

## 新入社員研修における新たな取り組みの実践とその展望

会員名: マルチコンピューティング株式会社 (北陸支部)

### 会社概要

名称 : マルチコンピューティング株式会社  
所在地 : 石川県小松市糸町3番地14号  
設立年月日 : 1994年1月6日  
代表者 : 代表取締役社長 西田修治  
資本金 : 2,000万円  
従業員数 : 74名(2023年11月1日現在)  
事業内容 : ソフトウェアの研究及び開発、コンピュータシステム及びそのソフトウェアの運用、維持管理、周辺機器の仕入れ、仲介、販売、保守点検サービス、情報処理サービスに関する労働者派遣事業

執筆者



第一システム開発部

野田 晃佑  
(代表執筆者)

### 要旨

近年、人的資本の重要性が高まっており、当社でも人的資本の確保という課題に対して人材育成、とりわけ新入社員研修に力を入れて実施してきた。当社従業員を専属講師として任命し、6ヶ月を研修期間に充て、独自のカリキュラムで実施する等の取り組みを行ってきた。

しかし、研修の最終的な目標が具体的に定まっていない、新入社員の理解度に合わせて研修内容を都度調整する必要があるといった理由から、「毎年必ず成功で終わるとは限らない」という状況であった。

2023年度新入社員研修では、「プログラミング未経験の新入社員でもついていけるように、研修内容を吟味しドロップアウトを出さないような研修を行うこと」と「2023年度以降にも役立てるような研修を行うこと」という2つの目標がトップダウンで設定された。

これら目標の達成のために、新たな取り組みとして、「ペアプログラミングの実施」と「カークパトリックモデルを用いた研修評価」を研修に取り入れることで、目標の達成を図った。

新たな取り組みにより、2023年度新入社員研修では概ね成功と評価できる結果が得られた。本論文では、研修評価を通じて見えた評価を行う際の懸念点とその解決策、および当社新入社員研修の課題点について論述する。

## 目次

1 序論	1
2 新入社員研修について	1
2. 1 研修の内容	1
2. 2 内製化する意義	2
2. 2. 1 人材獲得機会の創出	2
2. 2. 2 フレキシブルな研修改善	2
2. 3 問題点	3
3 2023 年度新入社員と講師側の体制	3
3. 1 新入社員構成	3
3. 2 講師側の体制	3
4 新たな取り組み	3
4. 1 設定された目標	3
5 ペアプログラミングの実施	3
5. 1 実施にあたっての工夫点	4
6 カークパトリックモデルを用いた研修評価	4
6. 1 第1段階（反応）の評価基準	4
6. 1. 1 「研修に対する評価」の基準	5
6. 1. 2 「研修で学んだ内容の習熟度に対する自己評価」の基準	5
6. 2 第1段階（反応）の評価	5
6. 2. 1 研修に対する評価	5
6. 2. 2 研修で学んだ内容の習熟度に対する自己評価	6
6. 3 第2段階（学習）の評価基準	6
6. 4 第2段階（学習）の評価	7
6. 4. 1 品質の評価	7
6. 4. 2 生産性の評価	8
7 評価の考察	8
7. 1 第1段階（反応）の考察	8
7. 2 考察を踏まえての追加評価	9
7. 3 第2段階（学習）の考察	10
8 2023 年度新入社員研修の成果	10
8. 1 目標の達成	10
8. 2 別視点からのアプローチで評価することの有効性	11
9 今後の課題	11
9. 1 第3段階（行動）の評価の実施	11
9. 2 プログラミングスキルに対する自己評価の向上	11
9. 3 設計工程で必要とされるスキルの習得強化	12
10 結論	12

## 1 序論

マルチコンピューティング株式会社（以下、当社）は石川県小松市にある小松事業所を本社とし、東京事業所、富山事業所の3事業所で展開している独立系ソフトウェア開発会社である。74名の社員が在籍しており、小松事業所は43名、東京事業所は21名、富山事業所は10名という内訳である。北陸地方、首都圏、中京圏、九州のお客様を中心として、お客様が要望するシステムの開発や保守に当社は携わっている。

幸いなことに、お客様から高い評価をいただきながら、当社は事業継続してきた。今後もお客様のお役に立てる企業として当社が生き残るには、人的資本の確保が課題の1つに挙げられる。

2020年に発表された『人材版伊藤レポート<sup>1</sup>』でも、急速に進歩するテクノロジーへの適応、複雑化する顧客ニーズへの対応、従業員の心身の健康を維持した上での事業継続といった経営面の課題と、人材面での課題は表裏一体なものとして述べられており（経済産業省、2020、p.7）、人的資本経営が重要視されつつあることが読み取れる。また、上場企業に対して2023年3月期決算以降の有価証券報告書から人的資本情報の開示が義務化されるなど、その重要性が高まっており、今後もその潮流は続くと考えられる。

そのような背景の中、当社でも試行錯誤しながら人的資本の確保という課題に取り組んできた。当社が力を入れている人的資本の確保に対する取り組みの1つに人材育成がある。とりわけ、新入社員研修に対して、当社従業員を専属の講師として任命し、独自のカリキュラムを策定して研修の内製化を図るといった取り組みを行ってきた。本論文では、2023年度新入社員研修において、さらなる研修の充実を図るために行った新たな取り組みと今後の課題について論述する。

## 2 新入社員研修について

### 2.1 研修の内容

当社は創業当初よりソフトウェアの技術集団を謳っているため、採用した社員に対して一定以上のスキルを身につけさせる必要がある。そのためにはエンジニア成長のスタートラインとして新入社員研修に力を入れなければならない、という考えのもと新入社員研修を実施してきた。年によって実施内容の多少の違いはあるものの、6ヵ月を研修の期間に充て、当社従業員を専属の講師として研修に任命し、独自のカリキュラムを作成し研修を実施してきた。また、単に研修期間を確保するだけではなく、講師に関しても研修に専念できるように社内全体でバックアップしながら研修を行ってきた。

研修内容は、PCの基本操作、Office 365ソフト操作、プログラミング言語（C#、TypeScript等）の基礎演習といった前半3ヵ月の基礎研修と、基本設計から結合テストまでを一通り経験しながらアプリケーションを開発する後半3ヵ月の応用研修から構成されている（図1）。

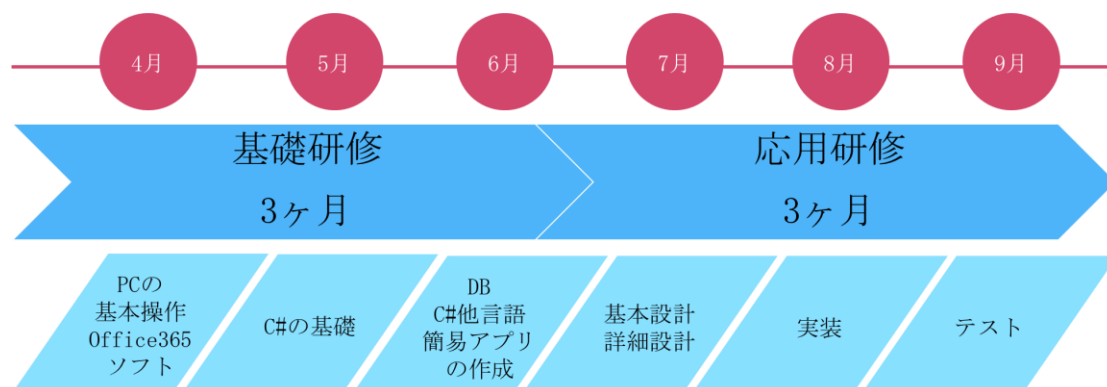


図1 当社新入社員研修のスケジュール

基礎研修においては、プログラミング未経験者であっても極力挫折せずに学習が行えるように難易度別に

<sup>1</sup> 企業経営における人的資本の考え方および人材戦略の方向性が提言された経済産業省がとりまとめた報告書。

取り組ませる課題を用意した。課題に取り組ませる際は、都度新入社員に指導しながら知識の習得を目指してきた。

応用研修においては、実際に社内で使用するアプリケーションの作成を設計からテストまでの一連の開発経験を通して、より実業務に沿った知識の習得とモチベーションの向上を目的として実施してきた。開発時、機能ごとに実装する担当を割り振って行わせることで、仕事に対する責任感を養うことも目的とした。

## 2. 2 内製化する意義

様々な理由から研修の内製化に踏み切れない企業も多い中、当社では新入社員研修の内製化に取り組んでいる。内製で新入社員研修を行う意義を2点挙げたい。

### 2. 2. 1 人材獲得機会の創出

1点目はより多くの人材の獲得機会の創出につながる、という点である。ある自治体が実施したIT人材<sup>2</sup>に関する実態調査（高知県，2022，p. 2）では、71.7%の企業がITの人材不足を課題に感じているという結果が出ており、その結果からもわかるようにIT人材不足は企業の大きな課題である。

興味深い点として、IT人材不足の課題となっている理由に「他社との採用の競合が激しく確保が難しいから」を挙げた割合が、五大都市<sup>3</sup>では27.5%で地方では14.0%と開きがある（高知県，2022，p. 3）（図2）。つまり、五大都市よりも地方の方が人材獲得の機会が多いと考えられる。IT人材側に視点を移すと、同資料で「ITスキル学習のために補助制度を整っている企業に魅力を感じるか」という質問に対しては五大都市で64.0%、地方で73.0%が魅力に感じると回答しているとの報告がある（高知県，2022，p. 6）。

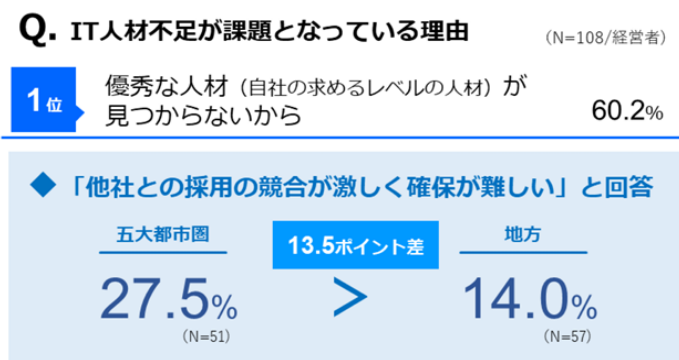


図2 IT人材に関する実態調査の結果（高知県，2022，pp. 3）

以上を踏まえると、新入社員研修を内製化することで、当社が人材育成に力を入れており、また内製化できる程の技術力があることを当社が望むスキルを持つ人材に対してアピールできる。これにより、当社のような地方企業にとってはより効果的なIT人材獲得の機会の創出につながる、と考えた。

### 2. 2. 2 フレキシブルな研修改善

2点目は、過去に実施した内容から得られるフィードバックや社内従業員からの要望を研修に反映させやすい、という点である。新入社員に関しては、採用時必ずしも望むスキルを保持しているわけではない。新入社員研修を通して、必要なスキルを身に付けてもらう必要がある。そこで、過去実施した研修内容の振り返りや実務に従事している従業員から聞き取りを行い、実業務で望まれるスキルを明確にすることで、容易くフレキシブルに研修内容に反映することができる。

<sup>2</sup> ソフトウェアやネットワーク、社内情報システムなどを活用するスキルを持った人材の総称。

<sup>3</sup> 五大都市圏：北海道、東京都、愛知県、大阪府、福岡県。

## 2. 3 問題点

前節で述べたように当社は新入社員研修に力を入れているが、残念ながら毎年必ず成功で終わるとは限らない、というのが実情である。

この背景には、当社で採用される新入社員が入社時に身に着けているスキルの程度が様々であり、毎年新入社員の理解度を確認しながら、都度研修内容を調整する必要があることが考えられる。プログラミング経験者が1人もいないという年もあり、新入社員の個々の能力や講師の技量等によって研修期間内だけでは十分な指導が行えず、適切なスキル習得に結びつかないこともあった。

また、最終的な目標が具体的に定まっていないうまま、新入社員研修が行われていることも要因の1つと考えられる。実業務で必要とされるスキルは把握しているものの、それがどれくらい研修によって身についたのかを具体的な指標で評価することがなかった。これにより、具体的に何をどのように変えていくのが、よりよい研修につながるのかがわからない、という状況であった。

## 3 2023 年度新入社員と講師側の体制

### 3. 1 新入社員構成

2023 年度の新入社員は計5名であった。5人全員の最終学歴が大学卒業であり、文系3名、理系2名であった。大学でプログラミングを経験した者が1名、他4名は未経験者で、その内第二新卒者が1名であった。

### 3. 2 講師側の体制

今年度は私が専任講師として研修に担当することになった。また、基礎研修期間のうち前半2ヵ月は補佐講師としてもう1名が担当することとなった。

私と補佐講師は研修が開始される3月末まで、開発業務に従事していた。お客様からは4月以降も継続して開発に携わってほしい、との期待をいただいたが、当社としては人材育成も投資として力を入れて取り組むべき課題であり、人材育成がお客様へのさらなる貢献につながると考えるため、社内の体制を組み直し問題なく別担当者へ引継ぎを行うことで納得していただいた。

## 4 新たな取り組み

### 4. 1 設定された目標

2023 年度の新入社員研修においては、経営陣から専任講師である私に下記目標の達成を求められた。

- ・ プログラミング未経験の新入社員でもついていけるように、研修内容を吟味しドロップアウトを出さないような研修を行うこと
- ・ 2023 年度以降にも役立てるような研修を行うこと

この要求を満たすためには、課題の解決のために新たな取り組みを行う必要があった。そこで新たな大きな取り組みとして下記の2点

- ・ ペアプログラミングの実施
- ・ カークパトリックモデルを用いた研修評価

を研修に取り入れることとした。

## 5 ペアプログラミングの実施

2023 年度の新入社員はプログラミング未経験の者が大半であり、講師側の体制を考慮すると各個人に対するサポートに手が回らなくなることが予見され、目標である「プログラミング未経験の新入社員でもつい

ていけるように、研修内容を吟味しドロップアウトを出さないような研修を行うこと」を達成することが困難になるのではないかと考えた。そこで、研修の効率化を図るためにペアプログラミングの導入を決めた。

ペアプログラミング<sup>4</sup>とは、1つのプログラムを2人で共同開発する手法である。コードを書くドライバーとプログラムする内容の指示や適切なコード、ミスの指摘などをするナビゲーターに役割を分担し開発を行う。

経験の足りない者同士のペアを組んだペアプログラミングは、お互いに大抵のことを教えあえる、不明点がある場合に早く助言を求めるようになると言われている (Williams & Robert, 2002/2003)。加えて、ペアプログラミングの実施により講師が対応する単位を個人からペアに引き上げることで、講師が指導する機会を増やすことにつながり、研修の効率化を図れるのではないかと考えた。また、プログラミングスキルの近い者同士がペアプログラミングを行うことでより深い理解につながるという研究結果 (鈴木 & 廣川, 2017) もあり、今回の新入社員研修のような場合にはより効果的に機能するのではないかと考えた。

#### 5. 1 実施にあたっての工夫点

いきなり新入社員同士のペアで実施すると混乱が予想されたため、実施するにあたり最初の1週間はまず講師がナビゲーター、新入社員がドライバーの組み合わせでペアプログラミングに慣れさせてから新入社員同士でペアプログラミングを行った。

また、新入社員同士のペアで実施する前に各個人に自由に実装してみたい機能をもつアプリケーションを1人で自由に作らせる期間を設けた。これにより、各個人が自由に作成を行った期間に習得した内容をペアプログラミング実施期間で効率的に知識の共有化が実施されるのではないかと考えた。

#### 6 カークパトリックモデルを用いた研修評価

目標の1つである「2023年度以降にも役立てるような研修を行うこと」を達成するためには、目標を定めその目標が達成できたのかを評価するための指標を設定して、研修の評価点や課題点を抽出する必要がある。そこで、研修の効果を評価する際に用いられる評価モデルであるカークパトリックモデルを導入することを決めた。

カークパトリックモデルとは、教育の効果を反応、学習、行動、成果の4段階で評価するモデルである。各段階それぞれで以下のような評価を行う (Kirkpatrick & Kirkpatrick, 2006, pp.21-6)。

- ・ 第1段階 (反応) : アンケートやヒアリング等から研修受講者の満足度や感想から研修に対する反応を評価
- ・ 第2段階 (学習) : 研修レポートやテストから知識やスキルの向上度合を評価
- ・ 第3段階 (行動) : 研修受講者やその上司に対する研修後アンケートやヒアリング等から実践度を評価
- ・ 第4段階 (成果) : 売上高等の数値化できる指標から研修により生み出された成果を評価

本研修において、まず、第1段階と第2段階の評価の指標として研修後の匿名アンケートによる感想および自己評価と、研修内で実施した応用研修で作成したアプリケーション作成時のデータをもとに評価を行うことを決めた。第3段階と第4段階の評価に関しては研修後に測定することになるため、本論文執筆時には実施せず一旦保留とした。

#### 6. 1 第1段階 (反応) の評価基準

反応の評価については「研修に対する評価」と、「研修で学んだ内容の習熟度に対する自己評価」の2つの観点から評価することとした。

---

<sup>4</sup> 研修中3人で行った場面もあり、厳密にはモブプログラミングの実施も混ざっているが便宜上本論文ではペアプログラミングとして扱う。

### 6. 1. 1 「研修に対する評価」の基準

「研修に対する評価」は5段階評価で測定することとした。評価項目と選択肢に割り当てた点数および目標平均基準点を表1に記した。

表1 評価項目と選択肢に割り当てた点数および目標平均基準点

項目	選択肢1	選択肢2	選択肢3	選択肢4	選択肢5	目標平均基準点
	点数	点数	点数	点数	点数	
研修の難易度	難しい	やや難しい	適切	やや易しい	易しい	2.60点
	1点	2点	3点	2点	1点	
研修の満足度	満足	やや満足	どちらともいえない	やや不満	不満	4.60点
	5点	4点	3点	2点	1点	
研修の期間	長い	やや長い	適切	やや短い	短い	2.60点
	1点	2点	3点	2点	1点	
ペアプログラミングのやり易さ	やり易い	やややり易い	どちらともいえない	やややり難い	やり難い	4.00点
	5点	4点	3点	2点	1点	
現在のプログラミングに対する自信	自信がある	やや自信がある	どちらともいえない	やや自信がない	自信がない	4.00点
	5点	4点	3点	2点	1点	

### 6. 1. 2 「研修で学んだ内容の習熟度に対する自己評価」の基準

「研修で学んだ内容に対する習熟度の自己評価」は「できない」、「調べながらできる」、「できる」の3段階に選択肢を設定し、それぞれ1から3点を割り振り、各項目平均点2.0点を目標平均基準点として定めた。

## 6. 2 第1段階（反応）の評価

### 6. 2. 1 研修に対する評価

研修に対する評価をグラフ化したものが図3である。

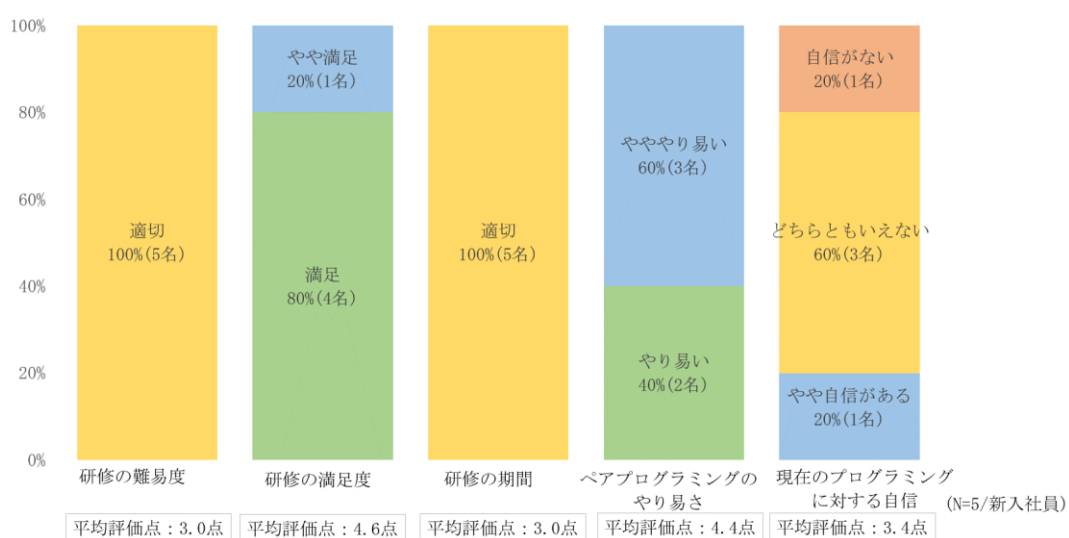


図3 研修に対する評価の回答結果

それぞれの平均評価点と目標評価点を比較すると、



- ・ 研修の難易度 : 平均評価 3.0 点、目標平均基準点 2.6 点 (目標達成)
- ・ 研修の満足度 : 平均評価 4.8 点、目標平均基準点 4.6 点 (目標達成)
- ・ 研修の期間 : 平均評価 3.0 点、目標平均基準点 2.6 点 (目標達成)
- ・ ペアプログラミングのやり易さ : 平均評価 4.4 点、目標平均基準点 4.0 点 (目標達成)
- ・ 現在のプログラミングに対する自信 : 平均評価 3.4 点、目標平均基準点 4.0 点 (目標未達成)

であり、プログラミングに対する自信以外は当初設定した目標基準を達成する結果であった。

またアンケートには自由記述欄も設けており、回答を一部抜粋すると難易度について「進むスピードについていけない状況にはならなかったし、アプリ開発も無事に期間内に完成できる難易度だったから」等の感想が得られた。研修期間の長さに関しては「最初の 3 カ月の状態で業務につくには実力的、精神的にも厳しかったと思います。」との回答が得られた。ペアプログラミングに関しては、「自分の考え方と異なるコード、自分の知らなかった関数の使い方など新たな発見を得られた点です。また、講師の方についてもらえる時間が増えた点も理由の一つです。」といった回答が得られた。プログラミングに対する自信に関しては、「入社前の頃や 4 月～6 月頃と比べれば、研修期間を経て自信に繋がられた部分もあるが、これから実務に入っていくことを考えるとまだまだ不安もあるため。」との回答が得られた。

#### 6. 2. 2 研修で学んだ内容の習熟度に対する自己評価

研修で学んだ内容に対する習熟度の自己評価の回答結果を表にまとめたものが表 2 である。

表 2 研修で学んだ内容に対する習熟度の自己評価の回答結果

項目	できない	調べながらできる	できる	平均評価	目標基準達成
基本設計	0 人	2 人	3 人	2.60 点	○
詳細設計	0 人	2 人	3 人	2.60 点	○
単体テストの作成/実施	0 人	3 人	2 人	2.40 点	○
実装 <sup>5</sup>	0 人	4 人	1 人	2.20 点	○
結合テストの作成/実施	1 人	4 人	0 人	1.80 点	×

自己評価では実装に対しては調べながらであればできると評価し、上流工程、および単体テスト工程に関しては研修で行った他内容よりも自信を持っている一方で、結合テスト工程に関しては自信がない、といった傾向が読み取れた。

#### 6. 3 第 2 段階（学習）の評価基準

応用研修で作成したアプリケーション実装時のデータをもとに分析を行い、「品質」、「生産性」の観点から学習の測定を行うこととした。分析時は独立行政法人情報処理推進機構（以下、IPA）が公開する統計データの四分位<sup>6</sup>を用いることとした<sup>7</sup>。

<sup>5</sup> 応用研修のアプリケーション作成時に使用した C#、HTML、CSS、PostgreSQL、TypeScript をそれぞれアンケートの項目に設けたが、わかりやすくするため、ここでは実装項目としてまとめている。記載結果は上記項目の平均値である。

<sup>6</sup> データを小さい順に並び替え、データの数で 4 等分したときの区切り値。はじめから数えて 25%の位置にある数を第一四分位、75%の位置にある数を第三四分位と呼ぶ。

<sup>7</sup> ソフトウェア開発の品質のモデル化において、複数の要因により測定値に大きなばらつきが出る傾向がみられるため、指標として四分位を用いることが紹介されている（IPA ソフトウェア・エンジニアリング・センター[IPA/SEC], 2008, p. 20）。



「品質」の評価は、テストの品質を可視化する際によく使われる手法であるゾーン分析<sup>8</sup>で評価を行うこととした。IPA が公開するテスト密度とバグ密度の統計データの第一四分位と第三四分位を上下限值に設定し、結果が第 1 ゾーン範囲内に収まることを目標として設定した。

「生産性」の評価は、プログラマがどれだけのコードを生成したかで生産性を評価する指標である SLOC<sup>9</sup> 生産性を用いることで評価を行うこととした。IPA が公開する生産性のデータの第一四分位の値を上回ることを目標として設定した。

#### 6. 4 第 2 段階（学習）の評価

作成したアプリケーションから以下のデータが得られた。

- ・ 実行可能コード数 : 9984 行
- ・ 結合テスト数 : 591 件
- ・ 結合テスト工程開始から終了までの期間に発見されたバグ数 : 23 件
- ・ 開発要員 : 6 名（内訳 新入社員 5 名、私）
- ・ 開発工数<sup>10</sup> : 2.5 ヶ月

これらデータと IPA が公表するデータを用いて評価を行った。

##### 6. 4. 1 品質の評価

算出されたデータは以下の通りであった。

- ・ テスト密度 : 59.2 件/KSLOC<sup>11</sup>
- ・ バグ密度 : 2.304 件/KSLOC<sup>12</sup>

この測定データと IPA 公表の下記データ（IPA 社会基盤センター，2022，p. 57）を利用してゾーン分析を行った。

- ・ 結合テスト（テストケース）件数の第一四分位 : 22.2 件/KSLOC
- ・ 結合テスト（テストケース）件数の第三四分位 : 120.1 件/KSLOC
- ・ 結合テスト検出バグ数（現象）件数の第一四分位 : 0.468 件/KSLOC
- ・ 結合テスト検出バグ数（現象）件数の第三四分位 : 2.402 件/KSLOC

ゾーン分析の結果と各ゾーンと評価および品質の対応をまとめた表が図 4 である。

<sup>8</sup> 異なる 2 つの尺度の基準値を用いて評価を行う分析。今回は結合テスト密度と結合テスト工程開始から結合テスト工程終了までの期間に検出されたバグのバグ密度で分析を行った。

<sup>9</sup> Source Lines Of Code の略、ソースコードの行数のこと。1,000SLOC = 1KSLOC。

<sup>10</sup> 基本設計開始から結合テスト終了までの期間。

<sup>11</sup> 小数点第 2 位四捨五入とした。

<sup>12</sup> 小数点第 4 位四捨五入とした。

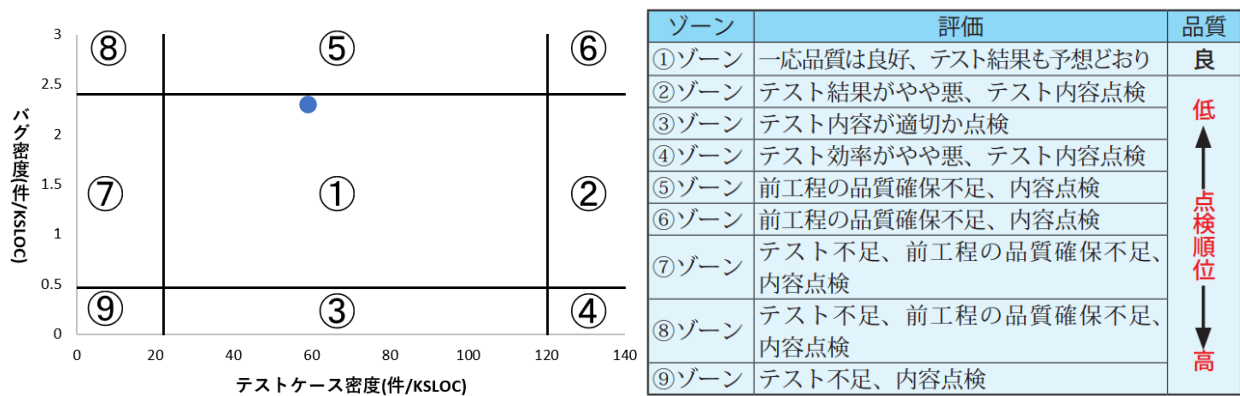


図 4 ゾーン分析結果と各ゾーンの評価表 (IPA/SEC, 2008, p. 58)

結果としては前工程の品質確保不足の可能性がある第 5 ゾーン寄りではあるものの、品質およびテスト効率が理想な第 1 ゾーン内に収まる範囲でテストケースの策定、およびバグの検出を行うことができたことがわかった。

#### 6. 4. 2 生産性の評価

SL0C 生産性を算出したところ、4. 16SL0C/人時であった。IPA が公表している同規模程度のアプリケーション<sup>13</sup>の生産性は下記の通りであった (IPA 社会基盤センター, 2022, p. 84)。

- ・ 第一四分位 : 1. 97SL0C/人時
- ・ 中央値 : 2. 95SL0C/人時
- ・ 平均値 : 3. 94SL0C/人時

これらデータと比較して、応用研修で作成したアプリケーションは当初目標に設定した基準よりも 2 倍以上の生産性で開発が行われ、また中央値や平均値以上の生産性で開発が行われたことがわかった。

### 7 評価の考察

#### 7. 1 第 1 段階 (反応) の考察

まず、反応の評価結果から考察していく。アンケートの結果から、研修内容の難易度や期間が適切に設定されており、研修に対して高い満足度を与えられる研修が設計できたことが読み取れた。アンケートの自由記述でも 6 ヶ月という研修期間や研修内容に対して高い評価が窺えることから、「ドロップアウトを出さないような研修を行う」という当初の目標が概ね達成できたと推察される。

また、今回取り入れたペアプログラミングに対しても高い評価が得られた。自由記述の回答からも、研修当初に期待していた効果を新入社員自身が実感している旨の回答が得られたため、研修において効果的に機能したと推察される。次回以降の研修に取り入れることを検討したい。

しかし、研修難易度や期間など研修に対する評価に関してポジティブな評価傾向がみられる一方、プログラミングに対する自信に対してはどちらともいえないという傾向が出ている状況から、アンケート調査に実態が反映されていない可能性が考えられた。アンケート調査をする際にできるだけ新入社員の本心が回答に表れるように、匿名回答かつ回答結果が個人の評価とは無関係の旨を記載した。しかし、当社のような中小企業だと新入社員の数も多くはないため、特定されるのではないかという意識がありこれがアンケート結果に反映された可能性が考えられた。

<sup>13</sup> 40KSLOC 未満のアプリケーション。

## 7. 2 考察を踏まえての追加評価

前節より、アンケート結果のみでは適切な評価が行えない可能性があったため、アンケート以外の指標として研修期間中新入社員に記事を義務付けていた日報を用いることで、研修に対する評価がより細かく分析できるのではないかと考えた。

そこで、日報のセンチメント分析<sup>14</sup>を通して新入社員が研修に対してどのような印象を持っていたのか追加で分析を試みた。図5は分析方法を図示化したものである。

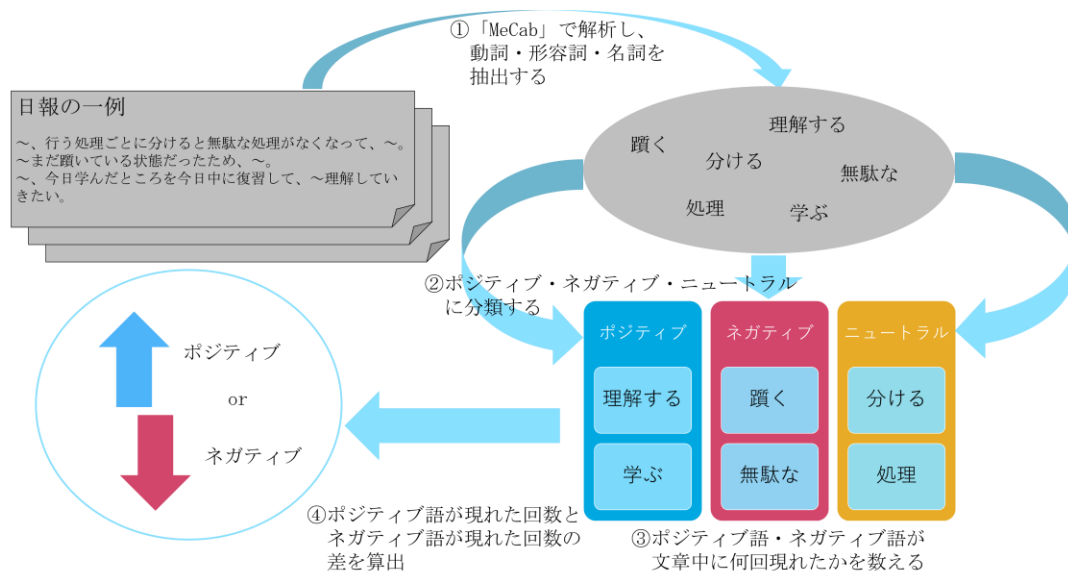


図5 日報のセンチメント分析方法の図

方法としては、研修期間中に新入社員が書いた日報を「MeCab<sup>15</sup>」で形態素解析<sup>16</sup>を行い、動詞、形容詞、名詞を抽出し、これら形態素<sup>17</sup>に対して私の主観でポジティブ、ネガティブ、ニュートラルに分類した上で日付ごとにポジティブな語とネガティブな語が現れた回数をそれぞれ計測してその差を算出した。ポジティブ語とネガティブ語の表出頻度の差の平均をグラフ化したものが図6である。

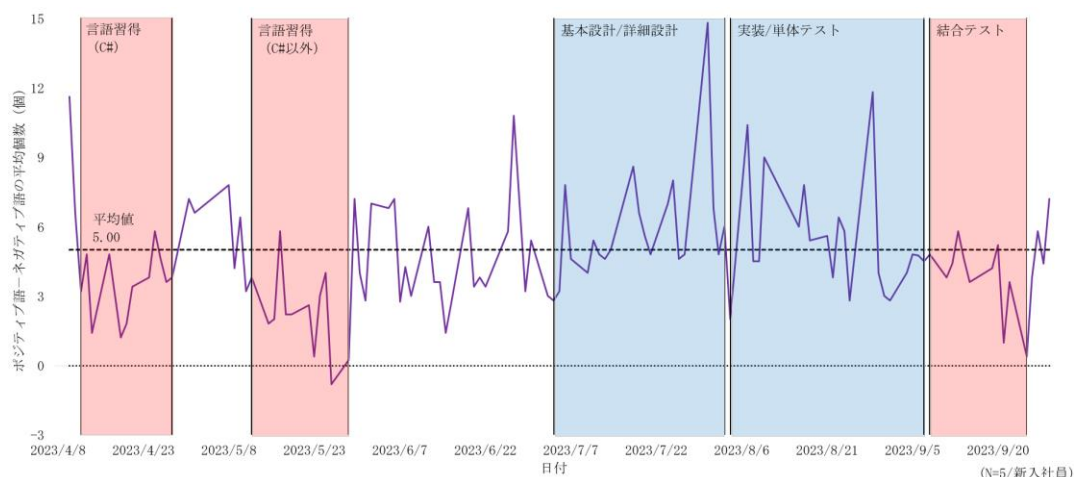


図6 日報のセンチメント分析結果

<sup>14</sup> 文章から感情を識別し、文章が肯定的か否定的かという意見や態度の傾向を分析する手法のこと。

<sup>15</sup> オープンソースの形態素解析エンジンのこと。詳細は <https://taku910.github.io/mecab> を参照。

<sup>16</sup> 各単語の語根、接頭辞、接尾辞などの形態素に分解し、単語がどのように構成されているかを分析する手法のこと。

<sup>17</sup> 言語学の用語で、意味をもつ表現要素の最小単位のこと。

全体的にポジティブよりではあるが、ところどころ比較的ネガティブ傾向が続く期間が見られた。概ねアンケートでの研修への満足度の傾向と一致していたが、研修内容を振り返ると、「言語習得（C#）」、「言語取得（C#以外）」、「結合テスト」のタイミングでネガティブな傾向が見られた。アンケート調査だけでは、研修内容に関して問題点を示すような記述は見られなかったため、別の視点からの分析の重要性が示唆された。

### 7. 3 第2段階（学習）の考察

学習の評価に関しては、問題のない範囲で開発が行われたことが示された一方で、反応の評価結果と併せて考えると、結合テストに対して苦手意識を持っているという結果が得られた。結合テストにおいて、ゾーン分析で第5ゾーン寄りの結果が得られたことから、バグが想定していたよりも多く出たことが読み取れる。これにより新入社員が結合テスト工程に苦手意識を持ったために、センチメント分析で結合テスト実施期間にネガティブ傾向が見られ、自己評価も低い傾向が見られたのではないかと推察される。

ゾーン分析での第5ゾーン寄りに傾向が出る原因は、結合テストそのものに問題があるというよりもむしろその前の工程に問題がある場合が多い。しかし、前工程実施期間ではセンチメント分析上はポジティブ傾向で、前工程に対する自己評価も総じて他の研修内容よりも評価が高かった。これは結合テストよりも前の工程はうまく進んだと新入社員は考えていたが、実際には前工程こそ見直す部分が多くあったことを示しているため、結合テストより前の工程の研修内容を重点的に見直す必要があると考えられる。

## 8 2023 年度新入社員研修の成果

### 8. 1 目標の達成

2023 年度新入社員研修の目標の1つであった「プログラミング未経験の新入社員でもついていけるように、研修内容を吟味しドロップアウトを出さないような研修を行うこと」を達成できたかに関しては、6章で述べた分析に加えて、研修後1ヶ月の時点で管理者に対してアンケート調査を行うことで、現時点の客観的な評価を行った。各項目に対して5つの選択肢を用意し、各選択肢に対して高評価な順に5点から1点を割り振り、3.00点を目標平均基準点に設定した。各項目と回答結果<sup>18</sup>をまとめたものが図7である。

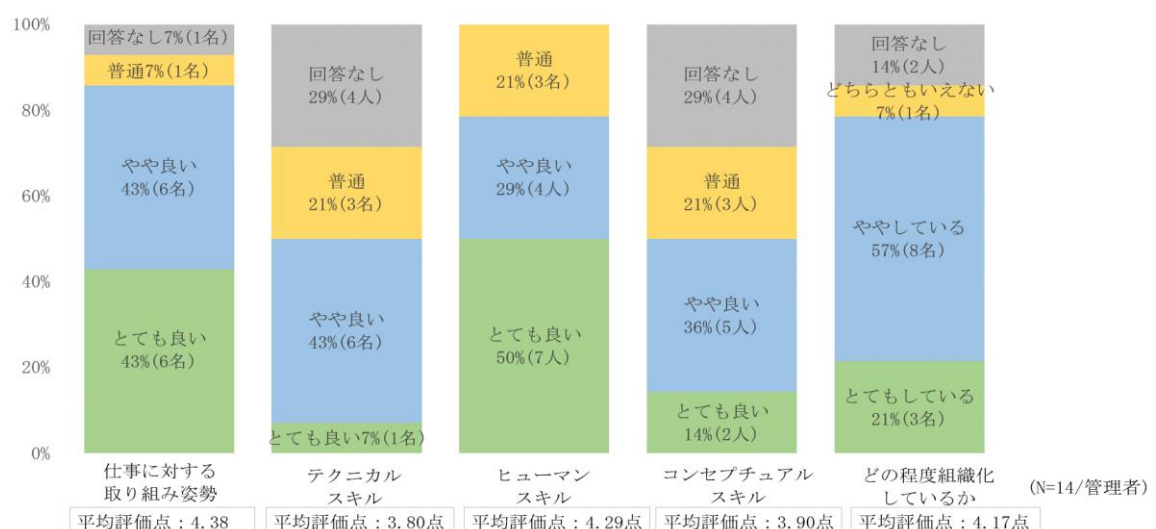


図7 管理者に対する研修後1ヶ月時点でのアンケート結果

「仕事に対する取り組み姿勢」と「テクニカルスキル」における評価が目標基準を超える結果であったことから、研修を通して技術的スキルが身に付き、また仕事に対して前向きな姿勢で取り組めていることが客

<sup>18</sup> 平均評価点は「回答なし」を除いたデータで算出した。

観的な視点から評価された。また他項目についても目標基準を超える結果であった。このことから、この目標について達成できたと判断した。

また、もう1つの目標であった「2023年度以降にも役立てるような研修を行うこと」については、評価を通じて後述する次回以降の研修での課題の抽出が行えたことから、目標の達成ができたと判断した。

## 8. 2 別視点からのアプローチで評価することの有効性

2023年度新入社員研修の分析を通して、新入社員研修でペアプログラミングを用いることの有用性と研修評価の指標を定めることの重要性を示した。一方、研修を評価する上での課題も見えてきた。

研修の評価、とりわけ第1段階の評価である反応の評価に関して、単純なアンケートのみで評価することで改善点を見落としてしまう可能性が示唆された。当社のような中小企業の場合、新入社員の数はそれほど多くはないため、例えば匿名でのアンケートでも批判的な意見を回答するのが困難だと考えられる。

社員満足度調査に関するある調査（株式会社識学，2022）（図8）によると、77.6%が「満足度調査の回答に本音以外を書いた経験」が「ある」または「少しある」と回答している。また、「社員満足度における不満点」に36.3%が「本音を書き辛い」と回答している。

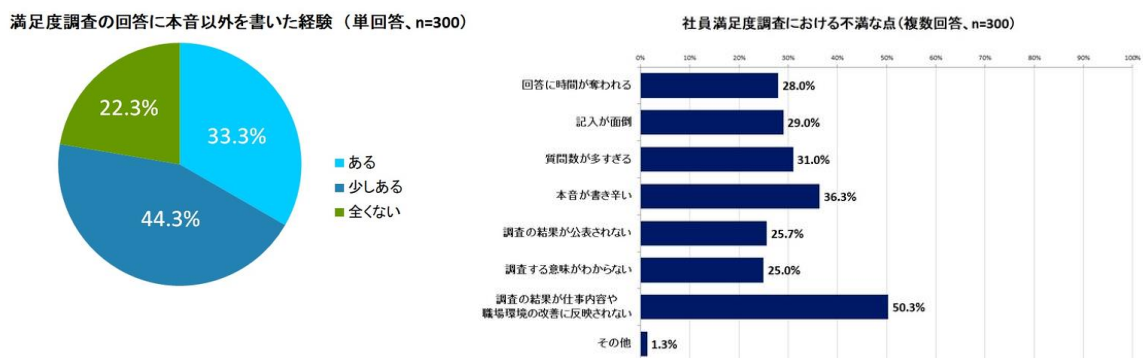


図8 社員満足度調査に関する調査結果（株式会社識学，2022）

この調査結果からも、アンケートのみで研修を評価することの難しさが裏付けられる。しかし、今回追加で行った日報のセンチメント分析のように、アンケートと併用して別の観点から分析を試みることで、より効果的な研修の評価につながったという点において、一定の成果を寄与できた。

## 9 今後の課題

### 9. 1 第3段階（行動）の評価の実施

第3段階の行動の評価に関しては、すぐに効果が表れるとは限らないため、実業務に配属後ある程度の期間において定期的にアンケート等を実施して評価をする必要がある。そのためには、定期的に評価していく仕組みを作る必要がある。第4段階の成果の評価に関してはKirkpatrickらも指摘するように、研修が直接的な要因となって利益につながったといえる根拠を指し示すことはできないとの指摘もある（Kirkpatrick & Kirkpatrick, 2006, pp. 67-8）ため、なおのこと第3段階までの評価を行う仕組みづくりが急務である。

当社では今までは1年ごとに研修担当者を新規に割り当てていたが、現場配属後の評価も踏まえた研修計画を行うためには引継ぎが十分に行われず効率的な改善が難しくなるといった懸念があった。そこで、新入社員研修を2年間隔で担当する体制に変え、来年度の研修も私が担当することが決まった。

### 9. 2 プログラミングスキルに対する自己評価の向上

2023年度新入社員研修においては学習の効果の評価より応用研修で目標基準以上の品質、生産性で開発が進んだにも関わらず、プログラミングに対してそれほど自信がないという結果が得られた。業務においては、プログラミングをする機会も多いため、プログラミングに対しての低い自己評価は、業務に従事するよ

うになった際に新入社員にとっての大きな心理的負担になる可能性がある。

ある調査（独立行政法人労働政策研究・研修機構，2019，p. 114）によると、勤続年数が短い場合に、「仕事がうまくできず自信を失ったため」を初めて勤務した会社を辞めた大きな理由として回答する傾向が読み取れる。このことから、新入社員研修でできるだけ自信をつけてもらうことは人材確保の観点から、利益につながると考えられる。

研修を通してプログラミングスキルに対する自己評価を向上させる案として、プログラミング初心者に対しては、研修序盤でビジュアルプログラミング<sup>19</sup>の導入を検討したい。7章でも触れたが、2023年度の新入社員研修では「言語習得（C#）」、「言語習得（C#以外）」でネガティブ傾向が続いている。これは、プログラミング初心者にとっては、学習初期の段階でプログラミングの記法も学習しつつ、プログラミング的思考も養うというのはややハードルが高い内容となっているからだと考えられる。そのため、プログラミング教育の現場において近年導入事例が増えつつあるビジュアルプログラミングを研修に取り入れることは、新入社員がプログラミングに対する苦手意識の克服に一定の効果が見込めるのではないかと推察される。

### 9. 3 設計工程で必要とされるスキルの習得強化

7章で述べたように結合テスト以前の工程の研修内容について見直す必要がある。学習の評価結果も踏まえると、プログラミングのスキルの問題というよりも、それよりも前の工程である基本設計や詳細設計で必要とされるスキルの習得をより強化することで、より効果的な研修になる可能性がある。

設計学習中の問題点として、レビュー方式が考えられる。今までの新入社員研修でも、設計に関して講師がレビューは行ってきたが、ピア・デスク・チェック<sup>20</sup>の方式をとってきた。ピア・デスク・チェックの問題点として、レビューアが作成者に一方的に指示を与え、作成者の欠陥発見能力を伸ばすという教育的側面が弱くなる点がある（IPA/SEC，2011，p. 25）。そこで、設計学習中でのレビュー方式をウォークスルー方式にすることを検討したい。ウォークスルーでは、レビューの主体はレビューアではなく作成者であるため、設計段階で悩んだ点や問題となった点について、作成者からレビューアに説明をする必要が出てくる（IPA/SEC，2011，p. 28）。一方的にレビューアから指摘されるよりも作成者が自ら問題点を考えてレビューを行う方が学習効果は高いのではと推察される。

## 10 結論

本論文を通じて、2023年度新入社員研修での新たな取り組みによって、経営陣から求められた目標を概ね達成できたことを示した。

今後もお客様のお役に立つ企業として、事業継続していくためには人的資本の確保という課題は無視できないものである。その課題に対する取り組みの1つとして、新入社員研修に注力することは非常に意義のあることである。

今回得た知見を活かし、今後も新入社員研修の更なる改善に取り組んでいきたい。

<sup>19</sup> 視覚的なオブジェクトでプログラミングするプログラミング言語のこと。

<sup>20</sup> レビューアと作成者の2人だけで行われるレビューのこと。作成者がレビューアにレビューを依頼し、レビューアはレビュー結果を作成者に伝える。



## 参考文献

- 独立行政法人情報処理推進機構ソフトウェア・エンジニアリング・センター. (2008). 『定量的品質予測のススメ：IT システム開発における品質予測の実践的アプローチ』. オーム社.
- 独立行政法人情報処理推進機構ソフトウェア・エンジニアリング・センター. (2011). 『SECBOKS 高信頼化ソフトウェアのための開発手法ガイドブック：予防と検証の事例を中心に』. 独立行政法人情報処理推進機構.
- 独立行政法人情報処理推進機構社会基盤センター. (2022). 『ソフトウェア開発 分析データ集 2022 : 5, 546 プロジェクトの定量データから ソフトウェアの信頼性を中心に分析』. <https://www.ipa.go.jp/digital/chousa/metrics/hjuojm000000c6it-att/000102171.pdf> (参照 2023-10-24)
- 独立行政法人労働政策研究・研修機構. (2019). 『若年者の離職状況と離職後のキャリア形成 II (第2 回若年者の能力開発と職場への定着に関する調査)』. <https://www.jil.go.jp/institute/research/2019/documents/191.pdf> (参照 2023-10-27)
- Kirkpatrick, D., & Kirkpatrick, J. (2006). *Evaluating Training Programs: The Four Levels* (3rd ed.). Berrett-Koehler Publishers.
- 株式会社識学. (2022, October 12). 『「社員満足度調査」へのホンネ。7 割以上の人が「本音以外を書いたことがある」と回答：理由は「人に見られていそう」が最多』. PR TIMES. <https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000078.000029010.html> (参照 2023-10-25)
- 経済産業省. (2020). 『持続可能な企業価値の向上と人的資本に関する研究会報告書：人材版伊藤レポート』. [https://www.meti.go.jp/shingikai/economy/kigyo\\_kachi\\_kojo/pdf/20200930\\_1.pdf](https://www.meti.go.jp/shingikai/economy/kigyo_kachi_kojo/pdf/20200930_1.pdf) (参照 2023-10-20)
- 高知県. (2022). 『<IT 人材に関する実態調査>』. [https://www.pref.kochi.lg.jp/press1/2022112100056/files/file\\_20221214132616\\_1.pdf](https://www.pref.kochi.lg.jp/press1/2022112100056/files/file_20221214132616_1.pdf) (参照 2023-10-20)
- 鈴木聡, & 廣川佐千男. (2017). 「ペアプログラミングと反転授業を導入したコンピュータシミュレーション実習における履修者の学習活動の分析」. 『日本教育工学会論文誌』, 41(3), 255-269. [https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjet/41/3/41\\_41024/\\_pdf/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjet/41/3/41_41024/_pdf/-char/ja) (参照 2023-10-20)
- Williams, L., & Robert, K. (2002). *Pair Programming Illuminated* Addison-Wesley Professional (長瀬嘉秀・今野睦(監訳), テクノロジックアート(訳) (2003). 『ペアプログラミング：エンジニアとしての指南書』. ピアソン・エデュケーション).
- (N.d.). 『MeCab: Yet Another Part-of-Speech and Morphological Analyzer』. <https://taku910.github.io/mecab> (参照 2023-10-20)

## 商標

「C#」、「Office 365」、「TypeScript」は、米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標または商標です。

「PostgreSQL」は、PostgreSQL の米国およびその他の国における登録商標です。

その他記載されている会社名、製品名などは該当する会社の登録商標または商標です。本文中では、®および™は明記しておりません。