されていく。

#### 7 支援環境への要求

DREAMは、進化・適応型の支援環境を前提とする。それがPEACE (Process Evolution and Adaption CASE Environment) である。PEACEは、通常のCASEツールがプロダクトの設計、開発を支援するのに対して、プロセスの設計、詳細化及び設計、詳細化されたプロセスの進化・適応による改善を支援する。また、プロセスの設計、詳細化を支援するためオブジェクト指向アプローチを採用し、プロセスをオブジェクトとみてプロダクトと共に構成管理システムで管理する。支援環境はそれ自体が進化・適応型でなければならない(図1)。

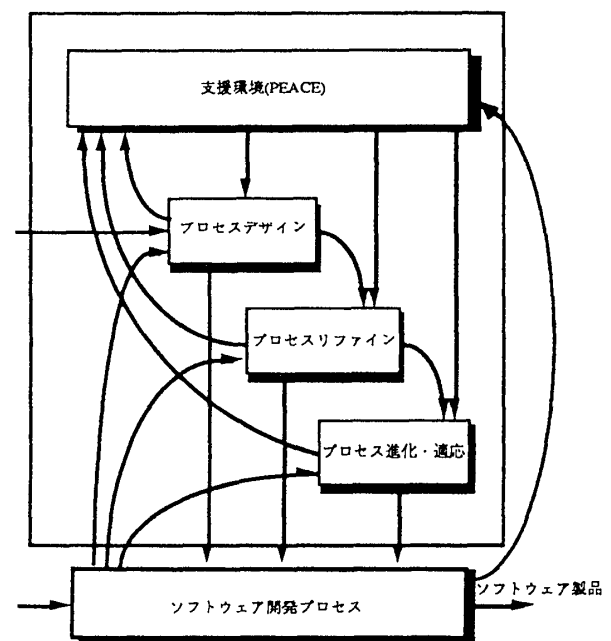


図1 DREAMパラダイムとPEACE支援環境

#### 8 おわりに

進化・適応型DREAMパラダイムを利用し、ソフトウェアを開発することには、現場の状況に適合した現実的な方法である。過去の経験及び新しい技術により人間及び機械双方のプロセスの改善が図れる、などの利点がある。本パラダイム及びその支援環境を開発するDREAM-PEACEプロジェクトは基本的な構想がほぼ固まり、部分的なプロトタイプ作成にとり掛かった所であり、実現には今後更に多くの研究を要する。本発表はその第1報であり、この分野に関心を持つ多くの人々のご意見ご指導を賜われれば幸いである。