

## ペアとソロを組み合わせたプログラミング手法の提案と評価

小田雅貴† 佐々木淳† 田中充† 山田敬三† 船生豊†

†岩手県立大学ソフトウェア情報学部

### 1. はじめに

昨今、アジャイル型開発方法論の一つである XP(eXtreme Programming)による情報システム開発が注目されている。

XP には 4 つの価値と 12 のプラクティスが存在しており、これらを実践することによりユーザの要求に柔軟に対応したシステムを開発することができるといわれている。そして、この 12 のプラクティスの一つにペアプログラミングがある。ペアプログラミングとは、2 人で 1 つのコンピュータを使用してプログラミングを行うことであり、1 人でプログラミングを行うよりも生産性が高いことが示されている [1]。しかし、実際の開発現場では従来の 1 人で行うプログラミング(ソロプログラミング)も多く行われており、ペアプログラミングの生産性の高さを疑う意見も存在している [2]。我々はこれまでその生産性を定量的に評価するための研究を行ってきた [3]。

本稿では、まずプログラミング生産性に関するモデル化を行った。次に、プログラミング効率を上げる方法としてプログラム難易度が高い部分のみをペアで開発し、それ以外をソロで開発する手法を提案する。また、前記モデルとシステム開発実験で取得した開発データを基にペアとソロの使い分けに関する有効な条件について考察した。

### 2. 生産性に関するモデル化

#### 2.1 プログラミングの難易度

プログラミングの難易度(複雑度)を表す手法の代表的なものに FP(ファンクションポイント)法, COCOMO などがある [4]。

プログラミングの工数見積もりについて、COCOMO は開発するプログラムのステップと係数で見積もるのに対して、FP 法は機能の規模や複雑度を考慮した見積もり方法であり、過

去のデータの蓄積がなくても見積もりが可能である。また、データ設計や画面設計が終了していればシステム開発の比較的早い段階であっても FP 値を算出できる。したがって、我々が提案する手法を評価する際、開発開始以前に複雑度の見積もりを行う必要があるため、複雑度の指標として FP 値を用いることとした。従来の中田らの研究 [3] では複雑度には演算やループ数を考慮に入れていたが、汎用性に欠けるため、本研究では FP 値を用いた場合についての評価を試みる。

#### 2.2 開発者のスキル

システム開発には多様な技術が求められるため、それらの全てにおいて絶対的な指標を定義することは困難である。このため、本研究ではプロジェクトマネージャがプロジェクトメンバーのシステム開発実績と当該プロジェクトに必要な技術を照らし合わせ、メンバーのスキルレベルを評価しポイント化(1 点~4 点)するという方法をとることにした。これは文献 [3] の Web アプリケーション開発に特化したスキルレベルの定義よりも、汎用的な方法と考えられるからである。

#### 2.3 プログラムの生産性

我々は異なる 8 名の開発者による、異なる難易度(FP 値 9~98)をもった 2 つのシステム開発実験を行った結果に基づき、プログラムの生産性は式(1)で表されると仮定した。この開発実験は食材情報提供システムと健康増進支援システムを対象とし、開発規模が 10426~16647 ステップ、開発体制は 3~5 名、期間は 3~5 ヶ月、スクリプト言語に PHP, DBMS に MySQL を使用して開発を行った。

下記モデルにおける  $P_0$  および  $k$  の値は、図 1 に示す開発実験データの近似により得られた数値である。図 1 のデータでは FP 値が 20 前後に特異なばらつきはあるが、FP 値が上がると  $P$  は指数関数的に減少する傾向が見られた。

Proposal and Evaluation of Programming Technique for Combining Pair with Solo

Masataka ODA†, Jun SASAKI†, Michiru TANAKA†,  
Keizou YAMADA†, Yutaka FUNYU†.

†Faculty of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

生産性モデル

$$P = P_0 e^{kD} \dots (1)$$

P: 生産性値 (ソースコード行数/分)

P<sub>0</sub>: 生産性基点値 ペア 0.0135e<sup>0.7741S</sup>  
 ソロ 1.983e<sup>-0.556S</sup>

S: 開発者スキルレベルポイント

k: 係数 ペア -0.013S-0.034  
 ソロ 0.0394S-0.2008

D: 複雑度 (FP 値)

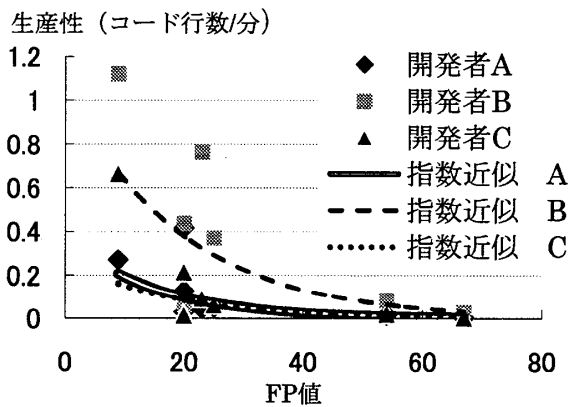


図1 開発実験における FP 値と生産性の関係

3. ペアとソロの比較

ソロプログラミングは複雑度が低い場合、生産性は高いが、複雑度が大きくなると生産性が下がっていくと考えられる。これに対し、ペアプログラミングではお互いにミスをチェックする等の作用が働いたため、複雑度が上がってもソロプログラミングに比べて生産性が下がりにくいと推測される。

式(1)に開発者のスキルレベルをパラメータとして設定することにより、ペアとソロの使い分けの閾値となる複雑度 D(FP 値)を算出することができると考えられる。

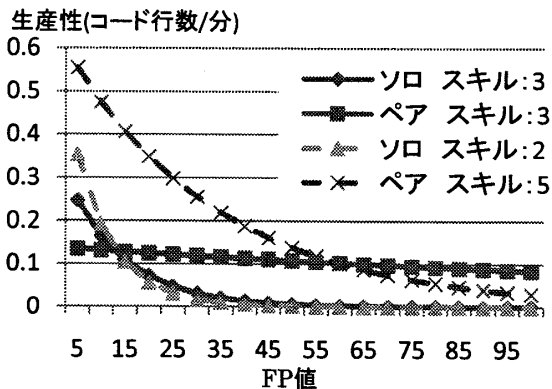


図2 ペアとソロの生産性シミュレーション

実際にスキルレベルを変化させ、FP 値と生産性の関係についてシミュレーションを行った。計算条件はソロのスキルレベルが 1~4, ペアのスキルレベルが 2~8 である。図 2 の実線データはペアとソロのスキルレベルがそれぞれ 3 のときの生産性シミュレーション結果であり、ペアとソロの生産性曲線に交点が存在している。つまり、この条件においては FP 値が約 15 以下の場合にはソロで、それ以上のときはペアでの開発のほうが生産性が高くなるといえる。ただし、図 2 の点線データのようにソロのスキルレベルが 2, ペアのスキルレベルが 5 のような条件では交点が存在しない。このように、ペアとソロを使い分けることが有効でない場合もあると言える。本シミュレーションにおいてはスキルレベルが重要なパラメータであり、その決定方法について今後、精度をあげる研究が必要である。

4. まとめ

2 つの中規模システム開発実験で得られたデータを近似することにより、プログラムの生産性に関するモデル化を行った。そして、そのモデルに対するシミュレーションによってペアとソロの使い分けが有効であり、総生産性が向上すると期待される条件について定量的な考察を行った。

参考文献

- [1] Laurie Williams : "Strengthening the Case for Pair-Programming", IEEE Software 17,pp19-25 (2000)
- [2] A. Cockburn : "The Costs and Benefits of Pair Programming," Extreme programming examined, Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., Boston, MA, 2001
- [3] 中田, 佐々木, 米田, 船生 : "XP のペアプログラミングにおける生産性の測定", 第 68 回情報処理学会全国大会, 6K-10(2006)
- [4] 独立行政法人 情報処理推進機構 : "ソフトウェア開発見積もりガイドブック~IT ユーザとベンダにおける定量的見積もりの実現~, (株)オーム, pp.101-200(2006)