情報Ⅰ模擬試験を作る 苦しさと楽しさ

竹内 郁雄
東京大学 名誉教授
IPA未踏事業 統括プロジェクトマネージャ
株式会社ロジカエデュケーション 顧問

EMIUシンポジウム @慶應義塾大学 2026/10/31

1

そもそもの始まり

- 旦那，いい仕事がありますぜ
  - もとい，先生にやっていただきたいお仕事があるんですが…
  - 世紀末，電通大の路上にて，渡辺成良先生からの声掛け
- 大学入試センター併任教授 2000年～
  - 情報関係基礎部会 副部会長 → 部会長
  - その顛末は以下に記載
    - 大学入試フォーラム，No.24，出題ノート 22 情報関係基礎（大学入試センター，2001）
    - その元原稿のPDFは ⟶

2

情報関係基礎の出題ノート

- 今読んでも，情報Iの作問の苦労に通ずるものがある

- 試験科目 情報関係基礎（1997～2024）
  - カリキュラムにそんな科目はない
  - 家庭，農業，工業，商業，水産，看護学科 ＋ 総合学科の情報教科に共通する内容から出題
- 調べると，共通する内容 ≒ ø（空集合）
  - 当時の教科書は間違いだらけ・すぐ陳腐化

作問難しい！

3

- 現場の先生：あれー，そんなこと教えてませ～ん（地域差）
- 家庭環境「PCある・なし」の差
- （万全のため）1年半前から作問 → 問題自身が陳腐化
  - 法律の変化，システムの発展・衰退，パソコン普及の拡大，…
  - 社会の変化：二千円札
  - 最近はAIの事情が dog year どころか mouse month

作問不可能?!

4

- 問題文を読んで理解できれば解ける問題を作るしかない！
  - 問題が長くなり，教科書みたいになる
  - cf.「円周率が3.05より大きいことを証明せよ」（東大，2003年）
- 長文の作問は，作文技術の鍛錬になる
  - なるべく短く，しかし曖昧さを残さない
- 表計算の問題
  - 必ず，1ページの仕様説明がついていた
- プログラミングの問題
  - 毎年まちまちな「言語」とか，$\alpha \leftarrow \beta$ の意味を毎回説明するとか
  - 試験用言語を制定しよう → 日本語ベースのDNCLを制定
  - なんと，いまだにDNCLとして存続（仕様は適宜改良）

5

- センター試験を「情報関係基礎」の「教科書」にしてしまおう！
- 某上部委員会：諸君は試験問題を作っているのであって，教科書を作っているのではない！
  - 確かに，時間に追われる受験生にとって，たまったものではない
- プログラミングの問題は，インデントなど印刷の指定が大変
  - ある委員が専用のTeXマクロを作ってくれた
  - チェックのサイクルが短くなり，ぎりぎりまで問題の調整が可能になった
  - フォントの違いに過敏に…… だが，木を見て森を見ず
- 某上部委員会（鬼）に対するフラストレーション
  - 問題は，作るのは難しく，批判するのはやさしい

6

DNCLの設計

- 試験用共通言語としてゼロから設計
  - くどい「閉じカッコ」構造　（インデント構文にしたかったが…）
  - 第4問のExcelの算術式との関係…（×, ÷ vs *, /）
  - 配列は2次元まで
  - 2重ループ以上は原則なし
  - 後ろ指刺され覚悟の大英断？
- 高校に正式に情報公開（でも，教科書には…）
- こんなに長く使われるとは…

その後の展開

- 部会長終了後は某上部委員会（鬼）のさらに上の委員会（仏）の委員に
  - なんと8年間（東大定年退職まで）
  - 大所高所のチェックがお仕事
    - 竹内は，工業数理，簿記，情報関係基礎が主担当
    - 数学にBASICの選択問題
      - どう見ても，A=A+1 は数学ではない
      - $a_{n+1}=a_n+1$ と書くべき…
  - オフレコ的ないろいろ面白い話が…

- 2010年 仏の委員会を退任（東大退任と同じタイミング）
- 大学入試における「情報」の取り扱いに関する委員会…
  - 教科「情報」A, B, Cなどいろいろかまびすしかったころ
  - 4か月/年，エジプト勤務のため，お役御免に
- 「センターの『情報』の入試に関して上申書を書いたのですが，上申代表者になってくれないか」と祭り上げられ（2018）
  - 歴代の「情報関係基礎部会部会長経験者有志」の総意…
  - あれ，初めて聞いたぞ，そんな上申書
  - 要するに，中野由章先生の陰謀だったらしい

9

そして，14年ぶりに，また作問のお仕事

- 竹内が2004年未踏ユースで採択した関 愛さん
  - 携帯で懸賞に応募できるシステムで未踏ユーススーパークリエータ
  - 大手IT企業でプログラミング教育を担当
  - 株式会社**ロジカ・エデュケーション**を創業
    - 当初は子供のプログラミング教育が主眼
- 依頼されて顧問に就任
  - 対象層の拡大
  - 2024年から，「情報I」の模擬試験問題を作ることに
  - 2025年は杉沼浩司先生（日大）にも手伝ってもらった
  - これまでに4セット＋第5セットの第3問を作成

10



竹内はどうも問題を作るのが趣味

- 問題を解くよりも，問題を作るほうが好き ＝ **問題児**
- 『数学セミナー』の「エレガントな解答をもとむ」（30年，年1回ペース）
- 東大創造情報学専攻の「プログラミング」入試（年2回）を5年間
  - 「数学」と選択の入試科目
  - 10:00～12:30　ノートPC＋書籍1冊持ち込み可
  - 昼休みはすべてを教室に置いていく
  - 13:30～ ノートPCの画面を投影しながら口頭試問（各人10分間）
- ICPCの問題
  - 謎の算術生命体numoebaは退屈な教授会で作成

11

閑話休題　情報Ⅰの模擬試験

- 昔取った杵柄だが，いざやってみると
  - 「情報Ⅰ」の教科書のレベルが例によってまちまち（当時）
    - 情報関係基礎部会のデジャブ
  - 問題が作りやすそうな萩谷昌己先生監修の教科書（実教出版）をベースに
    - 実際，公開された試作問題を見ると，それが妥当かと
  - 得点調整の必要のない科目なので，難易度調整に神経をとがらす必要はないが，識別性のため，分散は大きいほうがいい

12

結構くだらないところでの苦労

- TeXでなくて，Wordで作成
- Wordの謎の挙動に悩まされ，フォントにも悩まされ，…
  - インデントや空白の大きさに大苦労
  - さっきまでちゃんとレイアウトされていたのに，あれ？
  - 空欄の位置調整
  - 印刷職人の世界へずぶずぶと…
- 見開きページで完結しないといけないという縛り
  - これは意外に楽

13

第3問が楽しい



ホムギと思われる画像？
（ロジカご提供）

第３問 以下の文章を読み，次の問い（**問１～３**）に答えよ。（配点 25）

とある国の，ホムギという個人で行う伝統体操が世界中で大流行し，初めての国際競技大会が開かれることになった。ホムギには技術的に難しい技がたくさんあるが，全体としての芸術性も問われる。国際大会では，たくさんの国から選ばれた16名のうち，まず，くじ引きで決めた12名の審判が，技術点を60点満点，芸術点を40点満点，合わせて100点満点で競技者を評価する。

審査を行っている審判の採点の総和を競技者の得点とする。

以下，配列はすべて第１要素から始まるとする。競技者は30人いるが，競技者は１番から数えるので，`Kyougisha_tokuten` という大きさ30の配列を用意する。同様に，１番から番号づけられた16名の審判の採点を表す，大きさ16の `Saiten` と `Shinsa` という２つの配列を用意する。`Shinsa[i]` が１なら `i` 番の審判は審査を行っていて，`Saiten[i]` に自分の採点を記入する。`Shinsa[i]` が０なら `i` 番の審判はお休みしている。審査を行っていない４名の審判の採点表には採点が書き込まれないので無視する。１人の競技者の採点が終わったら次の競技者にも同じ配列を使い回す。

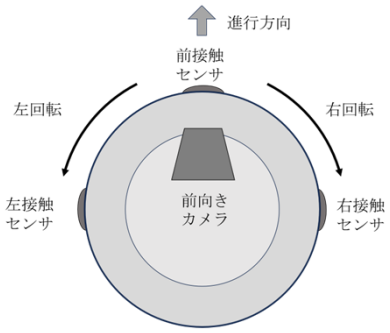
審査中の審判の書いた得点を合計して，競技者の得点を計算するプログラムは次のような形をしている。

```
Shinsa = [1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,0,0,0,0]
k を 1 から 30 まで 1 ずつ増やしながら繰り返す：
    問1のプログラム 図1
    問2のプログラム 図2
    問3のプログラム 図3
```

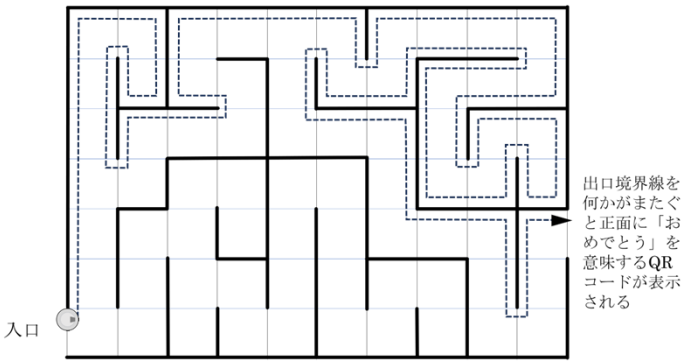
問１ 次の文章を読み，空欄 ア ，エ に入れるものを後の解答群のうちから一つ選べ。また，空欄 イウ に当てはまる数字をマークせよ。

14

- リストがないのがちょっと辛い
- 2次元配列はやっぱり使ってしまう



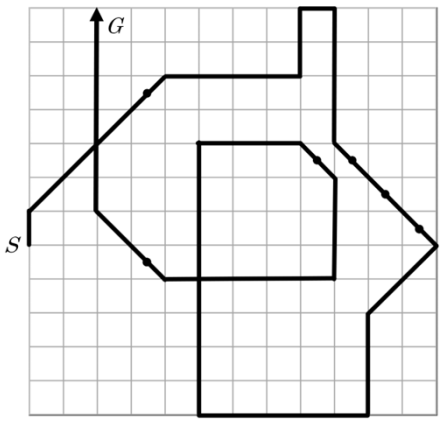
マス目の半分の直径



（1）掃除機で迷路を走破する，　（2）掃除機で全部のマス目を掃除する

15

- 2次元配列の問題のように見えて，実は1次元配列の問題



0f2ddduu2ffff1ff1f1ff2uu……

デジタルレース場でもっとも速く走る加速度制御は？

縦横の線は平らなコース
斜めの線は坂道コース
　途中に黒丸（追加格子点）があるのは上り坂
　黒丸がないのは下り坂
　交差しているところは，立体交差になっている

クルマは格子点ごとに加速度制御（整数値）
　－1，0，1
上り坂では格子点の間で －1 の減速
下り坂では格子点の間で ＋1 の加速

直角のところでは速度が1以下でないといけない
鈍角のところでは速度が2以下でないといけない
……

16

第3問は楽しいが…

- どうしても問題の記述が長くなる
  - これまでの第3問は6, 6, 8, 10, 8ページ
  - 対話は読みやすいが，さらに長くなる
  - 対話者のキャラ付けの一貫性も必要
- 配列名や変数名のローマ字綴りもちょっとかったるい
- 平文とプログラムの中でのフォントの使い分けが微妙に難しい

データサイエンス系の問題

- 数学の確率・統計とニアミス
- 計算問題は出しにくい
- リアルなデータ探し
  - 総務省統計局，気象庁などのお役所頼み？
  - 学校内の統計データは当然捏造（面倒）
- 乱数が意外に面倒
  - 自分で作ったのでしょうがないが
  - 数万個連続生成すると…

コイントスによる一次元ランダムウォークに関する問題

甲と乙が100回のコイントス

勝ち負けで ±1pt が移動する

統計データを乱数で作れる

甲が乙をリードしている回数の分布（1万回の試行を5回）

こんな面白い分布はそうそうない

問3　次に D さんは，問1のコイントス得点ゲームにおいて，甲が乙をリードしている回数，つまり甲の得点が乙の得点を超えている時間がどういう分布になるかを調べるシミュレーションを行った。その結果，図3に示したような分布が得られた。これは，［オ］ことを示している。表裏の確率が同じなので，とても不思議に思われた。

もう一つ気になったのが，左端の 0 のほうが右端の 100 よりかなり大きな頻度になっていることである。こうなるのは，［カ］からだと考えられる。

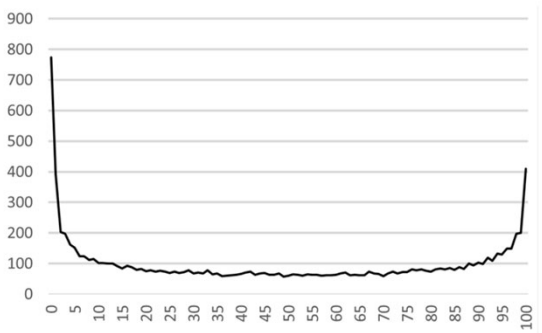


図3　ゲームの中で，甲が相手をリードしている時間（回数）の分布
（シミュレーションなので，少しギザギザした折れ線になっている）

19

AIでプログラミングができるようになって…

- プログラムを書く必要がないのに，センター試験でプログラミングの問題を出す？
- Computer Programming → Computer Prompting
- 自然言語でプログラムが書けるようになったと思えばよい
- それでいいのか？

- 情報Ⅰの「プログラミング」は，数学の「二次方程式」になる？
  - 社会に出て使わないのに，やたらと趣味的で技巧的な問題が出る

20

[補] 数学と情報

- 日本数学会会長（浪川幸彦先生，数学科の先輩）
  - 情報科目が高校に取り入れられようとしていた頃
  - 「お前は数学出身のくせに情報に加担する奴だな」
- 数学と情報がパイの取り合いをしていた

学問としての「情報」

- 生成AIが数学の難問を次々と解決
- 生成AIがプログラムをどんどん生成

- 数学と情報は教育ではタグを組まないと…

21

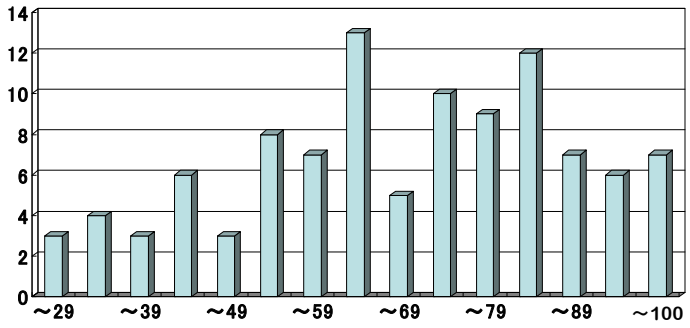
得点分布へのこだわり

2004年 電通大時代の試験結果の掲示

プログラム言語論　得点分布と追試について

下に得点分布を示す．このうち50点以上59点以下の15名は追試を行なう．別紙を参照のこと．

情報工学科　竹内



22