



Forum on Information Technology 2002

大型プロジェクト JST10

高度メディア社会のための
協調的学習支援システム

三宅なほみ

中京大学情報科学部認知科学科

主な研究テーマ

- 学習過程の解明
 - 熟達化
 - 協調過程とその利用
- 高度学習支援システム開発
 - マルチメディア・ドキュメント・システム MMD
 - コメンタブル・ムービー・シート CMS
 - ReCoNoteII
- Teaching portfolios の作成, 実施評価

熟達化

- 初心者がプロになる過程として学習を考える
- “適応的”熟達
- 情報リテラシの再定義: **FITness**
 - ITをスムーズに操作できる (Fluent) ようになる
 - “*Being fluent with information technology,*” Computer Science and Telecommunications Board, National Research Council, 1999.

協調的認知過程

- 二人で問題を解く方が一人よりうまく行くのは、どんな条件がそろった時で、何がうまく行くのか
 - 賢く振舞うための環境作り

そもそも二人にしたからといって、
それだけでうまく行くほど単純ではない！

課題

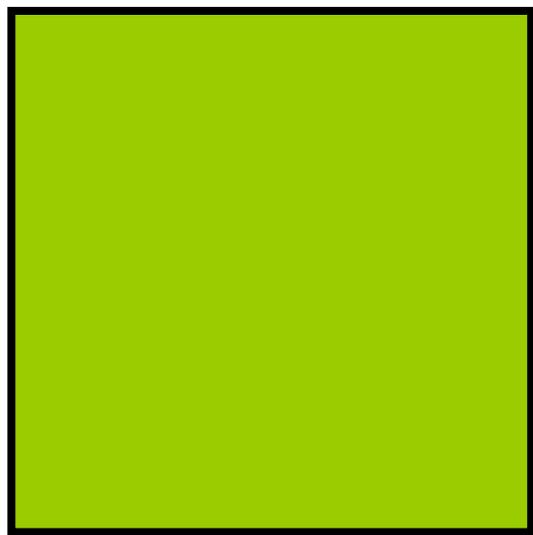
$$\frac{3}{4} \times \frac{2}{3} = \frac{1}{2}$$



「折り紙の4分の3の3分の2に
斜線を引いてください。」

(Shirouzu, Miyake, & Masukawa, 2002

Cognitive Science, 26, (4))



たいていの人には計算せずに
折り紙を使って答えを出す

続けて解いたら？

第一試行: $3/4$ の $2/3$

↓

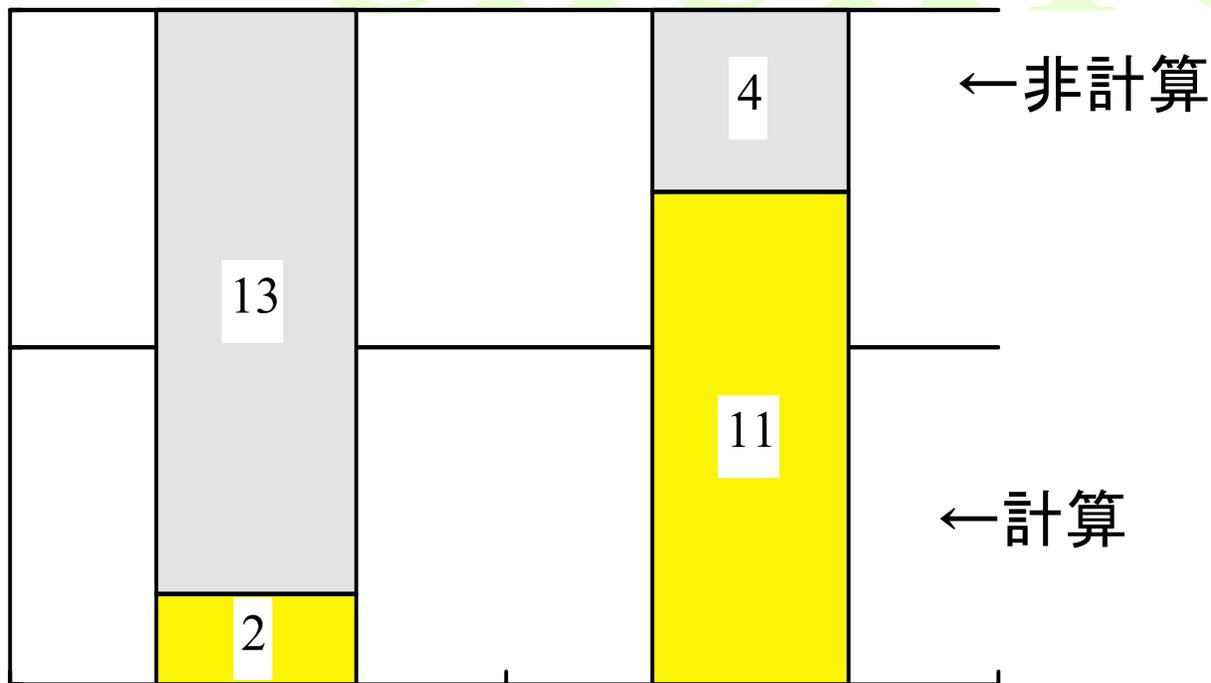
第二試行: $2/3$ の $3/4$



うまく行っていることは
変えない: 確証バイアス

二人ペアだと

JST



第一試行
3/4 の 2/3

第二試行
2/3 の 3/4

ペアで何が起きているのか？

- 一人一人は自分なりの解き方をする
- 一人が解いていると、もう一人がその過程を観察する／せざるを得ない
- 観察している方が、ほんの少し、別の見方があることに気づく
- 二人が互いに少しずつ別の見方を提供して、最終的には「異なった解」に至る

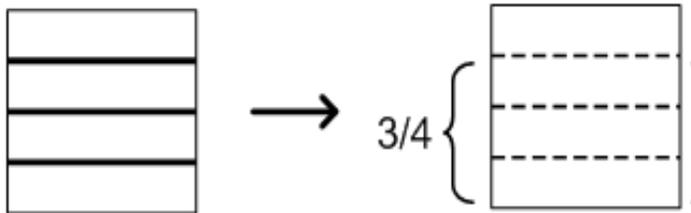
「ほんの少し」はどの程度か？

4分の3の3分の2

JST

Person 1

4分の3取って
そこを3等分するでしょ



i) Original

ii) 1st Re-interpret

Monitoring

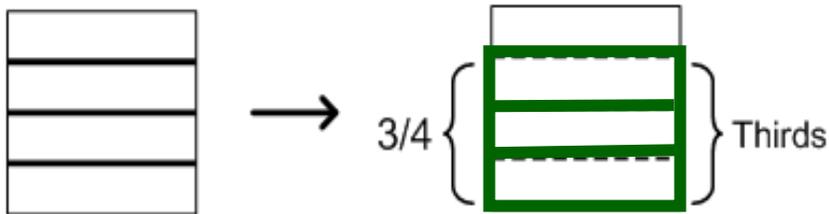
Person 2

4分の3の3分の2

JST

Person 1

4分の3取って
そこを3等分するでしょ



i) Original

ii) 1st Re-interpretation

Monitoring

3等分なら
もうできてるよ

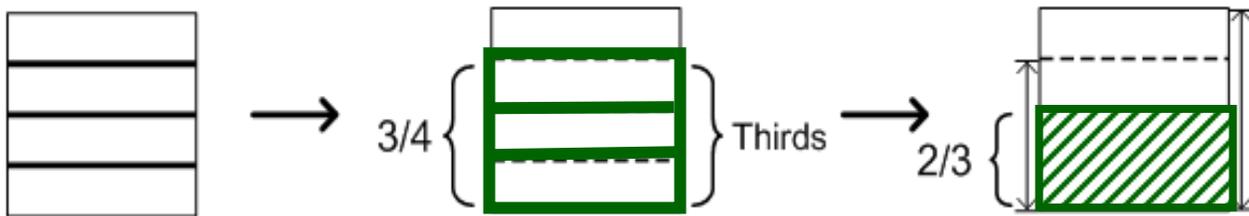
Person 2

4分の3の3分の2

Person 1

4分の3取って
そこを3等分するでしょ

Monitoring



i) Original

ii) 1st Re-interpretation

iii) 2nd Re-interpretation

Monitoring

Person 2

3等分なら
もうできてるよ
その2を取るでしょ

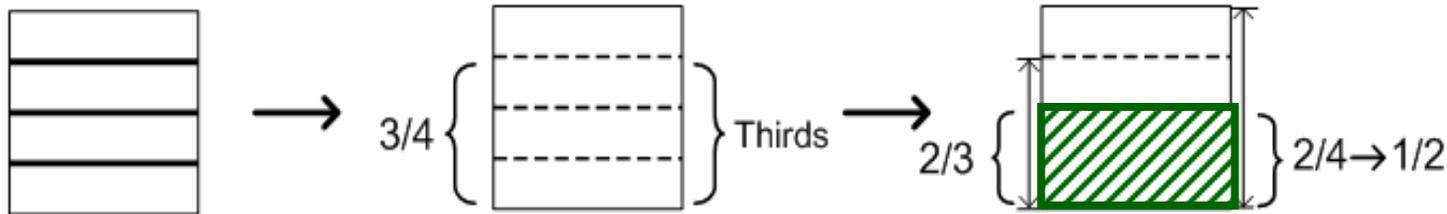
4分の3の3分の2

Person 1

4分の3取って
そこを3等分するでしょ

Monitoring

それ、4分の2じゃない
なら、2分の1?



i) Original

ii) 1st Re-interpretation

iii) 2nd Re-interpretation

Monitoring

Person 2

3等分なら
もうできてるよ
その2を取るでしょ

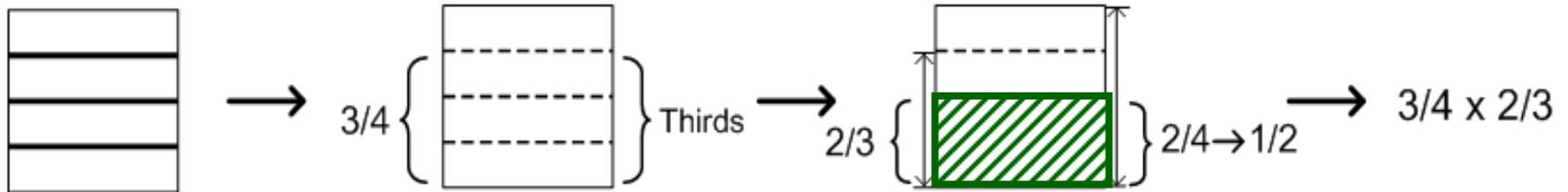
4分の3の3分の2

Person 1

4分の3取って
そこを3等分するでしょ

Monitoring

それ、4分の2じゃない
なら、2分の1?



i) Original

ii) 1st Re-interpretation

iii) 2nd Re-interpretation

iv) Calculation

Monitoring

Person 2

3等分なら
もうできてるよ
その2を取るでしょ

Monitoring

計算しても
良かったんだ

協調過程の何が大事なのか

- やっていることの過程が互いに「見え」
- コメント、リンク可能で、
- 「見え」を比較検討して、
- そこから「考え」を「構成」したり、
- 作り変えたり、
- 他人の考えも含めて編集できるとよい

学習科学へ

- 学習過程で考えているプロセス、問題を解くプロセスそのものを「見える形」に外化する工夫をし、協調的な吟味や再編集の対象にする

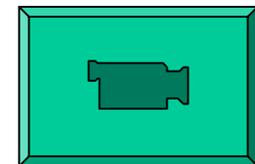
一つの支援方法

- 素材のカード化、二次元配置、三次元展開
- プロセスを振り返るための履歴利用

素材のカード化、二次元配置

Graph note space

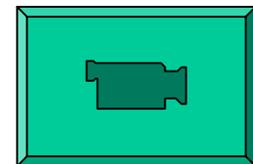
- テキスト、画像、動画、音声素材のカード化
- 素材カードの二次元配置
- 素材カードの相互リンク
- 素材カード、リンクともアノテーション可能
- 画面のズーム・イン／アウト



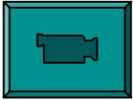
三次元展開

JST

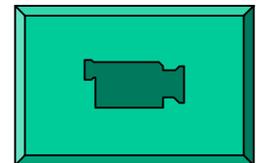
- 素材カードのポップ／ダイヴ
- GNS平面のコントロールで「見え」を操作



動画も切り分けてコメントする

- 動画のセグメント化 
- セグメントにアノテーション付加
- アノテーションにコメント付加

- 選択したセグメントをつないでムービー化



プロセスのムービー化



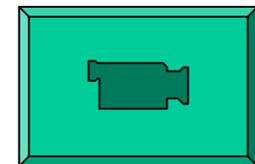
認知過程の履歴のムービー化



ということは...過程そのものが分析
可能

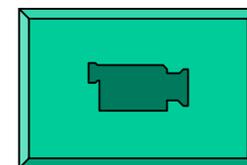
プロセスを振り返るための履歴利用

- 例えば、動画素材の切り分け過程そのものを「動画素材」として分析できる
- メタ認知過程の促進？



Web 公開による共有

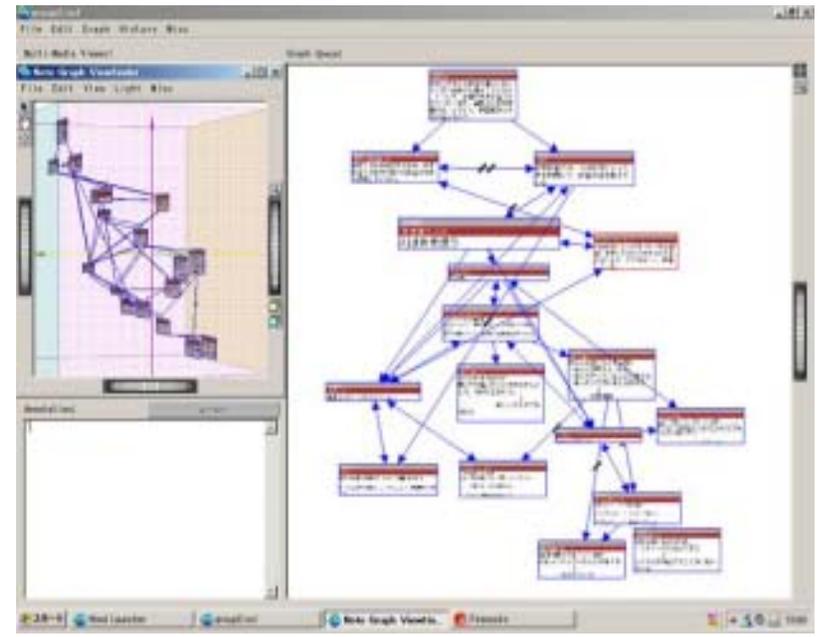
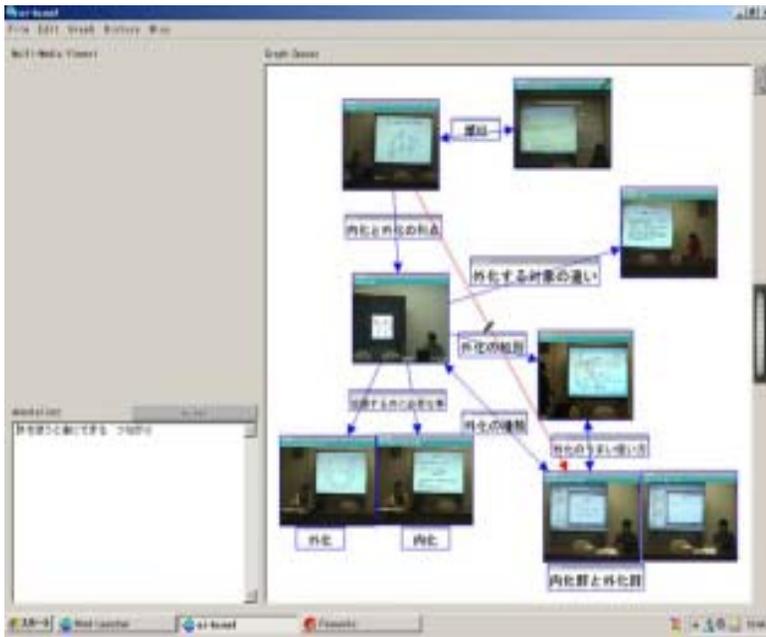
- これらのアウトプロダクトをweb公開
 - 公開したものをWebから素材を拾って編集
 - 再公開
-
- 履歴の共有、再吟味、編集
 - その繰返しによる理解深化支援



授業実践

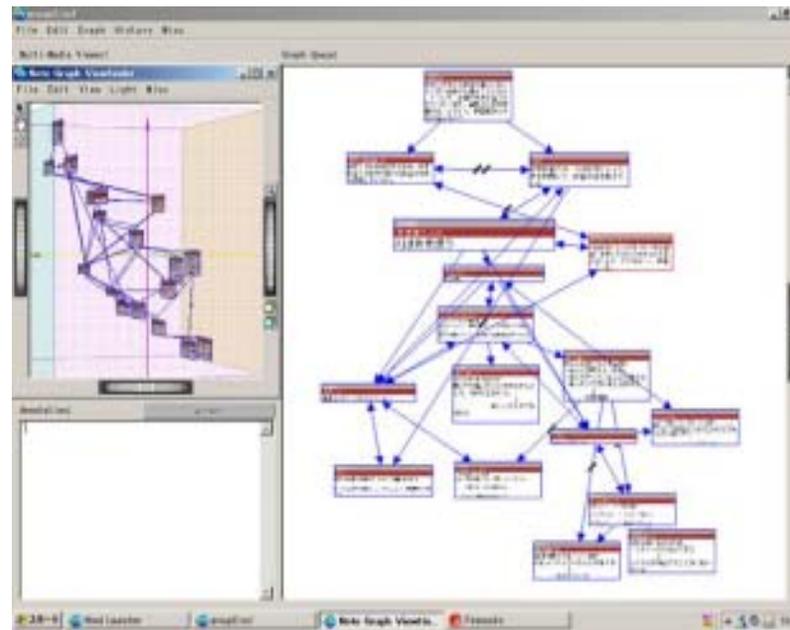
JST

- 7本の短いビデオを一つの理解にまとめる



授業実践(2)

- 三次元化が、統合⇔分析を促進する



これからの目標

- 個人個人が持っている知識の構造を外化して、相互吟味、編集再構築できるような情報環境
- その使い方を工夫した「認知科学」の協調学習パッケージの作成、実践評価