

教科「情報」の CBT 試験を
TAO で実施するための PCI に関する
調査研究業務
(データ活用問題)

調査研究報告書

2022 年 3 月 25 日

Ver. 1.0

目次

1. はじめに.....	2
2. PCI の開発.....	3
2.1. 基本方針.....	3
2.2. PCI の開発内容.....	4
2.2.1. 「テスト開発者と管理者」部分.....	4
2.2.1.1. 集計値の表示項目の編集.....	15
2.2.1.2. 多言語対応.....	16
2.2.2. 「受験者を監督」部分.....	18
3. 作成した PCI の構成.....	20
3.1. 散布図.....	20
3.1.1. PCI ファイル構成.....	20
3.1.2. PCI を構成するファイルの説明.....	21
3.2. クロス集計.....	22
3.2.1. PCI ファイル構成.....	22
3.2.2. PCI を構成するファイルの説明.....	23
4. PCI マニュアル作成.....	24
5. センタ等への報告・協議.....	25
5.1. 有識者会議等の開催日程.....	25
5.2. 有識者会議等での協議とその結果.....	26

1. はじめに

件名：教科「情報」の CBT 試験を TAO で実施するための PCI に関する調査研究業務（データ活用問題）（以下、「本件」と言う）に関して、データアクセス株式会社（以下、「データアクセス社」と言う）が取り組んだ調査研究について報告する。

2. PCI の開発

2.1. 基本方針

本件では、以下の 2PCI を開発する。

- ✓ 散布図
- ✓ クロス集計

これらの PCI は表 1 の TAO 動作環境で動作することを確認した。また、TAO 並びに開発した PCI は主に Chrome をブラウザに用いて動作試験を行った。

表 1 TAO 動作環境

項目	内容	備考
TAO バージョン	TA03.3.0	
OS	CentOS7.9	
HTTP サーバ	Apache/2.4.6 (CentOS)	
プログラミング言語	PHP 7.3.31	
RDBMS	10.3.28-MariaDB	
ブラウザ	Chrome98.0	Chrome 以外の推奨ブラウザは以下の通り Firefox Safari Edge

2.2. PCI の開発内容

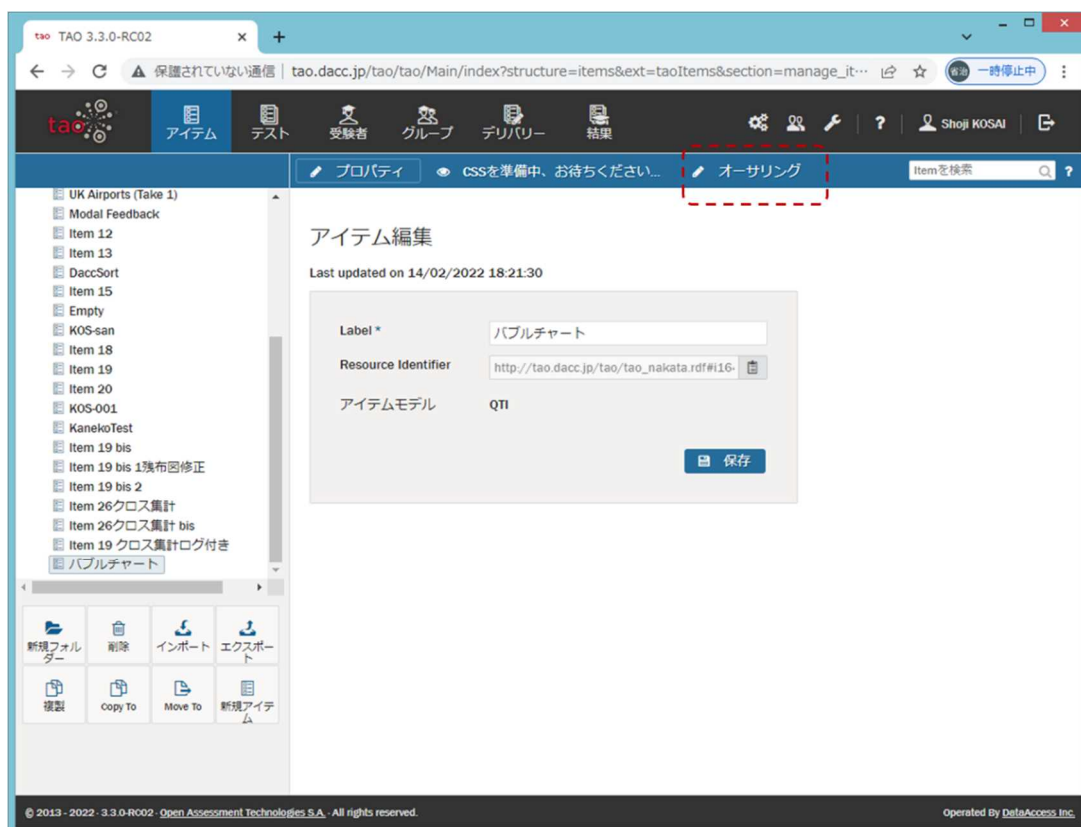
2.2.1. 「テスト開発者と管理者」部分

- ① アイテムのオーサリング画面において、TAO 上でデータ活用問題を出題できるよう、通常の Interactions と併せて「散布図エリア」及び「クロス集計表エリア」を置くことができるような PCI を作成すること。具体的には、Custom Interactions 欄に「散布図エリア」及び「クロス集計表エリア」を置くためのアイコンを追加し、当該アイコンを白紙の問題作成ページにドラッグ&ドロップすると「散布図エリア」又は「クロス集計表エリア」を伴う問題を作成できるようにすること。

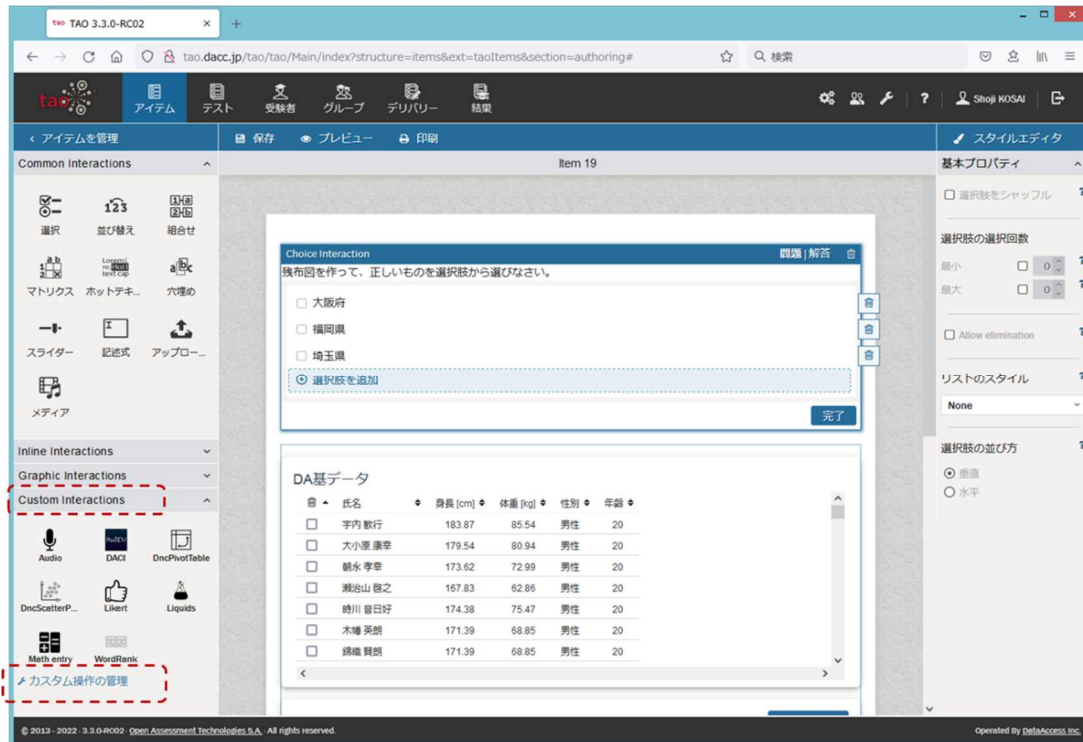
(1) Custom Interactions 欄への散布図、クロス集計の各 PCI アイコン配置

TAO 上で以下の操作を行うことにより、作成した PCI を Custom Interactions 欄に追加して、登録できる。

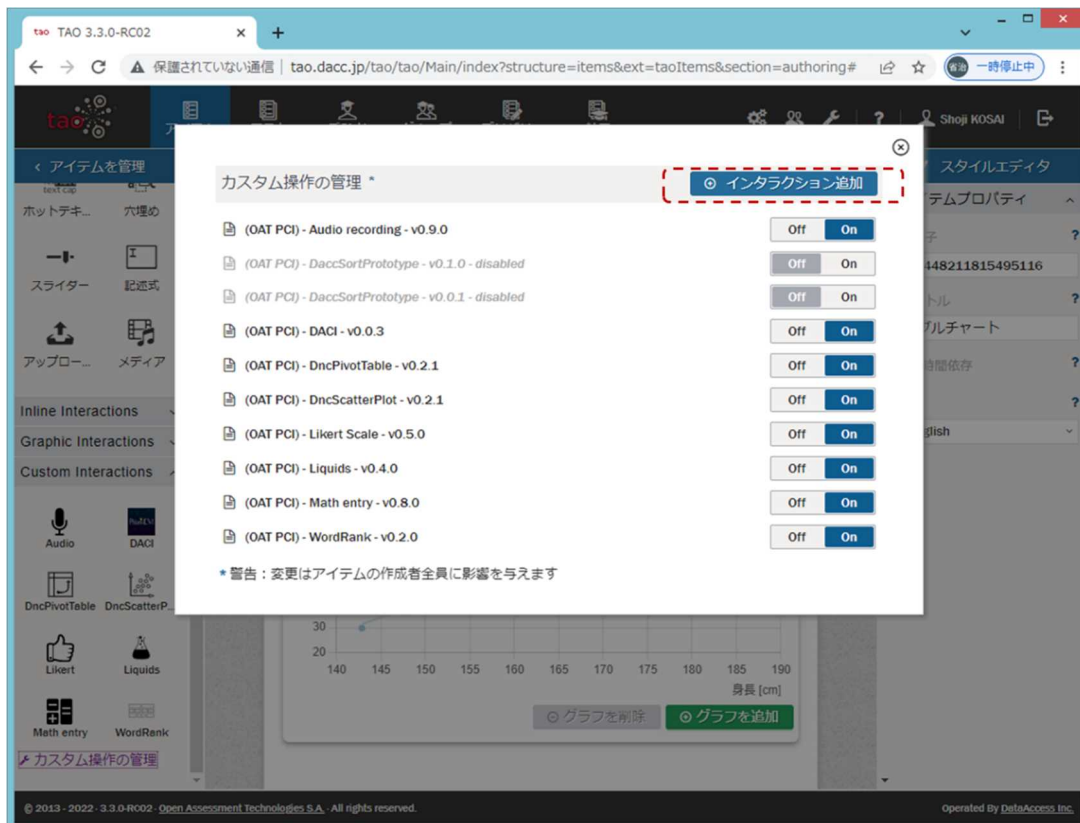
- ① TAO にログインしてアイテム編集画面を開き、任意のアイテムを選択して「オーサリング」をクリックする。



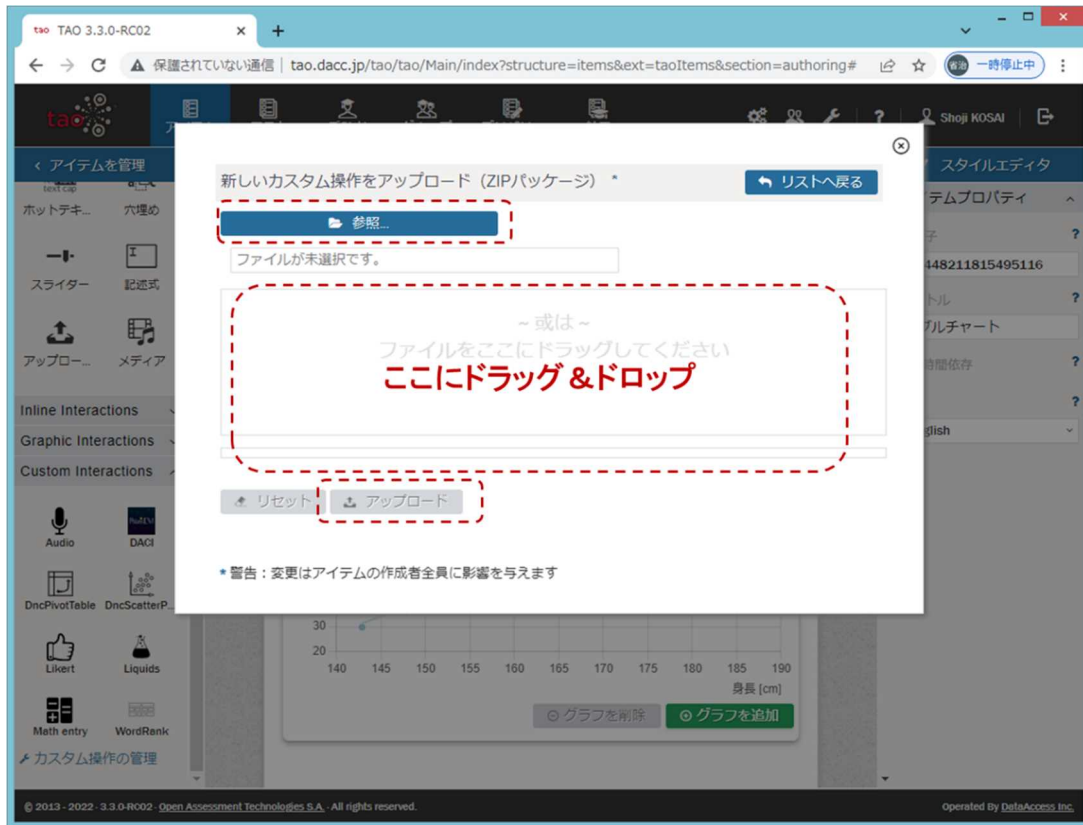
- ② Custom Interactions 欄を開き、「カスタム操作の管理」をクリックする。



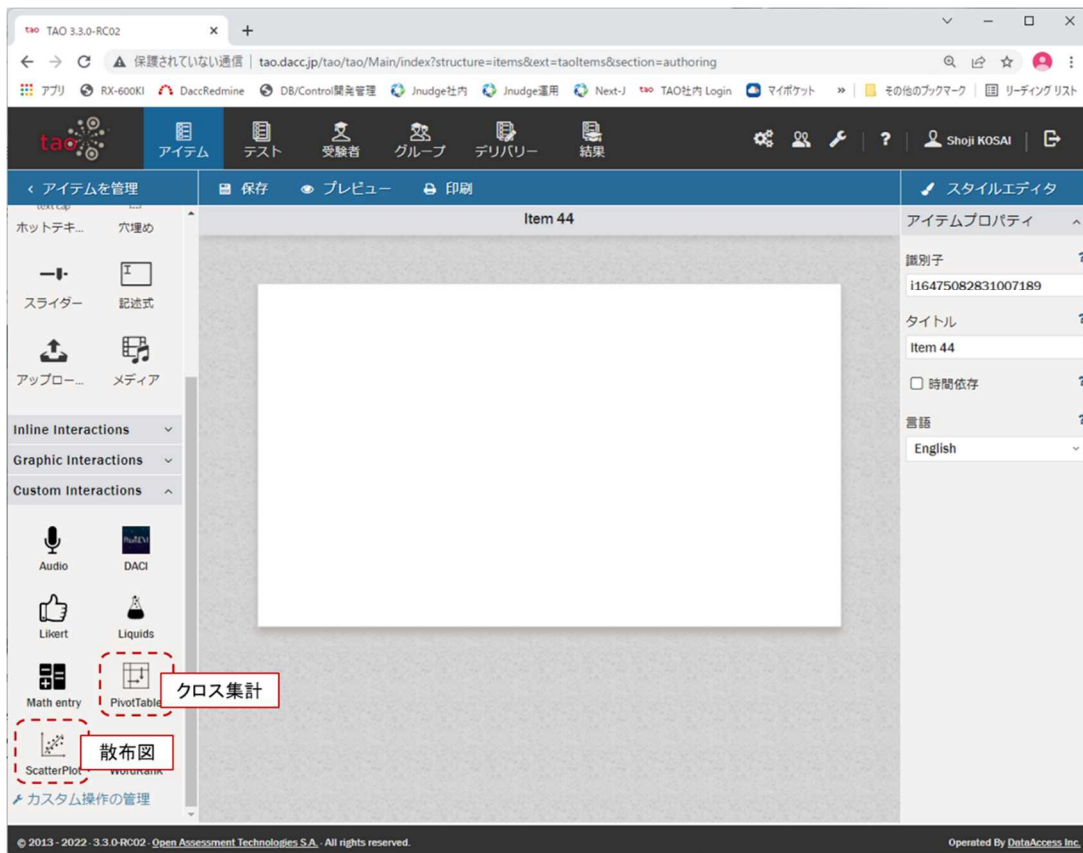
③ 「インタラクション追加」をクリックする。



④ PCI の ZIP ファイルをドラッグ&ドロップするか、「参照」してファイル選択し、「アップロードする」をクリックする。

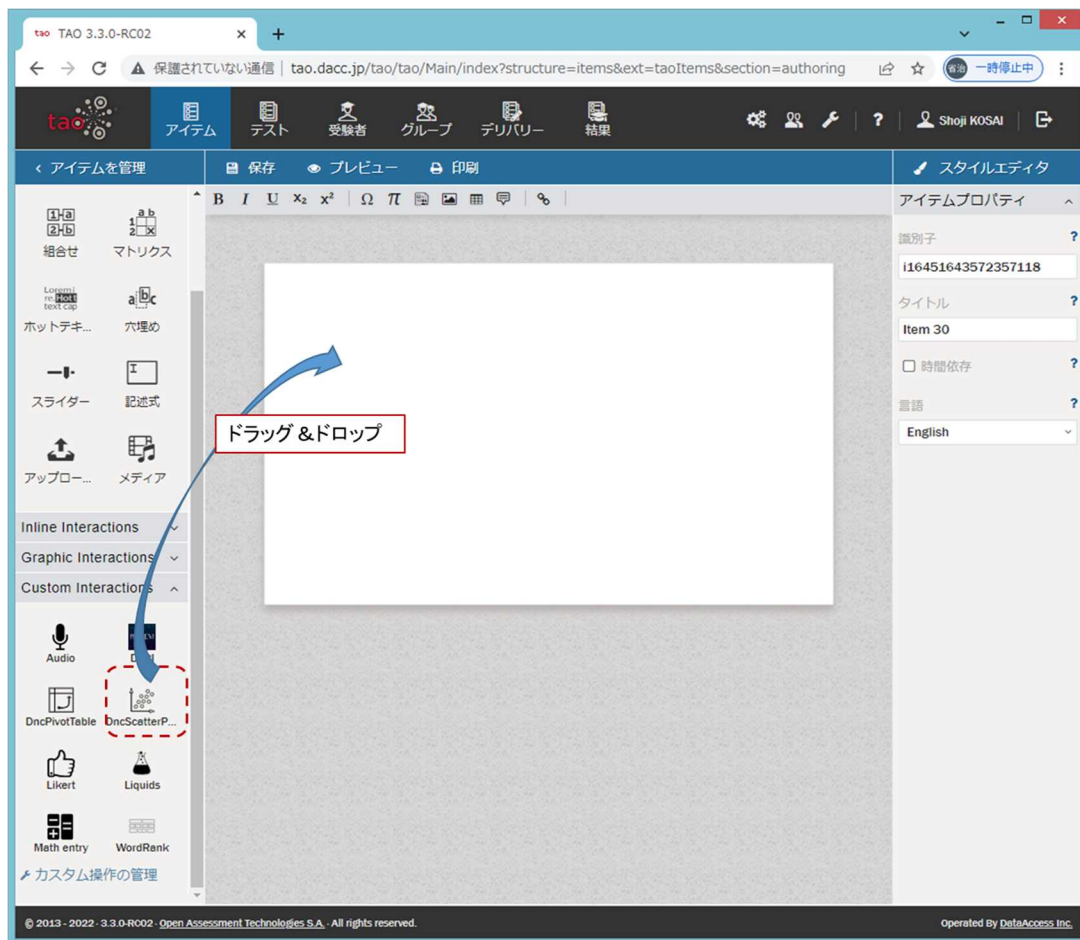


⑤ 以上の操作手順により、Custom Interactions 欄に登録した PCI のアイコンが表示される。

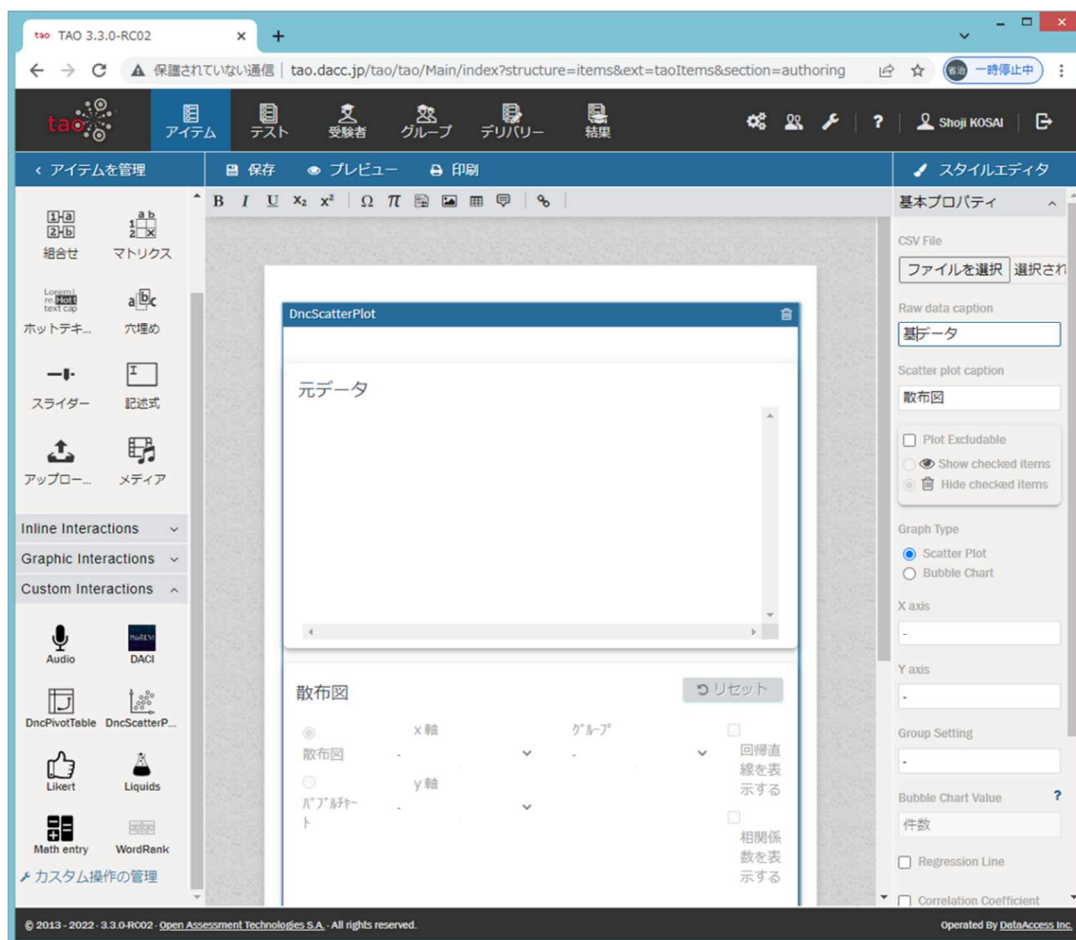


(2) 「散布図エリア」「クロス集計表エリア」を伴う問題の作成

(1) の手順で Custom Interactions 欄に追加した PCI は、そのアイコンを問題作成エリアにドラッグ&ドロップすることにより、当該問題を作成できる。



次の図は「散布図」の PCI をドラッグ&ドロップして「散布図」の問題を作成可能とした例である。



② ①で作成するデータ活用問題で以下を実現できるか検討し、可能な場合は実装すること。実装が不可能な場合は、その理由について調査研究報告書に記載すること。

< 散布図エリアを伴う問題 >

- ・ 作成する散布図の相関係数を表示する。
- ・ 作成する散布図の回帰直線を表示する。
- ・ グループを識別する散布図を作成する。
- ・ 解答者が任意のデータ（外れ値など）を取り除いて散布図を作成する。
- ・ 全ての作業を取り消し、作業開始前の画面に戻る（リセットする。）。
- ・ 一つ前の作業を取り消し、一つ前の画面に戻る（やり直す。）。
- ・ 解答者が不適切な項目を選択して散布図を作成した際にエラーメッセージを表示する。
- ・ その他（5. 4. にてセンター等と協議し、可能な限り対応すること。）

< クロス集計エリアを伴う問題 >

- ・ 集計対象とする実データの一部（又はスクロールして全部）を見ることができる。
- ・ 集計対象とする実データをソートして、昇順又は降順で表示することができる。
- ・ 「クロス集計描画」スペースのタブを切り替えると、クロス集計表を基に作成されたグラフを表示できる。（描画するグラフの種類は、解答者が選択できるものとし、グラフ種類は主要なものに対応する。）
- ・ 全ての作業を取り消し、作業開始前の画面に戻る（リセットする。）。
- ・ 一つ前の作業を取り消し、一つ前の画面に戻る（やり直す。）。

<ul style="list-style-type: none"> ・ 解答者が不適切な項目を選択してクロス集計を行った際にエラーメッセージを表示する。 ・ その他（5. 4. にてセンター等と協議し、可能な限り対応すること。）

(3) 散布図に関する対応

対応結果を表 2 に示す。尚、備考欄に「有識者会議の協議に基づく」と記述した項目については、表 9 も参照のこと。

表 2 散布図に関する対応結果

No.	協議の内容	対応の有無	対応結果	備考
1	作成する散布図の相関係数を表示する	○	オーサリング画面のスタイルエディタ部に制御機能を実装し、受験者画面での相関係数表示を可能とする	
2	作成する散布図の回帰直線を表示する	○	オーサリング画面のスタイルエディタ部に制御機能を実装し、受験者画面での回帰直線表示を可能とする	
3	グループを識別する散布図を作成する	○	オーサリング画面のスタイルエディタ部に制御機能を実装し、受験者画面でのグループ識別表示を可能とする	
4	解答者が任意のデータ（外れ値など）を取り除いて散布図を作成する	○	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「外れ値」機能を必要としない問題もあるため、本機能を有効にするか否かをオーサリング画面のスタイルエディタ部で選択可能とする ・ グラフ上でクリックすると、自動的に CSV ファイルデータ(基データ)表示の画面をスクロールし、選択した値をハイライト表示する ・ 当該データのチェック欄の操作によりそのデータを外れ値として取り除く 	有識者会議の協議に基づく
5	全ての作業を取り消し、作業開始前の画面に戻る（リセットする）	○	受験者画面に「リセット」ボタンを設け、クリックして初期の表示に戻れることを可能とする	
6	一つ前の作業を取り消し、一つ前の画面に戻る（やり直す）	×	利用機会が少ないと想定されることに加え、開発稼働量が大きいため、本件では実施しない	有識者会議の協議に基づく

7	解答者が不適切な項目を選択して散布図を作成した際にエラーメッセージを表示する。	×	<ul style="list-style-type: none"> ・不適切な項目を選択時の動作も受験者の理解状況を質す効果があるため、システムで「不適切な項目選択」の判断を行わず、エラーメッセージとして表示しない ・0 除算等プログラム実行に伴うエラー発生時のみエラーメッセージを表示する 	有識者会議の協議に基づく (エラーメッセージを表示する実ケースなし)
9	オーサリング画面の問題作成画面では作問者が編集できないようにする	○	オーサリング画面のスタイルエディタ部でのみ編集可能とし、問題作成部では編集者が問題操作できないよう機能制限する	有識者会議の協議に基づく
10	オーサリング画面のスタイルエディタ部にて、初期表示条件設定の「未選択」を許容する	○	オーサリング画面のスタイルエディタ部にて、予め表示する散布図の表示条件設定の「未選択」を許容する	有識者会議の協議に基づく
11	基データ、散布図をタブでない形式で複数表示する(表示する大きさ、位置を受験者が自由に設定できること)	○	<ul style="list-style-type: none"> ・表示する大きさ、位置を受験者が自由に設定、変更できるようにする対応は極めて困難 ・別ウィンドウにより表示することは、ブラウザのポップアップブロック等により動作を保証できない ・上記理由により、受験者画面にて、追加する散布図を、表示済みの散布図の下に順次表示する形式で実装する ・表示数は予め表示分を含め、最大4とする 	有識者会議の協議に基づく
12	同じ値の表示を点のサイズを変更する等により重なりが分かるように表示する	○	<ul style="list-style-type: none"> ・受験者画面にてバブルチャートで表示可能とする ・バブルチャートでは使用するライブラリ機能制限により、回帰直線は表示不可とする ・複数個の値があるところに重なって点がある場合に個数を把握できないため、複数個の値があるところの重なりを大きくする(度数によ 	有識者会議の協議に基づく

			てバブルのサイズを大きくする)	
13	表の数値データの表示を右寄せにする	○	受験者画面の表の数値データを右寄せ表示とする	有識者会議の協議に基づく
14	CSV ファイルで取り込んだデータを受験者画面に表示する	○	・ CSV ファイルのデータを受験者画面に表示する ・ CSV ファイルの文字コードを UTF-8 に制限する	有識者会議の協議に基づく
15	CSV ファイルの文字コード	○	CSV ファイルの文字コードを UTF-8 に制限する	有識者会議の協議に基づく
16	外れ値のチェックボックスの表示方法は、案 1 と案 2 の何れかの形式とする ・ 案 1 : 「ゴミ箱」のアイコンにして、外れ値とするものにチェックを付ける ・ 案 2 : 「目」のアイコンにして、予め全ての値をチェックしておき、外れ値とするもののチェックを外す	○	オーサリング画面のスタイルエディタ部で案 1 と案 2 の何れかの形式を選択して設定可能とする	有識者会議の協議に基づく
17	回帰直線において以下を表示する ・ 回帰線の式 ・ R の二乗 (決定係数値)	○	オーサリング画面のスタイルエディタ部で表示する	有識者会議の協議に基づく
18	受験者画面に表示する CSV データとグラフ等のタイトル表示を、オーサリング画面のスタイルエディタ上で設定できるようにする	○	オーサリング画面のスタイルエディタ部に当該設定機能を実装する	有識者会議の協議に基づく
19	オーサリング画面のスタイルエディタ部にて受験者画面で以下を可能とするように機能変更する - 相関係数値、回帰直線と式、決定係数値 (回帰直線表示時のみ) の表示の有無 - 相関係数、回帰直線、決定	○	オーサリング画面のスタイルエディタ部にて受験者画面で以下を可能とするようにチェックボックスを配置して機能を実装する - 相関係数値、回帰直線と式、決定係数値 (回帰直線表示時のみ) の表示の有無 - 相関係数、回帰直線、決定係数 (回	有識者会議の協議に基づく

	係数（回帰直線表示時のみ）の表示/非表示を受験者が操作できるか否か		帰直線表示時のみ）の表示/非表示 受験者が操作できるか否か	
20	問題の出題時に予め複数のグラフを表示することを可能にする。ただし、受験者が作成可能なグラフ数（最大4）の枠を使うことになるので、出題時にあらかじめグラフを表示する場合、その分だけ受験者が作成できるグラフ数が減る	×	本対応はオーサリング画面の他の機能が修正を含めて開発完了後の対応となるため、開発スケジュールの確保が極めて困難である	有識者会議の協議に基づく
21	多言語対応を行う	○	・日本語と英語に対応する ・スタイルエディタ部「言語」にてJapaneseを選択すると日本語の、それ以外は英語の、それぞれ表示となる	有識者会議の協議に基づく

(4) クロス集計に関する対応
対応結果を表 3 に示す。

表 3 クロス集計に関する対応結果

No.	協議の内容	対応の有無	対応結果	備考
1	集計対象とする実データの一部（又はスクロールして全部）を見ることができる。	○	受験者画面にてスクロール可能とする	
2	集計対象とする実データをソートして、昇順又は降順で表示することができる。	○	受験者画面にてソート可能とする	
3	「クロス集計描画」スペースのタブを切り替えると、クロス集計表を基に作成されたグラフを表示できる。（描画するグラフの種類は、解答者が選択できるものとし、グラフ種類は主要なものに対応する）	○	オーサリング画面スタイルエディタ部機能により、CSV ファイルのデータに基づき表示する表/グラフ 11 種から受験者が使用可能なものを設定可能とする。受験者はその設定された表/グラフを選択して表示可能とする	
4	全ての作業を取り消し、作業開始前の画面に戻る（リセッ	○	受験者画面に「リセット」ボタンを設け、クリックして初期の表示に戻	

	トする)		ることを可能にする	
5	一つ前の作業を取り消し、一つ前の画面に戻る（やり直す）	×	利用機会が少ないと想定されることに加え、開発稼働量が大きいため、本件では実施しない	有識者会議の協議に基づく
6	解答者が不適切な項目を選択してクロス集計を行った際にエラーメッセージを表示する	○	<ul style="list-style-type: none"> ・不適切な項目を選択時の動作も受験者の理解を質す効果があるため、システムで「不適切な項目選択」の判断を行わず、エラーメッセージとして表示しない ・0 除算等プログラム実行に伴うエラー発生時のみエラーメッセージを表示する 	有識者会議の協議に基づく (エラーメッセージ表示の実ケースなし)
7	利用できる表/グラフの種類、初期表示する縦軸、横軸、グラフの内容を設定可能とする	○	オーサリング画面のスタイルエディタ部で設定可能とする	有識者会議の協議に基づく
8	基データ、クロス集計表/グラフをタブでない形式で複数表示する（表示する大きさ、位置を受験者が自由に設定できること）	○	<ul style="list-style-type: none"> ・表示する大きさ、位置を受験者が自由に設定、変更できるようにする対応は極めて困難 ・別ウィンドウにより表示することは、ブラウザのポップアップブロック等により動作を保証できない ・上記理由により、受験者画面にて、追加するクロス集計表/グラフを、表示済みのクロス集計表/グラフの下に順次表示する形式で実装する ・表示数は予め表示含め、最大4とする 	有識者会議の協議に基づく
9	オーサリング画面の問題作成画面では作問者が編集できないようにする	○	オーサリング画面のスタイルエディタ部でのみ編集可能とし、問題作成部では編集者が問題操作できないこととする	有識者会議の協議に基づく
10	オーサリング画面のスタイルエディタ部にて、初期表示条件設定の「未選択」を許容する	○	オーサリング画面のスタイルエディタ部にて、予め表示するクロス集計表の表示条件設定の「未選択」を許容する	有識者会議の協議に基づく
11	CSV ファイルで取り込んだデータを受験者画面に表示	○	CSV ファイルのデータを受験者画面に表示する	有識者会議の協議

	する			に基づく
12	CSV ファイルの文字コード	○	CSV ファイルの文字コードを UTF-8 に制限する	有識者会議の協議に基づく
13	オーサリング画面の X-axis、Y-axis を「列」、「行」と分かるように変更する	○	多言語化対応に使用する messages ファイルの書式が、[英語]→[日本語]であること、それぞれ複数を選択可能であること、から、それぞれ「Row items」、「Column items」と表示する	有識者会議の協議に基づく
14	問題の出題時に予め複数のグラフを表示することを可能にする。ただし、解答者が作成可能なグラフ数（最大4つ）の枠を使うことになるので、出題時にあらかじめグラフを表示する場合、その分だけ受験者が作成できるグラフ数が減る	×	本対応はオーサリング画面の他の機能が修正を含めて開発完了後の対応となるため、開発スケジュールの確保が極めて困難である	有識者会議の協議に基づく
15	<ul style="list-style-type: none"> ・集計値(Aggregator)のプロダウンメニュー表示項目を「件数」、「合計」、「平均」、「最大」、「最小」のみとする ・その他の項目は PCI プログラムソースファイルをテキストエディタ等により編集することにより追加を可能とし、その実施方法をマニュアルとして記述する 	○	<ul style="list-style-type: none"> ・集計値(Aggregator)のプロダウンメニュー表示項目を「件数」、「合計」、「平均」、「最大」、「最小」のみとする ・集計値(Aggregator)としてプロダウンメニューから選択できる項目を Javascript ファイルで編集可能とする ・納入する当該 Javascript ファイルは「件数」、「合計」、「平均」、「最大」、「最小」のみプルダウンメニューに表示する設定とする 	<p>有識者会議の協議に基づく</p> <p>集計値表示項目の具体的な編集方法は 2.2.1.1 参照のこと</p>
16	多言語対応を行う	○	<ul style="list-style-type: none"> ・TAO が具備する多言語対応機能を用いて日本語と英語に対応する ・スタイルエディタ部「言語」にて Japanese を選択すると日本語の、それ以外は英語の、それぞれ表示となる 	<p>有識者会議の協議に基づく</p> <p>具体的な操作は 2.2.1.2</p>

				参照のこと
--	--	--	--	-------

2.2.1.1. 集計値の表示項目の編集

(1) 集計値の表示項目

集計値の表示が可能な項目を表 4 に示す。

表 4 集計値の表示が可能な項目一覧

No.	項目名 (英語表記)	項目名 (日本語表記)	備考
1	Count	件数	*
2	Count Unique Values	ユニーク値を表示 (GSV)	
3	Sum	合計	
4	Integer Sum	合計 (整数)	*
5	Average	平均	*
6	Median	中央値	
7	Sample Variance	標本分散	
9	Sample Standard Deviation	標本標準偏差	
10	Minimum	最小	*
11	Maximum	最大	*
12	First	最初	
13	Last	最後	
14	Sum over Sum	選択 2 項目の比率	
15	80% Upper Bound	選択 2 項目の比率 (上限 80%)	
16	80% Lower Bound	選択 2 項目の比率 (下限 80%)	
17	Sum as Fraction of Total	合計割合	
18	Sum as Fraction of Rows	合計割合 (行)	
19	Sum as Fraction of Columns	合計割合 (列)	
20	Count as Fraction of Total	件数割合	
21	Count as Fraction of Rows	件数割合 (行)	
22	Count as Fraction of Columns	件数割合 (列)	

* 予め選択可能に設定している項目

(2) 集計値表示項目の編集

編集対象のファイルと編集箇所を以下に示す。

- ・ (PCI のルートディレクトリ)/creator/widget/states/Question.js (L73-99)
- ・ (PCI のルートディレクトリ)/runtime/js/renderer.js (L38-64)

上記の両ファイルにおいて、集計値として表示する項目はコメントアウト (//を記述) し、表示しない項目はコメントを外す (//を削除) (図 1)。


```

/**
 * 除外する Aggregator
 */
const EXCLUDED_AGGREGATORS = [
    // "Count",                <-- 集計値の項目として表示する
    "Count Unique Values",    <-- 集計値の項目として表示しない
    "List Unique Values",     <-- 集計値の項目として表示しない
    "Sum",                    <-- 集計値の項目として表示しない
    // "Integer Sum",         <-- 集計値の項目として表示する
    // "Average",             <-- 集計値の項目として表示する
    "Median",                 <-- 集計値の項目として表示しない
    "Sample Variance",        <-- 集計値の項目として表示しない
    "Sample Standard Deviation", <-- 集計値の項目として表示しない
    // "Minimum",            <-- 集計値の項目として表示する
    // "Maximum",            <-- 集計値の項目として表示する
    "First",                  <-- 集計値の項目として表示しない
    "Last",                   <-- 集計値の項目として表示しない
    "Sum over Sum",           <-- 集計値の項目として表示しない
    "80% Upper Bound",       <-- 集計値の項目として表示しない
    "80% Lower Bound",       <-- 集計値の項目として表示しない
    "Sum as Fraction of Total", <-- 集計値の項目として表示しない
    "Sum as Fraction of Rows", <-- 集計値の項目として表示しない
    "Sum as Fraction of Columns", <-- 集計値の項目として表示しない
    "Count as Fraction of Total", <-- 集計値の項目として表示しない
    "Count as Fraction of Rows", <-- 集計値の項目として表示しない
    "Count as Fraction of Columns" <-- 集計値の項目として表示しない
];

```

図 1 集計値として表示する項目の編集

2.2.1.2. 多言語対応

TAO に備わる多言語対応機能を使用する。

表示言語の選択は、オーサリング画面スタイルエディタ部のアイテムプロパティの「言語」プルダウンメニューから対象の言語を選択して行う（図 2）。「Japanese」を選択すると日本語表記となり、それ以外を選択すると英語表記となる。

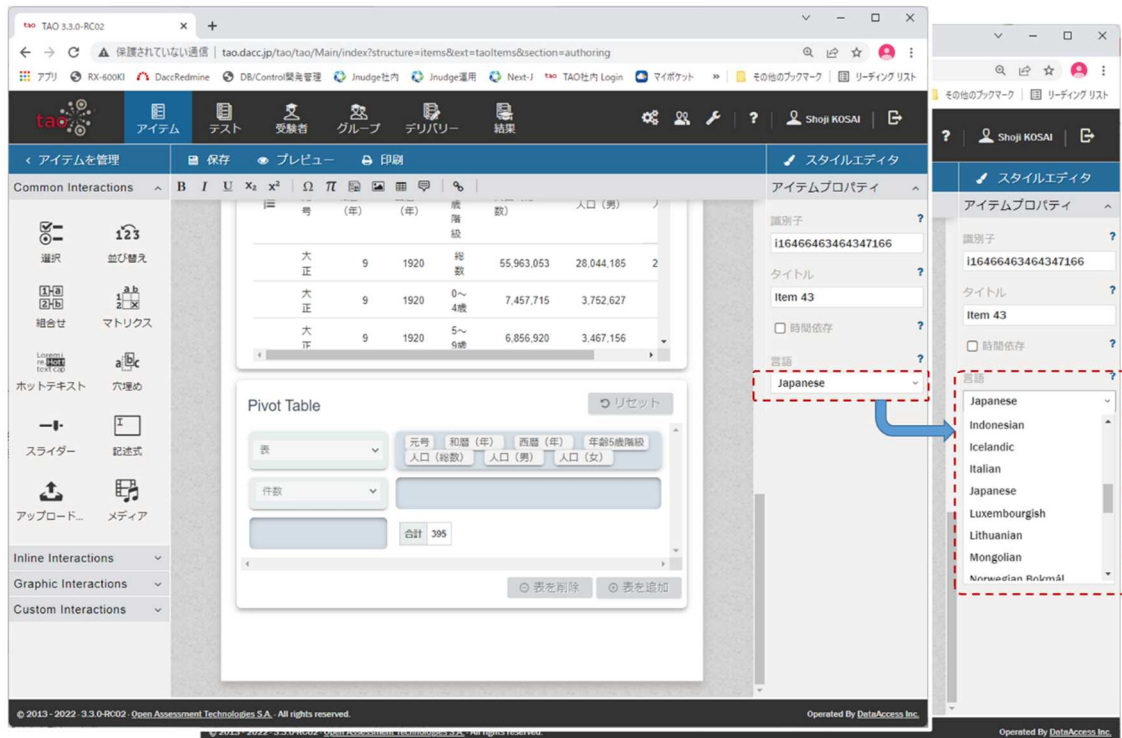


図 2 表示言語の選択

2.2.2. 「受験者を監督」部分

① テストの受験画面において、データ活用問題を出題・解答できるようにすること。

(1) テスト受験画面におけるデータ活用問題の出題・解答

本実施内容は開発した PCI を TAO にアップロードし、以下を実施することにより確認した。

- ✓ オーサリング画面での「プレビュー」実行による表示と動作の確認
- ✓ 受験者画面での表示と動作の確認

② 解答者の「散布図エリア」及び「クロス集計エリア」での作業内容のデータ（操作ログ）の取得が可能かどうか検討し、実装する、又は検討結果を調査研究報告書に記載すること。

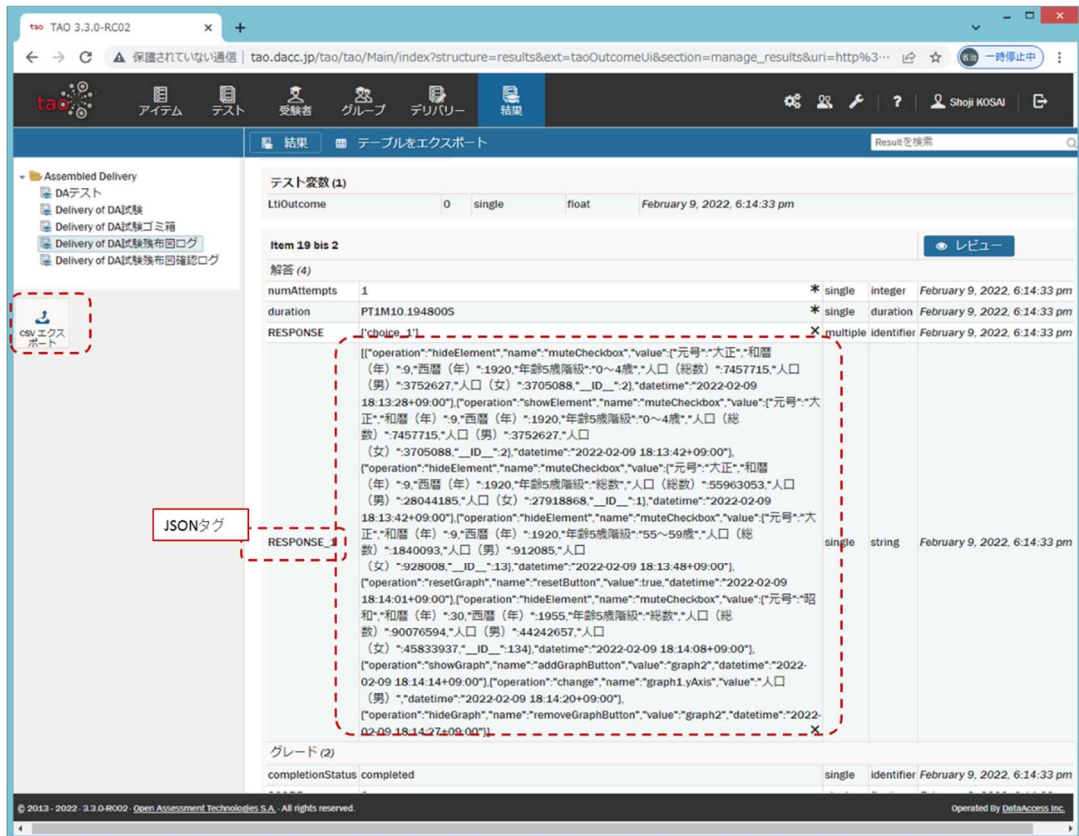
(2) 操作ログの取得

以下の手順で操作ログを表示、出力できる。

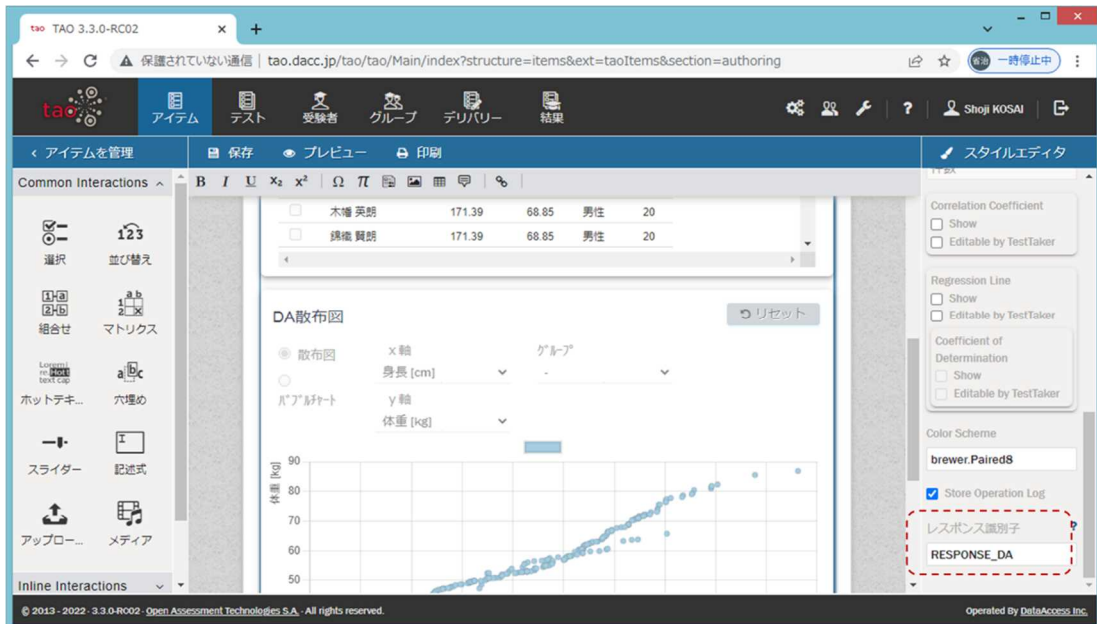
① TAO の「結果」表示画面で対象の試験を選択して、「View」をクリックする。



② 操作ログを JSON 形式で画面上に表示する。「CSV エクスポート」ボタンクリックにより、CSV ファイルに出力できる。尚、出力した CSV ファイルの文字コードは UTF-8 であることに留意すること。



尚、JSON タグ名はオーサリング画面のスタイルエディタ部のレスポンス識別子欄に設定できる。



※出力されたログの見方は PCI 毎に以下のドキュメントを参照のこと。

散佈図: 開発した PCI の使用に関するマニュアル (散佈図) 4.2. 操作ログの見方

クロス集計: 開発した PCI の使用に関するマニュアル (クロス集計) 4.2. 操作ログの見方

3. 作成した PCI の構成

散布図 PCI とクロス集計 PCI は、Wiquid 社製ツール (PCI Generator for TAO platform、以下、「PCI Generator」と言う) を基に開発した。

3.1. 散布図

3.1.1. PCI ファイル構成

散布図 PCI の具体的なファイル構成を図 3 に示す。

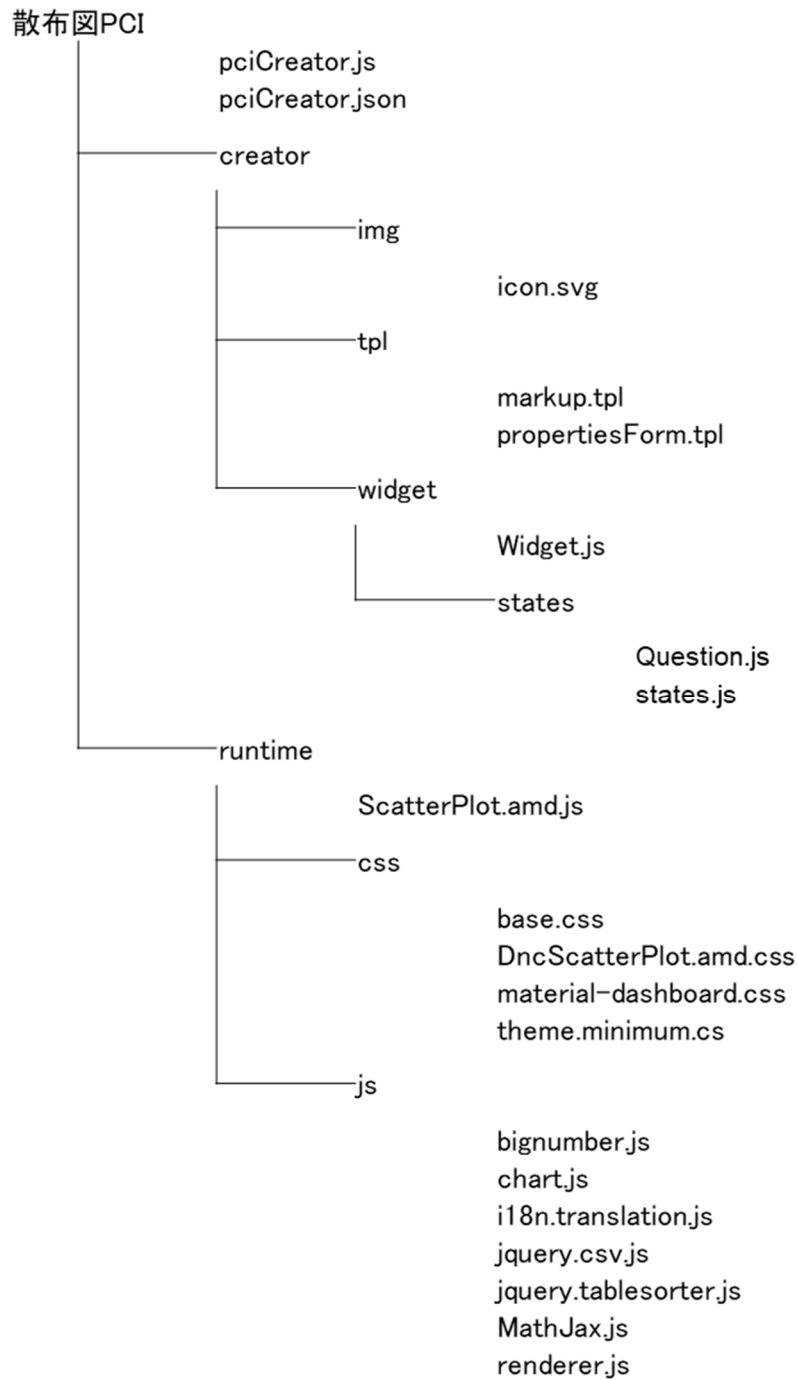


図 3 散布図 PCI のファイル構成

3.1.2. PCI を構成するファイルの説明

散布図 PCI を構成するファイルの説明を表 5 に示す。

表 5 散布図 PCI を構成するファイル

No.	ファイル名	ファイルの説明	備考
1	pciCreator.js	初期化時に作問機能のフックとなる AMD モジュール	
2	pciCreator.json	サーバとクライアントが pciCreator を記述するために必要なすべてのデータ(名前、ラベル、必要な js、css など)を含むマニフェストファイル	
3	icon.svg	PCI のアイコン画像	SVG 形式
4	markup.tpl	出題画面の HTML テンプレート	
5	propertiesForm.tpl	スタイルエディタ(オーサリング)の HTML テンプレート	
6	Widget.js	(PCI Generator が必要とするファイル)	
7	Question.js	オーサリング処理の JavaScript	
8	states.js	(PCI Generator が必要とするファイル)	
9	DncScatterPlot.amd.js	出題機能のフックとなる AMD モジュール	
10	base.css	基本のスタイルシート	
11	ScatterPlot.css	出題画面のスタイルシート	
12	material-dashboard.css	管理画面用ライブラリ MaterialDashboard のスタイルシート	
13	theme.minimum.css	jquery.tablesorter.js のスタイルシート	
14	bignumber.js	散布図の回帰直線表用ライブラリ	
15	chart.js	グラフ描画用ライブラリ	
16	i18n.translation.js	多言語対応用ライブラリ	
17	jquery.csv.js	CSV ファイルのパーズ用ライブラリ	
18	jquery.tablesorter.js	基データのソートライブラリ	
19	MathJax.js	数式表示用ライブラリ	
20	renderer.js	出題画面を描画する JavaScript	

3.2. クロス集計

3.2.1. PCI ファイル構成

クロス集計 PCI の具体的なファイル構成を図 4 に示す。

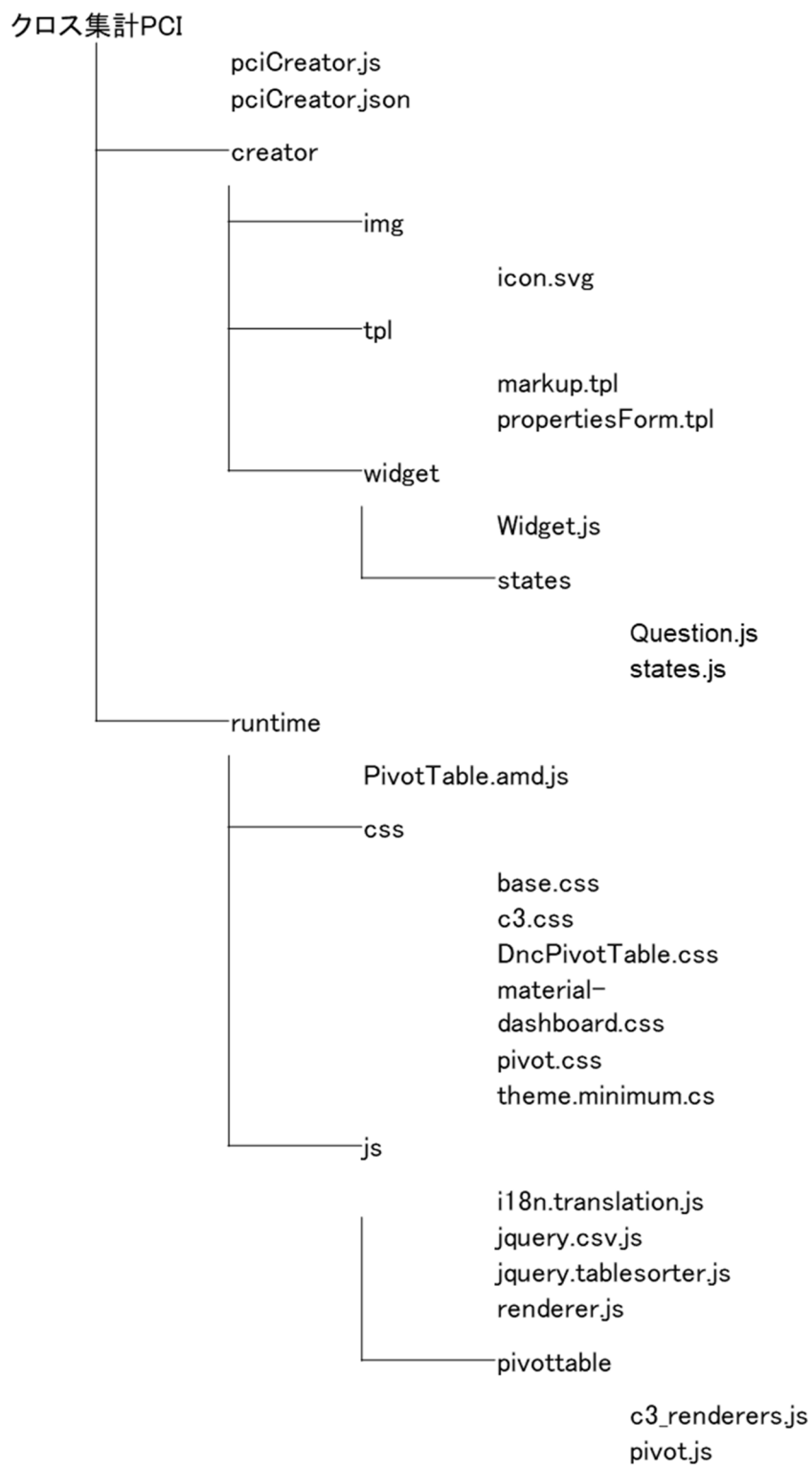


図 4 クロス集計 PCI のファイル構成

3.2.2. PCI を構成するファイルの説明

クロス集計 PCI を構成するファイルの説明を表 6 に示す。

表 6 クロス集計 PCI を構成するファイル

No.	ファイル名	ファイルの説明	備考
1	pciCreator.js	初期化時に作問機能のフックとなる AMD モジュール	
2	pciCreator.json	サーバとクライアントが pciCreator を記述するために必要なすべてのデータ(名前、ラベル、必要な js、css など)を含むマニフェストファイル	
3	icon.svg	PCI のアイコン画像	SVG 形式
4	markup.tpl	出題画面の HTML テンプレート	
5	propertiesForm.tpl	スタイルエディタ(オーサリング)の HTML テンプレート	
6	Widget.js	(PCI Generator が必要とするファイル)	
7	Question.js	オーサリング処理の JavaScript	
8	states.js	(PCI Generator が必要とするファイル)	
9	PivotTable.amd.js	出題機能のフックとなる AMD モジュール	
10	base.css	基本のスタイルシート	
11	c3.css	グラフ描画ライブラリのスタイルシート	
12	PivotTablet.css	出題画面のスタイルシート	
13	material-dashboard.css	管理画面用ライブラリ MaterialDashboard のスタイルシート	
14	pivot.css	PivotTable ライブラリのスタイルシート	
15	theme.minimum.css	jquery.tablesorter.js のスタイルシート	
16	i18n.translation.js	多言語対応用ライブラリ	
17	jquery.csv.js	CSV ファイルのパーズ用ライブラリ	
18	jquery.tablesorter.js	基データのソートライブラリ	
19	renderer.js	出題画面を描画する JavaScript	
20	c3_renderers.js	グラフ描画用ライブラリ	
21	pivot.js	クロス集計表ライブラリ	

4. PCI マニュアル作成

散布図、クロス集計の各 PCI について作成したマニュアルの一覧を表 7 に示す。

表 7 作成マニュアル一覧

No.	マニュアル名	説明	PCI*		備考
			散布図	クロス集計	
1	ソースコードに関する説明文書	PCI ファイル構成に基づく説明を記述	○	○	
2	開発した PCI を GitHub 等で公表する際に記載する README	MD 形式で、PCI の概要及び PCI を TAO にインストールする手順を記述	○	○	
3	使用に関するマニュアル	オーサリングに関する操作説明を中心に記述した操作説明書	○	○	

* ○は該当するマニュアルを作成したことを表す

5. センター等への報告・協議

5.1. 有識者会議等の開催日程

表 8 に示す通り、5 回の有識者会議と 2 回の大学入試センターとの打合せ（以下、センター会議）を行った。

表 8 有識者会議等の開催日程

会議等	開催日	概要	備考
第 1 回有識者会議	2021 年 12 月 6 日	<ul style="list-style-type: none"> ・開発スケジュール案 ・クロス集計モック（ブラウザで動作）説明と、それに基づく全体の協議 	ZOOM
センター会議	2021 年 12 月 15 日	<ul style="list-style-type: none"> ・第 1 回有識者会議での要望への対応協議 	ZOOM
第 2 回有識者会議	2021 年 12 月 23 日	<ul style="list-style-type: none"> ・進捗状況の方向 ・散布図モック（ブラウザで動作）説明と、それに基づく全体の協議 	ZOOM
センター会議	2021 年 12 月 27 日	<ul style="list-style-type: none"> ・第 2 回有識者会議での要望への対応協議 	ZOOM
第 3 回有識者会議	2022 年 1 月 25 日	<ul style="list-style-type: none"> ・進捗状況の報告 ・データアクセス社操作による散布図とクロス集計の各 PCI の操作と動作の説明と、それに基づく協議 	ZOOM
第 4 回有識者会議	2022 年 2 月 14 日	<ul style="list-style-type: none"> ・進捗情報の報告 ・データアクセス社が提供した散布図、クロス集計を行う各 PCI β 版に関する協議 	ZOOM
第 5 回有識者会議	2022 年 3 月 3 日	<ul style="list-style-type: none"> ・進捗情報の報告 ・データアクセス社が提供した散布図、クロス集計を行う各 PCI 暫定版に関する協議 	ZOOM

5.2. 有識者会議等での協議とその結果

有識者会議等で出された機能追加/変更の要望とその協議結果を表 9 に示す。

表 9 機能追加/変更要望と協議結果

No.	ご要望の内容	対応の有無	協議結果	備考
1	【散布図・クロス集計】「一つ前の作業を取り消し、一つ前の画面に戻る（やり直す）」	×	利用機会が少ないと想定されることに加え、開発稼働量が大きいため、本件では対応を見送る	
2	【クロス集計】縦軸、横軸の設定、利用できるグラフの種類、初期表示内容を設定可能とする	○	オーサリング画面で設定可能とする	
3	【散布図・クロス集計】エラーメッセージの表示対象	○	0 除算等プログラム実行に伴うエラー発生のみ扱うこととする	発生の実ケース無し
4	【散布図・クロス集計】基データ、散布図、クロス集計表/グラフをタブでない形式で複数表示する（表示する大きさ、位置を受験者が自由に設定できること）	○	<ul style="list-style-type: none"> ・表示する大きさ、位置を受験者が自由に設定、変更できるようにする対応は極めて困難 ・別ウィンドウにより表示することは、ブラウザのポップアップブロック等により動作を保証できない ・上記理由により、受験者画面にて追加する散布図、クロス集計表/グラフを、表示済みの散布図、クロス集計/グラフの下に順次表示する ・表示数は散布図、クロス集計の予め表示分を含め、最大 4 とする 	
5	【散布図・クロス集計】複数グラフの表示を上下でなく横に幅を変更して配置する方式について検討結果を報告すること	—	<ul style="list-style-type: none"> ・追加等による複数のグラフを上下でなく左右固定の位置に配置して表示することは技術的には可能で、実現のための専用ライブラリ等の追加の使用は不要 ・ただし、個々のグラフ表示エリアが従来の半分以下となるため、ユーザインタフェースの実用面では、散布図、クロス集計ともデータカラム 	

			<p>数や表示条件設定部分の配置、項目サイズの調整が必要となる</p> <ul style="list-style-type: none"> ・その結果、受験者の視認性を確保する観点から、扱うデータや分析項目に制限が発生する虞がある 	
6	【散布図】同じ値の表示を点のサイズを変更する等により重なりが分かるように表示する	○	<ul style="list-style-type: none"> ・受験者画面にてバブルチャートで表示可能とする ・バブルチャートでは使用するライブラリ機能制限により、回帰直線は表示不可とする ・複数個の値があるところに重なって点がある場合に個数を把握できないため、複数個の値があるところの重なりを大きくする（度数でバブルの大きさを大きくする） 	
7	【散布図・クロス集計】 CSV ファイルで取り込んだデータを受験者画面に表示する	○	<ul style="list-style-type: none"> ・CSV ファイルのデータを受験者画面に表示する 	
8	【散布図・クロス集計】 表の数値データの表示を右寄せにする	○	<ul style="list-style-type: none"> 表の数値データを右寄せ表示とする 	
9	【散布図・クロス集計】 CSV ファイルの文字コード	○	<ul style="list-style-type: none"> UTF-8 に制限する 	
10	【散布図・クロス集計】 外れ値をグラフからポインティングして選択する	○	<ul style="list-style-type: none"> ・仕様書通り、外れ値は散布図でのみ有効とする ・「外れ値」機能を必要としない問題もあるため、本機能を有効にするか否かをオーサリング画面のスタイルエディタ部で選択可能とする ・グラフ上でクリックすると、自動的に CSV ファイルデータ表示の画面をスクロールし、選択した値をハイライト表示する ・当該データのチェック欄の操作によりそのデータを外れ値として取り除く 	
11	【散布図・クロス集計】 オーサリング画面の問題作成画面	○	<ul style="list-style-type: none"> オーサリング画面のスタイルエディタ部でのみ編集可能とし、問題作 	

	では作問者が編集できないようにする		成部では編集者が問題操作できないよう機能制限する	
12	【散布図・クロス集計】オーサリング画面のスタイルエディタ部にて、初期表示条件設定の「未選択」を許容する	○	オーサリング画面のスタイルエディタ部にて、予め表示する散布図、クロス集計表の表示条件設定の「未選択」を許容する	
13	【散布図】外れ値のチェックボックスの表示方法は、案1と案2の何れかとする ・案1：ゴミ箱のアイコンにして、外れ値とするものにチェックを付ける ・案2：目のアイコンにして、予め全ての値をチェックしておき、外れ値とするもののチェックを外す	○	オーサリング画面のスタイルエディタ部で案1と案2の何れかの形式を選択して設定可能とする	
14	【散布図】回帰直線において以下を表示する ・回帰線の式 ・R の二乗（決定係数の値）	○	表示する	
15	【散布図・クロス集計】CSVデータとグラフ等のタイトル表示を、スタイルエディタ上で設定できるようにする	○	スタイルエディタ部に当該設定機能を追加する	
16	【クロス集計】オーサリング画面のX-axis、Y-axisを「列」、「行」と分かるように変更する	○	多言語化対応に使用する messages ファイルの書式が、[英語]→[日本語]であること、それぞれ複数を選択可能であること、から、それぞれ「Row items」、「Column items」と表示する	
17	【散布図】オーサリング画面のスタイルエディタ部にて受験者画面で以下を可能とするように機能変更する -相関係数値、回帰直線と式、決定係数値（回帰直線表示時のみ）の表示の有無 -相関係数、回帰直線、決定	○	オーサリング画面のスタイルエディタ部にて受験者画面で以下を可能とするようにチェックボックスを配置して機能を実装する -相関係数値、回帰直線と式、決定係数値（回帰直線表示時のみ）の表示の有無 -相関係数、回帰直線、決定係数（回	

	係数（回帰直線表示時のみ）の表示/非表示を受験者が操作できるか否か		帰直線表示時のみ）の表示/非表示受験者が操作できるか否か	
18	【散布図・クロス集計】 問題の出題時に予め複数のグラフを表示することを可能にする。ただし、解答者が作成可能なグラフ数（最大4つ）の枠を使うことになるので、出題時にあらかじめグラフを表示する場合、その分だけ受験者が作成できるグラフ数が減る	×	本対応はオーサリング画面の他の機能が修正を含めて開発完了後の対応となるため、開発スケジュールの確保が極めて困難であるため、対応を見送る	
19	【クロス集計】 ・集計値(Aggregator)のプロダウンメニュー表示項目を「件数」、「合計」、「平均」、「最大」、「最小」のみとする ・その他の項目はPCI プログラムソースファイルをテキストエディタ等により編集することにより追加を可能とし、その実施方法をマニュアルとして記述する	○	・集計値(Aggregator)のプロダウンメニュー表示項目を「件数」、「合計」、「平均」、「最大」、「最小」のみとする ・集計値(Aggregator)としてプロダウンメニューから選択できる項目を Javascript ファイルで設定可能とする ・納入用の当該 Javascript ファイルは「件数」、「合計」、「平均」、「最大」、「最小」のみプルダウンメニューに表示する設定とする	
20	【散布図・クロス集計】 多言語対応を行う	○	・日本語と英語に対応する ・スタイルエディタ部「言語」にて japanese を選択すると日本語の、それ以外は英語の、それぞれ表示となる	
21	【散布図・クロス集計】 タブレット端末からのアクセスも対象として開発する。	△	今回の調査研究の期間・経費の範囲においては、タブレット端末への対応を十分に行うことができず、タブレット端末での操作に一部制約がある。例えば、クロス集計 PCI では解答時にドラッグ・アンド・ドロップの操作が必要となる場合があるが、タブレットのタッチパネルによ	

			るドラッグ・アンド・ドロップの操作が現時点ではできない（ただし、タッチパネルではなく、マウスやトラックパッドを使用する場合はこの限りではない。）。	
--	--	--	---	--