

プロジェクトサポートエージェントに関する研究

持田 信治

流通科学大学 商学部 商学科

要約： システム開発に於いては計画、開発、システム試験と機能向上のステージがある。しかし、それぞれのステージでは担当者が異なることが多く、次回のシステム開発に既に習得した知識が十分引き継がれず、スコープ、工期、費用設定の不備が繰り返される。そして、スコープ、工期、費用設定の不備は工程遅れや費用超過の原因となる。更にシステム開発に於ける工程遅れと費用超過が発生する原因の1つにスタッフの生産性低下がある。そこで本件ではスタッフの生産性の向上を達成する作業スケジュールの策定方法について検討を行ったので報告する。本件では特にスタッフの1週間の作業特性に着目した。そして本研究は最終的にはシステム開発の全ステージに於いて知識の獲得と知識の評価を行い、スタッフの1週間の作業について緻密な作業支援を行うエージェントの実現を目指す。

キーワード： プロジェクト、コスト、進捗管理、プロジェクト管理、生産性

A study on Developing a Decision Support Agent for Project Management

Shinji MOCHIDA

Faculty of Information Science, University of Marketing and Distribution Sciences

Abstract: *We To* In the business system development project, there are stages of planning, development, system examination, and upgrade. However, because business knowledge and system development knowledge are united in the systems engineer individual, and the final system image is designed in the engineer's mind, the knowledge earned in the project is not adapted to the next system development project. Business knowledge and system development knowledge are different. A unification of measures for value of these two types of information is needed to treat the information equally. Additionally, because there are many tasks to be expected at the same time, for example; scheduled task, preparation task for the next task, and troubleshooting work, it is important for staff to judge what they should do during preparation work phase and actual work phase. All staff needs to prioritize their tasks. Then, this paper aims to achieve the project support agent. This project support agent should have the function of evaluating the value of knowledge and supporting judgment through all stages of the project. Additionally, because the environment around the system development is always changing, a function to evaluate the importance of knowledge from the data stream is needed so that the project support agent may acquire and understand information in real time.

Keywords: *Project management, knowledge, productivity, Performance, agent*

Shinji MOCHIDA

3-1,Gakuen-Nishimachi, Nishiku Kobe Hyogo 651-2188 JAPAN

Tel: 078-796-4977 : E-mail: Shinji_Mochida@red.umds.ac.jp

1. はじめに

システム開発に於いては計画、開発、システム試験と機能向上のステージがある。しかし、それぞれのステージでは担当者が異なることが多く、次回のシステム開発に知識が引き継がれていない。業務システム開発プロジェクトでは知識伝承不足によりスコープ、工期、費用設定の不備が毎回繰り返され、工程遅れや費用超過が発生している。そこでシステム開発プロジェクトシステム開発では適切な知識を登録して繰り返し利用することが求められる。そしてもれなく知識を登録するためには知識を正しく評価することが必要であり、必要な知識を登録するためにはスタッフ個人の主観的な判断ではなく、知識に対して統一的な価値判断による知識の評価が必要となる。そこで本件では業務システム開発の全ステージに於いて知識を正しく評価して獲得する機能とスタッフの作業進捗に合わせて適切な知識を提供するエージェントの実現を目指すこととした。作業の進捗に合わせて適切な作業と知識を提示するためには適切な作業の優先順位付けが必要となる。そこで本件ではスタッフの1週間の作業について適切な優先順位を付けることを目的としてシステム開発作業特性を調査したので報告する。

2. 生産性と知識

要員の生産性を見た場合、要員が作業に従事する時間が経つに従って生産性は高まると考えられる。一方、作業着手時は作業への不慣れや情報不足により生産性は低いと考えられる。例えばある時刻に於ける生産性を時間 t の関数として $x(t)$ で与えられるとすると、生産性の予測式は①式となる^[1]。

$$\frac{1}{(r - kx)x} dx = dt \text{ --- ①}$$

図 1 生産性の予測式

あるシステム開発に於ける生産性を測定した結果を式①に代入して得たパラメータを表 1 に示す。図 2 は本パラメータを式①に代入して得た、この時の実作業時間と計画作業時間の関係を表 2 に示す。

表 1 生産性グラフのパラメータ

K	a	b	c	d
1.01	10.6	8.02	0.46	0

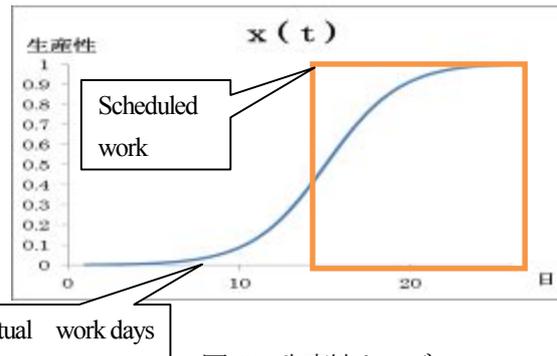


図 2 生産性カーブ

表 2 実作業時間と計画作業時間

予定作業日数	実作業日数	作業遅れ日数	実績仕事量 $X(t) \times \text{日}$
11 日	25 日	14 日	10.5

以上により、作業着手時点の生産性の向上を図ることにより工期全体を短縮できる可能性が高まることが明らかになった。

3. 作業の優先順位

作業の進捗に合わせて適切な作業を提示するためには作業の優先順位付けが必要となる。そこで本件では人が作業の優先順位をどう考えるかをアンケートにより調べた。アンケートには作業の期限別に2つずつ作業が示されており、アンケート回答者は期限別の作業を第1、第2、第3優先の作業順位を記入するものであった。期限日は今日と明日と明後日と1週間後とした。期限日の組み合わせを変更したアンケートの作業の優先順位結果を以下に示す。図 3 は今日と明日の作業の組み合わせによる優先順位を示し図 4 は今日と明日と明後日の作業の組み合わせによる優先順位の結果を示す。

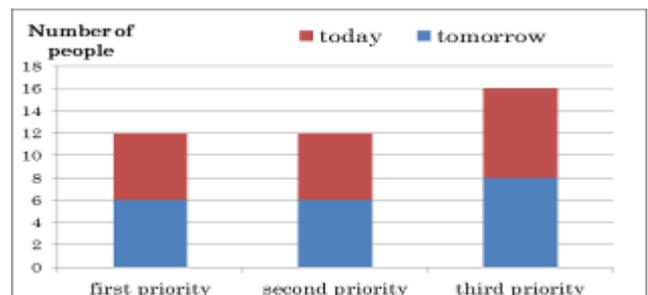


図 3 今日と明日の作業の優先順位

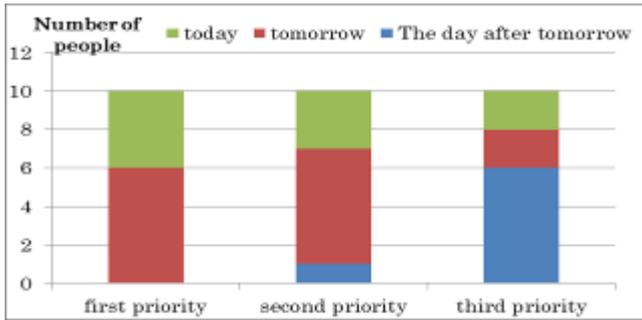


図 4 今日と明日と明後日の作業の優先順位

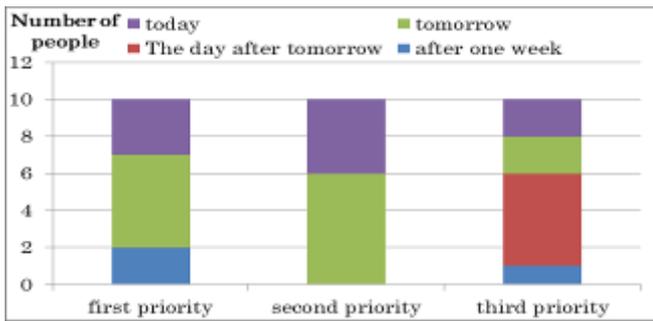


図 5 今日と明日と明後日と1週間後の作業の優先順位

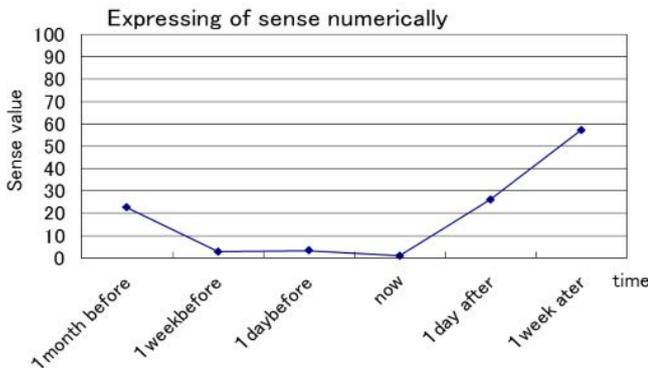


図 6 時間に対する人の感覚

更に図 5 は今日と明日と明後日と1週間後の作業の組み合わせによる優先順位の結果を示す。以上の結果から今日と明日と明後日の1週間以内の作業を見ると、作業は時間軸に沿って優先順位が付けられていることが解かる。しかし1週間後の作業が入った場合には作業の優先順位は時間軸に沿っていない。このことから1週間以降の作業を含む作業の優先順位付けには人の主観が影響していることが解かる。加えて時間に対する人の感覚をアンケートにより収集した結果を図 6 に示す。図 6 から1週間後に対する感覚は1日後の感覚に対して倍の距離感覚であることが解かる。

4. スタッフの作業パターン

現在から1週間後の作業について緻密な作業スケジュールを考える場合、作業のスケジュール設定は時間単位となる。しかし時間単位のスケジュール設定を行うためには各スタッフの作業パターンを考慮する必要がある。作業パターンとはスタッフが作業に集中する時間パターンのことである。そこで、スタッフの作業ピーク時間をアンケートにより収集した。アンケートの結果を図 7 に示す。図 7 はスタッフ2人に対して作業のピークとなる時間について調べたものである。ピーク時間は1日のうちでプログラムのコードが最もコーディングできた時間のこととした。そして図 7 は1日の作業からピークの2時間の時間帯を調べてヒストグラムにしたものである。図 7 からスタッフ別に作業パターンが存在することが解かる。このことより、緻密な作業スケジュールを設定するためにはスタッフの作業パターンと作業の性質を考慮して行うことが必要であることが解かる。作業の性質とは知的な作業や単純作業等の属性のことである。

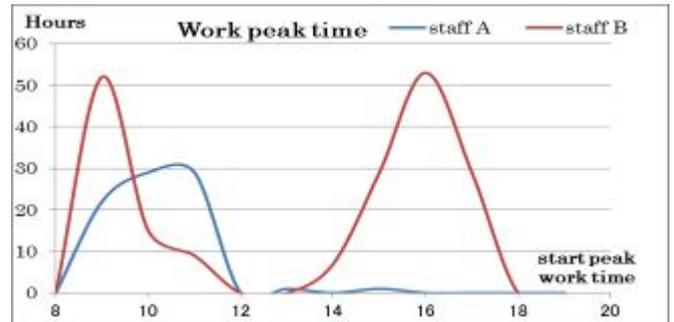


図 7 スタッフ単位の作業パターン

4. 生産性と知識

システム開発に於ける生産性は常に変化している。図 8 はあるシステム開発に於ける生産性を示す。生産性はソースコードの1日のコーディング量で測定した。図 8 からシステム開発プロジェクトに於けるソースコードの量は増減していることが解かる。そこで、ソースコードが減少する原因として主要要因を調査した結果を表 3 に示す。ソースコードが減少する主な原因として仕様やレビューにより発生した作業の作業忘れがある。そこで、作業忘れを防止するために適切なタイミングでの変更された仕様やコーディングルール等の知識の提示が必要である。加えて適切な作業の優先順位設定が必要である。

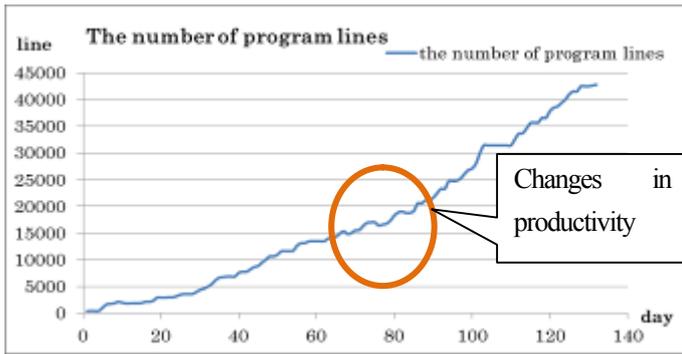


図 8 生産性の変化

表 3 生産性が低下する原因

NO	生産性が低下する原因
1	仕様の変更対応忘れに伴う修正
2	コーディングルール違反に伴う修正
3	レビューによる指摘の対応忘れに伴う修正
4	リファクタリングに伴う修正

5. 作業の優先順位設定

本研究では作業の優先順位を設定するために作業にスコアを付加することを考える。スコアは②式で与えることとする。ここで $g(x, t)$ は時間 t に於いて必要となる知識の数であり、 $h(x, t_1)$ は時間 t_1 に於いて作業が完了する可能性を示す。そして各パラメータの意味は以下の通りである。

- x : スコアを計算する作業アイテム
- t : 作業を開始する時間
- t_1 : 作業が完了する時間

$$f(x, t) = g(x, t)h(x, t_1) \text{ —— ②}$$

表 4 期待される効果

project	L(lines)	D(lines)	H1 (hours)	H2(hours)
A	44478	1348	964	28.9
B	52746	21505	1616	618
C	8589	91	973	10.7

- L : 総プログラムライン数
- D : 削除されたライン数
- H1: 総作業時間
- H2: 削減可能な作業時間

作業の優先順位が適切に設定され、作業の手戻りが発生しない場合に期待される効果を過去のプロジェクトに適応して算出した効果を表 4 に示す。プロジェクト B では 3 分の 1 の作業時間の改善が見込まれる。

5. まとめ

本件ではプロジェクトに於いて作業の生産性が低下する主な原因については作業の優先順位付けの不備と準備作業の不備があることが解かった。作業の優先順位付けについては特に 1 週間後にスケジュールされている作業については正しく優先順位の設定が難しい可能性のあること明らかになった。更に人は一度に 10 以上のアイテムについては正しく評価できないと言われている^{[2]-[3]}ことから複数のプロジェクトが実行されている現場^[6]では作業の優先順位付けを支援する機能の利用が望まれる。特に現時点から 1 週間後までの作業についての優先順位を付け支援することが有効である。また、本件では優先順位付けのためのスコア計算を算出するための計算式を提案した。そこで今後、本スコア計算式による作業の優先順位付けの有効性を検証することが必要である。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 24500266 の助成を受けたものである。

参考文献

- [1] 持田 信治、プロジェクト管理に於けるパフォーマンス測定方法について、知識・技術・技能の伝承支援研究会 第 18 回資料、2013
- [2] リンゼイ/ノーマン、情報処理心理学入門Ⅲ(感覚と知覚)、サイエンス社、1984
- [3] リンゼイ/ノーマン、情報処理心理学入門Ⅲ(感覚と知覚)、サイエンス社、1984
- [4] 石井進、生物統計学入門、培風館、1997
- [5] Armand M.de Callatay、島田 禎晋 (訳)、人間の脳と人工知能、丸善、1991
- [6] 持田 信治、プロジェクト管理に於ける工程管理と知識登録方法に関して、知識・技術・技能の伝承支援研究会 第 16 回資料、2012