Learning Analyticsの観点から

上智大学 田村恭久

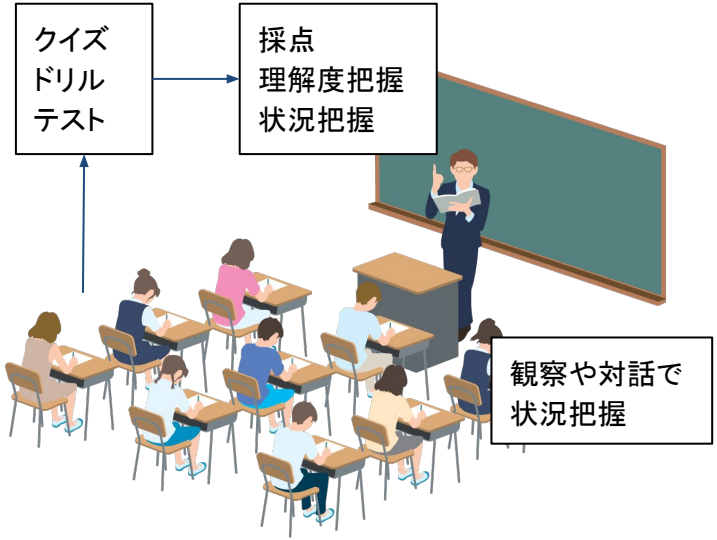
「教育革新」プロジェクトシンポジウム2020-2-3 一橋大学一橋講堂

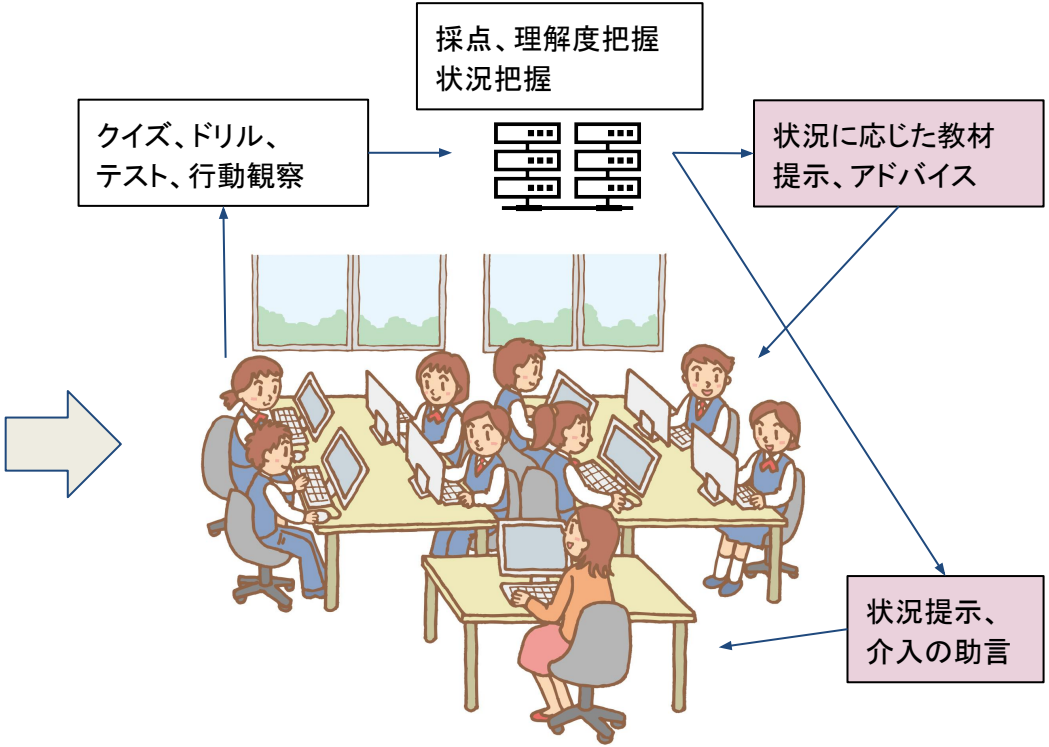
Learning Analytics (LA) とは

- 学習とそれが生じる環境を理解し、最適化することを目的として、学習者とその状況についてのデータを測定・収集・分析・報告すること (Ferguson 2012)
  - コンピュータやデバイスで取得したエビデンスの分析
  - 教育の情報化（タブレットPCの利用など）で実用化にはずみ
  - LAと呼ばれる前から、多くの研究者が手掛けている
- 国際会議
  - Learning Analytics & Knowledge (LAK): 2011～
  - Educational Data Mining (EDM): 2008～
- 国内学会・研究会
  - JASLA (学習分析学会)
  - JSiSE, JSET, IEICE, IPSJ, JSAI等の研究会

Ferguson, R. (2012). Learning analytics: drivers, developments and challenges. International Journal of Technology Enhanced Learning, 4(5-6), 304-317.

LA利用による学びの変化





状況のリアルタイム把握や
個別対応が困難

LAの対象情報の分類

粒度	粗粒度 Coarse Grained ←				細粒度 Fine Grained
分類	第三者参照情報 Certified	LMS履歴	文字情報 Text	挙動情報 Action/Motion	生理情報 Physiological
対象の例	成績、ポートフォリオ	LMSに記録された履歴	レポート、 会話の内容	姿勢、動作、 表情、視線	脈拍、血圧、 発汗、脳波
取得方法	ー	LMSログ	LMS, SNS等のログ	カメラ等	脈拍計等
ｻｰﾍﾞｲ	Ocheja (2018)	主流	Handbook of LA, Chap.7/9	Handbook of LA, Chap.11	Handbook of LA, Chap.10

Discourse LA

Multimodal LA

Emotional LA

Patrick Ocheja, Brendan Flanagan and Hiroaki Ogata (2018). Connecting Decentralized Learning Records: A Blockchain Based Learning Analytics Platform, International Conference on Learning Analytics and Knowledge 2018, pp.265-269.
Charles Lang, George Siemens, Alyssa Wise, Dragan Gašević (Ed.), 2017. Handbook of learning analytics (First Edition)

LMS履歴を用いた研究例

＜仮説＞
「先延ばし傾向に対する自己認識」と実際の「課題の取り組み方」には差異があるのでは？

＜検証方法＞ 質問票と学習履歴の両方を用いて測定

先延ばし傾向に対する自己認識

質問票
- 藤田(2005)を元に作成
- 全9項目
- 5段階評定法

実際の「課題への取り組み方」

学習履歴
作業進度に関するログ
1.ページの閲覧履歴
2.課題のダウンロード日時
3.課題の提出日時

分析対象データ

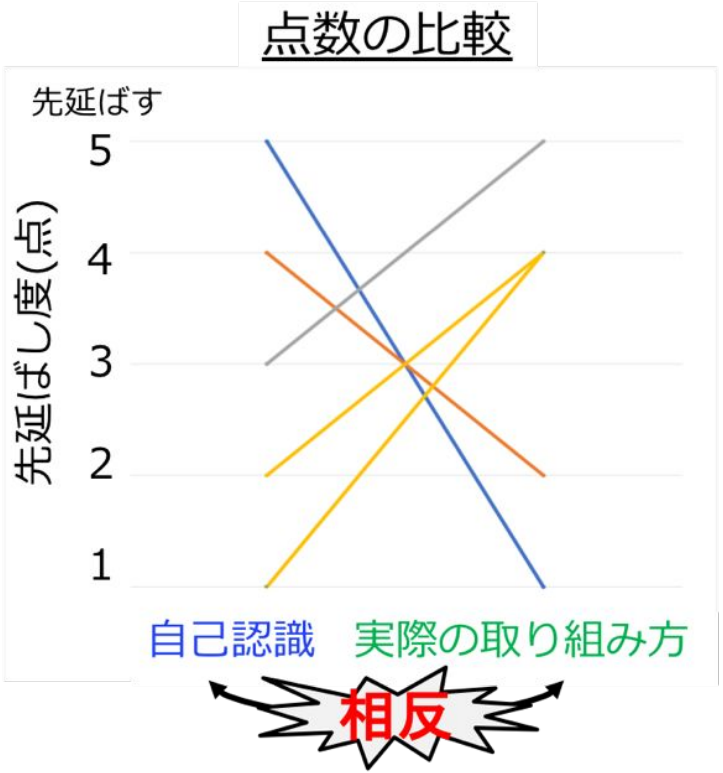
回答を収集

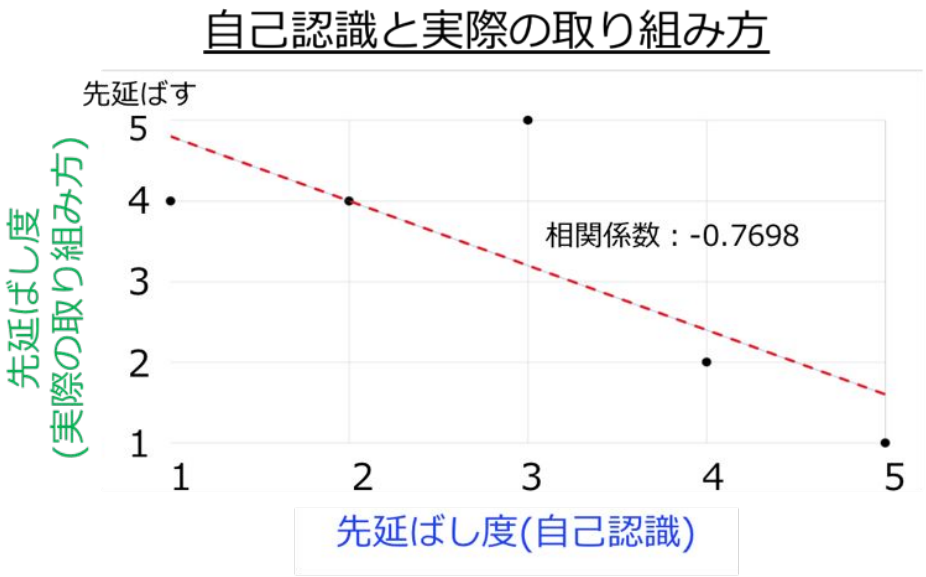
Moodleにより
ログを収集

比較(仮説検証)

石井、堀越、田村、学習における「先延ばし傾向に対する自己認識」と実際の「課題への取り組み方」の比較、学習分析学会第1回研究会、2019-5-11.

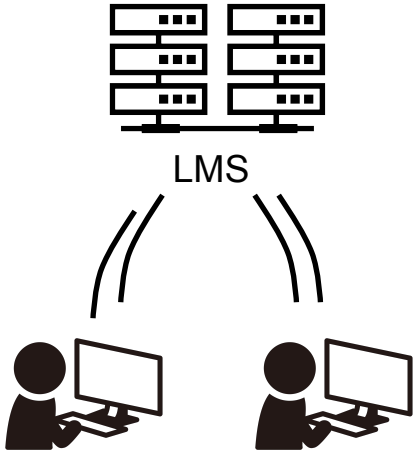
LMS履歴を用いた研究例：結果



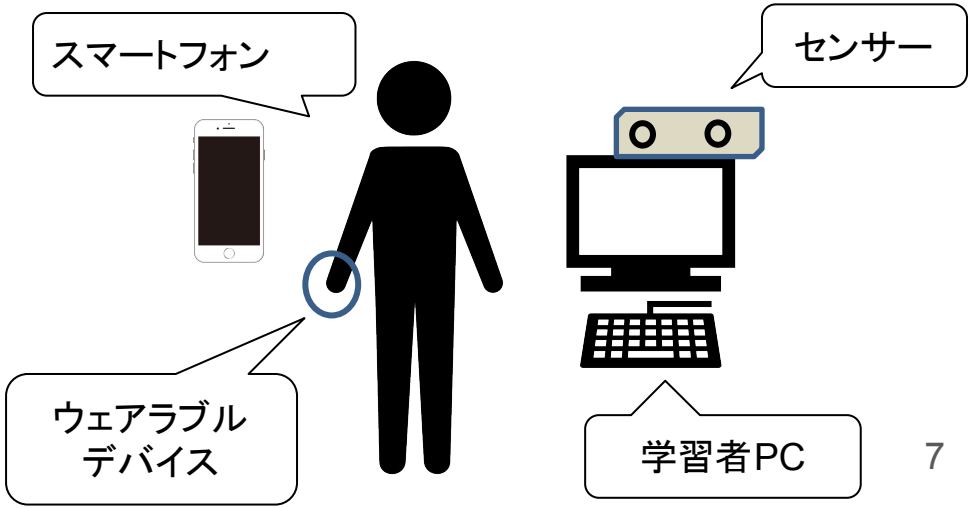


Multimodal Learning Analytics (MMLA)

- 主流のLA
  - LMSに蓄積したログを使用
  - ログイン履歴、教材アクセス履歴、クイズ回答…



- MMLA
  - 学習者PCや近傍のセンサーが収集したデータを使用
  - 姿勢、動作、表情、ジェスチャー、PC動作、視線、脈拍…

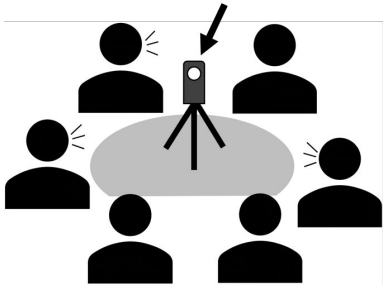


MMLA研究例

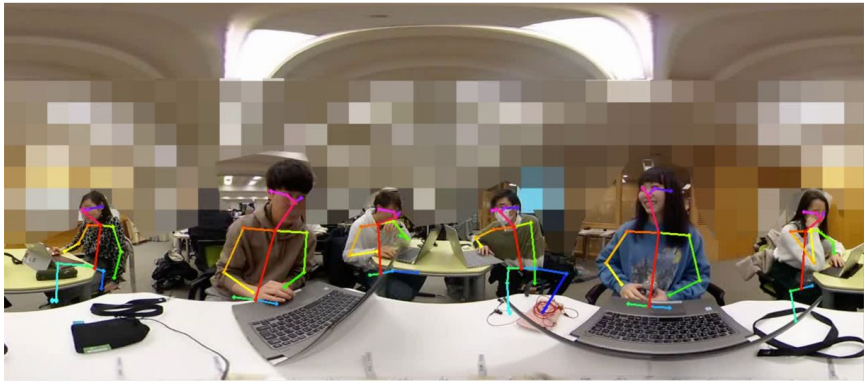
- 授業中のグループディスカッションの活動を取得・分析
  - Multimodal data acquisition during group discussion
- 通常教室，パソコン室，アクティブ・ラーニング教室を比較
  - Comparison: traditional room, PC room, active learning classroom
- 取得情報
  - 体の移動 Body movement：ディスカッション中の動きを分析
  - 音声 Utterance：ディスカッション中の発話を分析

データ処理・分析手順

360度カメラ

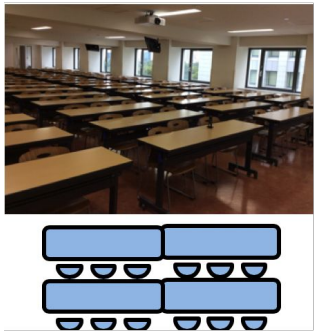
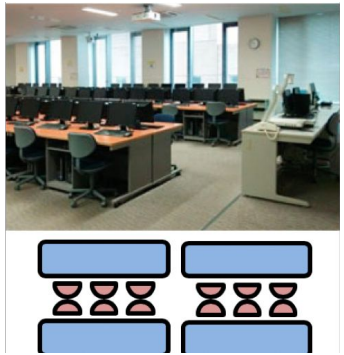
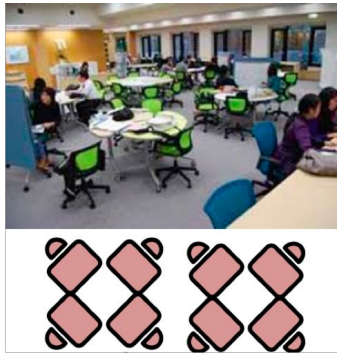
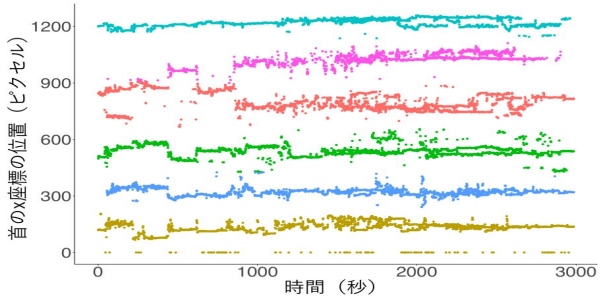
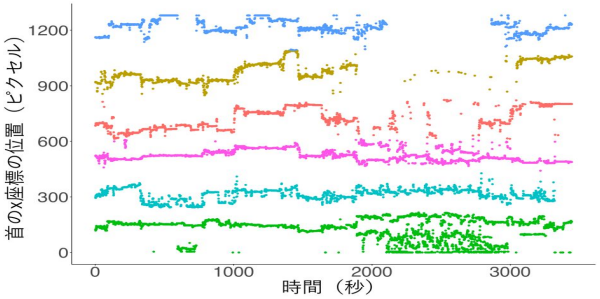
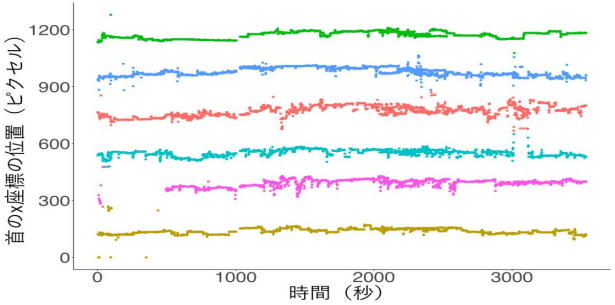


OpenPoseにより
骨格情報を推定



首のx座標から
学習者の移動を推定

3教室における移動(水平方向)の比較

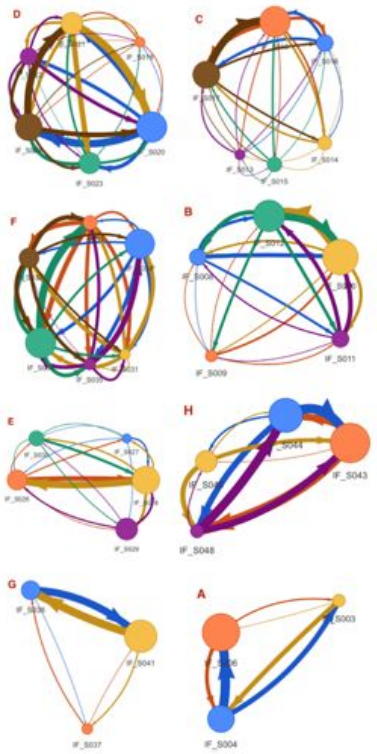
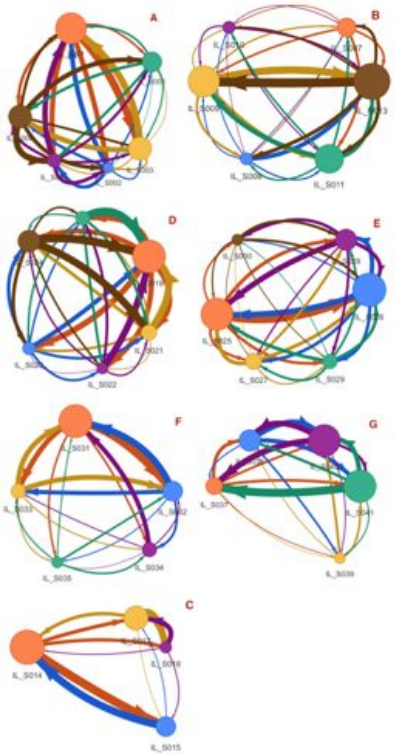
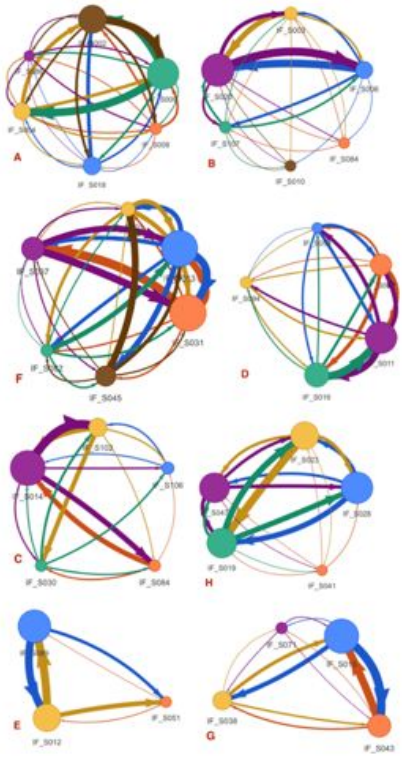
通常教室	パソコン室	アクティブ・ラーニング教室
		
		

発話の分析 Utterance analysis

- ハイラブル社のマイクアレイと分析サービスを利用

https://www.workersresort.com/jp/technology/hylable/

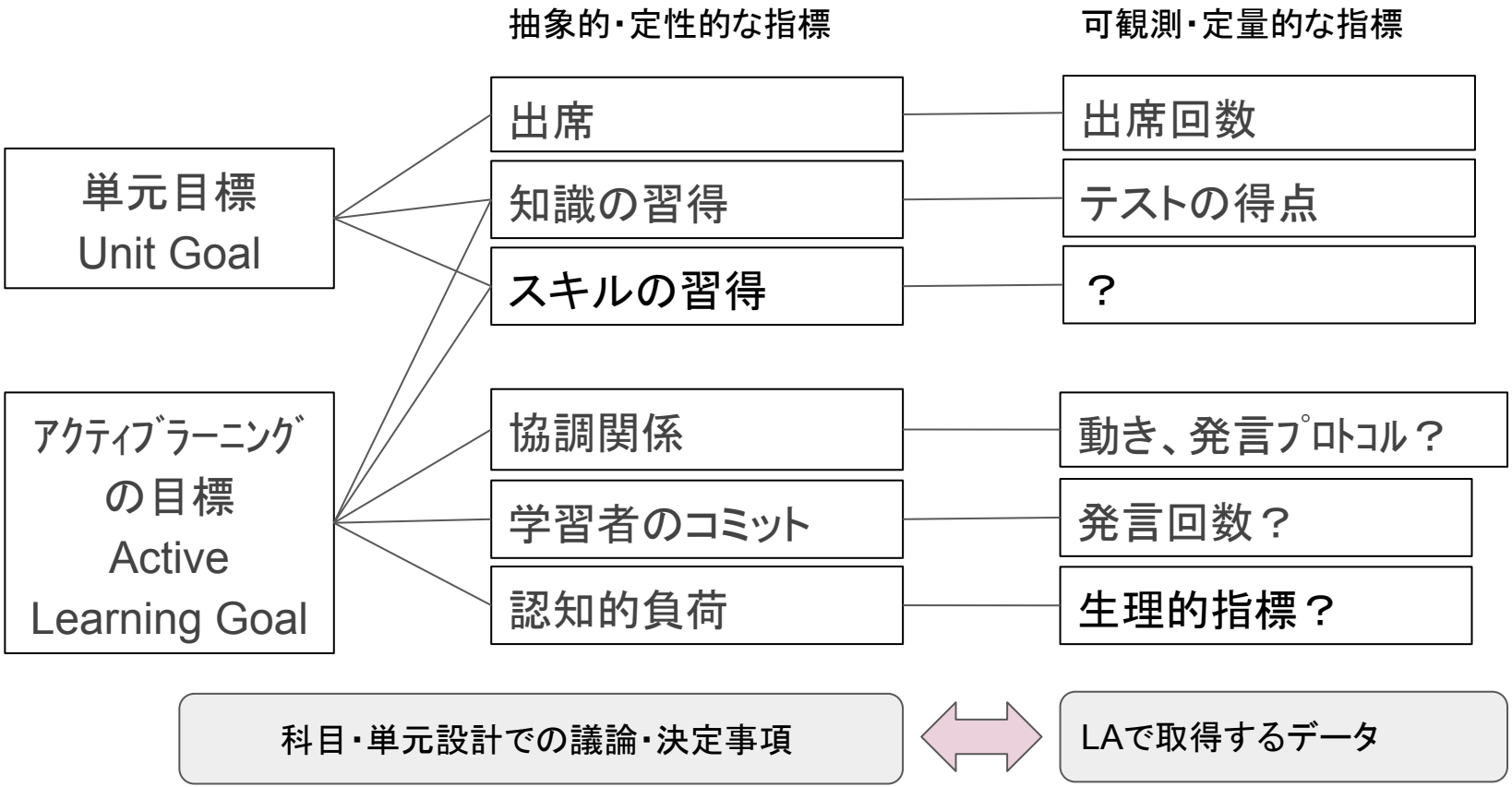
3教室の発言の比較

通常教室	パソコン室	アクティブ・ラーニング教室
		

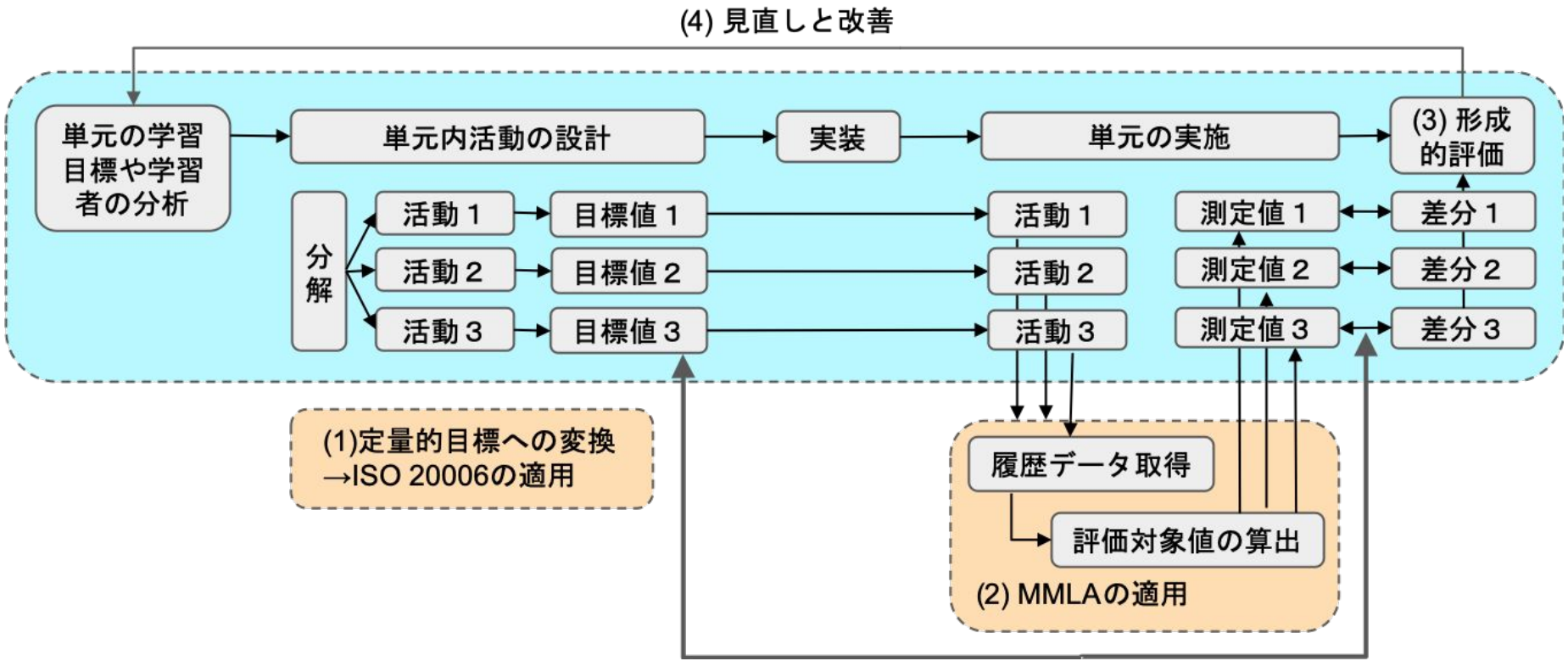
LA研究の課題

- Background Theory や仮説がない研究も
  - 「このデータを取得できる」から出発する場合も
  - 教育工学、認知科学の先行研究利用はこれから
- データの種類や分析手法が一様でない
  - 統計、時系列分析、Deep Learning による分類…
- 教育現場への導入メリットの訴求が不十分
  - 研究者による Low-hanging Fruit のアピールが必要
- 従来の科目・単元設計との接続が不十分

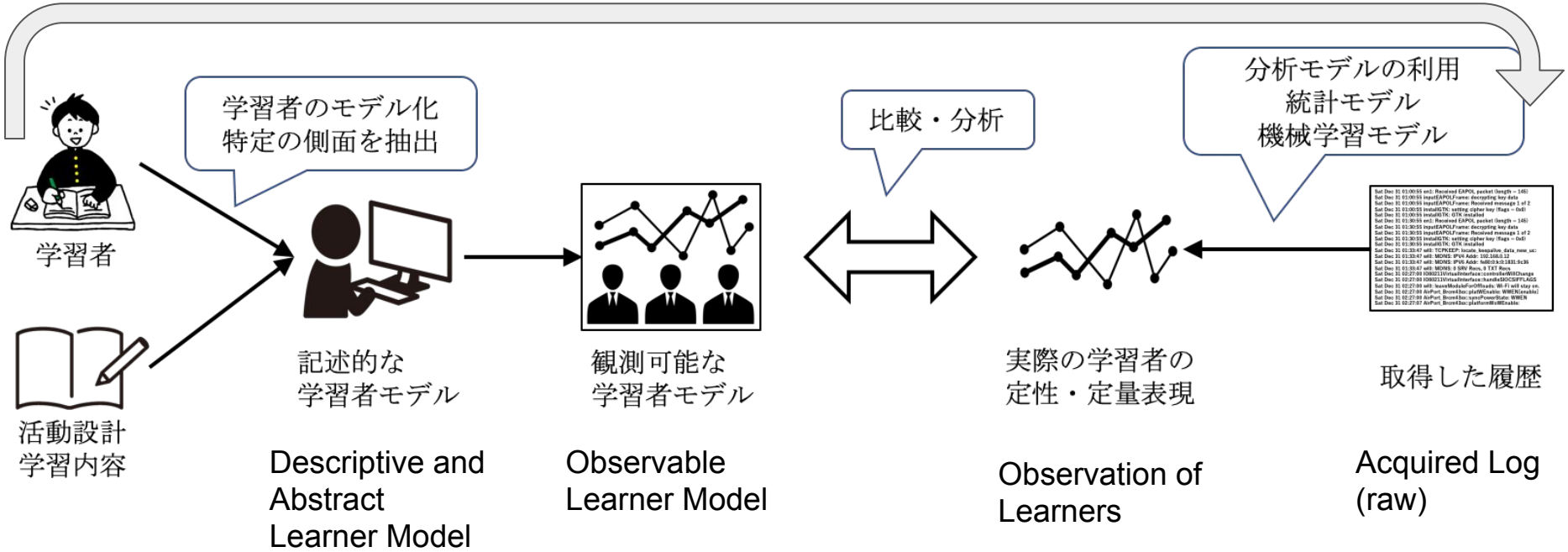
定性的指標と定量的指標の接続



単元設計 (IDなど) とLAの関連付け



抽象度の高いモデルから可観測モデルへ



田村，ラーニングアナリティクスとモデリング，人工知能学会誌 (to be published)

実用化への課題

- 異なる種類の履歴のAggregation
  - 異なる教科＝異なるデジタル教科書プラットフォーム
  - 公教育と私教育
  - 単一の研究では，異種の履歴の組み合わせの議論はあまりない
- 学校ID，学習内容ID，学習者IDなどによる「名寄せ」
  - 学習内容ID：単元ID（文科省），学習要素リスト（JAPET等）
- 個人情報の保護
  - 個人情報保護のポリシーが自治体によって異なる
  - 匿名化／連結匿名化

実用化を踏まえたLAのエンティティ階層

サービス層	異種データ連携 アグリゲーション	個人情報の 匿名化と復元	状況可視化 レポート ダッシュボード	個別適応学習支援 リコメンデーション		
リソース層	教科書	教材	ドリル	テスト	テスト結果	活動履歴
データインフラ(ID)層	学校ID School ID	学習内容ID Unit ID	学習者ID Learner ID			
物理・通信層	サーバー リソース管理, ID管理, 履歴管理	地域ネットワーク (WAN)	校内ネットワーク (LAN)	学習者PC		

田村, ラーニングアナリティクスとモデリング, 人工知能学会誌 (to be published)