

SPI Japan 2021 開発実習を含む集合研修の e-Learning化と成果

住友電工情報システム株式会社
システムソリューション事業本部
岡本 優奈
2021/10/7

自己紹介

■ 氏名

岡本 優奈 (おかもと ゆうな)

■ 経歴

2019年

- ・ 住友電工情報システム株式会社に入社
- ・ SS事業本部 アプリケーション開発Gに配属
- ・ 新人研修後、親会社向け業務システムの開発業務を担当

2020年～現在

- ・ SS事業本部に異動
- ・ QCD改善推進部 生産技術G (生技G) の業務支援を担当
→SS事業本部の業務改善促進、人材育成など

※SS事業本部 = システムソリューション事業本部

目次

1. 背景
2. e-Learningに関する調査
3. 目標・課題・施策
4. 施策と成果
5. まとめ

1. 背景

1.1 背景

■ コロナ禍に因る集合研修e-Learning化の検討

- 生技Gは2019年より新人教育の一部を担当
- 従来は対面講義およびPC上で開発実習を行う集合研修を実施
- しかし、近年のコロナ禍におけるテレワーク推進で集合研修が困難

テレワークでの新人教育を可能とするためe-Learning化を検討

■ 既存のパートナー向け集合研修の改善への流用可能性

- 新規パートナー向けFWII研修 (*1) において以下の問題点が存在
 - ・ 月1回の実施であるために最長1か月の待ち期間が発生
 - ・ 受講人数 (平均2人/月) の割に講師の負担 (丸3日/月) が大きい
- この研修と生技Gが実施する新人教育の一部 (*2) は実施内容が一致

一つ目の取り組みを流用する形で問題の改善を試みることに

*1 当社のWebアプリ開発基盤製品「楽々FrameworkII」(FWII) を用いたPG開発実習を主とした3日間の集合研修

*2 *1と同じ内容の集合研修を4日間かけて実施

1.2 チーム体制と取り組み方針

■ チーム体制

- 人数：三人（生技G）
- 活動期間：
 - ・ 2020年4月～5月 e-Learningの調査、教材作成ツール開発
 - ・ 2021年1月～3月 新規パートナー向けFWII研修教材作成
開発実習環境構築
 - ・ 2021年4月～6月 新人向け研修教材作成
 - ・ 2021年6月～8月 新人教育実施

■ 取り組み方針

- 取り組み開始時、メンバー全員のe-Learningに関する知識が不足
- 集合研修のe-Learning化に取り組むにあたり課題を洗い出せない状態

最初にe-Learningに関する調査を行ってから取り組みを実施

2. e-Learningに関する調査

2.1 概要とメリット&デメリット

■ e-Learning概要

- インターネットを利用した学習形態
- 学習管理システム (LMS) と教育コンテンツ (e-Learning教材) が必要

■ メリットとデメリット

| メリット | デメリット |
|-----------------------------|--|
| ✓ LMSにより受講者の学習データを一元管理可能 | ✓ 教材の初回作成コストが大きい |
| ✓ 講師の負担を大幅に削減可能 | ✓ 受講者の学習意欲の持続が困難 |
| ✓ 教育効果の高いインタラクティブな学習を提供可能 | ✓ 受講中に生じた不明点のその場での解決が困難 |
| ✓ 受講者がいつでも・どこでも・何度でも自由に学習可能 | ✓ 「悩んでいる」「不安そうにしている」といったデータ化されない受講者の状況の確認が困難 |

2.2 設計方針（CCAF Model）

- CCAF Model : Michael Allenによって提唱された「意味のある、記憶に残る、やる気を起こさせる、測定可能な」e-Learningの設計方針



出典：『eLearning Instructional Design with CCAF』, Allen Interactions [1]

| | |
|------------------|---|
| Context | 学習者の現場と関連付けることができる環境 |
| Challenge | 実業務に則した自発的な問題解決を促す課題 |
| Activity | Challengeに対し、リスクを気にせず結果を確認しながら何度でも挑戦できる活動 |
| Feedback | 誤った理解に対する建設的なフィードバック |

2.3 インタラクティブレベル

- 四段階のインタラクティブレベルが存在
 - 上位のレベルを満たすことで高い教育効果が期待される

出典：『4 Levels Of Interactivity In eLearning And Its Advantages』, eLearning Industry[2]

| Level | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------------------------|-----|-----|-----|-----|
| Text + Image | Yes | Yes | Yes | Yes |
| Navigation control | Yes | Yes | Yes | Yes |
| Basic click to reveal | Yes | Yes | Yes | Yes |
| Advanced click to reveal | | Yes | Yes | Yes |
| Basic animations | | Yes | Yes | Yes |
| Advanced animations | | | Yes | Yes |
| Basic drag and drop | | Yes | Yes | Yes |
| Advanced drag and drop | | | Yes | Yes |
| Hot spot | | Yes | Yes | Yes |
| Text input | | | Yes | Yes |
| Software Simulation | | | Yes | Yes |
| Simulated environment | | | | Yes |
| AR/VR | | | | Yes |
| Gaming | | | | Yes |

2.4 標準規格と教材作成ツール

■ 標準規格 (SCORM)

- 米国のADLにより制定された標準規格
- 数多くのLMSがSCORMをサポート
- HTML等の教材本体と構造定義メタデータをZIPでまとめた形式
- SCORM APIを利用してLMSとのリアルタイム通信が可能

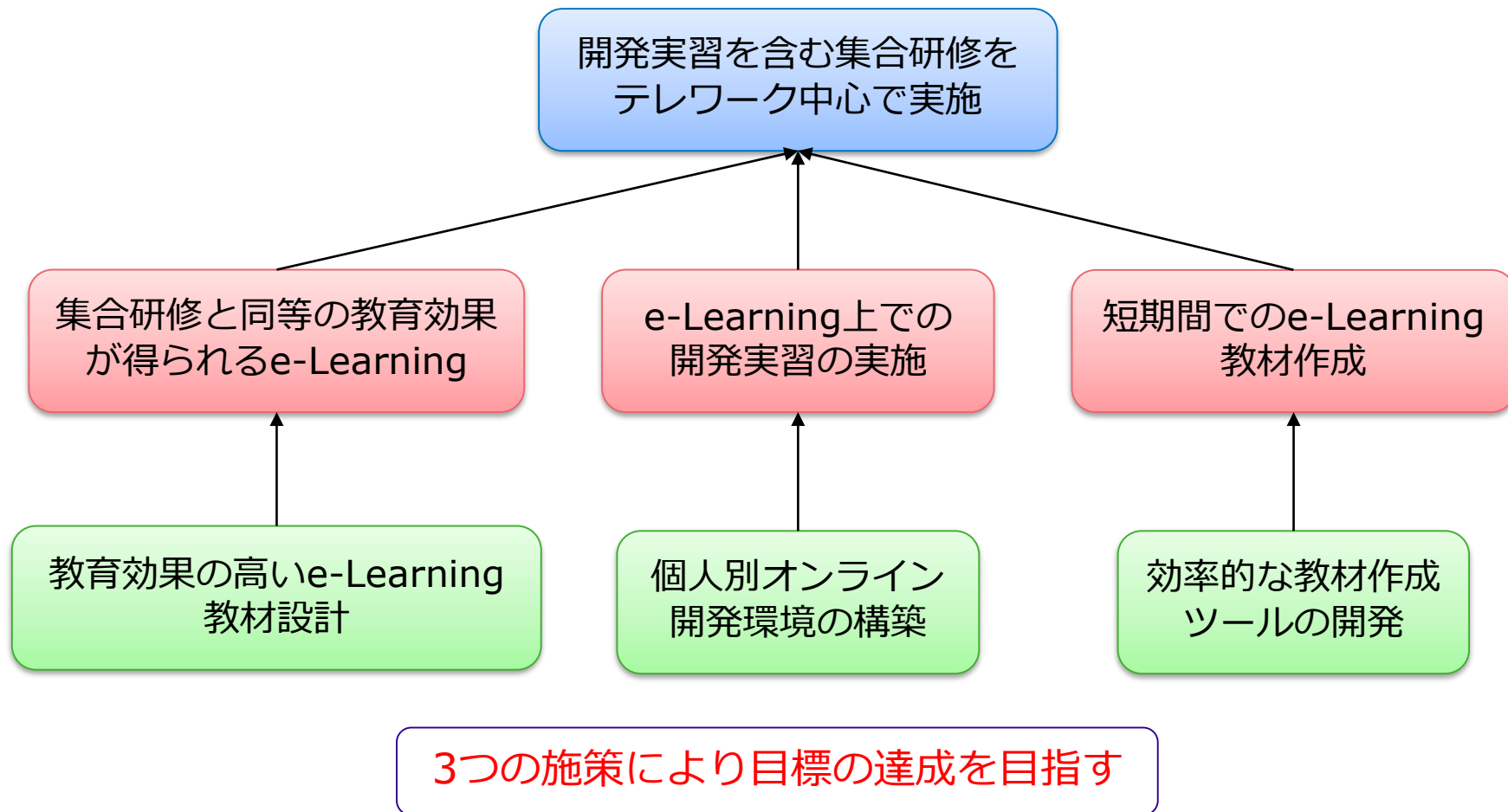
■ 教材作成ツール

- SCORMに準拠した教材作成ツールが幾つか市販
- 代表的なものの一つがadobe社のCaptiveate
 - ・ 解説スライド+インタラクション要素 (テスト、分岐等) から成る
 - ・ スライドはツールで作成 or PowerPointの取り込みのどちらも可
 - ・ 無料体験版を試用した結果、効率性や利便性に難アリ
- PDFや講義ビデオ等をそのままSCORM形式に変換するツールも存在

3. 目標・課題・施策

3. 目標・課題・施策

- 調査結果を踏まえて目標・課題・施策を整理



4. 施策と成果

4.1 施策① 教育効果の高いe-Learning教材設計

教育効果の高いe-Learning教材の二つの指針

- 高インタラクティビティレベルの達成
 - 適切な高レベルインタラクション

- CCAF Modelに沿った教材設計
 - 実業務に則した開発実習 (Context & Challenge)
 - PG作成 & 実行インタラクション (Activity)
 - こまめな理解度確認テスト (Feedback)

これらを考慮した教材設計を行うことで教育効果向上を狙う

4.1.1 適切な高レベルインタラクション

- 静止画やテキストのみではなく各コンテンツに適した高レベルインタラクションを組み込む

1.7 代表的なタグ

9. Google で利用されているタグ

グーグルのホームページで使われてるタグを確認してください。hotspot をクリックすると説明が表示されます。



例：ホットスポット (レベル2) の組み込み

4.1.2 実業務に則した開発実習

- 仕様書を読んでPGを作成する開発実習を組み込む
 - 実業務と同じく提示された仕様書を読み解いて一からPGを作成
 - 参考となるマニュアルページの存在を提示
- 開発実習では頻出技術を利用させる
 - 事前に社内の全ソースを分析して頻出技術を割り出しておく
 - 頻出技術を要するように設計した実習プログラムを用意
 - 実習で使用する技術が社内頻出技術であることを明示

CCAF Modelで考えると...

| | |
|------------------|----------------------|
| Context | 学習者の現場と関連付けることができる環境 |
| Challenge | 実業務に則した自発的な問題解決を促す課題 |

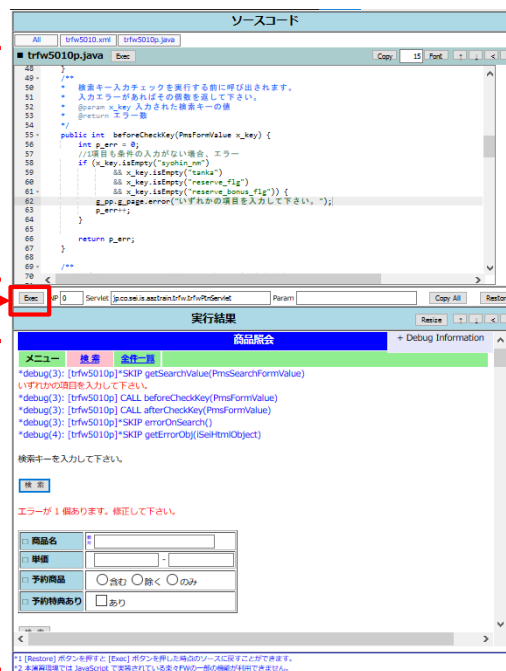
4.1.3 PG作成&実行インタラクション

- 開発実習用にPG作成&実行インタラクションを開発し組み込む
- 減点等のリスク無く「PG作成→実行→結果確認→PG修正→…」の開発ステップを手軽に繰り返せる場をe-Learning上で提供

プログラム
作成エディタ

実行ボタン

実行結果
表示エリア



※2021年9月時点で

- HTML
- JavaScript
- Java
- SQL
- FWII

を用いた開発が可能となっている

CCAF Modelで考えると...

Activity

Challengeに対し、リスクを気にせず結果を確認しながら何度でも挑戦できる活動

4.1.3 PG作成&実行インタラクション (デモ)

- (想定) 検索画面の入力チェックの実装→実行→確認→修正→…

The screenshot displays the Skillteria IDE interface. At the top, the title bar shows 'Skillteria Skillteria 日本語 (ja)'. The main workspace is divided into two panes. The upper pane, titled 'ソースコード' (Source Code), shows the Java file 'trfw5010p.java' with the following code:

```
38-  /**
39-   * 検索キー入力チェックを実行する前に呼び出されます。
40-   * 入力エラーがあればその個数を返して下さい。
41-   * @param x_key 入力された検索キーの値
42-   * @return エラー数
43-   */
44- public int beforeCheckKey(PmsFormValue x_key) {
45-     int p_err = 0;
46-     //項目も条件の入力がない場合、エラー
47-     if (x_key.isEmpty("syohin_nm"))
48-         x_key.isEmpty("tanku")
49-         x_key.isEmpty("vd_reserve_flg")
50-         x_key.isEmpty("vd_reserve_bonus_flg")) {
51-         E_PP_E_page.error("いずれかの項目を入力してください。");
52-         p_err++;
53-     }
54- }
55- }
```

The lower pane, titled '実行結果' (Execution Results), is currently empty. Below the panes, there is a status bar with 'Exec' and 'nr 0' buttons, and a server path: 'jp.co.sei.is.aaztrain.trfw.trfw.Pnt'. At the bottom of the IDE, there are two footnotes:

*1 [Restore] ボタンを押すと [Exec] ボタンを押した時点のソースに戻すことができます。
*2 本演習環境では JavaScript で実装されている様々なFWの一部の機能が利用できません。

4.1.4 こまめな理解度確認テスト

- 4ページ前後に一度を目安として理解度確認テストを組み込む
- ドラッグ&ドロップ等の高レベルインタラクションを含める

Q1. HTML の構成 (Point: 5)

以下の用語と説明を正しく組み合わせてください。

| | | |
|------------|---|-------------|
| HTML | ← | 文書の内容と構造を記述 |
| CSS | | ページの振る舞いを記述 |
| JavaScript | | ページの見栄えを記述 |

項目をドラッグして移動してください。

採点

例：ドラッグ&ドロップ (レベル2) を含む組み合わせ・並び替え問題

CCAF Modelで考えると...

Feedback 誤った理解に対する建設的なフィードバック

Q2. HTML の構造 (Point: 5)

タグの出現順に並べてください。

| |
|---------|
| <title> |
| <html> |
| <body> |
| <head> |

項目をドラッグして順番通りに並び替えてください。

採点

ただし...
現在は**正解/不正解**
のみであり不十分

4.1.5 施策①の成果

- 施策①のもとe-Learning化した研修を新人教育に導入した成果
 - 講師 (QA担当) への質問数 : 想定**の45%**程度
 - 直後のシステム開発実習での生産性 : 対昨年度比**10%向上**
- 上記研修に関する利用者からの評判



受講者

自分のペースで学習を進めることができ、
また作成したPGはその場で実行して確認
できるため理解が深まりやすい

理解度確認テストによって理解の
不足箇所を見落とさずに済む

従来の教材よりも見やすく、わかりやすく、
後から復習を行いやすい

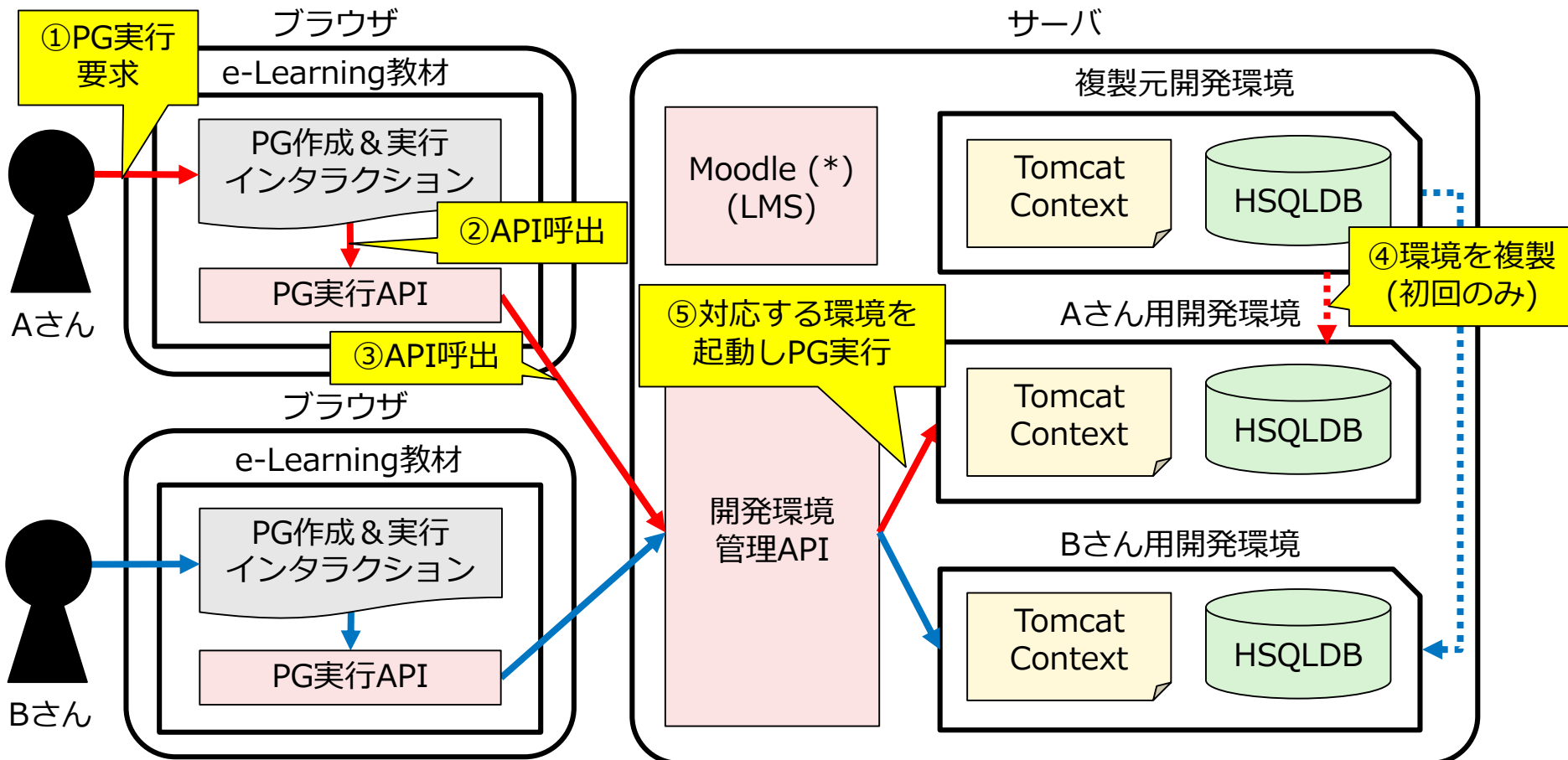
従来よりも内容が格段に良くなり、
開発の現場にすぐに活かせる



講師・現場のSE
(過去に同内容を
集合研修にて受講)

4.2 施策② 個人別オンライン開発環境の構築

- e-Learningにて、他の受講者に影響しない個人別のオンライン環境で開発実習を実施できるようにするための仕組みを開発



* 大学を中心に世界中で利用されているOSSのLMS

4.2.1 施策②の成果

- 2021年9月時点で約60名×3コースの開発実習実績
- 約30人の利用者が同時に開発実習を実施
 - レスpons、他者干渉等のトラブルなし
- 開発実習を実施した利用者からの評判



受講者側での開発環境設定が不要になる分、従来よりも手軽で便利だ

4.3 施策③ 効率的な教材作成ツールの開発

- 当社の文書作成ツールであるisdocに機能追加する形でSCORMに準拠したe-Learning教材作成ツールを開発
- 専用のコマンドを用いた極少量のテキストでテスト等のインタラクション要素を含む教材を作成することが可能
- スライド形式ではなくWebページ形式をとるためソースコードのような縦長のコンテンツにも適している

```
ファイル(F) 編集(E) 変換(C) 検索(S) ツール(T) 設定(O) ウィンドウ(W)
[Icons]
1 2 3 4 5
1 $quiz -type match "HTML の構成"
2 ^
3 以下の用語と説明を正しく組み合わせてください。
4 $answer
5 ^
6 HTML^ , "文書の内容と構造を記述"
7 ^
8 CSS^ , "ページの見栄えを記述"
9 ^
10 JavaScript, "ページの振る舞いを記述"
```

問題形式と問題文と
解答のみを記載

例：組み合わせ問題の作成

Q1. HTML の構成 (Point: 5)

以下の用語と説明を正しく組み合わせてください。

| | |
|------------|-------------|
| HTML | 文書の内容と構造を記述 |
| CSS | ページの振る舞いを記述 |
| JavaScript | ページの見栄えを記述 |

項目をドラックして移動してください。

組み合わせ問題が
自動生成される

4.3.1 施策③の成果

■ 新規パートナー向けFWII研修

- 作成者 : 生技G
- 成果物量 : 約64万文字 (スライド5000枚 or 書籍5冊相当)
- 工数 : 2.2人月 (納期通り)

■ トラブル防止研修

- 作成者 : 保守品質WGメンバー (本ツールを初めて利用)
- 従事率 : 忙しい業務の隙間時間を利用
- 成果 : 納期通り2か月で教材を作成し、教育を実施

5. まとめ

5.1 成果

■ 新人向け研修

- 集合研修で実施していた内容 +a を全てe-Learning化
 - ・ 開発実習を含む研修 : 5コース (27教材)
 - ・ 開発実習を含まない研修 : 10コース (28教材)
- コロナ禍によるテレワーク推進 (3日/週) の状況下で従来の集合研修時と同じ or 短期間で同等以上の内容の教育を実施
- 受講者である新人から高い評価を獲得

■ 新規パートナー向けFWII研修

- 既存の内容 +a を全てe-Learning化
- 予定通り2021年4月に本番運用を開始し、新規パートナー全員が任意のタイミングで受講 (2021年9月時点で16名)
- 問題となっていた講師の負担 (丸3日/月) や次回開催までの待ち期間 (最長1か月) をゼロに改善
- 受講者やパートナーリーダーから高い評価を獲得

5.2 今後の課題

- トレーニング・プロセスの革新
 - PDCA実施のための教材の定量的指標の確立 (*)
 - PDCA実施のためのトレーニング成果の定量的指標の確立

- 教材改善PDCAの実施
 - CCAF Modelのうち不十分なFeedbackの強化
 - アンケート等の定性的指標に基づく改善
 - 学習データを活用した定量的指標に基づく改善

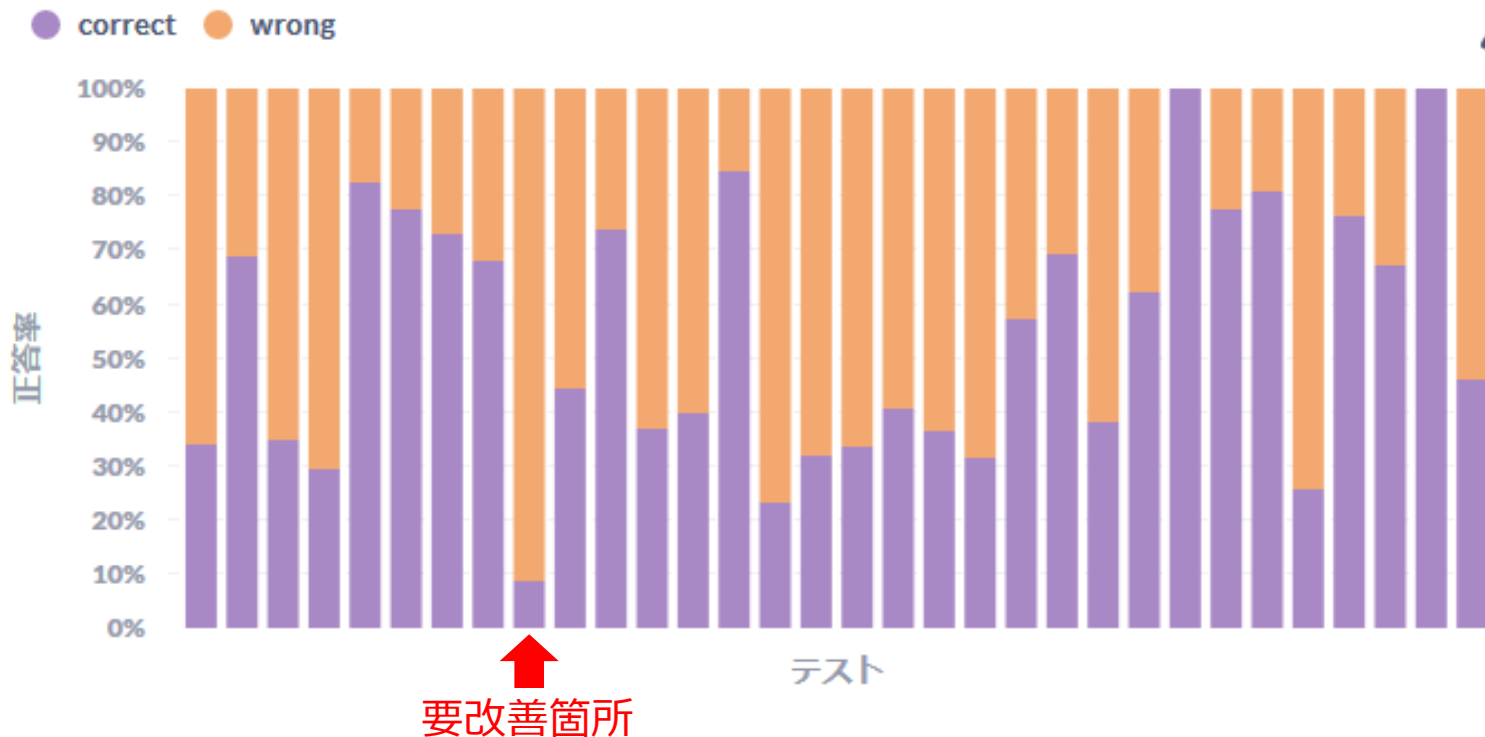
- 既存の教育システムと連携した受講実績管理

- etc...

* 今回の取り組みにて、一例として理解度確認テストの正答率を用いた教材の要改善箇所の明確化を実施 (次ページ参照)

5.2.1 定量的学習データを活用した教材改善例

- 理解度確認テスト毎に正解/不正解のデータを記録
- 「正答率が低い=関連する部分の解説が不十分」と判定
 - 以下のようなグラフを用いることで要改善箇所を明確化



例：理解度確認テストの正答率

END

ご清聴ありがとうございました

A. 参考情報

[1] 『eLearning Instructional Design with CCAF』, Allen Interactions,
発行年不明

<https://www.alleninteractions.com/services/custom-learning/ccaf/elearning-instructional-design> .

[2] 『4 Levels Of Interactivity In eLearning And Its Advantages』,
eLearning Industry, 2018

<https://elearningindustry.com/levels-of-interactivity-in-elearning-advantages-4> .

住友電工情報システム