

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	多次元項目反応理論モデルにおける共通受検者を利用した等化法の提案
Title(English)	
著者(和文)	沖嘉訓
Author(English)	Yoshinori Oki
出典(和文)	学位:博士(学術), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第10572号, 授与年月日:2017年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:前川 眞一,林 直亨,中山 実,室田 真男,松田 稔樹
Citation(English)	Degree:Doctor (Academic), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第10572号, Conferred date:2017/3/26, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第	号	学位申請者氏名	沖 嘉訓		
論文審査 審査員		氏名	職名		氏名	職名
	主査	前川眞一	教授	審査員	松田稔樹	准教授
	審査員	林直亨	教授			
		室田真男	教授			
		中山実	教授			

論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は「多次元項目反応理論モデルにおける共通受検者を利用した等化法の提案」と題して7章から構成されている。

第1章「研究の背景と目的」では、同一の内容を測定する複数のテストのスコアを比較する上で等化という手続きが重要性を持つこと、多くのテストは多次元性を内包しており、これを取り扱う統計的な枠組みとして多次元項目反応理論モデル(多次元IRT)が有効であると考えられること、その一方で多次元IRTの等化法に関する研究が、特に共通受検者デザインの場合について十分でないことが研究の背景として指摘されている。また、この問題を解決するために、共通受検者デザインに対応した多次元IRTの等化法を提案、評価することが本論文の目的として提示されている。

第2章「IRTのモデル」では、1次元の項目反応理論の主なモデルが概観された後、多次元IRTのモデルとして、2パラメータ補償型ロジスティックモデル、部分補償型ロジスティックモデル、多次元段階反応モデルが紹介され、本論文としてはこれらのうち最も代表的なモデルである2パラメータ補償型ロジスティックモデルを主たる対象として議論を進めることが示されている。

第3章「多次元IRTの等化の先行研究」では、多次元IRTにおける等化の問題について数学的な定式化がなされ、先行研究で提案された多次元IRTの等化法がレビューされている。特に共通受検者に基づく等化法であるHirschの方法については、等化後のテストのスコアの相関構造がターゲットとなる等化先のスコアとは異なったものとなる点、等化後のスコアと等化先のスコアの近接性が不十分となる点の2点が問題として指摘され、この点を解消することが本研究の目的として再定義されている。

第4章「共通受検者を利用した多次元IRTの等化法」では、第3章で指摘された先行研究の問題点をそれぞれ解消する方法として、受検者特性値の一致度を高める方法とスコア間の相関係数を一致させる方法のふたつが新規に提案され、計算機シミュレーションによってその特性が評価されている。シミュレーション実験の結果として、受検者特性値の一致度を高める方法では、等化後のスコアが先行研究の方法などに比較して等化先により近接する傾向がある反面、相関構造については等化先と等化後で異なったものとなり、項目特性値についても等化後の値が等化先とは乖離する傾向があることが示されている。相関係数を一致させる方法では、等化後の相関構造が等化先に一致すること、等化先と等化後のスコア等の近接性という点においても、先行研究の方法と同等か、条件によってはこれを上回る結果が得られ、総合的に判断して既存の方法に比して実用上望ましい性質を有していることが示されている。

第5章「共通受検者と共通項目を同時に利用した多次元IRTの等化法」では、第4章で示された共通受検者を利用した等化における相関係数を一致させる方法を一般化した方法として、等化先と等化後のスコアの相関構造を一致させるという制約条件下で、共通項目と共通受検者の双方の情報を利用する等化法が提案されている。また、計算機を利用したシミュレーション実験が行われており、提案手法によって、等化先との項目特性値およびスコアの近接性という点で、従来提案されている共通項目および共通受検者によるそれぞれ代表的な等化法と比較してバランスのよい結果が得られる可能性が高いことが示されている。

第6章「実データを用いた提案手法の評価」では、OECD学習到達度テストPISA2012の実データのデータに対して、第4章で示された相関係数を一致させる等化法を適用した場合の結果が報告されている。分析の結果として、実際のデータを利用した場合にも、計算機シミュレーションの場合と同様に、提案手法によって等化後のスコアおよび項目特性値のそれぞれについて等化先との近接度の比較的高い等化が実現できること、等化先と等化後の相関構造が一致することが確認されている。

第7章「全体のまとめ」では、本論文で提案された等化法および研究手続きについて、有効性と限界が総括されるとともに、提案手法の応用可能性や今後の研究課題等が提示されている。

以上を要するに、本論文はテストの採点・分析モデルとして有用であると考えられる多次元IRTモデルの実用化において重要となる等化の問題について、先行研究の課題の分析に基づいて複数の手法を新規に提案し、また計算機シミュレーションおよび実際のデータの分析によってその優れた性質を示したものである。提案された複数の手法にはそれぞれ新規性があり、解析的なアプローチによって理論的な解が導出されていることに加えて、計算機シミュレーション、実際のデータの分析など多様な角度から分析が進められていることから学術的な価値を有するものと評価できる。また多次元IRTの実用化に際する問題のひとつが解決されたことによる実用面での意義も大きい。よって、博士(学術)の学位論文として十分なる価値があるものと認められる。

注意:「論文審査の要旨及び審査員」は、東工大リサーチポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。