

プロジェクト特性を基にしたアジャイル開発適合性評価手法

石井裕志^{†1} 丸屋宏二^{†1} 羽原寿和^{†1} 鷺崎弘宜^{†2}

アジャイル開発をソフトウェア開発プロジェクトに採用するべきか否かの判断を支援するアジャイル開発適合性評価手法を提案する。プロジェクトの特徴を示す様々なプロジェクト特性とアジャイル開発を選択する目的、アジャイル開発実施の前提となる条件間の関係を整理し、プロジェクト特性から目的と前提条件を導出するアジャイル開発適合性評価マトリクスを考案した。これを用いてアジャイル開発適合度を算出する。過去のプロジェクト事例を提案手法に適用し、アジャイル開発を採用するか否かの判断に提案手法が有効であることを確認した。

Compatibility assessment method for agile development based on project characteristics

HIROSHI ISHII^{†1} KOJI MARUYA^{†1}
TOSHIKAZU HABARA^{†1} HIRONORI WASHIZAKI^{†2}

We propose the technique for compatibility assessment of agile software development. Our technique supports a judgement of whether a project uses agile methods. We define purposes of using agile methods and conditions that a project using agile methods should satisfy, project characteristics related to the purposes and the conditions. We propose the compatibility assessment matrix of agile methods that derive the purposes and the conditions from the project characteristics. We calculate the compatibility of agile methods from the purposes and the conditions derived. We carried out experiments to validate the proposed technics.

1. はじめに

ソフトウェア開発プロジェクトの実施途中の変更要求に対応しやすい開発手法としてアジャイル開発を用いるプロジェクトが増加している。アジャイル開発とは、適応型の計画を行い、タイムボックスを適用して反復型・進化型の開発を行ないながら段階的に出荷し、また、開発の俊敏性を高めるための価値やプラクティスを含んだ開発手法である[1]。このためプロジェクト途中の要件変更に対応しやすく、またプロジェクトの途中にソフトウェアのデモすることで顧客のフィードバックを得て、操作性などユーザの満足度を上げやすいといった長所がある。しかし、全てのプロジェクトにアジャイル開発が適しているわけではない。例えば、アジャイル開発では途中で変更を受け付けるが、その反面、変更の影響で不具合が発生する可能性がある。その為、人命に関わるような高品質が求められる分野には適していない。また、変更の影響で不具合の発生を抑えるため、自動テストを用いた回帰テストが推奨されているが、自動テストの実施が困難なドメインでは手動による回帰テストを実施する必要がある。しかし、イテレーションごとに手動テストによる回帰テストを実施することは負荷が高く、アジャイル開発が適したドメインとは言えない。このように対象とするプロジェクトのドメインがアジャイル開

発へ適している／適していないを判断する事が重要である。

しかし、どのような要素や特性がアジャイルの適／不適に影響しているか明確ではない。たとえば、プロジェクトの開発規模、対象製品の市場の種類などが考えられる。また、それらの組み合わせに影響される可能性もある。プロジェクトとアジャイル開発の適合性を評価するには、アジャイル開発に影響する特性を洗い出し、整理し、評価する必要がある。

これまでソフトウェア開発プロセスに関する研究では、組織標準のプロセスを特定のプロジェクトに適するように標準プロセスを部分的にテーラリングする手法が研究されてきた。しかし、従来のウォーターフォールモデルによる開発とアジャイル開発はプロセスが大きく異なっており、従来の研究では異なる開発手法を選択するような大規模なテーラリングを実施することは難しい。本論文では、アジャイル開発の適合性評価手法を提案する。アジャイル開発とプロジェクトの適合性をアジャイル開発適合度で表現し、アジャイル開発の採用／不採用の判断を支援する。

提案手法ではまず、プロジェクトの様々な属性をプロジェクト特性として定義した。また、アジャイル開発を実施する目的とアジャイル開発実施の前提となる条件をアジャイル開発適合条件として定義した。そして、プロジェクト特性とアジャイル開発適合条件との関係を整理したアジャイル開発適合性評価マトリクスを考案した。アジャイル開発適合性評価マトリクスによってプロジェクト特性からアジャイル開発適合条件を導出する。そしてプロジェクトがアジャイル開発適合条件を満たしている割合をアジャイル開発

^{†1} (株)東芝ソフトウェア技術センター
Toshiba Corporation, Corporate Software Engineering Center
^{†2} 早稲田大学 基幹理工学部 情報理工学科 高信頼ソフトウェアエンジニアリング、鷺崎研究室
Reliable Software Engineering, Washizaki Laboratory, Department of
Computer Science and Engineering, Waseda University

適合度として定義した。提案手法の評価実験を行ない、提案手法がアジャイル開発採用の判断支援に有効であることを確認した。

本論文の構成は以下の通りである。2章で関連研究について述べ、3章でアジャイル開発適合評価マトリクス作成のために実施した事前調査について述べる。4章で提案手法の詳細について述べ、5章では提案手法の評価実験について述べる。6章で本論文のまとめと今後について述べる。

2. 関連研究

ソフトウェア開発プロジェクトに適したプロセスを構築する手法として、組織の標準プロセスを部分的にテーラリングする手法がこれまで研究されてきた。伏田ら[2]は、プロジェクト実施中のデータ測定・分析活動プロセスについてテーラリングする手法を提案している。このようなプロセスの部分的なテーラリングの研究は行われてきたが、アジャイル開発を用いるプロジェクトの増加によってプロセスのテーラリングではなく、開発手法自体を選択する手法が必要となっている。本論文では、アジャイル開発とプロジェクトの適合性をアジャイル開発適合度として算出し、アジャイル開発採用の判断を支援する。

Kruchten[3]は、プロジェクトがアジャイル開発に適合するか否かに関わる要因として SweetSpot、Bitter Spot を定めている。SweetSpot は、アジャイル開発が成功しやすいプロジェクトの特性 8 つを表し、“小さなチーム”や“共通の文化”といった特性を挙げている。Bitter Spot は、アジャイルが失敗しやすいプロジェクトの特性 6 つを表し、“分散チーム”や“開発文化の違い”といった特性を挙げている。本論文の提案手法においても、プロジェクトの特性からアジャイル開発の適合性を判断するが、Kruchten らのプロジェクト要因は判断基準が曖昧な部分があり、また“小さなチーム”と“分散チーム”のように Sweet Spot と Bitter Spot で対になる特性が多く、実質的には特性の数は 8 つと十分ではない。本論文ではアジャイル開発に関する事例を調査し、アジャイル開発に関係するプロジェクトの要因として、25 個のプロジェクト特性、9 個のアジャイル開発採用の目的、10 個のアジャイル開発適合条件を定義する。

3. 事前調査

アジャイル開発の適合性評価手法を構築するため、まず、プロジェクトの特性とアジャイル開発間の関係についての事前調査を行なった。調査対象は、表 1 に示すシンポジウムの発表資料、調査資料である。アジャイル開発に適合するプロジェクトの条件について直接的に書かれている記述は非常に限定的なため、アジャイル開発に関して以下の情報を含む資料を調査した。

- ・アジャイル開発をプロジェクトに採用する条件

表 1 調査内容

カンファレンス名/資料名	対象年度
SPI Japan	2010-2013
JISA 技術シンポジウム SPES	2010-2013
ソフトウェア品質シンポジウム (SQiP)	2010-2013
IPA SECの調査資料	

表 2 抽出したアジャイルに適合しやすい条件

大分類	中分類	アジャイルに適合しやすい条件
目的	QCDCに関する効果	ユーザ満足度の向上 作り直しの防止 予算オーバーの防止 納期短縮・コスト削減 生産性の向上 頻繁かつ素早いリリース
	組織・チームに関する効果	開発者の満足度の向上 モチベーション向上/自立化 スキル向上
前提	前提条件	改善活動の定着化 予算の調整が可能 仕様調整が可能 品質要求が高くない
プロジェクト特性	向き/不向き	開発規模が小さい(⇔大きい) 開発対象が社内システム(⇔製品開発) (顧客との)契約形態が準委任又は派遣契約(⇔請負契約) (協力会社との)契約形態が準委任又は派遣契約(⇔請負契約) 開発側の体制が同じ文化の人で構成(⇔オフショア、組織を跨ぐ) システム形態がWeb系、エンタープライズ(⇔組込) アーキテクチャが安定している(⇔新規開発で安定していない) UI系の部品への適用(⇔フレーム、ミドルウェア)
	適応領域	ビジネス要求が変化する領域 リスクの高い領域(市場リスク、技術リスク) 市場競争領域
	その他	顧客同席 開発形態が新規開発や差分開発

・アジャイル開発への期待、導入効果、導入目的
 ・アジャイル開発とウォーターフォール型開発の比較
 ・アジャイル開発とウォーターフォール型との住み分け

調査対象の資料のうち、8 件の資料[5-12]が該当した。表 2 に示すようにプロジェクトの特性とアジャイル開発間の関係を、プロジェクトがアジャイル開発に適合しやすい条件としてまとめた。条件を 6 分類に大きく大別し、それぞれの分類について、簡単に述べる。

QCDCに関する期待

プロジェクトをアジャイル開発で実施した理由として記述のあった項目のうち、QCDCの改善に関する期待である。例えば、アジャイルの頻繁な顧客からのフィードバックによって、開発後工程での”作り直しの防止”を行なえる。

組織・チームに関する効果

プロジェクトをアジャイル開発で実施した理由として記述のあった項目のうち、組織・チームの改善に関する期待である。例えば、アジャイル開発では反復の度に振り返りを行なうことで、改善活動を定着化させ、開発者の満足度を向上させる。

前提条件

アジャイルを実施する際に、プロジェクトが満たすべき重要な前提条件として書かれていた項目である。例えば、アジャイル開発は、上限コストの範囲内で変更を受け付けながら優先順位の高い順に開発を実施するため、仕様が調整可能なことは、アジャイル開発を適用するための重要な条件となる。

向き／不向き

プロジェクトがアジャイル開発に適合するか否かが、対になる形で書かれていた項目である。例えば、開発規模が小さいプロジェクトではコミュニケーションが取りやすくアジャイル開発に向いているが、大きいプロジェクトでは開発チームが複数になることでコミュニケーションが取りづらくアジャイル開発に向いていない。

適応領域

アジャイル開発が向いている開発対象の市場状態や開発対象の特徴として記述されていた項目である。例えば、ビジネス要求が変化しやすい分野では、途中変更を受け付けるアジャイル開発が向いている。

その他

その他アジャイル開発が向いている特性として記述されていた顧客の参加や開発形態に関する項目である。

表 2 に挙げたアジャイル開発に適合しやすい条件の特徴として以下が挙げられる。

- ・条件ごとにアジャイル開発の適合性への影響度合いの差が大きい。
 …例えば、前提条件に挙げられた項目は、条件が満たされていない場合にアジャイル開発への影響が大きい。
- ・条件間に依存性がある。
 …例えば、社内システムの開発がアジャイルに向いているのは、仕様の調整が可能という条件を満たしやすいからであり、条件間に依存性がある。
- ・条件が当てはまるか否かについて客観的な判断のしやすさの差が大きい
 …例えば、“開発規模”は開発人数での基準を与えれば規模の大小を明確に判断することができる。しかし、目的に挙げられている項目は、特にプロジェクトで重要な項目をそのプロジェクトの特性とするべきだが、重要性を考えなければ全てのプロジェクトにおいて当てはまる項目であり、重要性を判断する基準を設けるのは難しい。

以上の特徴から、アジャイル開発適用を判断する際に、挙

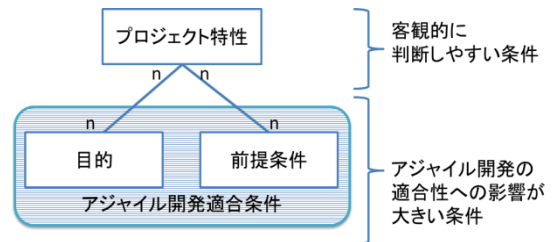


図 1 プロジェクト特性とアジャイル開発適合条件

げられた条件全てを使用して客観的に判断するのは困難であり、また、依存性や影響度合いを考慮する必要があると考えられる。提案手法ではこれら条件に、プロジェクト特性とアジャイル開発適合条件という構造を与え、依存関係や影響度の違いを考慮した手法を提案する。

4. 提案手法

提案するアジャイル開発適合性評価手法では、アジャイル開発適合性に関するプロジェクトの条件からアジャイル開発適合度を算出し、アジャイル開発適用の判断を支援する。アジャイル開発適合性に関するプロジェクトの条件は、適合性の影響の大小、客観的な判断のしやすさを考慮して、条件間の依存関係を整理し、プロジェクト特性とアジャイル開発適合条件に大別する。客観的に判断しやすい条件がプロジェクト特性、直接的な影響度の高いものがアジャイル開発適合条件である。提案手法では、客観的に判断しやすいプロジェクト特性を入力とし、そこからアジャイル開発適合条件を求める。プロジェクト特性とアジャイル開発適合条件の関係を整理したアジャイル開発適合評価マトリクスを提案し、これを用いてプロジェクト特性からアジャイル開発適合条件を導出する。最後に、導出されたアジャイル開発適合条件からアジャイル開発適合度を算出する。

次節以降、提案手法をアジャイル開発適合条件の導出部、アジャイル開発適合度の算出部の 2 段階に分け、手法の詳細について述べる。

4.1 アジャイル開発の適合条件の導出

アジャイル開発適合条件の導出方法について述べる。プロジェクト特性とアジャイル開発適合条件間の関係を整理したアジャイル開発適合評価マトリクスを用いて、客観的に判断しやすいプロジェクト特性から、主観的だがよりアジャイル開発の適合性に直接的に影響するアジャイル開発適合条件を導出する。また、アジャイル実施の際は、アジャイル開発を適用する目的を持ち、アジャイル開発に必要な前提状況を満たしている必要があるため、アジャイル開発適合条件を目的と前提条件の 2 つの分類で整理した。図 1 にプロジェクト特性とアジャイル開発適合条件の関係を示す。1 つのプロジェクト特性が複数のアジャイル開発適合条件に関係し、1 つのアジャイル開発適合条件が複数の

プロジェクト特性と関係する場合があるため、図 1 に示すように、プロジェクト特性とアジャイル開発適合条件の関係は n 対 n である。

プロジェクト特性、アジャイル開発適合条件の抽出は、3 章で収集した事例を元に、有識者で整理・追加を行なった。本節ではまず、アジャイル開発適合条件、プロジェクト特性それぞれについて述べ、最後にアジャイル開発適合評価マトリクスについて述べる。

4.1.1 アジャイル開発適合条件の導出

アジャイル開発適合条件はプロジェクトとアジャイル開発の適合性に直接的に関係するが、条件が満たしているか否かを客観的に判断することは難しい。アジャイル開発適合条件はアジャイル開発を採用する“目的”とアジャイル開発で満たすべき“前提条件”の 2 つの観点からなる。

目的

アジャイル開発を採用する目的となる項目で、アジャイル開発を採用する時に期待するメリットである。闇雲にアジャイル開発を選択されることを防ぐには、アジャイル開発をなぜ採用するのかを確認することが重要である。例えば、アジャイル開発では、顧客に対して頻繁に実施するデモによって操作性を改善することで、ユーザの満足度向上を行ないやすい。Web アプリケーション等、操作性が求められる開発では、ユーザ満足度向上がアジャイル開発採用の理由の 1 つになる。逆に、仕様が確定して変更のリスクも少ないプロジェクトであれば、アジャイル開発を採用するメリットは少なくウォーターフォール型の開発を選択しても良い。

前提条件

アジャイル開発で開発を進める際に前提となる条件である。例えば、アジャイル開発はコミュニケーションを重視した手法であり、開発チーム内外のコミュニケーションを活発にすることで、中間成果物を削減し後戻りを軽減する。これにより、ソフトウェアの頻繁なリリースに集中し、アジャイル開発の利点を活かすことができる。逆に、コミュニケーションが取りづらい環境では、アジャイル開発の利点が活かせない。“コミュニケーションが取りやすい環境である事”がアジャイル開発実施の暗黙の前提条件であると言える。前提条件を十分に満たさないプロジェクトにアジャイル開発を採用するとアジャイル開発の利点を活かせず、結果的に無理なプロセスでの実施となりプロジェクトの失敗につながる。

ただし、前提条件は絶対条件ではない。満たされていない前提条件はプロジェクトを進める際のリスクと捉えることができる。大規模開発へのアジャイル適用[4]等、昨今の研究でこれらのリスクを克服する手法が提案されている。満たしていない前提条件があるがアジャイル

表 3 アジャイル開発適合条件

大分類	小分類	目的/前提条件	ID
目的	ユーザ視点	操作性などユーザの満足度を高めたい	O1
		真の要求を引き出したい	O2
		仕様を決めながら開発を進めたい	O3
	システム視点	技術的リスクをコントロールしたい	O4
		(部分的にでも)早くリリースしたい	O5
		システム全体の整合性を早めに確認したい	O6
	プロジェクト視点	状況の変化に合わせて柔軟に対応したい	O7
		要求とQCDをコントロールしたい	O8
		必要十分なドキュメントで生産性向上したい	O9
前提条件	ユーザ視点	QCDを調整可能である	C1
		品質要求が高くない	C2
		顧客が参加できる	C3
	システム視点	アーキテクチャが成熟・安定している	C4
		機能間の依存関係が疎である	C5
		回帰テストの自動化が可能である	C6
	プロジェクト視点	PJ内のコミュニケーションが取りやすい	C7
		アジャイル開発の実施経験がある	C8
		対象技術・ドメインのスキルがある	C9
		プロジェクト管理のスキルがある	C10

開発を採用する場合は、リスクを識別し対策をとることが重要である。

また、整理の際、“目的”、“前提条件”のそれぞれについて、以下の 3 つの視点で条件を整理した。

- ・ユーザ視点
…最終ユーザや顧客の操作性、満足度の視点。
- ・システム視点
…開発システムのアーキテクチャ等の技術的な視点。
- ・プロジェクト視点
…プロジェクトやチームの制約、要求への変化追従の視点。

表 3 に抽出したアジャイル開発適合条件の一覧を示す。なお、以降の説明では、各アジャイル開発適合条件を表 3 中の ID(O1,C1 等)で示す。

4.1.2 プロジェクト特性

プロジェクト特性は、アジャイル開発適合条件と関連があり、満たしているか否かを客観的に判断できる基準を設けやすいものを定義した。プロジェクト特性は次に述べるように大分類で以下の 8 項目、小分類で 25 項目の特性からなる。

開発規模

開発対象の規模を表し、プロジェクト人数によって規模の大小を判断する。アジャイル開発の適合性には主に、コミュニケーションの取りやすさに影響する。

開発種別

社内システムか、顧客向けの開発か等、開発対象が最終的にどう使用されるかを示す。アジャイル開発の適合性には主に、QCD の調整しやすさ等、ユーザ視点の前提条件に影響する。

顧客との契約

顧客との契約形態を示す。アジャイル開発の適合性には主に、ユーザ視点の前提条件に影響する。

表 4 プロジェクト特性一覧

大分類	小分類	判断基準/説明
開発規模	大規模	プロジェクト人数が25名以上
	中規模	プロジェクト人数が24-11名
	小規模	プロジェクト人数が10名以下
開発種別	社内システム	社内で利用するシステム
	製品開発	顧客へ納品、販売、サービス提供するシステム
顧客との契約	請負開発	顧客との請負契約に基づいた開発
	自社開発	自社独自の開発
	共同開発	顧客や他社とのジョイント・ベンチャー
開発対象	クリティカル	生命、財産への影響が大きいドメイン
	非クリティカル	生命、財産への影響が小さいドメイン
	UI系	Web技術をベースにした開発
市場	組込み	HWと密接に関係した開発
	未開拓	新しい分野で競争も居ないがお手本もない
	競争領域	他社動向に影響を受けやすい
開発形態	安定領域	長年開発しており大きな変更は少ない
	新規開発	既存製品・サービスだが、新しく作りなおす
	新規ビジネス	今までに無い製品、サービスを作る
開発体制	派生開発	既存製品・サービスをベースに改変する
	社内開発	社内及び構内外注で開発する
	協力会社(継続)	構内外注を使うが信頼関係が出来ている
技術	協力会社(新規)	今回の開発で初めて一緒に開発する
	オフショア開発	開発チームが海外に居る
	複数の組織	他組織が開発するシステムが連携する
技術	技術的難易度が高い	開発チームに取って技術的な難易度が高い

開発対象

開発対象が人命に関係するか否か、また、UI 中心の開発か否かを示す。アジャイル開発の適合性には主に、品質要求の高さやシステム視点の前提条件に影響する。

市場

開発対象の市場の安定度合いを示す。アジャイル開発の適合性には主に、状況の変化への柔軟な対応や要求の引き出し等、ユーザ視点の目的に影響する。

開発形態

新規開発か派生開発か等の開発形態を示す。アジャイル開発の適合性には主に、アーキテクチャの成熟・安定度等のシステム視点の前提条件に影響する。

開発体制

社内の開発か外注に出すか等の開発体制を示す。アジャイル開発の適合性には主に、コミュニケーションの取りやすさ等、プロジェクト視点の前提条件に影響する。

技術

開発の技術的難易度を示す。アジャイル開発の適合性には、技術的リスクのコントロールに影響する。

プロジェクト特性の項目の詳細を表 4 に示す。プロジェクト特性をプロジェクトが満たしているかは、プロジェクト

図 2 アジャイル開発適合評価マトリクス(全体)

図 3 アジャイル開発適合評価マトリクス(抜粋)

ト人数の大小や社内開発か否かといった客観的な視点で判断しやすい。アジャイル開発の適合条件を満たしているかを判断することに比べると、プロジェクト特性を満たしているかは明確に判断しやすいという特徴がある。

4.2 アジャイル開発適合評価マトリクス

プロジェクト特性とアジャイル開発適合条件間の関係を整理するアジャイル開発適合評価マトリクスを考案した。図 2 にアジャイル開発適合評価マトリクスの全体を示す。図 3 にアジャイル開発適合評価マトリクスを一部抜粋したものを示す。アジャイル開発適合評価マトリクスは、単一のプロジェクト特性によってアジャイル開発適合条件が決まる単一条件部分と、複数のプロジェクト特性によって決まる複合条件部分からなる。アジャイル開発適合評価マトリクスにプロジェクト特性を入力することで、プロジェクトが各アジャイル開発適合条件について充足/非充足を判定する。但し、プロジェクト視点の前提条件のうち 3 条件(C8,C9,C10)は、開発チームや開発者の経験から直接判断できるため、アジャイル開発適合評価マトリクスは使用せずにアジャイル開発適合マトリクスの使用者が直接判断する。

単一条件部分はプロジェクト特性が列、アジャイル開発

適合条件が行となり、行列内のそれぞれの要素にはプロジェクト特性とアジャイル開発適合条件の関係の種類が記述される。複合条件部分は行、列ともにプロジェクト特性を表す。各行列の要素は、2種のプロジェクト特性によって満たされるアジャイル開発適合条件のIDと関係の種類が記述される。プロジェクト特性とアジャイル開発適合条件との関係は、次の4種類がある。

- ・○：アジャイル開発適合条件を充足する
- ・×：アジャイル開発適合条件を充足しない
- ・△：2つのプロジェクト特性によりアジャイル開発適合条件を充足するか否かを判断する。
- ・空欄：アジャイル開発適合条件に関係しない

それぞれの関係についての詳細を述べる。プロジェクト特性 P_i とアジャイル開発適合条件 T_j の関係は以下である。

“○”が示す関係

プロジェクト特性 P_i を満たすプロジェクトが、アジャイル開発適合条件 T_j を充足することを表す。例えば、開発形態が新規ビジネスの場合には、アジャイル開発適合条件 O_3 を充足する。アジャイル開発適合条件の中には、複数のプロジェクト特性との関係が○となるものがある。例えばアジャイル開発適合条件 O_4 は、開発規模が小規模、開発形態が派生開発の場合に関係が○となっている。複数のプロジェクト特性から○となる場合も、単一のプロジェクト特性から○となる場合も区別はせず、単にアジャイル開発適合条件を充足すると判断する。

“×”が示す関係

×は、プロジェクト特性と前提条件の関係のみに現れる関係である。 P_i と T_j 間の関係が×の場合、他のプロジェクト特性と T_j 間の関係が○となっても、 T_j は充足しないと判断する。例えば、プロジェクト特性の開発規模が大規模で開発形態が派生開発の場合、アジャイル開発適合条件“PJ内のコミュニケーションが取りやすい”は派生開発との関係だけをみるとアジャイル開発適合条件を充足するが、開発規模が大の場合の関係が×のためアジャイル開発適合条件は充足しないと判断する。

“△”が示す関係

P_i と T_j 間の関係が△の場合、 P_i だけでは T_j の状態を判断できず、2つのプロジェクト特性を合わせて見る必要があることを示す。この場合、アジャイル開発適合性評価マトリクスの複合条件部分を確認する。複合条件部分の P_i とそれ以外のプロジェクト特性 $P_k(k \neq i)$ の行列要素を確認すると、アジャイル開発適合条件と関係する要素に、「[アジャイル開発適合条件ID][関係の種類]」が記述されている。ここに書かれる関係は○もしくは×である。複合条件部の2種のプロジェクト特性をどちらも満たしている場合に、要素に書かれたアジャイル開発適合条件を満たしていると判断する。例えば、開発規模が大規模、開発形態が新規開発というそれぞれのプロジェクト特

性だけでは、前提条件“アーキテクチャが成熟・安定している”(C4)は判断できないが、両方のプロジェクト特性を満たしている場合には、複合条件に“C4×”と記載があり、アジャイル開発適合条件を充足しないことがわかる。

空欄が示す関係

P_i と T_j 間の関係が空欄の場合は、プロジェクト特性とアジャイル開発適合条件の間に関係がないと判断する。

4.3 アジャイル開発適合度の算出

アジャイル開発適合評価マトリクスによって、プロジェクト特性からアジャイル開発適合条件を導出することができる。導出されたアジャイル開発適合条件を用い、アジャイル開発適合度の算出を行なう。アジャイル開発適合条件は大分類(目的/前提条件)を3つ視点(ユーザ視点、プロジェクト視点、プロジェクト視点)に分け、6小分類それぞれでアジャイル開発適合条件を満たしている割合からアジャイル開発適合度を算出する。例えば、 $O1, O2, O3$ を満たしている場合には、プロジェクト視点の目的は、100%満条件を満たしていると言える。6分類それぞれにアジャイル開発適合度を計測し、6分類の平均をアジャイル開発適合度とする。

5. 提案手法の評価実験

我々は、プロジェクトへのアジャイル開発の採用/不採用の判断支援を行なう手法としてアジャイル開発適合性評価手法を提案した。提案手法の評価として以下の2種類の評価実験を行なった

実験1：アジャイル開発適合度の閾値をどこに設定すれば良いか？

実験2：プロジェクト特性からアジャイル開発適合度を算出することがアジャイル開発選択の判断支援手法として有効か？

過去のプロジェクト事例に提案手法を適用し、評価実験を行なった。実験1に対する評価結果を5.2節に実験2に対する評価結果を5.3節に示す。

5.1 事例調査

評価を実施するために、社内のソフトウェア開発のプロジェクト事例を調査した。社内の過去のプロジェクトについて、ウォータフォールモデル型の開発を8プロジェクト、アジャイル開発による開発を6プロジェクトの計14プロジェクトを調査し、プロジェクトのプロジェクト特性、プロジェクトが満たしていたアジャイル開発適合条件についてプロジェクトの関係者から回答を得た。調査した事例を元に2種類の方法でアジャイル開発適合度を求め、2種類の実験データを作成した。

表 5 実験データの整理

	実験データA: アジャイル開発適合条件 から直接求めたアジャイル 開発適合度	実験データB: プロジェクト特性から求めた アジャイル開発適合度
プロジェクト 特性		プロジェクト関係者が選択した プロジェクト特性
アジャイル 開発適合条 件	プロジェクト関係者が選 択したアジャイル開発適 合条件	選択されたプロジェクト特性を からアジャイル開発適合評 価マトリクスを元にアジャイル開 発適合条件を導出
アジャイル 開発適合度	プロジェクト関係者が選 択したアジャイル開発適 合条件を元に算出	アジャイル開発適合評価マトリ クスが導出したアジャイル開 発適合条件を元に算出

実験データ A

プロジェクト関係者が回答したアジャイル開発適合条件から直接、アジャイル開発適合度を算出したデータ。

実験データ B

プロジェクト関係者が回答したプロジェクト特性からアジャイル開発適合度を算出したデータ。但し、アジャイル開発適合評価マトリクスから求められないアジャイル開発適合条件 C8、C9、C10についてはプロジェクト関係者から直接得られたアジャイル開発適合条件を用いる。

実験データ A、B の違いを整理したものを表 5 に示す。

5.2 アジャイル開発適合度の基準値

提案手法はアジャイル開発適合度が高いプロジェクトをアジャイル開発に適していると判断する。適/不敵の判断には、適/不敵の分岐点となる閾値が必要である。この閾値を 0~1 の範囲で 0.05 毎に設定し、各閾値での提案手法の精度、再現率、F 値を求めた。提案手法によって算出したアジャイル開発適合度が閾値以上の時にプロジェクトがアジャイル開発に適していると判断する。実際にアジャイル開発で開発を行なったプロジェクトを正解プロジェクト集合とし、提案手法がアジャイル開発に適していると判断したプロジェクト集合と比較し、精度、再現率、F 値を算出した。

実験結果を図 4、図 5 に示す。閾値 0.4 時に一番良い F 値となり、この時実験データ A では精度 63%、再現率 83%、F 値 71%、実験データ B では精度 71%、再現率 83%、F 値 77%となっている。比較的高い精度と再現率を得た。閾値 0.4 の時がアジャイル開発の採用/不採用を判断するのに良いという結果が得られた。但し、この値は実験に使用したデータに大きく依存すると考えられる。実際に使用する際は組織の事例、アジャイル開発を行なうプロジェクトの比率を考慮して同様の実験をして閾値を決定することが望ましい。

5.3 アジャイル開発適合評価手法の有効性評価

アジャイル開発適合評価手法の有効性を評価する。提案

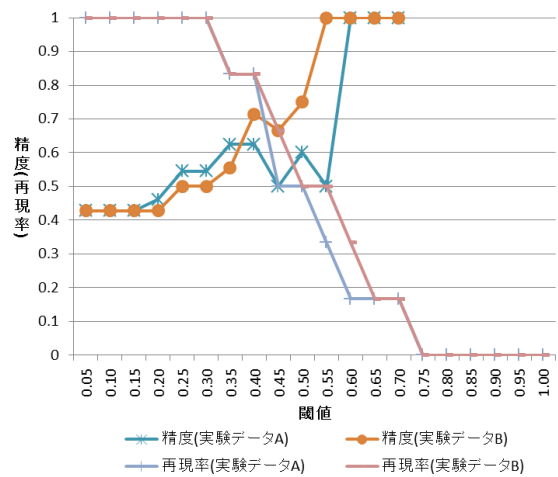


図 4 閾値毎の精度、再現率

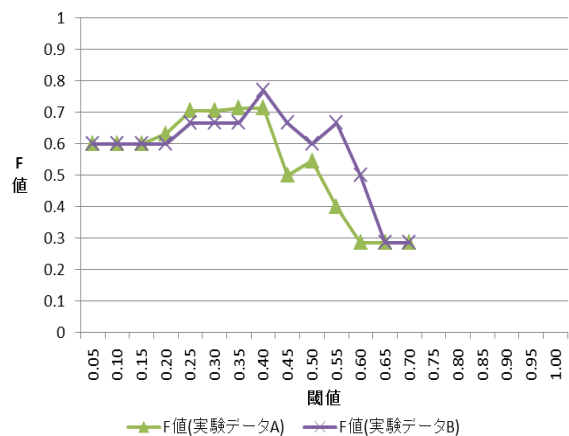


図 5 閾値毎の F 値

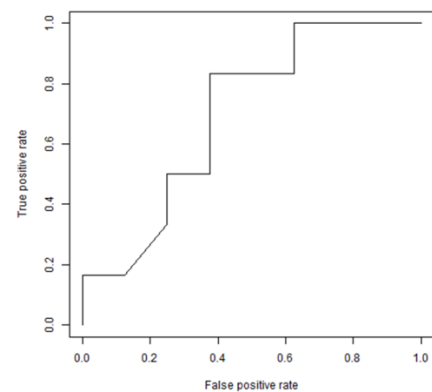


図 6 実験データ A の ROC 曲線

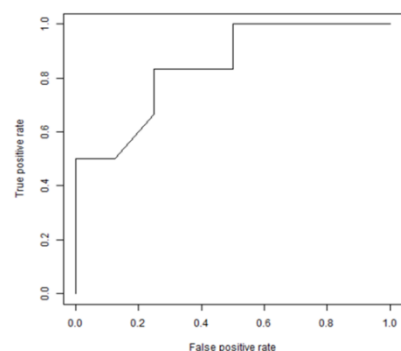


図 7 実験データ B の ROC 曲線

手法は、客観的に評価しやすいプロジェクト特性から、明確な判断基準を設定しにくいアジャイル開発適合条件を導出していることが特徴になっている。人間の手でアジャイル開発適合条件を判断しアジャイル開発適合度を算出するよりもプロジェクト特性からアジャイル開発適合条件を導出しアジャイル開発適合度を算出した場合の方が、アジャイル開発の適合性の判断に適していることを確認する。本実験では評価内容を、プロジェクトをアジャイル開発の適合／不適合の2値に分類する問題と捉えROC曲線による評価を行なった。実験データA、実験データBを使用し、アジャイル開発適合条件を人の手で設定した場合とプロジェクト特性から求めた各々の場合で、実際のプロジェクトで採用された開発手法と同じ開発手法を選択できれば正解とした。実験データA、実験データBの実験結果のROC曲線を図6、図7に示す。また、実験データAの場合のAUC値は0.69、実験データBの場合のAUC値は0.84であった。

実験結果より、実験データBのプロジェクト特性からアジャイル開発適合条件を導出してアジャイル開発適合度を算出した場合の方が、良い結果を得ることができた。プロジェクト特性からアジャイル開発適合条件を導出する提案手法の構造が、アジャイル開発の採用判断の支援手法として有効であると確認できた。

6. おわりに

本論文では、プロジェクトがアジャイル開発を採用するかどうかの選択を支援する手法としてアジャイル開発適合性評価手法を提案した。プロジェクト特性から、プロジェクトがアジャイル開発を採用する目的があるか、アジャイル開発が前提とする条件を満たしているかを導出し、アジャイル開発適合度としてプロジェクトとアジャイル開発の適合性を評価した。本手法の使用によって、アジャイル開発と適合性の低いプロジェクトがアジャイル開発を選択することを防ぎ、逆に適合性の高いプロジェクトがアジャイル開発を採用することを促すことができる。

社内の過去プロジェクト事例を用いた実験により、アジャイル開発の採用／不採用の判断に目安となる閾値を求めた。また、プロジェクト特性からアジャイル開発適合条件を導出するという構造が有効であることを確認した。今回は有識者の経験からアジャイル開発適合評価マトリクスを作成したが、今後は、データマイニング技術を活用し、多くのプロジェクトの事例からプロジェクト特性とアジャイル開発適合条件間のルールを導出してアジャイル開発適合条件導出の精度を向上させたい。

また、アジャイル開発は、プロセスのテーラリングの幅が非常に広い開発手法である。本論文では、アジャイル開発を採用するか否かの2択で判断支援を行なう手法を提案

したが、アジャイル開発の良さを活かしてプロジェクトを実施するには、プロジェクトに適したプロセスを設計する手法が必要となる。例えば、プロジェクトごとに1スプリントの長さの決定やどのプラクティスを採用するか判断が必要となる。今後は、プロジェクト特性と適合条件の関係だけでなく、アジャイルで実施するプラクティスとの関係も整理し、適切なプロセスを提案する手法に発展させていきたい。

参考文献

- [1]Graig Larman(著),松田直樹(監訳):初めてのアジャイル開発(pp.29),日経BP社(2004)
- [2]伏田享平,亀井靖高,川口真司,飯田元:定量的測定データの体系化に基づいた開発プロセステーラリング方式の提案,ソフトウェアエンジニアリングシンポジウム2006(2006)
- [3]Kruchten, Philippe:Scaling down projects to meet the Agile sweet spot,The Rational Edge(2004)
- [4]Dean Leffingwell(著),玉川 憲(監修,監修,翻訳):アジャイル開発の本質とスケールアップ,翔泳社(2010)
- [5]英繁雄,奈加健次,平岡嗣晃,前川祐介:ハイブリッドアジャイルの実践,リックテレコム(2013)
- [6]菱田稔:大規模/日本向けアジリティ開発手法「COMMONDATION-Reel」の開発,SPES2010(2010)
- [7]山田悦朗:はじめての取り組み事例に見るアジャイル要素の導入事例,SECセミナー アジャイル開発の取り組み事例に学ぶ(2012)
- [8]山下博之:H23年度非ウォーターフォール型開発に関する活動成果の概要,SECセミナー 日本におけるアジャイル開発に適した契約モデル案と事例(2012)
- [9]岩崎 新一:NECにおける非ウォーターフォール開発に対する取り組み,SECセミナー 適用が進み始めたアジャイル開発(2012)
- [10]向坂太郎:日立製作所におけるアジャイル開発の取り組み,SECセミナー 適用が進み始めたアジャイル開発(2012,未公開)
- [11]宇野和義:富士通におけるアジャイル開発の取り組み,SECセミナー 適用が進み始めたアジャイル開発(2012,未公開)
- [12]服部悦子:Agile Scrum トライアルレポート,SPI Japan2012(2012)