

ラーニング・アナリティクスにおけるデータ可視化フレームワークの提案

Proposal of Data Visualization Framework for Learning Analytics

古賀 隆行^{*1}, 阿保 遼^{*1}, 堀越 泉^{*2}, 山崎 公明^{*3}, 田村 恭久^{*1}
Takayuki KOGA^{*1}, Ryo ABO^{*1}, Izumi HORIKOSHI^{*2}, Kimiaki YAMAZAKI^{*3}, Yasuhisa TAMURA^{*1}

^{*1} 上智大学理工学部

^{*1} Graduate School of Science and Technology, Sophia University

^{*2} 上智大学大学院 理工学研究科

^{*2} Graduate School of Informatics, University of Educational Systems

^{*3} (株)東大英数理教室

^{*3} TEK Software Co. Ltd.

Email: ytamura@sophia.ac.jp

あらまし : Learning Analytics で得られたデータの視覚化における, データの取捨選択や軸をトップダウンに整理した. まず軸として「ヒト」「時」「内容」の3軸を想定した. この3次元の個々のポイントにおけるグラフは, それを閲覧・利用するステークホルダーによって有効性が異なる. これを「学習者自身」「学習者の保護者」「教員」「教育委員会」に分類した. また, ステークホルダー別に3軸の個々のポイントを想定し, 可視化の有効性(有効/不要)や「見せてはいけない」項目を整理した.

キーワード : Learning Analytics, 可視化, フレームワーク

1. はじめに

近年, 教育工学研究の分野でラーニング・アナリティクス(Learning Analytics: LA)(Ferguson⁽¹⁾, 田村⁽²⁾)が注目されている. これは, 学習者の学習活動履歴データを収集・保存・分析し, 学習者や教員に対する評価やフィードバック, 形成的評価を行うものである.

LA で収集したデータは量が多く, そのままでは傾向の把握や比較が難しい. このため, データをグラフなどの形で可視化し, 利用者の利便性を高める場合が多い. この可視化に関しては数多くの提案があるが, 何をどう可視化するかという全体のフレームワークに着目する. これに関する先行研究として Ferguson⁽³⁾は協調学習の視覚化に対し, (1) Social Learning network analytics, (2) Social learning discourse analytics, (3) Social learning content analytics, (4) Social learning disposition analytics, (5) Social learning context analytics という5種類のフレームワークに分類している. また, UK Open Universityで蓄積したデータを視覚化する SocialLearn Dashboard を提案している. 教員向けには, Dyckhoff⁽⁴⁾が LA サポートツールキットである eLat を提唱している. また学習者向けに, Duval⁽⁵⁾は NIKE のジョギング履歴の視覚化を例に取り, 「最初に見た感動を超えてダッシュボードが機能し続けるためには, ゴールを明示し, そのゴールに向けてどの程度学習が進捗したかを視覚化することが重要」と説き, Wakoopa Dashboard, CAM Dashboard, Student Activity Monitor (SAM) の3種類のダッシュボードを例示している. また Verbert⁽⁶⁾は, StepUp! と呼ぶ視覚化ツールを提案している. これは視覚化を通じ, Awareness, Reflection, Sense making, Impact の4ステージを構成する.

本稿では, 初等中等教育におけるステークホルダ

ー(利害関係者)別のデータ可視化フレームワークを提案する. ステークホルダーを学習者, 保護者, 教員, 教育委員会の4種類に分類する. 学校の校長や教頭などの管理職は, 今回は教育委員会に含めた.

また, 可視化を行う軸と粒度を整理する. 本稿ではこの軸を3次元(ヒト, 時, 内容)と捉える. これらは図1のように独立した軸として表現できる. また, それらの各々について粒度を想定した.

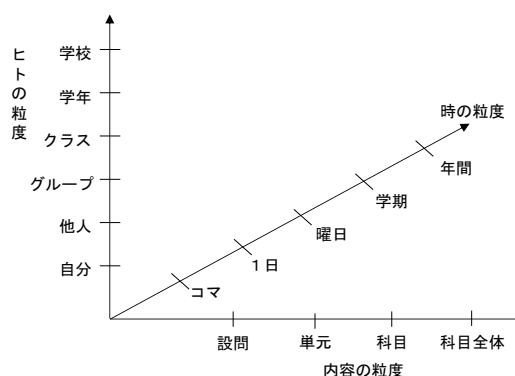


図1 可視化の粒度の整理

LA の可視化においては, ステークホルダーによって注目する軸や粒度が異なる. 本稿は, 各ステークホルダーが何に注目するかを検討し, 可視化が「不要」な軸や粒度を明らかにする試みである. また, 個人情報保護等の観点から可視化を「禁止」すべき情報, あるいは可視化が有効ではない情報がある. これらを明らかにすることで, 作成すべき/すべきでないグラフを選別し, 実装の効率化を図ることが本稿の目的である.

2. 可視化対象データ

まず, 上記4種類のステークホルダーの主なニー

ズを想定した。まず学習者は、「学校全体でなくクラスや学年、グループにおける自身の状況を把握したい」「通年のみならず週、日ごとの学習状況の把握したい」「複数科目を比較し、進捗状況を把握したい」「過去の自分と比べ、進歩を実感したい」というニーズがあると想定した。

また保護者は、「子供（＝学習者）が継続して勉強しているか、どの時間帯や曜日に勉強が捗るかを知りたい」「細かい設問ではなく科目ごとの学習状況を知りたい（設問、単元、全科目平均は不要）」「進捗率、正解率を知りたい」「学年、グループ、クラスにおける位置づけを知りたい」と想定した。

さらに教員は、「学校全体ではなく自分が担当している科目を知りたい（学校、科目全体は不要）」「クラス全体や学習者個人の状況を把握したい」と想定した。

また教育委員会（校長などの管理職を含む）は、「学校、学年におけるシステムの利用頻度を知りたい（個人、グループ、クラスは不要）」「科目ごとのシステムの利用頻度を知りたい」と想定した。

これらのニーズをもとに、可視化する対象を表1のように想定した。表1のセルは自：学習者本人、他：他の学習者、グ：グループ、ク：クラス、年：学年、校：学校を示す。また×は「見せてはいけない（禁止）」項目、△は「見せなくてよい（不要）」の項目を示す。斜線は可視化が不要な項目である。

学習者や保護者は、比較的粒度の細かいデータの可視化が有効である。これにより自身の学習進捗を把握したり、学習の動機を維持できる。ただし、他の学習者との比較は個人情報保護に抵触し、また過度の競争を起こすおそれがある。教員は、クラス全

体を俯瞰したり、フォローすべき学習者を特定するための可視化が有効である。このように、ステークホルダーによって注目する軸や粒度が異なる。

3. 結論、今後の課題

LA のデータを可視化するにあたり、誰を対象にどのような内容を可視化するかをトップダウンで整理したフレームワークを提案するとともに、可視化の有効／不要な項目、また可視化すべきでない項目を検討した。

本稿で提案した図1の軸や粒度、表1の可視化の可否は、研究室で議論したものであり、実際のステークホルダーに聞き取りを行ったものではない。このため今後ヒヤリングを実施し、本提案の有効性を高めていく必要がある。

LA の可視化においては、複数のグラフを組み合わせ、俯瞰する Dashboard の提案も多数なされている。本稿の提案は単一のグラフを扱ったが、複数のグラフを用いて状況を俯瞰する組み合わせについては、別途検討する必要がある。

謝辞

本研究は、平成28年度 JSPS 科研費 26282059 の助成を受けている。

参考文献

- (1) Ferguson, R.: “Learning analytics: drivers, developments and challenges”, International Journal of Technology Enhanced Learning, Vol. 4, No.5-6, pp.304-317 (2012).
- (2) 田村恭久, “Learning Analytics の研究と技術の動向”, NII Open Forum, 国立情報学研究所, http://www.nii.ac.jp/csi/openforum2016/track/pdf/20160526_LA1_2_tamura.pdf
- (3) Ferguson, R., & Shum, S. B.: “Social learning analytics: five approaches”, Proc. 2nd international conference on learning analytics and knowledge, pp. 23-33 (2012).
- (4) Dyckhoff, A. L., Zielke, D., Bültmann, M., Chatti, M. A., & Schroeder, U.: “Design and Implementation of a Learning Analytics Toolkit for Teachers”, Educational Technology & Society, Vol.15, No.3, pp.58-76 (2012).
- (5) Duval, E.: “Attention please!: learning analytics for visualization and recommendation”, Proc. 1st International Conference on Learning Analytics and Knowledge, pp. 9-17 (2011).
- (6) Verbert, K., Duval, E., Klerkx, J., Govaerts, S., & Santos, J. L.: “Learning analytics dashboard applications”, American Behavioral Scientist, 0002764213479363 (2013).

表1 可視化対象データ

(a) 学習者に対して							
	複数設問	複数単元	単一科目	複数科目	単一教科	複数教科	全教科(△)
コマ							
1日			自×グク年△	自×△△△△	自×グク年△	自×△△△△	
曜日			自×グク年△	自×△△△△	自×グク年△	自×△△△△	
学期	自×グク年△	自×グク年△		自×グク年△		自×グク年△	
年間	自×グク年△	自×グク年△		自×グク年△		自×グク年△	
(b) 保護者に対して							
	複数設問(△)	複数単元(△)	単一科目	複数科目	単一教科	複数教科	全教科(△)
コマ							
1日			自×グク年△	自×△△△△	自×グク年△	自×△△△△	
曜日			自×グク年△	自×△△△△	自×グク年△	自×△△△△	
学期				自×グク年△		自×グク年△	
年間				自×グク年△		自×グク年△	
(c) 教員に対して							
	複数設問	複数単元	単一科目	複数科目	単一教科	複数教科	全教科(△)
コマ							
1日			△他グク年△	△他△△△△	△他グク年△	△他△△△△	
曜日			△他グク年△	△他△△△△	△他グク年△	△他△△△△	
学期	△他グク年△	△他グク年△	△他グク年△	△他グク年△	△他グク年△	△他グク年△	
年間	△他グク年△	△他グク年△	△他グク年△	△他グク年△	△他グク年△	△他グク年△	
(d) 教育委員会に対し							
	複数設問(△)	複数単元(△)	単一科目	複数科目	単一教科	複数教科	全教科
コマ							
1日				△△△△年校		△△△△年校	
曜日				△△△△年校		△△△△年校	
学期			△△△△年校		△△△△年校		△△△△年校
年間			△△△△年校		△△△△年校		△△△△年校