

構造方程式モデリング

構造方程式モデリング (SEM: structural equation modeling) の機能は Stata12 で新たにサポートされたもので、多数のコマンドが製品に追加されていますが、基幹となる推定コマンドは `sem` (`[SEM] sem (mwp-097, mwp-142)` 参照) です。SEM の主たる狙いは確証的因子分析 (CFA: confirmatory factor analysis) を支援することにあるわけですが、その枠組みは汎用性の高いものであるため、単なる線形回帰に留まらず、複数の回帰方程式からなる系についての推定などを SEM で実行するというアプローチも可能です。その際、SEM Builder を使えば複雑なモデルをグラフィカルなインターフェースで記述することが可能です。また、他の推定コマンドと同様、診断や予測に関する多彩な推定後 (postestimation) 機能が一式用意されています。特に複数の方程式からなる複雑な回帰モデルについて推定を行おうとする方、あるいは潜在変数を含んだ因子分析モデルや測定誤差モデルを分析しようという方にとって、SEM は大変有力な解析手段を提供するものと言えます。

SEM の基盤は線形モデルにあるわけですが、最大の特徴は観測不能な潜在変数 (latent variables) をモデル化することができるという点にあります。また、モデルの規定に際して相関関係の設定が自在に行えるといった高い柔軟性も備えています。

SEM は観測値自体に対してフィットを行うものではなく、観測変数の分布に関する 1 次/2 次モーメント — 平均値、分散、共分散 — に対してフィットを行います。推定法としては最尤法の他、一般化モーメント法 (GMM: generalized method of moments) に基づく漸近的分布非依存推定法 (ADF: asymptotic distribution free estimation) を選択することもできます。

モデル式は通常の場合と同様、

$$y_j = \beta_0 + \beta_1 x_{1j} + \cdots + \beta_k x_{kj} + \epsilon_j \quad (2.1)$$

のように表現されますが、 ϵ_j に対しては誤差 (error) という用語が用いられます。これに対し、残差 (residual) という用語は観測値と予測値の差を意味するものとして区別して扱われます。

他の線形推定法でフィットできるモデルに対し SEM を適用した場合、結果は同一であることもあれば、漸近的に同一であったり、稀には異なった結果が得られることもあります。結果が異なったものとなるケースにおいては理論上の理由から、SEM の結果がより好ましいものと言えます。

詳細についてはマニュアル

[SEM] *Stata Structural Equation Modeling Reference Manual (SE001, SE002)*
をご参照ください。

