

高等教育機関における IR の大学別特徴の抽出に関する基礎調査 —コサイン距離、Multidimensional Scaling Method (MDS)、散布図による可視化—

An Initial Investigation on the Extraction of University-specific Features in Institutional Research (IR) in Higher Education Institutions - Visualization Through Cosine Distance, MDS, and Scatter Plots -

高松 邦彦^{*1}, 稲倉恒法^{*1}, 松本清^{*1}, 今井匠太郎^{*1}, 森雅生^{*1}

Kunihiko TAKAMATSU^{*1}, Tsunenori INAKURA^{*1}, Sayaka MATSUMOTO^{*1}, Shotaro IMAI^{*1}, Masao MORI^{*1}

^{*1} 東京工業大学

^{*1} Tokyo Institute of Technology

Email: ktakamatu@irds.titech.ac.jp

あらまし: 本稿では、コサイン距離、Multidimensional Scaling Method (MDS)、散布図による可視化により、高等教育機関における IR の大学別特徴の抽出に関する基礎調査を行った。その結果、IR を単純に分類できないため、我々が提案しているオントロジー解析が必要となることが示唆された。

キーワード: Institutional Research (IR), 高等教育, MDS

1. はじめに

IR が国内に紹介されて、18 年余りが過ぎようとしている。これまで、高等教育領域の研究者を中心として、IR のあり方やデータ分析の実践報告など数多くの研究、それらを踏まえた研修プログラムも多くなされてきた。また、文部科学省の後押しもあって高等教育機関などでの IR 組織の設置が進みつつある一方、IR 組織をどのように活用すれば良いかわからないという声も少なからず聞く。

2. 3つの課題

我々は IR の学術性と実務に必要なスキルや技術の研究調査を令和 4 年より開始した(科研費研究事業 22H00077)。本研究の核心をなす学術的問いは、「IR を学問領域として確立する意義は何であり、そのためにはどのような活動が必要か」である。この問いの背景には、IR は大学行政の一手段であって学術研究としての価値はあるのか、といった批判的問いも聞かれる実態がある。これまでに様々な海外事例の研究が報告されるも、国内の IR 技能の一般化が進んでおらず、その教育プログラムの一般的実装も少ない。それを踏まえ、我々は本研究をもって IR の学問領域や要件を明らかにし、実務従事者にもとめられる IR 技能の涵養に寄与したいと考える。

こうした問いへの答えをなすものとして、我々は IR の学術化に向けた次の 3 つの課題を立てて、それぞれの研究を進めている。

1. 学術的に体系化のオントロジーの確立
2. スキルセットの実装
3. 情報基盤・情報技術の確立

この課題 1 において、松田ら⁽¹⁾は IR に関する英語論文調査から 7 つの大分類・47 の小分類 (以下、松田分類) を導出している。一方、関東地区 IR 研究会

監修の大学 IR スタンダード指標集⁽²⁾ (以下、スタンダード指標) では、日本の高等教育機関で用いられている IR に関する指標 139 個が紹介されている。

また我々は、IR に関する様々な情報 (指標、業務、技能等) を分類・整理していくためには、従来の情報量を削減していく統計的手法よりも、情報量を削減しないオントロジー解析の方がより適切であると考えている。

そこで本研究では、オントロジー解析に先立ち、従来の統計的手法を用いて、松田分類によるスタンダード指標の分類が可能かどうか検証を行った。

3. 方法

まず、スタンダード指標と松田分類を著者らがクロス表にまとめた。松田分類の大分類は、下記の 7 項目から構成される。

1. 教育の室保証
2. 学生支援
3. マネジメント・教育期間経営
4. 分析手法・統計
5. システム開発・評価
6. 研究成果評価
7. 公共政策

このクロス表は、行に 47 項目の松田分類の小分類を、列に 139 項目のスタンダード指標を配置した 6533 (=47×139)セルから構成されている。

本研究では、行、すなわち松田分類を、139 次元のベクトルとみなして、コサイン類似度を計算した。コサイン類似度は-1 から 1 の値を取るため、距離として取り扱うためには、距離の公理を満たす必要がある。距離の公理は、集合 X 上で定義された実数値関数 $d: X \times X \rightarrow R$ が、任意の $x, y, z \in X$ に対して次の条件を満たしているとき、写像 d を X の上の距離関数

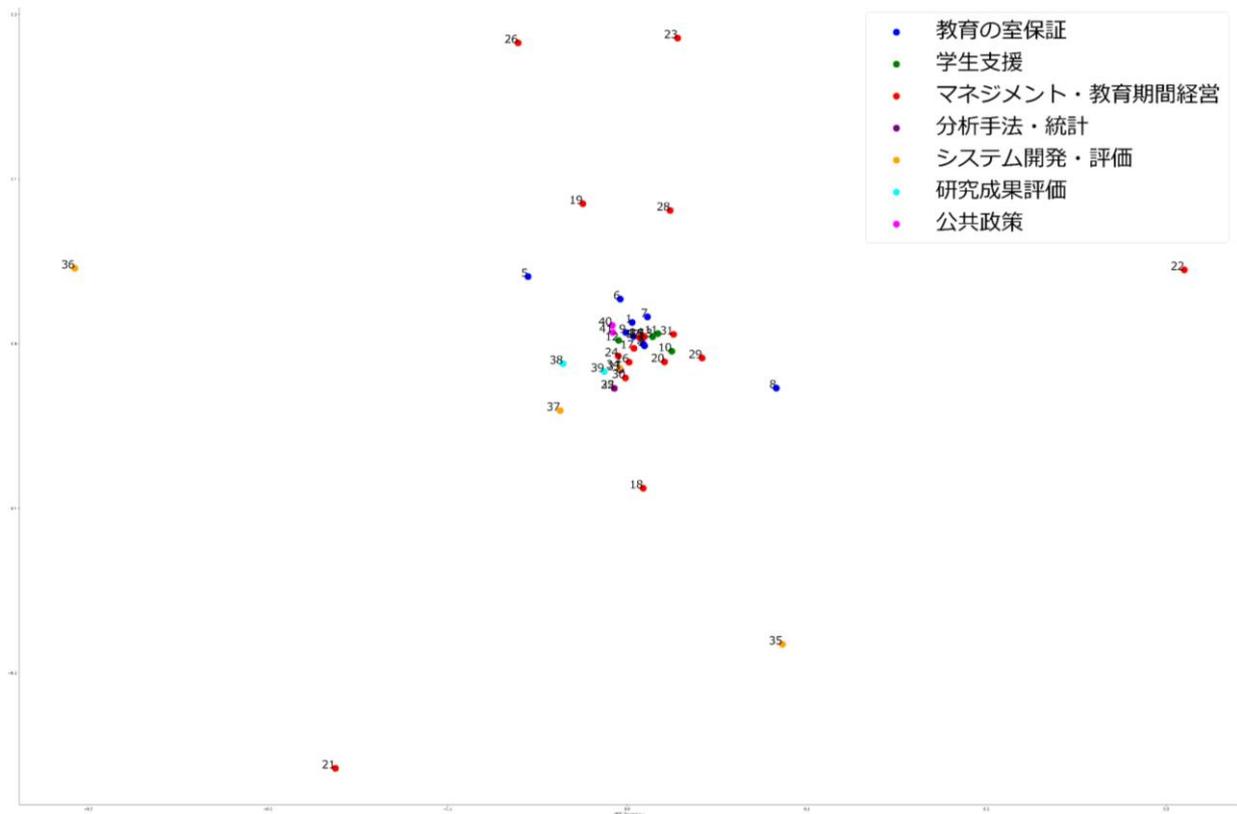


図1 47項目の松田分類と139項目のスタンダード指標のクロス表を元にしたコサイン距離をMDSにより次元圧縮して散布図として可視化：松田分類の大分類、教育の室保証、学生支援、マネジメント・教育期間経営、分析手法・統計、システム開発・評価、研究成果評価、公共政策を色別にして可視化した

という。

1. $d(x, y) \geq 0$
2. $x = y \Leftrightarrow d(x, y) = 0$
3. $d(x, y) = d(y, x)$
4. $d(x, z) \leq d(x, y) + d(y, z)$

1の非負性は、2から4をもとに導くことができるので、公理に含めないこともある。コサイン類似度はこの1の非負性を満たしていないため、コサインコサイン類似度に1を加えたり引いたりして非負性を得た上で、コサイン距離とした。

このコサイン距離をもとにMDS（Multi-Dimensional Scaling；多次元尺度構成法³⁾）により、次元を2次元まで削減し、散布図として可視化させた（図1）。

4. 結果と考察

図1では、松田分類の大分類を松田分類の大分類の7項目、教育の室保証、学生支援、マネジメント・教育期間経営、分析手法・統計、システム開発・評価、研究成果評価、公共政策を色別にして可視化した。図1では、ほとんどが真ん中にかたまり、その周辺にマネジメント・教育期間経営が配置される結果となった。

当初は、7項目から構成される松田分類の大項目がきれいに2次元状に分類されることを期待して解析を行ったが、そのような結果とはならなかった。このことは、次元圧縮による情報量の削減によって、大分類・小分類の分類が解析的には一致しなかったことを示している。本研究の結果からは、我々が作成したクロス表では松田分類と大項目について一致を見いだせず、また、IRを単純には分類できないため、我々が提案している“情報量を削減しない”オントロジー解析が必要となることが示唆された。

参考文献

- (1) 松田岳士, 杉原亨, 石井雅章. “研究としての IR はどのような学問分野をカバーしているか—英語文献調査の結果が示すもの—”. 大学情報・機関調査研究集会 論文集 第11回大学情報・機関調査研究集会 論文集. 日本インスティテューショナル・リサーチ協会, 2022, p. 170–173.
- (2) 松田岳士, 森雅生, 姉川恭子, 相生芳晴. 大学IRスタンダード指標集 教育質保証から財務まで. 玉川大学出版部, 2017.
- (3) Carroll J Douglas, Arabie Phipps. Multidimensional scaling. Measurement, judgment and decision making. 1998, p. 179–250.