

NEDO講座@RSJ2011 2011/9/8

# 教育研究の一回性と 一般化可能性

～授業デザインと論文化 第3弾～

中京大学

白水 始

# 「授業デザインと論文化：論文書くためには何があればよいのか？」@2010.11.28

- 問い

- 具体的なコンテンツの学習に教育手法がどう役立つか
- なぜそう考えるのか(学習理論、仮説)

- データ

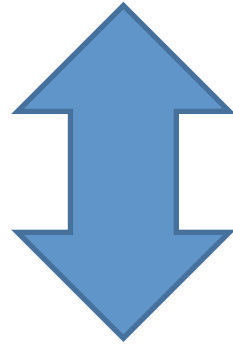
- いつ、何をやったか：仕掛けを中心に
- 問いに答えられるデータ(活動の記録、指標)

- 答え

- 何がどう達成されたか(評価)
- そこに教育手法がどう役立ったか  
⇒次の実践に役立つ知見

# 教育研究の一回性と一般化可能性

- 実践は二度と同じ形では繰り返せない



- うまく行ったところはまた使いたい +  
もっといい実践にしたい

# デザイン実験（デザイン研究）

- 実践から「うまく行ったところ」を同定して、そこを強化する実践を繰り返して、経験則を理論化していく

- 統制群は設けない

20年経って...

- 幾つかのアプローチ
- 学びに関する仮説（目の付けどころ）とプロセスの記録・分析の重要性

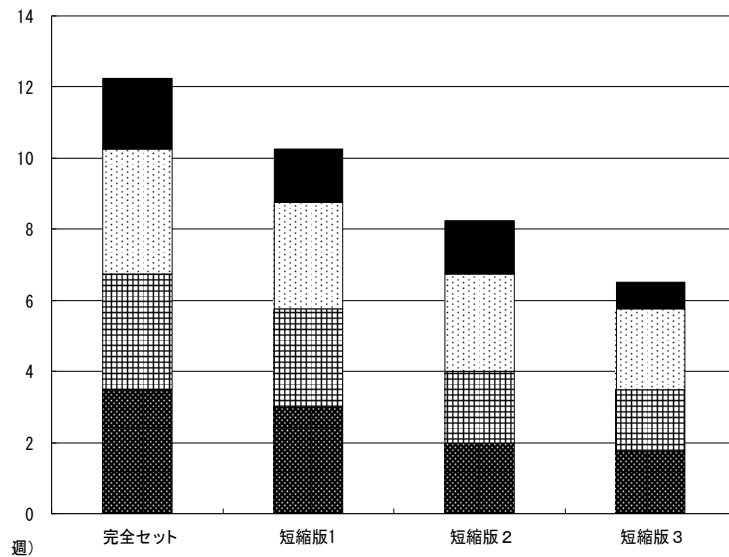
# 回顧型分析アプローチ

(振り返って比較; 後付けでも比較)

- 同じ現場でなるべく変動要因を抑えて何度も繰り返し行った実践結果を振り返ることで、擬似的な条件比較が可能になり、因果関係が推定できるようになる

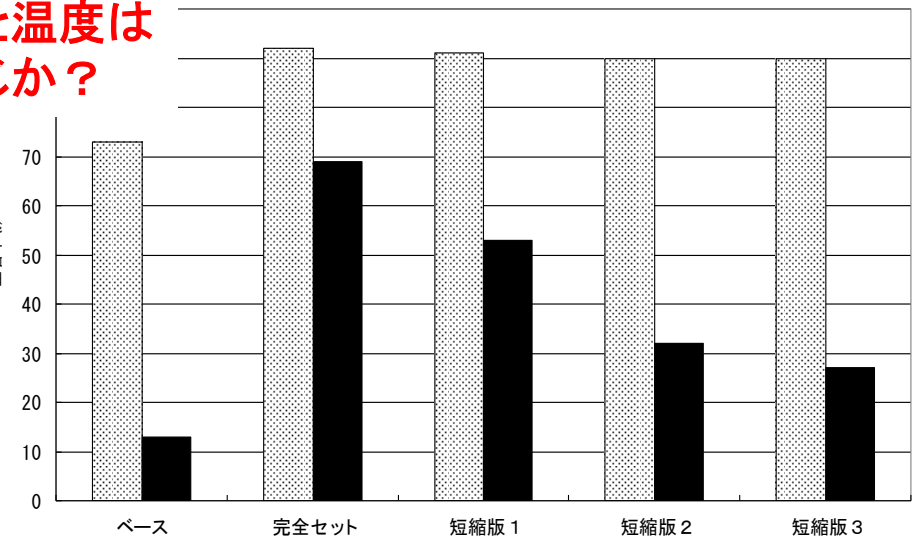
# 回顧型分析アプローチ (振返って比較; 後付けでも比較)

- 授業時間を短縮 ⇒ 記述式の成績低下



熱と温度は  
同じか？

■ 熱と温度  
□ 授業と日常を関連させる  
▨ 熱流の絶縁と伝導率  
▧ 熱平衡



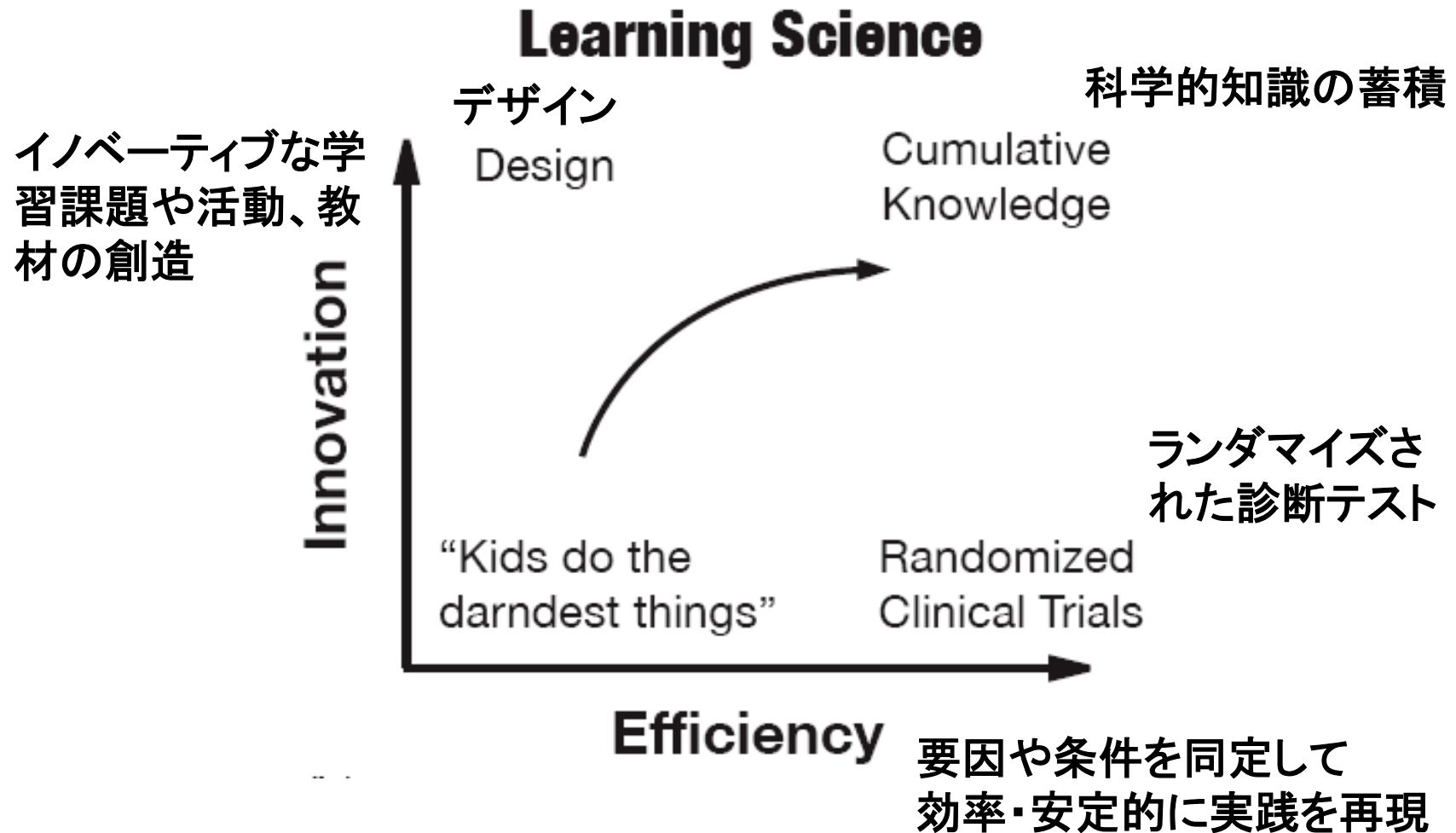
記述式問題 :  $F(3,2875)=115, p<0.001$   
多肢選択問題 : 有意差なし

- 同じ指標を採っていた強み

⇒何がどこに効きそうかという仮説を明確化

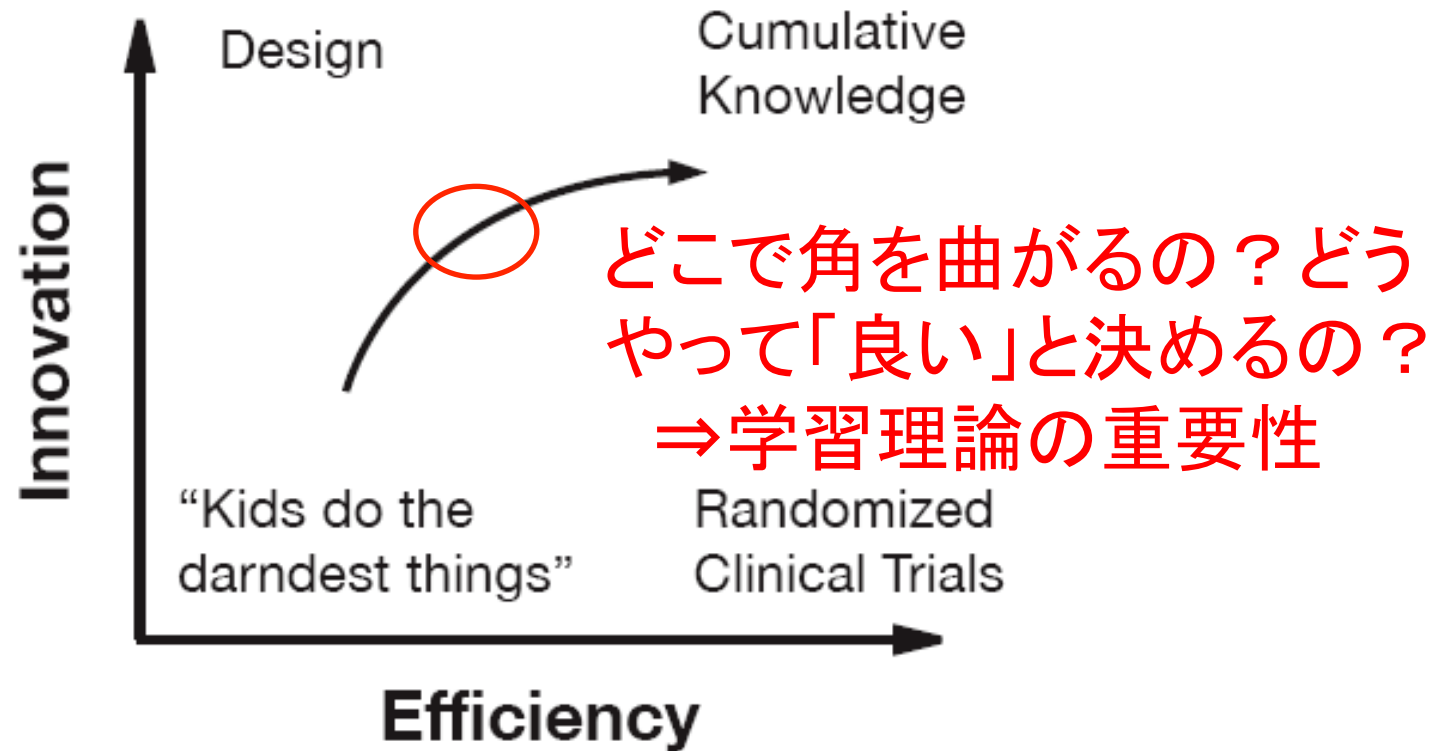
⇒なるべく多様なデータを採っておく必要

# 「創造から効率へ」アプローチ



# 「創造から効率へ」アプローチ

## Learning Science







# 「1ケース詳細分析」アプローチ

- 一実践であって、教育目標を明確に決めて、それを達成できるはずの手法をはっきりさせて、学習成果とプロセスを分析できれば、手法の実効性、要因としての大きさがわかる
- ⇒終わった後に、理論ベースで1ケースの中で対比を採りながら分析することも可能

# 「1ケース詳細分析」アプローチ

## • 学習転移の理由は知識量か文脈か？

TABLE 9  
Two Contrasting Ways Learning Situations May Be Interactionally Framed

<i>Frameable Aspects of Learning Situations</i>	<i>As Bounded Events</i>	<i>As Parts of Open Ongoing Activities</i>
		
Who	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fixed set</li> <li>• Just those copresent</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Open, expanding set</li> <li>• Copresent and imagined</li> </ul>
When Temporal horizon	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Set starting point</li> <li>• Set ending point</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Build on past</li> <li>• Project to future</li> </ul>
Where Location	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Narrowly defined</li> <li>• Circumscribed</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Broadly defined</li> <li>• Extendable</li> </ul>
What Topics	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individual topics</li> <li>• Not connected</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Multiple topics at once</li> <li>• Linked or embedded</li> </ul>
How Roles and practices	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Students positioned more passively as recipients, mouthpieces, etc.</li> <li>• Predefined procedures</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Students positioned more actively as respondents, creators, etc.</li> <li>• Negotiable processes</li> </ul>
Why Purposes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Single purpose</li> <li>• Fixed in advance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Multiple purposes</li> <li>• Can be renegotiated</li> </ul>

- 学習の現場は多要因だけに
  - 目の付けどころが揺れる(どこが良かったか)
  - 結果への効き方が複雑
- 学習理論が必要。一歩戻って明確な学習目標が必要
- 学習プロセスの採れるだけ採った記録が必要

# 「授業デザインと論文化：論文書くためには何があればよいのか？」@2011.9.8

- 問い

- 具体的なコンテンツの学習に教育手法がどう役立つか
- なぜそう考えるのか(学習理論、仮説)

- データ

- いつ、何をやったか：仕掛けを中心に
- 問いに答えられるデータ(活動の記録、指標)

- 答え

- 何がどう達成されたか(評価)
- そこに教育手法がどう役立ったか

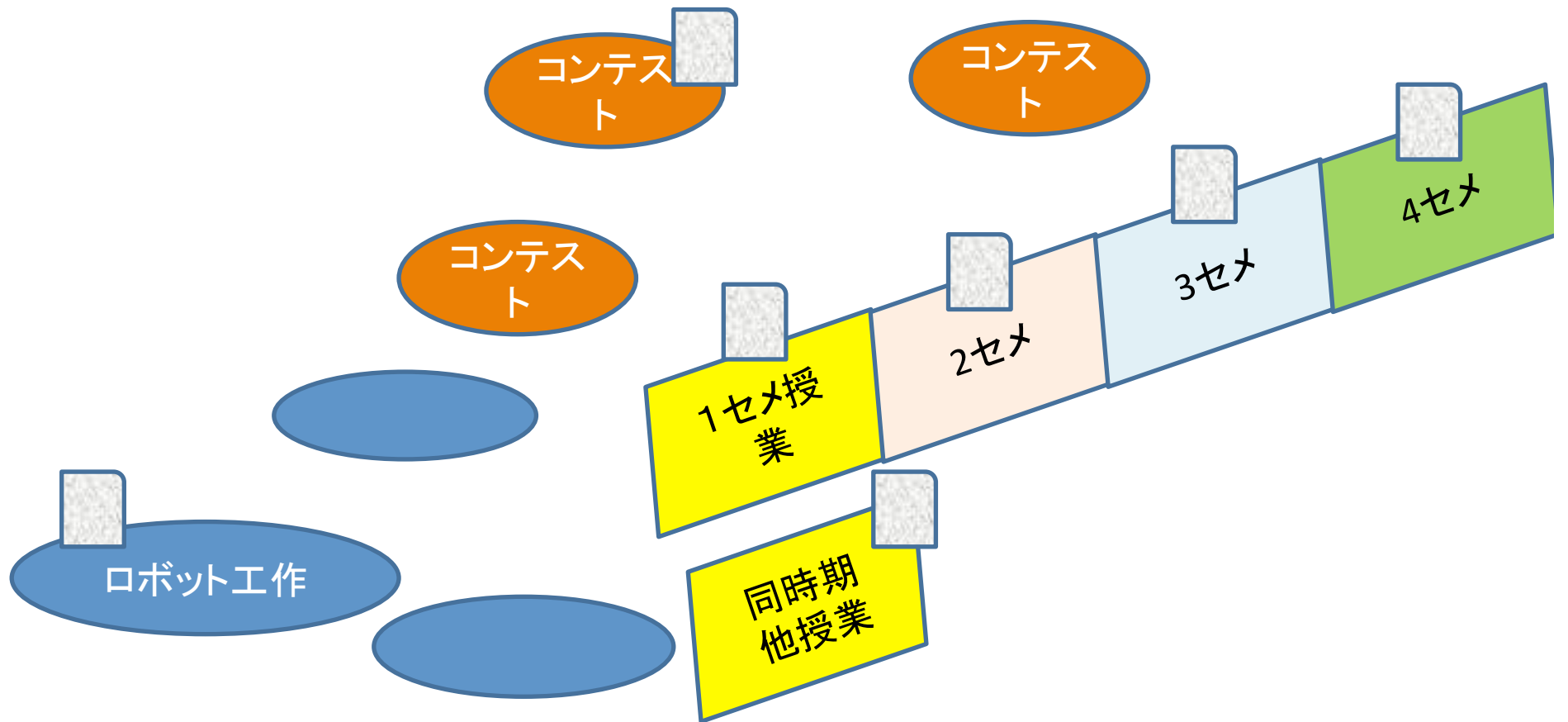
cf.) JRMの特集号巻頭言

**赤**を実践者がしっかり書いて、**橙**を協調的に吟味する材料にする

# これからの教育研究論文

- ウェブ上の実践記録／財へのpointer
- 実践記録のannotation
- 実践者＋ $\alpha$ にとってはreflection tool

「雑誌論文」という形式より、もっと短時間に共有吟味できる方法を創出すべきかも(それを評価する仕組み作りも)



# プロセスをたくさんとっておくと

- 学びに関する新しい問いが問える
- プロセスを再訪して再分析できる
- 学習者自身がプロセスから学べる

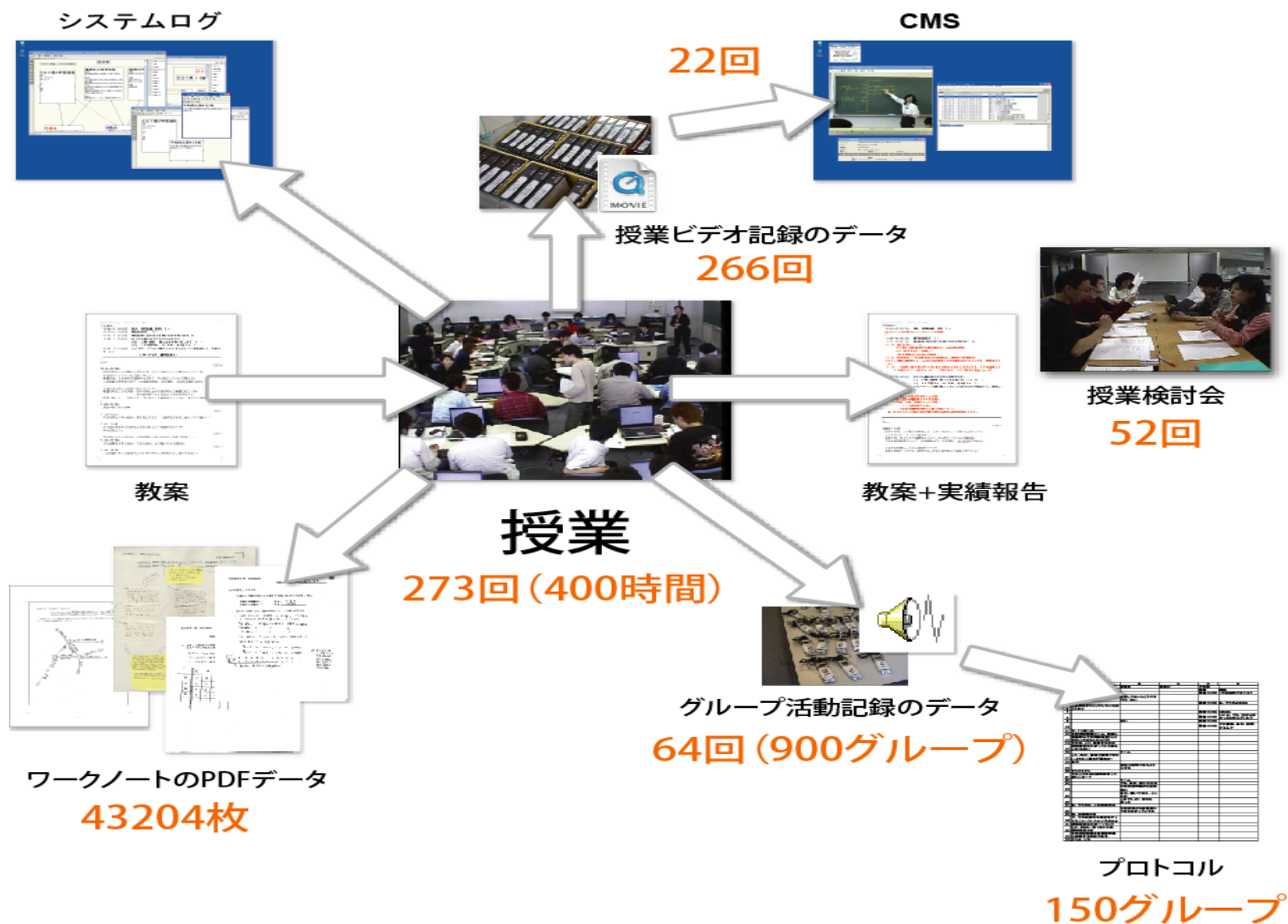
# 中京三宅G実践

2年かけて認知科学を教える(のを10セット)

	03入学	04入学	05入学	06入学
03春	認知科学 入門A/B			
03秋	認知科学 初級A/B			
04春	認知科学中級/ 研究法I	入門A/B		
04秋	認知科学上級/ 研究法II	初級A/B		
05春		中級/ 研究法I	入門A/B	
05秋		上級/ 研究法II	初級A/B	
06春			情報知能学III/ 研究法III	知能学I/ 研究法I
06秋			情報知能学IV/ 研究法IV	知能学II/ 研究法II
07春				知能学III/ 研究法III



# 評価用データ (数値は2003年からの3年間) 10テラ超



# プロセスをたくさんとっておくと

- 新しい問い:「長期」「繰り返し」「多様な学習経験の効果」
  - コンテンツ、スキル、態度など多重なレベルで
- 再訪: 平均4, 5年前のデータを分析
  - 研究の継続性、データのタグ付けの問題
- 学習者中心: 3年生になって1, 2年の「ジグソー活動」の熟達化を分析

以降去年11月のpptから

## 3論文を振り返って...

### • 問い:

1. コンテンツの学習に教育手法が(どう)役立つか？

- コンテンツ: 熱力学、統計学、生物学

2. なぜその教育手法が役立つ(と考えるの)か？

- 明示的に示せると「仮説」になる

3. 学習一般(理論)にどんな知見を加えるか？

- 実践のポイントに当たるもの／1をコンテンツの特殊性に鑑みつつ一般化したもの／2の背後にあるもの
- 知見: 知識統合への時間の効果、PFLへの発見学習の効果、転移を社会的な過程として見る枠組み
- ロボット教育の固有性や特徴(ロボットを作ることが学びに与える影響)が考察できれば、非常に有意義

# • データ:

## 1. 実践自体の有無

- やっていないか(授業デザインだけか)、一回か、複数回かという区別はできるが、「～だから可・不可」とは一概に決められない
- 3論文も1回～複数回の実践...それぞれ分析の粒度が違う
- 「知りたいこと(問いに提示したこと)を知る実践になっているか」が大事

## 2. 指標(学びのデータ)は何か

- データの形式で可・不可は一概に決まらない
- 問いに答えられるデータ(指標)なのか、どうして著者はそう考えたか、が明記されているとよさそう
- 指標の開発自体も論文の価値
  - ロボット作りならではの指標が開発できると面白い

## • 答え＝問いへの結論

- 実践で見えた学び(に関わる現象)をまとめて、次のロボット教育者や学生、社会全体に役立てられる知見にする.....のが理想だとすれば.....
- 使う人の力量によって役立つ知見、あるいは議論を引き起こす知見や提案もロボット教育を先に進める点で有効
- 仮説が外れても(期待通りの効果が得られなくても)、なぜ外れたのかが明らかにできれば、それも学びの「困難さ」を明らかにした答えになる
- 学びは状況依存性が高い現象
  - 仮説(独立変数)に関わる状況を中心に、詳しく記述したい
  - 単純な一般化可能性の主張より、状況を吟味して相対化して制約条件を明らかにすることの方が有益

## • 問い-データ-答え

- 実践(データ)だけでも貴重⇒ロボペディア的「財」
- それを学びにどう役立つかの視点でまとめ直すことが論文化の意義: Learning by collaborative writing
- 将来的に「問い-データ-答え」のサイクルを充実できれば、ロボット教育の貴重な財産に(学習科学にとっても貴重)
- このサイクル自体は多様: その多様性を認めて受け入れることが多様性を育てるはず