

G1

典型的な問による評価手法の開発

日本大学・文理学部・情報科学科

谷 聖一 (tani.seiichi@nihon-u.ac.jp)

G1 の目標

- 目標
 - 知識体系に基づいて、記述式も含め思考力なども問える **大問/中間による評価手法の開発**および**問題を作成する手順書を作成**
 - 問う能力や評価基準を明確化する
 - 学習指導要領・教科書と関連付ける
 - 久野らの「思考力・判断力・表現力を評価する問題作成手順」
 - PBTとCBT双方を対象とする
 - PBTの限界についての検討
 - CBT ならではの問題の検討
 - 記述式問題の採点における機械学習的手法の援用については検討中

「EMIU情報模試2024夏」従来の一般的な問題

- 前提: 今回の模試の位置づけ
 - 「評価手法の妥当性の検証」の実施のための予備調査
 - IRTを想定した多肢選択問題と従来の一般的な問題に関する予備調査
 - 多肢選択問題と一般的な問題の相関は取れそうか、作問マニュアル作成に関するヒントの収集
- 出題問題
 - CBT で実施はしたが、共通テストスタイルで解答時間10分想定の間問
 - 1問あたり15分平均の共通テスト大問より少し小ぶり
 - 分野を限定
 - 「コンピュータとプログラミング」
 - 「情報通信ネットワークとデータの活用」のデータ活用

{P001, P002}
X
{M001, M002}

「

	問題	正解と配点	出題意図
P001	EMIU20024S_P001.pdf	EMIU2024S_P001_ans.pdf	EMIU2024S_P001_intent.pdf
P002	EMIU20024S_P002.pdf	EMIU2024S_P002_ans.pdf	EMIU2024S_P002_intent.pdf
M001	EMIU20024S_M001.pdf	EMIU2024S_M001_ans.pdf	EMIU2024S_M001_intent.pdf
M002	EMIU20024S_M002.pdf	EMIU2024S_M002_ans.pdf	EMIU2024S_M002_intent.pdf



- CBT で実施はしたが、共通テストスタイルで 解答時間10分想定の中問
 - 1問あたり15分平均の共通テスト大問より少し小ぶり
- 分野を限定
 - 「コンピュータとプログラミング」
 - 「情報通信ネットワークとデータの活用」のデータ活用

{P001, P002}
X
{M001, M002}

「EMIU情報模試2024夏」従来の一般的な問題 解答状況

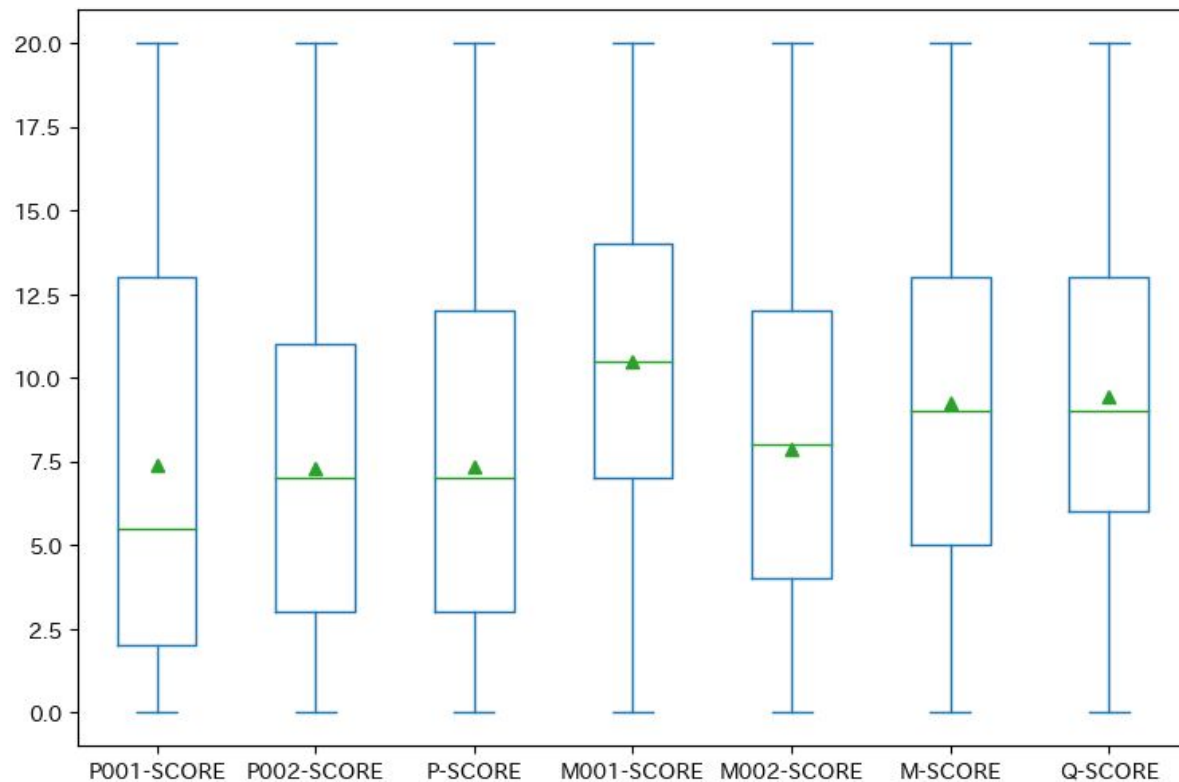
参加者申込者数:520名

各問20点満点

	参加者数	解答者数	平均点	得点 中央値	解答時間 平均(秒)	解答時間 中央値 (秒)
P001	282	258	7.41	5.5	315.93	204.21
P002	238	217	7.29	7	322.16	300.34
M001	271	248	10.48	10.5	350.55	363.80
M002	249	223	7.86	8	381.32	404.98

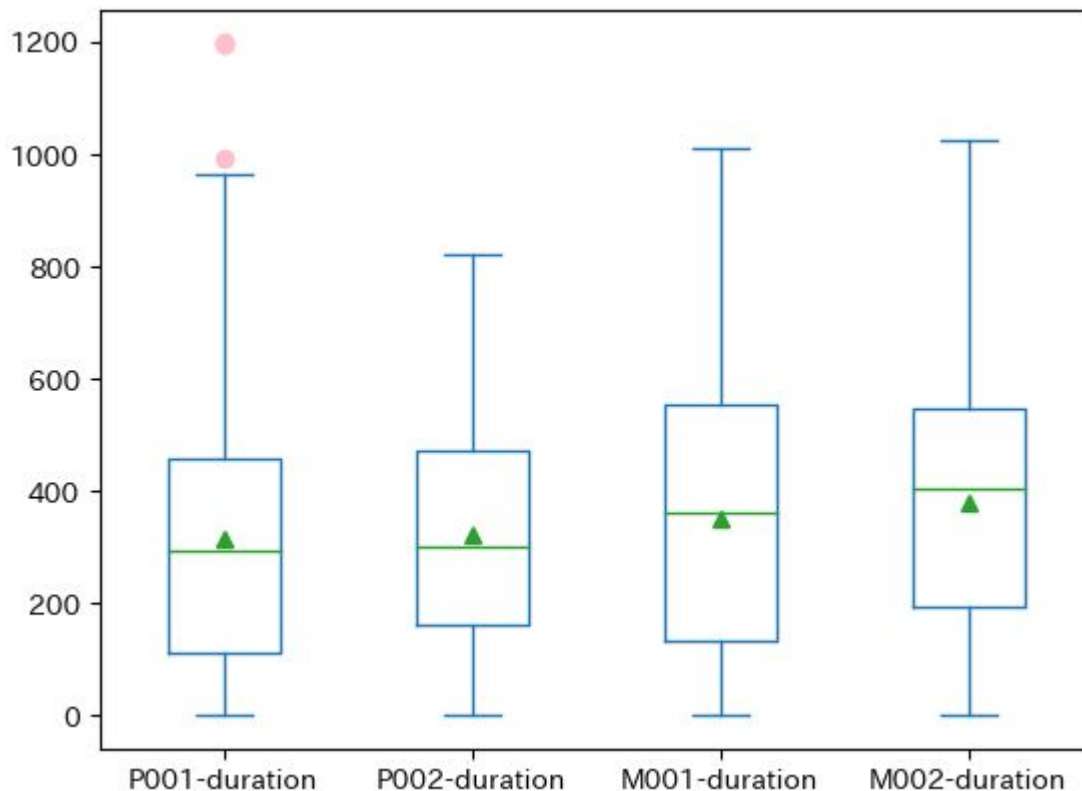
「EMIU情報模試2024夏」従来の一般的な問題

得点状況

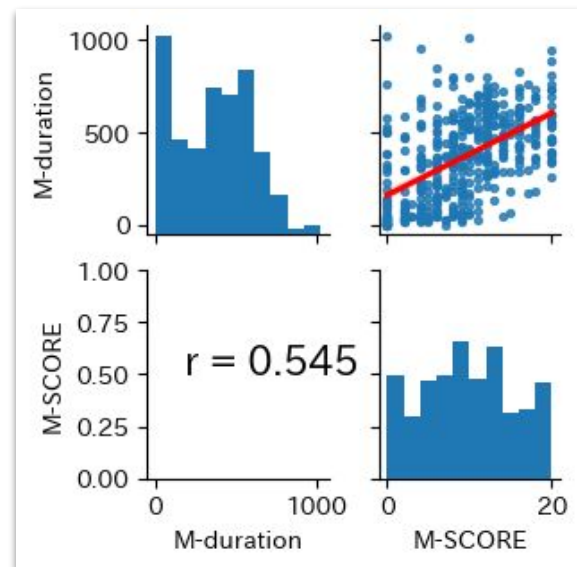
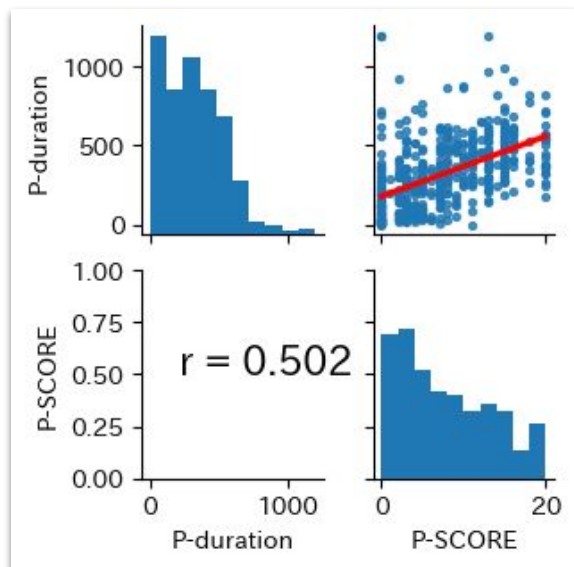
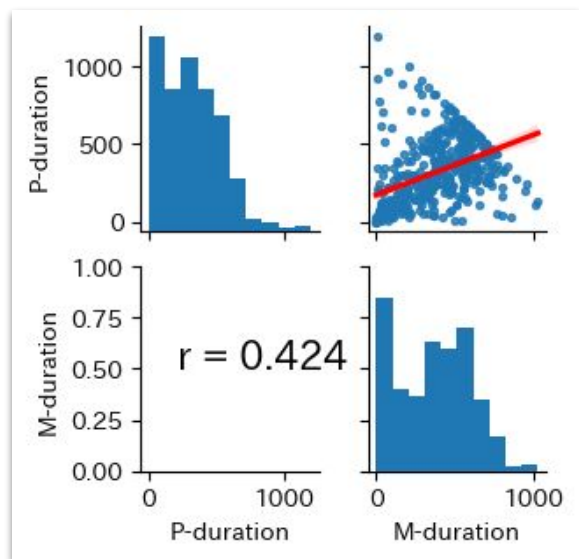


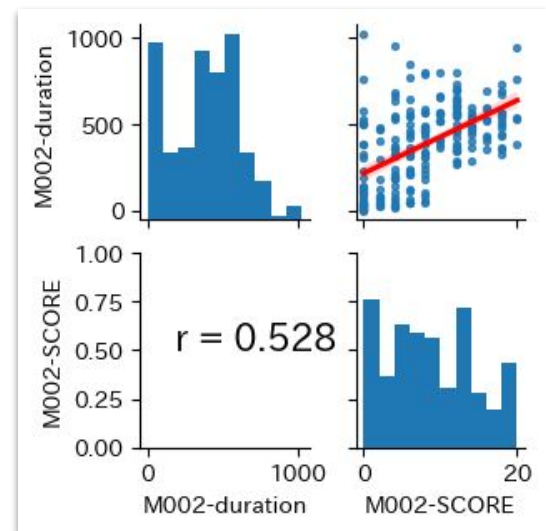
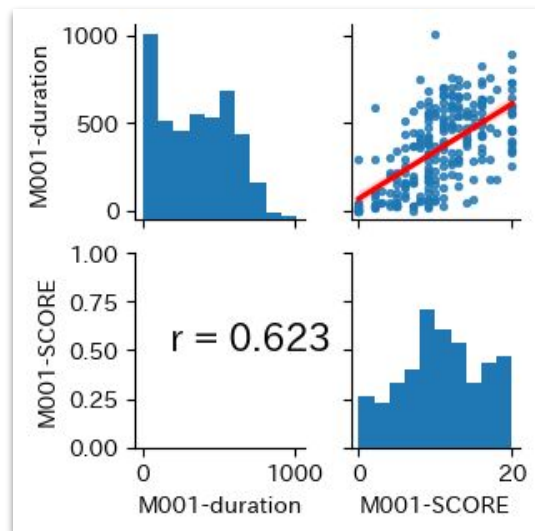
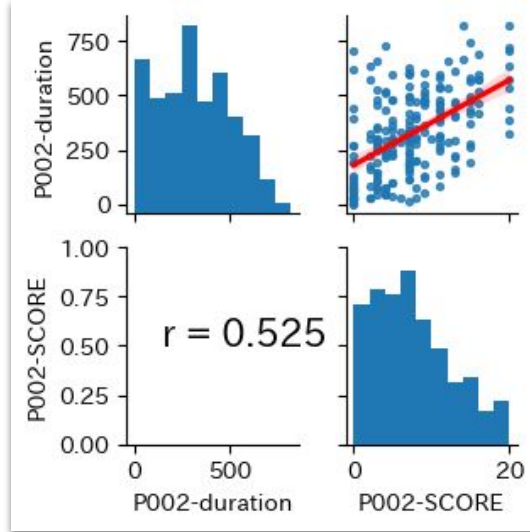
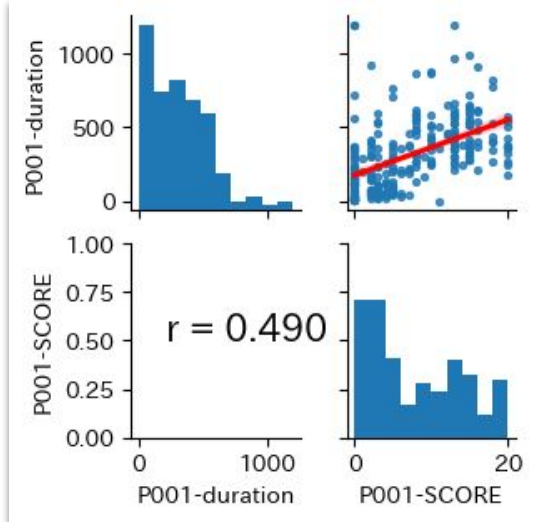
「EMIU情報模試2024夏」従来の一般的な問題

解答時間状況



「EMIU情報模試2024夏」従来の一般的な問題





P001 問1【ア】【イ】を例に

方針1

ステップ1: $A[1] \sim A[N]$ の繰り返しによって最長記録を変数 $m1$ に保存する

ステップ2: $A[1] \sim A[N]$ の繰り返しによって次点記録を変数 $m2$ に保存する

ステップ3: 変数 $m1$ と変数 $m2$ を表示する

方針1のステップ1を図1のように作成した。反復は、配列の要素を $A[1], A[2], \dots$ と順に見て行って、それぞれの回が終わった時にその回までに見た要素の中で最長である記録を変数 $m1$ に納めることを行う。記録はどれも正の値であるので、反復に先立って $m1$ に 0 を与えおくことで、反復の最初の回で $m1$ に $A[1]$ の値が納められる。

(01) $m1 = 0$

(02) i を 1 から N まで 1 ずつ増やしながら繰り返す:

(03) | もし 【 ア 】 ならば:

(04) | | 【 イ 】

図1 方針1のステップ1のプログラム

P001 問1【ア】【イ】を例に

P001 解答者数: 258名

P001 満点: 20.0

P001 平均点: 7.4

P001 得点中央値: 5.5

	人数	%
アイ 正解	110	42.63
ア のみ正解	14	5.42
イ のみ正解	9	3.48
ア・イ とともに不正解	76	30.23
アイ 未回答	49	18.99

```
(01) m1 = 0
(02) i を 1 から N まで 1 ずつ増やしながら繰り返す:
(03) | もし 【 ア 】 ならば:
(04) | | 【 イ 】
```

解答群

① $m1 = A[i]$ ① $m2 = A[i]$

② $m1 = m2$ ③ $m2 = m1$

④ $A[i] > m1$ ⑤ $A[i] > m2$

⑥ $A[i] \neq m1$ ⑦ $A[i] \neq m2$

P001 問1【ア】【イ】を例に

P001 解答者数: 258名

P001 満点: 20.0

P001 平均点: 7.4

P001 得点中央値: 5.5

	人数	%
アイ 正解	110	42.63
ア のみ正解	14	5.42
イ のみ正解	9	3.48
ア・イ とともに不正解	76	30.23
アイ 未回答	49	18.99

(01) $m1 = 0$
(02) i を 1 から N まで 1 ずつ増やしながら繰り返す:
(03) | もし【ア】ならば:
(04) | | 【イ】

解答群

- ① $m1 = A[i]$ ① $m2 = A[i]$
② $m1 = m2$ ③ $m2 = m1$
④ $A[i] > m1$ ⑤ $A[i] > m2$
⑥ $A[i] \neq m1$ ⑦ $A[i] \neq m2$

モデル化とシミュレーション・データ活用の問題例 (1)

M001 次の問い(問1～3)に答えよ。

水が溜まっている湯舟に一定の温度のお湯を1分に1リットルずつ注入した時の、溜まっているお湯の温度を計算することを考える。 a 度の水 b リットルに c 度の水を d リットル注入したときでかがる $b+d$ リットルの水の温度は、水の熱量を水の量で割ったものであるとする。水の熱量は(水の温度) $\times$ (水の量)である。これを式で書くと、 $\frac{a \times b + c \times d}{b + d}$ となる。

たとえば、10度の水30リットルが溜まっている風呂に、50度のお湯を1分に1リットルずつ注入する場合、1分後に風呂に溜まっているお湯31リットルの温度は $\frac{10 \times 30 + 50 \times 1}{30 + 1} = \frac{350}{31}$ 、つまり約11.29 度となる。

	正答率%
ア	80.64
イ	70.97

問1 次の文章の空欄【ア】～【ウ】に入れるのに最も適当なものをそれぞれの解答群から一つずつ選べ。

湯舟の大きさは十分大きいとする。最初に10度の水が30リットル溜まっている状態で、50度のお湯を1分間に1リットルずつ注入することを考える。 n 分後のお湯の量は【ア】で、お湯の温度は【イ】である。70分後のお湯の量は100リットルで、お湯の温度は【ウ】度となる。

【ア】の解答群

- ① $30+n$ ② $40+n$ ③ $50+n$ ④ $30+n \times 10$

【イ】の解答群

- ① $\frac{10 \times 30 + 50 \times n}{30 + n}$ ② $\frac{10 \times 50 + 30 \times n}{50 + n}$ ③ $\frac{50 \times n + 30}{30 + n}$ ④ $\frac{30 + n}{30 + 50 \times n}$

モデル化とシミュレーション・データ活用の問題例 (2)

	正答率 (%)
アイ	22.97

M002 次の問い(問1～3)に答えよ。

A商店では、60円の商品Xを販売する、次のような仕様の自動販売機を設置することにした。

＜自動販売機の仕様＞

- 1 10円玉・50円玉・100円玉を利用できる
- 2 入金額が60円以上になったら、自動的に60円の商品Xを1つと、お釣りがある場合にはお釣りを返却する
- 3 お釣りは、硬貨の枚数が最小になるように返却され、硬貨が不足した場合でも他の硬貨で代用しない(例えば50円玉が不足した場合に、10円玉5枚で返却されることは無い)
- 4 入金された各硬貨は、お釣り用の硬貨として再利用される
- 5 商品Xが300個売れたら売り切れとなる

設置後に様子を見に行ったところ、商品Xが売り切れになる前につり銭が不足し、購入できない状態になっていることが判明した。そこで、自動販売機に保存されている購入の記録をもとにつり銭の残数の推移をシミュレーションし、最初につり銭用の各硬貨を何枚入れておけばよいかを検討することにした。

問1 次の文章を読み、空欄【ア】～【オ】に当てはまる数字を解答せよ。

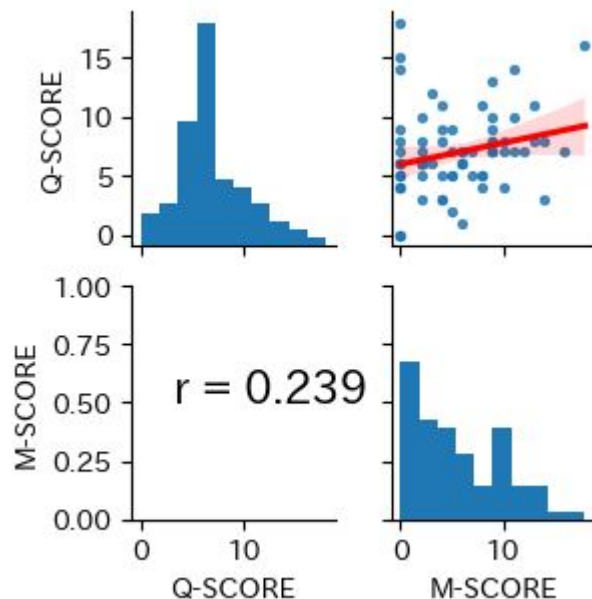
自動販売機に保存されている購入の記録をもとに、入金された硬貨とお釣りとして返却した硬貨の枚数別の購入された数を調べたところ、表1のようになった。この購入された数から相対度数を求め、その累積相対度数を確率とみなして考えてみた。なお、自動販売機の仕様の1と2より、1回の購入の際に発生するお釣りの最大金額は【ア】【イ】円であり、おつりは必ず100円以下となる。従ってお釣りとして100円玉が使われることは無いことから、表1にお釣りとして返却した100円玉の枚数は記載していない。

解答例	
40.0	40
50.0	39
90.0	37
90	14
40	9
50	7
60.0	5
100	2
60	2
160.0	2

オマケ: {P001, P002} が 0 点の人々

- {P001, P002} を受験しなかった方: 45名
 - 全員 {M001, M002} も未受験
 - Q 合計点: 0点 37名, 1点 2名, 5点 1名, 8点 2名, 10点・15点・17点 各1名
- {P001, P002} を受験して0点の方: 77名

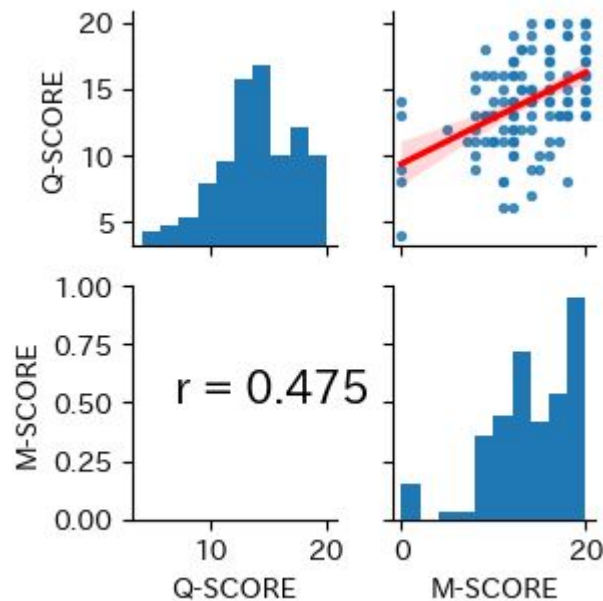
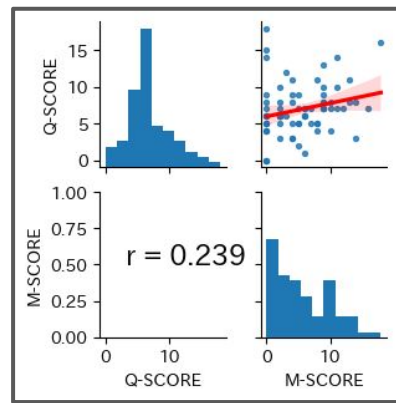
	Q-SCORE	M-SCORE
平均点	6.07	5.23
1/4	5	1
2/4	7	5
3/4	8	9



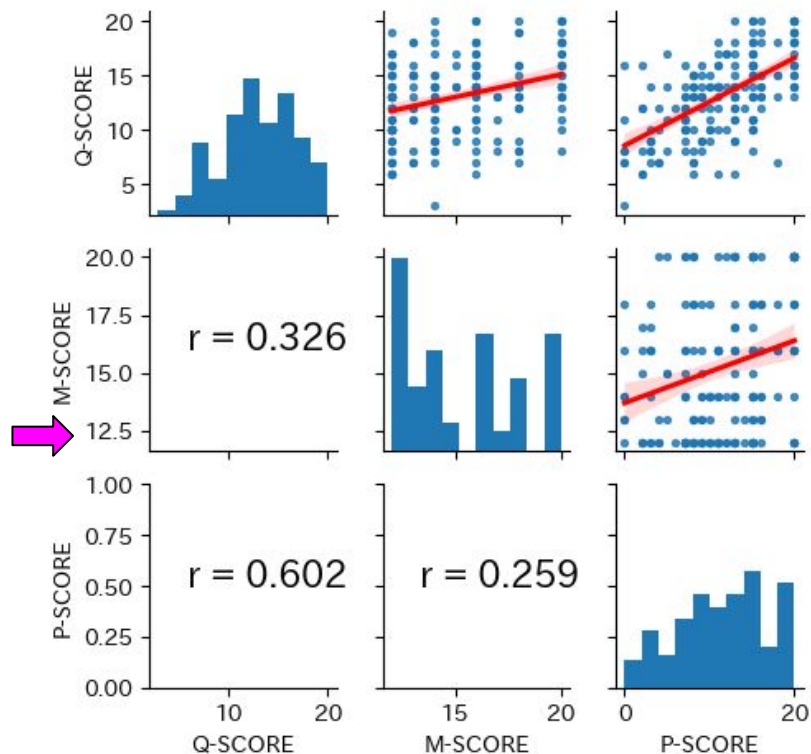
オマケ: {P001, P002} が 12 点以上の人々

- {P001, P002} を受験して12点以上の方: 123名

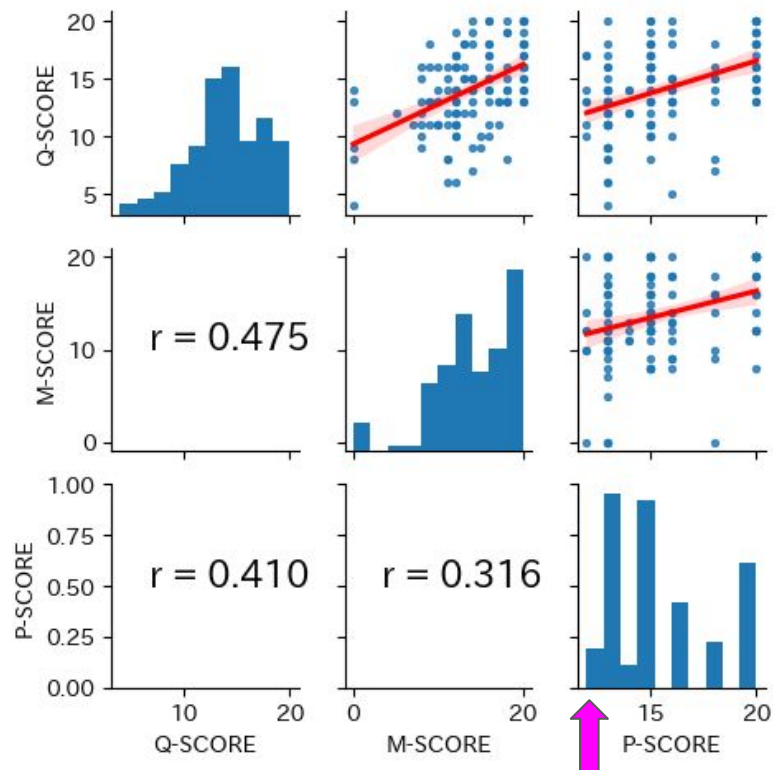
	Q-SCORE	M-SCORE
平均点	13.99	13.70
1/4	12	11
2/4	14	14
3/4	18	18



オマケのおまけ



$M \geq 12$ の人



$P \geq 12$ の人

今後の課題

- プログラミング問題に取り組んでももらえない人が一定数いる問題
- もう一度, EMIU情報模試2024夏と似たフォーマット・出題範囲で
- 作題マニュアル化に向けての検討
- 出題範囲を「情報Ⅰ」全体へ
- CBT らしい出題