

◆ 論文

テキストマイニングを用いた アジャイルプロジェクト研究の文献調査

— アジャイル MCS の構築に向けて —

中京大学経営学部准教授 齊 藤 毅
明治大学大学院経営学研究科博士前期課程 井 芹 薫
香川大学大学院地域マネジメント研究科教授 中 村 正 伸
明星大学経営学部教授 中 島 洋 行

A Literature Review on Agile Project Management Using Text Mining to Development of Management Control Systems

Saito, Takeshi (Associate Professor, Chukyo University)
Iseri, Kaoru (Graduate Student, Meiji University)
Nakamura, Masanobu (Professor, Kagawa University)
Nakajima, Hiroyuki (Professor, Meisei University)

キーワード

アジャイル, プロジェクト, 管理会計, マネジメントコントロールシステム,
テキストマイニング

I. はじめに

米国のプロジェクトマネジメントの知識体系であるPMBOK (Project Management Body of Knowledge) によれば、「プロジェクトとは、独自のプロダクト、サービス、所産を創造するために実施する、有期性のある業務」(Project Management Institute, 2017 邦訳, p.4) と定義され、独自性、有期性、不確実性の特性を有する。プロジェクトと対極をなす業務には、たとえば工場で大量生産される製品(自動車や家電製品など)の製造業務のような、定型的で

継続的な業務が位置付けられる(鈴木, 2014)。プロジェクトの例には、ビルの建設プロジェクトやシステムの開発プロジェクトなどが該当する。

プロジェクトを成功に導くためには、計画策定を通じて目標を明確化するとともに、参加者同士が各々の責任を理解し、結果を評価しながら計画外事象への対応策を講じなければならない。また、プロジェクトの採択や統廃合に関する意思決定、さらには複数プロジェクト間の最適な資源配分と知識の共有が必要となる。それらを支援する組織的な仕組みとして、管理会計領域ではマネジメントコントロールシステム

(Management Control Systems; MCS) が議論されてきた。MCS とは、計画、実行、評価、改善のプロセスを通じて、「組織成員の心理的状态に影響を与え、組織の望ましい行動パターンを実現することで、経営目的を達成するために利用されている情報ベースの仕組み」(澤邊・飛田, 2009, p.73) と定義される。

一方で、近年のプロジェクトマネジメント領域の研究に目を向けると、プロジェクトをウォーターフォールプロジェクト(以下、ウォーターフォール)とアジャイルプロジェクト(以下、アジャイル)に分類する議論が生じている。ウォーターフォールとは、初期段階に大部分の計画が策定され、原則的に各工程を後戻りせず滝のように進めることから、予測型もしくは計画駆動型プロジェクトとも称される。また、アジャイルとは、環境の変化に応じて、実行段階において計画が反復的(イテレーティブ)に見直されることから、適応反復型プロジェクトとも呼ばれる(今仁・中野, 2017; 加藤他, 2019)。しかし、このように両者の性質には違いがあるが、これまでのプロジェクトMCSに関する多くの研究では、ウォーターフォールを前提とした議論、あるいはウォーターフォールとアジャイルを区分せずに議論を展開している。本来であれば両者のMCSは分けて論じられるべきであり、異なる特徴がみられるかもしれない。

そこで、本稿では、アジャイルMCSの構築に向けた第一歩として、まずはプロジェクトマネジメント(Project Management; PM)および情報システム(Information Systems; IS)の学術領域におけるアジャイル研究を対象とした文献調査を実施し、結果に基づきアジャイルMCSの手掛かりを探索する。これまでにもアジャイル研究の文献調査(e. g. Dikert et al., 2016; Dybå and Dingsøyr, 2008; Jalali and Wohlin, 2012; Inayat et al., 2015; Usman et al., 2014)は実施されてきたが、これらの調査には対象とする論文数に限りがあるという課題がみうけられるため、本稿ではより広範囲の論文を定量的に分析することができるテキストマ

イニングを援用する。

本稿の構成は、次の通りである¹。第Ⅱ節では、プロジェクトMCSおよびアジャイル研究の文献調査に関する先行研究をとりあげる。第Ⅲ節では、本研究の調査デザインについて詳説する。第Ⅳ節では、分析結果と考察を示す。第Ⅴ節では、研究の意義と課題に触れる。

Ⅱ. 先行研究

1. プロジェクトMCS

プロジェクトMCS研究の多くは、管理会計領域で蓄積されている。PM領域における研究との違いについて、Canonica and Söderlund (2010) は、PM領域における研究の多くが、個々のプロジェクトにおける構造や技法の解明により焦点を当てている一方で、プロジェクトMCS研究では、複数プロジェクト間の相互作用や組織コンテキストとの繋がりなど、組織レベルにより焦点が当てられていると示唆している。

MCSは、財務と非財務コントロールシステムに分類される(鈴木, 2012)。財務コントロールシステムにおいて中心的役割を担うのが原価管理システムであり(鈴木, 2014)、それらに関する研究として、予算編成、差異分析、原価企画、組織間マネジメント、ABC(Activity-Based Costing)などの研究が進められている(e. g. Aminian et al. 2016; Liberatore et al., 2007; Nicolini et al., 2000; Raz and Elnathan, 1999; 片岡, 2009; 齊藤, 2005; 2016a, 2016b, 2016c; 芝尾, 2009; 鈴木, 2014; 中村, 2013, 2017; 中村他, 2012; 木下, 2006, 2011)。プロジェクトの原価管理システムでは、プロジェクトの完了に必要なスコープ(活動)を基準とし(Liberatore et al., 2007; 芝尾, 2009)、スコープごとに予算、実績、出来高の指標を用いて差異分析が実施される(中村, 2013)²。また、予算編成プロセスに予算執行者を参加させることで、予算の達成意欲が醸成される(中村, 2017)。さらに、予算には不確実性に対する予備費が含まれる場合があり、予備費とは明示的

かつ組織合意の下で計上される肯定的な予算スラックと捉えることができる（齊藤, 2016a, 2016c）。

財務と非財務コントロールシステムを併用した MCS として、PBSC（Project and Program Balanced Scorecard）が提案されている。提案者の小原他（2004）によれば、PBSC とは、財務情報に加えて非財務情報を活用しながら、複数プロジェクトの全体最適化を図ることを目的とした MCS であり、非財務情報には顧客、社内ビジネスプロセス、学習と成長に関する情報が含まれる。PBSC に関する事例研究として、金（2006）は、日立社原子力事業部の事例に基づき、PBSC を通じた参加者間のプロジェクト計画へのコミットメントの醸成を指摘し、佐藤・亀山（2012）は、大規模都市開発プログラムの事例を用いながら、リスク情報を含めた PBSC の拡張を主張した。また、齊藤他（2019）は、プロジェクトの非財務コントロールシステムから得られる情報として、スコープ情報、スケジュール情報、リスク情報を示し、それらと財務情報には密接な繋がりがあることを考察した。さらに、Van der Veecken and Wouters（2002）は、建設プロジェクトの事例を通じて、上位のマネジャーが、プロジェクトの状況監視や意思決定に際して財務コントロールシステムから得られる情報を用いる一方で、現場に接している下位のマネジャーは、財務情報をほとんど使用せずに、非財務コントロールシステムから得られる情報を多用することを示した。

MCS の使い分けに着目した研究もみられる。使い分けとは、MCS から得られる財務もしくは非財務情報を主に計画と統制に利用する場合（診断的利用）と主にコミュニケーションに利用する場合（インタラクティブ利用）があることを意味する。たとえば、Sakka et al.（2013）は、MCS の診断的利用が、プロジェクトの新規性と複雑性が低い場合にプロジェクトパフォーマンスに貢献し、MCS のインタラクティブ利用が、プロジェクトの新規性と複雑性が高い場合にパフォーマンスに貢献するとともに、低い場合にはコスト便益が悪くパフォーマンスを低下

させることを実証的に明らかとした。継続研究となる Sakka et al.（2013）では、不確実性と多義性³の両方が高いプロジェクトでは、MCS のインタラクティブ利用がパフォーマンスに貢献することを実証的に示した。高木（2020）は、マネジャー間のコミュニケーションに財務情報が用いられる一方で、マネジャーと現場メンバーの間とのコミュニケーションには非財務情報が多用されている事例を示した。鈴木（2014）は、伊丹（2005）が提唱した場の論理を援用しながら、プロジェクト MCS を通じたコミュニケーションが、状況変化に対する自律性を醸成させる可能性を考察した。

近年の萌芽的研究として、マネジメントコントロールパッケージ（Management Control Package; MCP）の研究がある。MCP では、MCS を複数のシステムの集合体と捉えており、これまでの MCS 研究ではあまり触れられてこなかった経営理念や行動規範などもシステムに含まれる。代表的な MCP には、Simons（1995 邦訳）のフレームワークがある。彼が提唱した MCP は、信条システム、境界システム、診断的システム、インタラクティブシステムから構成され、4つのシステムは相互に補完しあいながら活用される。Simons（1995 邦訳）によれば、信条システムとは、組織の基盤となる価値や目的、方向性を与えるシステムである。境界システムとは、組織の参加者に許容される行動の領域を示し、明確に認識された事業リスクに基づいて、機会探索に制限を与えるシステムである。診断的システムとは、組織の成果を監視し、事前に設定した業績目標からの乖離を示し、修正を促すためにマネジャーが活用する情報システムである。インタラクティブシステムとは、マネジャーが部下の意思決定行動に規則的に個人的に介入するために活用する情報システムであり、組織における自律的な学習を奨励し、新たな戦略の創発につなげるために活用される。山根（2015）は、食品業での事例研究を通じて、Simons（1995 邦訳）が提唱した MCP が、計画された研究開発プロジェクトのパフォーマンス向上と高付加価値をもたらす新たな研究テ

マの育成を両立させていることを明らかとした。Canonica and Söderlund (2010) は、同じく Simons (1995 邦訳) の MCP を援用しながら、情報システム産業での事例研究を通じて、インタラクティブシステムおよび信条システムによる相互依存的な複数プロジェクト間の知識・資源の共有化について考察した。

2. アジャイル研究の文献調査

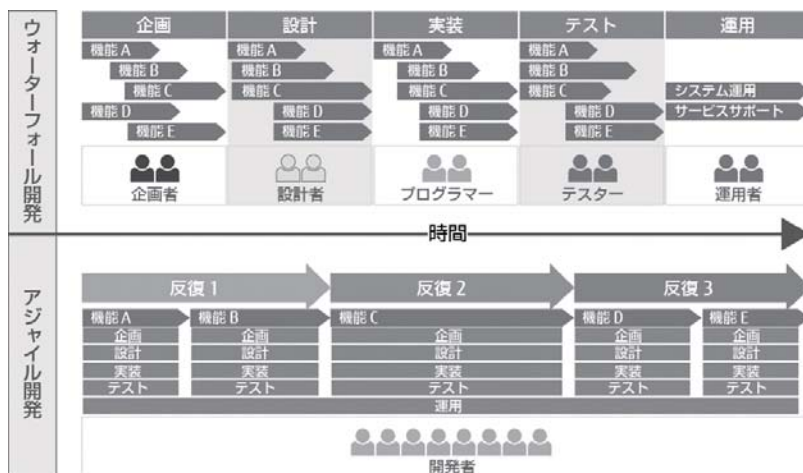
アジャイルを推進している富士通社によれば、ウォーターフォールとアジャイルの違いは、図表1の通りである。ウォーターフォールでは、企画、設計、実装、テスト、適用などの工程別にプロジェクトが進められる。原則として工程の後戻りはせず、各工程は工程専任の担当者により実施される。一方で、アジャイルでは、一週間から一か月程度の短い反復期間（イテレーションやスプリントと呼ばれる）にすべての工程を含み、期間ごとに成果を顧客に引き渡す。機能は、顧客要求の優先度が高いものから実施され、顧客要求の変更は、プロジェクト終盤であっても認められる（加藤他，2019）。なお、全てのプロジェクトがアジャイルに向いているわけではなく、外部環境やプロジェクトの性質などを考慮しながら、両者の適切な選択が求められる（今仁・中野，2017）。

近年、アジャイル研究を対象とした文献調査が散見される。以下では、被引用件数が多い代表的な論文として、Dybå and Dingsøy (2008), Jalali and Wohlin (2012), Usman et al. (2014), Inayat et al. (2015), Dikert et al.(2016)をレビューする⁵。これらの研究は、PM および IS 領域で実施され、本研究の類似調査として位置付けられる。

Dybå and Dingsøy (2008) は、アジャイル研究の中でも経験的研究に着目して、文献調査を実施している。対象論文には、小規模のプロジェクトを対象とした研究から、大規模のプログラムを対象とした研究が含まれており、2005年までに発行された36本の論文を対象とした。このうち半数以上の24本がシングルケースもしくはマルチケースによる事例研究である。残りはサーベイ研究や実験研究などが該当する。分析の結果、36本の論文は、アジャイルの導入方法に関する研究、人的および社会的要因に着目した研究、アジャイル技法の研究、アジャイル以外（例：ウォーターフォールなど）との比較研究の4つに分類されることが明らかとなった。

Jalali and Wohlin (2012) は、グローバルプロジェクトを対象としたアジャイル研究に焦点を当てて文献調査を実施した。グローバル

図表1：ウォーターフォールとアジャイルの違い



出典：富士通ソフトウェアテクノロジーズ⁴

プロジェクトの特徴とは、地理的、時間的、文化的な境界を越えて分散された参加者によって実施されることと指摘されている。分析方法には定性的アプローチが採用され、対象論文は1999年から2009年までに発行された81本である。このうち63本の論文が経験的研究であり、事例の対象国は欧米、南米、アジアと世界中にわたった。分析の結果、グローバルプロジェクトで多用される25の技法・手順が示され、なかでもスタンドアップミーティング⁶が、成功事例において最も実践されていたことが明らかとされた。

Usman et al. (2014) は、作業量の見積りに焦点を当てた研究を対象として、文献調査を実施している。対象論文は、2013年までに発行された25本の経験的研究である。分析の結果、作業見積りのために多用される技法・手順として、熟練者の判断、ユースケースポイント法、プランニングポーカー⁷が明らかとなった。また、作業量の重要なドライバーとして、チームのスキル、過去の経験、タスクサイズが挙げられた。

Inayat et al. (2015) は、顧客の要求管理に注目した経験的なアジャイル研究を対象として文献調査を実施した。顧客の要求管理とは、要求の抽出、分析、交渉、文書化、検証の活動を含むと定義される。分析方法には、定性的アプローチが採用された。分析対象は、2002年から2013年までに発行された21本の論文であり、このうち15本がインタビュー調査などの質的調査法に基づく研究である。分析の結果、顧客の要求管理を支援するための17の技法・手順が示された。このうち多くの研究で言及されていたのが、対面コミュニケーション、要求の優先順位付け、顧客の常駐（オンサイト顧客）、反復的な要求管理、テスト駆動開発、レトロスペクティブ⁸である。併せて、顧客の要求管理に関する5つの課題、アジャイル技法・手順に関する8つの課題が示された。

Dikert et al. (2016) は、大規模のアジャイル研究を対象として、文献調査を実施している。この研究における大規模の定義は、参加者

が50人以上、もしくは最低6つのチームを含むプロジェクトである。分析方法には定性的アプローチを採用しており、対象とした論文は、2000年以降に発行された52本である。分析の結果、大規模アジャイルの課題として、9つのカテゴリーに分類された35の課題を明らかとした。9つのカテゴリーとは、変化への抵抗感、投資不足、知識の欠如、チーム・プロジェクト間の調整、アジャイルとウォーターフォールの使い分け、組織の階層性と境界、品質保証、顧客の要求管理、開発部門以外の関連部門（例：販売部門や法務部門など）との意思統一である。また、成功要因として、11のカテゴリーに分類された29の要因があげられた。11のカテゴリーとは、経営層からのサポート、変化に対するコミットメント、リーダーシップ、技法の選択とカスタマイズ、試験的プロジェクトの実施、教育とコーチング、アジャイルに向けた人材の配置、コミュニケーションと透明性、チームの自立性、プロダクトオーナー⁹、アジャイルマインドセットの浸透である。

III. 調査デザイン

1. 調査目的

調査目的は、「PM および IS の学術領域におけるアジャイル研究では、どのような議論が進められているか」を明らかにすることである。結果に基づき、アジャイル MCS の手掛かりを探索する。なお、PM だけでなく IS 領域を含める理由は、アジャイルマニフェスト (Manifesto for Agile Software Development)¹⁰ に起因する。アジャイルマニフェストとは、IS 業界における欧米の著名な 17 人の技術者達によって 2001 年に発信された宣言文である。アジャイルマニフェストには、ソフトウェア開発に取り組むうえで彼らが重視しているマインドセットが書かれており、現状で約 70 言語に翻訳されている。このアジャイルマニフェストの浸透を背景として、PM および IS 領域では、多数のアジャイル研究の蓄積が期待できる。

2. 論文の収集方法

論文の収集には、3つのステップを踏んだ。第1～2ステップが候補ジャーナルの洗い出しから選定までのステップ、第3ステップが候補ジャーナルから対象論文を抽出するステップである。3つのステップは2020年2月21までに完了したため、収集論文は当該日以前に発行されている。以下では、それぞれ順に説明する。

第1ステップは、候補ジャーナルを洗い出すステップである。洗い出しには、Scimago Journal Rank (SJR) を活用した。SJRとは、エルゼビア社が提供するScopusをデータベースとした、英文ジャーナルの検索・ランク付けサイトである。たとえば、Gómez-García et al. (2017) や清水・高間 (2017) などSJRを利用した文献調査の研究も多く、信頼性のあるサイトといえる。SJRの検索欄に“project management”, “project managing”, “project manager”, “project control”, “project system”, “information system”, “information management”, “information managing”, “information manager”, “information control”, “information engineering”, “information processing”のいずれかの単語を入力して検索した結果、171の候補ジャーナルが洗い出された¹¹。

第2ステップは、候補ジャーナルを選定するステップである。選定は、2段階に分けて実施した。第1段階では、PMもしくはIS領域との関連性を確認した。候補ジャーナルの中には、たとえば *Journal of Healthcare Information Management* (医学領域) のように、検索でヒットしたもののPMもしくはIS領域との関連性が薄いジャーナルが含まれている。それらを除外するため、候補ジャーナルのタイトル、領域、内容等を全て確認し、関連性の有無を判断した。その結果、この時点で候補ジャーナルが171から148に絞られた。第2段階では、候補ジャーナルの質を確認した。具体的には、Gómez-García et al. (2017) や清水・高間 (2017) を参考として、SJRのH-indexとランク付けを用いた。H-indexとは、被引用件数を考慮しな

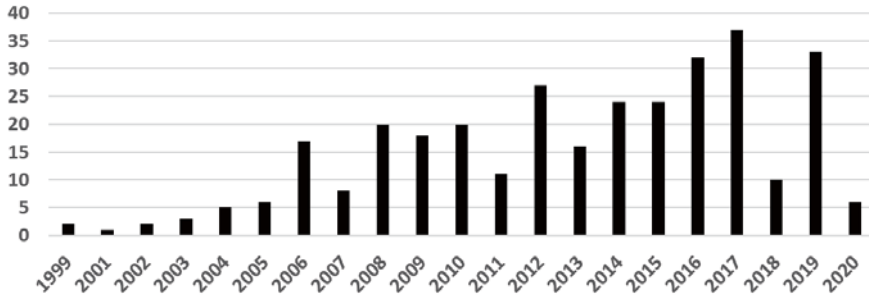
がらジャーナルをスコア化したもので、スコアが高ければ高いほど、ジャーナルの質は高いと判断される。一方で、ランク付けとは、ジャーナルをサブジェクト別にQ1～Q4までの四段階でランク付けしたものであり、Q1が最上位である。引用が少なく質が低いと判断されたジャーナルは、H-indexのスコアが0もしくはランク付け無しとされるため、それらのジャーナルを候補から除外した。その結果、最終的な候補ジャーナルは、148から133に絞られた。

第3ステップは、候補ジャーナルから対象論文を抽出するステップである。論文の抽出には、論文検索サイトであるGoogle Scholarの条件付き検索機能を活用し、133の候補ジャーナルの中から“agile”, “agility”, “adaptive and iterative”, “scrum”, “extreme programming”, “xp”のいずれかの単語が論題に含まれる論文を検索した。前者の3つは、アジャイルもしくは適応反復型を表す単語、後者の3つの単語は、アジャイルの代表的なフレームワークを表す単語である¹²。検索の結果、59のジャーナルにおいて352本の論文が抽出された。領域別の内訳は、PM領域が40本、IS領域が312本であり、IS領域の充実度がうかがえる。また、発行年別の内訳は、図表2の通りであり、ほぼ全ての論文が2000年以降に発行され、近年に向けて増加の傾向にある。さらに、SJRのランク別の内訳は、Q1が192本、Q2が78本、Q3が47本、Q4が35本であり、約8割の論文がQ1もしくはQ2の良質の論文である。

3. 分析方法

分析方法には、テキストマイニングを採用した。テキストマイニングとは、「文章中にどのような内容が記述されており、その内容が文章データ全体として多いか少ないか、増えているか減っているか、他の内容と関連が強い弱いかな」(那須川, 2016, p. 18)を明らかにする分析手法である。テキストマイニングの利点として、定性的データであるテキストの解釈に大量のデータを統一的に処理するという定量的解釈

図表 2：発行年別の論文数



を挟み込むことによって、より客観的な仮説・課題を見出すことができる（下平他，2012）。従来のテキストデータの分析では、文章の精読、単語数の算出、トピックの分類に多くの人手を割っていたが、インターネットによる情報の多様化を背景として、大量のテキストデータを高速かつ客観的に分析するためのテキストマイニング技術が発展を遂げた。近年では、経営学、心理学、医学など多くの学術領域において、事例研究から文献調査まで幅広く活用されている。

分析データには、352本の論文に記載されたアブストラクトを用いた。本研究と同様に、文献調査を目的として、論文のアブストラクトをテキストマイニングにより分析した研究には、たとえば Abbe et al. (2016) や Olofsson (2017) などがある。分析ソフトには、KH Coder を使用した。KH Coder は、日本語、中国語、英語、ドイツ語、フランス語、スペイン語など、複数言語のテキストマイニングを可能とするフリーソフトである。なお、KH Coder では、英文の前処理（形態素解析）には Stanford POS tagger、分析の統計処理には R のプログラムを使用している。

前処理（形態素解析）に際しては、対象単語から論文用語（paper など）と PM・IS 領域を表す単語（project など）を除外した。これらの単語は、収集したテキストデータの性質上、出現頻度が必然的に高くなると予想されるためである。前処理の結果、分析に用いる総単語数は 59,629 語、異なり語数は 4,503 語、文

章数 2,512、出現回数の平均 8.04、出現回数の標準偏差 37.10 である。また、分析項目は、単語頻度分析と共起ネットワーク分析（サブグラフ検出および中心性 [媒介]）とする。その際、対象品詞を名詞・固有名詞・形容詞とした。名詞と固有名詞については、文章の記述内容を想起しやすい単語が多く、形容詞については、修飾語として名詞とともに名詞句を形成するためである。なお、単語の除外や品詞の選定に際しては、同じく KH Coder を用いた Tussyadiah (2016)、櫻井 (2020)、村上他 (2015) などを参考としている。

IV. 分析結果と考察

1. 単語頻度分析

単語頻度分析の結果は、図表 3 の通りである。図表では、単語の出現頻度上位 100 位を示している。まず、“agility” の出現頻度が 387 回と最も高かった。この結果が得られたことで、狙いとしたアジャイル研究を収集できていたことが確認できた。次に、“practice” や “process” が次ぐ結果となり、多くの研究がアジャイルで用いられる技法・手順について議論していると推察される。さらに、“team”、“communication”、“collaboration” などの単語は開発チームにおけるコミュニケーションや協働、“customer”、“user”、“requirement” などの単語は顧客との調整、“student”、“practitioner”、“experience” などの単語は参加者の教育や経験を連想させると考察される。加えて、単語の

出現頻度を上位 200 位まで広げると，“risk”，“maturity”，“governance”，“alignment”，“global”などの単語がみられた。この結果から、アジャイル研究では、リスクマネジメント、プロジェクト成熟度、ガバナンス、外部提携、多国間プロジェクトなど、幅広い議論が進められつつあることがわかる。ただし、単語頻度の低さから、研究蓄積としては萌芽的段階と予想される。次項では、単語群レベルの分析として、共起ネットワーク分析の結果を示しながら、考察を深めていきたい。

2. 共起ネットワーク分析

(1) サブグラフ検出

共起ネットワーク分析のサブグラフ検出では、相対的に強く結びついている単語同士を自動的にグループ分けすることができる。グループは、サブグラフと呼ばれ、色別に示される。サブグラフ検出により、単語群レベルの分析が可能となる(樋口, 2020)。本調査における分析の設定条件は、Tussyadiah (2016)、櫻井 (2020)、村上他 (2015) を参考としなが

ら、random walks 法、単語の最小出現数を 30、利用単語数を 143、描画する共起関係を Jaccard 係数の上位 100 位、最小スパニングツリーのみ描画とした。

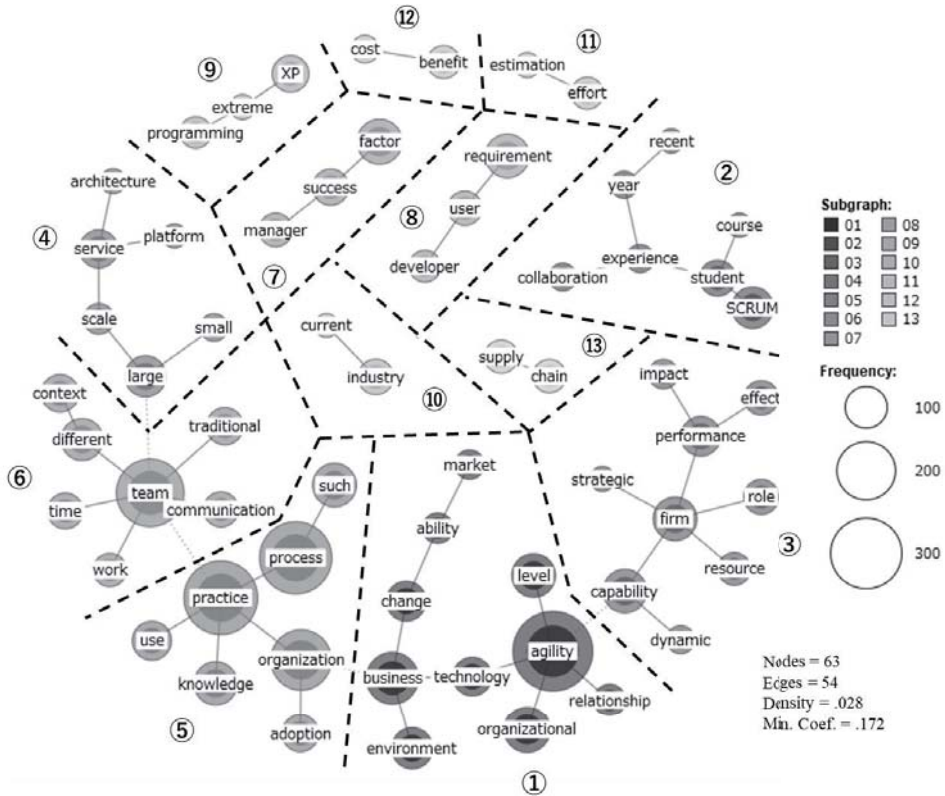
分析結果は、図表 4¹³の通りである。図表における円の大きさは、単語の出現頻度を意味する。一般的に Jaccard 係数が .1 以上であれば共起関係が認められるなか、本結果においては最も低い値でも .172 と基準を上回った。分析結果では、合計で 13 のサブグラフが検出された。各サブグラフのラベリングは、以下の通りである。

①は、“agility”や“change”などの単語を含むことから「アジリティ」と名付けた。②は、“experience”や“student”の単語に依拠して「経験・教育」と名付けた。アジャイルの代表的フレームワークである“SCRUM”の単語が含まれる理由は、Von Wangenheim et al. (2013) や Linden (2018) など、当該フレームワークを用いたアジャイル教育の研究が多いためと推察される。③は、“performance”，“impact”，“effect”の単語に着目して「パフォーマンス」

図表 3：単語頻度分析

順位	単語	頻度	順位	単語	頻度	順位	単語	頻度	順位	単語	頻度
1	agility	387	26	quality	84	51	work	63	76	concept	49
2	practice	327	27	service	84	52	activity	62	77	impact	49
3	process	314	28	product	83	53	benefit	61	78	market	49
4	team	274	29	context	81	54	design	61	79	need	46
5	organization	218	30	traditional	79	55	resource	61	80	plan	45
6	business	160	31	adoption	78	56	important	61	81	critical	45
7	organizational	125	32	engineering	78	57	implementation	60	82	experience	44
8	factor	118	33	XP	77	58	way	60	83	dynamic	44
9	capability	111	34	decision	75	59	effort	58	84	action	43
10	firm	111	35	strategy	75	60	relationship	58	85	collaboration	43
11	level	111	36	student	75	61	empirical	58	86	goal	43
12	requirement	111	37	success	75	62	developer	57	87	cost	42
13	such	111	38	new	74	63	programming	56	88	small	42
14	knowledge	109	39	practitioner	73	64	other	56	89	control	41
15	customer	107	40	time	73	65	enterprise	55	90	improvement	41
16	different	102	41	industry	72	66	ability	53	91	year	41
17	SCRUM	100	42	application	70	67	scale	53	92	number	39
18	environment	98	43	communication	70	68	technique	53	93	phase	39
19	large	98	44	role	70	69	more	53	94	complex	39
20	company	95	45	effect	68	70	risk	52	95	key	39
21	change	92	46	user	67	71	order	51	96	various	39
22	performance	91	47	principle	66	72	tool	51	97	manufacturing	38
23	use	88	48	manager	64	73	many	51	98	set	38
24	technology	87	49	chain	63	74	effective	50	99	planning	37
25	value	86	50	supply	63	75	significant	50	100	response	37

図表 4：共起ネットワーク分析・サブグラフ検出



と名付けた。④は、“small”と“large”の単語に基づき「プロジェクト規模」と名付けた。Hobbs and Petit (2017)によれば、アジャイル研究の多くは小規模のチームを対象としている。⑤は、“practice”や“process”などの単語を由来として「技法・手順」と名付けた。⑥は、“team”と“communication”の単語により「チームコミュニケーション」と名付けた。⑦は、“manager”の単語に着目して「リーダーシップ」と名付けた。⑧は、“user”と“requirement”の単語に依拠して「顧客の要求管理」と名付けた。⑨は、“XP”, “requirement”, “programming”の単語で構成されるため「XP」と名付けた。⑩は、“industry”の単語に着目して「業種」と名付けた。マニフェストが浸透した情報産業だけでなく、製造業を含めた他業種へのアジャイルの適用が議論されていると考察される。⑪は、“estimation”と

“effort”の単語を含むことから「作業量見積り」と名付けた。⑫は、“cost”と“benefit”の単語に基づき「コスト便益」と名付けた。⑬は、“supply”と“chain”の単語を由来として「サプライチェーン」と名付けた。

以上の分析結果が得られたことで、ISおよびPM領域における約352本のアジャイル研究では、技法・手順や教育・経験から適用領域まで、多種多様な13の研究テーマ(概念)に関する議論が蓄積されていることが明らかとされた。なかでも、単語の出現頻度と併せて概観すると、①アジリティ、②経験・教育、③パフォーマンス、④プロジェクト規模、⑤技法・手順、⑥チームコミュニケーションに関する多数の議論が蓄積されていると予想される。ただし、本項で示したサブグラフ検出の結果だけでは、概念間の関連性を見出すことは難しい。そこで、次項では、中心性(媒介)の分析結果を用いな

がら、概念間の関連性を探索する。

(2) 中心性 (媒介)

中心性 (媒介) の分析では、それぞれの単語がネットワーク構造のなかでどの程度中心的な役割を果たしているかを分析することができる (樋口, 2020)。サブグラフ検出と同様の設定条件により分析した結果、図表5が示された。

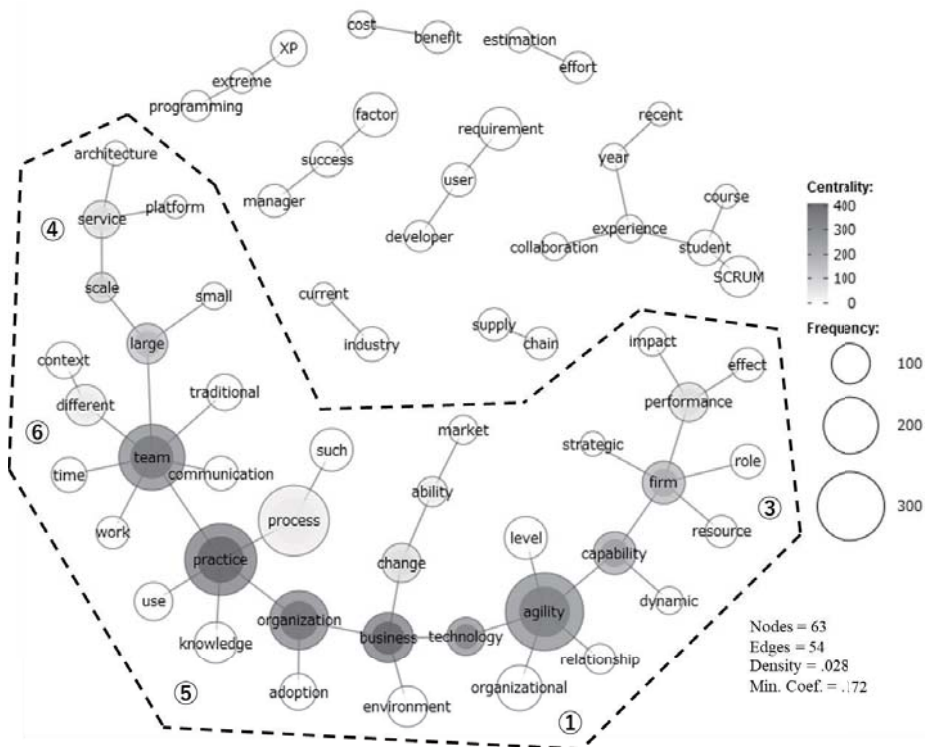
まず、点線外の単語群に関連性がみられなかった。具体的には、経験・教育、リーダーシップ、顧客管理、XP、業種、作業量見積り、コスト便益、サプライチェーンについては、関連性が確認されなかった。特に、多数の単語が含まれる経験・教育については、意外な結果であった。教育・経験が、どのようにアジリティを生み出し、どのようにパフォーマンスへ影響を与えるかについては、検討の余地があるとうかがえる。

次に、アジリティ、パフォーマンス、プロ

ジェクト規模、技法・手順、チームコミュニケーションにおける単語同士につながりがみられた。円の濃淡は中心性の高低を意味しており、中心性が高い単語ほど、文脈を捉えるにあたり重要な単語として位置づけられる (樋口, 2020)。とりわけ中心性が高い単語として、“team”、“practice”、“organization”、“business”、“technology”、“agility”が示された。この結果により、パフォーマンスの向上には、アジリティの醸成、技法・手順の活用、チームコミュニケーションの促進が強く関わっていることが予想される。以下では、分析結果だけでなく、論文本体と参考文献の精読結果に基づき、アジリティ、技法・手順、チームコミュニケーションの概念への理解を深めていく。

アジリティについて詳しくみていく。“agility”という単語は、製造業の“agile manufacturing”に由来していると言われてい (Conforto et al., 2016)。アジャイルマニ

図表5：共起ネットワーク分析・中心性 (媒介)



フェストの提唱者の一人である K. Schwaber 氏は、SCRUM の起源は製造業を対象とした Takeuchi and Nonaka (1986) の研究にあると述べた (Schwaber and Beedle, 2002)。1980 年から 1990 年初頭にかけて、PM および IS 領域に持ち込まれ (Conforto et al., 2016)、今日まで様々なアジリティの議論が蓄積されている。アジリティの定義には、たとえば「激動するビジネス環境の中で利益を得るために、変化を創造し、変化に対応する能力」(Highsmith, 2010, p. 13), 「高品質, シンプルさ, 経済性, 環境を考慮しながら, 変化を迅速に, 本質的に, 積極的に, 反動的に受け入れるための継続的な準備態勢」(Conboy and Fitzgerald, 2004, p. 39), 「環境の変化, ユーザー要求の変化, プロジェクト納期の短縮などへの迅速な対応を促進するために, 伝統的な開発手法に伴う重苦しさを可能な限り取り除くこと」(Erickson et al., 2005, p. 89) などがある。また, Lee and Xia (2010) は, アジリティをチーム参加者による変化への対応の幅と効率性の観点から測定し, パフォーマンスに対する影響を実証的に明らかとした。アジリティに関する様々な定義が存在するなか, それらを包括する研究として Conforto et al. (2016) は, 製造, 組織, 製品開発, ソフトウェア開発など多分野の文献に基づき, アジリティを測定する 5 つの変数 (顧客とチームのインタラクションの頻度, 成果物の変更頻度, 顧客と成果物を共有する頻度, 意思決定に要する時間, 計画変更に要する時間) を示すとともに, 予備的な統計分析の結果から 2 つの因子 (迅速なプロジェクト計画の変更, 積極的な顧客の関与) を抽出している。

なお, 共起ネットワークの分析結果に依拠すると, “agility” と強い共起関係を示す単語に “dynamic” および “capability” がある。この結果は, 「企業が技術・市場変化への対応, ゼロ利潤条件の回避を目的として, 資産の形成・再形成・配置・再配置を行うべく所有している特定の模倣不可能な能力」(Teece, 2009 邦訳, p. 89) と定義されるダイナミックケイパビリティ¹⁴とアジリティに関連性があることを示唆

していると思われる。

技法・手順について触れる。アジャイルの技法・手順は, アジャイルマニフェストの 12 の原則¹⁵に沿って設計されている (Misra et al., 2012)。多種多様な技法・手順が開発され, それらは教科書 (e. g. Beck, 1999) にも記述されている。重要とされる点は, 教科書の技法・手順を単純にそのまま使用するのではなく, プロジェクトの状況に合わせた技法・手順の組み合わせとカスタマイズを考慮することである (Fitzgerald et al., 2006)。Recker et al. (2017) は, 開発されている様々な技法・手順を三つに分類することができることを主張した。三つの分類とは, マネジメント支援技法(スタンドアップミーティングなど), 開発支援技法(ペアプログラミングなど), 基準と規範(コードの共同所有権¹⁶など)である。彼らの実証研究によれば, 技法・手順を組み合わせながら使用することで, チーム参加者による変化への対応の幅と効率性から成るアジリティが醸成される。さらに, Pikkarainen et al. (2008) では, アジャイル技法・手順によりチーム内コミュニケーションが活性化され, タスクや資源の相互依存関係の明確化, 進捗状況の把握, 知識の共有が進む事例が示された。加えて, Santos et al. (2015) は, 先行研究ではチーム間よりもチーム内コミュニケーションを促進する技法・手順の開発により焦点が当てられていることを示唆した。最後に, Conforto et al. (2014) では, ウォーターフォールで用いられる技法・手順とアジャイルのそれらを融合させた, ハイブリッド方式の必要性が主張されている。

チームコミュニケーションについて述べる。コミュニケーションには, 文書や会議のような公式的なものから, 会話のような非公式なものがある (Herbsleb and Mockus, 2003)。コミュニケーションの役割とは, 共通のプロジェクトに取り組んでいる人々が, 共通の目標に同意し, 情報を共有し, 活動を洗い出し, 調整することである (Kraut and Streeter, 1995)。アジャイルにおける最も重要な成功要因の一つがコミュニケーションである (Lindvall et al.,

2002)。コミュニケーションは、電話、テレビ会議、メールなどの電子技術によって促進されるが (Šmite 2006)、人々の間に信頼関係を構築し生産性を向上させるためには、定期的な対面コミュニケーションが有効である (Henttonen and Blomqvist 2005)。この点に関して Espinosa and Carmel (2003) は、共通の部屋で作業するプロジェクトチームでは、そうでないチームよりも、対面コミュニケーションが促進されて生産性が向上すると主張した。

なお、コミュニケーションの促進要因については、共起ネットワークの分析結果からも示唆された。具体的には、“team”もしくは“communication”と強い共起関係を示す単語に“context”がある。単語の出現頻度は81と高く、なかでも“organizational context”として頻繁に使われていることから、組織コンテキストすなわち参加者における組織文化の共有が、コミュニケーションを促進すると想定される。Canonic and Söderlund (2010) は、PM研究の多くが組織コンテキストとのつながりを無視していると主張したが、この点に関しては彼らの主張に反する分析結果が示されたといえる。

3. アジャイル MCS の手掛かり

前項の分析結果から明らかな通り、PMおよびIS領域におけるアジャイル研究では、技法・手順からサプライチェーンまで、幅広い議論が展開されていた。だが、それらの先行研究でも、MCSに関する議論は、ほとんど進められていないと推察される。この点を確かめるために、352本の論文のアブストラクトにおいて、“management control”もしくは“management accounting”のキーワードを検索した結果、1件もヒットしなかった。また、予算管理を意味する“budgetary control”，原価企画を意味する“target costing”，ABCを意味する“activity-based costing”，BSCを意味する“balanced scorecard”などのキーワードでも検索したが、同様の結果となった。しかしながら、MCSに関する直接的な議論はなかつ

たものの、アジャイル研究とMCS研究で議論されるテーマ・概念には共通性があり、両者は間接的な接点を有するとみうけられる。以下では、これらの接点を手掛かりとして、アジャイルMCSについて考察する。

まず、アジャイルMCSには、どのような役割が期待されるだろうか。それは、コミュニケーションの促進と考察される。前節の分析結果からは、技法・手順とコミュニケーションとの間に強い関連性が見出された。分析結果を解釈すると、前者による後者の促進が予想され (Pikkarainen et al., 2008; Santos et al., 2015)、コミュニケーションをアジャイルの重要成功要因と捉える主張 (Lindvall et al., 2002) は正しいといえるだろう。だが、分析結果において“team”と“communication”の単語が強い共起関係を示していることから、両者の関連性は、プロジェクト内により焦点が当てられていると推察される¹⁷。そこで、アジャイルMCSを用いることで、アジャイル間あるいはアジャイルとウォーターフォール間といった複数プロジェクト間でのコミュニケーションの促進が期待される。Kraut and Streeter (1995) に依拠するならば、コミュニケーションの促進により、複数プロジェクトの参加者間における、目標へのコミットメント、情報共有、活動・資源の調整が促されるということである。なお、MCSによりコミュニケーションの促進が期待されるということは、換言するならば、MCSのインタラクティブ利用の側面が重視されるといえるだろう。Sakka et al. (2013, 2016) は、プロジェクトの不確実性が高い状況下では、MCSの診断的利用よりもインタラクティブな使用が、パフォーマンスの向上を導くことを実証的に明らかとした。彼らの研究を踏まえても、環境変化による高い不確実性を伴うアジャイルでは、MCSの診断的利用よりもインタラクティブ利用が好ましいと想定される。

次に、分析結果およびRecker et al. (2017) に依拠すると、MCSのインタラクティブ利用により、アジリティの醸成が想定される。その際、MCSにより醸成されるアジリティは、複

数プロジェクトの参加者のアジリティが期待できる。この点に参考となる議論として、管理会計領域では、MCSのインタラクティブ利用が、自律的組織を促進すると指摘されている。自律的組織とは、「市場志向やより深い経営理念を共有しながら、各組織単位とその構成員が自律的に情報収集・判断・行動し、必要に応じて他の組織単位やその構成員と情報の相互作用を行い、組織全体として環境の変化に敏感に適応する組織」(諸藤, 2003, p. 47)を意味し、アジリティと類似性があると考えられる。両者の類似性は、アジャイルにおけるSCRUMの起源が、自律的組織を論じたTakeuchi and Nonaka (1986)に由来することからも、飛躍した議論ではないだろう。先行研究では、MCSのインタラクティブ利用により自律的組織が進んだ結果、組織学習(Widener, 2007; 岸田, 2010)、イノベーション(Henri, 2006; Lopez-Valeiras et al, 2016; Moulang, 2015)、戦略の創発(Simons, 1995 邦訳; 吉田, 2007; 森, 2017)が導かれると示唆されている。これらの議論に基づくならば、インタラクティブ利用を主体とするアジャイルMCSにより、複数プロジェクトの参加者のアジリティすなわち自律的組織が促進される。その結果、環境変化に接した参加者同士のプロジェクトを超えた自発的な知識共有や改善行動が進み、ひいては新たなイノベーションや戦略の創発が導かれると期待される。なお、分析結果に基づく、MCSのインタラクティブ利用は、ダイナミックケイパビリティ戦略とも関連性があると予想される。しかしながら、管理会計領域では、両者を結びつけた研究は少なく、この点に関する考察は今後の課題としたい。

さらに、財務よび非財務コントロールシステムの視点から、アジャイルMCSを考察する。この点を検討するに際しては、Misra et al. (2009)が参考となる。彼らの研究では、アジャイルの成功要因を探索する実証分析のなかで、財務情報に頼った進捗管理が暗黙的に否定され、機能情報や顧客情報などの非財務情報に基づいた進捗管理の必要性が示唆されてい

る。また、Boehm and Turner (2005)は、伝統的なプロジェクトにおける進捗管理の方法はアジャイルではほとんど有効性を失うと主張したうえで、顧客要求や機能達成の件数に基づく進捗管理を提唱した。両者の研究に基づくならば、アジャイルMCSでは、財務コントロールシステムよりも非財務コントロールシステムが強調されると予想されるだろう。なお、この点への考察を深める議論として、管理会計領域では、財務コントロールシステムの弊害が指摘されている。代表的な研究として、Hope and Fraser (2003 邦訳)は、予算管理が環境変化に対する組織の硬直性を強めると主張し、脱予算管理(Beyond Budgeting)を提唱した。アジャイルMCSへの脱予算管理の適用については検討の余地があるが、少なくとも環境変化への迅速かつ継続的な対応が求められるアジャイルでは、財務よりも非財務コントロールを主体としたMCSが用いられる可能性は高いといえるだろう。

最後に、MCPについて触れる。分析結果では、“team”もしくは“communication”と強い共起関係を示す単語に“context”が示され、単語は組織コンテキストを連想させる“organizational context”として頻繁に用いられていた。この結果により、アジャイルMCSでは、複数のコントロールシステムから成るMCPが採用される可能性が示唆されるだろう。Canonica and Söderlund (2010)、山根 (2015)に依拠するならば、Simons (1995 邦訳)のMCPにおけるインタラクティブシステムさらには信条システムが、アジャイルでは重要な役割を果たすと期待されるということである。ただし、プロジェクトMCPに関する研究は少なく萌芽的段階にあるため、今後の研究蓄積に伴い更なる検討が必要とされる。

V. むすび

本研究では、アジャイルMCSの構築に向けた第一歩として、PMおよびIS領域におけるアジャイル研究の文献を調査し、テキストマイ

ニングを用いた分析結果に基づきアジャイルMCSの手掛かりを探索した。本研究には、以下の二つの意義があるといえる。一つ目は、アジャイル研究の文献調査に関する先行研究を前進させた意義がある。本研究では、352本の論文をテキストマイニングすることで、アジャイル研究における13のテーマ・概念とそれらの関連性を定量的に明らかとした。一方で、先行研究の多くは、レビューした論文に限りがみられる。具体的には、Dybå and Dingsøyr (2008)が36本、Jalali and Wohlin (2012) 81本、Usman et al. (2014)が25本、Inayat et al. (2015)が21本、Dikert et al. (2016)が52本である。その結果、たとえばDybå and Dingsøyr (2008)では、36本の論文を4つに分類するに留まっているが、本研究では、テキストマイニングの有効性を活かすことで、より網羅的かつ客観的な分析結果を示すことができた。この点は、本研究によるPMおよびIS領域への貢献といえるだろう。二つ目は、分析結果に基づきアジャイルMCSの手掛かりを示した意義がある。具体的には、アジャイルMCSの手掛かりとして、MCSのインタラクティブ利用、自律的組織、非財務コントロール、MCPが示唆された。これまでのプロジェクトMCSに関する多くの研究では、ウォーターフォールを前提とした議論、あるいはウォーターフォールとアジャイルを区分せずに議論を展開している。そのなかで、アジャイルMCSの構築に向けた第一歩を示した点は、管理会計領域への貢献があるものと思われる。

一方で、本研究には三つの課題がある。一つ目は、経験的研究の不足である。本研究で示したアジャイルMCSの手掛かりは、文献調査に基づき探索した。得られた示唆については、ヒアリングやアンケート調査などによる経験的証拠を揃えながら、更なる検討が必要と考えられる。なお、今後の研究では、アジャイルMCSとウォーターフォールMCSとの使い分け、すなわちハイブリッド方式に関する議論も必要とされるだろう。二つ目は、論文の収集方法の厳格化である。今回の調査では、論文の収集に際

して、SJRとGoogle Scholarを活用した。だが、たとえばWeb of ScienceやProQuestなど、他の検索サイトを活用することも必要だろう。また、検索ワードについても改善の余地があるといえる。三つ目は、年度別分析の必要性である。分析対象とした352本の論文は、2010年以前が102本、2011年以降が250本に分けられる。年度別に単語頻度分析や共起ネットワーク分析を実施することで、研究テーマ・概念の経年変化が明らかとなるかもしれない。さらに、対応分析など分析項目を拡大することで、新たな知見が得られると期待される。

謝辞

本研究はJSPS 科研費JP19K13870の助成を受けたものです。

参考文献

- Abbe, A., C. Grouin, P. Zweigenbaum, and B. Falissard (2016) "Text Mining Applications in Psychiatry: A Systematic literature Review," *International Journal of Methods in Psychiatric Research*, Vol. 25, No. 2, 86-100.
- Aminian, V., A. Nejad, S. Mortaji, and M. Bagherpour (2016) "A Modified Earned Value Management using Activity Based Costing," *Journal of Project Management*, Vol. 1, No.2, pp. 41-54.
- Beck, K. (1999) *Extreme Programming Explained: Embrace Change*. Boston, MA: Addison-Wesley.
- Boehm, B., and R. Turner (2005) "Management Challenges to Implementing Agile Processes in Traditional Development Organizations," *IEEE Software*, Vol. 22, No. 5, pp. 30-39.
- Canonico, P., and J. Söderlund (2010) "Getting Control of Multi-Project Organizations: Combining Contingent Control Mechanisms," *International Journal of Project Management*, Vol. 28,

- No. 8, pp. 796-806.
- Conboy, K., B. Fitzgerald (2004) "Toward a Conceptual Framework of Agile Methods: A Study of Agility in Different Disciplines," *Proceedings of the 2004 ACM workshop on Interdisciplinary Software Engineering Research*, pp. 37-44.
- Conforto, E. C., D. C. Amaral, S. L. Da Silva, A. Di Felippo, and D. S. L. Kamikawachi (2016) "The Agility Construct on Project Management Theory," *International Journal of Project Management*, Vol. 34, No. 4, pp. 660-674.
- Conforto, E. C., F. Salum, D. C. Amaral, S. L. Da Silva, and L. F. M. De Almeida, (2014) "Can Agile Project Management be Adopted by Industries other than Software Development?," *Project Management Journal*, Vol. 45, No. 3, pp. 21-34.
- Dikert, K., M. Paasivaara, and C. Lassenius (2016) "Challenges and Success Factors for Large-Scale Agile Transformations: A Systematic Literature Review," *Journal of Systems and Software*, Vol. 119, pp. 87-108.
- Dybå, T., and T. Dingsøy (2008) "Empirical Studies of Agile Software Development: A Systematic Review," *Information and Software Technology*, Vol. 50, No. 9-10, pp. 833-859.
- Espinosa, J. A., and E. Carmel (2003) "The Impact of Time Separation on Coordination in Global Software Teams: A Conceptual Foundation," *Software Process: Improvement and Practice*, Vol. 8, No. 4, pp. 249-266.
- Erickson, J., K. Lyytinen, and K. Siau (2005) "Agile Modeling, Agile Software Development, and Extreme Programming: The State of Research," *Journal of Database Management*, Vol. 16, No. 4, pp. 88-100.
- Fitzgerald, B., G. Hartnett, and K. Conboy (2006) "Customising Agile Methods to Software Practices at Intel Shannon," *European Journal of Information Systems*, Vol. 15, No. 2, pp. 200-213.
- Gómez-García, F., J. Ruano, M. Aguilar-Luque, J. Gay-Mimbrera, B. Maestre-Lopez, J. L. Sanz-Cabanillas, and B. Isla-Tejera (2017) "Systematic Reviews and Meta-Analyses on Psoriasis: Role of Funding Sources, Conflict of Interest and Bibliometric Indices as Predictors of Methodological Quality," *British Journal of Dermatology*, Vol. 176, No. 6, pp. 1633-1644.
- Henttonen, K., and K. Blomqvist (2005) "Managing Distance in a Global Virtual Team: The Evolution of Trust through Technology-Mediated Relational Communication," *Strategic Change*, Vol. 14, No. 2, pp. 107-119.
- Henri, J. F. (2006) "Management Control Systems and Strategy: A Resource-based Perspective," *Accounting, Organizations and Society*, Vol. 31, No. 6, pp. 529-558.
- Herbsleb D, and A. Mockus (2003) "An Empirical Study of Speed and Communication in Globally-distributed Software Development," *IEEE Transactions on Software Engineering*, Vol. 29, No. 6, pp. 1-14.
- Highsmith, J. (2010) *Agile Project Management: Creating Innovative Products*, 2nd ed., Addison-Wesley, Boston.
- Hobbs, B., and Y. Petit (2017) "Agile Methods on Large Projects in Large Organizations," *Project Management Journal*, Vol. 48, No. 3, pp. 3-19.

- Hope, J., and R. Fraser (2003) *Beyond Budgeting: How Managers Can Break Free from the Annual Performance Trap*, Boston, Massachusetts: Harvard Business Press. (清水孝監訳 [2005]『脱予算経営』生産性出版。)
- Inayat, I., S. S. Salim, S. Marczak, M. Daneva, and S. Shamshirband (2015) “A Systematic Literature Review on Agile Requirements Engineering Practices and Challenges,” *Computers in Human Behavior*, Vol. 51, pp. 915-929.
- Jalali, S., and C. Wohlin (2012) “Global Software Engineering and Agile Practices: A Systematic Review,” *Journal of Software: Evolution and Process*, Vol. 24, No. 6, pp. 643-659.
- Kraut, R. E., and L. A. Streeter (1995) “Coordination in Software Development,” *Communications of the ACM*, Vol. 38, No. 3, pp. 69-82.
- Lee, G., and W. Xia (2010) “Toward Agile: An Integrated Analysis of Quantitative and Qualitative Field Data on Software Development Agility,” *MIS Quarterly*, Vol. 34, No. 1, pp. 87-114.
- Liberatore, M. J., D. E. Stout, and J. J. Robbins (2007) “Key Project Management Concepts for Accountants,” *Management Accounting Quarterly*, Vol. 8, No. 2, pp. 15-23.
- Linden, T. (2018) “Scrum-based Learning Environment: Fostering Self-regulated Learning,” *Journal of Information Systems Education*, Vol. 29, No. 2, pp. 65-74.
- Lindvall, M., V. Basili, B. Boehm, P. Costa, K. Dangle, F. Shull, R. Tesoriero, L. Williams, and M. Zelkowitz (2002) “Empirical Findings in Agile Methods,” *Proceedings of Extreme Programming and Agile Methods*, pp. 197-207.
- Lopez-Valeiras, E., M. B. Gonzalez-Sanchez, and J. Gomez-Conde (2016) “The Effects of the Interactive Use of Management Control Systems on Process and Organizational Innovation,” *Review of Managerial Science*, Vol. 10, No. 3, pp. 487-510.
- Misra, S. C., V. Kumar, and U. Kumar (2009) “Identifying Some Important Success Factors in Adopting Agile Software Development Practices,” *Journal of Systems and Software*, Vol. 82, No. 11, pp. 1869-1890.
- Misra, S., V. Kumar, U. Kumar, K. Fantasy, and M. Akhter (2012) “Agile Software Development Practices: Evolution, Principles, and Criticisms,” *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 29, No. 9, pp. 972-980.
- Moulang, C. (2015) “Performance Measurement System Use in Generating Psychological Empowerment and Individual Creativity,” *Accounting and Finance*, Vol. 55, No. 2, pp. 519-544.
- Nicolini, D., C. Tomkins, R. Holti, A. Oldman, and M. Smalley (2000) “Can Target Costing and Whole Life Costing Be Applied in the Construction Industry?: Evidence from Two Case Studies,” *British Journal of Management*, Vol. 11, No. 4, pp. 303-324.
- Olofsson, H., A. Brolund, C. Hellberg, R. Silverstein, K. Stenström, M. Österberg, and J. Dagerhamn (2017) “Can Abstract Screening Workload be Reduced Using Text Mining? User Experiences of the Tool Rayyan,” *Research Synthesis Methods*, Vol. 8, No. 3, pp. 275-280.
- Pikkarainen, M., J. Haikara, O. Salo, P. Abrahamsson, and J. Still (2008) “The Impact of Agile Practices

- on Communication in Software Development,” *Empirical Software Engineering*, Vol. 13, No. 3, pp. 303-337.
- Project Management Institute (2017) *A Guide to the Project Management Body of Knowledge: PMBOK Guide*, 6th ed., Pennsylvania, Project Management Institute. (PMI 日本支部監訳 [2017] 『プロジェクトマネジメント知識体系ガイド [PMBOK® ガイド] [第6版]』PMI 日本支部。)
- Raz, T., and D. Elnathan (1999) “Activity Based Costing for Projects,” *International Journal of Project Management*, Vol. 17, No.1, pp. 61-67.
- Recker, J., R. Holten, M. Hummel, and C. Rosenkranz (2017) “How Agile Practices Impact Customer Responsiveness and Development Success: A Field Study,” *Project Management Journal*, Vol. 48, No. 2, pp. 99-121.
- Sakka, O., H. Barki, and L. Coˆte´ (2013) “Interactive and Diagnostic Uses of Management Control Systems in IS Projects: Antecedents and their Impact on Performance,” *Information & Management*, Vol. 50, No. 6, pp. 265-274.
- Sakka, O., H. Barki, and L. Coˆte´ (2016) “Relationship between the Interactive Use of Control Systems and the Project Performance: The Moderating Effect of Uncertainty and Equivocality,” *International Journal of Project Management*, Vol. 34, No. 3, pp. 508-522.
- Santos, V., A. Goldman, and C. R. De Souza (2015) “Fostering Effective Inter-Team Knowledge Sharing in Agile Software Development,” *Empirical Software Engineering*, Vol. 20, No. 4, pp. 1006-1051.
- Simons, R. (1995) *Levers of Control: How Managers Use Innovative Control Systems to Drive Strategic Renewal*. Harvard Business School Press, Boston, MA. (中村元一・黒田哲彦・浦島史恵訳 [1998] 『ハーバード流「21世紀経営」4つのコントロール・レバー』産能大学出版部。)
- Schwaber, K., and M. Beedle (2002) *Agile Software Development with Scrum*. Upper Saddle River, Prentice Hall.
- Šmite, D. (2006) “Global Software Development Projects in One of the Biggest Companies in Latvia: Is Geographical Distribution a Problem?,” *Software Process: Improvement and Practice*, Vol. 11, No.1, pp. 61-76.
- Takeuchi, H., and I. Nonaka (1986) “The New New Product Development Game,” *Harvard Business Review*, Vol. 64, No. 1, pp. 137-146.
- Teece, D. J. (2009) *Dynamic Capabilities and Strategic Management: Organizing for Innovation and Growth*. Oxford University Press. (谷口和弘・蜂巢旭・川西章弘・ステラ・S・チェン訳 [2013] 『ダイナミック・ケイパビリティ戦略:イノベーションを創発し、成長を加速させる力』ダイヤモンド社。)
- Tussyadiah, I. P. (2016) “Strategic Self-Presentation in the Sharing Economy: Implications for Host Branding,” *Information and Communication Technologies in Tourism*, 2016, pp. 695-708.
- Usman, M., E. Mendes, F. Weidt, and R. Britto (2014) “Effort Estimation in Agile Software Development: A Systematic Literature Review,” *Proceedings of the 10th International Conference on Predictive Models in Software Engineering*, pp. 82-91.
- Van der Veeken, H. J. M. and M. J. F. Wouters (2002) “Using Accounting Information Systems by Operations

- Managers in a Project Company,” *Management Accounting Research*, Vol. 13, pp. 345-370.
- Von Wangenheim, C. G., R. Savi, and A. F. Borgatto (2013) “SCRUMIA: An Educational Game for Teaching SCRUM in Computing Courses,” *Journal of Systems and Software*, Vol. 86, No. 10, pp. 2675-2687.
- Widener, S. K. (2007) “An Empirical Analysis of the Levers of Control Framework,” *Accounting, Organizations and Society*, Vol. 32, No. 7-8, pp. 757-788.
- 井芹薫・齊藤毅・中村正伸 (2021) 「共創加速するアーキテクチャ 2020」『プロジェクトマネジメント研究報告』第1巻第1号, pp. 98-102。
- 伊丹敬之 (2005) 『場の論理とマネジメント』東洋経済新報社。
- 今仁武臣・中野冠 (2017) 「アジャイル型開発手法の適用領域とプロジェクトの成功度の関係」『日本情報経営学会誌』第37巻第1号, pp. 50-62。
- 小原重信・浅田孝幸・鈴木研一 (2004) 『プロジェクト・バランス・スコアカード』生産性出版。
- 片岡洋人 (2009) 「長期請負工事契約の戦略的マネジメント試案：ABCと工事進行基準」『会計論叢』第4号, pp. 91-108。
- 加藤智之・越島一郎・梅田富雄 (2019) 「開発型事業のアジャイルP2MーアジャイルP2Mの導入ー」『国際P2M学会誌』第13巻第2号, pp. 46-59。
- 岸田隆行 (2010) 「予算管理の運用方法とその効果に関する実証分析：垂直的情報共有を媒介として」『原価計算研究』第34巻第2号, pp. 24-34。
- 木下和久 (2006) 「建設業における原価企画の展開：希望社における原価削減事例調査を中心として」『経済論叢』第178巻第4号, pp. 457-472。
- 木下和久 (2011) 「建築設計における原価企画活動：希望社建築事例の分析」『メルコ管理会計研究』第4巻第2号, pp. 43-50。
- 金宰煜 (2006) 「製品開発プロジェクトでのBSCの適用可能性ーA社の事例を元にしてー」『大阪大学経済学』第55巻第4号, pp. 127-138。
- 齊藤毅 (2015) 「ボーイング社の航空機開発プロジェクトにおける組織間コストマネジメントー先行研究レビューおよびインタビュー調査に基づいてー」『経営学研究論集』第42号, pp. 137-153。
- 齊藤毅 (2016a) 「プロジェクトにおける予備費の計上・執行手続きとその意義ープラント建設業A社の事例ー」『原価計算研究』第40巻第2号, pp. 58-71。
- 齊藤毅 (2016b) 「プラント製造プロジェクトの原価企画におけるVE活動の手続きー国内大手プラント製造業A社の事例ー」『経営学研究論集』第45号, pp. 71-87。
- 齊藤毅 (2016c) 「発展型予算スラックとしての予備費の可能性ー先行研究レビューに基づいてー」『経理知識』第95号, pp. 1-17。
- 齊藤毅・高木珠莉愛・豊崎仁美 (2019) 「プロジェクトを対象としたマネジメントコントロールシステムー予算管理に焦点を当ててー」『中京経営研究』第28巻, pp. 1-11。
- 櫻井聡 (2020) 「ブランドによって喚起される自己概念の内容：テキストマイニングを用いた比較分析」『千葉商大論叢』第58巻第2号, pp. 197-219。
- 佐藤達男・亀山秀雄 (2012) 「P2Mにおけるバランス・スコアカード適用による統合リスクマネジメントの検討：高度・複雑化するITシステムのトラブル事例への対応」『国際P2M学会誌』第7巻第1号, pp. 49-59。
- 澤邊紀生・飛田努 (2009) 「中小企業における組織文化とマネジメントコントロールの関係性についての実証研究」『日本政策金融公庫論集』第3号, pp. 73-93。
- 芝尾芳昭 (2009) 『プロジェクト会計入門』生産性出版, pp. 39-75。

- 清水勝太・高間康史（2017）「オープンアクセスジャーナルの評価指標に関する予備的検討」『研究報告データベースシステム』第26号，pp. 1-6。
- 下平裕之・小峯敦・松山直樹（2012）「経済学史研究におけるテキストマイニング分析の導入：ケインズ『一般理論』と書評の関係」『山形大学人文学部法経政策学科 Discussion Paper Series』2012-E02。
- 鈴木研一（2012）「第9章 マネジメント・コントロール」明治大学経営学研究会編『経営学への扉：フレッシュマンのためのガイドブック（第4版）』白桃書房，pp. 163-181。
- 鈴木研一（2014）「プロジェクトのマネジメントコントロール研究の視点」『経営論集』第61巻第1号，pp. 73-86。
- 高木珠莉愛（2020）「大規模プロジェクトにおけるプロジェクトの計画変更プロセス－国内大手プラント開発業A社の事例を用いて」『経営学研究論集』第52号，pp. 203-222。
- 中村正伸（2013）「EVMを用いた予実差異の原因分析の可能性－実行段階での資本予算の管理のために－」『原価計算研究』第37巻第2号，pp. 21-32。
- 中村正伸・松岡孝介・鈴木研一（2012）「Project & Program Budgeting (PBGT) の有効性の考察－わが国製薬企業でのアクションリサーチ」『戦略経営ジャーナル』第1巻第2号，pp. 137-151。
- 中村正伸（2017）「職能横断組織により遂行される製品開発業務における参加型予算の有効性と課題：我が国製薬企業での新薬開発プロジェクトを題材に」『原価計算研究』第41巻第1号，pp. 129-142。
- 那須川哲哉（2006）『テキストマイニングを使う技術／作る技術 基礎技術と適用事例から導く本質と活用法』東京電機大学出版局。
- 樋口耕一（2020）『社会調査のための計量テキスト分析：内容分析の継承と発展を目指して（第2版）』ナカニシヤ出版。
- 平鍋健児・野中郁次郎（2013）『アジャイル開発とスクラム：顧客・技術・経営をつなぐ協調的ソフトウェア開発マネジメント』翔泳社。
- 村上ひとみ・中須正・島村誠・後藤洋三・小川雄二郎（2015）「海外における避難関係文献・資料の収集・分析」『日本地震工学会論文集』第15巻第5号，pp. 76-96。
- 森浩気（2017）「組織ライフサイクル後期の企業におけるインタラクティブ・コントロールの役割」『日本管理会計学会誌』第25巻第1号，pp. 51-65。
- 山根里香（2015）「研究開発プロセスにおけるリーダーシップのあり方とマネジメント機能について」『国際P2M学会誌』第10巻第2号，pp. 205-224。
- 吉田栄介（2007）「管理会計の組織プロセスへの影響：ダイナミック・テンションの創造に向けて」『三田商学研究』第50巻第1号，pp. 19-32。

注

- 1 本稿の内容の一部は、井芹・齊藤・中村（2021）にも掲載しているが、本稿の大部分は新たに書き下ろしている。
- 2 予算、実績、出来高の指標を用いた差異分析技法は、Earned Value Management (EVM) と称される。出来高は、予算に実際のスケジュール進捗度を乗じて算出される。EVMでは、予算と出来高の比較を通じてスケジュール差異、出来高と実績の比較を通じてコスト差異を算出する。元々は、PM領域で開発された技法であるが、近年では管理会計領域でも議論されている。
- 3 多義性とは、物事に対する参加者ごとの解釈の違いを意味している。多義性は、ユーザーのニーズに対する多義性と、技術的な複雑さに対する多義性に分類される (Sakka et al., 2016)。
- 4 富士通ソフトウェアテクノロジーズ、アジャイル開発とは（前編）アジャイル開発

- の概要とウォーターフォール開発との対比, <https://www.fujitsu.com/jp/group/fst/about/resources/featurestories/about-agile-01.html>, 2021年2月17日アクセス。
- 5 被引用件数は, Dybå and Dingsøyr (2008) が2,649件, Jalali and Wohlin (2012) が166件, Usman et al. (2014) が150件, Inayat et al. (2015) が330件, Dikert et al. (2016) が374件である。検索サイトはGoogle Scholarを使用し, 検索日は2020年7月23日である。
 - 6 スタンドアップミーティングとは, プロジェクトの状況を共有するために行われる短時間のミーティングを意味し, 朝会や夕会とも呼称される。ミーティングでは, 昨日やったこと, 今日やること, 障害になっていることが主に報告される。詳細は, 平鍋・野中 (2013) を参照されたい。
 - 7 ユースケースポイント法とは, ユースケースとアクターの洗い出しを通じた作業量の見積り方法である。ユースケースとは顧客の要求機能を意味し, アクターとはそれらの機能と結びつく人やシステムを指す。プランニングポーカーとは, 専用のカードを使いながら, プロジェクトチーム全員で作業量を見積もる方法である。詳細は, 平鍋・野中 (2013) を参照されたい。
 - 8 テスト駆動開発とは, テストファーストのシステム開発手法であり, システムの各機能に関するテストコードと製品コードを対にて作成しながら進める手法である。レトロスペクティブとは, イテレーション後に実施される, 回顧の機会である。プロジェクトの状況や顧客との関係性, 職場環境などについて話し合われる。詳細は, 平鍋・野中 (2013) を参照されたい。
 - 9 プロダクトオーナーは, 顧客の要求に基づき, 開発対象 (システムなど) の機能を定義し, その機能を順位づける役割を担っている。詳細は, 平鍋・野中 (2013) を参照されたい。
 - 10 Beck et al., アジャイルソフトウェア開発宣言, <https://agilemanifesto.org/iso/ja/manifesto.html>, 2021年2月18日アクセス。
 - 11 候補ジャーナルには, 国際会議のプロシーディングを含めていない。プロシーディングの中には, 査読付きで質の高いものも存在する。だが, 一方で査読無しで質の低いものも多く, 個々のプロシーディングごとにそれらを判断することは難しいため (調査しても不明瞭なことが多いため), 本研究では含めないこととした。
 - 12 “extreme programming” の略称が “xp” である。各フレームワークには, スタンドアップミーティング, テスト駆動開発, ペアプログラミングなど様々な技法・手順が含まれる。詳細は, 平鍋・野中 (2013) を参照されたい。
 - 13 印刷の都合により図表が白黒となるため, 各サブグラフが明確となるように点線を追記した。
 - 14 ダイナミックケイパビリティについては, 研究者により多種多様な定義がある。本稿では, そのうちの一つとして, ダイナミックケイパビリティの提唱者である Teece (2009 邦訳) の定義を紹介した。
 - 15 12の原則については, 前述の注記に示したHPを参照されたい。
 - 16 ISプロジェクトにおいて, 「コードは全員で所有しており, 誰でも, どのコードでも, いつでも修正できる」(平鍋・野中, 2013, p. 110) ことを意味する。
 - 17 なお, 352本の論文のアブストラクトにおいて, “multi project” もしくは “multiple project” のキーワードを検索した結果, 1件もヒットしなかった。この結果からも, PMおよびIS領域における先行研究の関心は, プロジェクト内のコミュニケーションに寄せられていると予想される。