

第2講データの種類と収集方法

尾関智恵

(岐阜大学 高等研究院 航空宇宙生産技術開発センター)



もくじ

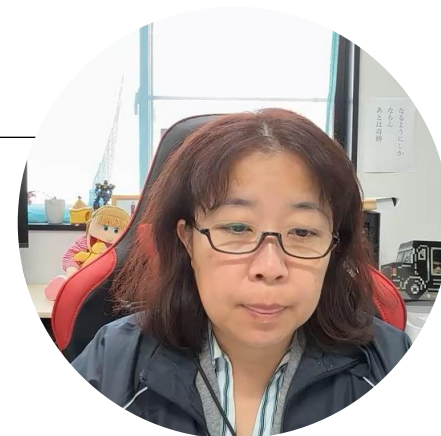
01 教育研究におけるデータとは

02 データの種類と特徴

03 データの収集方法

04 データの信頼性と妥当性

05 まとめ



教育研究におけるデータとは



- 主観を客観化する
- 経験を共有可能な知識に変換する
- 教育実践の改善サイクルを回す基盤



教育研究における統計の役割

1. 客観的な根拠を提供する

- 「この学習活動は効果がありそう」という印象を、数値で検証できる
- 個人の経験や直感だけでなく、データに基づいた判断ができる

2. 一般化可能な知見を得る

- 目の前の30人のクラスでの結果が、他のクラスや学校でも当てはまるかを推測できる
- 特定の文脈での観察を超えて、より広い適用可能性を議論できる

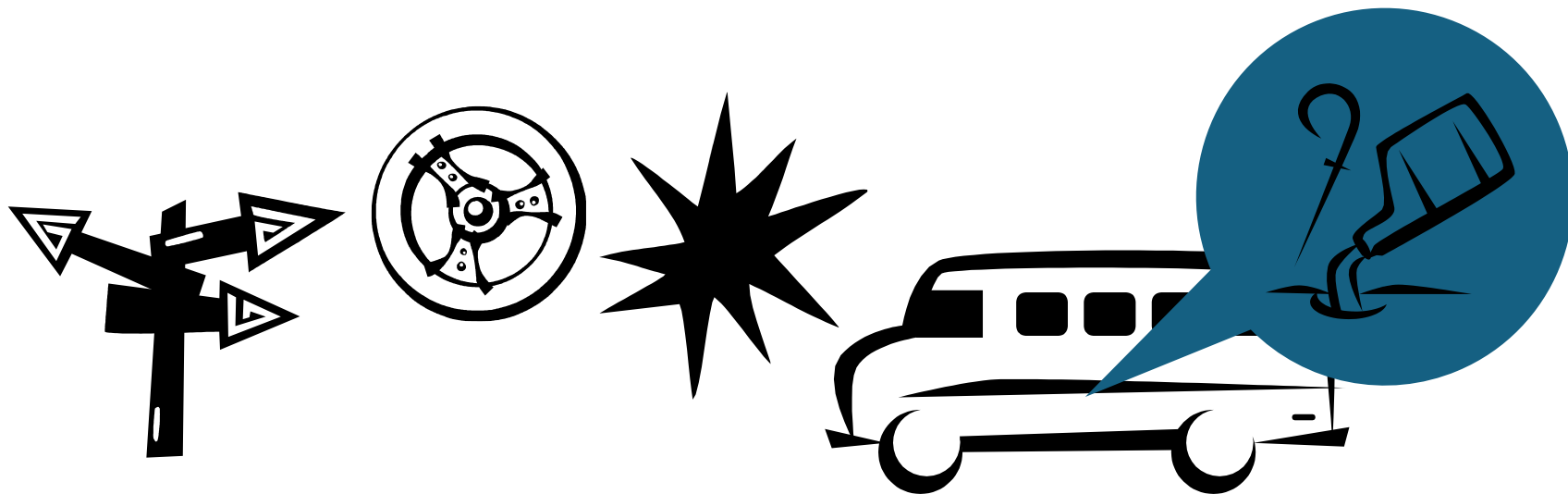
3. 複雑な現象を整理・理解する

- 多くの要因が絡み合う教育現場で、何が重要な要因かを見極める
- データから意味のあるパターンを抽出したり、要因の相対的な影響力を比較



データの種類と特徴

世の中は・・・物質／エネルギー／情報



「情報」の定義

- 1 ある物事の内容や事情についての知らせ。
- 2 文字・数字などの記号やシンボルの媒体によって伝達され、受け手に状況に対する知識や適切な判断を生じさせるもの。
- 3 生体系が働くための指令や信号。神経系の神経情報、内分泌系のホルモン情報、遺伝情報など。

(大辞林より抜粋)



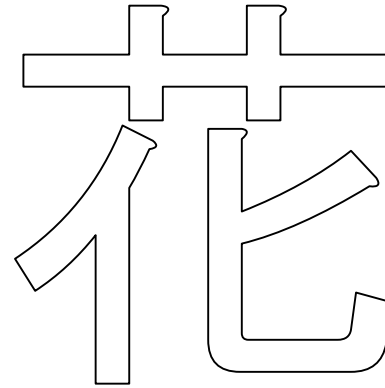
たとえば



パターン



記号



知識

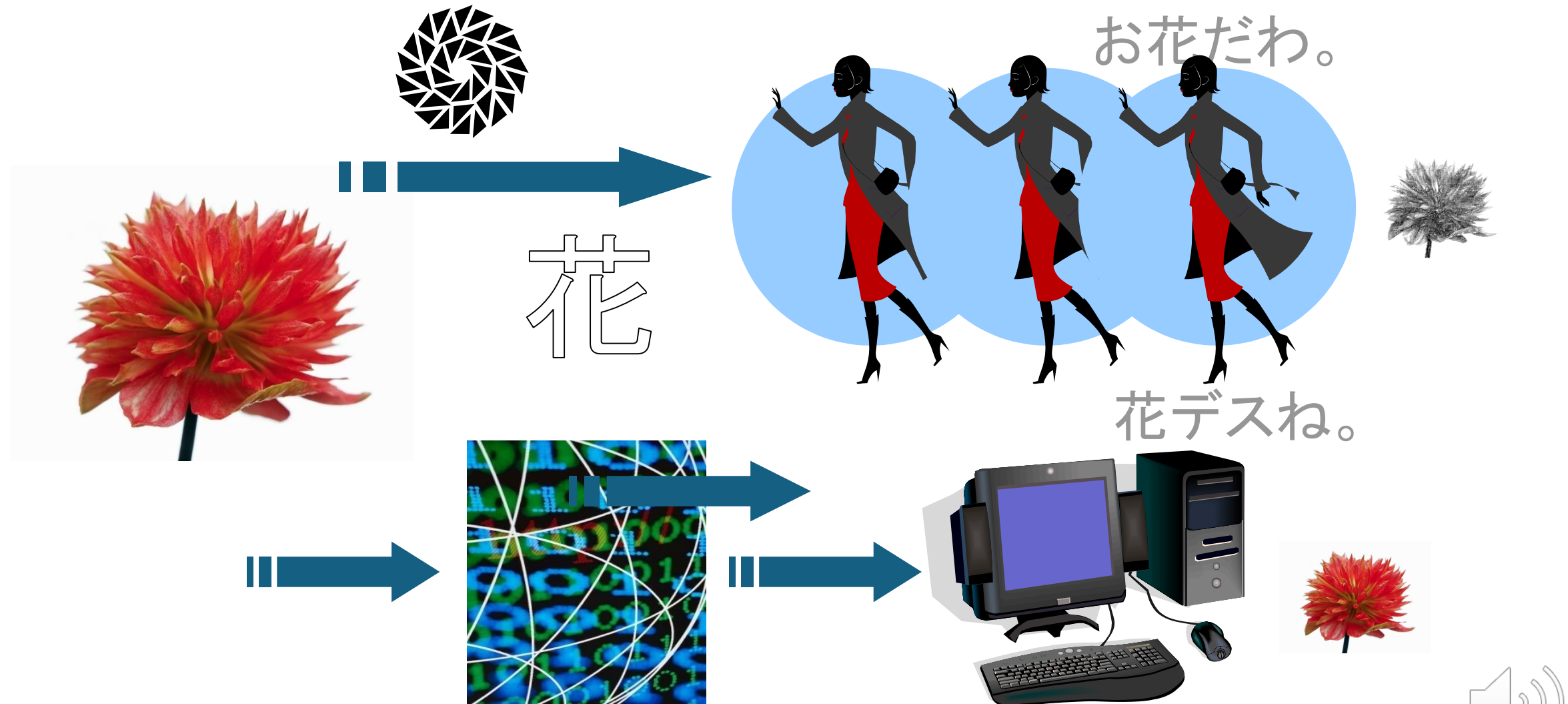
種子植物の生殖器官。一定の時期に枝や茎の先端などに形成され、受精して実を結ぶ機能を有するもの
きれい。
春に咲く。
美しいものを形容することば。



情報を再度活用するためには



長い期間情報を伝えるには・・・



デジタル

- 離散的に整数値（すなわちdigit）で表現すること
- デジタルコンピュータにおいては、2進数（0と1だけ）で表す

アナログ

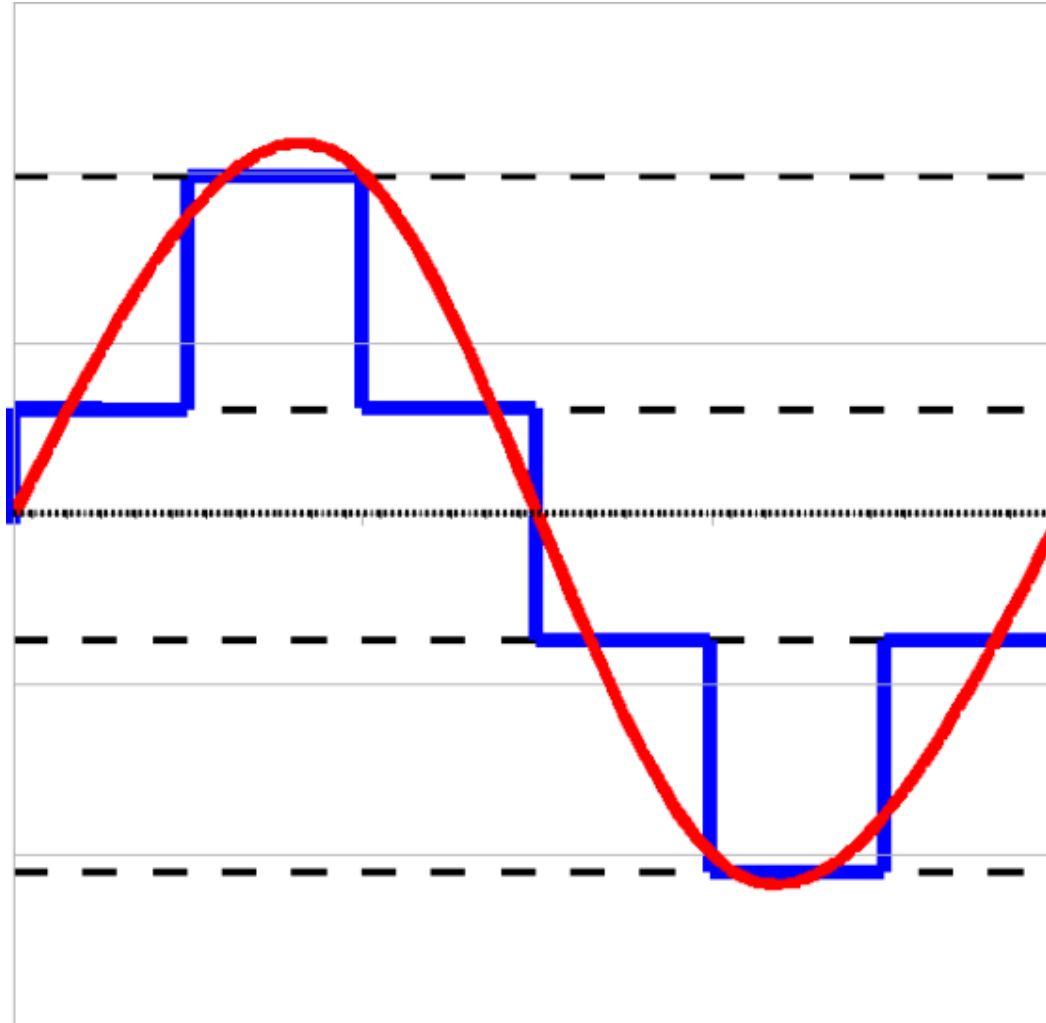
- 連続した量（例えば時間）を他の連続した量（例えば角度）で表示すること。
- 時計や温度計などがその例で、あいまいな表現が可能



デジタルとアナログ

離散値

連続値



11
10
01
00



量的データと質的データ



数値化できる

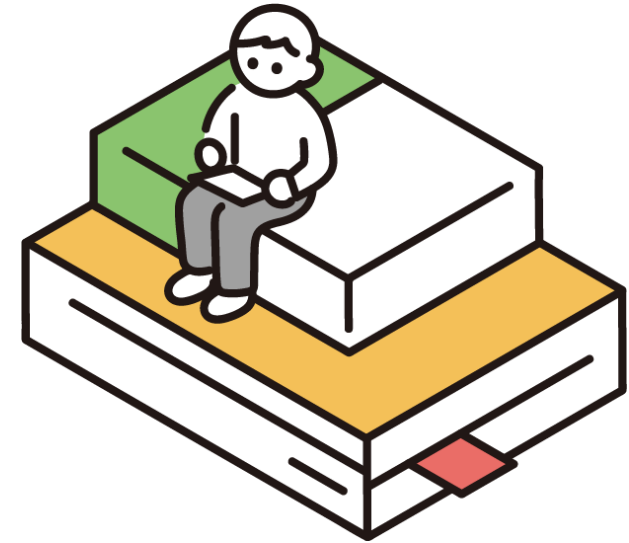


数値化が難しい



量的データ

- テストスコア、出席率、課題提出数
- アンケートの評定値（5段階評価など）
- 学習時間、発言回数



特徴：
統計分析が可能、客観的、大規模調査に向く



質的データ

- 学生の自由記述回答
- インタビューの発話内容
- 授業観察のフィールドノート

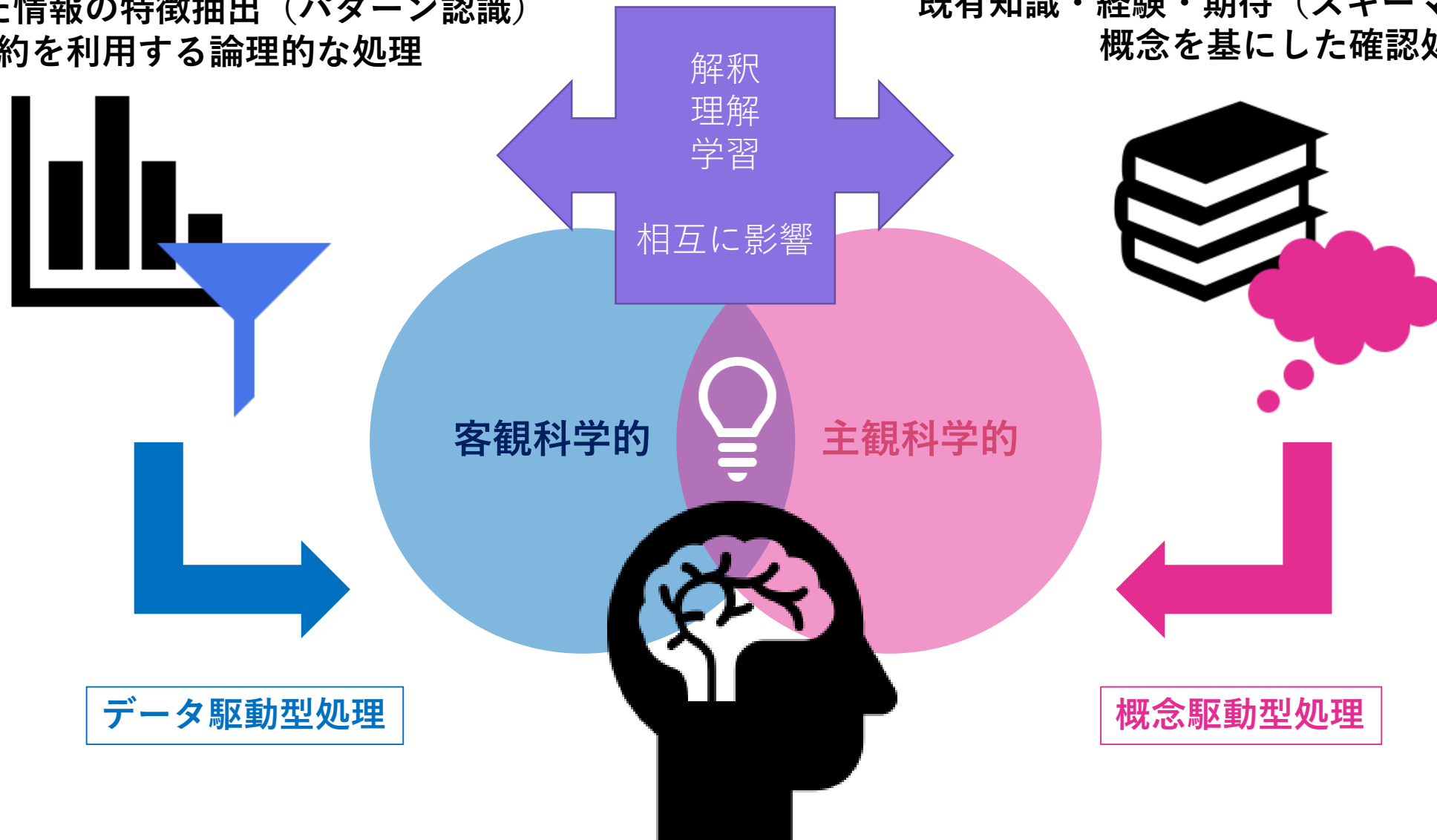


特徴：
文脈や意味の深い理解、少数でも深い洞察



入力された情報の特徴抽出（パターン認識）
制約を利用する論理的な処理

既有知識・経験・期待（スキーマ・バイアス）
概念を基にした確認処理



尺度について

名義尺度（カテゴリー）

- 単なる分類・ラベル
- 例：性別、専攻、出身地、学習スタイル
- 統計：度数、割合、カイ二乗検定

順序尺度（順位）

- 順序に意味があるが、間隔は等しくない
- 例：成績（A・B・C）、
理解度（理解できた～理解できない）
満足度（とても満足～全く満足しない）
- 統計：中央値、順位相関

間隔尺度（等間隔）

- 間隔が等しいが、絶対的な0点がない
- 例：偏差値、IQスコア、温度（摂氏）
- 統計：平均値、標準偏差、相関係数、t検定

比率尺度（絶対0点あり）

- 間隔が等しく、絶対的な0点がある
（0 = 何もない状態）
- 例：テスト得点、学習時間、年齢
- 統計：すべての統計手法が使用可能、
比率の計算も可能



データの収集方法

- 学習過程（発散や収束などの段階が観察できるもの）や教材とその提供タイミングや説明等、学習活動が行われている際に発生する情報は、より質の高い学習を構築・検討するために必要



学習成果物・質問紙

- 学習過程を捉えるために有効
- 学習成果を直接確認できる
- ルーブリックを使った評価など解釈方法が難しい



観察

- 実際の行動を直接捉えられる
- 無意識の行動や相互作用を把握
- 自己報告では得られない情報



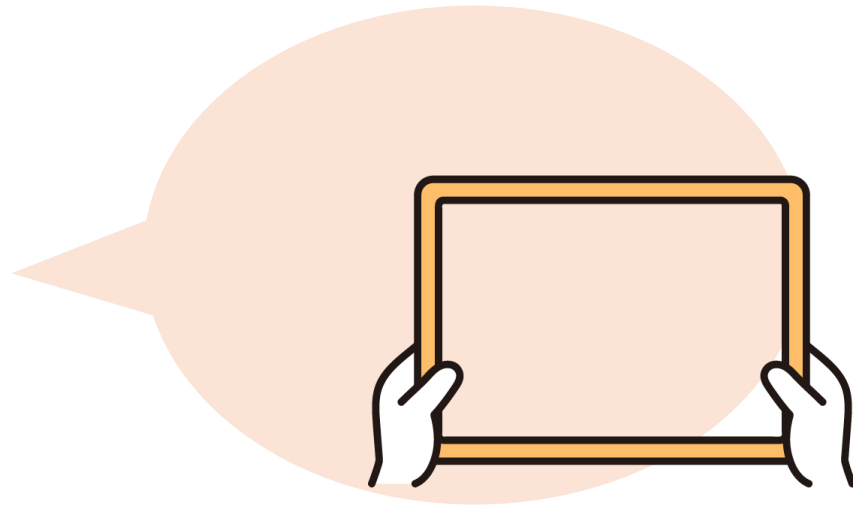
インタビュー

- 深い理解が得られる
- 予想外の発見がある
- 「なぜ」を探れる



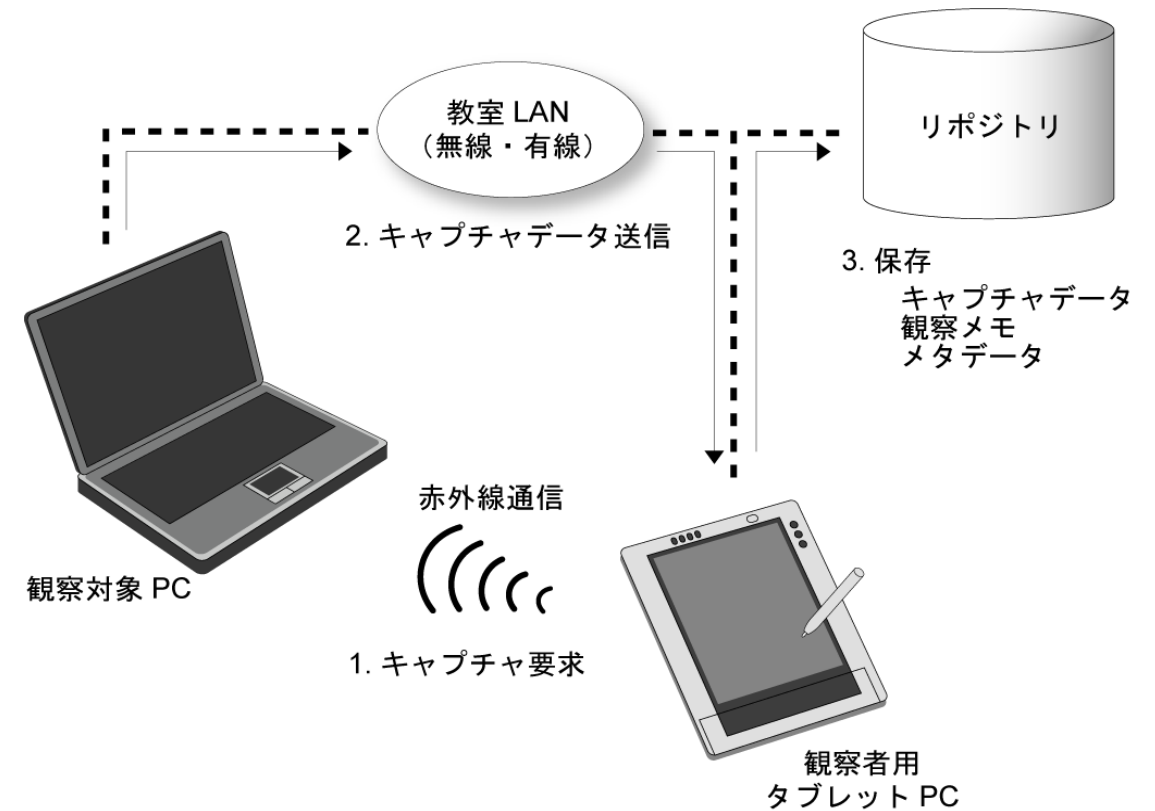
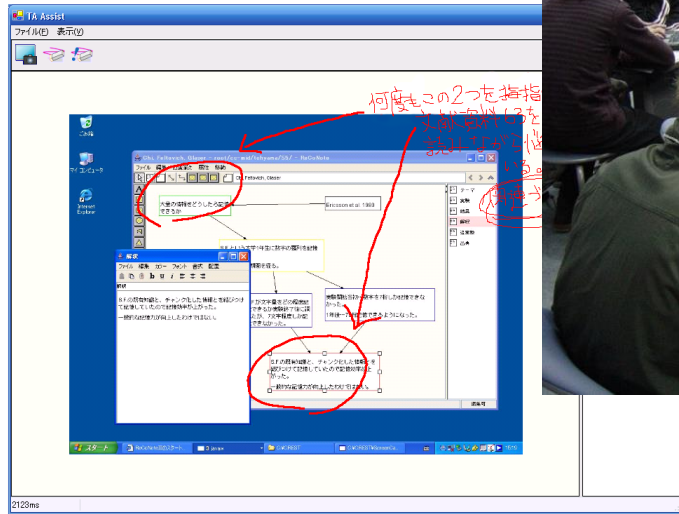
その他の既存データ

- 成績データベース、出席記録
- LMS（学習管理システム）のログデータ
- 研究目的で収集していないものは注意が必要（研究倫理）



収集データの例

協調学習場面における観察者の
解釈を電子的に記録・共有
する支援ツール (ROG)



平成11年度CREST「高度メディア社会の生活情報技術」研究領域
三宅なほみ 「高度メディア社会のための協調的学習支援システム」

- 高度メディア社会は、**斬新な教育方法**を必要としており、同時にそれを可能にする技術的な基盤を持っている。本研究はその技術的な基盤を有効に利用して、情報社会の実現に必要な高度な知力を育成する新しい教育方法を、協調的な学習理論に基づいて提案する。

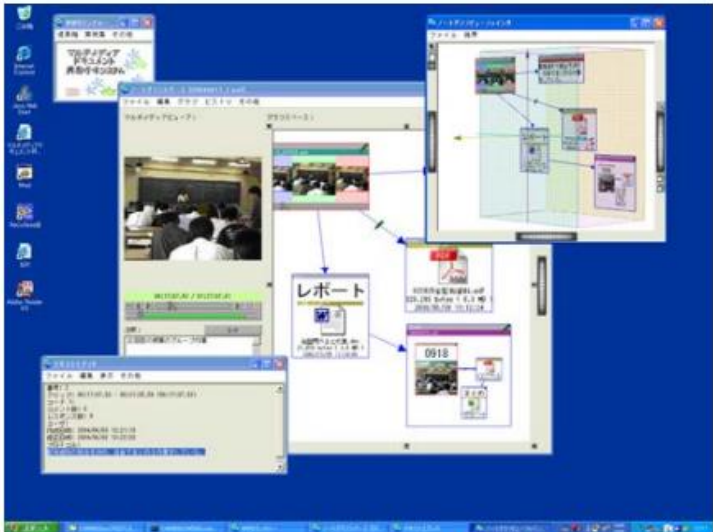


図 3-5 マルチメディアドキュメント共有吟味システム

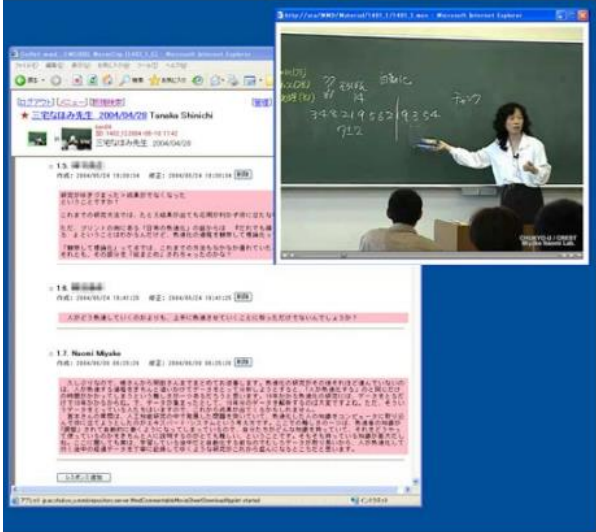
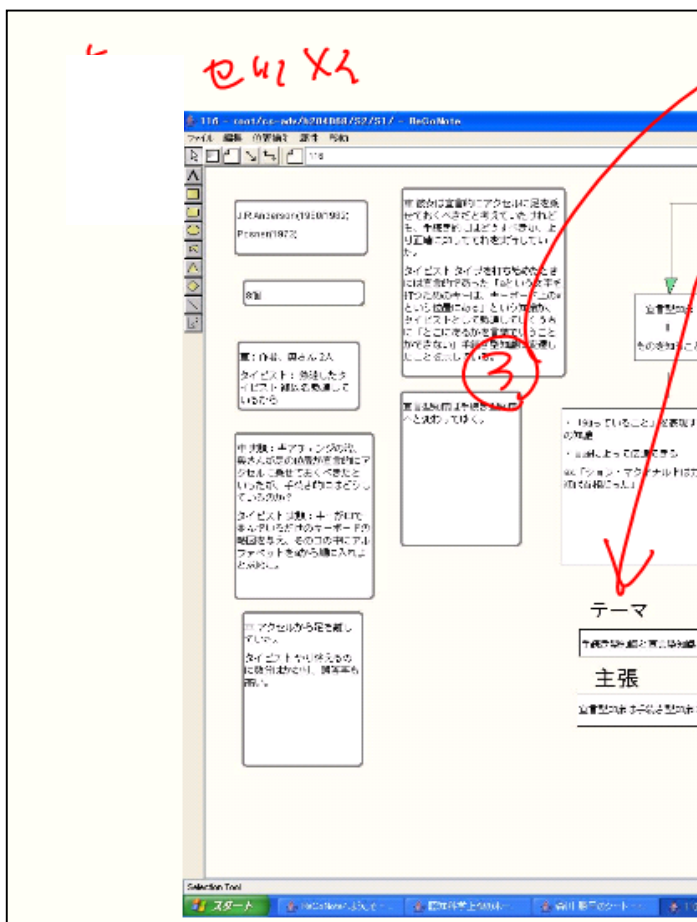


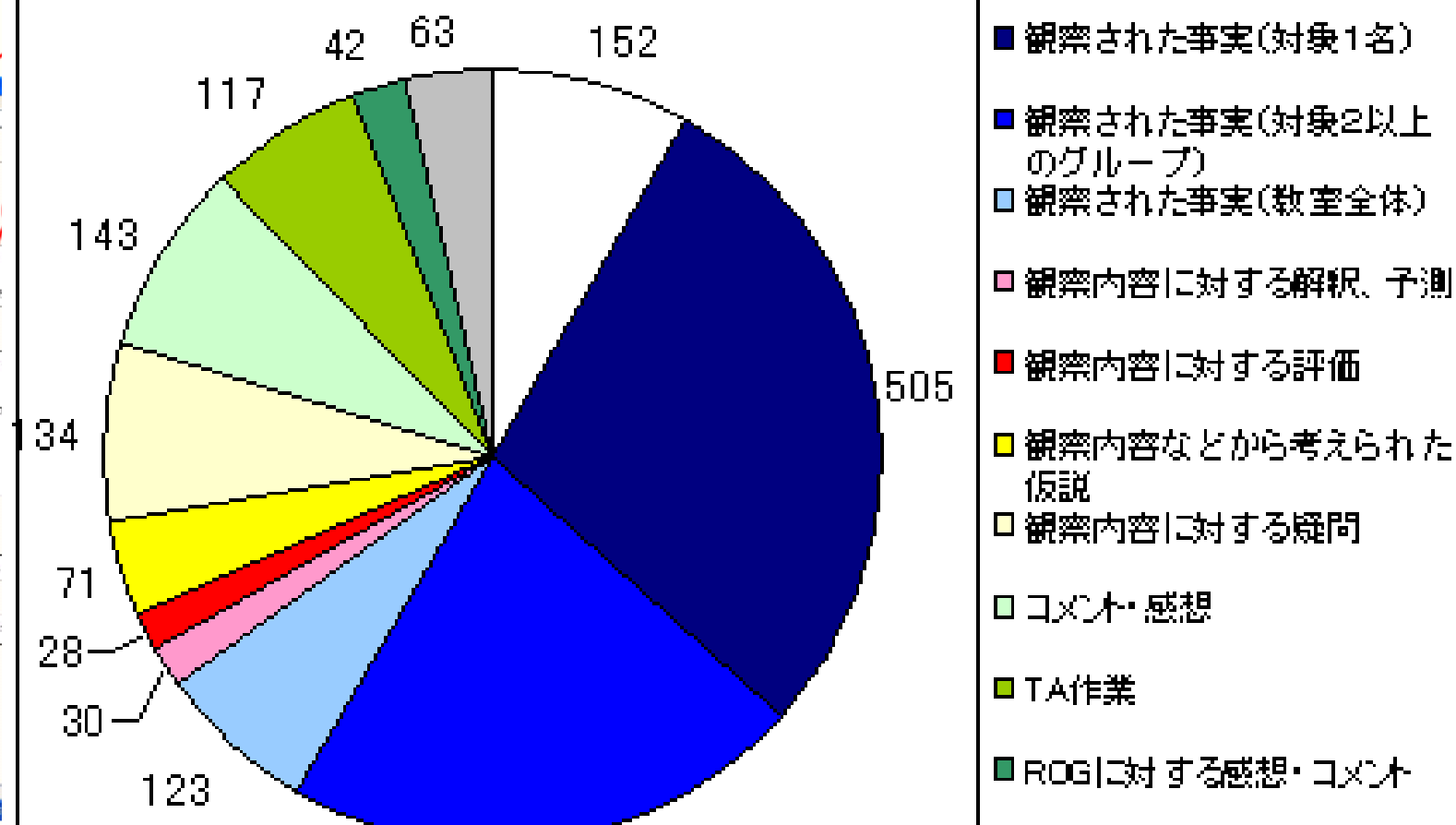
図 3-7 CMSonBBS

	2000年度入学生	2001年度入学生	2002年度生	2003年度生	2004年度生
2000年前期	認知科学入門				
2000年後期	認知科学研究法Ⅰ				
2001年前期	認知科学研究法Ⅱ	認知科学入門			
2001年後期	認知科学2・応用統計学	認知科学研究法Ⅰ			
2002年前期		認知科学研究法Ⅱ	認知科学入門		
2002年後期		認知科学2・応用統計学	認知科学研究法Ⅰ		
2003年春季			認知科学中級 認知科学研究法Ⅰ 認知科学上級	認知科学入門A・B	
2003年秋季			認知科学研究法Ⅱ (応用統計学)	認知科学初級A・B	
2004年春季				認知科学中級 認知科学研究法Ⅰ 認知科学上級	認知科学入門A・B
2004年秋季				認知科学研究法Ⅱ (応用統計学)	認知科学初級A・B

図 3-15 年度別入学生が受講した授業
(各授業名が週 1 コマ 90 分単位の 1 授業を表す)



メモの項目別カテゴリ分け



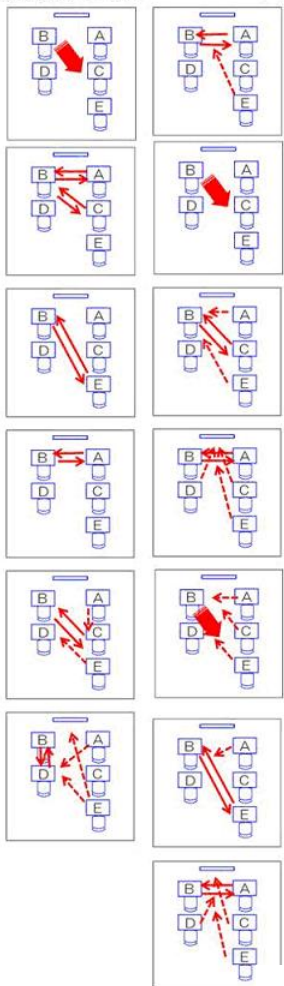
→ 学習過程を詳細に分析・解釈した経験から学生の状態を把握し，最適な学習を作る形成的評価の実現

学習活動のデータの例

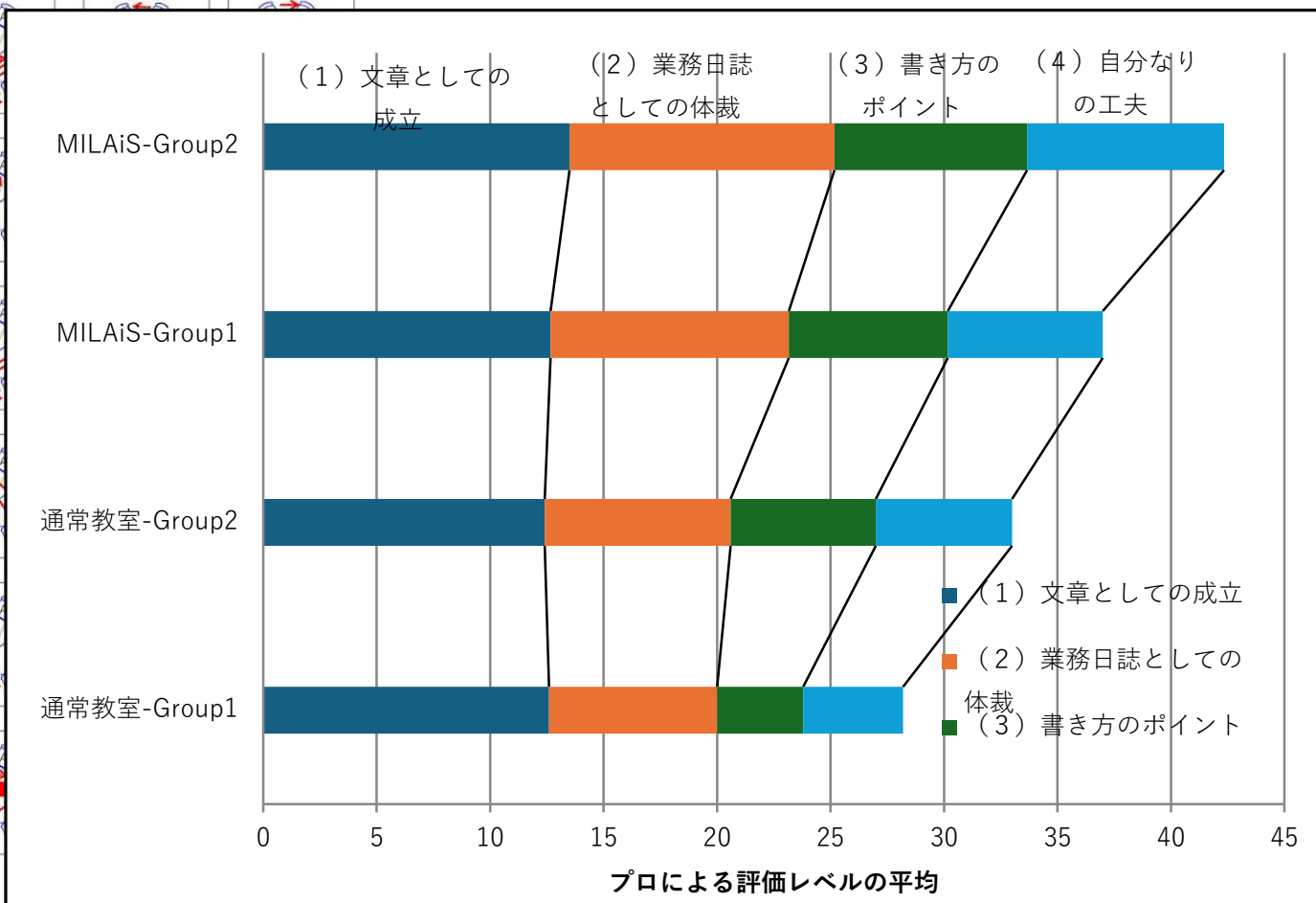
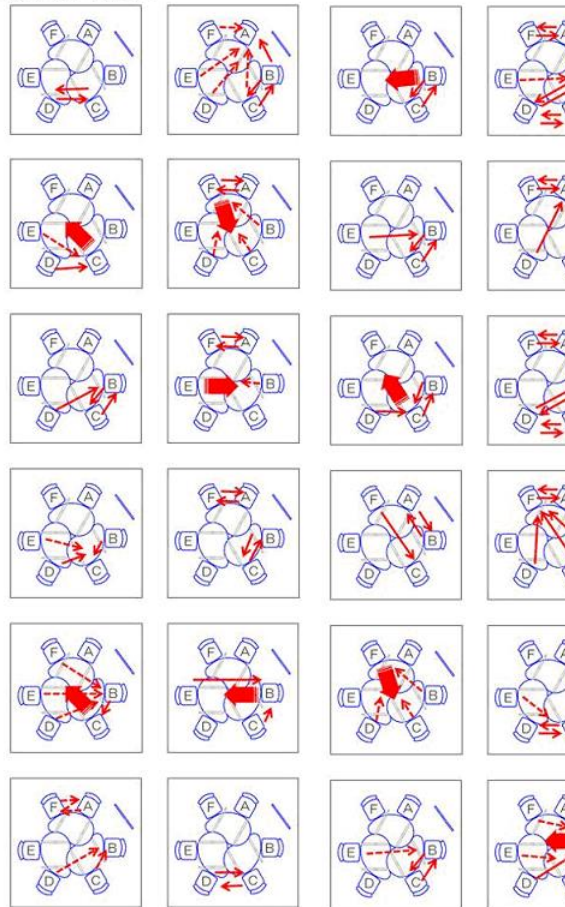
ものづくり人材。高度エンジニア教育にむけた
インタラクティブな学習環境および
協調学習を組み込んだ教育実践とその効果



通常教室-G1



MILAiS-MG2

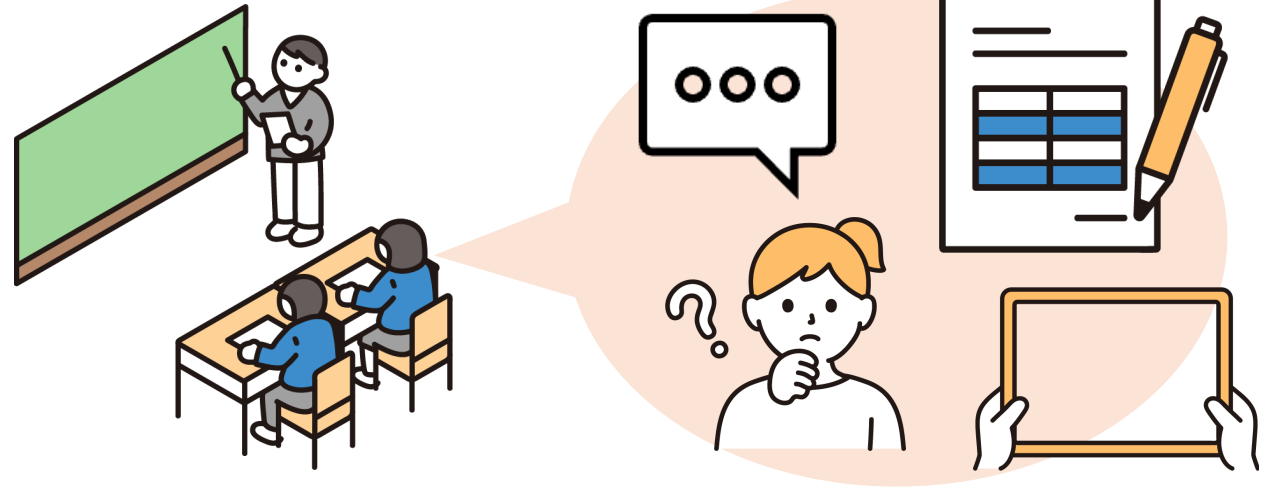
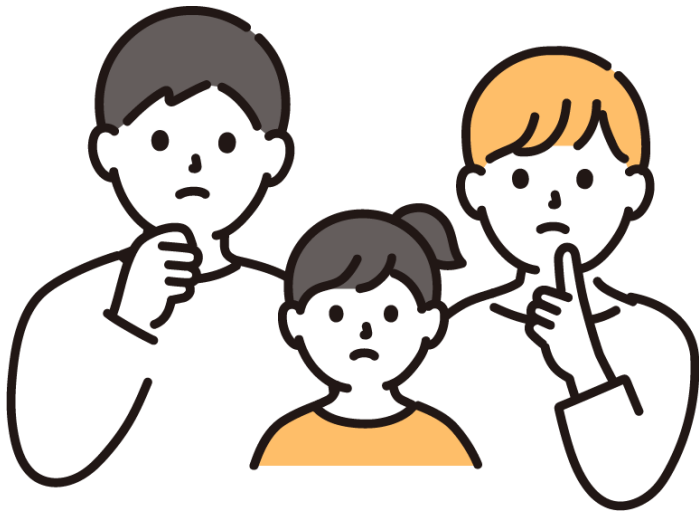


→ 協調活動に適した学習環境の要件
 アイデアや知識の外化 → 共有 → 再吟味の
 活動設計プロセスの詳細分析

データの信頼性と妥当性

- 再テスト信頼性, 一貫性, 評定者間信頼性
- 内容的妥当性, 基準関連妥当性, 構成概念妥当性

学習者の状況や過程を捉えるために適切なデータであるか



まとめ

- データの種類（デジタル・アナログ，量的・質的）
- 尺度は便利だが適切に使うこと
- データの収集方法は目的と用途に応じて選択する
- 信頼性と妥当性，倫理的配慮
- 良いデータ収集のポイント
 - ✓ 研究目的に合った方法を選ぶ
 - ✓ 複数の方法を組み合わせる
 - ✓ 限界を認識し、解釈に反映させる
 - ✓ 実現可能性（時間・コスト・人員）を考慮



引用文献

- 総務省統計局, レベル別テキスト,
<https://www.stat.go.jp/dss/getting/textbook.html>
- 総務省統計局, なるほど統計学園,
<https://www.stat.go.jp/naruhodo/index.html>
- ソコスト, <https://soco-st.com/>

