

## ソフトウェアプロセスの動向

平山雅之

(株) 東芝 研究開発センター  
システム技術ラボラトリ

本稿では2002年1月に行われた「ウィンターワークショップ・イン・伊豆」での「ソフトウェアプロセス」トラックにおける議論をベースに、ソフトウェアプロセスに関する最近の研究動向および、プロセス研究における課題と今後の方向性などについて報告する。

ソフトウェアの急速な普及・拡大とともに、ソフトウェア開発における開発プロセスに大きな注目があつまっている。ワークショップでは、プロセスの意味、プロセスの設計と実践、プロセスの評価、プロダクトとプロセスの関係といった4つのテーマ、およびプロセス研究における今後の方向性などをディスカッションした。ソフトウェアプロセスについては、プロセスを可視化するためのデータの計測と蓄積、知識としての分析評価が重要であり、これらの活動について産学共同で取り組んでいくことが重要との共通認識を得た。

### Report of Winter Workshop in Izu Software Process

Masayuki Hirayama  
R&D Center, TOSHIBA Corp.

This report summarizes a software process track of winter workshop in Izu. We discussed the recent trend and their problems of software process technology. In the discussion, we focused the following topics.

- Meanings and role of software process
- Design and implementation of software process
- Evaluation of software process
- Relation between software process and product

In addition, we also discussed the feature work in this area. We confirmed the necessity of fast relation between process researcher and software engineer.

## 1 はじめに

本稿は2002年1月に行われた情報処理学会ソフトウェア工学研究会ウィンターワークショップでのソフトウェアプロセストラックでの発表、討議内容を中心に、ソフトウェアプロセスの最近の動向について報告する。

近年、日本のソフトウェア産業界では、CMM(Capability Maturity Model)をめぐる、ソフトウェアプロセスに関する関心が高まっている。そうした関心の中心には、「より品質の高いソフトウェアをより効率的に開発していきたい」という願望、あるいは、そこまで行かないにしても「現状の混沌としたソフトウェア開発を少しでもすっきりしたものになりたい」といった願望があると考えられる。

このような背景の中で、ウィンターワークショップでは、ソフトウェアプロセス関連トラックで7名の参加により、ソフトウェアプロセスに関する様々な試みや経験、課題などをディスカッションした。

## 2. 参加者ならびにポジションペーパー

### 2.1 参加者

今回のワークショップには、大学側研究者3名、企業側技術者5名の計8名が参加した。

討論リーダー： 平山雅之 (東芝)

討論メンバ： 大学関係者

河野 善彌 (東亜大学)

松下 誠 (大阪大学)

野中 誠 (早稲田大学)

企業側参加者

上野 浩一郎 (三菱電機)

田村 直樹 (三菱電機)

藤井 拓 (オーガス総研)

小笠原 秀人 (東芝)

### 2.2 ポジションペーパー

それぞれの参加者によるポジションペーパーのタイトルは表1に示すとおり。それぞれの内容のポイントやキーワードは以下のとおりである。

ポジションペーパーは大別すると、プロセス設計、プロセス評価、プロダクトとの関係という3つのグループに分けることができる。

#### プロセス設計

##### ① 適用型ソフトウェア開発プロセス (野中)

-品質機能展開を利用したプロセス定義

現実のソフトウェア開発では、開発しようとしているソフトウェアの特性や要求によって、開発プロセスをカスタマイズしていく必要がある。このペーパーでは、プロセス定義に品質機能展開を適用し、品質機能要求に適応したプロセスを選択的に定義する手法を提案した。

##### ② オブジェクト指向フレームワークの開発者と利用者のコラボレーション (上野)

オブジェクト指向の普及に伴い、半完成品的なソフトウェアとしてのフレームワークの利用が広まっている。こうしたソフトウェアでは、フレームワーク開発者とその利用者との連携が重要となる。このペーパーではその間のコラボレーションの方法を提案した。

##### ③ 大規模ソフトウェアプロジェクト向けのレビュープロセス (田村)

レビュープロセスの改善に焦点を絞ったペーパーである。大規模システムに対して、品質保証を効率的に進めつつ、設計ノウハウ共有化や進捗状況把握などを確実行うための手法を検討した。

表1 ポジションペーパー

|     |                                       |
|-----|---------------------------------------|
| 河野  | ソフトウェアの誤りは謎か                          |
| 松下  | 開発作業記録の形式化に基づくプロセス評価                  |
| 野中  | 適用型ソフトウェア開発プロセス<br>-品質機能展開を利用したプロセス定義 |
| 上野  | オブジェクト指向フレームワークの開発者と利用者のコラボレーション      |
| 田村  | 大規模ソフトウェアプロジェクト向けのレビュープロセス            |
| 藤井  | 反復型開発プロセスにおける設計変更と実装再作業の関係            |
| 小笠原 | ソフトウェア開発プロセスの評価と改善                    |

## プロセス評価

### ④ 開発作業記録の形式化に基づくプロセス評価 (松下)

ソフトウェアプロセスの研究を考える上では、実際のプロセスがどのようになっているかを観察し、評価する必要がある。このペーパーでは、開発作業を作業記録の形で記録し、その中から形式的な作業内容の記録を抽出し、プロセス評価を行う手法について考察した。

### ⑤ 反復型開発プロセスにおける設計変更と実装再作業の関係 (藤井)

オブジェクト指向を利用した開発では、反復型開発プロセスをとることが多い。反復型開発プロセスは、従来のウォーターフォール型などと比べると、作業の部分的なオーバーラップや繰り返し・戻り作業などが多くなり、プロセスのマネージメントの面ではより複雑になる。このペーパーでは、オブジェクト指向プログラミングを適用したプロジェクトにおいて、成果物の変更をクラス単位の責務や関係、振舞いの変化量として特徴つける方式を提案した。

### ⑥ ソフトウェア開発プロセスの評価と改善 (小笠原)

CMM を利用したソフトウェアプロセスの評価および改善についての事例を報告した。特にこうした活動においては評価結果をもとに有効な改善策を提示し、如何に実行に移すかが大きな課題となっている。このペーパーでは、プロセス改善の方法論や実施体制なども含めた進め方などを議論した。

## プロダクトとの関係

### ⑦ ソフトウェアの誤りは謎か (河野)

ソフトウェアのテストプロセスに着目し、不具合混入から検出にいたるまでの、様々な要因をモデル化し、これに確率論的側面からの考察を加えた。

## 3. 議論のポイント

### 3.1 ディスカッションテーマ

ソフトウェアプロセスについては、ポジションペーパーの分類にも見るように、プロセスの設計、実践、評価・改善といった切り口、あるいはプロセスとプロダクトとの関係といった切り口などが存在する。これらの切り口は様々な形で連携することで初めて効果が得られる。この中でソフトウェ

アプロセスに関して、大学などの研究機関では、最近の **Light Weight Method** への取り組みも含めプロセス定義や設計よりの話題に偏りがちであり、一方、産業界はCMMに代表されるプロセスアセスメントなどの話題に関心が偏っている。

ワークショップのディスカッションでは、こうした産学間のプロセスへの取り組みについての情報交換とその間の連携を狙って、次の5テーマを議題とした。

テーマ-0: ソフトウェアプロセスの意味

テーマ-1: ソフトウェアプロセスの設計

テーマ-2: ソフトウェアプロセスの評価

テーマ-3: プロダクト品質とプロセスの関係

テーマ-4: プロセス研究に関する今後のベクトル

### 3.2 各テーマの狙い

上記各テーマの狙いは以下のとおりである。

テーマ-0: ソフトウェアプロセスの意味

昨今、産業界ではソフトウェアプロセスへの関心が高まっている。しかしその一方で、そもそもソフトウェアプロセスとは何か、あるいは、その意味や目的は何かといった点が極めて曖昧なままディスカッションが進んでいる。まずワークショップ参加者間でのプロセスに関する意識統一を図ることも狙い、

ソフトウェアプロセスがもつ意味や位置付けのディスカッションを行う。

テーマ-1: ソフトウェアプロセスの設計と普及展開

ソフトウェアプロセスを設計し普及していく上で、実際のフィールドでは様々な制約条件や要求事項などが存在する。また最近のオブジェクト指向やコンポーネント化などの流れの中で、こうした動きに適したプロセスのあり方などを考える必要がある。さらに、**Light Weight Method** 等についてもその有効範囲や効果などを考えなければならない。

テーマ-2: ソフトウェアプロセスの評価

ソフトウェアプロセスが注目を集める中で、現実にプロセスが効果をもたらすかを客観的に評価する必要があり、またそのための技術を確立していくことが求められている。

テーマ-3: プロダクト品質とプロセスの関係

プロセス技術の前提となっている「よいプロセスが良い品質、高生産性を生み出す」という仮説を検証していく必要がある。その一環として、プロダクトの品質に直接的に寄与するプロセスにつ

いて考えるとともに、不具合混入に深く関与するプロセスなどについても考察していく必要がある。

#### テーマ-4: プロセス研究に関する今後のベクトル

日本のソフトウェア開発力向上を考える上で、今後、ソフトウェアプロセスについて、どのような研究を進めるべきかを考えていく。特に産業界のニーズおよび研究機関におけるシーズとそれら産学間の協力などについても検討する。

以下では、テーマについての討論サマリを示す。

### 4. ソフトウェアプロセスの意味

ソフトウェア開発に携わる、あるいはソフトウェア工学に携わる人々の中では、ソフトウェアプロセスという言葉が頻繁に用いられる。しかし改めてソフトウェアプロセスとは何かと問うと、その答えは千差万別である。それくらい、「ソフトウェアプロセス」に関する定義や意味解釈があいまいである。さらに、プロセスといった場合、それが指し示す粒度や、それを構成する内容、アクティビティなどの解釈も様々である。これは、ソフトウェア開発の急激な拡大とともに、ソフトウェアプロセスという言葉のみが急速に認知された結果に他ならない。しかし現実には、ソフトウェアプロセスに関する正確な定義や意味、あるいは技術的な解釈が置き去りにされたままである。ディスカッションでは、これに関する問題意識は参加者共通であり、まず、ソフトウェアプロセスに関しての正確な理解、共通の理解ができるようするための教育が重要であるとの考えで一致した。

### 5. ソフトウェアプロセスの設計と普及

#### 5.1 既存ソフトウェアプロセスの弊害と解決方法

これまでもソフトウェアプロセスについては様々な考え方が提案されてきた。ウォーターフォール型プロセスなどは代表的なものである。しかしこうした従来型の **Heavy Weight** なプロセスは、どちらかというと管理的発想に近く、極めて厳密にプロセス定義をして、各プロセスのアウトプットをエビデンスとして求めることが少なくない。結果としてプロセス実践のためのコストが膨大になるあるいは、過剰品質になるといった歪が生じている。さらに極端な例では、定義したプロセスがそのとおりに実践できず、結果として、現実のプロセス成熟度が低くなるといったケースも少な

くない。

こうした現状の解決策として、近年、より軽めのプロセスを志向する動きも出始めている。その代表事例が **XP(eXtream Process)** などである。これらは、ソフトウェアプロセスの発想の原点に立ち、コミュニケーションや顧客、開発者の視点を重視する発想をもっている。

### 5.2 プロセスの設計

上記でも指摘したが、プロセスを決めるにあたっては、2とおりの視点が考えられる。

- ① 管理的な視点
- ② 顧客や開発者の視点

このどちらを重視するかは、プロセスの設計に影響を与えると考えられる。

また、プロセス設計については、ソフトウェア開発やプロセスに関する様々な経験の有無が大きな影響を及ぼすため、プロセスの専門家を加えて考えることが有効であるとの認識でも一致した。一方で、一人のプロセス専門家が対応できる開発は限りがあるため、ソフトウェア開発やプロセスに関する知識や経験を蓄積し、他のメンバーに伝えていく方法なども開発していく必要があり、プロセスデータベース的なものが必要になるといった議論を行った。

さらにプロセスの設計や普及については、画一的に決めることは難しく、対象とする組織やドメインなどについての十分な理解や分析・評価が必要である。このため、プロセス専門家によるプロセス設計作業は、プロセスのオーナーシップをもつ開発部門などの参画も必須であろうという意見で一致した。

### 6. ソフトウェアプロセスの評価

プロセスの評価については図1に示すように、メトリクスの定義・設定、計測、評価、データ蓄積といった大まかな手順を考えることができる。

#### 6.1 メトリクスの定義・設定、計測

ソフトウェアプロセスを評価するといった場合、まず、「何を計るか」ということが問題となる。そもそもソフトウェアプロセスは、最終的には開発されるソフトウェアに関する QCD をコントロールすることを目的とするものである。しかしそのためには、開発途中の中間段階で、プロセスが適切か、あるいは適切に実践されているかを評価しなければならない。

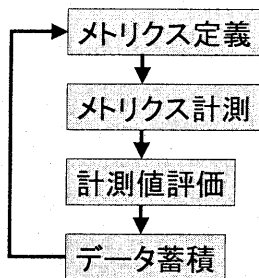


図1 プロセス評価の手順

実際にソフトウェアを開発している部門では具体的にどのような観点、視点から何を計っていいかわからないといった疑問が多く見られる。特に、実際に計ったメトリクスと QCD との対応関係が必ずしも明確にできないために、計測したデータが有効に活用されていない場合も少なくない。

さらに実際に計測するメトリクスを決定しても、その計測作業に多くのコストがかかるといった問題も発生する。

このような課題解決のために、プロセス計測・評価のために有効なメトリクスやその計測の仕組みなどを、公開知識を共有していく必要がある。また同時にこれらのメトリクスに関して、汎用性の確認や関係者間でのコンセンサス形成といった努力も必要といった意見がディスカッションの中で指摘された。

### 6.3 プロセスの評価とデータ蓄積

プロセスの状況を客観的に評価するためには、メトリクスを利用した定量評価が必要となる。定量評価では、計測値の判定をするための基準値が必要となる。プロセス評価のためのメトリクスについても、それらの基準値を用意することが求められる。基準値を決めるためには、様々なソフトウェアに関する多くのプロセスの計測データを蓄積し、それらと実際のプロセスやプロダクトの状況を照合して、統計的に基準値を算出しなければならない。こうした活動については、より広い範囲からデータを集中し、分析していくといった仕組みの整備が課題となる。

### 7. プロダクト品質とプロセスの関係

開発されるソフトウェアの品質や生産性に、プロセスがどのような影響を及ぼすかについては、

上記のプロセスの評価の問題とも密接に関連する。このためにはまず、プロダクトの品質、生産性を計測し、定量評価していく仕組みが必要である。その上で、そのような品質、生産性になった原因が、プロセスのどこに関係するかを追及していく作業を行わなければならない。特に、計測する個々のメトリクス間の関連やデータ間の因果関係を、プロセスとの関係で捉えなおさなければならない。

### 8. プロセス研究に関する今後のベクトル

今回のディスカッションの最終ゴールとして設定したテーマは、ソフトウェアプロセスの研究に関して、この先、どのような方向性が考えられるか、必要となるかを見極めることであった。

#### 8.1 取り組むことが望ましいテーマ

様々な分野でソフトウェア利用が拡大し、ソフトウェアの重要性が増す中で、それらの開発を円滑に進めていくための技術としてソフトウェアプロセスの重要性が増している。一方で、ソフトウェアプロセスの研究という点から、日本国内での活動は必ずしも活発に行われているとは言いがたい現状である。

今後の研究の方向性として、

- ① プロセス/プロダクトに関するデータ収集の拡大
- ② データ蓄積&分析を組織的に行う仕組み
- ③ モデルプロジェクトでのデータ収集などが意見としてあげられた。

#### ① プロセス/プロダクトに関するデータ収集の拡大

現状、様々なソフトウェアを手がけている企業内では、プロセス/プロダクトに関するデータ収集が十分には行われていない。これは前述したデータ収集のメトリクスや方法がわからないといった問題に起因するが、様々な教育や PR などを通してデータを収集する習慣や仕組みを定着させるといった活動が必要となる。また、多くの企業では収集したデータの活用方法などがわからずにデータが死蔵されていることも少なくなく、データ活用などについて、様々な経験をもつ大学など研究機関と連携した活動も今後必要になると考えられる。

#### ② データ蓄積&分析

米国 CMU/SEI などでは CMM などコア技術にして、長年のデータを蓄積し活用している。これに引き換え、日本国内ではソフトウェア開発に関する

様々なデータを蓄積し分析する組織の整備が遅れている。今後の方向性として、産学共同でこうした組織を立ち上げ、経験を蓄積していくことも重要な課題の一つとの意見があった。

### ③ モデルプロジェクトでのデータ収集

プロセスの計測・評価についてのメトリクスが現状、コンセンサスが得られていないのではないかとといった意見もあった。これに関しては、モデルプロジェクト的なものを設定し、それを対象に、メトリクスの妥当性など含めた検証作業を進めていくことが提案された。NASDA や電子政府など政府調達関連ジョブを対象に、こうしたモデルプロジェクトの正確を持たせてトライアルするといった案も考えられる。

## 8.2 産学共同について

ソフトウェア工学の研究については、特に産学が連携して進めていかないと、なかなか有効な成果に結びつかない。プロセスについてもその例外ではなく、従来以上に緊密な連携をとって進めることで、より大きな成果に結びつくと考えられる。これについて、ディスカッションでは、産業側、大学側から次のような意見が述べられた。

### 大学側

プロセスに関する研究ではデータが出発点になるが、大学では実際の開発プロジェクトについてのデータは入手が難しい。特にデータ収集や開示などについて、日本企業は極めて閉鎖的な考え方をもつ企業も少なくない。将来に向けては、データ収集など含め、共同研究・共同開発を加速していくことが望ましい。

### 企業側

企業と大学など研究機関の間の情報、人材交流などが、必ずしも十分なレベルにあるとは言えない。プロセスの研究では、実際の現場のプロセスを観察することも重要であり、研究を通じた相互の人材交流などの活性化も大きな課題の一つである。また企業サイドは大学などの研究機関にソフトウェア開発プロセスの現状を打破するような斬新なアイデアなどの提供を期待しており、斬新なアイデアを大学内のシステム開発などで適用評価した上で、企業サイドの開発にも適用できる形で産学共同により研究を進めていくといった方向性も考えられる。

## 9. まとめ

ソフトウェアプロセスを主題に丸1日のディスカッションを行った。それぞれ異なる立場から、ソフトウェアプロセスについて、様々な問題意識、意見や提案が俎上になった。参加者に共通していたのは、ソフトウェアプロセスについて、世間では CMM などのブームを背景に比較的認知され注目を集めている割に、日本国内では技術的なバックボーンが脆弱であること、あるいは、研究としてみた場合の研究者層の薄さなどを危惧しているという共通の意識が感じられた。今回、ウィンターワークショップを機に、

日本のソフトウェアプロセスについて、非常に本音に近いレベルでディスカッションできた。また、その際の様々な意見が、今後の我々の研究や考え方の参考にしていけるのではないかと考えている。

## 参考文献

- [1] ウィンターワークショップ・イン・伊豆 論文集(2002)
- [2] ウィンターワークショップ・イン・金沢 論文集(2001)
- [3] 上野他「オブジェクト指向フレームワークの開発者と利用者のコラボレーション」情報処理学会 H13 前期全国大会
- [4] 小笠原他「ソフトウェア開発プロセスの評価と改善」東芝レビュー、VOL56, No11, 2001
- [5] 河野他 Industrial Software Engineering(産業界の期待)、情報処理学会 SIGSE 133-8, pp55-62, 2001
- [6] 野中他「ソフトウェア開発プロセス設計・適応支援システム-システム概念モデル」情報処理学会 61 回全国大会, 2000
- [7] 井上他「ソフトウェアプロセス」ソフトウェアテクノロジーシリーズ、共立出版, 2000