

初心者にも理解しやすいソフトウェア品質管理教育の実現

Easy-to-understand software quality control education for beginners

日本ナレッジ株式会社カスタマーサクセス部
Nihon Knowledge Co, Ltd. Customer Success Division

○茂木 彩音¹⁾ 加藤 大受¹⁾
○Ayane Mogi¹⁾ Daiju Kato²⁾

Abstract Understanding what is the fundament of software quality control is one of the challenges software engineers face when learning software quality control. To solve this problem, we have developed a training program that explains what quality control is in terms of familiar products and services, using common quality control as an example, and allows students to learn software quality control based on this knowledge. This paper describes the effectiveness of the training program for beginners and how it is positioned as a starting point for software engineers to understand the need for quality control and to implement it in practice.

1. はじめに

最近、日本では品質不正による問題がたびたび発生している。それは、製造者の品質の重要性についての意識の低下により起こっていると感じている。製造業は製造物責任法に加え、特定の業種では業種毎にさらに法令や規格で提供する品質を定められているのにも関わらずそのような事態が起こっているのは、かなり重く受け止めるべきことだと考える。ソフトウェアの世界でも、日本時間 2024 年 7 月 19 日発生の CrowdStrike Holdings, Inc. [1]による史上最大といわれる障害は、たった 1 つのバグが多数のシステムをダウンさせ、システムダウンの連鎖により社会全般に影響を及ぼし、世界中の人々の生活に打撃を与える事態となった。こういった事態は日本でも起こっており、例えば銀行でのシステムトラブルで長時間利用が出来ず、様々な事業に影響を起している例も度々耳にする。

このように本来信頼性が必須であるシステムでも、なぜ品質管理が出来ていないかと考えたところ、日本においては品質が保たれていることが当たり前になっており品質管理は自然と行われているものだという意識が強いからではないかと考えている。企業の中でも、品質管理の中核から離れていけばいくほど、品質管理をして品質を守る意識は薄れていくと考えており、特に現場にいる従業員は品質管理を担っているという感覚があまりないと考えている。そのため、作業者にも品質管理を理解してもらわないと品質を守る意識を浸透させるのは難しいが、その教育が難しいので現状としてシステムトラブルが起きる例が多々あるのではないかと。

このように考えたきっかけとして、自身が品質管理を学び始めたことが大きい。もともとコンサルティング部門の営業として責務を果たしていたが、部門として ISO 9001 認証の取得を目指すときに、上司から品質管理関係の業務を担当してみないかと声がかかり、そこから初心者として品質管理を学び始めた。その中で、初心者として学ぶ上で様々な壁にぶつかり、学ぶのにコツがある分野だと感じている。そういった障壁のせいで品質管理を学ぼうと思う人が減ってしまうと先ほどのようなトラブルをなくすことは難しいと感じているため、自部門の業務の一環として今回品質管理の初心者向けの研修を考えた。

日本ナレッジ株式会社 カスタマーサクセス部
Customer Success Division Nihon Knowledge Co, Ltd.

東京都台東区寿 3-19-5 JS ビル 9F Tel: 03-3845-4781 e-mail:a-mogi@know-net.co.jp

JS Building 9F 3-19-5, Kotobuki taito-ku, Tokyo Japan

1) 日本ナレッジ株式会社 カスタマーサクセス部・アシスタントセールス

Assistant Sales, Customer Success Division, Nihon Knowledge Co, Ltd.

2) 日本ナレッジ株式会社 カスタマーサクセス部・エグゼクティブコンサルタント

Executive Consultant, Customer Success Division, Nihon Knowledge Co, Ltd.

【キーワード】 ソフトウェア品質管理, ソフトウェア品質, 品質保証, 研修プログラム, 初心者

先ほど、私自身がソフトウェア品質管理を学び始めた中で、一般的な品質管理及びソフトウェア品質管理に障壁を感じたということ述べていたが、品質管理が難しいと感じた理由を洗い出したところ、10項目となった(図1)。

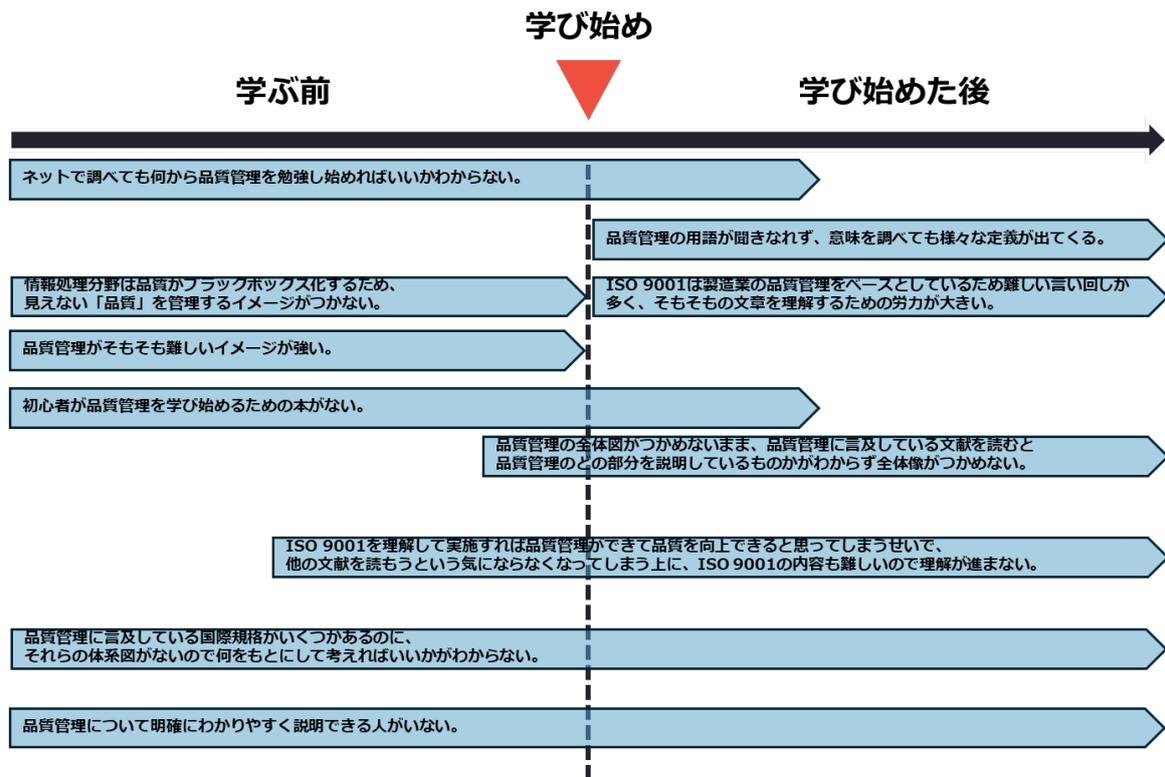


図1. ソフトウェア品質管理を学ぶ上での課題

図1の通り、これらの課題を学び始めた時点を基準点として時系列的に前後に分け、分類してみた。

初心者は品質管理の学習に取り掛かる前から、勉強方法がわからないことや品質管理に対して難しいというイメージがあり課題を抱えていることがわかる。

今後品質管理を学び始める人へ、これらの課題を解決できるように学習に取り掛かる前から支援や教育をする必要がある。特に学習を始めるときには何事も基礎から取り組むと思うが、品質管理における基礎をインターネットで調べてもサイトや記事によって様々であり、品質管理の初心者にはどれが正しいか精査することも難しい。またソフトウェア品質を理解する上で最初にあたる壁がプロセス品質とプロダクト品質の理解だと考えた。一般的にこの違いをインターネットで検索すると、『ソフトウェア品質はプロセス品質とプロダクト品質に分けることができ、プロセス品質を良くすることでプロダクト品質を上げることができる』という説明をよく見かける。しかし、この因果関係はSQuBOK [2]を調べても書かれておらず、またプロセス品質を具体的にわかりやすく説明している文献も見当たらなかった。

上記のような課題を解決するため、まずは品質管理の基礎とは何かを考えることにした。基礎的な内容から、ソフトウェア品質管理につなげていくことで、よりソフトウェア品質管理の全体が理解しやすくなるのではないかと考えている。このような経緯により、品質管理を学ぶ人のための基礎となる研修コンテンツ作成を行い、品質管理は難しいというイメージの払拭と参入障壁を低くすることの実現を目指す。加えて、研修のコンテンツだけでなく研修のやり方、雰囲気にもこだわることを意識した。これらは、品質管理に取り組む初心者が感じる障壁を打ち砕き、よりスムーズに学習に取り組みやすくなることを目的としている。初心者が感じる障壁を取っ払えるようなコンテンツ作りとその実施方法について検討した。

2. コンテンツの作成検討

2.1 対象者の選定

前章で、ソフトウェア品質管理の課題を洗い出しており、研修のメインターゲットは同じような課題を抱える人を対象者とし、先ほどの課題は主にソフトウェア品質管理の初心者が抱えるものであるため、対象者を初心者に絞った。ここでの初心者の定義としては、QA エンジニアで開発エンジニアの経験が複数年あっても品質管理は初学者となる人である。

初心者向けの研修プログラムの受講後は、研修の知識をもとに様々な書籍、研修、記事、論文により、知識を深めることができると考えられる。

2.2 研修の目的と効果

前節で定めた対象者を踏まえ、研修の目的とその効果について考えた(図 2)。

研修の目的をあげると次のとおりである。

- ・ 品質とは何かを概念として理解できること
- ・ 品質管理とはどのようなことを指すか理解できること
- ・ 品質基準とは何かを理解できること
- ・ 上記事項をソフトウェアにも当てはめて考え、理解できること

上記の4つの目的のうち上3つの目的は理解度によって段階を分けている。

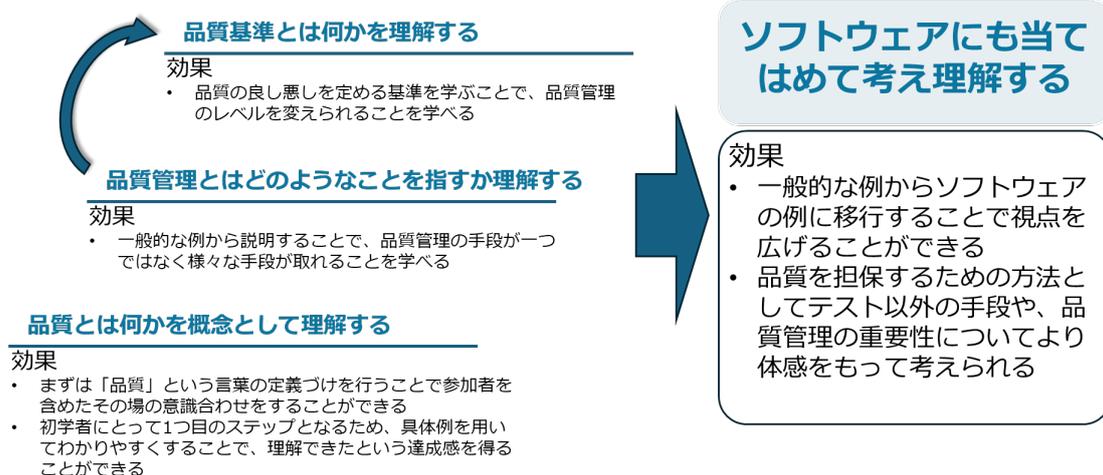


図 2. 研修の目的とその効果

1 段階目の目的は品質という言葉を理解することである。前章で取り上げたように、品質管理の基礎について考えたとき、基礎とは品質とは何かを理解することだと考えている。そもそも品質という言葉は、辞書的な説明ではなく、自分の言葉で説明できることが重要である。今回であれば、品質管理の受講者が自分の生活の中で品質を見つけ、それを概念として理解することで、やっと品質管理の学習に進むことができる。

2 段階目の目的は、品質管理という言葉を理解することである。ソフトウェアからはいったん離れ、身の回りに当たり前にある製品やサービスの品質管理に一旦目を向けることで、品質管理とはどのようなことなのか、品質管理がないとどうなってしまうのかを実感を持って学ぶことを目的としている。また、様々な業種の品質管理を説明することで、品質管理の手段は一つではないということも学び、ソフトウェア開発の実務の中で、品質管理を採用する際に固定概念にとらわれず考えられることも期待し、目的を定めている。

3 段階目の目的は、品質基準という言葉を理解することである。2 段階目で学んだ品質管理の方法をさらにレベルに分けることができるということ学ぶためである。品質基準は品質管理のレベル感を決める上で大事な概念だが、少し理解しにくいところでもあるので、品質管理と品質基準の関係性をところどころに散りばめながら理解してもらうことが重要だと考えている。

これらの3つの目的をソフトウェアにあてはめて考えることでソフトウェア品質管理の基礎から学べるコンテンツが完成する。敢えて一般的な例から説明することで、ソフトウェア品質を担保する方法として、テスト以外の手段を考えることが出来たり、品質管理の重要性を理解したりすることができるようになる考えた。

これらの目的を達成するために、研修プログラムを構築し初心者に向けて研修を実施することにした。

2.3 理解度を上げるための工夫

前節で掲げた目的と効果をより発揮できるよう、研修では3つの独自性を持たせている。

1つ目は一般的な例からソフトウェアの例に順に説明することである。品質管理は、ソフトウェアの世界では今日体系化できておらず様々な企業の中でも実現できていないが、製造業などでは一般的に行われているものであるという認識を持たせ、生活に結びついていることを分かりやすくしている。また、身近な例を挙げることで、品質管理が出来ていないとどのような状況になるかという視点も持ちやすくなる。そこからソフトウェアの実情を説明することで、なぜ使いにくさやバグに遭遇するかを理解しやすくなり、品質管理が利用者にも与える影響を理解した上で、ソフトウェアでも品質管理が重要であることの意識を高めやすいと考えている(図3 左図)。

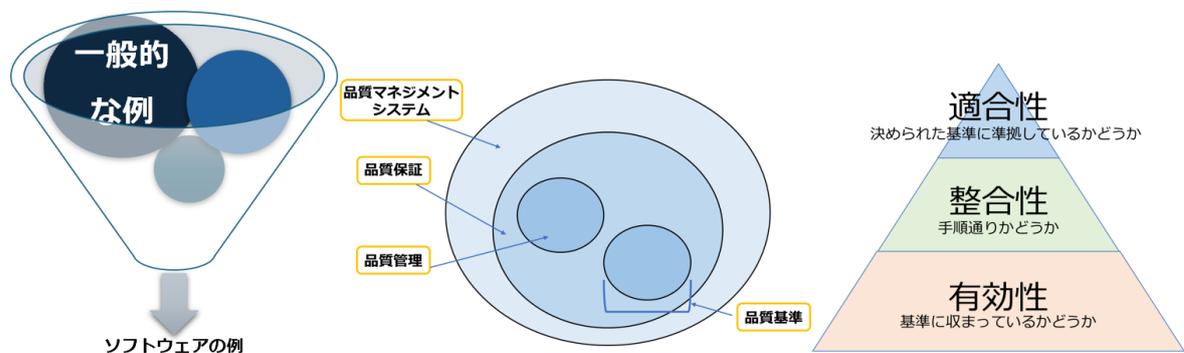


図3. 理解度を上げるための3つの工夫

2つ目は、『品質基準、品質管理、品質保証、品質マネジメント』の関係を図に表したことであり、4つの言葉の意味を定義し、それぞれの関係性を説明しており(図3 中央図)、この図はASQ [3]のコラムを参考に作成している。

品質管理と品質基準では、関係性を説明するだけでなく品質基準で品質管理の範囲が決まることを重要視している。また、品質管理は枠自体、品質基準は枠の大きさであるということをこの図で説明しているが、基準の高さによって品質管理の範囲が広がることを示している。これらの関係性を表した図はほとんどないため、今回図として書き起こし、視覚的に理解できるようにしている。

3つ目は、プロセス品質を『有効性、整合性、適合性』の面から説明したことである(図3 右図)。自身はプロセス品質とプロダクト品質の違いについては理解が難しかったが、今回の受講者はプロダクト品質については開発エンジニアの経験が複数年あり、国際規格の品質特性 [4]を理解しておりプロダクト品質とは何かを理解していたため、プロセス品質のみ抜き出して研修を行った。プロセス品質は、ものづくりを考えるとときに有効性、整合性、適合性を意識して行う必要があるため、3つの関係性の図と、具体例を出しながらプロセス品質について説明した。

2.4 研修の構成

研修では2.2で立てた目的を果たすため、大きく2つの研修とした。

1回目の研修では『品質と品質管理について』の教育、2回目の研修では『品質基準についての教育』とした。また、それぞれのテーマに対し、二部構成で2日に分けて実施することとし、1日目は一般的な例を説明する研修、2日目はソフトウェア業界の例を説明する研修というように

構成した。そうすることで、一般的な例で学んだテーマをすぐにソフトウェア品質管理にもあてはめることができ、初心者にとって納得感の強い研修になると考えている。

今回研修を受講している企業のケースでは、品質管理体制の支援を行っているため、研修だけでなく研修を通じて品質管理体制の構築のためにワーキンググループを受講者で編成し、その活動を通じて実務への落とし込みを行っている。できる限りスムーズに実務へ品質管理を導入できるように、それぞれのテーマは3か月時間を空けて実施しており3か月のワーキンググループでもファシリテートなどの支援を行っている。

3. 研修の効果

3.1 実施した研修

研修で行った実際のテーマとアジェンダは以下となる。

- ・ 第1回 品質と品質管理について
 - 1日目：品質と品質管理について
 - 2日目：ソフトウェアにおける品質と品質管理について
- ・ 第2回 品質基準について
 - 1日目：品質基準について
 - 2日目：ソフトウェアにおける品質基準について

研修は2回(計4回)とも5名の参加者で、メンバーは変更なく行われた。時間は各回それぞれ3時間を確保し対面にて実施している。参加者は全員2.1で定義した初心者だったため、以下の2つの点に注意して進めた。また、注意した点についてはコンテンツの中身と研修の実施中の雰囲気づくりの2つの視点があり、それぞれについて言及する。

- ① 研修内容についていけない人をつくらないこと
- ② 理解しやすい環境をつくること

まず①の方だが、コンテンツ作りとして気を付けたのは受講者全員で考える時間と各自の意見を話す時間をそれぞれ確保したことである(図4上図)。

講師が一方的に内容を話すと、受講者は聞いているだけになるので受講者毎に理解度が異なる可能性が高まるため、研修のスライド中に考えてみるフェーズと話してみるフェーズを記載した。そうすることで、周り話す時間があるので講師側からも理解度が把握しやすくなる。また、知識を入れるだけでなく考えてみる時間があることで、知識の定着とアイデアの創出につながるという効果も期待できる。

次に研修中の雰囲気づくりでは、受講者に自分の意見を話してもらう際に正誤にかかわらず、発言をしたことに対して拍手をすることをお願いした。そうすることで、発言も活発になり、より研修の密度を上げることができた。

図4上図のスライドでは品質基準を考える際に、身近な例として服を挙げている。消費者として服を選ぶときにどのような基準があれば安全な服といえるか、また海外の服と日本の服ではどのような違いがあるかなど、講

他業種での品質基準

アパレル業界にも服について品質管理基準があります。



考えてみよう

どのような基準があると服の品質を保てるでしょうか?

話してみよう

どのような基準があると服の品質を保てるでしょうか?
考えたことを話しましょう。

品質基準とは

品質基準を辞書で調べてみると以下の説明が出てきます。

消費者が商品を選択するための目安として、法律などによって設定されている品質についての基準。

食品



食品添加物の規制

飲食店



施設衛生管理の規制

そのほか法律で基準が定められているものもあります。

医薬品



薬事法

建築



建築基準法

電気用品



電気用品取締法

→これらはすべてPL法(製造物責任法)の対象にもなっています

図4. 実際のスライド

師から問いかけながら会話をして考えてもらう時間を作った。ここでは、受講者全員で考える時間と各自の意見を話す時間を合わせて 30 分程時間を確保している。

②について、コンテンツ作りで気を付けたのはなるべく絵を多く用いて柔らかい印象を与えるスライドを作成したことである(図 4 下図)。1 章の課題でも挙げていたように、品質管理は難しいというイメージが少なからずあるため、そういった印象を与えないよう誰にでも理解できるスライドを作成した。また、受講者には研修終了後に研修で使用したスライド資料をお渡ししており、後日受講者がスライドを見直すことも考え、必要な要素はすべて記載している。研修中には、敢えてスライドを事前に渡すことはせず、初見の状態でもらっている。それは、研修中の課題について事前情報がない状態で考えて欲しいという狙いがある。答えがわからない中で何が正しいかを議論することも②の理解しやすい環境づくりを高めることにつながる。

実施中の雰囲気づくりという点では、スライドに必要な要素は書かれているものの、記載してある一般的な例を研修中に膨らませて話すということを心掛けた。一見すると、脇道に逸れていて本筋から離れてしまうように感じるが、様々な例を身近に感じてもらい研修中に取り上げた例をより知識として定着させるための仕組みである。

ここでは品質基準の定義の前段階として図 4 下図のスライドを入れている。辞書の定義ではかなり堅苦しくイメージが膨らまないため、食品や医薬品などを例に挙げている。これらは法律で定められた基準をもとに製造しており、国によって基準を定められている例として採用している。

研修の講師は私と共著者の加藤が務めた。私は一般的な例を説明する研修の担当であり、受講者は登場する言葉と初めて出会うため特に上記の①②に注力した。私自身が品質管理を学んで 1 年ほどであり、初心者がどこで躓くかは理解しやすいポジションであったため一人ひとりに寄り添いながら研修を進めることにした。

研修実施後は、3 時間もの間、普段想像していないことを考え続けていたため、顔に疲労感は見えていたものの発言しやすい雰囲気づくりを行ったからか、研修終了後も講師側に質問をしたり、受講者同士で研修の内容について会話をしていたり、かなり和気あいあいとした雰囲気で終わることができた。

3.2 研修の効果

研修終了後、それぞれの研修について参加者に満足度調査を行い、分析を行った(図 5)。アンケートはそれぞれのテーマの終了後に行っているため全 2 回実施している。5 段階評価で、数字が大きければ大きいほど高い評価ということになる(1 つの項目内に複数質問をしている項目あり)。また 5 段階の評価のほかに、それぞれの質問項目について感想、または意見をいただいた。

図 5 では 1 回目と 2 回目のアンケートを分けて記載しており、それぞれ受講者の 5 人の結果から平均値をとり記載している。総合評価は 1 日目 2 日目の総合的な評価としているため、棒グラフ自体は 1 日目 2 日目を分けない形で記載している。

研修の全体の満足度では 1 回目 2 回目ともにすべての項目で 3.5 を超えている。3 の評価はちょうど中央の評価であるため、おおむね満足していると見受けられる。全体的に 1 回目よりも 2 回目のアンケート結果が良いが、それは 1 回目のアンケート結果をもとに講師側も改善しているからである。例えば、「研修内容の理解度」というところでは、1 回目に以下のようなコメントをいただいている。

- ・途中で理解に引っかかる部分があった。
- ・研修により品質保証や品質管理の位置づけ、管理を行う上での最低限の要素等、実務上なんとなくの理解で運用していたものが明確にできたかと思えます。その他、まだ自分の中でかみ砕けていない部分がありましたので、再度資料の読み込み等行います。

2 回目は、上記コメントを意識し資料の作成や、研修の雰囲気づくりを行った。また、3.1 でソフトウェアの品質管理の初心者研修を行う際に気を付けることを、コンテンツ作成側と研修に分けてそれぞれ 2 点あげていたが、1 回目はおおむね達成していると言える。しかし 1 回目では初回ということで、少し発言のしやすさで点数を下けているが、2 回目では 1 回目よりも考えたり発言したりするチャンスを増やし、講師側も考えるヒントを与えるなどして発言のしやすさは

改善出来ている。

総合評価の面でも、比較的高い評価をいただいている。特に3時間という長い研修ではあったが、私が感じた研修後の雰囲気通りに高い点数をいただいた。研修の目的では2回とも3.8という評価ではあるが、それはその後のワーキンググループを通して解決できていると考えられる。また、1日目と2日目の関連性の部分では、講師が変わるため1回目は3.8という評価になってしまったが、2回目は何度も通して見比べて2つの研修のつながりを良くしたことで改善出来ている。

この結果より、初心者向けのソフトウェアの品質管理の研修ではおおむね満足という結果が得られたため、初学者向け品質管理の研修プログラム作成を達成することができた。

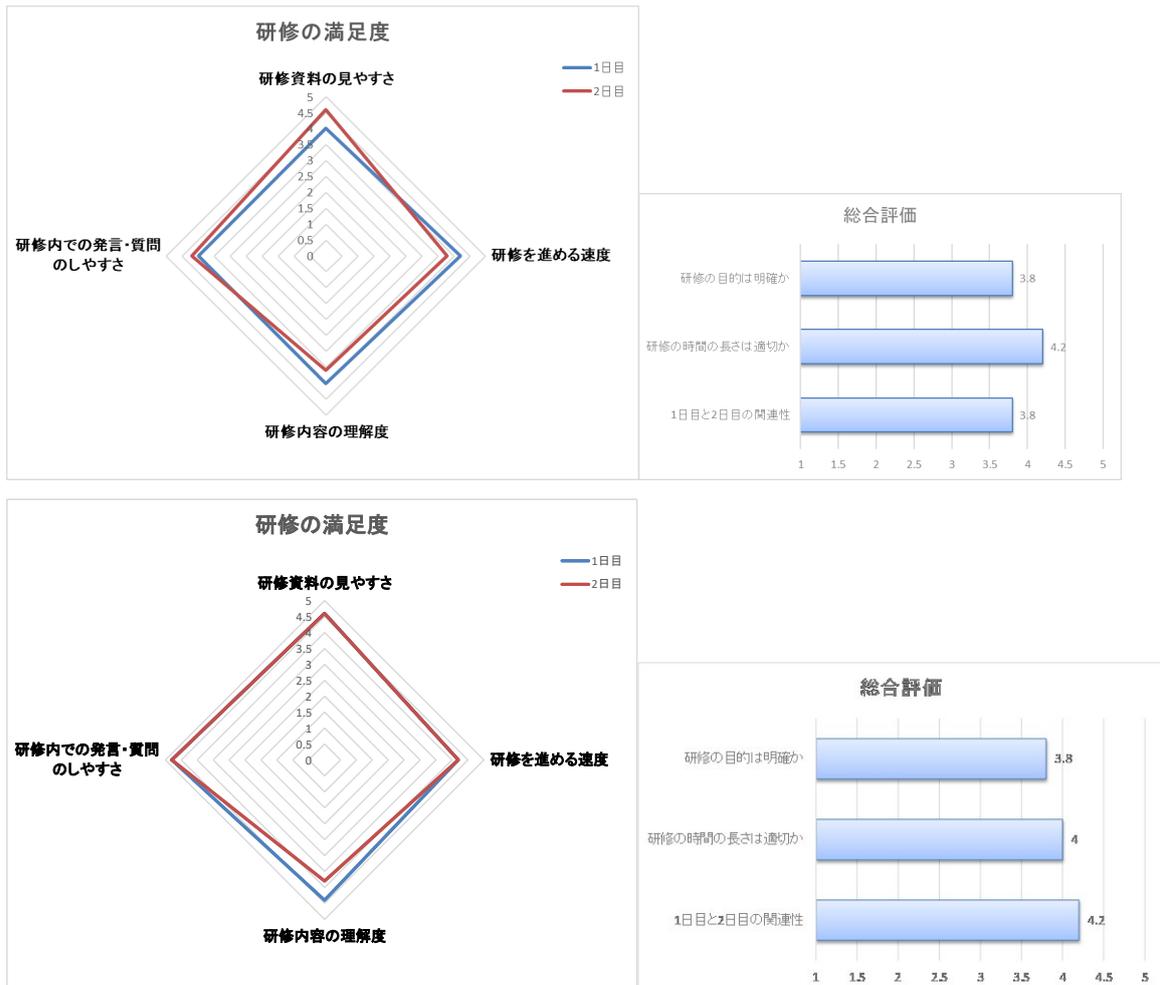


図5. 研修結果のアンケート (上の段1回目, 下の段2回目)

4. 結論

4.1 結論

今回、品質管理の基礎の部分洗い出し、基礎から品質管理を学ぶ研修を実施したが、品質管理の導入部分を丁寧に説明することで、品質管理を学び始めるにあたって課題となる点を解消しソフトウェアの品質管理に取り組みやすくなると考えている。1章で挙げた、初心者がソフトウェアの品質管理を学ぶ上で課題となる10項目を、今回の研修でどれだけ解決できたかを分析した(図6)。

今回の研修では、品質管理の基礎となる部分を洗い出し、品質とは何かを概念的に理解するところから始めたので、今回2.1で定めたような初心者の定義よりも知識が浅い初心者でも取り組

めるのではないかと感じている。特に研修テキストを作成しただけでなく、対面で研修を行ったことで受講者と講師の距離感が物理的にも心理的にも近く、お互いにメリットがある研修になったと考えている。また、3 か月という期間を空け、ワーキンググループや実際の業務にあてはめて考えたことで、実務にも活かすことが出来ている。現に、研修を行ったメンバーは研修後、ある一つのプロジェクト

トにて品質管理のための品質基準の策定を進めている。

ただ、今回の研修では ISO 9001 等の国際規格についてはあまり触れなかったため、今後はこの3つの課題についても解決できるような研修を作成していきたい。特に ISO 9001 については、今回の研修を実施した結果からも取り入れるべきだと感じている。ISO 9001 の知識があることで品質マネジメントとは何かを理解できるので、品質マネジメントという大枠を理解した上で品質や品質管理を学んでいくことができ、全体から細部へ理解を進めることができる。対して、ISO 9001 の知識がないと、細部から全体へ理解を広げることになるので品質管理や品質マネジメントを捉えることが難しいのではないかと考えた。品質管理が形骸化しやすいことや、品質マネジメントが難しいということは、実際に認証を取得したり ISO 9001 規格を学んだりすることで体験できるが、今回のような研修だと品質管理を維持することの難しさを伝えきれなかったと感じている。

4.2 今後に向けて

今後、同じような研修を実施していく上で、ISO 9001 等の国際規格にも準じた上で初心者にも理解できるコンテンツ作りをしていきたいと考えている。そうすることでより実際の業務に研修内容を活かそうとする際、どの規格に準ずる必要があるのかということも理解して進められる。また、今後同じ研修をする際に、前回作成した資料で問題がないかということも確認し進めたい。特に、国際規格等を研修に入れる場合には、規格の更新があるかどうかにも配慮する必要がある。加えて、研修を受けた企業が業務で品質管理を行う際に新たに課題が見つかった時は、それをフィードバックして研修に組み込む必要があると考える。

これらを考慮して、研修のコンテンツ保守を行い、受講者が講師の助けを必要とすることなく自立して品質管理業務を進めていけるよう、それまでの品質管理の支援をしていきたいと考えている。

5. 参考文献

- [1] <https://www.crowdstrike.com/> .
- [2] SQuBOK(Software Quality Body of Knowledge : ソフトウェア品質知識体系ガイド), <https://www.juse.or.jp/sqip/squbok/index.html> .
- [3] ASQ(American Society for Quality : 米国品質協会), <https://asq.org/> .
- [4] JIS X 25010: システム及びソフトウェア製品の品質要求及び評価 (SQuaRE) -システム及びソフトウェア品質モデル, 日本産業規格, 2013.
- [5] 掛下哲郎; 山本真司; IT 分野のスキル標準を用いた知識・スキル項目の体系化と教育プログラムの分析事例, 情報処理学会論文誌, 49(10), 3377-3387, 2008 年.

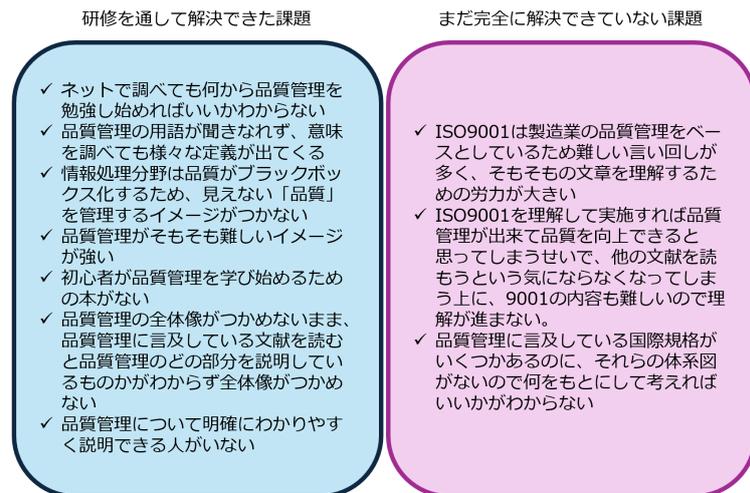


図 6. 研修実施前後の課題の状況