

## ソフトウェアテストエンジニアにおける能動的な行動特性の明確化

### Clarification of active behavior characteristics in software test engineers.

リーダー：西田 尚弘（株式会社日新システムズ）

研究員：飯沼 真一（ソーバル株式会社）

江良 徹（オリンパス株式会社）

熊井 俊輔（テックスエンジニアリングソリューションズ株式会社）

中川 和紀（株式会社東京精密）

濱吉 祐太（マレリ株式会社）

主査：喜多 義弘（東京工科大学）

副主査：上田 和樹（日本ナレッジ株式会社）

アドバイザー：秋山 浩一（富士ゼロックス株式会社）

#### 研究概要

ソフトウェアテストチームがテスト活動に取り組む上で、チームリーダー（以下 リーダー）から指示を受けるチームメンバー（以下 メンバー）に能動的な行動が少ない場合は、リーダーの管理工数が増加する傾向がある。管理工数を抑えるには、能動的な行動が求められるため、受動的なメンバーに対して能動的になるように育成しなければならない。このときに効率良くメンバーを育成するには育成のポイントを絞る必要がある。そこで本研究では、育成のポイントを絞るため、リーダーの行動に着目した。「リーダーは理想的な行動をする」と仮定し、メンバーの行動との差を抽出した。理想的なエンジニアの行動はコンピテンシーモデル<sup>[1]</sup>を参考に、そこから抽出した特性を基にアンケートを実施し、165 名から回答を得た。その結果、受動的なメンバーを効率よく育成するためには、「課題解決能力」の育成が重要なポイントであることが分かった。

#### Abstract

When the software test team works on the test activities, if the team members (Member) who receive instructions from the team leader (Leader) have few active actions, the management man-hour of the leader tends to increase. The team must educate the passive Member about the active behavior in order to reduce the required man-hours. Furthermore, it is necessary to focus the point of nurturing in order to educate the passive Member efficiently. In this research, we focus on the behavior of the Leader. We suppose that the Leader behaves ideally in software testing activities. First, we extracted the difference in behavior between Leader and Member. Next, we made a questionnaire based on the characteristics which are extracted from the ideal engineer behavior. The behavior referred to the competency model <sup>[1]</sup>. Then we conducted the questionnaire survey, and could obtain the 165 answers. As a result, we confirmed that "problem-solving ability" is important in order to educate the passive Member efficiently.

#### 1. はじめに

ソフトウェアのテストは、複数人のメンバーでチームを編成することが多い。チームに受動的なメンバーが含まれる場合、リーダーが適切な対応を取らないことで、次のような問題が発生することが多い。

- ・リーダーから確認されるまで、進捗遅れを報告しないため、対策が遅れる。
- ・メンバーがみずから不明確な箇所を解消しようとせず放置するため、テスト終盤に問

題となり発覚する。

- ・リーダーに促されるまで検出した障害の報告をしないため、障害の対応が遅れ、開発スケジュールに影響を与える。

リーダーは受動的なメンバーに状況を確認し、適宜対応を行っているが、受動的なメンバーが増えることによって、状況を確認する頻度が増え、管理工数も伴って増加する。そのため、受動的なメンバーを能動的なメンバーへ育成することで、この状況を解決できると考えた。

まず、能動的なソフトウェアテストエンジニアの定義をスキルの観点から分析するため、The Personal Test Maturity Matrix<sup>[2]</sup>を利用した。これはソフトウェアテストエンジニアを対象にしたスキルフレームワークで、スキルを広域に定義しているため、受動的な行動の原因特定につなげられると考えた。また、これらのスキルについて、レベルを測定する方法があるか、あわせて調査した結果を表1に示す。

表1 スキルと、それを対象にしたスキルの測定方法

スキル	スキルの説明	スキルの測定方法
① ドメインスキル	業界、製品特有の知識を活用できるスキル	業界、製品ごとに異なる
② ソフトスキル	Social スキル全般（例：コミュニケーションスキル、問題解決スキル）	測定方法は存在しない
③ IT スキル	ITに関するスキル	ITSS, IPA 情報処理技術者試験, など
④ テストスキル	ソフトウェアテストに関するスキル	JSTQB 認定試験, IVEC, など

まず、①ドメインスキルについてはノウハウや経験値であり、能動的なメンバーかどうかとは関係性が低いと考える。同様に、③IT スキル、④テストスキルについてもテクニカルスキルを中心に定義されており、能動的なメンバーとの関係性は低いと考える。最後に②ソフトスキルは、Social スキル全般を総称した呼称であることから、能動的なメンバーと大きく関係するスキルであると考えた。かつ、スキルの測定方法が存在しない状況であり、このソフトスキルレベルを測定するためには、新たなモデルの作成が必要である。

これにより、ソフトウェアテストエンジニアにとって、①、③、④のスキルの必要性は確かであるが、本研究の能動的なメンバーへの育成において、それだけでは十分ではないと考え、これら以外の②ソフトスキルに焦点を絞って研究する。

次に、ソフトウェアテストエンジニアのスキル向上が研究されているか先行論文を調査した。調査した先行論文は、以下の内容となっている。

「組込システムにおける検証アーキテクチャと育成プログラム」<sup>[3]</sup>では、組み込みシステムのソフトウェアテストエンジニアを育成するため、その役割を定義し、必要なスキルを習得するためのカリキュラムを策定・試行し、有効性を評価している。テストスキルの育成を論じているが、ソフトスキルについては言及していない。

「テスト初心者に向けたテスト実施スキル向上手法の提案」<sup>[4]</sup>では、テスト効率の改善策として初級ソフトウェアテストエンジニア向けのテスト実施トレーニング手法を提案している。同じくテストスキルの育成を論じているが、ソフトスキルについては言及していない。

それに加えて、ソフトウェアテストエンジニアは、他職種のプログラマーなどと比べて得られる情報が不足していることが多く、テストに必要な情報を得るためにみずから行動し、そこで仕様の抜け漏れを発見する機会が多い。その様な時、若いうちから他部署のマネージャーやプログラマーあるいはお客様とコミュニケーションをとって言いにくいこと

を伝えて合意を取る必要がある。したがって若いうちからそのような「ソフトスキル」を必要とする特徴がある。そこで本研究では、ソフトウェアテストエンジニアのソフトスキルを対象に、その向上に必要な要素について調査を行う。

## 2. 課題

受動的なメンバーが含まれるチーム構成で発生しがちな問題は、1 章で述べた通りである。受動的なメンバーが、能動的なメンバーへ成長するためには、ソフトスキルのどの部分（要素）を伸ばすことが効果的かを知らることが重要と考え、そのためには、受動的なメンバーと能動的なメンバーを分けるソフトスキルの差が何か調べることにした。

本研究で採った、受動的なメンバーと能動的なメンバーのソフトスキルの差を明確にするためのアプローチは、次章で説明する。

## 3. 課題解決のためのアプローチ

「受動的と能動的なソフトスキルの差」の抽出において、人事考課の評価項目に広く活用されているコンピテンシーモデル<sup>[1]</sup>を参考にした。また、ソフトウェアテストエンジニアに関するコンピテンシーモデルを定義するため、コンピテンシーディクショナリ<sup>[5]</sup>の 6 コンピテンシー領域を基準とした。

表 2 コンピテンシーディクショナリの 6 コンピテンシー領域

分類	6 コンピテンシー領域
A	達成・行動
B	援助・対人支援
C	インパクト・対人影響力
D	管理領域
E	知的領域
F	個人の効果性

表 2 の 6 コンピテンシー領域を切り口に受動的と能動的の差を調査するためのコンピテンシーモデルを定義する。

コンピテンシーモデルは、以下の手順で作成する。

- ① 汎用的モデルである 6 コンピテンシー領域から、ソフトウェアテストエンジニアの望ましい行動を具体化する。（行動分析）
- ② 具体化した行動項目を各社へ持ち帰り、上位マネージャーに、能動的なエンジニアとして望ましいか確認をとる。（インタビュー）

また、望ましい行動の項目数については、メンバーのソフトスキルに着目し、6 コンピテンシー領域に対して重みづけをしたうえで、具体化させるコンピテンシーの項目数を増減させた。その結果、メンバーの主な活動領域（A: 達成・行動, B: 援助・対人支援, E: 知的領域, F: 個人の効果性）は 6～9 項目、メンバーではなくリーダーの活動が多い領域（C: インパクト・対人影響力, D: 管理領域）は半分以下の 3 項目、合計 36 項目を作成した。

メンバーのソフトスキルについて、受動的と能動的の差を調査するため、上記 36 項目のコンピテンシー項目を用いてアンケートを作成した。<sup>†1</sup>

アンケート項目は、アンケート対象者が回答しやすいよう、コンピテンシー項目に対して行動できている度合いを 4 段階評価（4: している, 3: まあまあしている, 2: あまりしていない, 1: していない）とした。

<sup>†1</sup> 詳細は付録に記載

一般的に能動的な行動をしているリーダーを能動的なメンバーと位置づけ、リーダーとメンバーのアンケート結果の差から、ソフトスキルの差が出せるとした。

また、キャリア（入社歴）とソフトスキルの関係性を調査するため、回答欄にキャリア（入社歴）を設けた。加えて、回答が偏ってしまわないように、6 コンピテンシー領域の分類は記載せず、設問順番もランダムに入れ替えた。

なお、アンケート対象者ごとに業務内容や責任範囲が異なることを考慮し、誰でも回答できる汎用的な表現となるよう工夫した。

アンケートは、WEB アンケートシステム、メールで実施した。リーダー46 名、メンバー139 名に対し、リーダー41 名、メンバー124 名から回答があり、回収率は 89%であった。

## 4. 結果

### 4.1 リーダーとメンバー間におけるスキルの差

リーダーとメンバー間でソフトスキルの差を比較した。アンケートの設問ごとに回答の平均の差を取ったグラフを、図 1 に示す。リーダーがメンバーより高いものを正の値に、逆にリーダーがメンバーより低いものを負の値にし、大きい順に設問を並べ替えた。また、リーダーがメンバーより優れている上位 3 項目を斜め斜線、それ以外の項目を灰色にした。

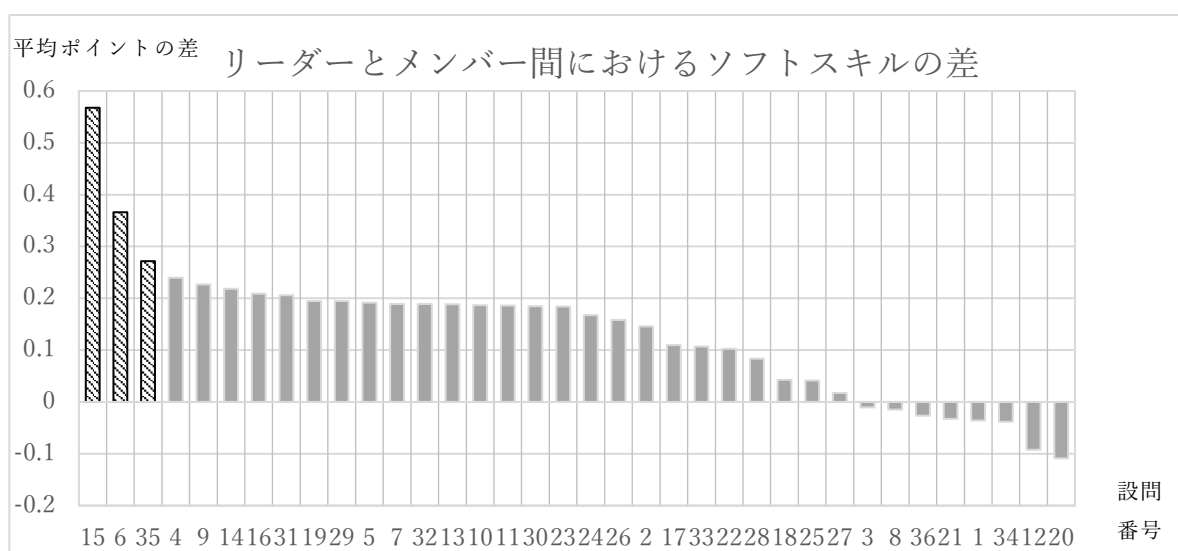


図 1 リーダーとメンバー間におけるソフトスキルの差

図 1 より、以下の設問で大きな差が出ていることが分かった。

- ・ 設問 15 課題に落とし込んだ後、具体的なタスクに落とし込めますか？
- ・ 設問 6 自分で課題を分析できていますか？
- ・ 設問 35 コミュニケーションの際、ツール（Skype、オープンチャット等）は使っていますか？

### 4.2 メンバーがキャリアを積むことによるソフトスキルの変遷

定義したソフトスキルはキャリアを積むことで、ある程度は自然に向上するという仮説を立てた。メンバーのソフトスキルがどのように成長するか確認するため、キャリア（経験年数）とソフトスキルの関係を確認した。経験年数に対して（X 軸）、アンケート合計値（Y 軸）をプロットしたものを図 2 に示す。アンケート合計値が高いほど、ソフトスキルが高いと定義している。

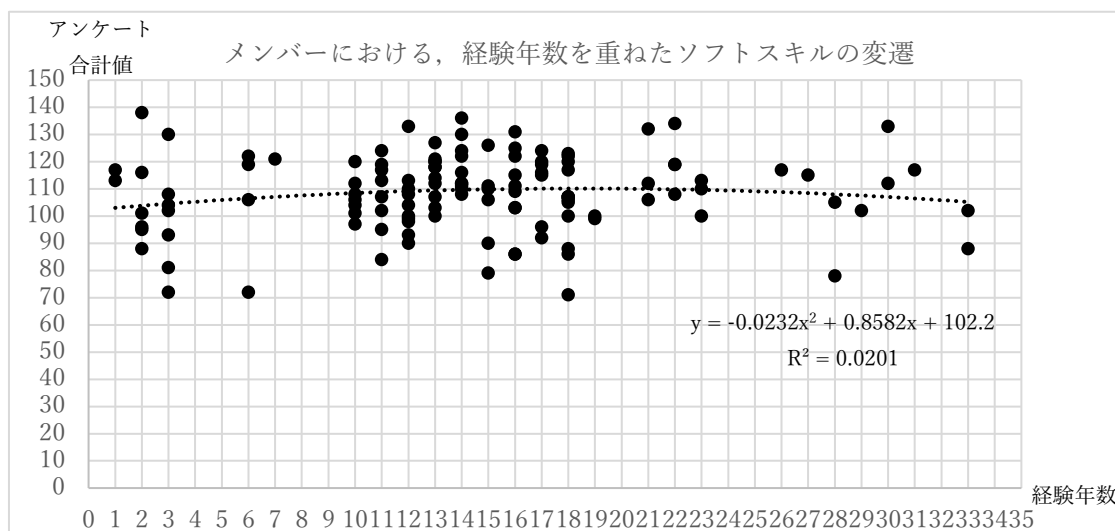


図2 メンバーにおける、経験年数を重ねたソフトスキルの変遷

グラフからはメンバーがキャリアを重ねるごとにソフトスキルが上がることも、また、ある程度キャリアを重ねるとソフトスキルが下がることの2つが分かった。グラフは、増減しており2次曲線の近似曲線を選択した。式①となっている。

$$y = -0.0232x^2 + 0.8582x + 102.2 \quad \text{①}$$

$$y' = -0.0464x + 0.8582 \quad \text{②}$$

式②は、式①を微分したものである。ここから、式②の $y'$ が0になる $x$ の値を計算すると18.4956…となり、キャリア18.5年をピークに近似曲線が下がることが分かった。

## 5. 考察

### 5.1 リーダーとメンバー間におけるスキルの差について

図1の結果から、設問15（課題に落とし込んだ後、具体的なタスクに落とし込めますか？）のスキルの差が最も大きい。アンケートには、設問15以外にも課題解決能力に関するものがある。それは、以下の3設問である。

設問6(2位) (自分で課題を分析できていますか？)

設問14(6位) (自分から問題を探し、課題化する事ができますか？)

設問16(7位) (課題に対しての原因・対策を捉えるのに時間がかからず、すぐに動けますか？)

しかし、他の設問では、設問15ほど差は開いていないことが見て取れる。

このことから、以下のことが言える。

- ・設問14, 15, 16から、メンバーは、自分から問題を探し、課題化し、原因や対策を捉えることはするが、自分自身のタスクとしては、具体的なタスクに落とし込めない。
- ・設問6が全体2位ということから、メンバーは、自分では課題を分析はできない。

上記から、メンバーができないことは、「当事者意識を持って、課題分析ができない」と言える。

たとえば、テスト分析やテスト設計を行う場合を例にあげる。当事者意識を持ってないテストエンジニアは、要求仕様書に要求の目的や背景が書かれていないと、それを理解しようとしないうえ、要求仕様書で定義された仕様しか確認できないテストケースを作成してしまう。しかし、当事者意識を持っている場合は、要求仕様書に目的や背景が書かれていないと、要求仕様書の作成担当者へのヒアリングや、要求仕様書への記載が不足していることへの問題提起を行い、要求仕様書やテストケースの改善につなげることができる。

当事者意識を持って、課題分析ができるように育成する方法として、課題分析や課題解

決の手法を調査した結果、SaPID<sup>[6]</sup> が一つの候補としてあげられる。SaPID を通じて、自発的に活動し問題解決を行うアプローチになると考える。また、SaPID は、ボトムアップ型のアプローチを指向しているのに対し、トップダウン型のアプローチとして、心理的安全性<sup>[7]</sup>が確保された職場を作ることの一つの方法であると考えられる。その環境になることで、自分の考えを自由に発言し、行動に移すことができる状態につながり、能動的なメンバーを育成することが期待できる。

## 5.2 リーダーの活動が多い領域 C, D について

アンケート作成時に、メンバーのソフトスキルに着目するため、リーダーの活動が多い領域として、設問数を半分以下にしている領域 C, D がポイントになると考えた。

まず領域 C（インパクト・対人影響力）では以下の結果となった。

設問 09(5 位)（解決方法を積極的に提案していますか？）

設問 30(17 位)（周囲の模範になる行動ができていますか？）

設問 33(23 位)（周囲に気を使い、フォローに入っていますか？）

図 3 より、設問 30, 33 は、リーダーとメンバーのスキルの差は 0.2 以下と小さく、設問 09 は大きく差がある。これは、【積極的に提案】しているかという能動的行動が大きく関わっているように見える。

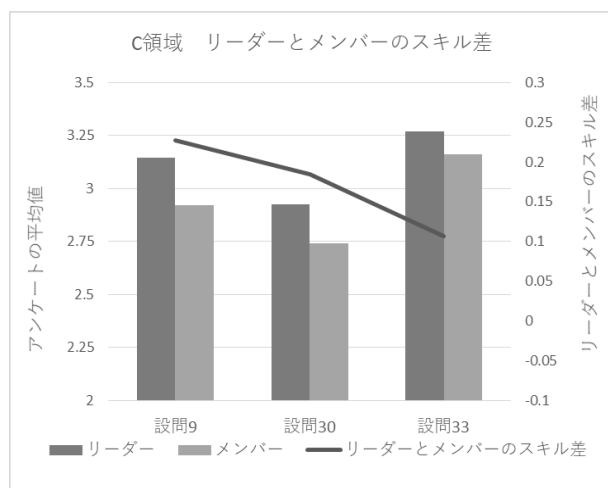


図 3 C 領域におけるスキル差

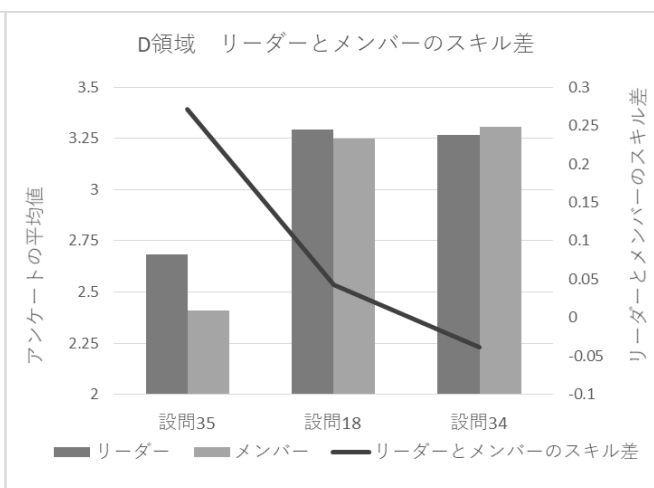


図 4 D 領域におけるスキル差

次に領域 D（管理領域）では以下の結果となった。

設問 35(3 位)（コミュニケーションの際、ツール（Skype、オープンチャット等）は使っていますか？）

設問 18(26 位)（情報共有の必要性を理解し、共有すべき情報を発信できていますか？（周りが何を必要としているかを理解する））

設問 34(34 位)（周囲との関係を良くするためにコミュニケーション(会話)していますか？）

設問 35 については、ツール使用有無の設問であり、リーダーとメンバーのスキル差はあるが、図 4 から、リーダーとメンバーの平均は、全体の平均から見ても低い。推測ではあるが、リーダーでもコミュニケーションツールへの決定権は持っておらず、与えられたツールを単に使っているだけの様に見える。また、その他の設問については、リーダー、メンバー共に大きな差が無いように見える。

## 5.3 メンバーがキャリアを積むことによるソフトスキルの変遷について

図 2 の結果から、18.5 年までは近似曲線が増加しているが、18.5 年を境に減少している。その理由は、以下のことが考えられる。

- ・ ソフトスキルの高いメンバーは、18.5年以内にリーダーになる。
- ・ メンバーとして18.5年以降になるとモチベーションが低下する。

18.5年以内は、ソフトスキルの上昇が見込みやすいが、18.5年以降は、見込みづらいつと考へた。そのため、18.5年を超えたメンバーに対しては、さらなる育成方法の検討が必要と考へる。育成のポイントについて、図1の上位3項目までについて、以下のような経験年数区分を定義して、どのような推移になっているかを分析した。

表3 経験年数区分

区分	入社世代	世代名	経験年数
$\alpha$	2009-2019	ゆとり世代	1～10年
$\beta$	2002-2008	プレッシャー世代	11～17年
$\gamma$	1994-2001	氷河期世代	18～25年
$\delta$	1985-1993	バブル世代	26～36年

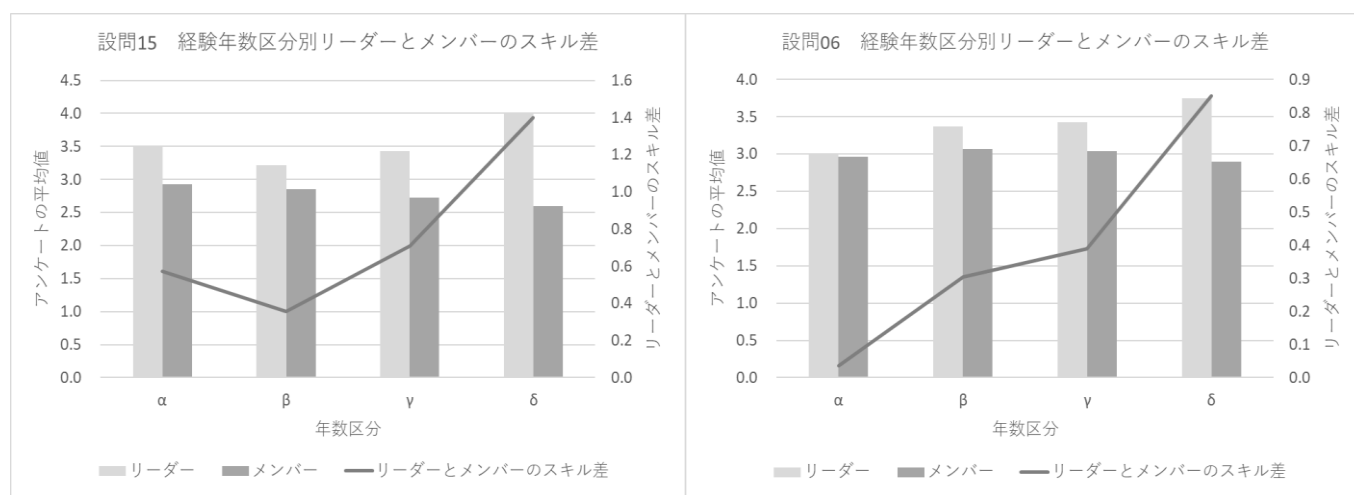


図5 設問15におけるスキル差

図6 設問06におけるスキル差

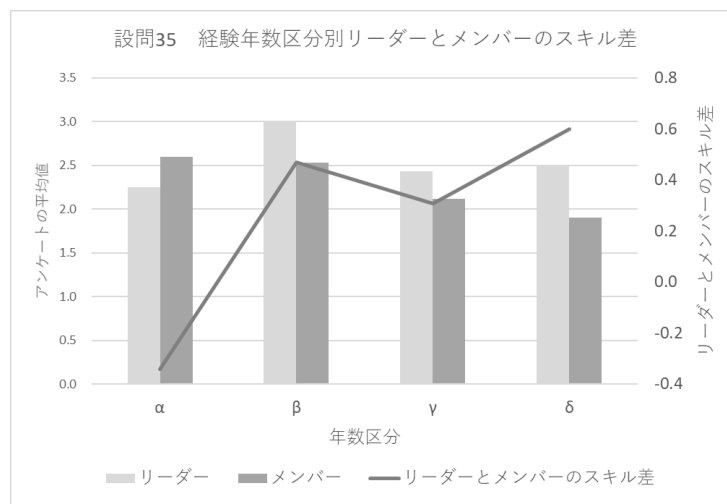


図7 設問35におけるスキル差

図5,6から、リーダーは、キャリアを積み成長する可能性は残されているが、図7からは、リーダー、メンバー共に変化がつかないかキャリアを積み減少する傾向があるように見える。このことから、メンバーについては、図1の上位3項目を重点的に育成する必要があると考へる。また、リーダーについても、設問35の項目は、継続的に育成しないといけなつと考へる。また、図7から、コミュニケーションの際、ツールを使用することも

育成のポイントとして捉えることはできたが、5.2 でも述べている通り、ツール使用有無の設問であるため、各企業によってツール利用可否が分かれている。まだ取り入れていない企業がコミュニケーションツールを導入する目的を理解し、ビジネスとして利用することで、心理的安全性<sup>[7]</sup>が確保された職場を作る手助けになると考える。

#### 5.4 本論文の活用について

育成を行う際、会社や組織の理解が不足していると、コストや組織文化の抵抗により導入が難しい場合がある。その場合、まずは会社などの組織に、ソフトスキルの重要性を理解してもらう必要がある。会社や組織に対する説明資料として、本論文が活かせると考えられる。

### 6. おわりに

#### 6.1 まとめ

本研究では、メンバーに当事者意識をもったうえで課題分析能力を向上させることが、ソフトスキルを効率よく成長させていくために重要であることが分かった。また、メンバーとして 18.5 年以内はソフトスキルの向上を見込めるが、18.5 年を超えるとソフトスキルの低下が見て取れるため、18.5 年を超えたメンバーの成長への道筋を示す必要がある。

#### 6.2 今後の課題

今回、メンバーのソフトスキル育成ポイントが明確になった。ただし、研究日程の制約から、育成ポイントに対する実際の育成、及びそれを受けたソフトスキル向上の検証には取り組めていない。最終的には、ソフトスキル向上により能動的なメンバーとなり、リーダーの管理工数を削減することが本研究のゴールである。ここまで実現するためには、長期的に取り組む必要がある。

なお、本研究は、自己評価アンケートを元に進めているため、次の側面がある。

- ・ 参加した研究員の企業 6 社にて、リーダー/メンバーを対象にしたアンケート結果から能動的に行動できる行動特性を検証したが、調査対象を他社のリーダー/メンバーにした場合、違った結果となる可能性がある。
- ・ 自己選択バイアスの可能性がある。本研究で使用したアンケート調査は参加の有無を自己決定することができたため、テーマに興味を持つ人の参加率が高い可能性がある。
- ・ アンケート調査の回答は自己申告方式であったため、客観的結果が得られたのか不明である。

より精度の高い情報にしていくため、データのサンプル数を増やす、自己評価だけでなく上長評価でデータを補正するなど、データの信頼性を上げる必要があると考える。

### 参考文献

- [1] 谷内篤博, 新しい能力主義としてのコンピテンシーモデル の妥当性と信頼性, 経営論集 第 11 巻第 1 号, pp49-62, 2001.
- [2] Stuart Reid, The Personal Test Maturity Matrix, P2 , 2006.
- [3] 西原秀明, 大野喜宏, 木村浩司, 瀬野恭彦, 組込システムにおける検証アーキテクチャと育成プログラム, 2016.
- [4] SQiP 研究会 ソフトウェアテスト分科会, テスト初心者に向けたテスト実施スキル向上手法の提案, 2016.
- [5] 井村直恵, 日本におけるコンピテンシー : モデリングと運用, P97, 2015.
- [6] 安達賢二, 猪股宏史, システムズアプローチに基づくプロセス改善メソッド: SaPID が意図するコト, ソフトウェアプロセス改善カンファレンス 2012 (SPI Japan 2012), 2012.
- [7] Amy Edmondson, Psychological safety and learning behavior in work teams, pp350-383, 1999.