

背景と動機

数値計算で非収束などの特異な振る舞い。
誤差か？**バグ**か？**現象そのものの破綻**か？
代数計算は必ず停止する厳密計算を行うので、原因を特定できる。

現状

代数計算を使うデメリット ⇒ **膨大な計算資源**
代数計算に必要なこと ⇒ **モデルに応じた効率化**
適用事例：因子分析モデル・ニューラルネットワークモデル

因子分析モデル

不適解問題 ⇒ 負の分散パラメータが推定される問題 ⇒ 50 年以上未解決

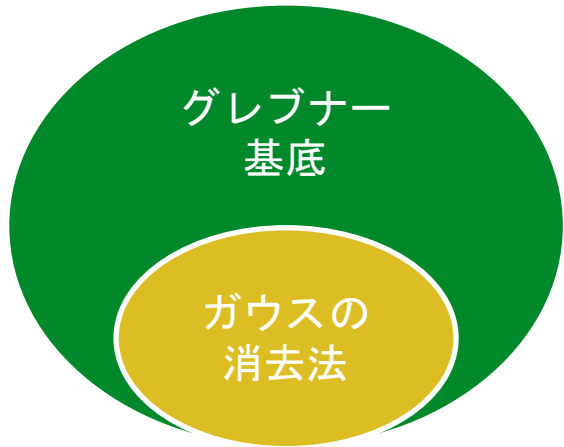
S1		I	I	I	I	I	I		
S2			I	I		I	I		
S3									

数値計算（ニュートン法）による不適解の検出

S1		NA	NA	NA	NA	N	N		
S2			N	NA		N	N		
S3									

代数計算（グレブナー基底）による不適解の分類

I：不適解 N：負分散 NA：解なし（無限遠点解の示唆） 空欄：適解



- ニュートン法は全解探索を保証しないが、グレブナー基底は全解探索を保証する。
- 零独自分散に着目した飽和イデアル計算に基き、モデルに応じた効率化を実現できた。
- 代数計算に基づき、不適解問題の解明に、一歩、近づけた。

Ryoya Fukasaku , Kei Hirose , Yutaro Kabata and Keisuke Teramoto.
Algebraic Approach to Maximum Likelihood Factor Analysis, Psychometrika, 2025.

展開

代数計算の応用の拡張（生物モデル、リズムデータ解析、など）
代数的データ解析の萌芽（因子回転問題、心理・教育データ解析、など）