

マークシート試験のTeX言語を 用いた自動採点について

2025.11.29 TeXConf 2025 in 仙台

鉄緑会 英語科・情報科 渡邊倖成

work@koseiw.com

自己紹介

わたなべ こうせい

渡邊 倅成



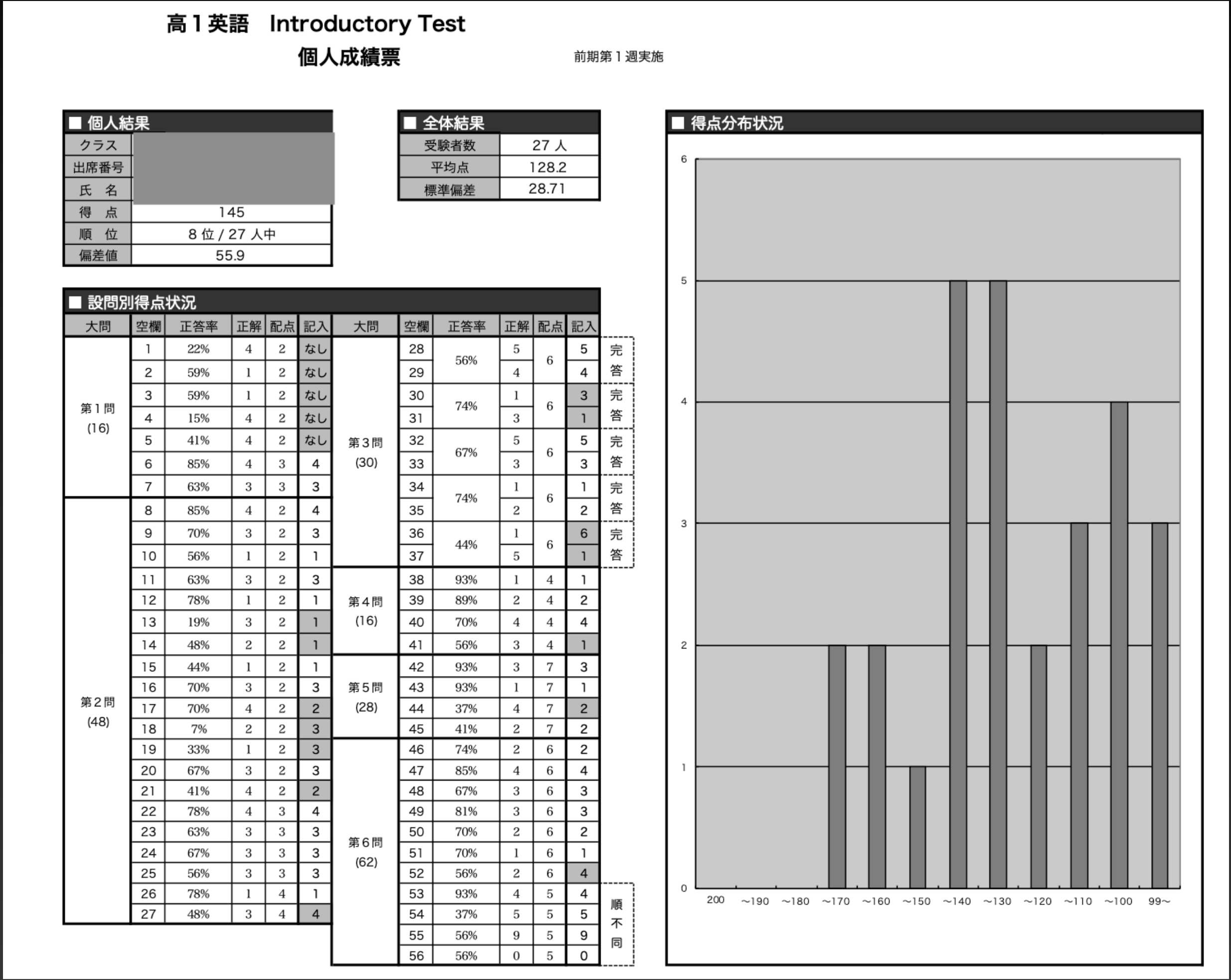
- 慶應義塾大学医学部
- 鉄緑会 英語科・情報科
- 応用情報技術者・ネットワークスペシャリスト
- 鉄緑会内部のmacOSアプリを複数開発／Radiusサーバ構築・ネットワーク保守・運用

目的

共通テスト形式のマークシートを自動で採点する。

- 問題の形式は、単答・完答・順不同
- 従来は、手採点もしくはアプリでマークシートを読み取り、その後Excelなどを駆使して採点、返却フォーマットを作成

非効率



1. 個別化マークシートの作成
2. 問題情報の登録
3. マークシートの読み取り
4. 採点
5. 採点データの集計
6. 答案原本とマージして個別化



実装①個別化マークシートの作成

05-0001-T1-0081

フタナベ
渡邊

コウセイ
倅成



Common Test Automated Correction and Marking System (CTACMS) ver.2.5.2

共通テスト化学 模擬演習 第1回

40分

※欄外記入禁止

Point②生徒ごとに個別化された答案用紙

1-1		3-22	
1-2	〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇	3-23	〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇
1-3	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇	3-24	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇
1-4	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇	3-25	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇
1-5	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇	4-26	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇
1-6	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇	4-27	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇
1-7	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇	4-28	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇
2-8	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇	4-29	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇
2-9	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇		
2-10	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇		
2-11	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇		
2-12	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇		
2-13	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇		
2-14	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇		
2-15	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇		
2-16	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇		
2-17	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇		
2-18	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇		
2-19	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇		
3-20	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇		

Point①指定した問題数分の解答欄を生成

Point③選択肢の種類に応じた形式で出力

実装①個別化マークシートの作成

Point①指定した問題数分の解答欄を生成

本体TeXファイル

```
\def\クラス{T1}↵
\def\科目コード{05}↵
\def\セット番号{0001}↵
\def\試験名{共通テスト化学_模擬演習_第1回}↵
↵
\def\選択肢{arabic(1-start)}↵
↵
\def\実施時間{40}↵
\newcounter{問題数}↵
\setcounter{問題数}{29}↵
\def\問題名
{1-1,1-2,1-3,1-4,1-5,1-6,1-7,2-8,2-9,2-10,2-11,2-12,2-13,2-14,2-15,2-16,2-17,2-18,2-19,3-20,3-21,3-22,
3-23,3-24,3-25,4-26,4-27,4-28,4-29}↵
\個人出力{0001}{渡邊}{倅成}{ワタナベ}{コウセイ}%↵
```

雑多な試験情報

必要な問題の登録

\個人出力{出席番号}{生徒姓}{生徒名}{セイ}{メイ}

が1人分の解答用紙の相当

実装①個別化マークシートの作成

Point①指定した問題数分の解答欄を生成
スタイルファイル

コンパイル時間節約のため、共通部分を先に描画し、
ボックスに保存

TikZによる動的なマーク欄生成

```
\def\第一列開始横座標{2.8cm}↵
\def\第一列開始縦座標{-1.6cm}↵
\def\一行高さ{0.75}↵
\def\一列幅{4.5cm}↵
\def\問題見出し幅{1.3}↵
↵
\def\共通部分描画{%↵
%問題名↵
\expandafter\foreach\expandafter\x\expandafter_i\expandafter_n\expandafter{\問題名}{%↵
\stepcounter{問題位置}%↵
\ifnum\value{問題位置}<21↵
\node[anchor=west]_at_([xshift=\第一列開始横座標-\問題見出し幅_cm,yshift=\第一列開始縦座標-\value{問題位置}*\一行高さ_cm+0*\一行高さ_cm-0.5cm]current_page.north_west){\x};↵
\else↵
\ifnum\value{問題位置}<41↵
\node[anchor=west]_at_([xshift=\第一列開始横座標+\一列幅-\問題見出し幅_cm,yshift=\第一列開始縦座標-\value{問題位置}*\一行高さ_cm+20*\一行高さ_cm-0.5cm]current_page.north_west){\x};↵
\else↵
\ifnum\value{問題位置}<61↵
\node[anchor=west]_at_([xshift=\第一列開始横座標+\一列幅*2-\問題見出し幅_cm,yshift=\第一列開始縦座標-\value{問題位置}*\一行高さ_cm+40*\一行高さ_cm-0.5cm]current_page.north_west){\x};↵
\else↵
\ifnum\value{問題位置}<81↵
\node[anchor=west]_at_([xshift=\第一列開始横座標+\一列幅*3-\問題見出し幅_cm,yshift=\第一列開始縦座標-\value{問題位置}*\一行高さ_cm+60*\一行高さ_cm-0.5cm]current_page.north_west){\x};↵
\else↵
\ifnum\value{問題位置}<101↵
\node[anchor=west]_at_([xshift=\第一列開始横座標+\一列幅*4-\問題見出し幅_cm,yshift=\第一列開始縦座標-\value{問題位置}*\一行高さ_cm+80*\一行高さ_cm-0.5cm]current_page.north_west){\x};↵
\fi\fi\fi\fi\fi↵
}↵
```


実装①個別化マークシートの作成

Point②生徒ごとに個別化された答案用紙 スタイルファイル

```
\newsavebox{\共通部分描画ボックス}%  
\setbox\共通部分描画ボックス\hbox{%  
\begin{tikzpicture}  
\共通部分描画  
\end{tikzpicture}%  
}
```

remember pictureにより、共通部分とQRコードなどの生徒固有のデータを貼り付ける。

```
\def\個人出力#1#2#3#4#5#6{%  
\bgroup  
\begin{tikzpicture}[remember picture, overlay]  
\node[anchor=north west]at([xshift=1.6cm,yshift=-4mm]current page.north west){\usebox\共通部分描画ボックス};  
\node[anchor=_north west]at([xshift=3mm,yshift=-5mm]current page.north west){\QRcode{5zw}{\科目コード-\セット番号-\クラス-#1}};  
\node[anchor=_north west]at([xshift=2cm,yshift=-5mm]current page.north west){\mtt{\small\科目コード-\セット番号-\クラス-#1}};  
\node[anchor=_north west]at([xshift=2cm,yshift=-10mm]current page.north west){\large\gb{\ruby{#2}{#4}\hspace{1zw}\ruby{#3}{#5}}};  
\end{tikzpicture}  
\newpage  
\setcounter{問題位置}{0}  
\egroup  
}
```


実装 ①個別化マークシートの作成

Point③選択肢の種類に応じた形式で出力

本体TeXファイル

```
\def\選択肢{arabic(1-start)}
```

スタイルファイル

```
\def\選択肢出力#1{%  
\ifnum\pdfstrcmp{\選択肢}{Alph}=0  
\ifcase#1A\or_B\or_C\or_D\or_E\or_F\or_G\or_H\or_I\or_J\else_ERROR\fi\fi  
\ifnum\pdfstrcmp{\選択肢}{Hira}=0  
\ifcase#1あ\or_い\or_う\or_え\or_お\or_か\or_き\or_く\or_け\or_こ\else_ERROR\fi\fi  
\ifnum\pdfstrcmp{\選択肢}{arabic(1-start)}=0  
\ifcase#1_1\or_2\or_3\or_4\or_5\or_6\or_7\or_8\or_9\or_0\else_ERROR\fi\fi  
...  
}  

```

\pdfstrcmpと\ifcaseの組み合わせで様々な選択肢の種類

```
\newcommand{\daen}[1]{%
\makebox[1zw][c]{\ooalign{\hsffamily_#1}\hfil\cr
{\mcfamily\mathhexbox20D}\hss}}}%

```

$\backslash\text{ooalign}\{\#1\}\backslash\text{cr}\{\#2\}$ によりマークを生成

[illegible]

実装 ②問題情報の登録

解答・配点の登録

`\e@namedef`を定義

```
\def\e@namedef#1{\expandafter\edef\csname#1\endcsname}\e@namedef{問#1解答}{#2}%\e@namedef{問#1配点}{#3}%\e@namedef{問#1順不同解答}{#2}
```

```
%使用方法：\模範解答登録{問題番号}{解答}{配点}\模範解答登録{1}{4}{2}%\模範解答登録{2}{1}{2}%\模範解答登録{3}{1}{2}%\模範解答登録{4}{4}{2}%.....
```

模範解答の登録

実装 ②問題情報の登録

完答問題の登録

完答問題の集合（以下「完答集合」）に含まれる
それぞれの問題から完答集合への逆引きを作成

`\完答問題登録{28,29}` → `\e@namedef{完答集合28}{28,29}` および `\e@namedef{完答集合29}{28,29}` が実行

```
%%%完答問題
\newcounter{完答問題に必要な得点数}%
\def\完答問題登録#1{%
\setcounter{完答問題に必要な得点数}{0}%

\expandafter\@for\expandafter\@完答問題\expandafter:\expandafter=#1\do{%%
\e@namedef{完答集合\@完答問題}{#1}%
\stepcounter{完答問題に必要な得点数}%
\ifnum\arabic{完答問題に必要な得点数}=\@ne
\else
\e@namedef{問\@完答問題_配点}{0}%最初以外は配点を_0_に上書きしちゃう
\fi
}%loop
\e@namedef{#1の完答問題数}{\arabic{完答問題に必要な得点数}}%
}
```


実装 ②問題情報の登録

順不同問題の登録

\順不同問題登録{53,54,55,56}

%%%順不同問題←

\newcounter{順不同集合内の問題数}%←

\def\順不同問題登録#1{%←

\newcount\@tempcntv←

\@tempcntv_=\z@←

\setcounter{順不同集合内の問題数}{0}%←

\expandafter\@for\expandafter\@順不同問題\expandafter:\expandafter=#1\do{%%←

\e@namedef{順不同集合\@順不同問題}{#1}%←

\stepcounter{順不同集合内の問題数}%←

%正解集合との逆引きを作成←

\@ifundefined{正解集合#1}{%未定義←

\e@namedef{正解集合#1}{\@nameuse{問\@順不同問題_解答}}%←

{}%定義済←

\e@namedef{正解集合#1}{\@nameuse{正解集合#1},\@nameuse{問\@順不同問題_解答}}←

}←

\e@namedef{\@順不同問題_の問題数}{\value{順不同集合内の問題数}}%←

}%%ここまでループ←

\expandafter\@for\expandafter\@@順不同問題\expandafter:\expandafter=#1\do{%%←

\advance_\@tempcntv_by_\@ne←

\ifnum\value{順不同集合内の問題数}=\@tempcntv←

\e@namedef{問\@@順不同問題_から正解集合の写像}{\csname_正解集合#1\endcsname}←

\fi}}←

→\e@namedef{順不同集合53}{53,54,55,56}←

\e@namedef{順不同集合54}{53,54,55,56}←

\e@namedef{順不同集合55}{53,54,55,56}←

\e@namedef{順不同集合56}{53,54,55,56}←

\e@namedef{正解集合53,54,55,56}{4,5,9,0}←

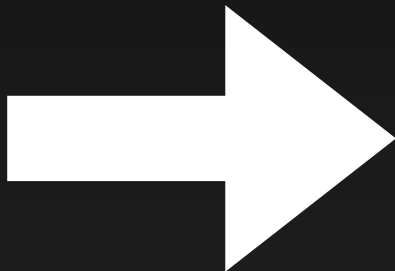
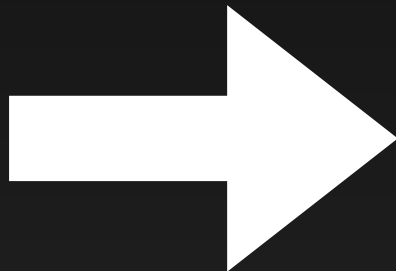
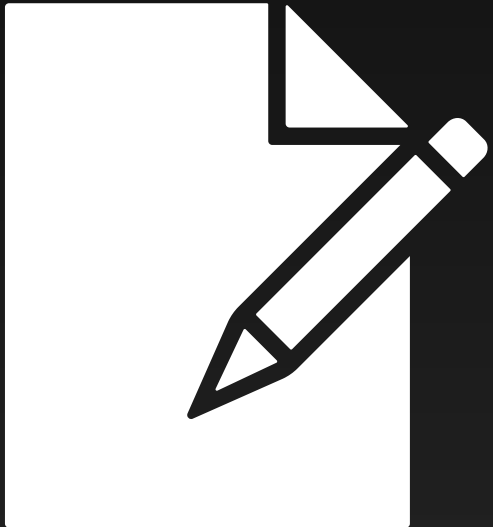
\e@namedef{問56から正解集合への写像}{\正解集合53,54,55,56}←

\問○○から正解集合への写像はその集合内で最も問題番号が

大きい問題のときのみ生成←

順不同問題の集合に属する
問題から順不同問題の正解
の選択肢群への写像を作成

実装③マークシートの読み取り



スキャン答案

DyNAMiKS.app

csvファイル

problem_0001.pdfページ	QRコード	クラス	出席番号	姓	名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29		
-	1	05-0001-W1-0001	W1	1			3	6	4	2	1	3	5	2	3	2	3	3	3	2	5	3	6	1	6	2	2	4	2	4	3	3	5	4	5	
	2	05-0001-W1-0002	W1	2			3	6	2	1	4	1	5	4	3	1	3	3	3	2	1	3	6	1	6	2	3	4	2	4	2	3	5	6	5	
	3	05-0001-W1-0003	W1	3			3	6	4	2	4	3	6	3	4	2	4	2	2	2	1	3	6	1	6	2	3	4	4	2	2	3	5	2	5	
	4	05-0001-W1-0004	W1	4			8	6	4	1	4	3	5	3	4	1	1	3	2	2	1	3	6	1	6	2	3	4	2	4	2	3	5	4	5	
	5	05-0001-W1-0005	W1	5			3	8	4	2	4	1	5	4	3	1	3	3	3	2	1	3	6	1	6	1	3	4	3	2	2	3	5	4	5	
	6	05-0001-W1-0006	W1	6			2	6	4	3	4	3	5	3	4	2	4	3	2	2	1	3	6	1	6	2	3	4	4	4	2	3	5	6	5	
	7	05-0001-W1-0007	W1	7			2	6	4	2	4	3	5	4	1	1	4	1	3	2	1	3	6	1	7	2	3	4	2	4	2	3	5	4	5	
	8	05-0001-W1-0008	W1	8			3	5	4	4	3	3	4	3	4	4	1	3	1	2	1	3	6	1	6	2	2	4	6	4	2	1	5	6	3	
	9	05-0001-W1-0009	W1	9			3	1	4	1	4	3	5	8	9	1	4	3	2	2	1	3	6	1	6	2	1	4	5	4	5	3	5	4	2	
	10	05-0001-W1-0012	W1	12			4	2	4	2	4	1	3	4	3	1	2	5	4	2	2	3	6	2	4	2	2	4	5	3	2	3	5	6	5	
	11	05-0001-W1-0013	W1	13			3	6	2	2	4	1	5	4	3	1	4	1	1	2	1	3	6	1	5	2	3	4	2	4	2	3	5	2	5	
	12	05-0001-W1-0014	W1	14			3	6	4	4	3	3	6	3	4	2	4	1	2	2	1	3	6	1	6	2	1	5	2	4	2	3	5	5	5	
	13	05-0001-W1-0015	W1	15			3	2	4	3	3	1	5	3	4	2	3	1	2	3	1	3	6	1	7	2	3	4	4	3	2	3	5	5	3	
	14	05-0001-W1-0016	W1	16			3	2	2	2	4	3	5	4	3	1	4	1	2	2	1	3	6	1	6	2	3	4	2	4	2	3	5	6	5	
	15	05-0001-W1-0017	W1	17			2	2	5	3	4	3	5	3	4	2	2	1	4	2	1	6	3	2	6	2	1	4	3	5	5	3	5	3	5	
	16	05-0001-W1-0018	W1	18			3	3	4	2	3	3	5	3	4	1	4	1	2	2	1	3	6	1	6	2	3	4	2	4	5	3	5	4	5	
	-	-	W1	19																																
	17	05-0001-W1-0020	W1	20				3	2	4	2	3	3	5	3	4	2	2	1	2	2	1	3	6	1	6	2	3	4	2	3	1	2	5	5	3
	18	05-0001-W1-0021	W1	21				2	6	4	6	3	3	4	3	4	1	1	1	5	1	1	3	6	1	7	2	3	4	5	4	2	3	5	5	5
19	05-0001-W1-0022	W1	22				2	8	4	1	4	1	4	4	1	2	3	3	1	2	1	3	6	1	6	2	2	3	2	4	2	3	5	5	5	

実装 ④TeXによる採点

csvのデータからTeXソースを生成

<code>\読み取り結果{1}{4,1,1,4,4,4,3,4,3,2,3,1,3,1,1,3,4,2,1,3,2,4,3,1,1,2,3,5,4,1,3,5,3,1,2,1,6,1,2,4,3,3,1,4,2,2,4,3,3,2,1,2,4,5,9,0}</code>	<code>\読み取り結果{出席番号}{各問題ごとの生徒の解答}：</code> <code>各生徒の解答を登録</code>
<code>\読み取り結果{2}{1,1,4,1,4,4,4,4,3,1,1,3,3,1,3,3,3,2,4,3,4,4,2,1,3,2,3,5,2,1,3,2,1,1,2,6,1,1,2,4,3,3,1,4,4,2,3,3,3,1,1,2,4,7,9,0}</code>	
<code>.....</code>	
<code>\正誤判定{1}</code>	
<code>\正誤判定{2}</code>	
<code>.....</code>	<code>\正誤判定{出席番号}：採点フェーズ</code>
<code>\データ集計</code>	
<code>\個人成績表{1}</code>	
<code>\個人成績表{2}</code>	<code>\データ集計：全生徒の平均や成績優秀者などの統計データを計算</code>
	<code>\個人成績票{出席番号}：各生徒の成績票を出力</code>

実装 ④TeXによる採点

\読み取り結果 の定義

真の出席番号：欠席者も存在するので、実際に出席した生徒の通し番号と元々の出席番号の対応付けを行う

```
\newcounter{問題番号}↵
\newcounter{生徒数}↵
\newcounter{順不同問題正解カウンター}↵
\newcounter{問題数}↵
\newcounter{真の出席番号}↵
↵
```

\e@namedefにより、[出席番号]番の人の解答記入数値[問題番号]に

```
\def\読み取り結果#1#2{%↵
\stepcounter{真の出席番号}%↵
\setcounter{問題番号}{0}%↵
\setcounter{出席番号}{#1}%↵
```

解答を登録してゆく

```
\e@namedef{真の出席番号\arabic{真の出席番号}と出席番号の対応}{\arabic{出席番号}}%↵
\e@namedef{氏\arabic{真の出席番号}}{\@nameuse{仮の氏\@nameuse{真の出席番号\arabic{真の出席番号}と出席番号の対応}}}%↵
\e@namedef{名\arabic{真の出席番号}}{\@nameuse{仮の名\@nameuse{真の出席番号\arabic{真の出席番号}と出席番号の対応}}}%↵
↵
\stepcounter{生徒数}%↵
\expandafter\@for\expandafter\@生徒解答\expandafter:\expandafter=#2\do{%↵
\stepcounter{問題番号}%↵
\e@namedef{\arabic{真の出席番号}番の人の解答記入数値\arabic{問題番号}}{%↵
\ifx\@生徒解答\@empty_- \else\@生徒解答\fi}}%ここまでloop↵
\setcounter{問題数}{\arabic{問題番号}}%↵
}%↵
```


実装 ④TeXによる採点

\正誤判定 の定義

```
\def\正誤判定#1{%  
\@tempcnta=_\z@\relax%%合計点算出用カウンタ  
\setcounter{真の出席番号}{#1}%  
\fornext<k>[1]{\arabic{問題数}}{%ここからfornext  
  \@@ifundefined{完答集合\arabic{k}}{%完答ではないとき  
    \@@ifundefined{順不同集合\arabic{k}}{%完答でも順不同でもないnormalなpattern
```

それぞれの生徒ごとに、\fornextを使って、各問題の採点を行う。

\@ifundefined により、単答／完答／順不同を仕分ける。

実装 ④TeXによる採点

\正誤判定 単答問題の場合

```
\ifnum\@nameuse{\arabic{出席番号}番の人の解答記入数値\arabic{k}}=\@nameuse{問\arabic{k}解答}\relax%%正解のとき ←  
\e@namedef{\arabic{出席番号}番の問\arabic{k}の正誤}{1}%正誤フラグ ←  
\e@namedef{\arabic{出席番号}番の問\arabic{k}の配点}{\@nameuse{問\arabic{k}配点}}%配点を与える ←  
\advance_\@tempcnta_by_\@nameuse{問\arabic{k}配点}%合計点を計算 ←  
\else%不正解 ←  
\e@namedef{\arabic{出席番号}番の問\arabic{k}の正誤}{0}%正誤フラグに0を代入 ←  
\e@namedef{\arabic{出席番号}番の問\arabic{k}の配点}{0}%配点を与えない ←  
\fi ←
```

\ifnumにより、各生徒の解答と正解を比較し、一致する場合に配点を与える。

合計点計算のため、正解の場合には、\@tempcntaを配点の分だけ\advance する。

また、正答率計算のため、正解の場合には、正誤フラグを1にする。

実装 ④TeXによる採点

\正誤判定 完答問題の場合

\完答問題登録{28,29}←

→\e@namedef{完答集合28}{28,29}_および_e@namedef{完答集合29}{28,29}_が実行

```
\@tempcntb\_ \z@%完答問題の問題数のカウンタ←
\@tempcntc\_ \z@%完答問題の正解数のカウンタ←
\expandafter\@for\expandafter\@完答問題\expandafter:\expandafter=\csname_完答集合\arabic{k}
\endcsname\do{%ただしkは現在の問題番号を保持するindex←
\advance\_ \@tempcntb\_ by\_ \@ne←
\ifnum\csname\arabic{出席番号}番の人の解答記入数値\@完答問題\endcsname=\@nameuse{問\@完答問題\_解答}
\relax%%正解のとき←
\e@namedef{\arabic{出席番号}番の問\@完答問題\_の正誤}{1}%正誤フラグ←
\advance\_ \@tempcntc\_ by\_ \@ne←
}else%%不正解のとき←
\e@namedef{\arabic{出席番号}番の問\@完答問題\_の正誤}{0}%正誤フラグ←
\fi←
}%完答問題内のループ終了←
\ifnum\@tempcntb=\@tempcntc\relax←
\e@namedef{\arabic{出席番号}番の問\arabic{k}の配点}{\@nameuse{問\arabic{k}配点}}%すべての問題に正解
したときのみ配点を与える←
\fi
```

完答集合に属する問題をまとめて採点。

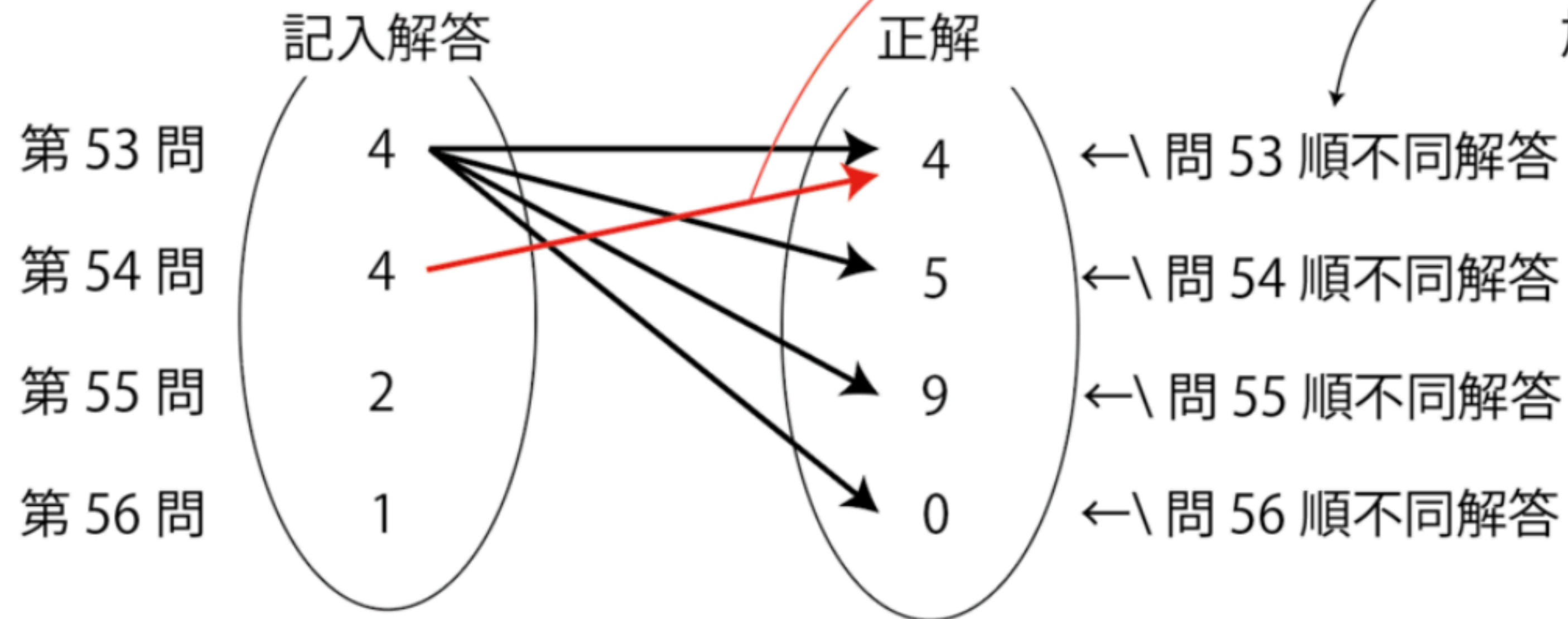
完答集合に属する問題数と正解数が一致したときのみ配点を与える。

実装 ④TeXによる採点

\正誤判定 順不同問題の場合

ループ②：記入解答を固定し，正解をループ

\@ 順不同解答←53, 54, 55, 56



一致したら☺に置換
次のループで重複して
加点されるのを阻止

ループ①：記入解答をループ

\@ 順不同←53, 54, 55, 56

実装 ④TeXによる採点

\正誤判定 順不同問題の場合

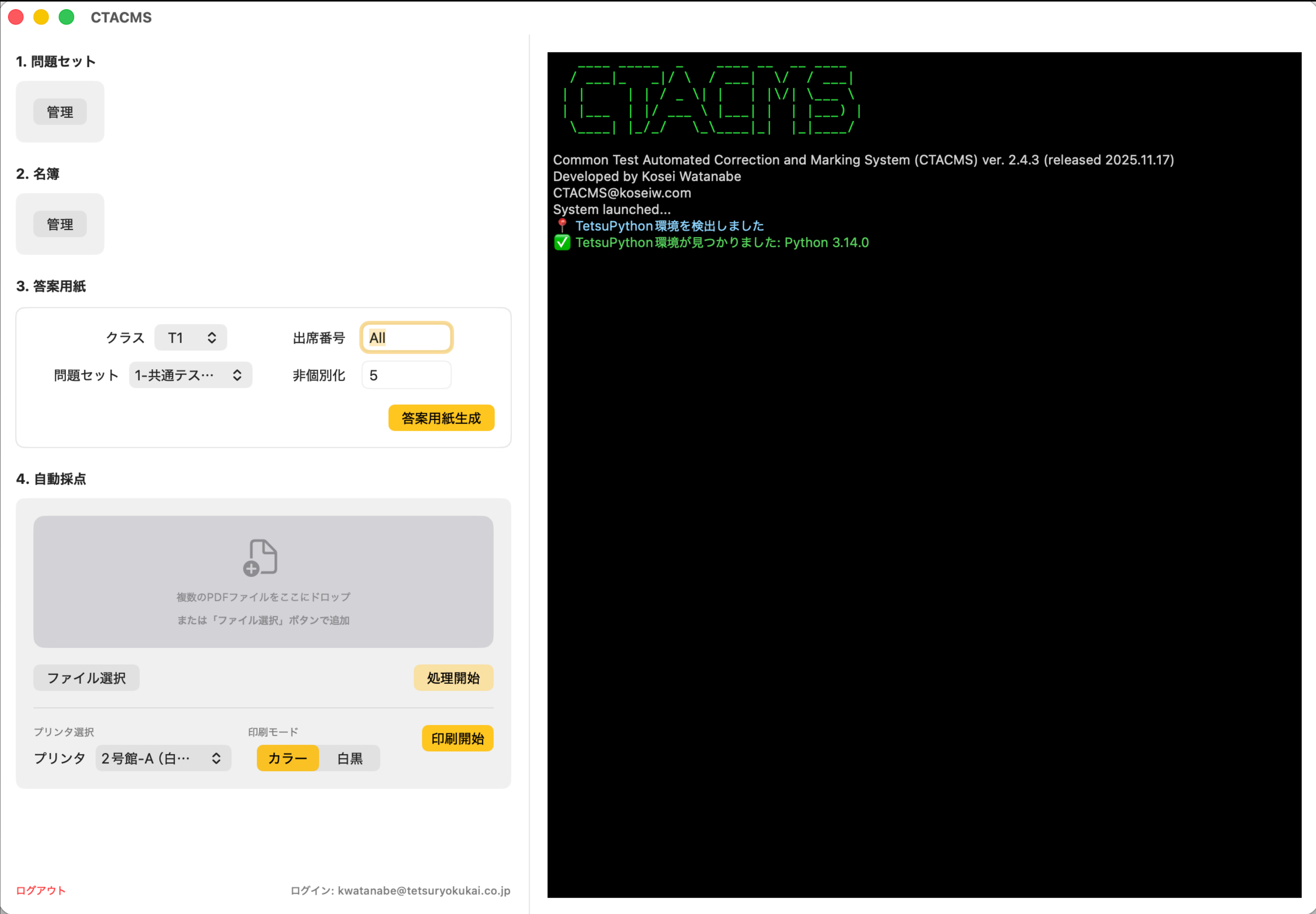
\順不同問題登録{53,54,55,56}

→\e@namedef{順不同集合53}{53,54,55,56}↵
\e@namedef{順不同集合54}{53,54,55,56}↵
\e@namedef{順不同集合55}{53,54,55,56}↵
\e@namedef{順不同集合56}{53,54,55,56}↵
\e@namedef{正解集合53,54,55,56}{4,5,9,0}↵
\e@namedef{問56から正解集合への写像}{\正解集合53,54,55,56}↵
\問〇〇から正解集合への写像はその集合内で最も問題番号が↵
大きい問題のときのみ生成↵

```
\@ifundefined{問\arabic{k}から正解集合の写像}{\relax}{%順不同問題の最後の問題のときのみ処理↵
\@tempcntb=_\z@%%順不同集合内の問題数↵
\expandafter\@for\expandafter\@順不同\expandafter:\expandafter=\csname_順不同集合\arabic{k}\endcsname\do{%ループ1開始↵
\expandafter\expandafter\expandafter\ifx\csname\arabic{出席番号}番の人の解答記入数値\@順不同\endcsname-\relax%はじめに記入が-の場合の処理↵
\edef{\arabic{出席番号}番の問\@順不同_の正誤}{0}%正誤フラグに0を代入↵
\edef{\arabic{出席番号}番の問\@順不同_の配点}{0}%配点を与えない↵
\else%%記入が-ではないときの処理↵
\expandafter\@for\expandafter\@順不同解答\expandafter:\expandafter=\csname_順不同集合\arabic{k}\endcsname\do{%ループ2開始↵
\expandafter\expandafter\expandafter\ifx\csname\arabic{出席番号}番の問\@順不同_の正誤\endcsname1\relax_\\else_%すでに正解の場合はなにもしない↵
\expandafter\expandafter\expandafter\ifx\expandafter\csname\expandafter\arabic\expandafter{\expandafter_出\expandafter_席\expandafter_番
\expandafter_号\expandafter}\expandafter_番\expandafter_の\expandafter_人\expandafter_の\expandafter_解\expandafter_答\expandafter_記
\expandafter_入\expandafter_数\expandafter_値\expandafter\@順不同\expandafter\endcsname\csname_問\@順不同解答_順不同解答\endcsname\relax%%正解
のとき↵
\edef{問\@順不同解答_順不同解答}{☺}%正解した場合は解答を☺に置き換え、もうヒットしないようにする（4,5,9,0が正解のとき、4,4,4,4という解答
に満点を与えるのを防ぐため）↵
%%可読性向上のため、\expandafter\patchcmd\expandafter{\csname_問\arabic{k}解答\endcsname}{\@正解集合}{☺}{}{}としてもよい（ただし、順不同解答集
合が「相異なる1桁の数値のみの羅列」であることが保証されているものとします）↵
\advance_\@tempcnta_by_\@nameuse{問\@順不同_配点}%合計点を計算↵
\edef{\arabic{出席番号}番の問\@順不同_の正誤}{1}%正誤フラグ↵
\advance_\@tempcntb_by_\@ne↵
\edef{\arabic{出席番号}番の問\@順不同_番の正解数}{\the\@tempcntb}↵
\else%%不正解のとき↵
\edef{\arabic{出席番号}番の問\@順不同_の正誤}{0}%正誤フラグ↵
\fi↵
\fi%%すでに正解の場合はなにもしない↵
}%ループ2終了↵
\fi%記入が-かどうかの場合分け終了↵
}%ループ1終了↵
%%答えをリセット↵
\expandafter\@for\expandafter\@@順不同解答\expandafter:\expandafter=\csname_順不同集合\arabic{k}\endcsname\do{%↵
\edef{問\@@順不同解答_順不同解答}{\@nameuse{問\@@順不同解答_解答}}%一応答えを保存しておくため、解答とは別に順不同用の解答を用意し、こちら
を☺に変えている↵
}%↵
}%↵
```


実際には、TeXで採点する必要性は全くない

拡張：Swift＋PythonによるmacOSアプリ化



拡張：Swift＋PythonによるmacOSアプリ化

問題登録

json形式で書き出し／読み込み可能

編集

科目 セット番号 実施時間(分)

05: 化学 1 40

試験名 選択肢種類

共通テスト化学 模擬演習 第1回 arabic(1-start) (1, 2, 3, ...) 〽

23	3-23	4	4
24	3-24	4	4
25	3-25	2	4
26	4-26	3	4
27	4-27	5	4
28	4-28	4	4
29	4-29	5	0

完答 (16,17)(18,19)(28,29) 順不同 (16,17)(18,19)(28,29)

キャンセル 書き出す 保存

```
1.json
{"subject": "05", "completeAnswers": "(16,17)(18,19)", "problem_info": {"11": {"problem": "2-11", "score": 3, "answer": "4"}, "21": {"problem": "3-21", "score": 4, "answer": "3"}, "22": {"problem": "3-22", "score": 4, "answer": "4"}, "16": {"problem": "2-16", "score": 4, "answer": "3"}, "29": {"problem": "4-29", "score": 4, "answer": "5"}, "6": {"problem": "1-6", "score": 3, "answer": "3"}, "13": {"problem": "2-13", "score": 4, "answer": "2"}, "12": {"problem": "2-12", "score": 4, "answer": "1"}, "9": {"problem": "2-9", "score": 3, "answer": "4"}, "18": {"problem": "2-18", "score": 4, "answer": "1"}, "3": {"problem": "1-3", "score": 4, "answer": "2"}, "27": {"problem": "4-27", "score": 4, "answer": "5"}, "19": {"problem": "2-19", "score": 0, "answer": "6"}, "24": {"problem": "3-24", "score": 4, "answer": "4"}, "20": {"problem": "3-20", "score": 4, "answer": "2"}, "26": {"problem": "4-26", "score": 4, "answer": "3"}, "14": {"problem": "2-14", "score": 3, "answer": "2"}, "28": {"problem": "4-28", "score": 4, "answer": "4"}, "17": {"problem": "2-17", "score": 0, "answer": "6"}, "5": {"problem": "1-5", "score": 4, "answer": "4"}, "10": {"problem": "2-10", "score": 3, "answer": "1"}, "15": {"problem": "2-15", "score": 3, "answer": "1"}, "8": {"problem": "2-8", "score": 3, "answer": "3"}, "4": {"problem": "1-4", "score": 4, "answer": "2"}, "7": {"problem": "1-7", "score": 3, "answer": "5"}, "25": {"problem": "3-25", "score": 4, "answer": "2"}, "2": {"problem": "1-2", "score": 4, "answer": "6"}, "23": {"problem": "3-23", "score": 4, "answer": "4"}, "1": {"problem": "1-1", "score": 4, "answer": "3"}}, "set_id": "1", "set_time": 40, "set_alt_type": "arabic(1-start)", "set_name": "共通テスト化学 模擬演習 第1回", "unorderedAnswers": "(16,17)(18,19)"}
```


拡張：Swift＋PythonによるmacOSアプリ化

Common Test Automated Correction and Marking System (CTACMS) ver.2.4.4

共通テスト化学 模擬演習 第1回

40分

※欄外記入禁止

1-1 配点:4	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	3-21 配点:4	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
✕ 1-2 正解:(6)	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	✕ 3-22 配点:4	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
✕ 1-3 正解:(2)	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	✕ 3-23 正解:(4)	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
1-4 配点:4	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	✕ 3-24 配点:4	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
✕ 1-5 正解:(4)	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	✕ 3-25 正解:(2)	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
1-6 配点:3	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	✕ 4-26 配点:4	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
✕ 1-7 正解:(5)	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	✕ 4-27 配点:4	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
2-8 配点:3	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	✕ 4-28 正解:(4)	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
2-9 配点:3	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	✕ 4-29 配点:4	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
2-10 配点:3	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0		
✕ 2-11 正解:(4)	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0		
✕ 2-12 正解:(1)	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0		
✕ 2-13 正解:(2)	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0		
✕ 2-14 正解:(2)	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0		
✕ 2-15 正解:(1)	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0		
2-16 † 1 配点:4	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0		
2-17 † 1	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0		
2-18 † 2 配点:4	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0		
2-19 † 2	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0		
3-20 配点:4	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0		

凡例：★完答，◎順不同，†完答かつ順不同

拡張：Swift＋PythonによるmacOSアプリ化

鉄緑会化学科

個人成績票

共通テスト化学 模擬演習 第1回

受験データ

得点：56 順位：111 位 受験人数：154 偏差値：43.5
平均点：64.2 標準偏差：12.65 最高点：96 最低点：30

得点データ

大問番号	得点	配点
1	10	26
2	25	34
3	16	24
4	16	16
合計	67	100

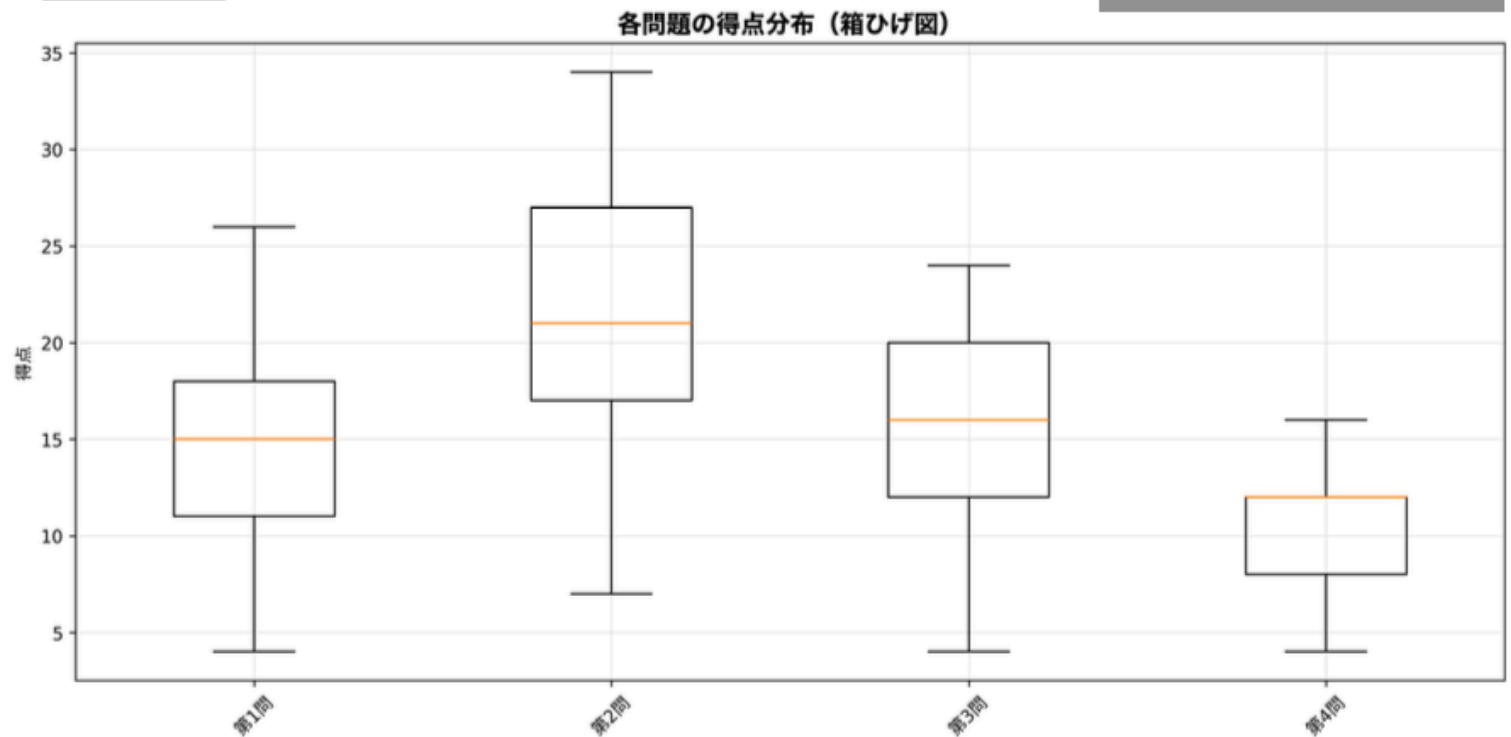
成績優秀者

順位	氏 名	クラス	第 1 問 (26)	第 2 問 (34)	第 3 問 (24)	第 4 問 (16)	合計 (100)	偏差値
1			26	34	20	16	96	75.1
2			22	27	24	16	89	69.6
3			18	34	20	16	88	68.8
3			22	30	24	12	88	68.8
5			26	25	20	16	87	68.0
6			23	25	20	16	84	65.7
6			18	34	20	12	84	65.7
6			18	30	24	12	84	65.7
9			19	28	20	16	83	64.9
10			22	28	20	12	82	64.1
10			26	24	20	12	82	64.1
10			19	27	20	16	82	64.1
10			18	24	24	16	82	64.1
10			12	34	24	12	82	64.1
10			15	31	20	16	82	64.1
10			15	27	24	16	82	64.1
17			22	30	12	16	80	62.5
17			14	34	16	16	80	62.5
19			26	20	16	16	78	60.9
19			19	27	20	12	78	60.9
平均			15.1	21.6	15.9	11.6	64.2	
標準偏差			4.9	6.2	5.0	3.2	12.7	

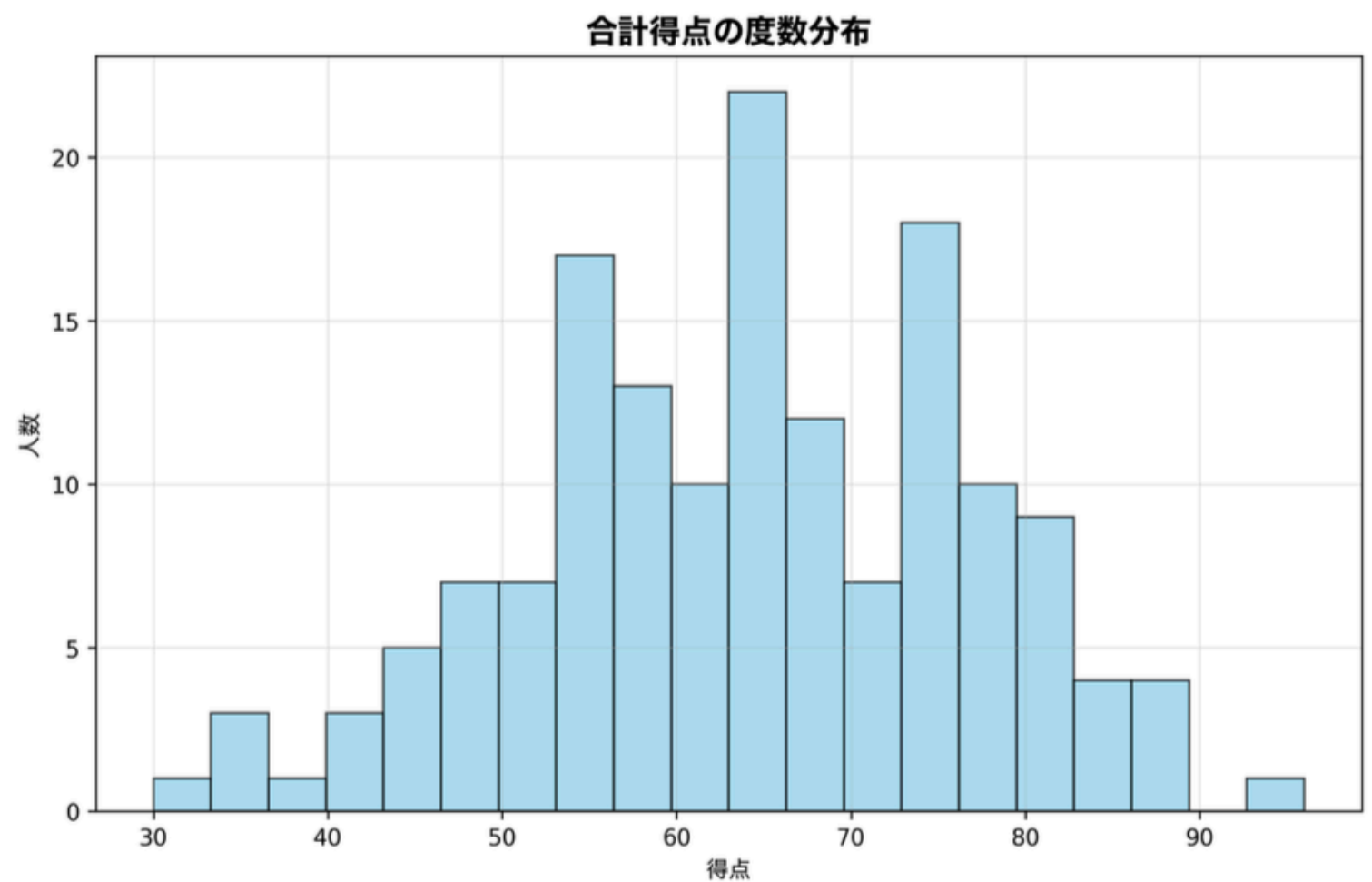
完答・順不同

完答問題：-
順不同問題：-
完答かつ順不同問題：(16,17)(18,19)

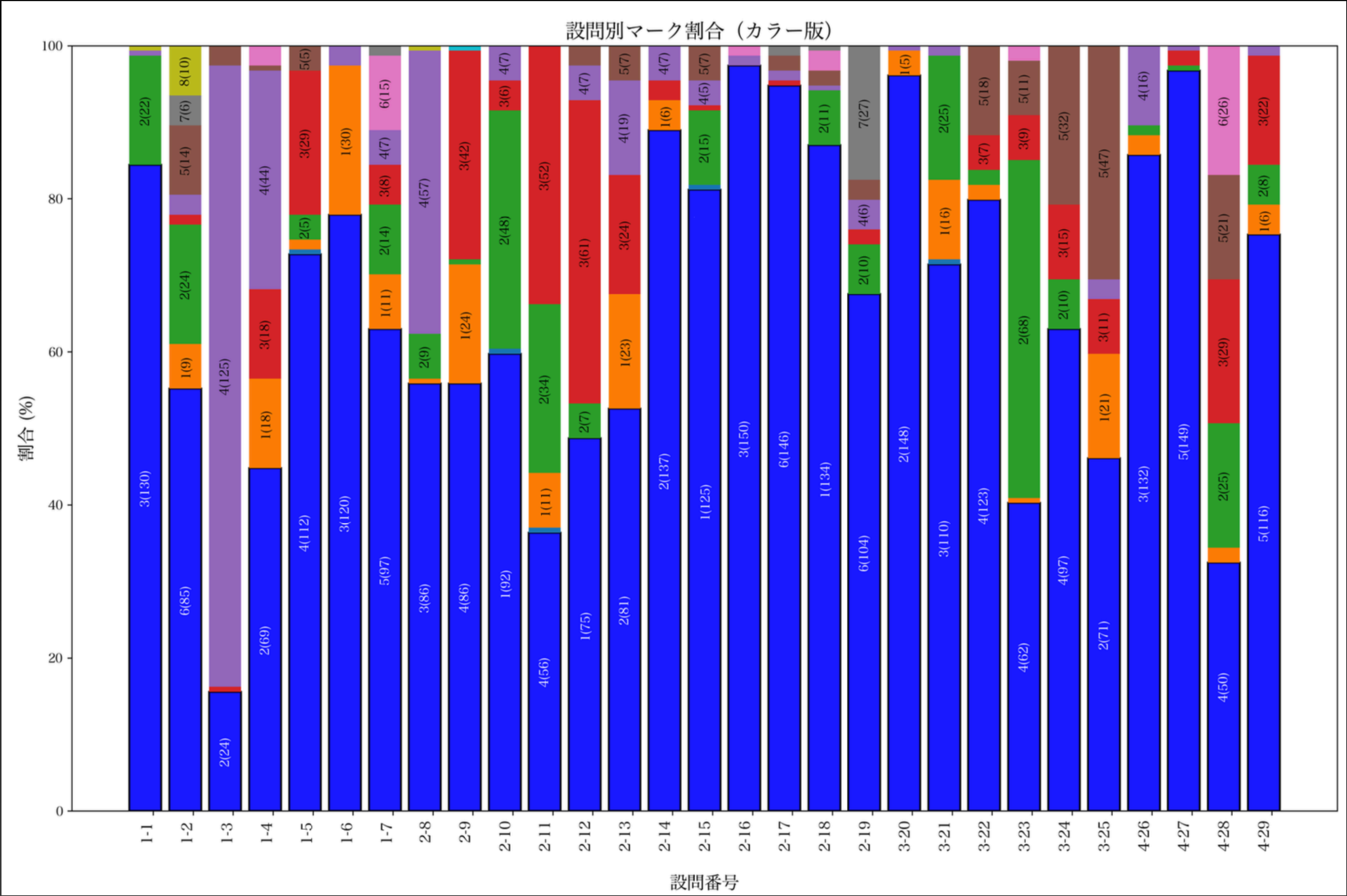
箱ひげ図



度数分布表



拡張：Swift＋PythonによるmacOSアプリ化



拡張：Swift+PythonによるmacOSアプリ化

- 登録した問題セットに対応した解答用紙の生成→採点→分析のプロセスを自動化
- 完答／順不同／順不同かつ完答問題に対応
- 複数の問題セット・クラスの同時処理に対応

Take Home Messages

- TeXの活用により、複雑なワークフローを自動化
- 完答／順不同のアルゴリズムの実装がポイント
- Swift + Pythonアプリによるラッピングで全講師が使える形で実装