

文部科学省 大学入学者選抜改革推進委託事業
情報学的アプローチによる
「情報科」大学入学者選抜における評価手法の研究開発
第3回シンポジウム資料集

開催日：2018年12月9日

会場：大阪学院大学

主催：文部科学省 大学入学者選抜改革推進委託事業

情報学的アプローチによる「情報科」大学入学者選抜における評価手法の研究開発

(大阪大学 東京大学 情報処理学会)

後援：
大阪府教育委員会 兵庫県教育委員会 京都府教育委員会
滋賀県教育委員会 奈良県教育委員会 和歌山県教育委員会
大阪市教育委員会 神戸市教育委員会 京都市教育委員会
全国高等学校情報教育研究会 大阪府高等学校情報教育研究会
大阪私学教育情報化研究会 京都府私立中学高等学校・情報科研究会
理工系情報学科・専攻協議会 私立大学情報教育協会

プログラム

総合司会 増澤 利光（大阪大学）

- 13 : 00 主催者挨拶 尾上 孝雄（大阪大学 大学院情報科学研究科長）
- 13 : 05 会場提供校挨拶
菊野 亨（大阪学院大学 コンピュータサイエンス研究科長）
- 13 : 10 事業説明・C B T機能紹介
萩原 兼一（大阪大学） 1.
- 13 : 30 ルーブリック開発の概略説明
松永 賢次（専修大学） 21.
- 13 : 50 【セッション1】
メディアとコミュニケーション
稲葉 利江子（津田塾大学） 34.
情報デザインとコンテンツ
高橋 尚子（國學院大学） 41.
法/制度・倫理
辰己 丈夫（放送大学） 48.
質疑司会
中山 泰一（電気通信大学）
- 14 : 30 休憩（15分）
- 14 : 45 【セッション2】
情報システムとデータベース
中野 由章（神戸市立科学技術高等学校） 52.
コンピュータの仕組み
鈴木 貢（島根大学） 60.
ネットワークの仕組み
永松 礼夫（神奈川大学） 66.
質疑司会
西田 知博（大阪学院大学）
- 15 : 25 【セッション3】
シミュレーション
萩谷 昌己（東京大学） 71.
データ分析
植原 啓介（慶應義塾大学） 79.

情報セキュリティ

竹中 章勝（畿央大学） 85.

質疑司会

角田 博保（電気通信大学）

16 : 05 休憩（15分）

16 : 20 指定討論

米田 貴（神戸大学附属中等教育学校）
奥村 晴彦（三重大学）

17 : 00 閉会の挨拶 東野 輝夫（大阪大学）

文部科学省大学入学者選抜改革推進委託事業（情報分野）
情報学的アプローチによる
「情報科」大学入学者選抜における評価手法の研究開発
概要説明



受託機関



連携大学等



大阪大学

大学院情報科学研究科

萩原 兼一

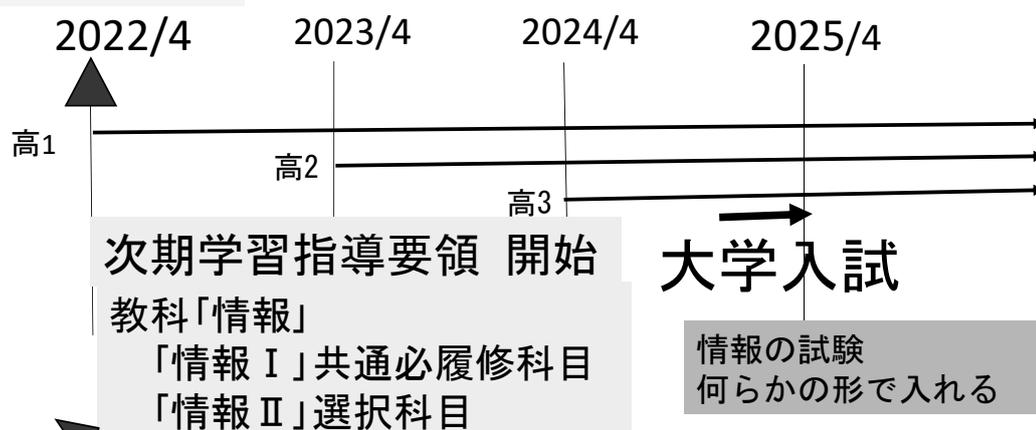
<http://www.uarp.ist.osaka-u.ac.jp/>

2018年12月9日
第3回シンポジウム
大阪学院大学

1

次期学習指導要領にもとづく大学入試

現在の小学6年生
より若い人が対象



高大接続システム改革会議「最終報告」より
2016/3/31

現在：教科「情報」選択必修
「情報の科学」
「社会と情報」

2

次期学習指導要領 情報科 必修内容の変更

現行の学習指導要領

選択必修 以下の科目のどちらかを履修

【社会と情報】（2単位） 8割履修

- (1) 情報の活用と表現
- (2) 情報通信ネットワークとコミュニケーション
- (3) 情報社会の課題と情報モラル
- (4) 望ましい情報社会の構築

【情報の科学】（2単位） 2割履修

- (1) コンピュータと情報通信ネットワーク
- (2) 問題解決とコンピュータの活用
- (3) 情報の管理と問題解決
- (4) 情報技術の進展と情報モラル

新学習指導要領

共通必修科目 情報Ⅰは全員が履修

【情報Ⅰ】（2単位）

- (1) 情報社会の問題解決
- (2) コミュニケーションと情報デザイン
- (3) コンピュータとプログラミング
- (4) 情報通信ネットワークとデータの利用

発展的選択科目

【情報Ⅱ】（2単位）

- (1) 情報社会の進展と情報技術
- (2) コミュニケーションとコンテンツ
- (3) 情報とデータサイエンス
- (4) 情報システムとプログラミング
- (5) 情報と情報技術を活用した問題発見・解決の探究

3

高大接続システム改革会議「最終報告」 (平成28年 2016/3/31)

対象とする教科・科目等
(次期学習指導要領下における基本的枠組み
(平成36年度～))

次期学習指導要領における教科「情報」に関する中央教育審議会の検討と連動しながら、適切な出題科目を設定し、情報と情報技術を問題の発見と解決に活用する諸能力を評価する。

4

大学入学共通テストで「情報」出題を検討 文科省 朝日新聞 2018年5月17日

文部科学省は、大学入試センター試験に代わる大学入学共通テストで「情報」を出題の教科に加える検討を始めた。林芳正文科相が17日、成長戦略を作る政府の未来投資会議で表明した。新しい高校の学習指導要領で情報が必修となることを受け、2024年度のテストから実施を目指すという。

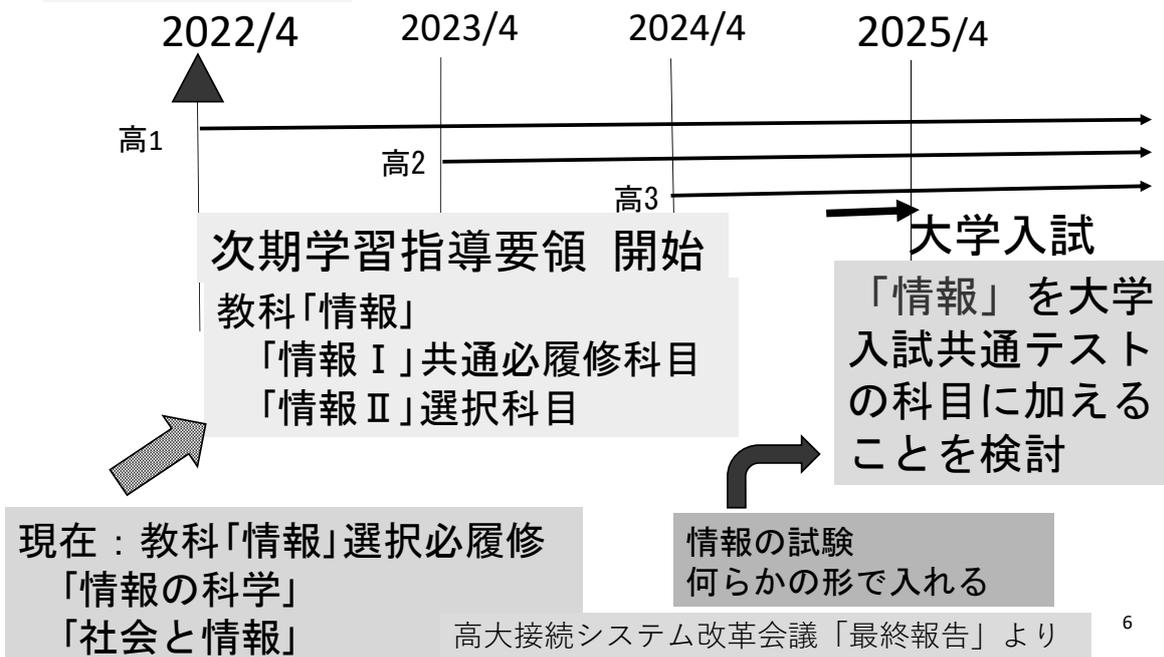
22年度から実施される新指導要領では、プログラミングや情報セキュリティーの基礎などを学ぶ「情報Ⅰ」が必修化される。情報モラル教育に加え、情報の信頼性や信憑性(しんぴようせい)を見極める能力の育成をめざす。17日の会議では民間議員が「大学入試で情報の試験の必須化」を求めたのに対し、林氏は「共通テストの科目として、各大学の判断で活用できるようにする」方針を示した。安倍晋三首相も「国語、数学、英語のような基礎的科目」として追加するよう求めた。文科省はコンピューターを使う方式のテストも検討するという。

共通テストは20年度から始まるが、新指導要領に対応するため、24年度に再び大きく変わる。文科省は21年度に、実施方針を公表する予定だ。

5

次期学習指導要領にもとづく大学入試

現在の小学6年生
より若い人が対象



6

教科「情報」におけるCBTを活用した試験の開発に向けた問題素案の作成について(依頼) 2018/7/17

大学入試センターでは、文部科学省が昨年7月に公表した「大学入学共通テスト実施方針」(平成29年7月13日)を踏まえ、中長期的な視野で、コンピュータベースの試験(CBT)に関する調査研究「統計理論と情報技術を用いた先端的試験技術の実証的研究(研究代表:大久保智哉准教授)」を実施しております。

また、2022年度から共通必修科目となる教科「情報」の科目「情報Ⅰ」の大学入学者選抜における位置づけについても議論が始まっているところです。

そこで、別紙のとおり、教科「情報」におけるCBTを活用した試験の開発に向け、モデル問題を作成して今後の検証に活用するため、具体的な問題素案を大学及び高校の教員から、広く募集することとしましたので、お知らせいたします。

7

大学入試センター 情報科試験実証試験の当面のスケジュール

- 2018年8月末 問題素案を募集
- 2018年秋 問題素案を基にモデル問題を作成
- 2019年2月頃 モデル問題を数校程度で検証
- 検証結果を踏まえて問題作成方針案を作成
- 2019年4月～ 問題作成方針案に基づき問題素案を募集
- 問題素案を基に試行問題案を作成
- 2020年2月頃 試行問題案を十校程度で検証

来年、ぜひ問題の提案にご協力ください

8

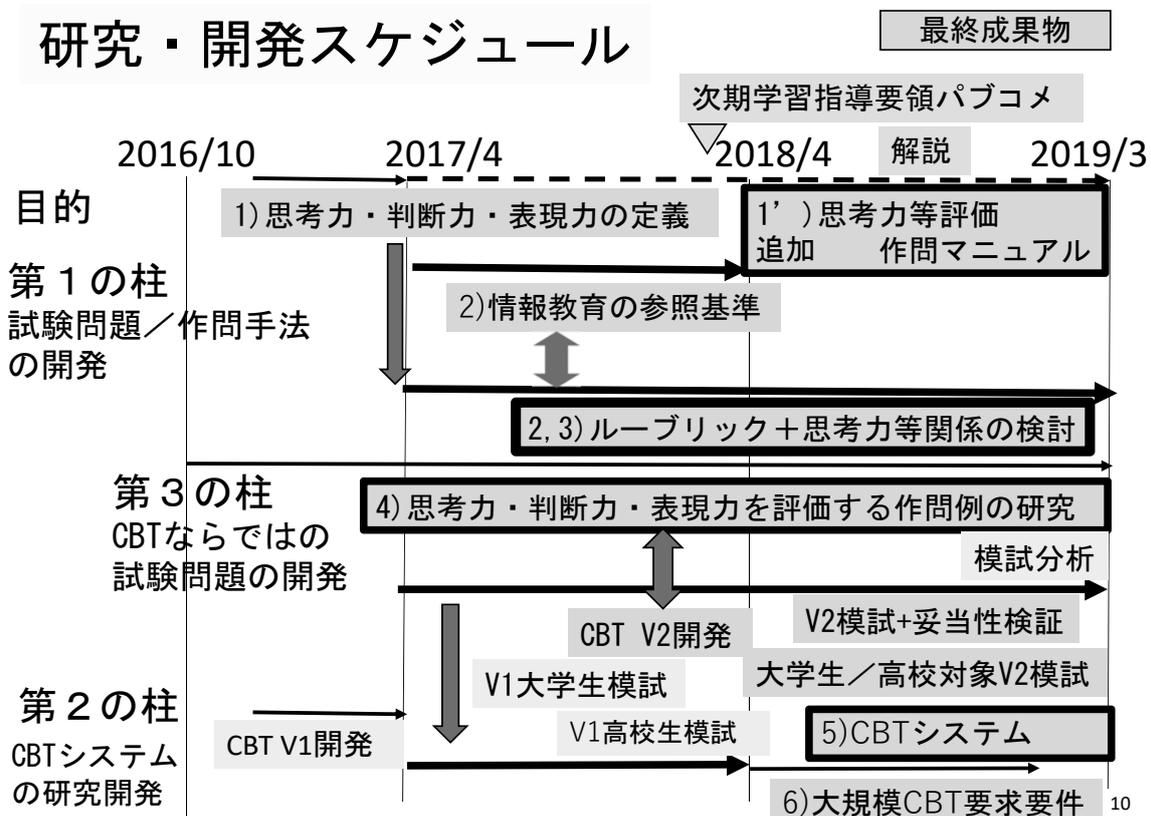
事業のポイント（情報分野）

- 高校の新学習指導要領（2022年度から学年進行で実施）の内容を対象とする
- 知識・技能を活用して課題を解決するために必要な思考力・判断力・表現力を評価する試験問題の作問方法の研究・開発する
- 成果を各大学の個別入試に普及させる

• CBT (Computer Based Testing)により思考力・判断力・表現力を評価する試験問題の幅を広げることが研究・開発する

9

研究・開発スケジュール



10

情報分野のアプローチの特徴

- 知識・技能を活用して課題を解決するために必要な思考力・判断力・表現力を体系的に評価する
 - 思考力・判断力・表現力とは？
 - どのように作問するか？
 - 作問マニュアルから作問
 - 情報Ⅰ 12項目 情報Ⅱ 12項目
 - これらを合計10分野に統合しループリック作成
- CBT (Computer Based Testing)システムの試作
 - 思考力・判断力・表現力の評価方法の幅が広がる
 - 大学生／高校生による実証実験

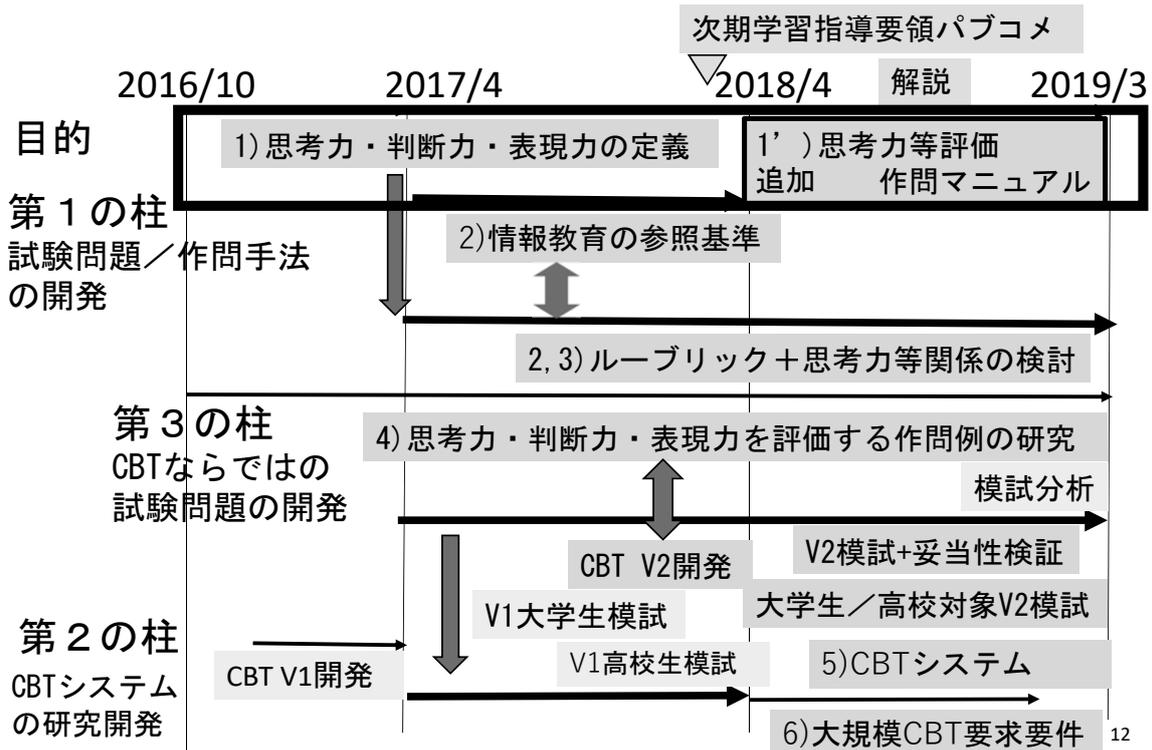
その10分野に内在する思考力等から作問

本シンポジウムのテーマ

11

思考力等をもとにした作問マニュアル

最終成果物



知識・技能を活用して課題を解決するために必要な思考力・判断力・表現力

思考力・判断力・表現力

buzzワード (buzzword)

実際には定義や意味があいまいな用語

評価対象なので、これらを定義しなければ試験問題がこれらの力を評価できているかを議論できない！？

13

思考力の定義（再掲）

(Tr) reading (自分にとって必ずしも馴染みのない) 記述を読んで意味を理解する力。

問題: 記法の定義やその定義を参照する記述の読解ができていることを見る問題。

(Tc) connection (一見関連が分からないところから) 結び付きを見出す力。

問題例: 多数の事項の中から結び付きを発見できるか見る設問。

(Td) discovery (Tc で結び付きを発見したものを含めた事項の集まりに関して) 直接に示されていない事柄を発見する力。

事柄としては、次のものが考えられる。

事項どうしの関連が持つ規則・規則性やトレードオフ。

事項に内在する問題・法則・原理。これらは「問題発見」「仮説構築」に相当する。

事項の特性や振舞いを説明する上で有用なモデル化や抽象化。

事項に対する現に記述されているのとは異なる視点。

事項が記述されている範囲(文書等) 外のものとの関連。

事項の記述・表現に内在する意図。

問題例: 事項の記述を与えた上で、上記のような新たな事柄を発見できるかを見る設問。

(Ti) inference (Tc で結び付きを発見したものやTd で発見したものを含めた) 事項・事柄の集まりに対し推論を適用する力。

問題例: 推論の正しさ判別を見たり、推論そのものを構築させる。

14

判断力の定義（再掲）

(Ju) judgement . (優先順位づけを含め) 複数の事項 (トレードオフを含む) の中から、規定した基準において上位ないし下位のものを選択する力。

基準としては、次のものが考えられる

個数、効率、金額などの工学的に合理的な指標

社会的、倫理的、道徳的な影響や重要度

制約条件を与えることで順位が変化するような指標 (セキュリティ、安全などエンジニアリングデザイン的な指標)

問題例: 設問によって与えられた事項や、Tc の結び付きの中から、Td で発見した事柄の中から、あるいはTi の推論の道筋の中から、正しいものや重要なものを選ぶ設問。必要に応じて前提とする状況や制約を付記する。

17

表現力の定義（再掲）

(Ex) Expression . (与えられた基準において有用な) 表現を構築/考案/創出する力。

基準としては、次のものが考えられる。

日本語記述としての適切性 (内容が過不足ない、把握しやすい提示順序、適切な接続関係の採用など)。

図や絵 (グラフや状態遷移図その他特定の図法によるもの、および一般的な模式図や絵の形のもの)、表などで事項を表現する場合の適切性。重要な事項が読み取りやすく表現されているか、アピールするかなど。

自分や他者の問題解決に資する表現としての適切性 (提示された問題の本質的な部分の選択や解決に至りやすい構造の選択など)。

プログラムなど処理手順記述としての適切性 (求める結果の出力や構文規則への合致など)。

自分と必ずしも前提が共通しない他者に理解可能な表現としての適切性 (コミュニケーション内容としての適切性)。

SNS やネットなどの場における行動の適切さ (誤解を生まない、他者に迷惑を掛けない、自分や他者にとって価値がある等)。

問題例: 設問によって与えられた事項や、Tc の結び付きについて、Td の発見した事柄について、あるいはTi の推論の道筋について、適切な表現を構築する設問。Tr の記法や定義 (所与のものまたは自分で定める) を適切に活用した記述も含む。必要に応じて前提とする状況や制約を付記する。

19

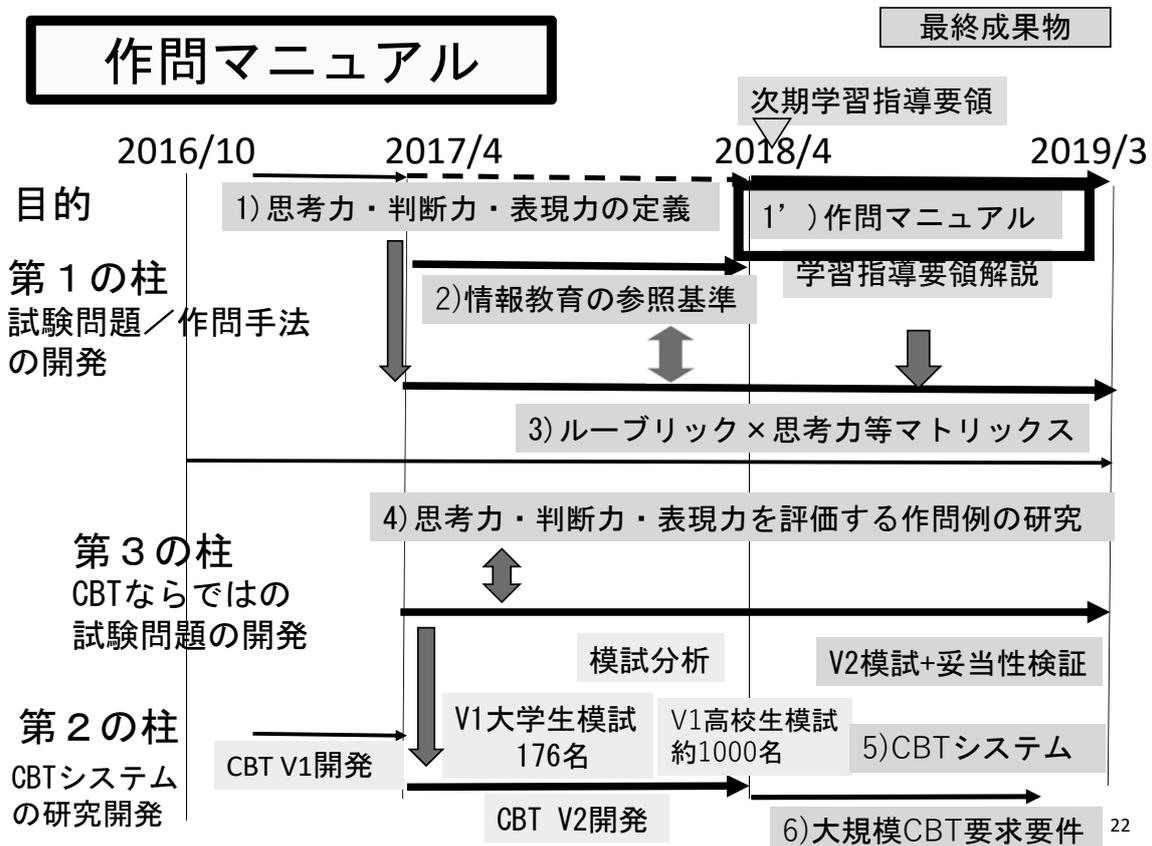
マクロな思考力

(Tm) Meta strategy - ここまでに挙げた個々の思考力・判断力・表現力を組み合わせて高次の課題解決を行う力。例としては次のものが挙げられる。

- ・ 有用な関連につながりそうな事項に着目して、記述を読み取る。(Tr)+(Tc)
- ・ 有用な発見につながりそうな事項に着目して、記述を読み取ったり、事項間のつながりを探索する。(Tr)+(Td)、(Tc)+(Td)
- ・ 有用な推論に必要とされそうな前提事項や、推論の帰結と相反する事項（背理法を用いる場合）に相当するものに狙いを定めて、記述を読み取ったり結び付きを見出したり直接に示されていない事柄を発見する。(Ti)+(Tr)、(Ti)+(Tc)、(Ti)+(Td)
- ・ 直接の推論では導けないが、複数の推論の帰結と前提のつながりを見出すことで可能となる推論の連鎖を見出す。(Tc)+(Ti)
- ・ 直接的に示されていないが適用可能な推論を発見し適用する。(Td)+(Ti)
- ・ 上記のそれぞれにおいて、複数の可能性がある場合に、有用度の高いものを判断し選択する。(Ju)+(Tx)+(Ty)
- ・ 与えられたものに基づいてよりよい表現を作り出すことを通じて、記述の読み取り、結び付きの発見、直接に示されていないものの発見を行なう。(Ex)+(Tr)、(Ex)+(Tc)、(Ex)+(Td)
- ・ 前記において、課題により適した表現を選択する。(Ju)+(Ex)+(Tx)

— 問題例：複数の Tr, Tc, Td, Ti, Ex, Ju を、取捨選択しつつ、必ずしも自明でないやり方で組み合わせ、求める結果に到達する筋道を構築させる設問。

21



22

思考力等の定義をもとにした作題マニュアル例

(Tr) reading (自分にとって必ずしも馴染みのない) 記述を読んで意味を理解する力
Tr-def-apply --- 定義の適用

1. 言葉や記号に対して意味を定義する(日常使われている意味とは異なる設問中だけのものであることを明確にする)。

2. 定義を適用する場面を提示して適用結果を答えさせ、正しい適用結果であるかを見る。

- 設問の形式は次のようなものが考えられる。
- 定義の適用結果を自由記述させる(ないし短冊形式で組み立てさせる)。
- 複数の事項について適用結果が互いに同じになるものを答えさせる。

23

(Tr-def-apply) 作題例: ポンチー民族が使う数

□ 問: 次の説明を読み、設問に答えよ。

ポンチー民族は、数をあらわすのに「ポン」で「1」を表し、必要な数だけ「ポン」を繰り返すことでその数を表し、「チー」でそこまでに表した数の2倍を意味させるものとする。(イメージ例なので、問題は完全なものではない。)

たとえば「ポンポン」は2、「ポンポンチー」は4、「ポンポンチーポン」は5を表す。

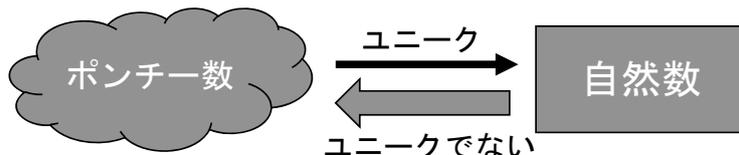
□ 設問: 次の表記が表す数を回答欄に記入しなさい。

(1) ポンチーポンチー ポン 1 チー 1×2 ポン $1 \times 2 + 1$ チー $(1 \times 2 + 1) \times 2 = 6$

(2) ポンポンチーチー

(3) ポンチーポンポンチー

□ 解答例: (1) 6 (2) 8 (3) 8



□ 解説: この作題例では、手順的な数値の表現方法を定義し、その定義が適用できることを見ている。定義そのものは読解的思考力により読み取るが、その解釈方法は手続き的な操作を求めるという点で情報科的な力も必要としている。

24

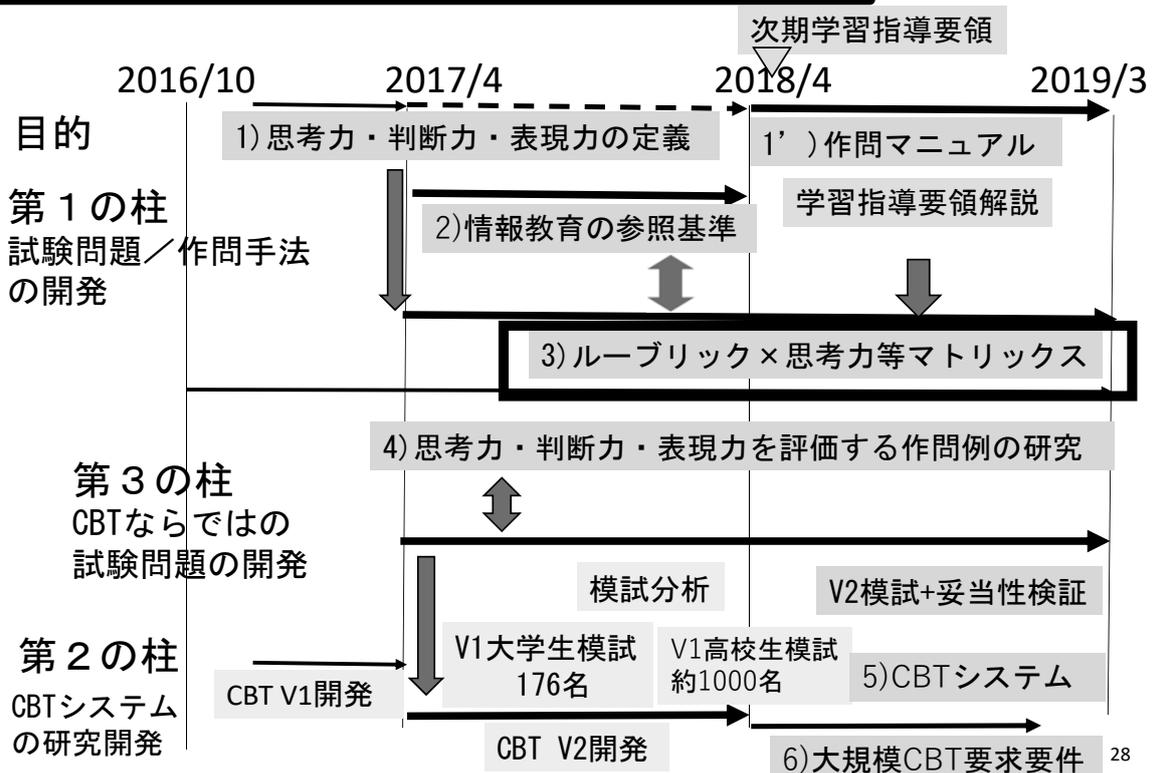
作題手順の例（すべてではない）

- Tr-def-apply - 定義の適用
- Tr-abst-conc - 抽象的記述へのあてはめ
- Tr-conc-abst - 具体的記述からの一般化
- Tr-extra-graph - 見慣れない図式の読み取り
- Tc-set-relation - 集合中の関連抽出
- Td-rule-tradeoff - 規則やトレードオフの発見
- Td-prob-law - 問題・法則・原理の発見
- Td-model-abst - モデル化と抽象化
- Td-diff-view - 異なる視点の発見
- Td-extern-rel - 記述と外部事項の関連発見
- Td-expr-intent - 記述・表現の意図の発見
- Td-judge-criteria - 判断において有効な基準の発見
- ...

26

ループリック×思考力等マトリックス

最終成果物



CBT (Computer Based Testing)

思考力・判断力・表現力を評価する
設問の幅が広がるはず！

Computer Based Testing System CBT-V2

29

- 「情報入門系科目」を履修した
東大・阪大の1年生ボランティアを
「情報 I」を履修した仮想高校生とみなし
2018年8月にCBT-V2実証実験を実施
 - ・ 問題の難易度は？
 - ・ 思考力・判断力・表現力を評価できているか？
 - ・ CBTシステムの使用感は？
- 2019年1～2月に高校生対象の実証実験
 - ・ 7高校 約1600名

30

試験概要

- 問題構成:
 - 問題2セット（合計60分）
 - 第1セット 小問 15題（30分）
 - 項目応答理論を想定
 - 第2セット 大問 2題（30分）
 - 受験者: 大学1年生176名（阪大/東大）
 - 高校生 約1600名 7高校

32

CBTシステムならではの出題

プログラミング部分の
ユーザインタフェース

プログラミング問題のCBT環境

- プログラムの完成版を一度で書くことは難しい
- プログラムの作成，実行，デバッグを繰り返す
- 基本命令（代入文，if then else文，while文）のレベルで大きな内容をプログラム化するのは難しい
 - 基本命令（釘，金槌，板）で犬小屋は作れるが，人が住む住居を作るのは大変である。
 - プレハブ工法的な作り方が必要である。
- ブラックボックス化が重要
 - 意味のあるプログラム断片（手続き／関数）を自ら作成する
 - プレハブ部品（部屋のユニット等）そのものを作成する
 - すでに存在するライブラリ関数を用いてプログラムを作成する
 - プレハブ部品を用いて住居（複雑な内容）を作成する
- 情報IIのデータサイエンス，他の科目のプログラム処理に使えるプログラム言語が好ましい

そのような解答環境をCBTシステムで提供したい！

盤面をロボットが進むプログラムを考える。ロボットは、次の3種類の動作が可能である。

- 「前進」：1マス前に進む。
- 「右回転」：現在の向きを右に90度変更する。移動はしない。
- 「左回転」：現在の向きを左に90度変更する。移動はしない。

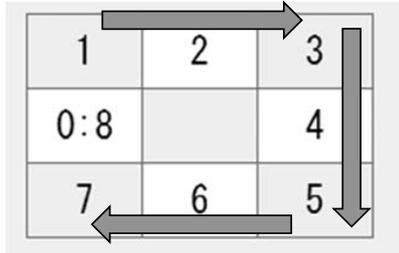
プログラムを作るときは、次の方法で命令を組み合わせる。

- プログラムは「スタート」から始まり、最初、ロボットは0に居て、図の上方向を向いている。
- プログラムを上下に並べると、上から順に対応する動作を行う。
- プログラムを「繰り返しN回」ではさむと、内側の動作をN回繰り返す。
- ロボットが盤面からはみ出すプログラムは、動作エラーとなる。

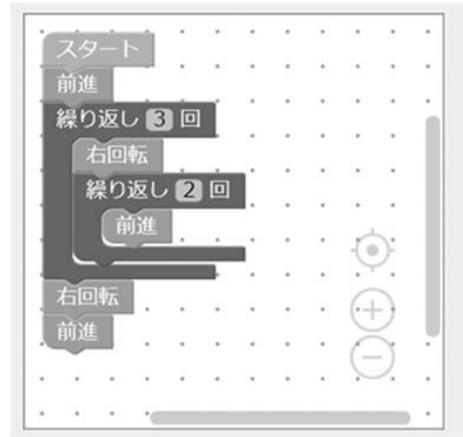
1	2	3
▲0:8		4
7	6	5

前右前前右前前右前前右前
と動かせばよいが、この中で
繰り返しできる部分を探し
それをループを用いて構成する
それを実行し、意図通りになるかを
確認できる

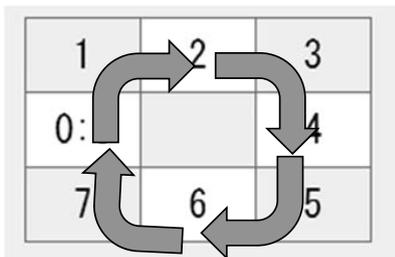
ループを見つける (1)



前右前前右前前右前前右前

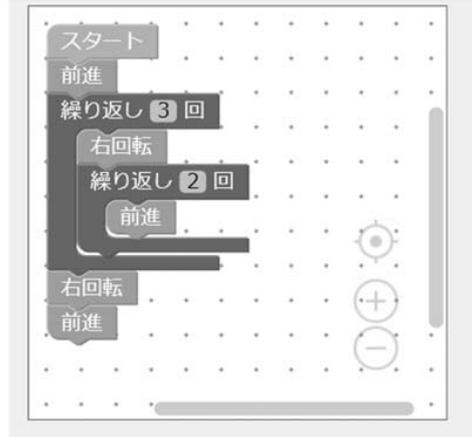


ループを見つける (2)



解はユニークでない

前右前前右前前右前前右前



普及活動

49

成果の普及に向けた取組（2018年度）

1. 全国大学入学者選抜研究連絡協議会（入研協）大会 イベント
大学入学者選抜改革エキスポ 2018年5月26日（土）@電通大
□New Education EXPO@東京ファッションビルタウン 2018年6月7日
□New Education EXPO@大阪マーチャンダイズマートビル 2018年6月15日
□日本情報科教育学会・全国大会・特別講演「大学入学者選抜改革推進委託事業における情報科のための思考力・判断力・表現力を評価する問題の作題手順の提案」 2018年6月23日@東京学芸大
□情報教育シンポジウム 2018年8月19日@水俣
ワークショップ 情報入試の『思考力をはかる問題』を作ってみよう
2. 大学関係者へ事業紹介 理工系情報学科・専攻協議会 2018年7月20日@金沢
3. 事業紹介 FIT（情報科学技術フォーラム）
2018年9月19～21日 福岡工大 効果が少ないと判断し実施せず
5. 本事業の第3回シンポジウム 2018年12月9日（日）@大阪学院大
6. 高校生対象のCBT-V2を用いた実証実験（30+30分版）
（2018年12月～2019年2月 高校のコンピュータ室 7校、約1000名）
7. 事業紹介 情報処理学会全国大会 2019年3月14日@福岡大学

50

今後の課題など

0.2	○	○	○	○
0.3	○	○	○	○
0.4	○	○	○	○
0.5	○	○	○	○
0.6	○	○	○	○
0.7	○	○	○	○
0.8	○	○	○	○
0.9	○	○	○	○
1.0	○	○	○	○
1.2	○	○	○	○
1.5	○	○	○	○

- 試験問題の検討
 - IRT（項目応答理論）利用の可能性
 - IRT向けの作問方法の検討
 - IRTで思考力・判断力を評価できるかどうかの検討
 - 多くの資料等を見て解答する設問の解答インターフェースの検討
 - 記述式および図等の解答インターフェースの検討
 - CBTならではの設問の検討
 - プログラムを記述する言語をどのようにするか

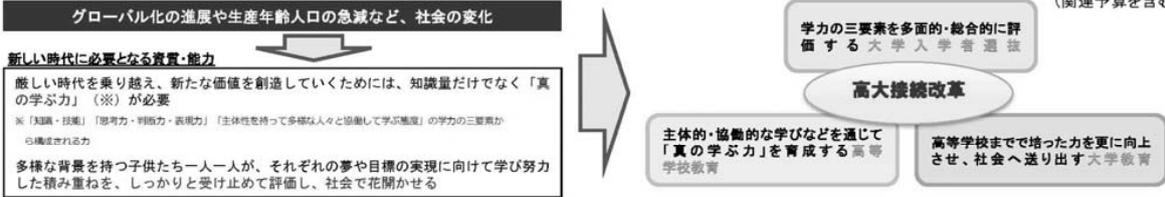
51

参考

52

高大接続改革の推進

平成28年度予算額(案) 50.5億円
(関連予算を含む)



大学教育改革	入口から出口まで質保証を伴った大学教育の実現	<ul style="list-style-type: none"> ● 大学教育再生加速プログラム(AP)「高大接続改革推進事業」:15億円【拡充】 <p>高等学校や社会との円滑な接続のもと、3つのポリシー（「アドミッション・ポリシー」「カリキュラム・ポリシー」「ディプロマ・ポリシー」）に基づき、入口から出口まで質保証の伴った大学教育を実現するため、各機軸テーマにおける取組の強化を図るほか、新規テーマとして、卒業段階でどれだけの力を身に付けたのかを客観的に評価する仕組みやその成果をより目に見える形で社会的に提示するための効果的な手法等を開発し、先進的なモデルとなる取組を支援する。</p>
大学入学者選抜改革	先進的の共同開発	<ul style="list-style-type: none"> ● 大学入学者選抜改革推進委託事業:3億円【新規】 <p>大学入学者選抜における「思考力等」や「主体性等」の評価の推進に向け、大学入学者選抜改革を進める上での課題についての調査・分析と、「思考力等」や「主体性等」をより適切に評価する新たな評価手法の調査研究について、受託機関と協力大学が協働して取り組む。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 人文社会分野、理数分野、情報分野の評価手法 ・ 面接や書類審査等教科・科目によらない評価手法
大学入学者選抜改革	共通テスト	<ul style="list-style-type: none"> ● 「大学入学希望者学力評価テスト(仮称)」フィージビリティ検証事業:1.4億円【拡充】 <p>平成32年度から実施する「大学入学希望者学力評価テスト(仮称)」について、十分な「知識・技能」の習得に加え、「思考力・判断力・表現力」を中心に評価するためのモデル問題の作成のほか、記述式やCBTの導入等に向けた実証的な検討を支援</p>
高等学校教育改革	高等学校基礎学力テスト(仮称)の導入検討等	<ul style="list-style-type: none"> ● 高校生の基礎学力の定着に向けた学習改善のための研究開発事業:1.1億円【拡充】 <p>「高等学校基礎学力テスト(仮称)」の導入に向けて、学習指導体制や教材開発等とともに生徒の基礎学力の定着度を把握して指導改善に活かすためのテスト手法等に関する研究開発</p>

※ 上記のほか、各大学の入学者選抜改革等の取組を支援(国立大学法人運営費交付金:20億円、私学助成(私立大学等改革総合支援事業):10億円)

「高大接続改革について」より

53

20

大学入学者選抜改革推進委託事業

平成28年度予算額(案) 3億円【新規】

背景課題

○ 高大接続改革を実現するためには、高等学校教育と大学教育の接続面である大学入学者選抜において、「学力の3要素」(※)を多面的・総合的に評価し、大学教育における質の高い人材育成につなげていくことが重要。しかし現状では、各大学の入学者選抜において、「思考力等」や「主体性等」の把握、評価が十分に行われていない。

(※ 学力の3要素:①知識・技能、②思考力・判断力・表現力等、③主体性を持って多様な人々と協働して学ぶ態度)

事業概要

「思考力等」や「主体性等」を評価する大学入学者選抜改革を効果的・効率的に推進するため、受託機関と協力大学の協働により、以下の調査研究を実施する。

- ① 各大学の入学者選抜改革における課題の調査分析及び分析結果を踏まえた改革の促進方策に関する調査研究
- ② 次期学習指導要領改訂(※)の方向性等も踏まえた「思考力等」をより適切に評価する教科・科目横断型・総合型の評価手法や、「主体性等」をより適切に評価する面接等の手法に関する調査研究

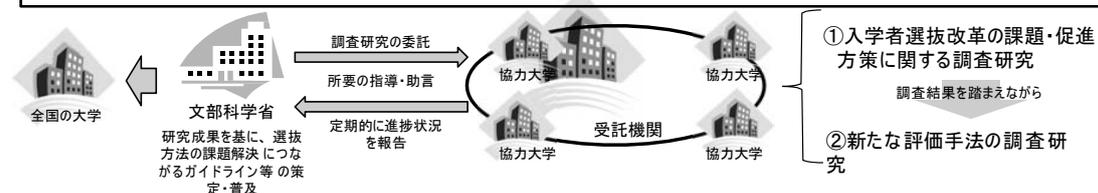
(※ 次期学習指導要領に向けて、国語科や地理歴史科、情報科等における必修科目の見直しや、数学と理科の知識や技能を総合的に活用する選択科目の設置などが検討されている。)

【対象となるテーマ】

- 人文社会分野、理数分野、情報分野の評価手法 (各1件)
- 面接や書類審査等教科・科目によらない評価手法 (1件) 計4件

事業成果

- 大学入学者選抜の改革を進める上での具体的な課題・問題点の抽出、解決策、改革促進方策の提示
- 多面的・総合的な評価を推進する新たな評価手法の蓄積・普及



22

54

文部科学省大学入学者選抜改革推進委託事業 公募要領の趣旨（2016年6月）

高大接続改革を実現するためには、高等学校教育と大学教育との間に位置する大学入学者選抜の改革が不可欠であり、各大学の入学者選抜において、「知識・技能」の十分な評価が行われるとともに、「思考力・判断力・表現力」や「主体性を持って多様な人々と協働して学ぶ態度」に関する評価がより重視されることとなるよう、改革を進める必要がある。

本事業は、各大学における大学入学者選抜改革を進める上での具体的な課題や問題点を整理するとともに、特に「思考力・判断力・表現力」や「主体性を持って多様な人々と協働して学ぶ態度」に関する多面的・総合的な評価を行うための実践的で具体的な評価手法を構築し、その成果を全国の大学に普及することにより、各大学の入学者選抜改革を推進するものである。

55

大学入学者選抜改革推進委託事業

本事業では、個別大学の入学者選抜において、「思考力・判断力・表現力」や「主体性を持って多様な人々と協働して学ぶ態度」に関する評価がより重視されることとなるよう、代表大学と連携大学等がコンソーシアムを組み、人文社会（国語科、地理歴史科・公民科）、理数、情報、面接・調査書等に関する評価手法の開発に取り組み、その成果を普及する。

○選定件数：5件

大学等数：21大学等（国立大学13、私立大学6、独法1、学会1）

（凡例）

人文社会分野（国語科）：北海道大学（代表大学）、東北大学、九州大学、長崎大学、大学入試センター
人文社会分野（地理歴史科・公民科）：早稲田大学（代表大学）、東京大学、一橋大学、同志社大学、関西学院大学

理数分野：広島大学（代表大学）、北海道大学、筑波大学、東京大学、東京工業大学、京都工芸繊維大学、九州大学、東京理科大学、早稲田大学

情報分野：大阪大学（代表大学）、東京大学、情報処理学会

主体性等分野：関西学院大学（代表大学）、大阪大学、大阪教育大学、神戸大学、早稲田大学、同志社大学、立命館大学、関西大学



56

終わり

ルーブリック開発の概略説明

松永賢次(専修大学ネットワーク情報学部)

情報学的アプローチによる「情報科」大学入学者選抜における評価手法の研究開発
第3回シンポジウム
「2025年度 高校教科「情報」入試を考える -思考力・判断力・表現力を評価する試験
問題の作問方法-

2

これまでの関連発表

- 2017年8月9日, 第10回全高情研
「共通教科情報科ルーブリックにおける思考・判断・表現の位置づけ」
<http://www.zenkojoken.jp/10tokyo/subcom1/>
- 2017年10月28日, 高校教科「情報」シンポジウム2017秋
「高等学校共通教科情報の学習項目に対するルーブリックの提案」
- 2017年11月26日, 本研究開発事業第2回シンポジウム
「2025年度 高校教科「情報」入試を考える -思考力・判断力・表現力の教育／評価方法とCBT化-」
「評価のためのルーブリックと作題例について」

今回の発表内容

- 本研究開発事業が、この1年間で活動してきた下記の内容を概観し、後ろの発表の導入とする。
- 新学習指導要領及び解説が公表されたことに伴い、その内容を確認した上で、
 - 分野を再整理した。
 - ルーブリックの記述を見直した。
- 作成したルーブリックが、思考力・判断力・表現力を測定する問題を出題することに適しているか調べるために、
 - 過去に多く出題してきた2分野(アルゴリズムとプログラミング、デジタル表現)を除く分野で、出題問題案を作成した。
 - 出題問題案が問うている思考力・判断力・表現力を確認した。

思考力・判断力・表現力の恣意的定義

思考力Tr	(自分にとって必ずしも馴染みのない)記述を <u>読んで意味を理解する力</u>
思考力Tc	(一見関連が分からないところから) <u>結び付きを見出す力</u>
思考力Td	(Tcで結び付きを発見したものを含めた事項の集まりに対して)直接に示されていない事柄を <u>発見する力</u>
思考力Ti	(Tc/Tdで発見したものを含めた)事柄・事項の集まりに対し <u>推論を適用する力</u>
判断力Ju	(優先順位付けを含め)複数の事柄の中から、 <u>与えられた基準において上位ないし下位のものを選択する力</u>
表現力Ex	(与えられた基準において有用な)表現を構築／考案／創出する力

久野靖: 思考力・判断力・表現力を測るには？

<http://www.ipsj.or.jp/magazine/9faeag0000005a15-att/58-8peta.pdf>

思考力・判断力・表現力の恣意的定義(詳細1)

Tr-definition	定義形式の記述を読んで意味を理解する力
Tr-narrative	叙述文を読んで内容を理解する力
Tr-abstraction	抽象的記述と具体的記述の対応を理解する力
Tr-graphical	図的表現と説明を読み内容を理解する力
Tc-indirection	要素に対して何らかの規則を適用した結果に基づく結び付きを見出す力
Td-ruletradeoff	事項どうしの関連が持つ規則・規則性やトレードオフを発見する力
Td-problaw	事項に内在する問題・法則・原理を発見する力(問題発見、仮説構築)
Td-modelabst	事項の特性や振舞いを説明する上で有用なモデル化や抽象化を発見する力
Td-diffview	事項に対する現に記述されているのとは異なる視点を発見する力

思考力・判断力・表現力の恣意的定義(詳細2)

Td-external	事項が記述されている範囲(文書等)外のものとの関連を発見する力
Td-exprintent	事項の記述・表現に内在する意図を発見する力
Td-judgecriteria	事項の集まりに対する判断において有効・有用な基準を発見する力
Ti-correctness	提示された推論の正しさを判断し、また正しくないならその箇所を指摘する力
Ti-inference	適切な推論を行い正しい結論に到達する力
Ti-construction	目的とする結論に向けて推論の筋道を構築する力
Ju-ordering	与えられた基準における順位付けを判断する力
Ex-description	有用な文章記述を構築する力
Ex-graphical	有用な図的表現を構築する力

新学習指導要領 情報 I 情報社会の問題解決

	知識・理解	思考力・判断力・表現力
ア	情報やメディアの特性を踏まえ、情報と情報技術を活用して問題を発見・解決する方法を身に付けること。	目的や状況に応じて、情報と情報技術を適切かつ効果的に活用して問題を発見・解決する方法について考えること。
イ	情報に関する法規や制度、情報セキュリティの重要性、情報社会における個人の責任及び情報モラルについて理解すること。	情報に関する法規や制度及びマナーの意義、情報社会において個人の果たす役割や責任、情報モラルなどについて、それらの背景を科学的に捉え、考察すること。
ウ	情報技術が人や社会に果たす役割と及ぼす影響について理解すること。	情報と情報技術の適切かつ効果的な活用と望ましい情報社会の構築について考察すること。

新学習指導要領 情報 I コミュニケーションと情報デザイン

	知識・理解	思考力・判断力・表現力
ア	メディアの特性とコミュニケーション手段の特徴について、その変遷も踏まえて科学的に理解すること。	メディアとコミュニケーション手段の関係を科学的に捉え、それらを目的や状況に応じて適切に選択すること。
イ	情報デザインが人や社会に果たしている役割を理解すること。	コミュニケーションの目的を明確にして、適切かつ効果的な情報デザインを考えること。
ウ	効果的なコミュニケーションを行うための情報デザインの考え方や方法を理解し表現する技能を身に付けること。	効果的なコミュニケーションを行うための情報デザインの考え方や方法に基づいて表現し、評価し改善すること。

新学習指導要領 情報 I コンピュータとプログラミング

	知識・理解	思考力・判断力・表現力
ア	コンピュータや外部装置の仕組みや特徴, コンピュータでの情報の内部表現と計算に関する限界について理解すること。	コンピュータで扱われる情報の特徴とコンピュータの能力との関係について考察すること。
イ	アルゴリズムを表現する手段, プログラミングによってコンピュータや情報通信ネットワークを活用する方法について理解し技能を身に付けること。	目的に応じたアルゴリズムを考え適切な方法で表現し, プログラミングによりコンピュータや情報通信ネットワークを活用するとともに, その過程を評価し改善すること。
ウ	社会や自然などにおける事象をモデル化する方法, シミュレーションを通してモデルを評価し改善する方法について理解すること。	目的に応じたモデル化やシミュレーションを適切に行うとともに, その結果を踏まえて問題の適切な解決方法を考えること。

新学習指導要領 情報 I 情報通信ネットワークとデータの利用

	知識・理解	思考力・判断力・表現力
ア	情報通信ネットワークの仕組みや構成要素, プロトコルの役割及び情報セキュリティを確保するための方法や技術について理解すること。	目的や状況に応じて, 情報通信ネットワークにおける必要な構成要素を選択するとともに, 情報セキュリティを確保する方法について考えること。
イ	データを蓄積, 管理, 提供する方法, 情報通信ネットワークを介して情報システムがサービスを提供する仕組みと特徴について理解すること。	情報システムが提供するサービスの効果的な活用について考えること。
ウ	データを表現, 蓄積するための表し方と, データを収集, 整理, 分析する方法について理解し技能を身に付けること。	データの収集, 整理, 分析及び結果の表現の方法を適切に選択し, 実行し, 評価し改善すること。

ルーブリックの対象とする共通教科情報の分野(情報 I との比較)

提案ルーブリック分野(2018)	新学習指導要領 情報 I
法／制度・倫理	情報社会の問題解決 ア
メディアとコミュニケーション	情報社会の問題解決 イ
情報デザインとコンテンツ	情報社会の問題解決 ウ
コンピュータの仕組み	コミュニケーションと情報デザイン ア
デジタル表現	コミュニケーションと情報デザイン イ
アルゴリズムとプログラミング	コミュニケーションと情報デザイン ウ
シミュレーション	コンピュータとプログラミング ア
ネットワークの仕組み	コンピュータとプログラミング イ
情報システムとデータベース	コンピュータとプログラミング ウ
データ分析	情報通信ネットワークとデータの利用 ア
情報セキュリティ	情報通信ネットワークとデータの利用 イ
	情報通信ネットワークとデータの利用 ウ

ルーブリックの対象とする共通教科情報の分野(前年度提案との比較)

提案ルーブリック分野(2018)	2017/11提案
法／制度・倫理	法／制度・倫理
メディアとコミュニケーション	メディアとコミュニケーション
情報デザインとコンテンツ	コンピュータの仕組みと活用
コンピュータの仕組み	データ表現
デジタル表現	アルゴリズム
アルゴリズムとプログラミング	プログラミング
シミュレーション	モデル化
ネットワークの仕組み	シミュレーション、最適化
情報システムとデータベース	ネットワークの仕組みと活用
データ分析	情報システム
情報セキュリティ	データの分析
	問題認識

本研究開発事業で提案しているルーブリック 例:「アルゴリズムとプログラミング(A/P)」

1-1	与えられたA/Pの記述を認識できる	詳細に記述された対象に対して、知識を利用し、TJL、確認してEできる。
1-2	与えられたA/Pの動作をトレースできる	
2-1	与えられたA/Pの動作を説明できる	詳細に記述された対象と目的に対して、知識を利用し、TJEL、目的を達成できる。
2-2	与えられたA/Pの動作が指示と相違する場合にその相違を修正できる	
2-3	与えられたA/Pを、指示された動作になるように修正できる	
3	目的に応じた機能を満たすA/Pを設計・作成できる	与えられた目的を達成できるように、知識を応用し、TJEできる。
4	目的に応じた機能・要求をより良く満たすA/Pを設計・作成できる	評価・改善できる。
5	設計・作成したA/Pおよびその過程を評価し改善することができる	

対象領域の言葉で記述することで、解釈が容易になる番号が大きいほど、より高いTJEが必要となることを想定している

本研究開発事業で提案しているルーブリック 例:「アルゴリズムとプログラミング(A/P)」

1-1	与えられたA/Pの記述を認識できる	別の軸として以下の軸が考えられる
1-2	与えられたA/Pの動作をトレースできる	
2-1	与えられたA/Pの動作を説明できる	
2-2	与えられたA/Pの動作が指示と相違する場合にその相違を修正できる	
2-3	与えられたA/Pを、指示された動作になるように修正できる	
3	目的に応じた機能を満たすA/Pを設計・作成できる	<ul style="list-style-type: none"> • どのような文法事項を使用できるか(知識の多さ) • どのようなライブラリを使用できるか(知識・スキルの多さ) • どのような対象・目的のA/Pを作るのか(対象の大きさ、複雑さなど) • どのような計算概念のA/Pなのか(概念の理解の容易さ)
4	目的に応じた機能・要求をより良く満たすA/Pを設計・作成できる	
5	設計・作成したA/Pおよびその過程を評価し改善することができる	

本シンポジウムでの提案問題

- これまで多く作題してきた2分野は除く
- 作題のネタのレベル程度の提示
 - 出題できるまで詰めたものではない。
 - 情報Ⅰの範囲を想定しているが、「高校では教えていない」「難しすぎる」等への対応は詰めていない
 - 教えている範囲の内容に変えて出題できるだろう、という解釈をしていただきたい
- すべてのルーブリック段階を対象にできているわけではない
 - 中程度レベルを中心に
 - 最低レベルは、知識を問う問題になりがち
 - 高いレベルは、時間をかけた記述式問題が想定される

提案ルーブリック分野

法／制度・倫理

メディアとコミュニケーション

情報デザインとコンテンツ

コンピュータの仕組み

デジタル表現

アルゴリズムとプログラミング

シミュレーション

ネットワークの仕組み

情報システムとデータベース

データ分析

情報セキュリティ

提示フォーマット

- この後の一連の発表では、以下の内容を含めるようにしている
- ルーブリックのレベル
- そのルーブリックを満たす問題内容
- 提案した問題を解くために必要となる
 - 知識想定(学習指導要領または同解説から)
 - 思考力・判断力・表現力の恣意的定義の詳細レベル

今回の作題問題から作成した TJEとの対応表からわかること

- 19の詳細TJEは, カバーされている。
- 思考力Tr
 - すべてのレベルで出現している。
 - Tr-definitionは, 現在は低いレベルにしか出現していない
- 思考力Tc
 - 大部分が2-1以上に出現している。
- 思考力Td
 - 大部分が2-2以上に出現している。
- 判断力Ju
 - 2-2以上に出現している。
- 思考力Ti
 - Ti-inferenceは1から出現しているが, 他は2-1以上
- 表現力Ex
 - すべてのレベルで出現している。

今回の作題問題から作成した TJEとの対応表からわかること

- レベル1
 - 思考力Tr, 思考力Ti (Ti-inference), 表現力Ex
- レベル2-1
 - 思考力Tr, 思考力Tc, 思考力Ti, 表現力Ex
- レベル2-2以上
 - 思考力Tr, 思考力Tc, 思考力Td, 思考力Ti, 判断力Ju, 表現力Ex

法/制度・倫理	1 法/制度・倫理に関する記述を理解し、質問に答えられる		2 法/制度・倫理に関する記述を具体的な場面に適用して考えることができる		3 与えられた目的を満たす規則/制度・倫理基準を提案できる	4-1 法/制度・倫理に関してジレンマがある状況において、優先度を考慮して判断できる	4-2 多くの人が合意できる規則/制度・倫理基準を提案できる
メディアとコミュニケーション	1-1 与えられたメディアに関する質問に答えられる	1-2 与えられたメディアの性質、特徴などについて説明できる	2 与えられたメディアを用いて、その特徴を生かしたコミュニケーションができる	3 与えられたメディアを用いて、コミュニケーションのために有効な方法を設計できる	4 与えられた目的に沿って複数のメディアを効果的に組み合わせる方法を設計できる	5 デザイン・制作したコンテンツを発信した場合の効果や影響を考慮し、改善できる	
情報デザインとコンテンツ	1 与えられたコンテンツが表現する情報や社会への役割を認識できる	2-1 与えられたコンテンツが表現する情報デザインの考え方や手法を理解し、説明できる	2-2 与えられたコンテンツが表現する情報デザインと合致しているか評価し、改善できる	3 伝達したい情報を、目的に応じてコンテンツとしてデザイン・制作できる	4 コミュニケーションの目的に応じて、より効果的なコンテンツの情報をデザインを考慮、制作できる	5 デザイン・制作したコンテンツを発信した場合の効果や影響を考慮し、改善できる	
コンピュータの仕組み	1-1 コンピュータのハードウェア（本体及び周辺装置）・ソフトウェアの機能に関する質問に答えられる	1-2 コンピュータのハードウェア（本体及び周辺装置）・ソフトウェアが動作する仕組みを説明できる	2-1 コンピュータのハードウェア（本体及び周辺装置）・ソフトウェアの性質・特徴を説明できる	2-2 指示に従ってコンピュータのハードウェア（本体及び周辺装置）・ソフトウェアを構成できる	3 与えられた目的に従ってコンピュータのハードウェア（本体及び周辺装置）・ソフトウェアを構成できる	4 与えられた目的をより良く満たすコンピュータのハードウェア（本体及び周辺装置）・ソフトウェアを構成できる	
デジタル表現	1-1 与えられたデジタル表現に関する質問に答えられる	1-2 与えられた方法でデジタル表現を生成・変換できる	2 与えられたデジタル表現について説明できる		3 目的に応じて適切なデジタル表現を選択できる		
アルゴリズムとプログラミング	1-1 与えられたアルゴリズム・プログラムの記述を認識できる	1-2 与えられたアルゴリズム・プログラムの動作をトレースできる	2-1 与えられたアルゴリズム・プログラムの動作を説明できる	2-2 与えられたアルゴリズム・プログラムの動作が指示と相違する場合にその相違を修正できる	3 目的に応じた機能を満たすアルゴリズム・プログラムを設計・作成できる	4 目的に応じた機能・要求をより良く満たすアルゴリズム・プログラムを設計・作成できる	5 設計・作成したアルゴリズム・プログラムおよびその過程を評価し改善することができる

シミュレーション (モデル化含む)	1-1 与えられたモデルとそ のシミュレーション方 法に関する質問に答え られる	1-2 与えられたモデルを与 えられたシミュレー ション方法によって、 小さい例に対して手計 算したり、表計算など によって実行したりす ることができる	2-1 与えられたモデルとそ のシミュレーション方 法について説明できる	2-2 与えられたモデルもし くはシミュレーション 方法を、指示された目 的に沿うように修正で きる	3 与えられた目的に沿っ てモデルを構築し、そ のシミュレーション方 法を設計し実行できる	4 与えられた尺度により 良いモデルを構築した り、より良いシミュ レーション方法を設計 したりすることができる
ネットワーク の仕組み	1-1 ネットワークの構成と その構成要素に関する 質問に答えられる	1-2 与えられたネットワーク の動きをトレースで きる	2-1 与えられたネットワー クの性質、特徴、問題 点などを説明できる	2-2 与えられたネットワー クを、指示された機能 を持つように修正でき る	3 与えられた機能を満た すネットワークを設計 できる	4 与えられた機能・要求 をより良く満たすネッ トワークを設計できる
情報システム とデータベース (情報シス テム)	1-1 与えられた情報システ ムに関する質問に答え られる	1-2 与えられた情報システ ムの利用方法を説明で きる	2 与えられた情報システ ムの利便性と問題点を 説明できる		3 示された目標に応じ た、情報システムの改 善案を提案できる	4 示された課題に対し て、目標の設定を含め て、情報システムをデ ザインできる
情報システム とデータベース (データ ベース)	1-1 与えられたデータベー スへの問い合わせに関 する質問に答えられる	1-2 与えられたデータベー スにどのよう問い合わせ られる	2-1 与えられたデータベー スの利点と問題点を説 明できる	2-2 与えられたデータベー スの問題点を修正でき る	3 示された課題に対し て、データベースを作 成できる	4 示された課題に対し て、目標の設定を含め て、データベースをデ ザインできる
データ分析	1-1 データを収集し整理・ 整形することができる	1-2 整理・整形されたデー タに対して、指定され た方法でモデル化や データ処理を行うこと ができる	2-1 モデル化やデータ処理 によって、データを解 釈・表現することができる	2-2 異なる目的に沿って、 指定されたモデル化や データ処理の方法を適 切に変更・拡張し、 データを解釈・表現す ることができる	3 データのより効果的な 解釈・表現のために、 モデル化やデータ処理 の方法を比較して、よ り適切なものを選択す ることができる	4 モデル化やデータ処理 の結果を評価し、モデ ル化や処理、解釈・表 現の方法を改善するこ とができる
情報セキュ リティ	1-1 情報セキュリティに関 する記述を読んで、質 問に答えられる	1-2 情報セキュリティを確 保する方法を実行でき る	2-1 情報セキュリティを確 保する方法を説明でき る	2-2 示された情報セキュリ ティを確保する方法 を、指示された条件に あわせて修正できる	3 与えられた目標にそつ て、既存の情報セキュ リティ手段を選択し、 活用できる	4 情報セキュリティのレ ベルを向上させるため に、情報セキュリティ 手段を改善できる

	法/制度・倫理	メディアとコミュニケーション	情報デザインとコンテンツ	コンピュータの仕組み	シミュレーション (モデル化含む)	ネットワークの仕組み	情報システム (情報システム)	情報システムとデータベース (データベース)	データ分析	情報セキュリティ
Tr-definition	1 2	1-2 2		1-2	1-1 1-2	1-1				
	4-1 4-2		2-2 3	1-2 2-1 2-2 3 4	2-1 2-2 3 4	1-1 1-2 2-1 4	2-1 3 4	2-2 3 4	1-1 1-2 2-1	
Tr-narrative										
	1 2 4-2	1-1 2						1-2		
Tr-abstraction										
		1-2 4	1 2-1			1-2 2-2			1-1 2-1	
Tr-graphical										
		3	2-1	2-1 4	2-1				1-1 2-1	
Tc-indirection										
	4-1 4-2		1 2-1			2-2				
Td-ruletradeoff										
	4-2			1-2	2-2 3 4			2-2 3 4	2-1	
Td-problaw										
	3 4-2				3				1-2 2-1 2-2	
Td-modelabst										
	4-2	4								
Td-diffview										
	4-2	3	3			2-1	3 4	3 4		
Td-external										

		法/制度・倫理	メディアとコミュニケーション	情報デザインとコンテンツ	コンピュータの仕組み	シミュレーション (モデル化含む)	ネットワークの仕組み	情報システムとデータベース (情報システム)	情報システムとデータベース (データベース)	データ分析	情報セキュリティ
Td-exprintent	事項の記述・表現に内在する意図を発見する力。			2-2 4					1-1 2-1		
Td-judgecriteria	事項の集まりに対する判断において有効・有用な基準を発見する力。	3 4-1 4-2		5					2-2		
Ti-correctness	提示された推論の正しさを判断し、また正しくないならその箇所を指摘する力。			2-2 5							
Ti-inference	適切な推論を行い正しい結論に到達する力。	1 4-2	4		1-2 4	2-2 3 4	3 4	2-1		1-1 1-2 2-1	
Ti-construction	目的とする結論に向けて推論の筋道を構築する力。	4-1 4-2				2-1 3		2-1 3 4	2-2		2-1
Ju-ordering	与えられた基準における順位付けを判断する力。	4-1 4-2		3	2-2 3		2-2 4				
Ex-description	有用な文章記述を構築する力。	4-1 4-2	1-1 1-2 3				2-1	2-1 3 4	2-1	2-1	
Ex-graphical	有用な図的表現を構築する力。			4 5			3		2-2 3 4	1-1 1-2	
Ex-programming	適切なプログラムを構築する力。					1-2 3			1-2		

メディアとコミュニケーション

稲葉利江子（津田塾大学）

情報処理学会 大学入学者選抜改革推進委託事業

1

■ 新学習指導要領1/2

(1) 情報社会の問題解決

情報と情報技術を活用した問題の発見・解決の方法に着目し、情報社会の問題を発見・解決する活動を通して、次の事項を身につけることができるように指導する。

【知識及び技能】

- 情報やメディアの特性を踏まえ、情報と情報技術を活用して問題を発見・解決する方法を身につけること。

【思考力、判断力、表現力】

- 目的や状況に応じて、情報と情報技術を適切かつ効果的に活用して問題を発見・解決する方法について考えること。

情報処理学会 大学入学者選抜改革推進委託事業

2

2

■ 新学習指導要領2/2

(2) コミュニケーションと情報デザイン

メディアとコミュニケーション手段及び情報デザインに着目し、目的や状況に応じて受けてにわかりやすく情報を伝える活動を通して、次の事項を身につけることができるように指導する。

【知識及び技能】

- メディアの特性とコミュニケーション手段の特徴について、その変遷も踏まえて科学的に理解すること。

【思考力、判断力、表現力】

- メディアとコミュニケーション手段の関係を科学的に捉え、それらを目的や状況に応じて適切に選択すること。

■ ルーブリック

1-1 与えられたメディアに関する質問に答えられる

1-2 与えられたメディアの性質、特徴などについて説明できる

2 与えられたメディアを用いて、その特徴を生かしたコミュニケーションができる

3 与えられたメディアを用いて、コミュニケーションのために有効な方法を設計できる

4 与えられた目的に沿って複数のメディアを効果的に組み合わせた方法を設計できる

■ ルーブリック1-1

1-1 与えられたメディアに関する質問に答えられる

- A 画像をデジタル化するには、大きく2種類の方法がある。
- ・ヒットマップ方式
 - ・ベクトル方式
- それぞれ、どのように画像を表現する形式か説明しなさい。
- B 「メディア」とは媒介という意味であり、幅広い意味で利用されている。例えば、「マスメディア」「パーソナルメディア」「ネットワークメディア」「エンターテインメントメディア」などのカテゴリーに分類できる。以下の多様なメディアを上記4つのカテゴリーに分類しなさい。

映画、テレビ、SNS、雑誌、音楽、ジェスチャー、ゲーム

■ ルーブリック1-2

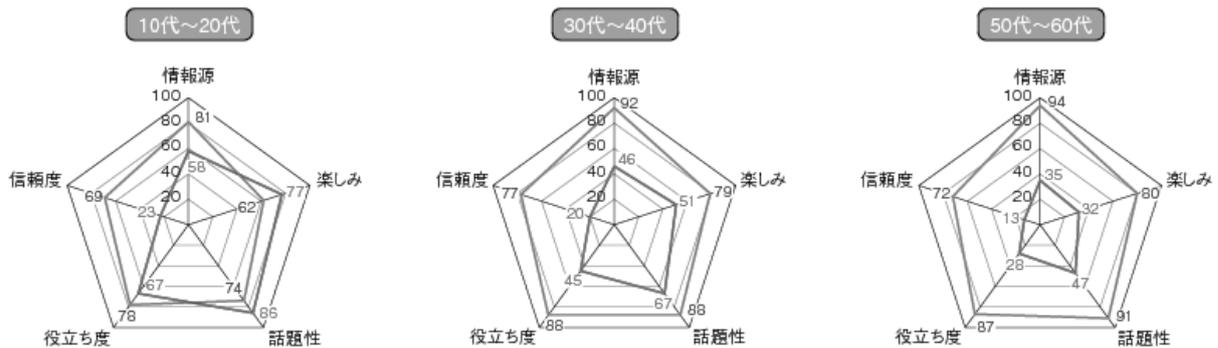
1-2 与えられたメディアの性質、特徴などについて説明できる

- A 静止画像データの圧縮方式の特徴のうち、適切なものを選びなさい。
- A) 可逆符号化方式で圧縮したファイルのサイズは、非可逆符号化方式よりも小さくなる
 - B) 可逆符号化方式では、圧縮率は伸張後の画像品質に影響しない
 - C) 非可逆符号化方式では、伸張後の画像サイズが元の画像よりも小さくなる
 - D) 非可逆符号化方式による圧縮では、圧縮率を変化させることはできない

■ ルーブリック1-2

1-2 与えられたメディアの性質、特徴などについて説明できる

B 次のグラフは年代別に、「情報源」「信頼度」「役立ち度」「話題性」「楽しみ」の5つの観点から「新聞・雑誌」および「ソーシャルネットワーク」を調査結果をもとにグラフにしたものである。



引用：平成24年情報通信白書，総務省

赤線と青線がそれぞれ何を表しているのか、また、その特徴を説明しなさい。

■ ルーブリック2

2 与えられたメディアを用いて、その特徴を生かしたコミュニケーションができる

A 次の状況において利用する画像形式として最適なものを選びなさい。

- ① ロゴなどのイラストで、特に単色ベタ面を多く含む平坦な画像
- ② 多くの色数を必要とする写真で圧縮保存する画像

A) BMP B) GIF C) JPEG D) MP3

■ ルーブリック2

2 与えられたメディアを用いて、その特徴を生かしたコミュニケーションができる

B 人と人とのコミュニケーションには、通信の特性により以下のように分類することができる。

	同期型コミュニケーション	非同期型コミュニケーション
1対1	①	④
1対多	②	⑤
多対多	③	⑥

以下の条件で他者とコミュニケーションをとる際に、どの形態にあたりますか。

- (1) お世話になった先生に手紙を書いてポストに投稿する
- (2) 一斉に緊急地震速報を通知し避難を促す
- (3) ネット上の掲示板で環境問題について議論を行う
- (4) 大阪と東京の学校のクラスをつないで、授業中に交流する

■ ルーブリック3

3 与えられたメディアを用いて、コミュニケーションのために有効な方法を設計できる

A ある画像をスキャナで取り込み圧縮を行わない形式の画像ファイルにしたところ、サイズがおよそ12,000KBであった。このとき、24ビットカラー、300ppiの設定であった。

- (1) 同じ画像を取り込む際に、設定を16ビットカラーで72ppiに変更した。サイズは、およそどのくらいのサイズになるか？
- (2) メールに添付しファイルを送付したいため、3,000KBまで画像を圧縮したい。24ビットカラーのままとした場合、解像度は、何ppiの設定にすればよいか？

■ ルーブリック3

3 与えられたメディアを用いて、コミュニケーションのために有効な方法を設計できる

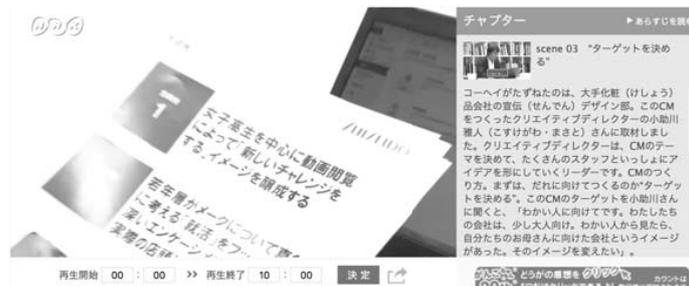
B 学園祭で講演会を開催することになった。
会場は300名が入ることができる教室を確保したため、聴衆を集めるための広報活動をしなければならない。
このとき、どのようなメディアを用いて、広報活動をすればよいか提案をなさい。

■ ルーブリック4

4 与えられた目的に沿って複数のメディアを効果的に組み合わせた方法を設計できる

A A先生は、担当している授業の学生向けに、インターネット上で利用できる学習教材を開発することにした。
内容は、「コンピュータの仕組み」を学ぶ教材である。
学習教材を作成する上で、必要と考えられるマルチメディア要素を考え、その特徴と理由を説明しなさい。

参考例：NHK for School , メディアタイムズ



<http://www.nhk.or.jp/sougou/times/>

■ ルーブリック4

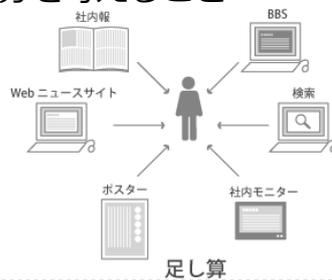
4 与えられた目的に沿って複数のメディアを効果的に組み合わせた方法を設計できる

B これから商品Aの広告担当をすることになったとする。「メディアミックス」と「クロスメディア」の違いを考えながら、それぞれの特徴を生かしたマーケティング手法を提案しなさい。

メディアミックス

ターゲットにいかに多くの情報を届けるのか？

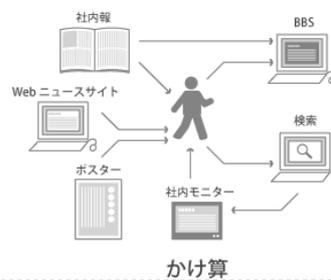
→メディア配分を考えること



クロスメディア

ターゲットをいかに動かすか？

→情報導線を考えること



■ 各問題と思考力・判断力・表現力

ルーブリック	問題区分	思考力・判断力・表現力	知識・技能
1-1	A	Ex-description	画像の特性
	B	Tr-abstraction	CM*の特性
1-2	A	Tr-definition	画像の特性
	B	Tr-graphical , Ex-description	CM*の特性
2	A	Tr-definition	画像形式の特性
	B	Tr-abstraction	コミュニケーションの形式
3	A	Tc-indirection	画像の特性
	B	Tc-indirection , Ex-description	CM*の特性
4	A	Tr-graphical , Ti-inference	マルチメディアの種類とそれぞれの特性
	B	Tr-graphical , Ti-inference	CM*の種類とそれぞれの特性

*CM:コミュニケーションメディア

「情報デザインとコンテンツ」 に準じた問題案

高橋尚子（國學院大學）
伊藤一成（青山学院大学）

指導要領での記述内容（情報Ⅰ）

(2) コミュニケーションと情報デザイン

- ・メディアとコミュニケーション手段及び情報デザインに着目し、目的や状況に応じて受け手に分かりやすく情報を伝える活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

- ・(イ) 情報デザインが人や社会に果たしている役割を理解すること。
- ・(ウ) 効果的なコミュニケーションを行うための情報デザインの考え方や方法を理解し表現する技能を身に付けること。

イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。

- ・(イ) コミュニケーションの目的を明確にして、適切かつ効果的な情報デザインを考えること。
- ・(ウ) 効果的なコミュニケーションを行うための情報デザインの考え方や方法に基づいて表現し、評価し改善すること。

指導要領での記述内容（情報Ⅱ）

(2) コミュニケーションとコンテンツ

- 多様なコミュニケーションの形態とメディアの特性に着目し、目的や状況に応じて情報デザインに配慮し、文字、音声、静止画、動画などを組み合わせたコンテンツを協働して制作し、様々な手段で発信する活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

- (イ) 文字、音声、静止画、動画などを組み合わせたコンテンツを制作する技能を身に付けること。
- (ウ) コンテンツを様々な手段で適切かつ効果的に社会に発信する方法を理解すること。

イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。

- (イ) 情報デザインに配慮してコンテンツを制作し、評価し改善すること。
- (ウ) コンテンツを社会に発信したときの効果や影響を考え、発信の手段やコンテンツを評価し改善すること

「情報デザインとコンテンツ」 ループリック項目と出題の観点

	ループリック項目	出題の観点
1	与えられたコンテンツが表現する情報や社会への役割を認識できる	ピクトグラム、イラスト、グラフ、ポスター、動画、音声などのコンテンツの意味や役割を説明できる
2-1	与えられたコンテンツが表現する、情報デザインの考え方や手法を理解し、説明できる	ポスターやスライドなど複数の情報が入ったコンテンツの要素やレイアウトを説明できる
2-2	与えられたコンテンツが表現する情報デザインが、伝達したい情報と合致しているか評価し、改善できる	文字情報から作成した表などを比較して、漏れや間違いがないか、デザインに誤解されやすすくないか指摘する
3	伝達したい情報を、目的に応じてコンテンツとしてデザイン・制作できる	知らない情報を相手に、適切につたわるように情報を整理して、表現できる
4	コミュニケーションの目的に応じて、より効果的なコンテンツの情報デザインを考え、制作できる	伝える相手に合わせて、必要な情報にアクセスできるようデザインし、レイアウトできる
5	デザイン・制作したコンテンツを発信した場合の効果や影響を考え、評価し、改善できる	すでにあるWebサイトやポスターなどについて、効果や影響の有無を考え、指摘する

指導要領での定義

「コンテンツ」とは

- 目的や状況に応じて文字, 音声, 静止画, 動画などを組み合わせて制作したもの、例えば、Webページやポスター、スライドなどである。

「情報デザイン」とは

- 効果的なコミュニケーションや問題解決のために、情報を整理したり、目的や意図を持った情報を受け手に対して分かりやすく伝達したり、操作性を高めたりするためのデザインの基礎知識や表現方法及びその技術のことである。

▶ 5

第3回シンポジウム

1. 与えられたコンテンツが表現する情報や社会への役割を認識できる（問題案）

【問】 次の(1)から(3)のコンテンツが表現する情報、および社会での役割を述べよ。

(1)



(2)



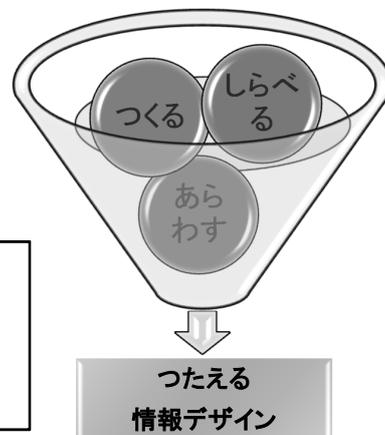
(3)



(回答のポイント)
イラスト、図の形、色
使い、それらの組み合
わせ方などを判断して
説明する

TJE: Tr-graphical
Td-ruletradeoff

【問】 次の情報デザインの図が表す意味を説明せよ。



▶ 6

第3回シンポジウム

<出題のアイデア>

- ▶ 題材として、次のようなものが考えられる
 - ▶ アプリケーションや情報端末などの操作方法を提示し、実際に操作を記録する
 - ▶ 警告表示や注意表示を提示し、意味と役割を解答させる
 - ▶ FAQなど疑問に対する回答が書かれたWebページの情報を理解し、解決する
 - ▶ 生き物の飼い方、ゴミの出し方、知らない場所へのアクセス方法などの情報から、自分が実際行うべきことを理解し、役割を解答させる
 - ▶ CBTを使用するなら、さまざまな内容を15秒程度の映像で見せて、その意味と役割を解答させる

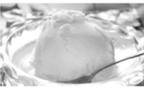
▶ 7

第3回シンポジウム

2-1与えられたコンテンツが表現する情報デザインの考え方や手法を理解し、説明できる（問題案）

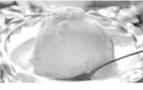
【問】文化祭で販売する商品のポスター案AとBの2種類を作成した。「アイスクリームとプリン両方を売りたい」場合、より適切な方を選び、その理由をのべよ。

**地元素材を生かした
自然の旨みスイーツ**

<p>桃のアイスクリーム 1200円(税別)</p> <p>桃の甘酸っぱさと果肉がたまらない音、桃の産地だったことから、当時の品種を再生し、しゃきしゃきした桃の果肉を入れ、甘味、酸味両方の旨みを活かしたアイスクリームです。</p>  <ul style="list-style-type: none"> ・ 内容量 120g×6個入り ・ 賞味期限 製造日より1か月 ・ 冷凍保存 	<p>桃のふわふわプリン 1100円(税別)</p> <p>桃の甘酸っぱいソースがたまらない音、桃の産地だったことから、当時の品種を再生し、桃の濃縮ソースをかけた、甘味と酸味が楽しめるやわらかなプリンです。</p>  <ul style="list-style-type: none"> ・ 内容量 90g×6個入り ・ 賞味期限 製造日より14日 ・ 冷蔵保存
---	--

A

**地元素材を生かした
自然の旨みスイーツ**

<p>桃のアイスクリーム</p>  <p>桃の甘酸っぱさと果肉がたまらない音、桃の産地だったことから、当時の品種を再生し、しゃきしゃきした桃の果肉を入れ、甘味、酸味両方の旨みを活かしたアイスクリームです。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 内容量 120g×6個入り ・ 賞味期限 製造日より1か月 ・ 冷凍保存 <p style="text-align: right;">1200円(税別)</p>	<p>桃のふわふわプリン</p>  <p>桃の甘酸っぱいソースがたまらない音、桃の産地だったことから、当時の品種を再生し、桃の濃縮ソースをかけた、甘味と酸味が楽しめるやわらかなプリンです。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 内容量 90g×6個入り ・ 賞味期限 製造日より14日 ・ 冷蔵保存 <p style="text-align: right;">1100円(税別)</p>
---	---

B

(回答のポイント)
Bを選択
理由として、横2段に同じ順に、同じ量で情報を掲載している点に気づくこと

TJE: Tr-graphical
Tc-indirection
Td-ruletradeoff

▶ 8

第3回シンポジウム

2-2与えられたコンテンツが表現する情報デザインが、伝達したい情報と合致しているか評価し、改善できる（問題案）

【問】市民マラソン大会の概要を記した文章から、Webページで公開する内容を表に作成したところ、情報の記載漏れと間違い、書き方の不統一があった。記載漏れと間違いと不統一の箇所を指摘しなさい。

市民マラソン大会の概要

- ▶ マラソンの開始は、種別ごとに、車いすランのスタートが8時15分、一般のマラソンとファンランのスタートを8:30とします。マラソン全体の終了は12時です。
- ▶ 車いすランは5Kmで、参加資格は高校生以上、30分以内にゴールできることを条件とします。定員は50名、参加費は3000円です。
- ▶ マラソンは、フルマラソンで42.195Km、参加資格は、18歳以上、6.5時間以内にゴールできることです。競技者200名、一般は10000名で募集します。
- ▶ ファンランは、5Kmを70分以内で走れる、中学生以上なら誰でも参加できます。2000名の応募で締め切ります。
- ▶ 参加費は、マラソンが10000円で、ファンランは、中学生2000円、高校生以上3000円とします。

▶ 9

第3回シンポジウム

2-2 間違ったWebページの例と指摘

▶ 市民マラソン大会の概要



種別	資格	定員	制限時間	参加料
車いすマラソン	高校生以上	50名	30分	3000円
マラソン	競技者	200名	6.5時間	10000円
	一般	1万名		
ファンラン	中学生	200名	70分	3000円
	高校生以上	2000名		2000円

（回答のポイント）

- 記載漏れ・・・スタート時間
- 間違い・・・マラソンの競技者の定員を200名にするファンランの参加料が中学生と高校生以上を逆にする
- 表記の統一・・・マラソンの一般の定員が漢数字であるマラソンの制限時間の単位が違う
- 色分けのし方で、セルを結合したためにわかり難くなっている

TJE: Tr-narrative
Ti-correctness
Td-exprintent

▶ 10

第3回シンポジウム

3 伝達したい情報を目的に応じてコンテンツとしてデザイン・制作できる（問題案）

【問】セパタクローというスポーツを、4枚のスライドで相手にわかりやすく説明するために、適切な情報に分け、スライドの順番を考えなさい。

- ① 説明から、情報を4つに分けたとき、その内容につけるタイトル（見出し）を書いてください。
- ② まず、セパタクローがイメージでき、深く理解できるように、4つの情報を並べ替えてください。
- ③ 4つの情報を、文字と合わせて使うと効果が高くなる適切な表現方法をそれぞれ選択しなさい。

＜選択肢＞ イラスト 写真 音声 動画

例) セパタクローの説明(日本セパタクロー協会から)

▶ セパタクローの「セパ」はマレー語で「蹴る」、「タクロー」はタイ語で「(藤で編んだ)ボール」と云う意味で、セパタクローは2つの言葉の合成語であり、ネットをはさんで足や腿または頭を使ってボールを相手コートに返しあう競技でバレーボールに似たゲームである。セパタクローのルーツは、9世紀の昔から東南アジアの全国各地で伝えられてきた伝統スポーツである。ボールは12の穴と20の交点を持つよう編み重ねた球形のもので、プラスチックで作られている。ボールの円周は、男子用が0.41m～0.43m、女子用では0.42m～0.44mとなっています。重量は、男子が170g～180g、女子用が150g～160gである。

▶ 11

第3回シンポジウム

3 回答例とポイント

① 4つに分けた例

- A) 言葉の意味
- B) 競技の特徴
- C) 歴史
- D) ボールのこと

② まずイメージがわかるように並べ替えた例

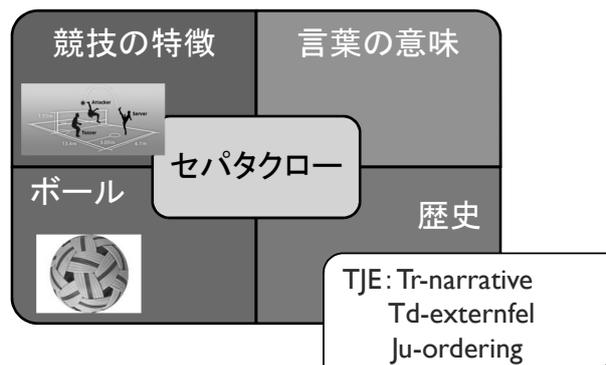
B) ⇒ A) ⇒ D) ⇒ C)

(回答のポイント)

- ①文章から4つに分類できること
- ②イメージをつかんでもらうには、何を始めに伝えればいいのか、
- ③説明するものによって、追加する表現技法を選ぶか

③ 文字と組み合わせる表現技法の例

- A) 言葉の意味 …イラスト
- B) 競技の特徴 …動画
- C) 歴史 …イラスト
- D) ボールのこと …写真



▶ 12

第3回シンポジウム

4 コミュニケーションの目的に応じてより効果的なコンテンツの情報デザインを考え、制作できる（問題案）

【共通入試や一般入試の出題としては、制作環境や時間制限があるので、AO入試などでの利用が可能である】

【問】マラソン大会の案内をWebで発信する場合、次のような情報の要素で構成するとき、参加者の目線で、どこに、どのように配置するとよいか、提案してください。

<情報の要素>

- ・写真はサイズの変更ができる。
- ・別に、種別ごとの詳細なページが用意しており、リンクボタンがある。

（回答のポイント）

タイトルを上部におき、参加者が種目を選択しやすいようにレイアウトする

マラソン詳細へ

ファンラン詳細へ

車いす 詳細へ

市民マラソン大会

●12月8日(日)8時スタート:小雨決行

●コース:岸辺川(高校橋から大学橋)

種別の応募資格・参加料など一覧

マラソン写真

ファンラン写真

車いすマラソン写真

主催:
後援:
問合せ先:

応募方法

- ・Web応募はこちらへ
- ・応募用紙(ダウンロード)

<回答のさせ方>

回答場所に、罫線の入った用紙(画面)を用意し、要素を並べさせる

TJE: Ex-graphical
Td-exprintent
Td-diffview

▶ 13

第3回シンポジウム

5 デザイン・制作したコンテンツを発信した場合の効果や影響を考え、評価し、改善できる

【共通入試や一般入試の出題としては、制作環境や時間制限があるので、AO入試などでの利用が可能である】

【問】高校の特徴を紹介するWebページを次のように構成して、デザインした。これから受験する中学生の目線で見たとときの改善の提案をしてください。

キミを待ってるぜ!
大大高校

●私達の高校は歴史が古く.....

クラブ活動

かわいい先輩たち

年間行事

施設 教育方針 入試案内 進路 アクセス

（回答のポイント）

タイトルのイメージがどうか、トップに文章がたくさんある、入試案内が小さい、特徴がわかるか、など

<出題のアイデア>

既存のWebサイトやポスターなどのコンテンツを見て、情報のつたわり方や効果、影響を考え、改善の提案をする

TJE: Td-judgecriteria
Ti-correctness
Ex-graphical

▶ 14

第3回シンポジウム

2025 年度高校教科「情報」入試を考える

—思考力・判断力・表現力を評価する

試験問題の作問方法—

法 / 制度・倫理 辰己 丈夫



2018 年 12 月 9 日 大阪学院大学

法 / 制度・倫理 情報 I における学習指導要領の記述

(1) 情報社会の問題解決

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

- (イ) 情報に関する法規や制度, 情報セキュリティの重要性, 情報社会における個人の責任及び情報モラルについて理解すること。
- (ウ) 情報技術が人や社会に果たす役割と及ぼす影響について理解すること。

(1) 情報社会の問題解決

イ 次のような思考力, 判断力, 表現力等を身に付けること。

- (イ) 情報に関する法規や制度及びマナーの意義, 情報社会において個人の果たす役割や責任, 情報モラルなどについて, それらの背景を科学的に捉え, 考察すること。
- (ウ) 情報と情報技術の適切かつ効果的な活用と望ましい情報社会の構築について考察すること。

法 / 制度・倫理

法 / 制度・倫理

1. 法 / 制度・倫理に関する記述を理解し、質問に答えられる
2. 法 / 制度・倫理に関する記述を具体的な場面に適用して考えることができる
3. 与えられた目的を満たす規則 / 制度・倫理基準を提案できる
- 4-1. 法 / 制度・倫理に関してジレンマがある状況において、優先度を考慮して判断できる
- 4-2. 多くの人が合意できる規則 / 制度・倫理基準を提案できる

1. 法 / 制度・倫理に関する記述を理解し、質問に答えられる

問題

次の選択肢から、もっとも誤っているものを選び。

- (1) 何が違法かを知らないとしても、違法行為は有罪になる。
- (2) 国の法律に書かれていなくても、都道府県の条例によって違法行為となる場合がある。
- (3) 個人同士が契約して、ある行為を義務（債権）とした場合、法令に違反しても、契約が優先する。
- (4) 警察や当事者が、法律に照らし合わせて違法と判断しても、裁判を経ないと違法と認定されない。
- (5) 法令に違反していなくても、所属する集団や地域の慣習に反する行為は、なるべく行わないほうがよい。

正解: (3), Tr-definition, Tr-abstraction, Ti-inference

問題

次の選択肢から、もっとも誤っているものを選び。

- (1) 著作権法は、著作物の利用に関する権利を定めている。
- (2) 特許法は、発明や工夫の利用に関する権利を定めている。
- (3) 商標法は、商品やサービスを示すマークや文字列の利用に関する権利を定めている。
- (4) 不正アクセス禁止法は、虚偽のデータなどの不正なデータを利用することを禁止することを定めている。
- (5) 個人情報保護法は、生存する個人を特定することができる情報の利用目的や用途に関する権利を定めている。

正解: (4), Tr-definition, Tr-abstraction

2. 法 / 制度・倫理に関する記述を具体的な場面に適用して考えることができる

問題

次の選択肢から、もっとも誤っているものを選び。

- (1) 生存する個人の名前と住所の組は、個人情報に該当する。
- (2) 著作権者に無許可でアップロードされている絵画の画像をダウンロードしても違法ではない。
- (3) ある有名な企業のロゴマークを、自社のポスターに用いると、商標法で訴えられる可能性がある。
- (4) 自分が考えた文章を、他者が勝手に公開した場合は、著作者人格権の侵害として訴えることができる。

正解: (2), Tr-definition, Tr-abstraction

3. 与えられた目的を満たす規則 / 制度・倫理基準を提案できる

問題

ある人が、ある駅の前で写真を撮影し、その写真を、SNS で公開した。関連する法律について記した以下の選択肢の中から、もっとも正しいものを選び。

- (1) 撮影場所の所在地の公表の可否は、著作権法が関係する。
- (2) 背景に写っている人の画像の公表の可否は、個人情報保護法が関係する。
- (3) 背景に写っている自動車の車名の公表の可否は、商標法が関係する。
- (4) 背景に写っている建物の写真の公表の可否は、著作権法が関係する。
- (5) 撮影したカメラの特許を利用した写真の公表の可否は、特許法が関係する。

正解: (2), Td-modelabst, Td-judgecriteria

4-1. 法 / 制度・倫理に関してジレンマがある状況において、優先度を考慮して判断できる

問題（記述）

人命尊重を、もっとも優先すべきである、という前提において、著作権法では違法だが人命を救うことができる状況を記述せよ。

Tr-narrative, Td-ruletradeoff, Ti-construction, Td-judgecriteria, Ju-ordering, Ex-description

4-2. 多くの人が合意できる規則 / 制度・倫理基準を提案できる

問題（記述）

ある授業で、先生が「君たちに見せたい動画教材があるんだけど、学校のコンピュータ教室では学校が定めたルールがあって、動画サイトへのアクセスが禁止されているので、見ることができない」と言った。

- (1) この「ルール」が制定されている理由はなにか。次の単語をなるべく多く用いて、80文字以内で記せ。 教育目的、私的利用、動画サイト、区別
- (2) この先生がすすめる動画を、学校のコンピュータ教室で見せるために、どのようにすればよいか。
 - (a) ルールを変更しないでできる方法を考えよ。
 - (b) 既存のルールに追加する新しいルールを記せ。

正解としてよい例: (1) 学校の設備は教育目的での利用に限定されている。動画サイトには、教育目的でない動画が多く、また、教育目的の動画だけを区別してフィルタリングすることはできないため。(2) (a) 例 1 先生は動画を合法的に購入あるいはダウンロードして、動画サイトを用いずに見せる。(a) 例 2 教卓のパソコンに限って動画サイトにアクセスできるようにし、そのパソコンは生徒はログインできないようにする。(b) 動画サイトを見る生徒は、教育目的の動画しか見ないことという誓約書を提出する。違反時の罰則も作る。

Tr-narrative, Tr-abstraction, Td-ruletradeoff, Td-problow, Td-modelabst, Td-diffview, Td-externfel, Td-judgecriteria, Ti-inference, Ti-construction, Ju-ordering, Ex-description,

4-2. 多くの人が合意できる規則 / 制度・倫理基準を提案できる

問題（記述）

すでに描かれた有名な絵画を題材として、人工知能によって新しい画像を作成する際に、現状で不備がある法制度を指摘し、改善案を提案せよ。

【高い評価となる条件】次の各項の指摘は有用である。「(1) 現行法を把握していること。(2) 現時点での人工知能ができることを把握していること。(4) 著作権法によって絵画の価値を保護できること指摘してること。」このもとに、不足している条件や、ジレンマ（トレードオフ）、芸術産業のエコシステムなどの関係を説明できること。

Tr-narrative, Tr-abstraction, Td-ruletradeoff, Td-problow, Td-modelabst, Td-diffview, Td-externfel, Td-judgecriteria, Ti-inference, Ti-construction, Ju-ordering, Ex-description,

情報システムと データベース

松永賢次（専修大学）

中野由章（神戸市立科学技術高等学校）

情報 I における学習指導要領の記述

(4) 情報通信ネットワークとデータの活用

情報通信ネットワークを介して流通するデータに着目し、情報通信ネットワークや情報システムにより提供されるサービスを活用し、問題を発見・解決する活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 知識及び技能

(イ) データを蓄積、管理、提供する方法、情報通信ネットワークを介して情報システムがサービスを提供する仕組みと特徴について理解すること。

イ 思考力、判断力、表現力等

(イ) 情報システムが提供するサービスの効果的な活用について考えること。

ループリック

	情報システム	データベース
1-1	与えられた情報システムに関する質問に答えられる	与えられたデータベースへの問い合わせに関する質問に答えられる
1-2	与えられた情報システムの利用方法を説明できる	与えられたデータベースにどのように問い合わせたらよいか答えられる
2-1	与えられた情報システムの利便性と問題点を説明できる	与えられたデータベースの利点と問題点を説明できる
2-2		与えられたデータベースの問題点を修正できる
3	示された目標に応じた、情報システムの改善案を提案できる	示された課題に対して、データベースを作成できる
4	示された課題に対して、目標の設定を含めて、情報システムをデザインできる	示された課題に対して、目標の設定を含めて、データベースをデザインできる

ループリックの内容例（情報システム）

	ループリック	内容例
1-1	与えられた情報システムに関する質問に答えられる	
1-2	与えられた情報システムの利用方法を説明できる	ユースケースや画面遷移図などを使用して、ユーザとシステムのやりとりを記述させる。
2	与えられた情報システムの利便性と問題点を説明できる	情報システムの構成要素とその関連を記述させる。機能要求、非機能要求の内のいくつかの観点から良い点と悪い点を列挙させる。
3	示された目標に応じた、情報システムの改善案を提案できる	機能要求、非機能要求の内のいくつかに関する改善目標に対して、情報システムの改善案を記述させる。
4	示された課題に対して、目標の設定を含めて、情報システムをデザインできる	情報システムにより実現できるTobeを描かせる。

ルーブリックの内容例（データベース）

	データベースルーブリック	内容例
1-1	与えられたデータベースへの問い合わせに関する質問に答えられる	与えられた関係データベースへの、問い合わせ文が与え、問い合わせ結果を選択させる。
1-2	与えられたデータベースにどのように問い合わせたらよいか答えられる	与えられた関係データベースへの、問い合わせ結果を与え、問い合わせ文を記述／選択させる。
2-1	与えられたデータベースの利点と問題点を説明できる	テーブルを示し、その問題点を指摘させる。
2-2	与えられたデータベースの問題点を修正できる	テーブルを正規化させる。
3	示された課題に対して、データベースを作成できる	一からテーブルを設計・作成させる。
4	示された課題に対して、目標の設定を含めて、データベースをデザインできる	目標とそれにあったテーブルを設計させる。

データベース作題例

あるデータベースには、次のような機能がある

- 選択
 - 条件に合ったレコードだけを抽出する
 - 例) 選択 性別 男
- 射影
 - 指定した項目だけを抽出する
 - 例) 射影 顧客番号 顧客名 会員種別
- 結合
 - 複数のテーブルを結合する
 - 例) 結合 顧客テーブル 貸出テーブル

1-1 与えられたデータベースへの問い合わせに関する質問に答えられる

1-2 与えられたデータベースにどのように問い合わせたらよいか答えられる

選択 性別 男 ⇔

顧客番号	顧客名	性別	会員種別	住所
2002003	赤松誠	男	月額B	大阪府
2003001	山中大地	男	月額B	兵庫県
2004001	蒲生徹	男	月額B	滋賀県
2004002	伊達悠斗	男	月額A	滋賀県
2004008	北条秀雄	男	月額A	栃木県
2005003	藤堂英樹	男	月額B	奈良県
2005004	島津義雄	男	月額B	新潟県
2005009	池田三郎	男	月額A	山梨県
2007003	榊原匠	男	月額A	兵庫県

射影 顧客番号 顧客名 会員種別 ⇔

顧客番号	顧客名	会員種別
2002003	赤松誠	月額B
2003001	山中大地	月額B
2004001	蒲生徹	月額B
2004002	伊達悠斗	月額A
2004008	北条秀雄	月額A
2005003	藤堂英樹	月額B
2005004	島津義雄	月額B
2005009	池田三郎	月額A
2007003	榊原匠	月額A

関連するTJE Tr-abstraction, Ex-programming

関連する知識・技能 データを蓄積、管理、提供する方法。データを表現、蓄積するための表し方。

2-1 与えられたデータベースの利点と問題点を説明できる

N君は、テーブルを分割せずに1つの大きなテーブルを用意して、そこに「貸出番号、顧客番号、顧客名、性別、会員種別、住所、貸出月、貸出日、商品番号、分野、タイトル」の各項目を設定する方がよいと考えた。
この場合の利点と問題点を指摘せよ。

関連するTJE Ti-inference, Ex-description

関連する知識・技能 データを蓄積、管理、提供する方法。データを表現、蓄積するための表し方。

2-2 与えられたデータベースの問題点を修正できる

1つの大きなテーブルを用意して、そこに「貸出番号、顧客番号、顧客名、性別、会員種別、住所、貸出月、貸出日、商品番号、分野、タイトル」の各項目を設定した場合の問題点を改善するために、テーブルを再設計せよ。

- 顧客テーブル
 - 顧客番号、顧客名、性別、会員種別、住所
- 貸出テーブル
 - 貸出番号、顧客番号、貸出月、貸出日、商品番号
- 商品テーブル
 - 商品番号、分野、タイトル

関連するTJE Tr-narrative, Td-problaw, Ti-construction, Ex-graphical

関連する知識・技能 データを蓄積、管理、提供する方法。データを表現、蓄積するための表し方。

3 示された課題に対して、データベースを作成できる

図書係のN君は、学校図書館司書のY先生から次のような話を聞いた。「図書館では、誰が、どの本を、いつ借りて、いつ返す予定なのか、また、その本がいつ返却されたのかを管理する必要があるんだ。」

これらを管理できる図書貸出データベースをつくる場合、どのような項目が必要で、それをどのようなテーブルにすべきか設計せよ。

関連するTJE Tr-narrative, Td-problaw, Td-external, Ti-construction, Ex-graphical

関連する知識・技能 データを蓄積、管理、提供する方法。データを表現、蓄積するための表し方。

4 示された課題に対して、目標の設定を含めて、データベースをデザインできる

図書係のN君は、学校図書館司書のY先生から次のような依頼を受けた。

「N君はさあ、コンピュータ得意だよ。今の図書貸出のやり方だと棚卸しや集計が大変で、ミスも多いから困っているんだ。こんなことができればいいと思う項目を書き出してみただけだけど、これで図書貸出システムみたいなのつくってくれないかな。」このデータベースでどのようなテーブルを用意すべきか提案し、その理由を説明せよ。

関連するTJE Tr-narrative, Td-problaw, Td-external, Ti-construction, Ex-graphical, Ex-description

関連する知識・技能 データを蓄積、管理、提供する方法。データを表現、蓄積するための表し方。

情報システム作題例

情報システム 問題例

2-1 与えられた情報システムの利用方法を説明できる

X高校の購買では、パンの購入の行列が長くできることから、前日までに、スマホを使って買いたいパンの予約をするシステムを構築することとした。そのシステムの利用の流れについて記述しなさい。

(実際には、項目の順序を並べ替えて正しいものとする形式)

関連するTJE Tr-narrative, Ti-construction, (Ex-description)

関連する知識・技能 情報通信ネットワークを介して情報システムがサービスを提供する仕組みと特徴

情報システム 問題例

3 示された目標に応じた、情報システムの改善案を提案できる

問1

スマートフォンから利用できるオンラインサービスにおいて、スマートフォンに内蔵されているGPSで得られたデータを活用することで、より利便性が高まると考えられるサービスを、以下の中から3つ選びなさい。

レストラン検索 書籍検索 電車の乗り換え
電子支払い タクシー配車 小包配達状況問い合わせ

問2

あなたが選択したサービスの中から一つを選び、GPSのデータをどのように活用することで、より利便性が高まるのか○○字以内で説明しなさい。

関連するTJE Tr-narrative, Td-external, Ti-construction, Ex-description

関連する知識・技能 データを蓄積、管理、提供する方法、情報通信ネットワークを介して情報システムがサービスを提供する仕組みと特徴

情報システム 問題例

3 示された目標に応じた、情報システムの改善案を提案できる

スマホから利用できる、観光地問い合わせシステムをサーバ上に構築している。このシステムでは、観光地の名称、住所、電話番号、開館日時、利用料金、最寄り駅からのアクセス手段、についてのデータベースを有し、観光地名称で検索することができる。

このシステムを改良した観光地推薦システムを考えることとした。以下に示すサービスを利用してデータを取得することを考えている。スマホから送られてきた位置情報を用いて、どのような観光地推薦をするサービスを提供できるか、あなたの考えを述べなさい。

天気予報サービス 電車・バスの乗り換え検索サービス
地図表示サービス 道路混雑度表示サービス

関連するTJE Tr-narrative, Td-external, Ti-construction, Ex-description

関連する知識・技能 データを蓄積、管理、提供する方法、情報通信ネットワークを介して情報システムがサービスを提供する仕組みと特徴

コンピュータの仕組み

ハードウェアの仕組みと活用@指導要領

鈴木貢（島根大学）
西田和博（大阪学院大学）

指導要領（情報Ⅰのみ）での このセグメントに関連する記述

(3) コンピュータとプログラミング

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

(ア) コンピュータや外部装置の仕組みや特徴，コンピュータでの情報の内部表現と計算に関する限界について理解すること。

イ 次のような思考力，判断力，表現力等を身に付けること。

(ア) コンピュータで扱われる情報の特徴とコンピュータの能力との関係について考察すること。

例えば，コンピュータの仕組みや構造を取り上げ，ハードウェアとソフトウェアの関係，オペレーティングシステムが入力装置や出力装置などのハードウェアを抽象化して扱うことやメモリなどの資源や実行するプロセスを管理していること，データがCPU，メモリ，周辺装置の間でやり取りされていること，コンピュータがデータを処理する作業場所としてのメモリの役割，CPUが機械語のプログラムをデータとして読みながら実行することなどを扱う。

ループリック

- 1-1 コンピュータのハードウェア（本体及び周辺装置）・ソフトウェアの機能に関する質問に答えられる
- 1-2 コンピュータのハードウェア（本体及び周辺装置）・ソフトウェアが動作する仕組みを説明できる
- 2-1 コンピュータのハードウェア（本体及び周辺装置）・ソフトウェアの性質・特徴を説明できる
- 2-2 指示に従ってコンピュータのハードウェア（本体及び周辺装置）・ソフトウェアを構成できる
- 3 与えられた目的に従ってコンピュータのハードウェア（本体及び周辺装置）・ソフトウェアを構成できる
- 4 与えられた目的をより良く満たすコンピュータのハードウェア（本体及び周辺装置）・ソフトウェアを構成できる

1-1 コンピュータのハードウェア（本体及び周辺装置）・ソフトウェアの機能に関する質問に答えられる1/2

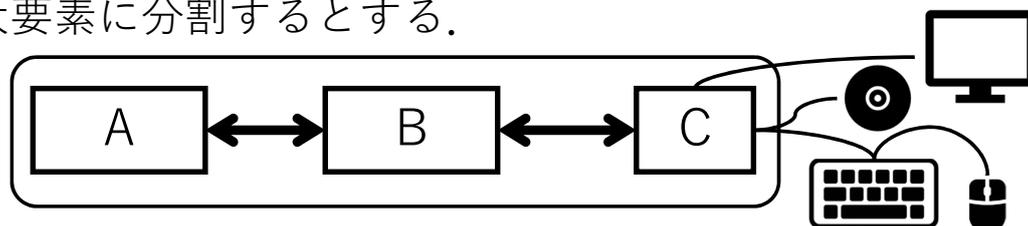
- コンピュータの三大要素（CPU，メモリ，入出力） or 五大要素（~~制御装置，演算装置，メモリ，入力，出力~~）
 - ✓ 各々の働き
 - ✓ 相互関係
- OS（オペレーティングシステム，基本ソフトウェア）
 - ✓ 全体としての基本的な働き：ハードウェア抽象化，資源管理（メモリ，装置，CPU時間）
 - ✓ 各々の構成要素の働き
- アプリケーションソフトウェア
 - ✓ OSやハードウェアとの関わり（OS経由でハードにさわる）
 - ✓ OSとアプリケーションソフトウェアの分類

大学の教科書では
三大要素が主流

OSをこう表現して
いる教科書アリ

1-1 コンピュータのハードウェア（本体及び周辺装置）・ソフトウェアの機能に関する質問に答えられる2/2

コンピュータを抽象化して、図のA～Cの箱のように三大要素に分割するとする。



Q1：プログラムを格納するものの記号とその名称は？
どのような形で格納されているか？<知識>（A，主記憶／メモリ，バイナリデータ／2進数）

Q2：上記からプログラムを読み出して実行するものの記号と名称は？<知識>（B，プロセッサ／CPU）

<>内は問題の分類

()内は解答例

1-2 コンピュータのハードウェア（本体及び周辺装置）・ソフトウェアが動作する仕組みを説明できる 1/3

- コンピュータで情報が処理される仕組み
 - ✓ CPUの基本動作（命令取得， 解読， 実行）
 - ✓ メモリの働き（アドレス指定， データの読み／書き）
 - ✓ 入出力の基本動作（インタフェースの読み書きで入出力が実現される）
- コンピュータ内部での演算の仕組み
 - ✓ 値の範囲と精度
 - ✓ 固定小数点と浮動小数点
 - ✓ 文字コードデータとビットマップ

1-2 コンピュータのハードウェア（本体及び周辺装置）・ソフトウェアが動作する仕組みを説明できる 2/3

ビットの並びで「符号なし整数」を表す場合、2進法の8ビットが表現できる値の範囲は10進法で0から255である。 <Ti-inference>

Q3：nビットの2進法で符号なし整数を表す場合に表現できる範囲は？（0から $2^n - 1$ ）

2進法の並びで負の値を表現することを考える。そこで、最上位のビットを符号を表すビットと考え、その下のn-1ビットを符号なし2進法とした値をXとして、符号が1であるとXから 2^{n-1} を引いた値をこのビットの並びの値とする方法（2の補数表示）がある。 <Tr-definition>

Q4：この表現法で1100の値は？（-4）

Q5：この方法で2進法の9ビットが表現できる範囲は？（-256～255）

1-2 コンピュータのハードウェア（本体及び周辺装置）・ソフトウェアが動作する仕組みを説明できる 3/3

Q6：第4回大学情報入試全国模擬試験セットAの第1問，問1（6ビットの浮動小数点表示） <Tr-narrative>

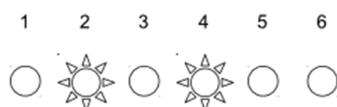


図1 点灯状態で数を表す6つのライト

Q7：コンピュータのCPUはア～ウの手順を正しい順番で繰り返して命令を実行していく。ア～ウを正しい順に並べよ。 <知識+Tr-narrative+Td-problaw>（イ→ウ→ア）

ア：命令を分析した結果に基づいてメモリ参照，演算，制御等の動作に変換し，プログラムカウンタの値を適宜更新する

イ：プログラムカウンタで指定した主記憶の場所から命令を取得する

ウ：取得した命令の値を分析しその意味を調べる

2-1 コンピュータのハードウェア（本体及び周辺装置）・ソフトウェアの性質・特徴を説明できる

（Q5の続き）ある温度センサーは、量子化ビット数12ビットで、量子化した値の1あたり0.05°Cの精度で直線的な量子化を行い、2の補数表示で温度をコンピュータに入力できる。

（0.05°Cの分解能：業界表現）

Q8：この温度センサーを使ってコンピュータが計測できる温度の範囲は？ <知識+Tr-narrative>（-102.4度～102.3度）

Q9：16ビットで演算処理を行うコンピュータが（特別な桁上げ処理等を行わないで）、このセンサーを複数の個所に設置して温度の平均を求めるとき、設置可能であるセンサーの個数が最大値16台である理由を述べよ（選べ）。

<Tr-narrative+ Tc-indirection>（2の補数表示では、12ビットの2進法の最大値は2047で16ビットは32767であり、後者を前者で割って16）

2-2 指示に従ってコンピュータのハードウェア（本体及び周辺装置）・ソフトウェアを構成できる

コンピュータのメモリを購入し装着する。メモリを装着するスロットは4つあり、0～3の番号がついている。メモリの規格には速度性能と容量があり、値段も含めて下表のようになっている。総合的な性能は次の2点で決まる。(1)装着したメモリのうち最も速度性能が低いものに全体が従う。(2)全体の速度性能は、スロットの偶数番と奇数番どうしのペアを同じ容量にできると1.5倍、すべてのスロットを同じ容量にできると2倍増す。

記号	容量 (GiB)	速度性能	価格(円)	記号	容量 (GiB)	速度性能	価格(円)
A	1	85	1900	F	4	85	2900
B	1	106	2300	G	4	106	3000
C	2	85	1200	H	4	128	3100
D	2	106	2200	J	8	106	5400
E	2	128	2500	K	8	128	5900

価格.comの
情報を使用
(手抜き!)

Q10：13GiBの容量を最も安価に満たすためには、どのように購入・装着すればよいか？ <Tr-narrative+Ju>（J+F+C 場所関係なし）

3 与えられた目的に従ってコンピュータのハードウェア（本体及び周辺装置）・ソフトウェアを構成できる

Q11：Q10と同じ容量を満たし、性能／価格比を最大になり、出費を小さくするためには、どのように購入・装着すればよいか？Q10の構成に比べてどれだけ性能は向上し、出費は増えたか？<Tr-narrative+Ju>（Kを2枚購入してK+Kのペアを1つ構成，2.25倍性能向上，1.14倍の出費）

Q12：性能／価格比を最大にするには、どのように購入・装着すればよいか？Q10の構成に比べてどれだけ性能は向上し、出費は増えたか？<Tr-narrative+Ju>（Kを4枚購入して装着，3.01倍性能向上，2.27倍の出費）

4 与えられた目的をより良く満たすコンピュータのハードウェア（本体及び周辺装置）・ソフトウェアを構成できる

（Q7の続き）3つの段階をA，B，Cとし，BはAの，CはBの結果を使うという依存の制約がある．これをA→B→Cのように書く．加えて最初のAは主記憶の構成の都合で一時に1つしか実施できないという制約もある．処理列をA1→B1→C1，A2→B2→C2，…のように表し，右に向かって時間が経過していくとして，Q7で3つの命令が実行される様子を図示すると次のようになる．<知識 | Tr-narrative >

A1→B1→C1 A2→B2→C2 A3→B3→C3 …

Q13：上記の制約を満たすことができれば，複数の段階の処理を同時に実施することが可能である．そのように並べた処理列を図示せよ．<Ti-inference+Tc-indirection >（

A1→B1→C1

A2→B2→C2

A3→B3→C3

…)

Q14：これによりQ7のように1段階ずつ処理する場合に比べて何倍の速度向上を期待できるか？<Ti-inference >（3倍）

ネットワークの仕組み

永松礼夫（神奈川大学）

佐久間拓也（文教大学）

情報Ⅰ：学習指導要領の記述

項目（４）情報通信ネットワークとデータの利用

情報通信ネットワークを介して流通するデータに着目し，情報通信ネットワークや情報システムにより提供されるサービスを活用し，問題を発見・解決する活動を通して…

知識及び技能

(ア) 情報通信ネットワークの仕組みや構成要素，プロトコルの役割及び情報セキュリティを確保するための方法や技術について理解…

(イ) データを蓄積，管理，提供する方法，情報通信ネットワークを介して情報システムがサービスを提供する仕組みと特徴について理解… (ウ) …

思考力，判断力，表現力等

(ア) 目的や状況に応じて，情報通信ネットワークにおける必要な構成要素を選択するとともに，情報セキュリティを確保する方法について考えること。 (イ) … (ウ) …

内容の(4)のア…については，小規模なネットワークを設計する活動を取り入れる…

情報Ⅱには「ネットワーク」の語はない

ルーブリックの項目（ネットワークの仕組み）

以下に沿って6段階の作問を試みた

- 1-1 ネットワークの構成とその構成要素に関する質問に答えられる
- 1-2 与えられたネットワークの動きをトレースできる
- 2-1 与えられたネットワークの性質、特徴、問題点などを説明できる
- 2-2 与えられたネットワークを、指示された機能を持つように修正できる
- 3 与えられた機能を満たすネットワークを設計できる
- 4 与えられた機能・要求をより良く満たすネットワークを設計できる

①1-1 ネットワークの構成と その構成要素に関する質問に答えられる

問題例 インターネットのプロトコルであるTCPによって提供されている機能を、次の解答群から選べ（#003A第1問 問4）

- (1) 伝送の途中でパケットが欠落しても最終的に正しい内容が送られるようにする。
- (2) 利用者の使用する言語や環境に応じて送出するコンテンツを適切なものに切り替える。
- (3) 機器の故障などにより通信ができない経路が発生したとき別の経路を使うようにする。

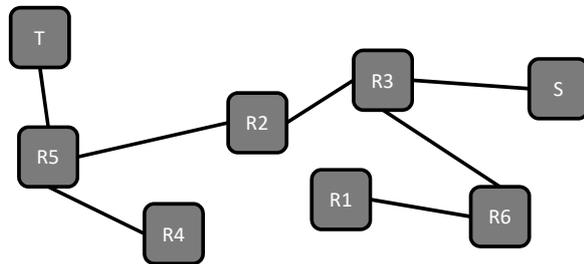
パケット通信の機能と、TCPの機能を区別して理解しているか、例えば再送制御によって信頼できる通信を実現していることの理解を問う。

関連するTJE：Tr-definition Tr-narrative

関連する知識・技能：ネットワークの構成要素や動作原理（プロトコルの役割）の知識

②1-2 与えられたネットワークの動きをトレースできる

問題例1：図のような、端末TとルーターR1～6とサーバーSから構成される（二点間の経路が単一であるような）ネットワークがある。端末TからサーバーSに向けてアクセス要求を送ったとき、これらのルーターのうち使われるものを順に答えよ。



- 関連するTJE： Tr-narrative：叙述文 Tr-graphical：図的表現
- 関連する知識・技能：ネットワークの構成要素の知識

②1-2 与えられたネットワークの動きをトレースできる

問題例2：ブラウザがサーバと通信してWEBページの内容を取得するには、

回線の①接続と②切断、③リクエストの送信と④レスポンスの受信が行なわれる。

①～④を時間順に並べ、それぞれがTCPプロトコル・HTTPプロトコルのどちらで行われるものか示せ。

- 関連するTJE： Tr-narrative：
- 関連する知識・技能：プロトコル階層の知識

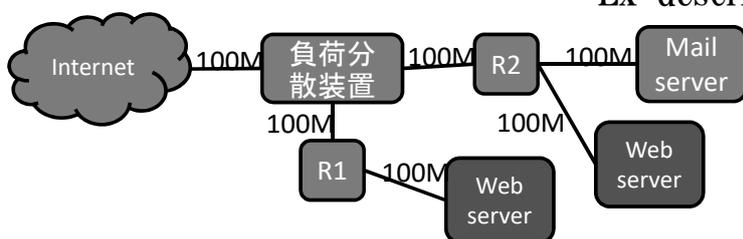
③2-1 与えられたネットワークの性質、特徴、問題点などを説明できる

問 図のようなインターネットから来るサーバへの通信を負分散装置（適切に判断してR1,R2に通信を送ることが出来るとする）により振り分けてそれぞれのサーバでサービスを提供するネットワークを考える。この構成の、性質・特徴・問題点を述べよ。なおリンクの数字は回線の容量とする。

性質・特徴：WEBサーバは二重化してあり片方故障してもサービス継続可能。

問題点：メールサーバは1台なので障害に弱い。負分散装置の上流側のリンクの容量が不足でボトルネックになりうる。

T J E : Tr-narrative Td-external Ex-description



知識や技能：サーバの機能・ネットワークの容量の基礎知識 ネットワーク設計の経験

④2-2 与えられたネットワークを、指示された機能を持つように修正できる

問題例：前問のネットワークにおいて、インターネットより多量のWEBサーバへのアクセスがあった場合を考える。「負分散装置」は適切に負荷を振り分けられると仮定して、応答を早くするためにはどのような改良をすればよいか答えよ。

増強すべきリンクやサーバ増設を選択肢から選ばせる。

選択肢の例：

インターネットからの回線を100M→200Mに増強する

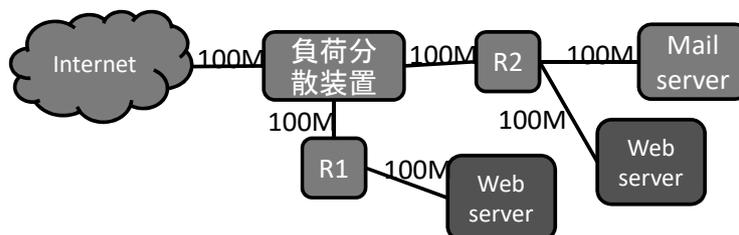
ルータR1の下流にWEBサーバを1台増やす

ルータR2の上流のリンクを100M→200Mに増強する

T J E : Tr-graphical Td-ruletradeoff Ju-ordering

知識・技能：

ネットワーク構成要素、負荷集中対策の知識



⑤3 与えられた機能を満たすネットワークを設計できる

問題例 (#001第1問 問5) (情報入試研 jnsg.jp/?page_id=108)

インターネットに接続されたブロードバンドルータ(WANポート1個、LANポート1個)、4ポートスイッチ2個、LANポートのついたパソコンが5台ある。

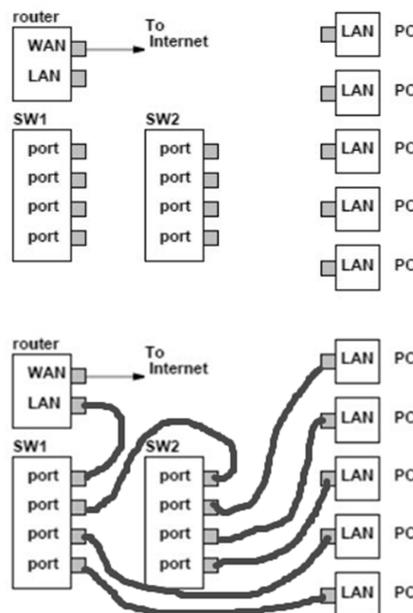
すべてのパソコンがインターネットから情報を取得できるように配線を記入せよ。

ただし、使用するケーブルの種類は気にしなくてよい(スイッチの各ポートはケーブルの極性を自動判別するから)

TJE: Ti-inference Ex-graphical

知識・技能: ネットワークの構築 ネットワーク設計の経験
 考察: 経験のある「小規模ネットワーク」とは? 設問設定が単純だと「一筆書き」するだけの問題になってしまう。

CBTで行うなら作図機能が必要になる



2018/12/09

分野別ルーブリック(ネットワークの仕組み)

9

⑥4 与えられた機能・要求をより良く満たすネットワークを設計できる

問題例: 前問のネットワークの拡張を考える。無線LANで接続できるノート型パソコン2台とLANポートが2個ついた無線LANのアクセスポイントを購入した。すべてのパソコンがインターネットから情報を取得できるようにするために、追加購入すべき機器を次の選択肢から選べ

- (1) 特に必要な機器はない
- (2) 3個以上のLANポートがついたスイッチ1台
- (3) WANポート1個、LANポート1個、無線LANアクセスポイント機能が付いたブロードバンドルータ1台
- (4) WANポート1個、LANポート3個ついたブロードバンドルータ1台

この場合の正解は (1)

TJE: Tr-narrative Ti-inference Ju-ordering

知識・技能: ネットワークの構築

考察: 「互いに通信可」と「インターネットから情報取得可」は、無線LANのルーターモードとアクセスポイントモードの差に関連するが、そこまで問うてもよいか?

考察: 高校生の経験のある「小規模ネットワーク」とは?

2018/12/09

分野別ルーブリック(ネットワークの仕組み)

10

シミュレーション

萩谷 昌己
(東京大学)

学習指導要領より

(3) コンピュータとプログラミング

コンピュータで情報が処理される仕組みに着目し、プログラミングやシミュレーションによって問題を発見・解決する活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

- ア(ウ) 社会や自然などにおける事象をモデル化する方法、シミュレーションを通してモデルを評価し改善する方法について理解すること。
- イ(ウ) 目的に応じたモデル化やシミュレーションを適切に行うとともに、その結果を踏まえて問題の適切な解決方法を考えること。

ループリック

- 1-1 与えられたモデルとそのシミュレーション方法に関する質問に答えられる
- 1-2 与えられたモデルを与えられたシミュレーション方法によって、小さい例に対して手計算したり、表計算などによって実行したりすることができる
- 2-1 与えられたモデルとそのシミュレーション方法について説明できる
- 2-2 与えられたモデルもしくはシミュレーション方法を、指示された目的に沿うように修正できる
- 3 与えられた目的に沿ってモデルを構築し、そのシミュレーション方法を設計し実行できる
- 4 与えられた尺度でより良いモデルを構築したり、より良いシミュレーション方法を設計したりすることができる

1-1 与えられたモデルとそのシミュレーション方法に関する質問に答えられる

- モデルの変数を特定できる。
- 変数の値を与える・更新する式（変数に対する式）の記述を理解できる

1-2 与えられたモデルを与えられたシミュレーション方法によって、小さい例に対して手計算したり、表計算などによって実行したりすることができる

- 変数に対する式を手計算（筆算で計算）することができる
- 変数に対する式を表計算の形式で表現することができる

2-1 与えられたモデルとそのシミュレーション方法について説明できる

- モデル化された対象や現象の記述を理解している
- モデル化された対象や現象について説明できる
- モデルの変数および変数に対する式の意味について説明できる

2-2 与えられたモデルもしくはシミュレーション方法を、指示された目的に沿うように修正できる

- モデル化された対象や現象に照らして、指示された目的の記述を理解できる
- 修正すべき変数や式を特定し、指示された目的に沿うように修正できる。

3 与えられた目的に沿ってモデルを構築し、そのシミュレーション方法を設計し実行できる

- モデル化しようとする対象や現象の記述を理解している
- 対象や現象における要素を抽出することができる
- 抽出した要素を変数によって抽象化することができる
- 要素の変化の規則を見出すことができる
- 見出した規則を数式などで表現することができる

4 与えられた尺度でより良いモデルを構築したり、より良いシミュレーション方法を設計したりすることができる

- 与えられた尺度の記述を理解できる
- 与えられた尺度によって、モデルもしくはシミュレーション方法を比較することができる
- モデルもしくはシミュレーション方法の中で、与えられた尺度に寄与する部分を特定することができる
- 与えられた尺度にしたがって、その部分を改善することができる

細菌の増殖のロジスティックモデル

- はぎや先生は冷蔵庫に入れ忘れた牛乳を1日後に飲んで、お腹を壊してしまいました。そこで、細菌の増殖のモデルについて調べてみました。以下はその結果です。
- 細菌は細胞分裂により増えます。
- 細菌は、1時間に1回細胞分裂する能力があると仮定します。細胞分裂に培地の制限がなければ、1時間後の細菌数は2倍になります。
- ただし、培地で生存することのできる細菌の数には上限があって、ここでは100000000個（1億個）とします。

1-1 与えられたモデルとそのシミュレーション方法に関する質問に答えられる

• 前提

- 現在の細菌数を N とし、細菌数の上限を $M = 100000000$ としたとき、1時間後の細菌数は以下の式によって求めるとします。

$$N + N \times \left(1 - \frac{N}{M}\right)$$

- 細菌数は近似値であり、小数点付きの数と考えてください。

• 問題

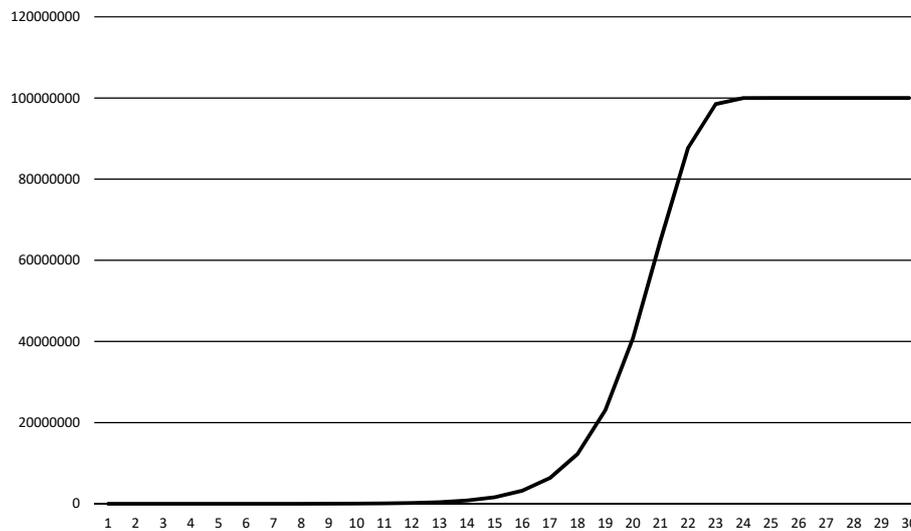
- 2時間後の細菌数を与える式を書いてください。

- 解答： $4N - \frac{6N^2}{M} + \frac{4N^3}{M^2} - \frac{N^4}{M^3}$
- 必要な能力：Tr-definition

1-2 与えられたモデルを与えられたシミュレーション方法によって、小さい例に対して手計算したり、表計算などによって実行したりすることができる

• 問題

- $N = 10000$ として、1時間後から3時間後までの細菌数を求めてください。
 - 解答：19999, 39994, 79972
 - 必要な能力：Tr-definition
- $N = 100$ として、Excelを用いて、30時間後までの細菌数を求めて、グラフを作成してください。
 - 解答例：セルA1に100を入れ、セルA2に $=A1+(1-A1/100000000)$ を入れて、セルA2の内容をセルA3からセルA30にコピーし、A1からA3までのセルを指定してグラフを作成します。
 - 必要な能力：Tr-definition・Ex-programming
 - 必要な知識：表計算の数式・表計算のセルのコピー方法



2-1 与えられたモデルとそのシミュレーション方法について説明できる

• 問題

- (ア)～(エ)に入るべき数式を①～⑥の中から答えてください。(①～⑥は一回ずつしか使えません。)上記のモデルでは、現在の細菌数を N 、上限数を M としたとき、1時間で細胞分裂によって増える細菌数は(ア)です。これは、1時間で(ア)の数の細菌が分裂すると仮定しているからです。全体の細菌のうち、分裂する細菌の割合は(イ)となります。この割合は(ウ)に比例しており、 N が M に近づくと(エ)に近づきます。① 0
② N ③ M ④ $M - N$ ⑤ $1 - \frac{N}{M}$ ⑥ $N \times \left(1 - \frac{N}{M}\right)$

• 解答：(ア)-⑥ (イ)-⑤ (ウ)-④ (エ)-①

• 必要な能力：Tr-narrative・Tc-indirection・Ti-construction

2-2 与えられたモデルもしくはシミュレーション方法を、指示された目的に沿うように修正できる

• 前提

- 上記のモデルでは、現在の細菌数を N 、上限数を M としたとき、1時間で細胞分裂によって増える細胞数は $N \times \left(1 - \frac{N}{M}\right)$ で与えられます。

• 問題

- 細胞分裂によって細胞が増える一方で、1時間で現在生きている細胞の $\frac{1}{4}$ が死ぬと仮定して、上記のモデルを変更してください。
 - 解答：1時間後の細菌数を $N + N \times \left(1 - \frac{N}{M}\right) - \frac{N}{4}$ と変更します。
 - 必要な能力：Tr-narrative・Td-problaw・Ti-inference

3 与えられた目的に沿ってモデルを構築し、そのシミュレーション方法を設計し実行できる

• 前提

- 細菌は細胞分裂によって増えます。ここでは、1時間で2倍に増えると仮定します。
- ただし、培地で生存することのできる細菌の数には上限があって、細菌数 N が上限数 M よりもかなり小さければ、1時間ですべての細菌が分裂して細菌数は2倍に増えますが、細菌数 N が上限数 M に近づくと分裂する細菌の割合は小さくなります。すなわち、分裂する細菌の割合は、 $M - N$ に比例すると仮定します。

• 問題

- このとき、1時間ごとの細菌数を予想するモデルを構築しシミュレーション方法を設計してください。
 - 必要な能力：Tr-narrative・Td-problaw・Td-modelabst・Ti-inference・Ex-programming

4 与えられた尺度でより良いモデルを構築したり、より良いシミュレーション方法を設計したりすることができる

- 前提

- 時間の変化を細かくすると、細菌数の変化が滑らかになります。
- 1分間で分裂する細菌の割合を c とすると、1分後に細菌数は $(1 + c)$ 倍になります。

- 問題

- 細菌数の上限を考慮に入れない場合、1時間=60分で細菌数が2倍になるとして、1分毎のシミュレーションを行ってください。
 - 解答例： $(1 + c)$ の60乗が2になります。したがって、 $c = 2^{1/60} - 1$ となります。すると、1分毎のシミュレーションは、 $N + (2^{1/60} - 1) \times N \times \left(1 - \frac{N}{M}\right)$ となります。
 - 必要な能力：Tr-narrative・Td-problaw・Ti-inference
 - シミュレーションの精度の改善

- 前提

- 細菌は温度が高いと増殖が速くなります。
- 温度をパラメータとするモデルを考えることができます。

- 問題

- 1分間に細胞分裂する細菌の割合が、現在の温度 T と最低温度 T_{min} との差の2乗に比例するモデルを考えてください。
 - 解答例：比例定数を c として、 $N + c \times (T - T_{min})^2 \times N \times \left(1 - \frac{N}{M}\right)$ というモデルを考えることができます。
 - 必要な能力：Tr-narrative・Td-problaw・Ti-inference
 - モデルの拡張・現実の現象に則した改善

データ分析

慶應義塾大学 環境情報学部
植原啓介

学習指導要領（情報I）

情報通信ネットワークを介して流通するデータに着目し、情報通信ネットワークや情報システムにより提供されるサービスを活用し、問題を発見・解決する活動を通して、次の事項を身につけることができるよう指導する。

ア 知識・技能

(ウ) データを表現、蓄積するための表し方と、データを収集、整理、分析する方法について理解し技能を身につけること。

データを問題の発見・解決に活用するために、ファイルとして蓄積するためのデータの様々な形式、データを収集、整理、分析する一連のデータ処理の流れ及びその評価について理解するようにする。その際、データの形式としては、関係データベースや表計算ソフトウェア等で扱われる表形式で表現されるデータをはじめとして、様々な形式のデータを扱う。

また、名義尺度、順序尺度、間隔尺度、比例尺度などのデータの尺度水準の違い、文字情報として得られる「質的データ」と数値情報として得られる「量的データ」などの扱い方の違いを理解するようにする。

データの収集としては、データの内容や形式を踏まえて、その収集方法を理解するようにする。データの整理としては、データに含まれる欠損値や外れ値の扱いやデータを整理、変換する必要性を理解するようにする。データの分析としては、基礎的な分析及び可視化の方法、多量のテキストから有用な情報を取り出すテキストマイニングの基礎やその方法を理解するようにする。

イ 思考力・判断力・表現力

(ウ) データの収集、整理、分析及び結果の表現の方法を適切に選択肢、実行し、評価し改善すること。

データを問題の発見・解決に活用するために、必要なデータの収集について、選択判断する力、それに応じて適切なデータの整理や変換の方法を判断する力、分析の目的に応じた方法を選択、処理する力、その結果について多面的な可視化を行うことにより、データに含まれる傾向を見出す力を養う。

また、データの傾向に関してひょうかするために、客観的な指標をもとに判断する力、生徒自身の考えを素にした適正な解釈を行う力を養う。

更に、地域や学校の実態及び生徒の状況に応じて、数学科と連携し、データを収集する前に、分析の構想を練り、紐付ける項目を洗い出したり、外れ値について適切に扱ったり、データの傾向について評価したりするために仮説検定の考え方などを取り扱うことも考えられる。

...

ループリックの詳細

- 1-1 データを収集し整理・整形することができる。
- MECE、バイアスなど考慮して、データを収集できる。
 - 名義尺度・順序尺度・間隔尺度・比例尺度を意識できる。
 - 欠損処理、外れ値処理、正規化などのデータクレンジングができる。
 - 表計算ソフトやRDBなどの形式でデータが扱える。

- 1-2 整理・整形されたデータに対して、指定された方法でモデル化やデータ処理を行うことができる。
- 表計算ソフトなどを使って記述統計量を算出ことができる。
 - 表計算ソフトなどを使って、指定されたグラフを作成することができる。
 - 表計算ソフトなどを使って回帰直線などを引くことができる。

- 2-1 モデル化やデータ処理によって、データを解釈・表現することができる。
- 標準偏差など記述統計量が意味するところ、グラフ表現から、正しい説明ができる。また、バイアスなどについても考慮できる。
 - 回帰直線などから、説明変数が与えられたときの目的変数（結果）を予測できる。
 - 因果関係と相関関係の違いがわかっている。
 - 目的にあったグラフを作成することができる。

- 2-2 異なる目的に沿って、指定されたモデル化やデータ処理の方法を適切に変更・拡張し、データを解釈・表現することができる。
- データを適切に分類して扱うことができる。
 - 数理モデルを数式で記述することができる。
 - 記述した数理モデルに基づいて、表計算ソフトや統計ソフトを使って分析できる。

- 3 データのより効果的な解釈・表現のために、モデル化やデータ処理の方法を比較して、より適切なものを選択することができる。
- 実験計画法などに基づき、実験計画（データ収集計画）から分析までを一貫して実施することができる。

- 4 モデル化やデータ処理の結果を評価し、モデル化や処理、解釈・表現の方法を改善することができる。

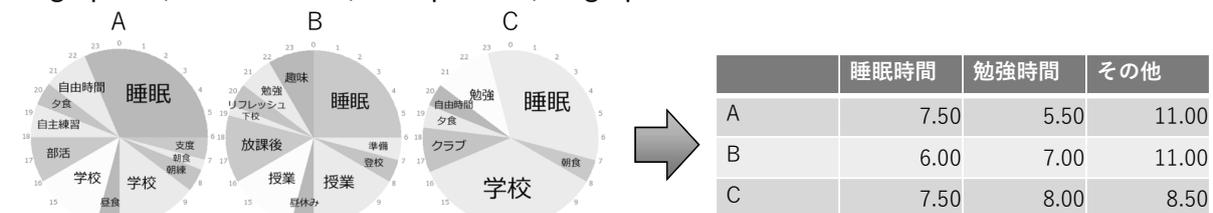
2018/12/09

©2018 Keisuke UEHARA (kei@sfc.keio.ac.jp)

3

1-1 データを収集し整理・整形することができる。

- あるクラスで生徒の生活と成績について調べることとなった。睡眠時間、勉強時間、部活、塾と成績の関係について分析したい。
- クラスの中から10人をランダムに選んで、自分の時間の使い方を円グラフにしてもらったところ、下図のようになった。
- 問題: 円グラフを読み取って、表計算ソフトに表としてまとめなさい。
- 評価のポイント
 - このグラフは、必ずしも同じ項目になっておらず、粒度もバラバラである。
 - 合計が24時間になっている。睡眠時間、勉強時間に関して明確な基準を持って整理ができています。
 - 「学校」や「授業」、「自由時間」の中に含まれている勉強時間について考察できる。
 - 数式などを使って入力をしている。例えば、「その他」を「24-睡眠時間-勉強時間」としているなど。
- Tr-graphical, Tc-indirection, Td-exprinent, Ex-graphical



- そもそも調査の仕方が悪く「調査し直す場合、どのように調査するか」といった問も考えられる。

2018/12/09

©2018 Keisuke UEHARA (kei@sfc.keio.ac.jp)

4

1-2 整理・整形されたデータに対して、指定された方法でモデル化やデータ処理を行うことができる。

問題

- クラスの睡眠時間と勉強時間の平均値、標準偏差を計算しなさい。
- 睡眠時間と勉強時間の関係を知りたい。散布図を作り、回帰直線を引きなさい。

評価のポイント

- 手計算ではなく、平均や標準偏差を算出するための関数を使う。標準偏差の算出についてはSTDEV.P()とSTDEV.S()の違いのようなものを理解している必要があるが、数学I、数学Bではやらないので要注意。
 - セルに対して適切な形式を指定できる。(時間表示のまま分散を計算するとおかしい表示になる。)
 - グラフにおいて、適切にラベルをつけたりメモリを調整することができる。
- Td-modelabst, Ex-graphical



2018/12/09

©2018 Keisuke UEHARA (kei@sfc.keio.ac.jp)

5

2-1 モデル化やデータ処理によって、データを解釈・表現することができる。

問題

- クラスの生徒の睡眠時間と勉強時間、それぞれについてどのようなことが言えるか答えよ。
- クラスの生徒の睡眠時間と勉強時間にどのような関係があるか答えよ。
- 所属部活や塾通いの有無などによって、成績に差があるかどうかをグラフを使って説明せよ。(次ページへ)

評価のポイント

- 算出した平均や標準偏差に基づいて言えることを整理できる。
 - 傾き、切片などについて理解しており、それに基づいた説明ができる。
 - 目的に合ったグラフを作成することができる。例えば、所属部活を運動部/文化部/帰宅部のようにピボットテーブルなどを使って集計し、その結果をグラフで表現できる。
- Tr-graphical, Tc-indirection, Td-problaw, Td-modelabst, Td-exprintent, Ex-description

注:

今回の問題例には合わないが、必要に応じて対数グラフを選択するなどの問題も考えられる。

2018/12/09

©2018 Keisuke UEHARA (kei@sfc.keio.ac.jp)

6

2-1 モデル化やデータ処理によって、データを解釈・表現することができる。

問題

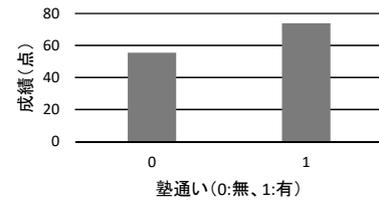
- 所属部活や塾通いの有無などによって、成績に差があるかどうかを集計表やグラフを使って説明せよ。

評価のポイント

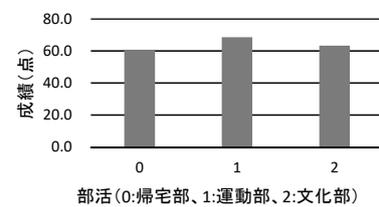
- 目的に合ったグラフを作成することができる。例えば、所属部活を運動部/文化部/帰宅部のようにピボットテーブルなどを使って集計し、その結果をグラフで表現できる。

	睡眠時間 (h)	勉強時間 (h)	その他 (h)	部活	塾	成績 (点)
A	7.5	5.5	11.0	1	0	44
B	6.0	7.0	11.0	1	0	68
C	7.5	8.0	8.5	2	1	71
D	5.0	8.0	11.0	0	1	84
E	8.0	7.0	9.0	2	1	58
F	7.0	7.5	9.5	1	0	67
G	7.5	6.0	10.5	0	0	45
H	5.5	9.0	9.5	1	1	95
I	7.0	6.5	10.5	0	0	53
J	7.5	7.0	9.5	2	1	61

行ラベル	個数 / 成績	平均 / 成績	標準偏差 / 成績
0	5	55.4	10.4
1	5	73.8	14.0
総計	10	64.6	15.4



行ラベル	個数 / 部活	平均 / 成績	標準偏差 / 成績
0	3	60.7	16.8
1	4	68.5	18.1
2	3	63.3	5.6
総計	10	64.6	15.4



2018/12/09

©2018 Keisuke UEHARA (kei@sfc.keio.ac.jp)

7

2-2 異なる目的に沿って、指定されたモデル化やデータ処理の方法を適切に変更・拡張し、データを解釈・表現することができる。

問題

- 人の属性を使った分析をおこない、その結果わかることを述べなさい。

評価のポイント

- 運動部/文化部/帰宅部、塾通いの有無という条件での違いを明らかにするための数理モデルを構築することができる。(場合によっては、MECEにするために、1人あたり1つの部活にしか所属できない決まりがある、などの制限が必要)
- 数理モデルを数式で記述することができる。
- 表計算ソフトや統計ソフトを使って分散分析などを行い、分析できる。
- より良いモデルを選択することができる。

- Td-modelabst, Td-judgcriteria

概要					
グループ	標本数	合計	平均	分散	
運動部	3	182	60.6666667	424.333333	
文化部	4	274	68.5	435	
帰宅部	3	190	63.3333333	46.3333333	

変動要因	変動	自由度	分散	観測された分散比	P-値	F 境界値
グループ間	112.066667	2	56.0333333	0.17461048	0.84333199	4.73741413
グループ内	2246.33333	7	320.904762			
合計	2358.4	9				

概要					
グループ	標本数	合計	平均	分散	
塾無	5	277	55.4	134.3	
塾有	5	369	73.8	243.7	

変動要因	変動	自由度	分散	観測された分散比	P-値	F 境界値
グループ間	846.4	1	846.4	4.47830688	0.06722148	5.31765507
グループ内	1512	8	189			
合計	2358.4	9				

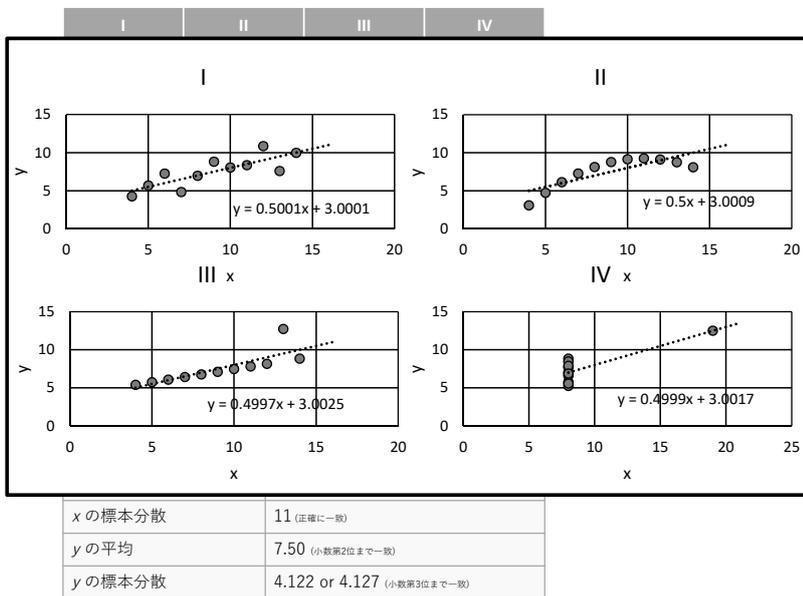
2018/12/09

©2018 Keisuke UEHARA (kei@sfc.keio.ac.jp)

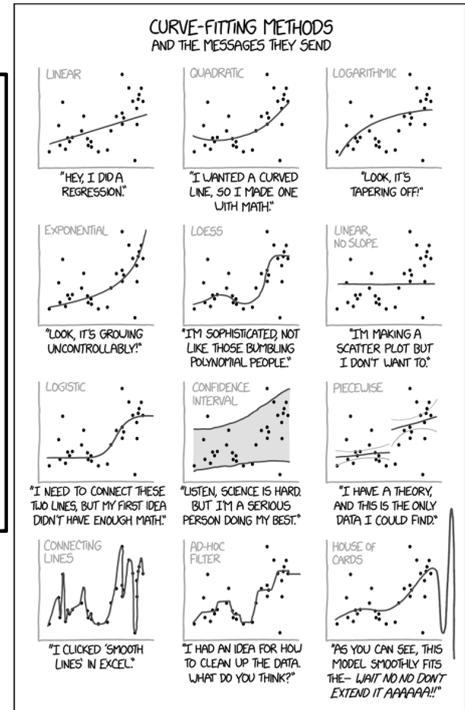
8

3 データのより効果的な解釈・表現のために、モデル化やデータ処理の方法を比較して、より適切なものを選択することができる。

- 実験計画法などに基づき、実験計画（データ収集計画）から分析までを一貫して実施することができる。



アンスコム の例



2018/12/09

©2018 Keisuke UEHARA (kei@sfc.keio.ac.jp)

<https://xkcd.com/2048/>

学習指導要領（情報II）

多様かつ大量のデータを活用することの有用性に着目し、データサイエンスの手法によりデータを分析し、その結果を読み取り解釈する活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 知識・技能

(ア) 多様かつ大量のデータの存在やデータ活用の有用性、データサイエンスが社会に果たす役割について理解し、目的に応じた適切なデータの収集や整理、整形について理解し技能を身に付けること。

(イ) データに基づく現象のモデル化やデータの処理を行い解釈・表現する方法について理解し技能を身に付けること。

ここで言うデータの処理に関しては、回帰、分類、クラスタリング及びそれらがどのような場面で活用されているか、これらを用いて人間が判断や意思決定を行う代わりにデータを基にどのような仕組みでコンピュータが判断を行っているかを理解するようにする。回帰に関しては、重回帰分析などについて扱い、そのモデルを変更することによって結果がどのように変化するか、分類に関しては、条件付確率、近傍法、木構造などを用いた予測について扱い、これらの手法や技術がどのような場面に活用されているか、それぞれ適切なソフトウェアの活用を通して理解するようにする。全体を共通の特徴を持ったいくつかの集団に分割するクラスタリングに関しては、似たものを集団にしていく階層的な方法と、集団の数を決めてから要素を所属させていく非階層的な方法などについて扱い、適切なソフトウェアの活用を通して理解するようにする。その際、適切な活用場面についても考えるようにする。

(ウ) データ処理の結果を基にモデルを評価することの意義とその方法について理解し技能を身に付けること。

イ 思考力・判断力・表現力

(ア) 目的に応じて、適切なデータを収集し、整理し、整形すること。

(イ) 将来の現象を予測したり、複数の現象間の関連を明らかにしたりするために、適切なモデル化や処理、解釈・表現を行うこと。

(ウ) モデルやデータ処理の結果を評価し、モデル化や処理、解釈・表現の方法を改善すること。

例えば、データの評価に関する学習活動としては、二変量のデータに関する回帰直線と多項式による近似曲線を比較して、予測する際にどのような問題があるかについて考えさせる活動が考えられる。また、それらのモデルにデータを1つ加えたときの変動についてもデータを容易に扱える統計ソフトウェアや数式処理ソフトウェアを活用して理解するようにする。更に、画像や音声データを分類できる関数やライブラリを持つ専用のソフトウェアを活用し、機械学習によって訓練データを処理することにより、他の画像や音声に関しての予測を行う実習などを体験することも考えられる。

2018/12/09

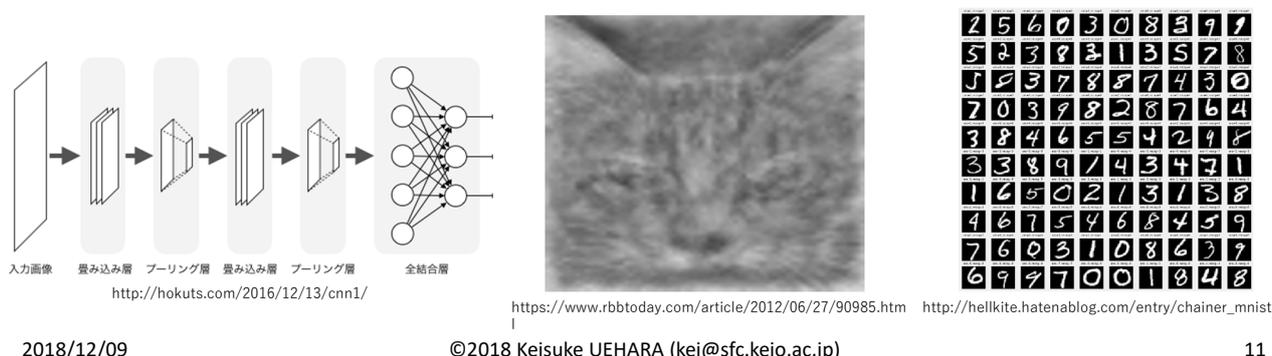
©2018 Keisuke UEHARA (kei@sfc.keio.ac.jp)

10

4 モデル化やデータ処理の結果を評価し、モデル化や処理、解釈・表現の方法を改善することができる。

もはや、なんでもあり。

- 重回帰分析
- 条件付確率
- 近傍法
- 木構造（決定木?）
- 二変量のデータに関する回帰直線と多項式による近似曲線を比較
- 画像や音声データを分類
- 機械学習によって訓練データを処理



まとめ

- 数学I（情報Iの場合）、数学B（情報IIの場合）との連携が重要。
- 数学の統計にならないように、情報技術スキルをきちんと使った問題を作成する必要がある。
- 情報技術スキルは大切だが、表計算ソフトや統計ソフト、ライブラリなどを使うと、解析結果の表やグラフは簡単に生成できる。そのことに溺れることなく、統計的探求プロセス（「高等学校学習指導要領解説 数学編 理数編」参照）を意識する必要がある。

情報セキュリティ

竹中章勝（畿央大学）

松永賢次（専修大学）

情報Ⅰにおける学習指導要領の記述

(1) 情報社会の問題解決

情報と情報技術を活用した問題の発見・解決の方法に着目し、情報社会の問題を発見・解決する活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 知識及び技能

(イ) 情報に関する法規や制度、情報セキュリティの重要性、情報社会における個人の責任及び情報モラルについて理解すること。

イ 思考力、判断表現

(イ) 情報に関する法規や制度及びマナーの意義、情報社会において個人の果たす役割や責任、情報モラルなどについて、それらの背景を科学的に捉え、考察すること。

情報 I における学習指導要領の記述

(4) 情報通信ネットワークとデータの活用

情報通信ネットワークを介して流通するデータに着目し、情報通信ネットワークや情報システムにより提供されるサービスを活用し、問題を発見・解決する活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 知識及び技能

(ア) 情報通信ネットワークの仕組みや構成要素、プロトコルの役割及び情報セキュリティを確保するための方法や技術について理解すること。

イ 思考力、判断表現

(ア) 目的や状況に応じて、情報通信ネットワークにおける必要な構成要素を選択するとともに、情報セキュリティを確保する方法について考えること。

情報セキュリティループリックと内容例

	ループリック	内容例
1-1	情報セキュリティに関する記述を読んで、質問に答えられる	機密性・完全性・可用性の観点から内容を判断する
1-2	情報セキュリティを確保する方法を実行できる	パスワード等個人が運用において留意すべき行動を選択する
2-1	情報セキュリティを確保する方法を説明できる	組織内外に影響するセキュリティリスクを回避する方法を説明する
2-2	示された情報セキュリティを確保する方法を、指示された条件にあわせて修正できる。	小規模ネットワークのセキュリティポリシー案を作成し運用を見直す方法を説明する
3	与えられた目標にそって、既存の情報セキュリティ手段を選択し、活用できる。	参加申し込みシステムを作成する過程で考慮すべきセキュリティ観点を説明し選択する
4	情報セキュリティのレベルを向上させるために、情報セキュリティ手段を改善できる。	情報セキュリティ上のインシデント事例を元に、改善案を設計提案する

1-1情報セキュリティに関する記述を読んで、質問に答えられる

問題

情報システムは、被災地だけでなく東京などでも計画停電でしばしば止まった。特に学校 Web サイトはセキュリティを理由にデータセンターを使わないことがあるが、結果的に、情報セキュリティの三要素（機密性・完全性・可用性）のうち A を重視し、B を損なうことになった

問：A, Bに入る語句の組合せとして最も適当なものを選択しなさい。

(情報入試研究会 情報入試模試#001 第4問 問4)

関連するTJE Tr-narrative

関連する知識・技能

情報セキュリティの3要素である機密性・完全性・可用性の重要性

1-1情報セキュリティに関する記述を読んで、質問に答えられる

あるシステムでは、アクセスを許可するかどうか判断するために、パスワードを使用している。

(1) 0 から 9 の数字のみを、4 文字並べてパスワードとして使うとする。ただし、同じ数字を何回用いてもよい。利用できるパスワードは何種類あるか、数値を記入せよ。

(2) 0 から 9 の数字のみを、8 文字並べてパスワードとして使うとする。ただし、同じ数字を何回用いてもよい。利用できるパスワードの種類は、(1) と比べて、何倍になるか、数値を記入せよ。

(3) 0 から 9 の数字と、A から Z までの英大文字 26 個と、4 つの記号「#」「\$」「%」「&」を、8 文字並べてパスワードとして使うとする。ただし、同じ数字・文字・記号を何回用いてもよい。利用できるパスワードの種類は、(2) と比べて、何倍になるか、数値を記入せよ。

(情報入試研究会 情報入試模試#003B 第1問 問1)

関連するTJE Tr-narrative, Ti-inference

関連する知識・技能 情報セキュリティを確保する方法

1-1情報セキュリティに関する記述を読んで、質問に答えられる

次の(1)～(4)に示すセキュリティを高める上で避けた方がよい行為について、理由として最も適切なものを、それぞれ下の解答群の選択肢から選んで記号で答えよ。ただし、各選択肢は1度しか使用してはいけない。

- (1) パスワードに自宅の電話番号をそのまま用いる
- (2) ネットカフェからWebメールを利用する
- (3) ファイアウォール機能を停止しておく
- (4) メールの添付ファイルを何の確認もせずに開く

ア ウィルスに感染するおそれがあるため

イ キーロガーが設置されているおそれがあるため

ウ 推測されるおそれがあるため

エ コンピュータへ不正侵入されるおそれがあるため

(情報入試研究会 情報入試模試#004A 第1問 問4)
関連するTJE Tr-narrative, Ti-inference
関連する知識・技能 情報セキュリティを確保する方法

1-2 情報セキュリティを確保する方法を実行できる

PC 使用時に「安全性のために」守るべき次の(1)～(5)のことがらそれぞれについて、その理由として最も適するものを、下の解答群から一つずつ選べ。同じ選択肢を複数回、使用してもよい。

- (1) 必要なセキュリティアップデートは通知されたら必ず実施する。
- (2) 電子メールに添付されてきたソフトウェアは、むやみに実行しない。
- (3) 電子メールでパスワードを平文で送らない。
- (4) ネットカフェのPCからはログインの必要な操作は行わない。
- (5) ネットショップの注文などは必ず暗号通信のページから行う。

解答群

ア. 暗号を使用しない通信は盗聴されている危険が大きいから。

イ. 不特定多数の出入りする場ではPCに盗聴機能などが仕掛けられている可能性があるから。

ウ. 出所の分からないソフトウェアには、ウィルスが含まれている可能性があるから。

エ. ソフトウェアは使用回数に比例して劣化するため。

オ. ソフトウェアの欠陥を突いてPCに侵入されることを防ぐため。

カ. 通信内容を改変してウィルスを埋め込む攻撃が流行しているから

(情報入試研究会 情報入試模試#002 第1問問5)
関連するTJE Tr-narrative, Ti-inference
関連する知識・技能 情報セキュリティを確保する方法

1-2 情報セキュリティを確保する方法を実行できる

情報機器やネットワークサービスを利用する際に存在する(1)~(5)のような危険性に対して、それに対する態度としてもっとも関連が強いものを、それぞれ下の解答群の選択肢から選べ。ただし、各選択肢は1度しか使用してはいけない。

- (1) 暗号通信でない通信は他人に内容を知られる危険性がある。
- (2) 自分が撮影した写真のインターネットへの公開は、他人の肖像権等を侵す危険性がある。
- (3) 自分が撮影した写真のインターネットへの公開は、自分の所在情報を晒してしまう危険性がある。
- (4) 不用意にアプリケーションを導入すると自分の住所録などを盗まれる危険性がある。
- (5) 広告などのメッセージが多数送られて来て重要なメッセージが紛れる危険性がある。

解答群

- ア 位置情報が使用される内容・範囲に注意を払う。
イ ソフトウェアがどのような情報アクセス権限を要求してくるかに注意を払う。
ウ 自分が公開する情報と他人のプライバシーの関わりに注意を払う。
エ メールアドレスを用途に応じて使い分ける。
オ ブラウザのアドレス入力欄の鍵マークや URL スキームに注意を払う。

(情報入試研究会 情報入試模試#005B 第1問 問4)
関連するTJE Tr-narrative, Ti-inference
関連する知識・技能 情報セキュリティを確保する方法

2-1 情報セキュリティを確保する方法を説明できる

パソコンでネットを使っている際の次の行動のうち、セキュリティ上のリスクが「とくに高い」ものを2つ選びなさい

解答群

- ア. 学校の実習システムのパスワードに辞書から選んだ英単語を使う。
イ. 知人のメールアドレスからよく分からない英文メッセージとともに送られて来た添付ファイルを開いて確認する。
ウ. 使用期限切れウィルス対策ソフトの更新を後回しにする。
エ. ネット上でたまたま見つけたほとんど知られていないサイトのゲームソフトをダウンロードして遊ぶ。
オ. ネットカフェでブラウザの履歴をクリアせずに電源だけ切って退室する。

(情報入試研究会 情報入試模試#001 第1問 問3)
【理由を説明できれば、2-1相当となる】
関連するTJE Tr-narrative, Ti-inference
関連する知識・技能 情報セキュリティを確保する方法

2-1 情報セキュリティを確保する方法を説明できる

パソコンでネットを使っている際の次の行動のうち、セキュリティ上のリスクが「とくに高い」ものを2つ選びなさい

解答群

- ア. 学校の実習システムのパスワードに辞書から選んだ英単語を使う。
- イ. 知人のメールアドレスからよく分からない英文メッセージとともに送られて来た添付ファイルを開いて確認する。
- ウ. 使用期限切れウィルス対策ソフトの更新を後回しにする。
- エ. ネット上でたまたま見つけたほとんど知られていないサイトのゲームソフトをダウンロードして遊ぶ。
- オ. ネットカフェでブラウザの履歴をクリアせずに電源だけ切って退室する。

(情報入試研究会 情報入試模試#001 第1問 問3)

【理由を説明できれば、2-1相当となる】

関連するTJE Tr-narrative, Ti-inference

関連する知識・技能 情報セキュリティを確保する方法

2-1 情報セキュリティを確保する方法を説明できる

公開鍵暗号方式を使った電子署名に関する文章として、不適切なもの1つを次の解答群の選択肢から選べ。

解答群

- ア 暗号化されていても、電子署名がされていないことがある。
- イ コンピュータに保存されたいかなるファイルに対しても、電子署名をすることができる。
- ウ 電子署名された文書を読むためには、暗号を復号する必要がある。
- エ 電子署名をされた文書の署名を確認するには、そのためのソフトウェアが必要になる。
- オ 文書全体に対して電子署名をする代わりに、文書のハッシュ値に対して電子署名をすることができる。

(情報入試研究会 情報入試模試#005B 第1問問1)

【理由を説明できれば、2-1相当となる】

関連するTJE Tr-narrative, Ti-inference

関連する知識・技能 情報セキュリティを確保する方法

2-1 情報セキュリティを確保する方法を説明できる

一方で、このようにしてパスワードの技術的な安全性を高めても、(a)ユーザの設定によっては、一気に脆弱性が高まる。

従来、パスワードは、「定期的に変更する」「紙などにメモしない」「システム管理者から提供されたものは直ちに変更する」のが当たり前と言われていた。しかし、こうすることによって、(b)かえって脆弱性が高まってしまうという指摘もあり、パスワード管理の運用方針を変更する組織がでてきた。

問 2 下線部 (a) の原因として考えられる理由を、20 文字以内で答えよ。

問 3 下線部 (b) の原因として考えられる理由を、20 文字以内で答えよ。

(情報入試研究会 情報入試模試#005B 第3問より抜粋)
関連するTJE Tr-narrative, Ti-construction
関連する知識・技能 情報セキュリティを確保する方法

無断複製転載を禁ず