



ユーザーガイド

OpenPLS ユーザーガイド

研究者と実務者のための完全ガイド

バージョン 0.3.28

2026-08-04

openpls.app · 研究者のためのモダンな PLS-SEM

Contents

1	PLS-SEMとは何か	4
1.1	構成要素	4
1.2	反復計算	4
1.3	OpenPLSが提供するもの	4
2	はじめに	5
2.1	Projectsページ	5
2.2	プロジェクトの作成	5
2.3	科学的サンプルの複製	7
2.4	プロジェクトを初めて見る	7
3	データセット	8
3.1	空のデータセットパネル	8
3.2	データセットの準備完了後	8
3.3	欠損値コードの編集	10
3.4	複数データセットの管理	10
3.5	データセットの削除	10
4	モデルの構築	11
4.1	ビジュアル・エディタ	11
4.2	キャンバス	11
4.3	フォームビュー	14
4.4	ライブ計算	14
4.5	バージョン	15
5	結果の計算と読み取り	16
5.1	Resultsヘッダー	16
5.2	Inner summary (デフォルト)	17
5.3	Paths	17
5.4	Inner model / outer model	18
5.5	Reliability	18
5.6	HTMT	18
5.7	VIF	19
5.8	Effects	19
5.9	モデル適合度	19
6	高度な手法	19
6.1	Bootstrap	19
6.2	Multi-Group Analysis (MGA)	20
6.3	MICOM	23
6.4	Moderation	23

6.5	Nomological validity	23
6.6	PLSc	26
6.7	Gaussian copula (内生性)	27
6.8	Common method bias (CMB、Lindell-Whitney)	28
6.9	IPMA	28
6.10	PLSpredict	28
6.11	CVPAT	32
6.12	FIMIX-PLS	32
6.13	Higher-order construct (HOC)	34
7	エクスポート	36
7.1	PDFレポート	36
7.2	Excelワークブック (XLSX)	36
7.3	ReportJSONバンドル	37
7.4	モデルエクスポート (Editorツールバー)	37
7.5	LaTeXスニペット	37
7.6	再現性	37
8	コラボレーション	38
8.1	Teamパネル	38
8.2	役割	38
8.3	招待の送信	38
8.4	活動ログ	39
8.5	プロジェクトからの退出	40
8.6	共同編集者が見るもの	40
9	設定と言語	41
9.1	プロジェクト設定	41
9.2	言語	41
9.3	アカウント設定	42
9.4	テーマ	44
10	ヘルプと追加資料	44
10.1	アプリ内ヘルプ	44
10.2	OpenPLSエンジン (オープンソース)	44
10.3	サポート、バグ、機能リクエスト	45
10.4	OpenPLSの引用	45
11	AI Companion	46
11.1	オンにする	46
11.2	AI hints: 常に表示されるストリップ	46
11.3	チャット: フローティング・ドロワー	47
11.4	リサーチ・クエスチョンからモデルを設計する	48

11.5 アンケートの設計	51
11.6 手法選択アシスタント	51
11.7 レポート下書き	55
11.7.1 Methods / Results / Discussion	56
11.7.2 Reviewer defense	56
11.8 論文ライブラリ	59
11.9 クォータとプライバシー	59
11.10 オフにする	59
12 公開サーベイ	59
12.1 アンケートの構築	60
12.2 公開	61
12.2.1 バージョンスナップショット	62
12.3 公開回答者ビュー	62
12.4 回答の到着を監視する	62
12.5 回答をデータセットとしてインポート	64
12.6 生のCSVをダウンロード	65
12.7 公開解除	65
12.8 制限と規約	65
13 付録	65
13.1 用語集	65
13.2 キーボードショートカット	67
13.3 参考文献	67

1 PLS-SEMとは何か

Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)は、**潜在的な構成概念**を持つモデルを構成概念とは、直接的には測定できず、観測可能な指標を通じてのみ推測できるものを指します。顧客満足度・信頼はいずれも潜在的なものです。「満足度」の値が直接与えられることはなく、それを代替するアンケート項目が必要です。

PLS-SEMは、1回の推定で相互に関連する3つの問いに答えます。

1. **測定**。観測可能な指標（アンケート項目、評価、センサーの測定値）は、それぞれの潜在的な構成概念をどの程度よく測定しているか。
2. **構造**。それぞれの構成概念は、他の構成概念にどの程度強く影響を与えているか。知覚品質は満足度を高めるか、または低下させるか。
3. **予測**。モデルはどの程度うまく一般化するか。新しい観測値に対する結果はどうなるか。

共分散ベースのSEM（LISREL、Mplus、lavaan）とは異なり、PLS-SEMはデータが多変量正規である必要なく、**形式的な測定**（指標が構成概念を共同で定義するもの、例えば所得＋学歴＋職業→社会経済的地位）も難なく扱えます。マーケティング、情報システムの分野で標準的な選択肢となっており、近年では保健・社会科学の分野でも採用されています。

1.1 構成要素

PLS-SEMモデルには4種類の要素があります。

- ・ **潜在変数（LV）**：関心のある構成概念。円で描かれます。
- ・ **指標／観測変数（MV）**：各LVを測定する、データセットの観測列。伝統的なパス図では四角で描かれ、LVに割り当てられます。
- ・ **測定モデル／外部モデル**：LVとその指標との間の矢印。方向によって **反映的**（Mode A：LVが指標を引き起こす、例：満足度→sat1..sat4）と **形式的**（Mode B：指標がLVを引き起こす、例：所得＋学歴→SES）が区別されます。
- ・ **構造モデル／内部モデル**：LV間の矢印。これらが検証対象の仮説となります。

1.2 反復計算

PLS-SEMは、収束するまで2つの最小二乗回帰を交互に実行します。

1. 現在の内部モデル重みを用いて、各LVを指標の重み付き合成として推定します。
2. 各内生的LVをその先行変数に回帰させることで、内部モデルのパス係数を推定します。

収束は高速です（通常は10反復未満）。標準誤差とp値は**ブートストラップ**から得られます。これはデータを再サンプリングして再推定する手法です。

1.3 OpenPLSが提供するもの

OpenPLSは、PLS-SEMのためのモダンでオープン、クラウドネイティブなツールです。1つのプロジェクトで

- ・ データセットをアップロード（CSV、XLSX、SPSS .sav、Stata .dta）、または**アンケートを構築し、回答をワンクリックでデータセットとしてインポート**（第13章）。
- ・ モデルを視覚的に描画（LVからLVへドラッグ）、フォームに入力、または**AI Companion**を使ってリサーチ・クエスチョンから**スターターモデル**を生成（第12章）。

- PLS推定を計算。変更のたびにライブ再計算が実行されます。
- 測定品質を評価：信頼性、AVE、HTMT、VIF。
- 構造品質を評価： R^2 、調整済み R^2 、 f^2 、 Q^2 、SRMR、dULS、Fornell-Larcker。
- p値と信頼区間のためにパスをBootstrap。
- 高度な手法を実行：MGA、MICOM、モデレーション、媒介分析、IPMA、PLSpredict、FIMIX、HOC法則的妥当性、コモンメソッドバイアス。
- **すべてのタブでコンテキストに応じたAIヒントを取得し、プロジェクト データへの読み取り専用アクセス、出版準備の整った Methods / Results / Discussion セクションと、想定される査読者への反論を作成。**オープンアクセスのPLS-SEM論文ライブラリに基づいています（第12章）。
- 実行全体をPDF、XLSX、LaTeX、または再現性のための自己完結型JSONバンドルとしてエクスポート。
- 共同編集者を招待し、活動を追跡し、すべてのモデルバージョンの 監査証跡を保持。

本ガイドの残りの部分では、実際に使用する順序でこれらの各機能を解説していきます。

本ガイドはOpenPLSバージョン0.3.27（cloud.openpls.appで稼働中）に基づいて執筆されています。後続リリースでは画面が若干異なる場合がありますが、フローは同じです。

2 はじめに

プロジェクトを保存するにはアカウントが必要です。<https://cloud.openpls.app>にアクセスし、メールアドレスとパスワードを入力して登録を行い、ログインしてください。ログイン後は**Projects**ページ、つまりあなたのワークスペースに移動します。

2.1 Projectsページ

Projectsページ（図1）はホーム画面です。アクセス権のあるすべてのプロジェクトが一覧表示され、ヘッダー空状態カード内の同様のアクションの2組が表示されます。

開始する方法は3つあります（図1で番号付き）。

1. **New project**（右上）、空のワークスペース。自分のデータセットをアップロードして、モデルを一つ作成。
2. **Examples**：サンプルケース・ライブラリ。ワンクリックで科学的なPLS-SEMの古典的な例（ECSI、M...データセット）をワークスペースに複製し、データセット+モデルが事前接続された状態で使用できます。
3. 空状態カード内の**Create project**、（1）と同じダイアログへのショートカット。カーソルに近い方の...

2.2 プロジェクトの作成

いずれかの**New project**をクリックすると、図2のダイアログが開きます。

以下を入力します（図2で番号付き）。

1. **Project name**：必須、2文字以上。「顧客満足度2026」から「H1実験、国別コホート」まで、任意の...
2. **Description**：任意、最大500文字。リサーチ・クエスチョンや検証中の仮説をメモする場所です。半...

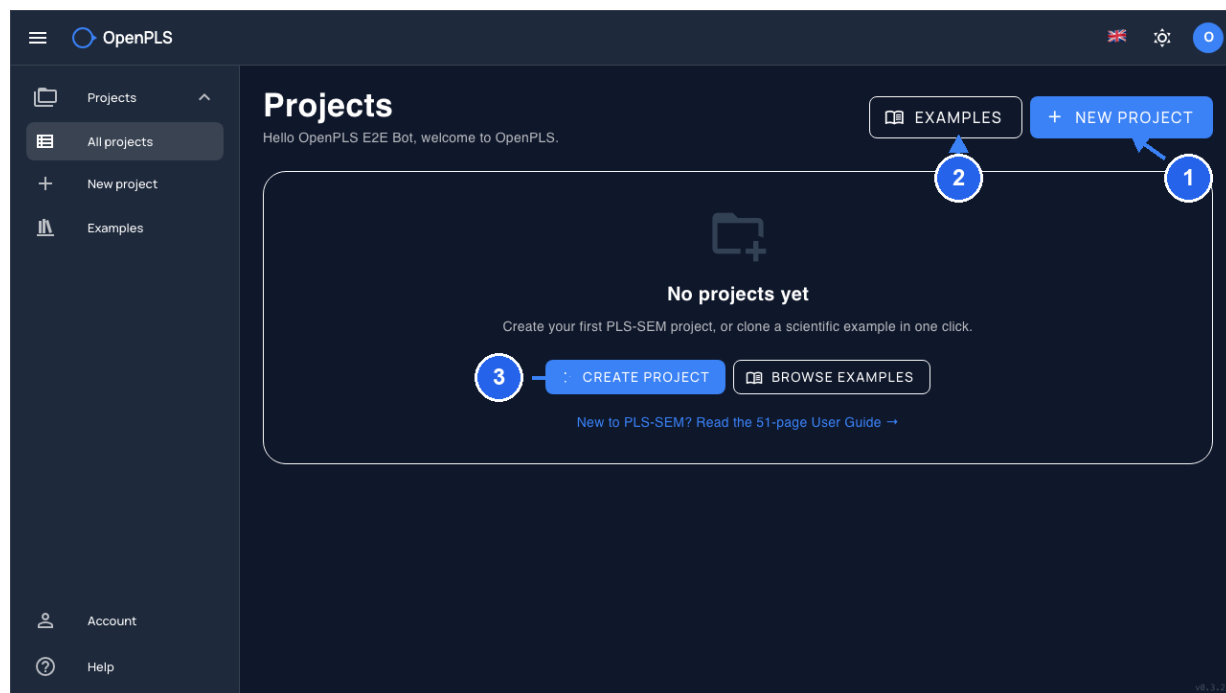


Figure 1 プロジェクトのランディングページ：ヘッダーにはNew projectとExamplesが表示され、中央の空状態カ

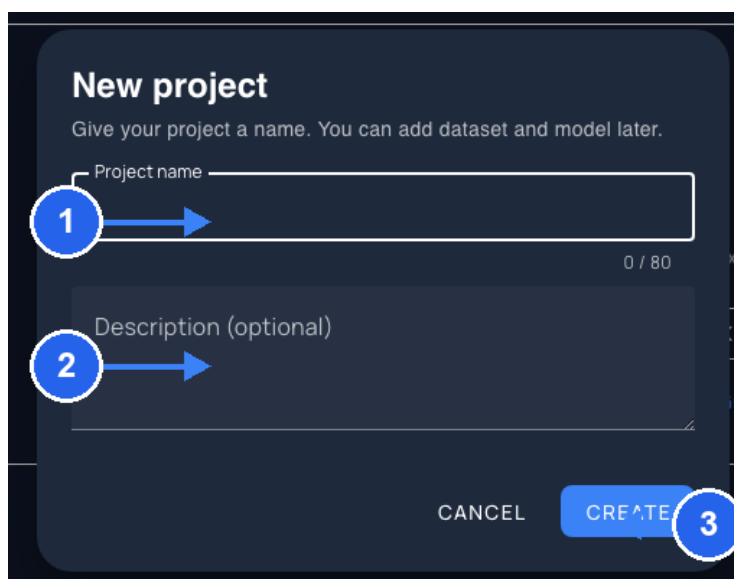


Figure 2 New projectダイアログ：名前フィールド、任意の説明、および右下のCreateアクション。

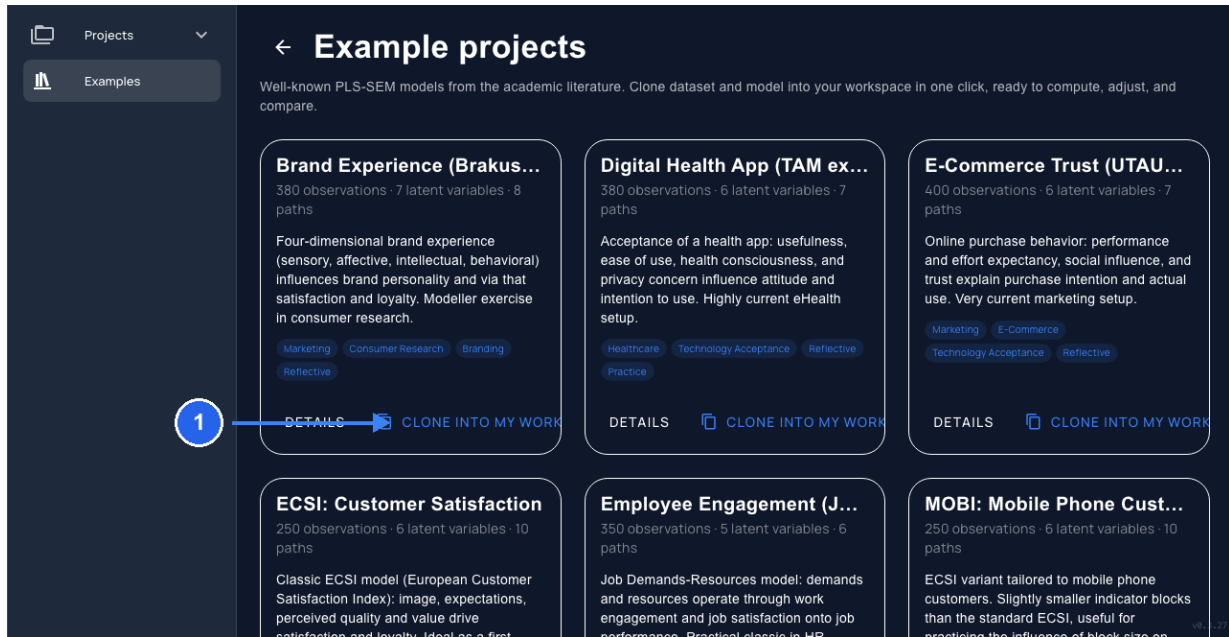


Figure 3 Examplesライブラリ。各カードにはデータセットの統計情報と引用が表示されます。任意のカードをクリックすると **CLONE INTO MY WORKSPACE** をクリックすると編集可能なコピーが作成されます。

3. **Create** をクリック。新規プロジェクトの詳細ページに移動します。まだデータセットが接続されていないので、すぐにアップロードできるようになっています。

2.3 科学的サンプルの複製

PLS-SEMが初めての場合は、既知の良好なモデルから始めましょう。ヘッダーの **Examples** をクリックして

1. 自分のドメインに合致するカードを選びます（顧客満足度、ブランド体験、技術受容、職務エンゲージメント、政治科学など）。それぞれ完全に仕様化されたデータセット+モデルが含まれています。
2. **Clone into my workspace** をクリック。OpenPLSはあなたのアカウントの下にプライベートコピーを作成し、LVを追加したり、パスを変更したりできます。元のものは他のユーザーのためにそのまま維持されます。

これらのExamplesは、PLS-SEM文献のオープンライセンス教育用ケースです（Tenenhaus et al. 2005、Brakus & Schmitt 2009、Bakker & Demerouti 2017、Russett 1964、Venkatesh et al. 2012、Davis 1989）。完全な引用は各カードに記載されています。合成データセットは明確にラベル付けされ、教育目的のみのため、公開されたパス構造に対してシミュレーションされています。

2.4 プロジェクトを初めて見る

プロジェクト内に入ると、上部にタブストリップが表示されます。

- **Dataset**：アップロード、確認、欠損値コード規約の編集
- **Model**：モデル構築（Editor / Form / Versions）
- **Results**：計算出力の確認

- ・ **Advanced**：13の高度な手法
- ・ **Manage**：チーム、活動ログ、プロジェクト設定

各タブを順に解説していきます。次はデータセットのアップロードです。

3 データセット

モデルを構築する前に、すべてのプロジェクトには正確に1つのデータセットが必要です。OpenPLSは**CSV**、**.sav**、**Stata .dta**を、1ファイルあたり最大50 MBまで読み込みます。

3.1 空のデータセットパネル

新規プロジェクトはDatasetタブがアクティブな状態で開きます。まだデータが接続されていない場合は、図5-1のように表示されます。

データを取り込むための2ステップ：

1. **Dataset**タブにいることを確認します。すべてのプロジェクトで最初のタブです。
2. 破線のドロップゾーンにファイルをドラッグするか、クリックしてOSのファイルピッカーを開きます。

CSVアップロードの場合、OpenPLSは次に**CSVセパレータ**ダイアログを開きます。最初の数行をプレビューまたは|)を自動提案します。確認して続行してください。

ヨーロッパのExcelエクスポートによるCSVは、通常セパレータとして';'を使用します。OpenPLSはこれを自動検出しますが、Uploadをクリックする前にプレビューが正しいことを確認してください。セパレータを間違えるのが、無意味なデータセットを作る最も速い方法です。

3.2 データセットの準備完了後

パースはサーバー側で実行され、通常のファイルでは1~2秒かかります。完了すると、データセットカードが右側にレンダリングされます（図5-2）。2つのチップが重要です。

1. **ステータスチップ**：パースが完了すると緑色になり「Ready」と表示されます。赤（「Error」）のままをクリックしてエラーメッセージを確認してください。
2. **欠損値コードチップ**：OpenPLSが欠損値として扱っている数値を表示します。デフォルトの-99, -999はSPSS規約に対応しています。チップをクリックして編集してください。

右側のペインには、すべての列と、その型（数値、文字列、混在）、欠損セルの数、（数値列の場合）最小値が表示されます。これを使ってパースの妥当性を確認してください。数値のはずの列が**string**として返された場合、通常はエラーを意味します。

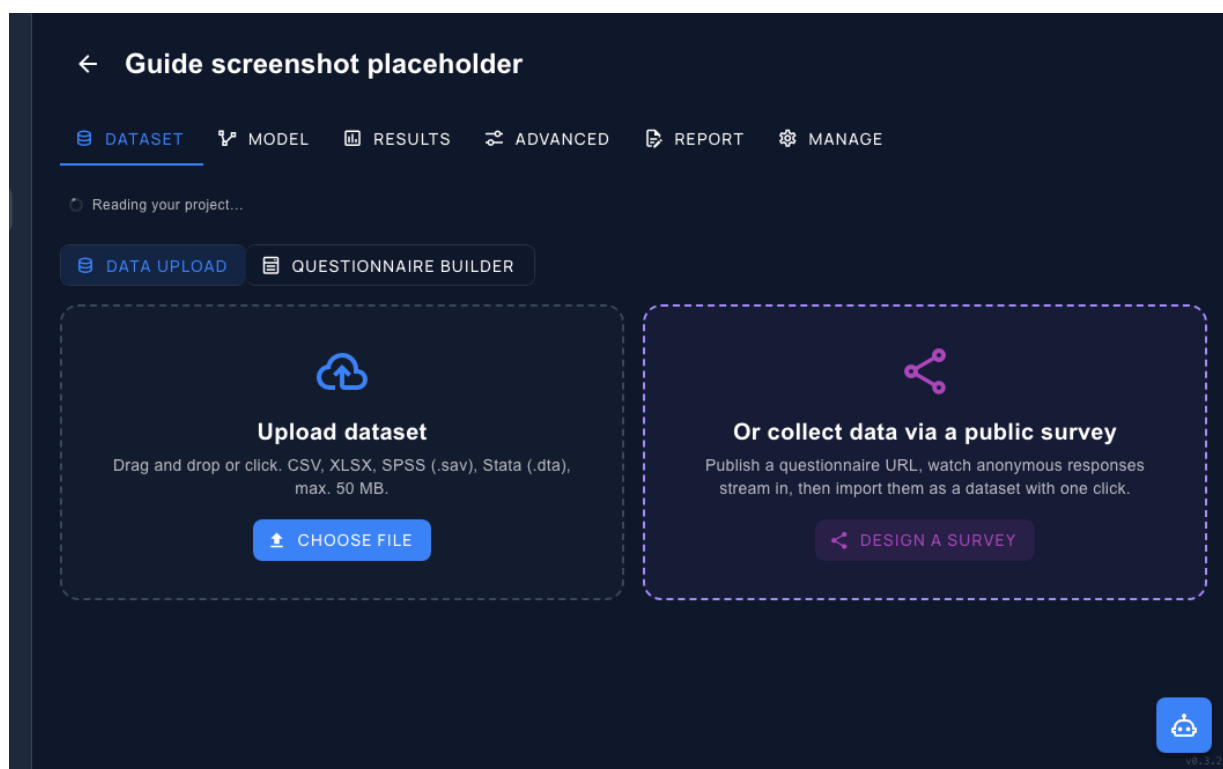


Figure 4 空のDatasetタブ。上部のタブストリップはDataset、Model、Results、Advanced、Report、Manageを切

COLUMN	TYPE	MISSING	MIN	MAX	MEAN
imag1	numeric	0	0	10	7.804
imag2	numeric	0	0	10	7.804
imag3	numeric	0	0	10	7.912
imag4	numeric	0	3	10	7.876

Figure 5 アップロード後のDatasetパネル。データセットカードにはReady状態のチップと現在の欠損値コードセンタ

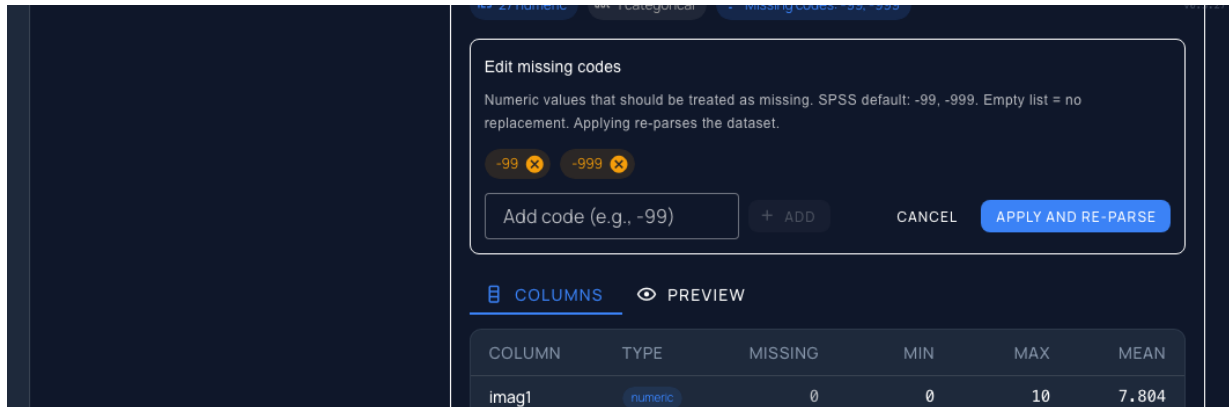


Figure 6 欠損値コードエディタ。ドラフトチップは×で削除可能。新しいセンチネルは入力欄から追加します。Apply and re-parse で変更をコミットし、ファイルを再読み込みします。

3.3 欠損値コードの編集

一部のデータセットでは欠損値を空白でコード化し、他では-99（SPSS デフォルト）を使用し、さらに他で 1 を使用します。これを間違えるのが、「なぜ R^2 がこんなに低いのか？」というバグレポートの最も一般的な原因です。モデルがセンチネル値を実データとして扱い、相関を破壊してしまうのです。

欠損値コードチップをクリックして、図6のエディタを開きます。

図6の3つの要素：

1. **既存のセンチネル**：各々がチップです。チップの×をクリックするとセットから削除できます。
2. **コードを追加**：整数（正負問わず、データセットの規約による）を入力し、**Add**をクリックします。新しいセンチネルは入力欄から追加します。
3. **Apply and re-parse**：新しいセットをサーバーに送信し、更新されたセンチネルでファイルを再読み込みします。ボタンのスピナーが止まるまで待ってから次に進んでください。

欠損値コードを適用すると、ファイルは最初から再パースされます。
すでにモデルを計算していた場合、その計算は無効化されるため、
再パース後に再実行してください。

3.4 複数データセットの管理

1つのプロジェクトで複数のデータセットを並行して保持できます（例：国ごとに1つ、またはパイロット vs. 本サンプル）。追加のファイルをドラッグするか選択して追加します。各データセットは左カラムに独自のカードを持ちます。カードをクリックしてアクティブにします。モデルは特定のデータセットにバインドされ、アクティブなデータセットを切り替えても、Dataset タブの表示が変わるだけで、モデルは作成時のデータセットで計算されます。

3.5 データセットの削除

データセットを削除するには、左カラムのカードにホバーしてゴミ箱アイコンをクリックします。削除は即時ではありません。削除されたデータセットをまだ参照しているモデルがプロジェクト内にある場合、別のデータセットを選択する必要があります。

データセットは即座に削除され、元に戻す方法はありません。削除されたデータセットをまだ指しているプロジェクト内のモデルは計算時にエラーになります。Modelタブで別のデータセットを再接続するか、モデルも削除してください。

4 モデルの構築

OpenPLSはモデルを形作る3つの方法を提供します。

- **Editor**：視覚的なドラッグ&ドロップ・キャンバス。これが主要なワークフローであり、OpenPLSの中心。
- **Form**：LVの表とパスの表を持つプレーンなフォーム。モデルを暗記している場合や、論文からコピーペーストする場合に便利です。
- **Versions**：過去のすべての計算の監査ログ。各計算はモデル+結果のスナップショットを取るため、任意の時点で以前のバージョンに戻ることができます。

3つのサブビューはすべて同じ基礎モデルを編集します。自由に切り替え可能です。

4.1 ビジュアル・エディタ

Model → **Editor**をクリックすると、図7のキャンバスが開きます。ツールバーはキャンバスの上に配置され、バーにはデータセットのすべての数値列が一覧表示されます。

図7を左から右に読むと、ツールバーには以下が表示されます。

1. **モデル・セレクト**：プロジェクトは同じデータセットに対して複数のモデルを保持できます。ドロップメニューからモデルを選択します。
2. **New model**：新しい空のモデルを作成します。ダイアログで名前を問われます。後でSettingsから改名できます。
3. **データセット・ピッカー**：各モデルは1つのデータセットにバインドされます。複数のCSVをアップロードして選択します。
4. **Undo / Redo**：macOSではCmd+Z / Cmd+Shift+Z、WindowsおよびLinuxではCtrl+Z / Ctrl+Y。Undoは、LVの作成、指標の割り当て、パスの描画を遡ります。
5. **Add LV**：ランダムな位置にキャンバス上に新しい潜在変数の円をドロップし、自動的に選択します。
6. **Auto layout**：dagreを実行してノードを位相順に左から右に配置します。重なった円の混乱状態から整理します。
7. **Fit to window**：キャンバスをすべての可視ノードに再センタリングします。
8. **Export model**：モデルを`.openpls.json`（位置を含む完全なOpenPLSフォーマット）または`.splsm`としてダウンロードします。
9. **Live toggle**：オンにすると、OpenPLSはすべての変更の500ms後にモデルを再計算します。パス係数 R^2 は各内生的LV内に表示されます。イテレーションしながらの高速フィードバック。
10. **Save**：現在のモデルをデータベースに書き込みます。オートセーブはありません。編集を永続化するにはCompute（またはSave）をクリックしてください。
11. **Compute**：完全な推定をサーバー側で実行し（bootstrap+メトリクス）、Resultドキュメントを書き込みます。

4.2 キャンバス

各**潜在変数**は、以下を持つ円としてレンダリングされます。

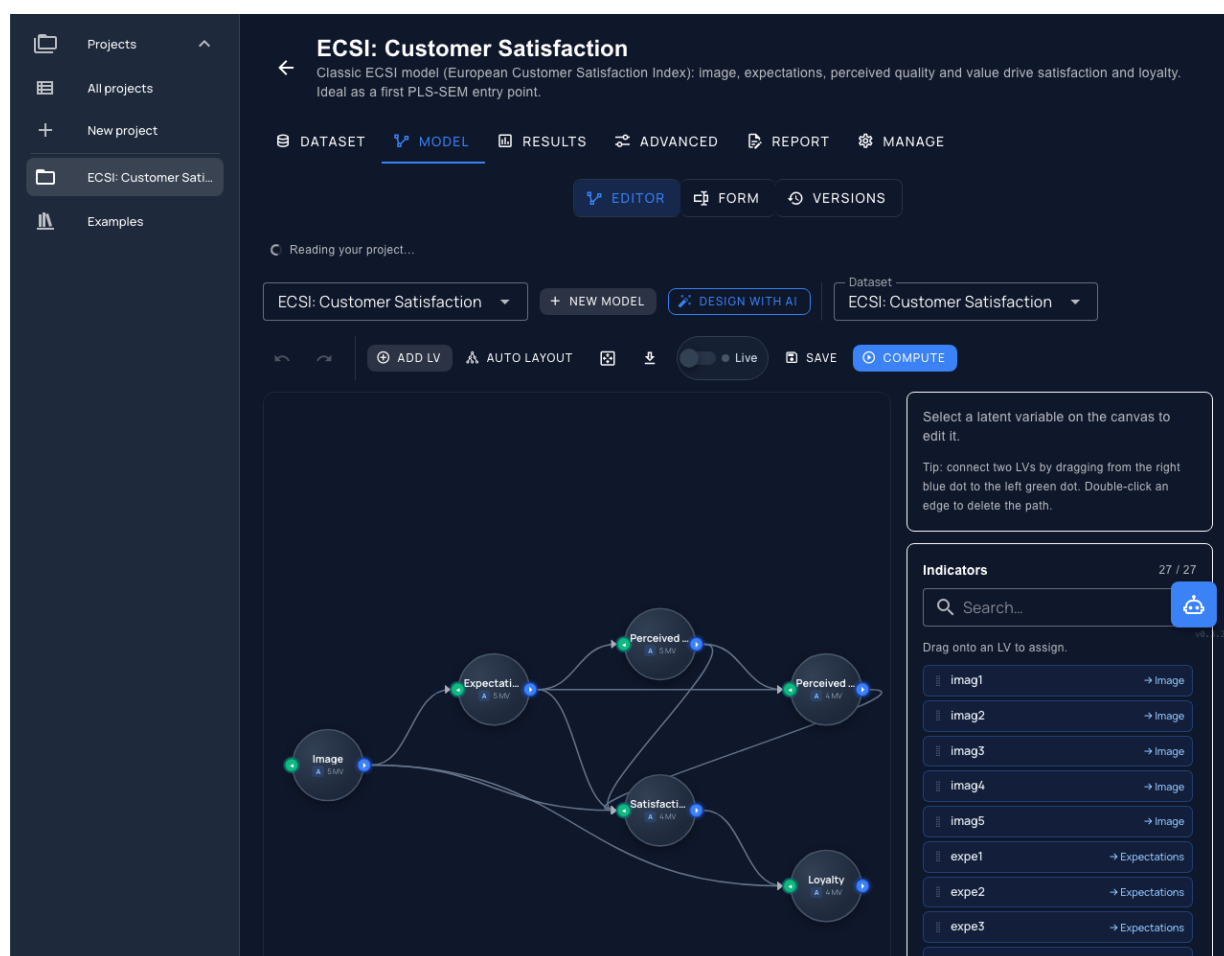


Figure 7 ビジュアル・エディタ：ツールバー（上）、VueFlowキャンバス（中央）、インジケータ・サイドバー（右）

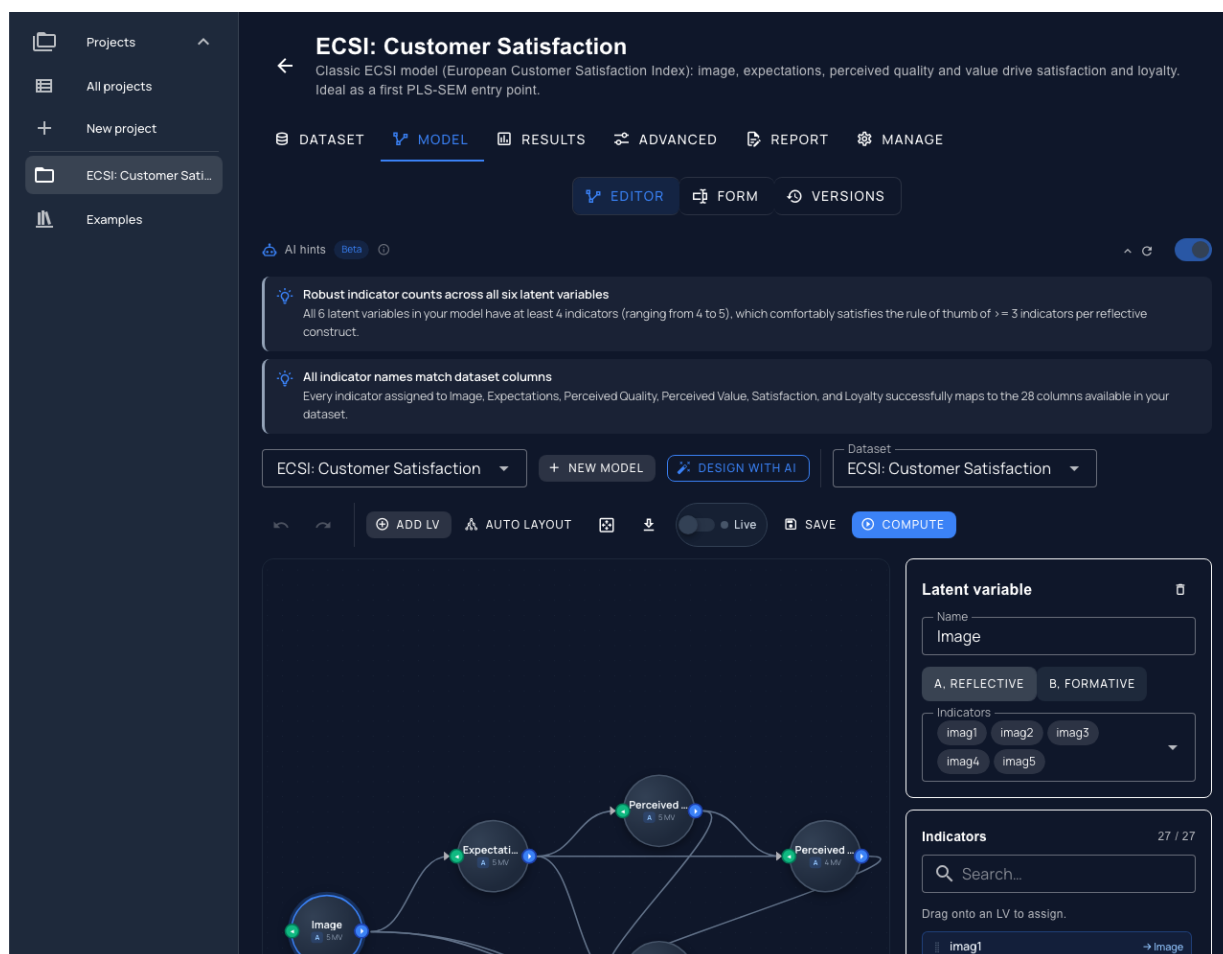


Figure 8 LVが選択された状態。右側のカードで名前変更、測定モード変更、指標の選択ができます。

- LV名
- 測定モードを示すピル：**A**（反動的）または**B**（形成的）
- 割り当てられた指標のカウント、例：「5 MV」
- 結果が存在する場合、円内に R^2 の値

各パスは、2つのLV間の矢印としてレンダリングされます。ソースLVでは、右側の小さな青いドットが**ソース**です。ターゲットLVでは、左側の小さな緑のドットが**ターゲットハンドル**です。ソースドットからターゲットドットへドラッグします。既存のパスをダブルクリックすると削除されます。

LVを右クリックまたは選択すると、右側にエディタが開きます（図8）。

1. **Name**：自由テキスト。名前変更はこのLVを参照するすべてのパスに 伝播します。
2. **Mode A / Mode B**：反動的vs.形成的。反動的とはLVがその指標を引き起こすことを意味します（満足度と信頼性項目と一緒に動く）。形成的とは指標がLVを定義することを意味します（所得、学歴、職業と一緒に満足度と信頼性メトリクスが無意味になるか（形成的解釈でMode B）、収束に失敗します（形成的構成概念でMode A））。
3. **Indicators**：データセットのすべての数値列に対するマルチセレクト。ここで指標を追加すると、すぐに表示されます。あるいは、右側の**Indicators**サイドバーからチップを直接LVの円上にドラッグすることによってリリース時に指標をドロップします。

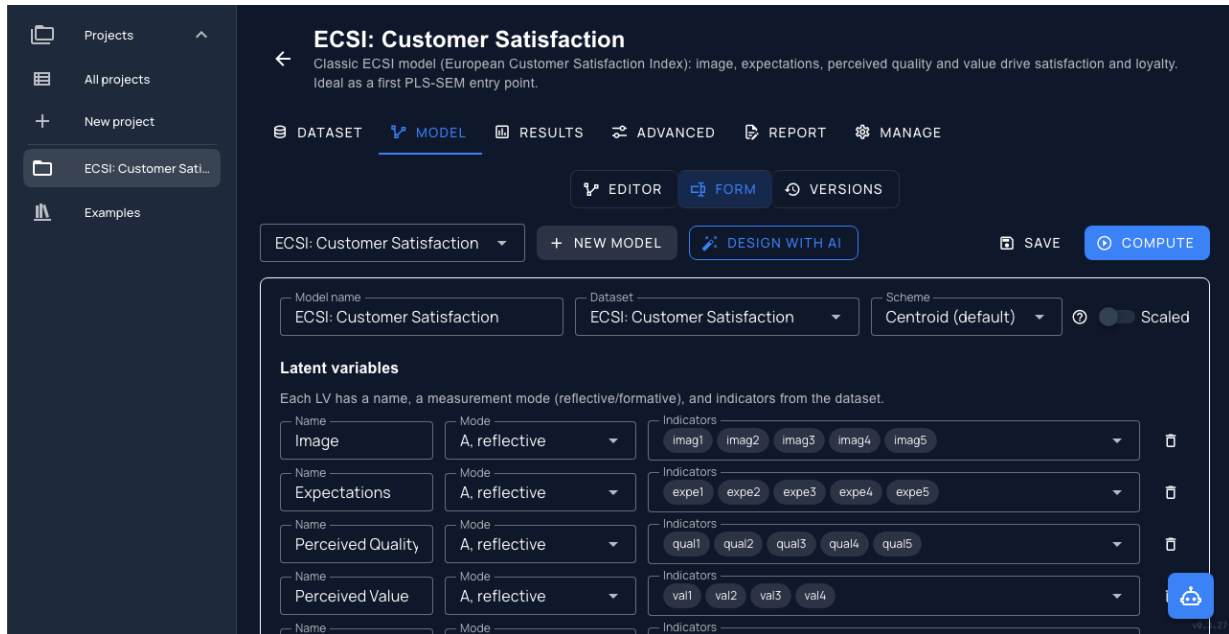


Figure 9 Formサブビュー：上部のLVテーブル（名前、モード、指標）、下部のパステーブル、右上のSave + Compute。

4. **Delete LV**：ヘッダーの小さなゴミ箱アイコン。LVと、そのLVから および LV への任意のパスを削除します。

右側の**Indicators**サイドバーには、残っているすべての数値列と、どのLV（あれば）がすでにそれを使用しているかを示すバッジが一覧表示されます。単一の指標が複数のLVに現れることも可能ですが、これは通常モデリングミスを示すため、続行する前に調査してください。

4.3 フォームビュー

すべてのユーザーが円をクリックしたいわけではありません。**Form**に切り替えると、テーブルベースのエディタからフォームベースのエディタになります。フォームはプレーンHTMLフォームです。LVテーブルの下部のボタンでLVを追加し、各行のマルチセレクトの下でソースとターゲットはLVドロップダウンから選びます。エディタでできることはすべてフォームでも可能です。

フォームを使うタイミング：論文からのモデルのコピー＆ペースト、キーボードユーザー、または自動化されたスクリプト。

4.4 ライブ計算

ツールバーの**Live**トグルは、増分再計算を有効にします。何かを変更した瞬間（LVを追加、パスを接続、指標を追加）OpenPLSは500msのデバウンス後、完全なPLS推定をサーバー側で実行します。結果は流れてきて、以下を計算します。

- 各エッジ上のパス係数
- 各内生的LV内の R^2 と R^2 調整済み
- パス上のp値（キーストロークごとに再ブートストラップされるのではなく、最後の完全なComputeで計算される）

ツールバーの**Live**チップは、**computing...**、**waiting...**、**error**を循環し、バックグラウンドジョブの状態が更新されます。

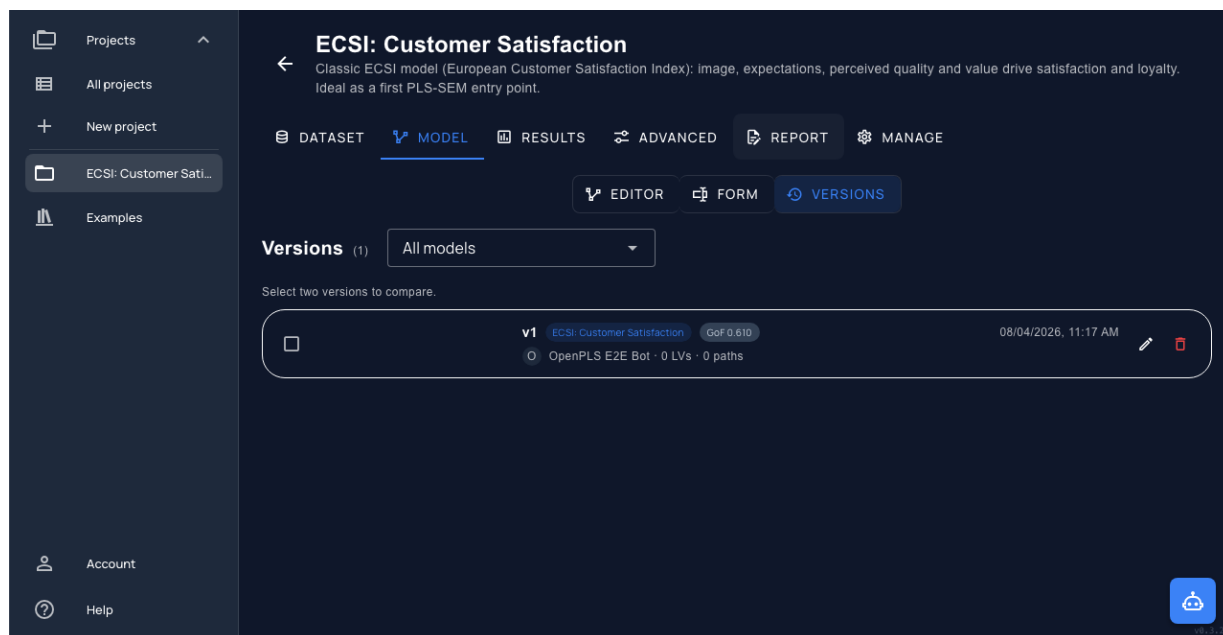


Figure 10 Versionsリスト。過去のすべての計算は、LV/パス数、GoF、および作成者アバターを持つカードです。

ライブ計算は、新しいパスを追加したり指標を再割り当てしたりしたときに何が起こるかを探索する最速の方法です。大規模なモデルの場合は、これをオフにしてください。

4.5 バージョン

Computeをクリックするたびに、OpenPLSは完全なモデル+結果をバージョン付きエントリにスナップショットを保存します。ビュー（図10）に切り替えると、それらを閲覧できます。

各バージョンカードには以下が表示されます。

- **v#**：連続的なバージョン番号
- 属するモデル（チップ）
- **GoF**：そのバージョンの結果の適合度（成功した場合）
- 作成者のアバターと統計ライン（LV数、パス数）
- **Rename**（鉛筆）：将来の参照のためにバージョンにラベルを付ける、例：「不変性テスト前」または「最終バージョン」
- **Delete**：バージョンを削除します。基礎となるモデル+結果ドキュメントも削除されます。

バージョンの復元は、現在のライブモデル状態をスナップショットで置き換えます。パスの位置、指標、モデルの構造を変更する場合は、必ずしもバージョンを復元する必要があるわけではありません。

2つのバージョンの比較：2つのカードのチェックボックスをチェックします。右側にサイドバイサイドの差分ビューが表示されます。どのパスが追加、削除、変更されたかが表示されます。

バージョンを復元すると、ライブエディタの状態が上書きされます。
未保存の編集がある場合は、まずSaveをクリック（または新しいComputeを実行）してスナップショットが存在するようにし、戻れる状態にしておいてください。

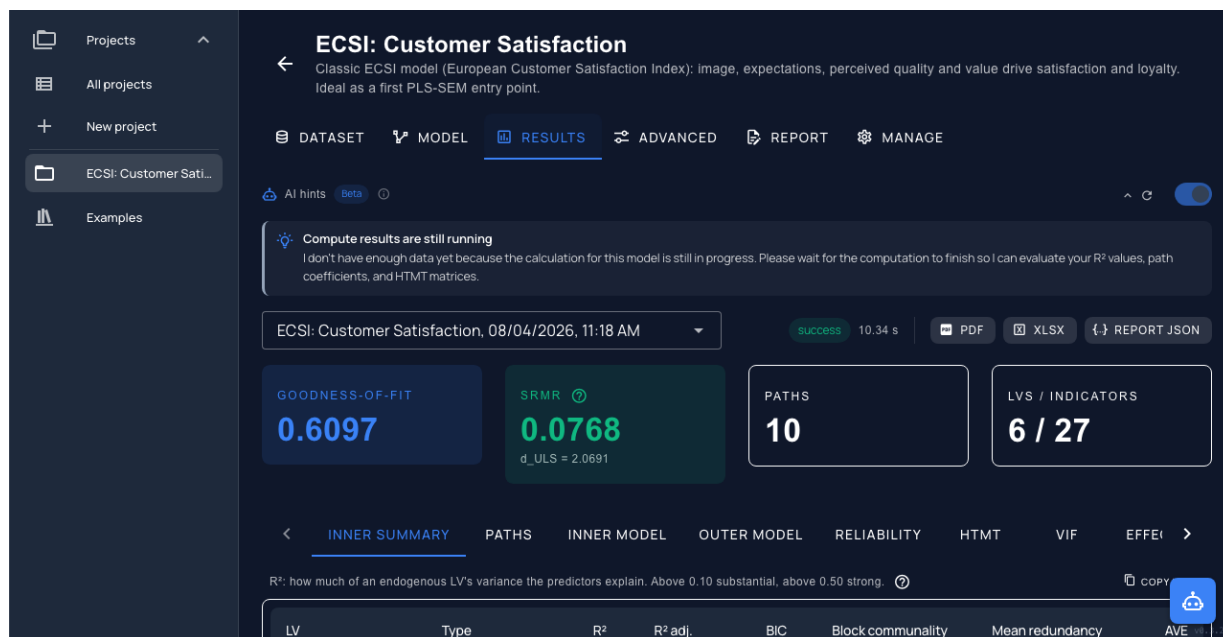


Figure 11 Resultsタブ：適合度、SRMR、パス数、LV/MV数のKPIカード。その下にタブ化された詳細：Inner Summary、Paths、Inner Model、Outer Model、Reliability、HTMT、VIF、Effect Sizes、IPMA。

5 結果の計算と読み取り

モデルに少なくとも1つの内生的LVがあり、各LVに1つ以上の指標がある場合、Editor/FormツールバーのComputeボタンが濃い青色になります。それをクリックします。計算はサーバー側で実行され、通常のECSI規模の実行は3～6秒で完了します。成功すると、OpenPLSはResultsタブに移動します。

5.1 Resultsヘッダー

Resultsタブ（図11）は、上部に4つのKPIカード、右側に3つのエクスポートボタン、その下に詳細テーブルを開きます。

ヘッダーには4つのKPIカードが表示されます。

1. **Goodness-of-Fit (GoF)** : $\sqrt{(\text{mean}(\text{communality}) \times \text{mean}(R^2))}$ 。おおまかな全体適合度。0.10未満は弱い、0.10～0.50は中程度、0.50以上は強い。
2. **SRMR** : Standardized Root Mean Square Residual。観測された相関とモデルが示唆する相関との間の標準化された平均絶対差。慣例的なカットオフ、0.10未満が許容可能。サブタイトルのdULS値は別の差異指標です。
3. **Paths** : 推定モデルの内部モデルパスの数。
4. **LVs / Indicators** : 潜在変数の数と指標（MV）の合計数。実行を比較する際のサニティチェックに役立ちます。

KPIの上には、結果セレクトアのドロップダウンがあり、現在のモデルの過去のすべてのComputeがタイムスタンプとともにリストアップされています。タブを離れることなく、過去の計算間を切り替えできます。

セレクトアの右側には3つの**エクスポート**ボタンがあります。

- **PDF** : 印刷対応のレポート（パス図、テーブル、参考文献）。
- **XLSX** : すべての結果テーブルが1つのワークブック内に、メトリクスごとに1シート（Paths、Inner Model、Outer Model、Reliability、HTMT、VIF、Effect Sizes、IPMA）。

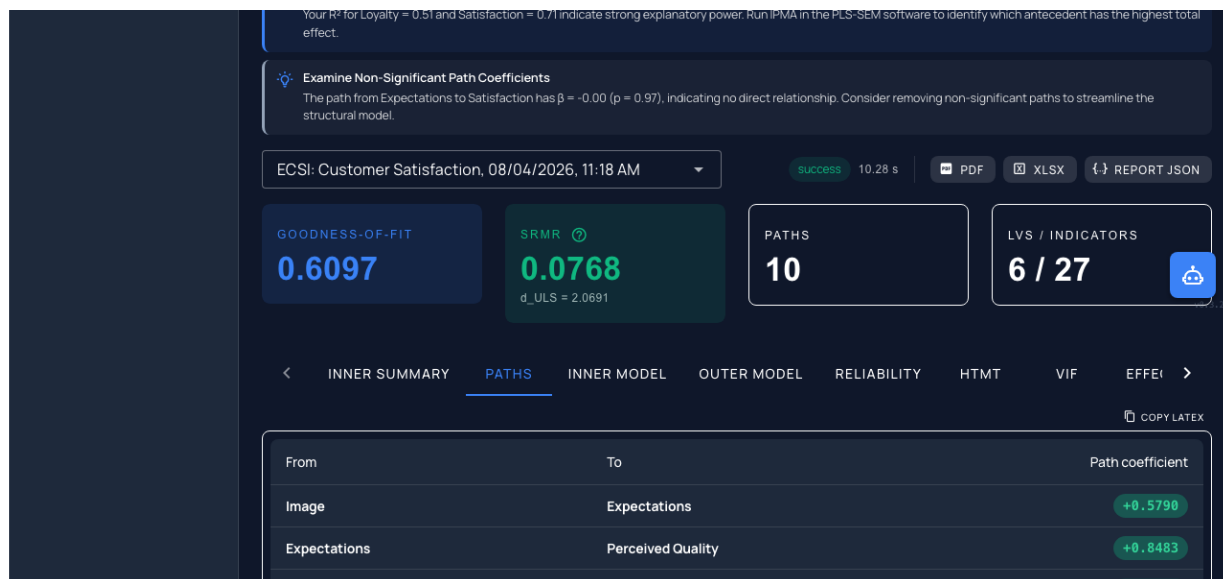


Figure 12 Pathsサブタブ：各内部モデルパスの推定値、標準誤差、t統計量、p値、95% CI。

summary、Outer loadings、Reliability、HTMT、Fornell-Larcker、VIF、Effects、…）。

- **Report JSON**：モデル、データセットスキーマ、すべての結果テーブルを含む自己完結型JSONバンドル。論文の補助資料として理想的です。後でバンドルから同一の計算を再実行できます。

5.2 Inner summary (デフォルト)

Inner Summaryテーブルには、各潜在変数と以下が一覧表示されます。

- **R²**：LVの先行変数によって説明されるLVの分散。0.10は弱い、0.25は中程度、0.50は強い。外生的LVは0.00です。
- **R² adj.**：予測変数の数について調整。モデル間で比較するときはこちらを優先します。
- **BIC**：LVの外部モデルに対するBayesian Information Criterion。低いほど良い。ネストされた仕様間で比較します。
- **Block communality**：LVの指標の平均二乗負荷量。高いほど測定が強い。
- **Mean redundancy**：ブロック内の分散のうち、LVの予測変数と「冗長」な分散の量。
- **AVE**：Average Variance Extracted。0.5を超えると、LVがその指標の分散を誤差よりも多く捕捉しています。

5.3 Paths

Pathsサブタブ（図12）に切り替えると、構造係数テーブルが表示されます。

各パス（ソース → ターゲット）について、テーブルには以下が一覧表示されます。

- **Estimate**：標準化パス係数。OLS回帰の β と同様に解釈します。
- **Std. err.**：Bootstrapから。
- **t**：estimate / std. err.。両側検定で $\alpha = 0.05$ で有意なのは1.96より上です。
- **p-value**：ブートストラップp、tに対応。
- **95% CI (lower, upper)**：パーセンタイル・ブートストラップCI。ゼロを含まなければ、パスは有意です。

テーブル右上の小さなコピーアイコンで、LaTeXフォーマット版をコピーできます。

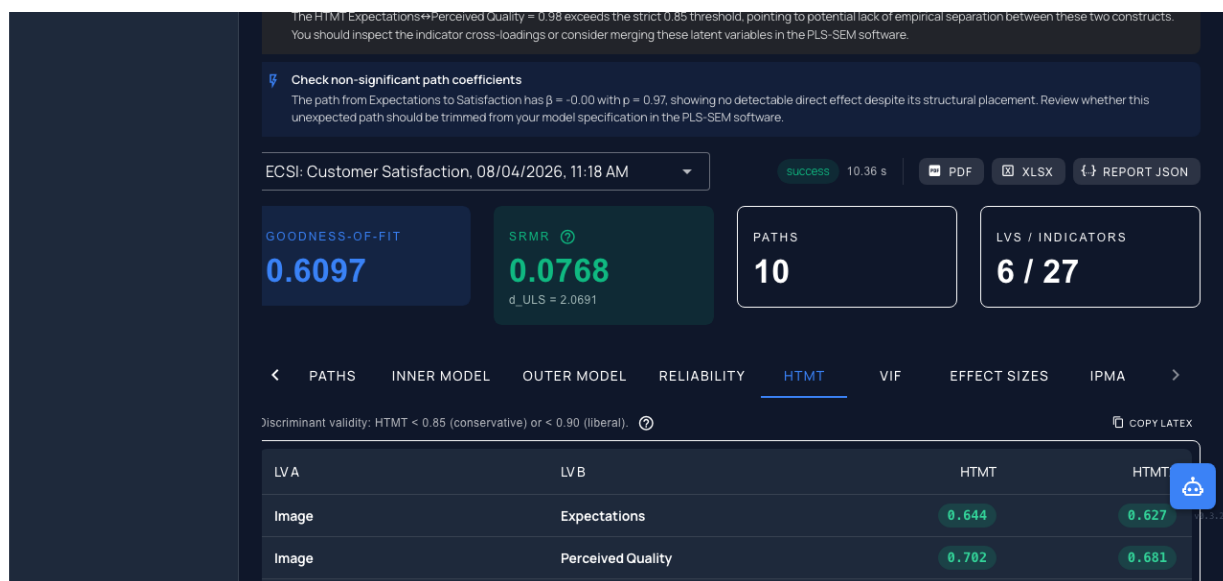


Figure 13 HTMTサブタブ：三角行列のheterotrait-monotrait比。しきい値（0.85保守的、0.90リベラル）を超える値をハイライトします。

5.4 Inner model / outer model

Inner modelタブは、LVペアが行にあるより広いテーブルでパスを再記述します。**Outer model**はそれを反転させ、そのLV、負荷量（Mode A）または重み（Mode B）、およびt統計量です。

負荷量の解釈：0.708 ($\sqrt{0.5}$) を超えると、LVが指標の分散の50%以上を説明していることを意味します。0.4~0.7の間は、削除するとAVEが下がる場合のみ保持してください。

5.5 Reliability

Reliabilityタブは、LVごとに2つの指数に加えて、2つのブロックレベルの診断を表示します。

- **Cronbachの α** ：伝統的な指数。 τ 等価負荷量を仮定します。より保守的。
- **Composite reliability (Dillon-Goldstein ρ)**：モダンなPLS-SEMのデフォルト。0.7~0.9で許容可能と疑われます。
- **1st / 2nd固有値**：ブロックの相関行列の。両者の間に明確な差（1stは1よりずっと大きく、2ndは約1）を示す。一次元性が支持されます。

反動的な構成概念では $\alpha > 0.7$ および $\rho > 0.7$ を目指します。形成的な構成概念では、信頼性は意味がありません。

Dijkstra & Henselerの一貫性のある信頼性（ ρ_A ）はPLScを実行した場合のみ報告されます（6.6節参照）。

5.6 HTMT

HTMTサブタブ（図13）は、構成概念の各ペアのheterotrait-monotrait比を表示し、赤いセルで弁別妥当性の低い値（0.5未満）を超える値をハイライトします。

HTMTは、モダンな弁別妥当性テストです。構成概念のペアごとに、「heterotrait」相関（構成概念間）とmonotrait（構成概念内）の比を計算します。この比が1に近づく、2つの構成概念は区別不可能になります。

しきい値：

- **< 0.85** (Henseler, Ringle & Sarstedt 2015、保守的)：安全
- **< 0.90** (Kline 2011、リベラル)：許容可能
- **≥ 0.90**：構成概念を統合、1つを削除、または指標を再検査

OpenPLSはブートストラップ版 (HTMT-BST) も実行し、ペアごとに信頼区間を返します。上側CIが1.0を超過します。

5.7 VIF

Variance Inflation Factor (分散拡大係数)。2種類あります。

- **Outer VIF**：形成的LV内の指標について。形成的項目間の冗長性を検出します。< 5 (< 3はより厳しい) に保ちます。
- **Inner VIF**：各内生的ブロックの予測LVについて。予測変数間の共線性を検出します。同じしきい値。

5.8 Effects

各ソース → ターゲットペアの直接、間接、および総効果。媒介を報告する際に便利です：直接効果は描いたパスの合計、総効果はそれらの合計です。

5.9 モデル適合度

KPIバンドの下に、OpenPLSは以下も表示します。

- **SRMR**および**dULS**：すでに上で説明済み。
- **Fornell-Larcker行列**：HTMTの古典的な代替。弁別妥当性のためには、対角外の二乗相関が対角の平方根より小さい必要があります。

HTMTとFornell-Larckerでは、HTMTがより新しく感度の高い診断ツールです。査読者がどちらかを期待する場合があります。

6 高度な手法

Advancedタブは、OpenPLSが基本的なPLS実行を超える場所です。13の手法が、サイドナビの3つのグループに分類されています。

- **Inference**：Bootstrap、MGA、MICOM、Moderation、Nomological validity
- **Robustness**：PLSc、Gaussian copula、Common method bias
- **Model extensions**：IPMA、PLSpredict、CVPAT、FIMIX-PLS、Higher-order model

すべての手法は同じ形式に従います：上部で入力を設定、Runをクリック、ステータスチップが緑色になるのを待機します。過去のすべての実行は保存され、下部の「Pastruns」ドロップダウンから選択できます (図14)。

6.1 Bootstrap

目的。すべてのパス係数と外部負荷量の標準誤差、t統計量、p値、信頼区間を計算します。また、媒介効果の加速信頼区間 (BCa) 区間も計算します (図15)。

入力。

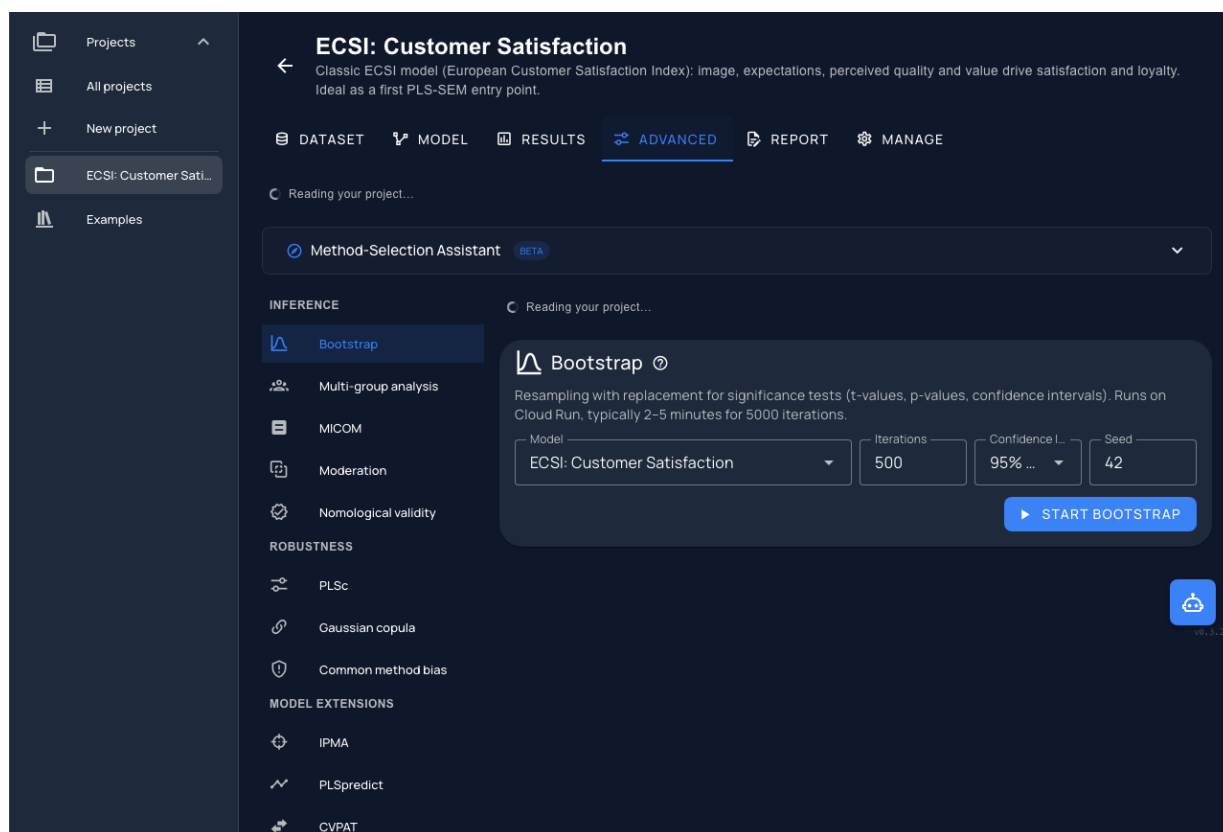


Figure 14 Advancedタブ：サイドナビに13の手法、右側に現在のパネル。

1. **Iterations**：デフォルト500、出版品質では5000以上。各反復は復元抽出でリサンプリングしてモデルを構築します。この数にほぼ線形に比例します。
2. **Seed**：任意、RNGを設定します。完全に再現可能な標準誤差が必要な場合はシードを設定してください。

Start bootstrapをクリックして起動します。Cloud Runサービスで実行され、パネルは反復中の進行状況と結果をリアルタイムで表示します。各パスについて、bootstrapはB回の複製の分布を提供します。その分布から、OpenPLSは平均推定値、標準誤差 = mean/SE、p値、およびパーセンタイルCIを計算します。

6.2 Multi-Group Analysis (MGA)

目的。パス係数がグループ間（女性 vs. 男性、EU vs. US、処置 vs. 対照）で異なるかどうかを検定します（図6.2）。
入力。

1. **Grouping variable**：サンプルを分割するデータセットの列。数値列は範囲で分割でき、文字列列は値で分割できます。
2. **Groups**：グループごとに1枚のカード。文字列列の場合、各グループに属する値をチェック（例：Group A = {Automotive}、Group B = {Fashion}）。数値列の場合、min/maxを設定します。
3. **Permutations**：200は迅速、1000はデフォルト、5000以上は出版用。MGAはパスごとに1つの順序付けされたパスを生成します。

解釈。各パスについて、テーブルは各グループの推定値と、帰無仮説「パスはグループ間で等しい」の下でのp値と、効果はグループ間で意味のある差があります。

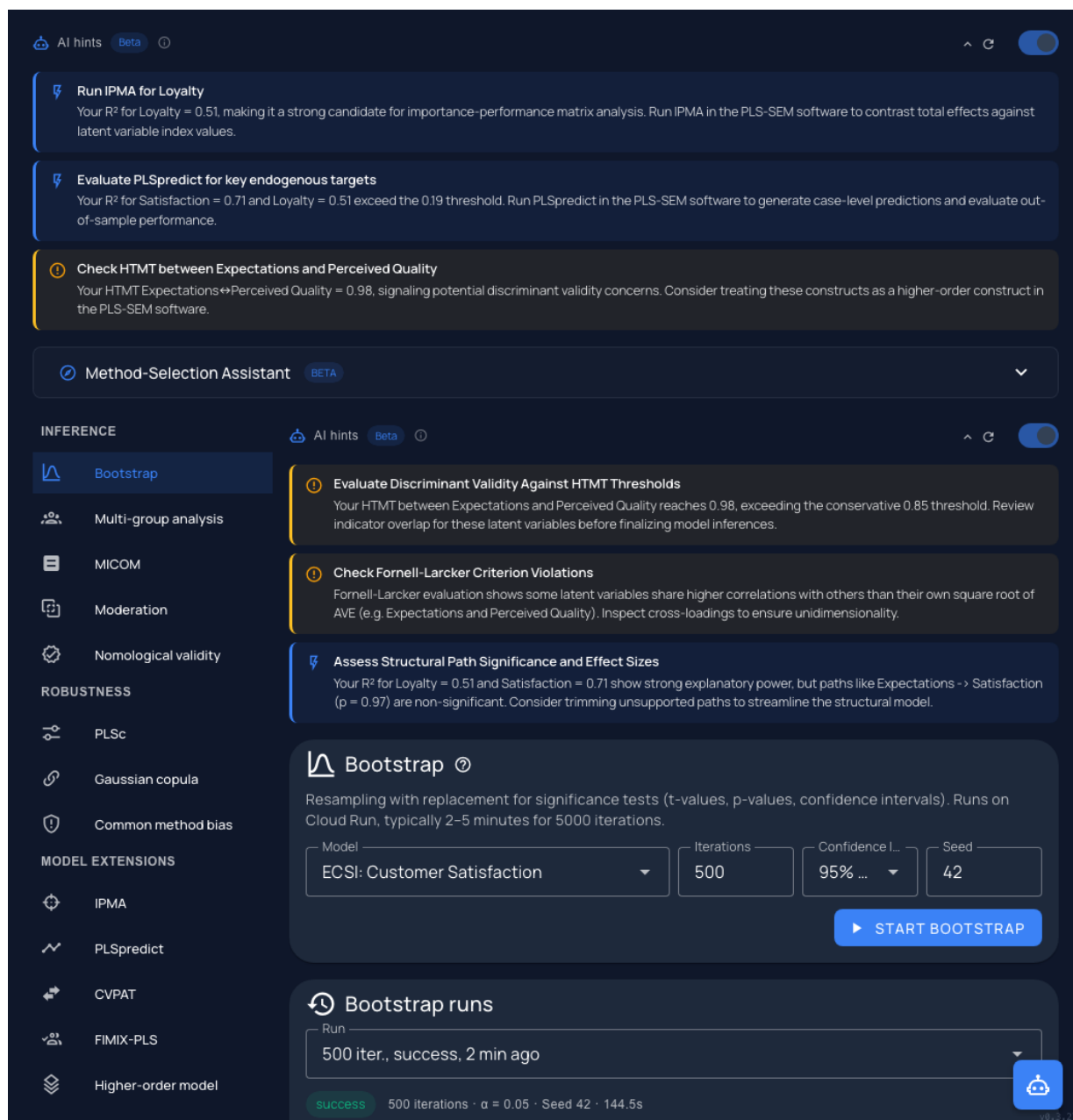


Figure 15 反復数、シード、Runボタンを持つBootstrapパネル。

AI hints Beta ⓘ

Run IPMA for Brand Loyalty
Your R^2 for Brand Loyalty = 0.29, making it a strong target construct for the Importance-Performance Map Analysis. Use the advanced tab to run IPMA and identify which experiential dimensions drive loyalty most efficiently.

Evaluate out-of-sample prediction with PLSpredict
With endogenous R^2 values above 0.19 across Brand Loyalty (0.29), Brand Personality (0.24), and Brand Satisfaction (0.24), your model meets the criteria for predictive relevance. Set up PLSpredict in the advanced tab to test case-level indicator predictions.

Test for unobserved heterogeneity using FIMIX-PLS
Your sample size of $n = 380$ provides adequate statistical power to detect unobserved customer segments. Run FIMIX-PLS in the advanced tab to check whether latent segments affect your structural paths.

Method-Selection Assistant BETA

INFERENCE AI hints Beta ⓘ

- Bootstrap
- Multi-group analysis**
- MICOM
- Moderation
- Nomological validity

ROBUSTNESS

- PLSc
- Gaussian copula
- Common method bias

MODEL EXTENSIONS

- IPMA
- PLSpredict
- CVPAT
- FIMIX-PLS
- Higher-order model

Multi-Group Analysis (MGA) ⓘ
Compares path coefficients between two or more groups using Henseler's permutation test.

Model: Brand Experience (Brakus & Schmitt) Grouping variable: category (string)

Groups + ADD GROUP

Group 1

Values (multi-select): Automotive

Group 2

Values (multi-select): Fashion

Permutations: 200 **COMPUTE MGA**

Previous MGA runs

Run: category · 200 permutations · 2 min ago

success Column: category · Iterations: 200 · Duration: 141.3s

Path coefficients per group

Figure 16 MGAパネル：グループ化列を選択、グループごとに1枚のカードを定義、順列数を設定。

必ず**MICOM**を先に実行してください。ステップ2（構成的）で測定不変性が失敗した場合、LVは各グループで異なる意味を持ち、パスの比較は無意味になります。

6.3 MICOM

目的。 2つのグループ間で**Measurement Invariance of Composite Models**を検定します。グループ間MICOM（図17）。

入力。 MGAと同一：グループ化変数 + 正確に2つのグループ + 順列数。

解釈。 構成概念ごとに3ステップの判定：

1. **Configural invariance**：同じ指標、同じアルゴリズム。OpenPLSにより自動的に満たされます。
2. **Compositional invariance**：各LVの合成スコアがグループ間で1に近く相関します。p値 < 0.05は、合成が意味のある差があり、停止することを意味します。MGA結果は解釈不能です。
3. **Scalar invariance**：合成の平均と分散が等しい。ステップ2とステップ3の両方が合格した場合：**完全不変性**。一方が不合格の場合：**部分不変性**。MGAはパスの比較に対して依然として有効ですが、潜在平均の比較には有効ではありません。

6.4 Moderation

目的。 XがYに及ぼす効果がモデレータZに依存するかどうかを検定します。2段階アプローチを使用します（Chin & Chin 2010）（図18）。

入力。

1. **Predictor (independent)**： $Y = X + Z + X \times Z$ のX。
2. **Moderator**：Z。
3. **Target (dependent)**：Y。
4. **Interaction LV name**：任意、デフォルトはX_x_Z。

解釈。 OpenPLSは、追加された相互作用LV（予測変数とモデレータの合成スコアの積）を含めてモデルを再推定します。p値 < 0.05の場合、モデレータはX → Yの関係を変更します。

テーブルの下に**シンプル・スロープ**プロットはこれを視覚化します：低（M - 1SD）、平均、および高（M + 1SD）のモデレータ値でのX → Y。スロープが広がる場合、モデレータはXを増幅します。収束する場合は減衰します。

6.5 Nomological validity

目的。 すべての仮説的パスが期待される符号と有意性で出てきたかをチェックします。結果を書く前のサニティチェックです。

入力。 モデルから自動入力されます。各パスは**期待される符号**トグルを持つ行になります：「仮説的に正」の場合に+、「仮説的に負」の場合に-。各仮説の符号を設定し、有意水準 α （デフォルト0.05）を選択し、Run testをクリックします。

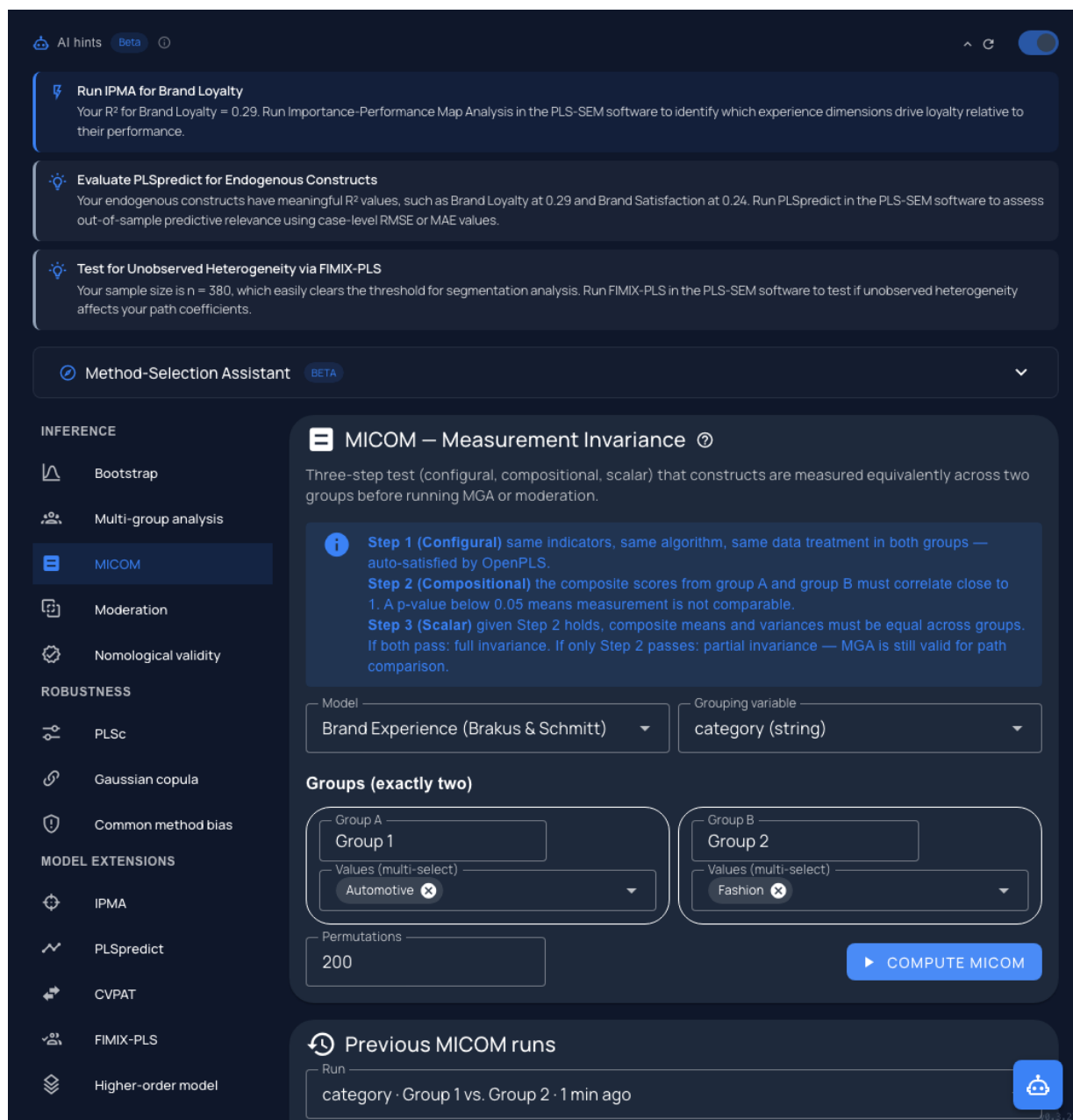


Figure 17 MICOMパネル：MGAと同じグループ化列およびグループ定義UI。

AI hints Beta ⓘ

Evaluate importance-performance priorities for Loyalty
Your R^2 for Loyalty = 0.51 and Satisfaction = 0.71. Run IPMA in the advanced tab to identify which latent variables drive Loyalty with high total effects but lag in performance.

Assess out-of-sample predictive power
Your endogenous R^2 values are all > 0.33 , exceeding the 0.19 threshold. Run PLSpredict to generate case-level predictions and evaluate whether your model generalizes beyond the training sample.

Check discriminant validity for Expectations and Perceived Quality
HTMT Expectations↔Perceived Quality = 0.98, pointing to potential collinearity. Consider testing whether they form a higher-order construct or need structural refinement.

Method-Selection Assistant BETA

INFERENCE

- Bootstrap
- Multi-group analysis
- MICOM
- Moderation**
- Nomological validity

ROBUSTNESS

- PLSc
- Gaussian copula
- Common method bias

MODEL EXTENSIONS

- IPMA
- PLSpredict
- CVPAT
- FIMIX-PLS
- Higher-order model

Moderation analysis ⓘ
Two-stage interaction effect of a moderator on a predictor → target path (Henseler & Chin 2010).

Model: ECSI: Customer Satisfaction

Predictor (independent): Image Moderator: Perceived Quality Target (dependent): Satisfaction

Interaction LV name (optional): Default: Image_x_Perceived Quality RUN MODERATION

Past runs

Run: Image × Perceived Quality → Satisfaction · just now

success Image × Perceived Quality → Satisfaction

Base model path coefficients		Refit model with interaction term	
Path	Estimate	Path	Estimate
Image → Expectations	0.579	Image → Expectations	0.579
Expectations → Perceived Quality	0.848	Expectations → Perceived Quality	0.848
Expectations → Perceived Value	0.105	Expectations → Perceived Value	0.105
Perceived Quality → Perceived Value	0.677	Perceived Quality → Perceived Value	0.677
Image → Satisfaction	0.201	Image_x_Perceived Quality → Satisfaction	-0.058
Expectations → Satisfaction	-0.003	Image → Satisfaction	0.190
Perceived Quality → Satisfaction	0.122	Expectations → Satisfaction	-0.008
Perceived Value → Satisfaction	0.589	Perceived Quality → Satisfaction	0.110
Image → Loyalty	0.275	Perceived Value → Satisfaction	0.584
Satisfaction → Loyalty	0.495	Image → Loyalty	0.276
		Satisfaction → Loyalty	0.495

Simple slopes

Figure 18 Moderationパネル：3つのLVドロップダウン（Predictor / Moderator / Target）。

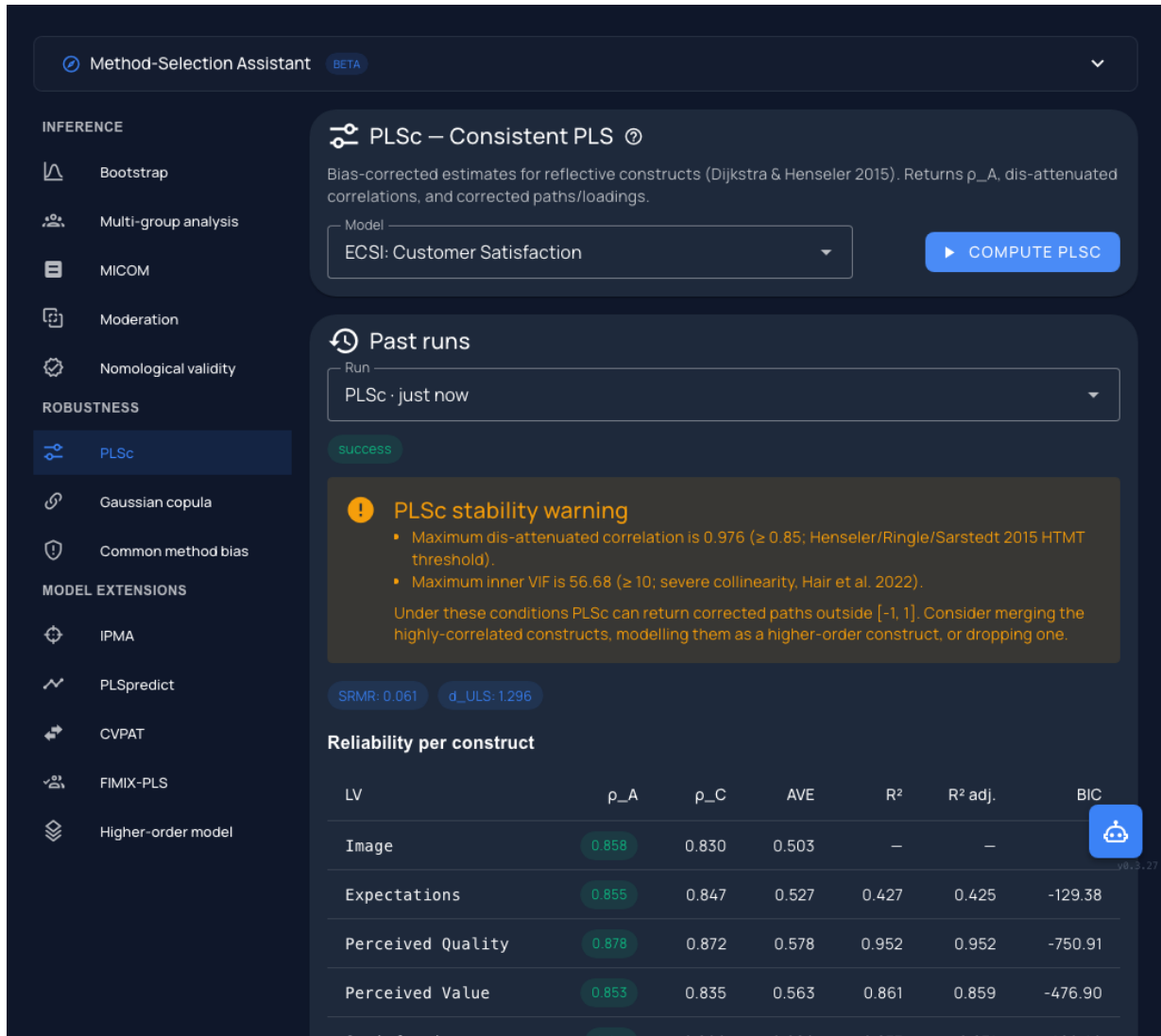


Figure 19 PLScパネル。Mode-A LVのみのモデルでワンクリック。

解釈。 各仮説について、テーブルは推定符号、最後のBootstrapからのp値、および α で期待される符号に対する結果（成功/失敗）を表示します。失敗は再検査するか、有意でない発見として報告する候補です。

6.6 PLSc

目的。 一貫性のあるPLS推定。構成概念が合成ではなく真の共通因子である場合の、標準PLSの減衰バイアスの軽減。

入力。 なし、Runをクリック。

解釈。 同じモデルをPLSc補正を適用して再実行します。パス係数は通常、ゼロからわずかに離れます（補正バイアスを解除します）。査読者が因子ベースの解釈を期待する場合は、標準PLSとPLScの両方を報告してください。

有効な条件。 すべてのLVがMode A（反映的）である場合のみ。Mode B LVはPLSc仮定を破ります。

The screenshot displays the 'Method-Selection Assistant' interface for the 'Gaussian copula – endogeneity test'. The left sidebar lists various inference and robustness methods, with 'Gaussian copula' selected under the 'ROBUSTNESS' section. The main panel shows the test configuration: Model is 'ECSI: Customer Satisfaction', Endogenous LV is 'Satisfaction', Suspected predictors is empty, Bootstrap resamples is 200, and Seed is 42. A 'COMPUTE COPULA TEST' button is visible. Below, the 'Past runs' section shows a successful run for 'Endo=Satisfaction · just now'. The 'Copula coefficients per predictor' table is shown below.

Predictor	γ (copula term)	SE	t	p	CvM p (non-norm.)	Decision
Image	-0.020	0.226	-0.088	0.930	0.042	no endogeneity detected
Expectations	0.133	0.226	0.591	0.554	0.077	copula not admissible (normal)
Perceived Quality	0.122	0.364	0.334	0.738	0.044	no endogeneity detected
Perceived Value	-0.400	0.255	-1.569	0.117	0.010	no endogeneity detected

Below the table, the 'Endogeneity-corrected path estimates' section is partially visible, showing a table with 'Path' and 'Estimate' columns.

Figure 20 Copulaパネル：内生的LVピッカー、ブートストラップリサンプル。

6.7 Gaussian copula（内生性）

目的。 予測変数が内生的か（誤差項と相関しているか）を検定します。もしそうなら、Park & Gupta(2012)/Hult et al.(2018)アプローチを介して内生性補正済み推定値を返します（図20）。

入力。

1. **Endogenous LV**：予測変数が誤差項と相関していると疑われるLVを選択します。
2. **Suspected predictors**：任意；空のままにすると、内生的LVのすべての先行変数を検定します。
3. **Bootstrap resamples**：デフォルト500、出版品質のCIには1000～5000に上げます。
4. **Seed**：任意。

解釈。 疑われる各予測変数について、OpenPLSはcopula項係数 γ 、そのp値、および予測変数の非正規性の検定値（von Mises）p（この手法に必要）を報告します。拡張パステابلは、copula項が有意な場合の補正された推定値。

有効な条件。 予測変数が非正規である場合のみ。予測変数のCvM pが>0.10の場合、copula補正は信頼できません。

6.8 Common method bias (CMB、Lindell-Whitney)

目的。 Lindell & Whitney (2001) マーカー変数手続きを介してメソッドバイアスを検出します (図21)。

入力。

1. **Marker variable** : モデル内の任意のLVの指標では**ない**、理論的に無関係な数値列。例 : `tenure_year` 人口統計。
2. **Significance α** : デフォルト0.05。

解釈。 OpenPLSは、すべての構成概念相関から最小の観測された マーカー-LV相関を偏相関で除去し、どのも残ります。有意から非有意にフリップするパスは、コモンメソッドのインフレーションが疑われます。

有効な条件。 データセットにモデル外の数値列がある場合のみ。そうでなければ、別のサンプルを選択するか、手動で実行してください。

6.9 IPMA

目的。 Importance-Performance Map Analysis. 「ターゲットにとって最も重要な構成概念は何か、それはどのくらいか？」に答えます (図22)。

入力。

1. **Target LV** : 通常は関心のある結果 (Loyalty、Adoption、...)。

解釈。 ターゲットの各先行変数について、OpenPLSは以下を計算 します。

- **Importance** = ターゲットへの総効果 (直接 + 間接)
- **Performance** = LVの合成スコアの平均、0-100にリスケール

散布図としてプロット (Performanceがx、Importanceがy)。左上 = 高い重要度、低いパフォーマンス = 最大の改善レバー。右上 = 両方が 高い = 維持すべき強み。

6.10 PLSpredict

目的。アウト・オブ・サンプルの予測的関連性を評価します。 R^2 はイン・サンプルです。PLSpredictはモデルの性能を教えてください (図23)。

入力。

1. **k-fold** : デフォルト10。高いほど小さいテスト折り。
2. **Repeats** : デフォルト1。10以上に増やすと、異なる折り割り当て で平均化して分散を減らせます。
3. **Seed** : 再現性のため。

解釈。 各指標について、テーブルは以下を一覧表示します。

- **$Q^2_{predict}$** : 交差検証された予測 R^2 。0を超えると意味がある。 高いほど良い。
- **RMSE_PLS vs. RMSE_LM** : PLS予測 vs. 線形ベンチマーク。 指標の大多数でPLS RMSEが低い場合、PLSは線形代替を超えた予測的 価値を持ちます。

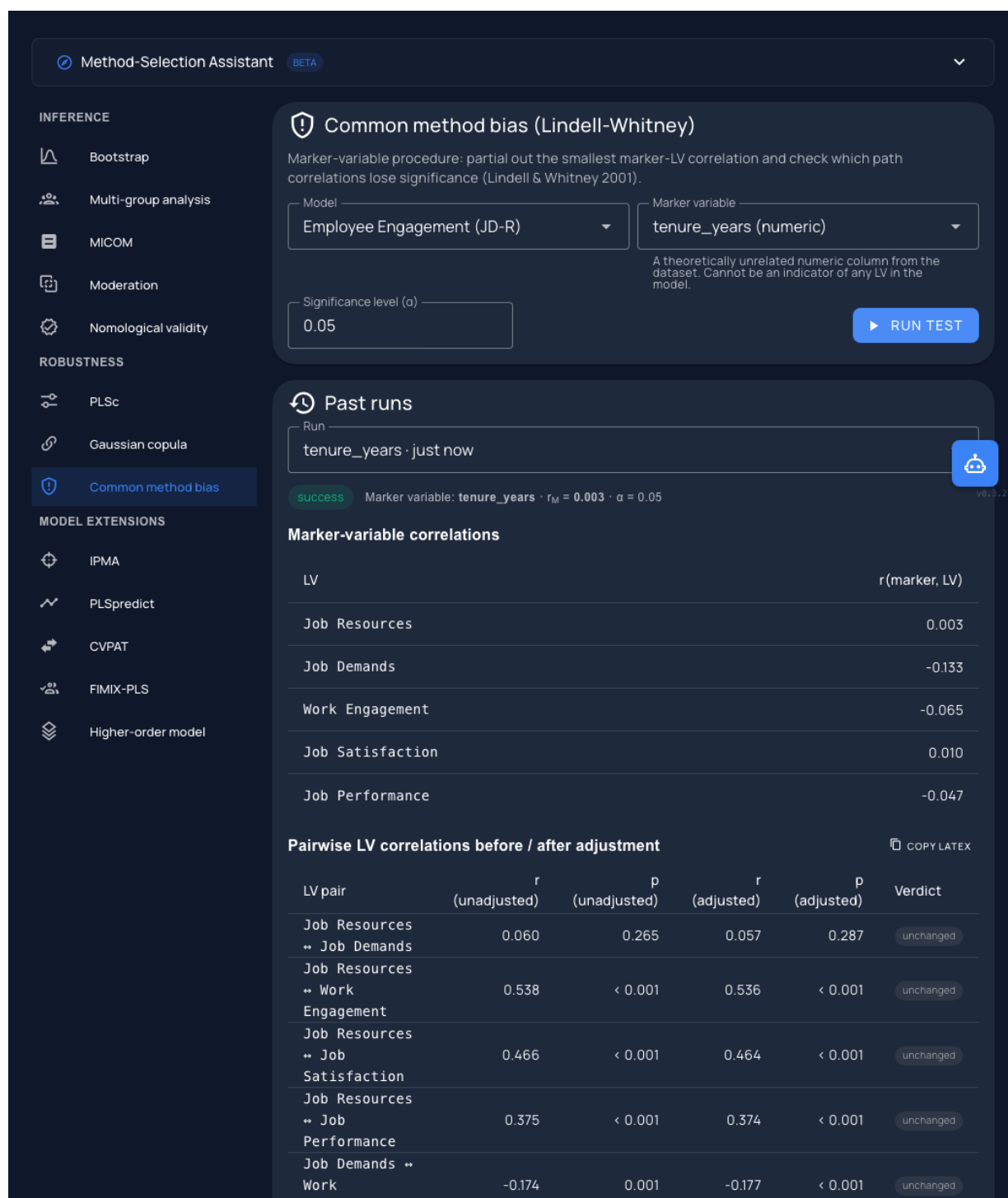


Figure 21 CMBパネル：マーカー列を選択して実行。

Method-Selection Assistant
BETA

INFERENCE

- Bootstrap
- Multi-group analysis
- MICOM
- Moderation
- Nomological validity

ROBUSTNESS

- PLSc
- Gaussian copula
- Common method bias

MODEL EXTENSIONS

- IPMA**
- PLSpredict
- CVPAT
- FIMIX-PLS
- Higher-order model

Importance-Performance Map (IPMA) ⓘ

Identify constructs and indicators with high importance but low performance, prime levers for improvement.

Model
ECSI: Customer Satisfaction

Target latent variable
Expectations

Endogenous LV whose drivers you want to rank.

Scale minimum (optional)

Scale maximum (optional)

Rescales indicator scores to a 0, 100 performance index. Defaults to data min/max.

RUN IPMA

Past IPMA runs

Run
Expectations · just now

success Target latent variable: Expectations

Latent-variable importance / performance

LV	Importance (total effect)	Performance (0-100)
Image	0.579	73.36

Indicator-level breakdown

LV	Indicator	Outer weight	Normalized weight
Image	imag1	0.098	0.146
	imag2	0.157	0.234
	imag3	0.157	0.233
	imag4	0.077	0.114
	imag5	0.184	0.274
Expectations	expe1	0.106	0.176
	expe2	0.141	0.233
	expe3	0.119	0.197
	expe4	0.099	0.165
	expe5	0.138	0.229
Perceived Quality	qual1	0.107	0.187
	qual2	0.135	0.236
	qual3	0.117	0.206
	qual4	0.096	0.168
	qual5	0.116	0.203
Perceived Value	val1	0.175	0.302

Figure 22 IPMAパネル：ターゲットLVを選択、実行。

Method-Selection Assistant

INFERENCE

Bootstrap

Multi-group analysis

MICOM

Moderation

Nomological validity

ROBUSTNESS

PLSc

Gaussian copula

Common method bias

MODEL EXTENSIONS

IPMA

PLSpredict

CVPAT

FIMIX-PLS

Higher-order model

PLSpredict

k-fold cross-validated out-of-sample predictive power vs. a linear-model benchmark (Shmueli et al. 2019).

Model

ECSI: Customer Satisfaction

Folds (k)

10

Repeats

1

Seed (optional)

42

Number of cross-validation folds. Common: 5 or 10.

Repeat the k-fold procedure with different splits and average.

RUN PLSPREDICT

Past runs

Run

k=10, no predictive power · just now

success

Overall verdict: no predictive power

k = 10 · Repeats: 1

0 better than LM · 22 worse · 0 tie · 22 total

Indicator summary

Out-of-sample (k-fold cross-validation).

LV	Indicator	RMSE (PLS)	MAE (PLS)	MAPE (PLS)	RMSE (LM)	MAE (LM)	MAPE (LM)	Q ² _PLS
Expectations	expe1	1.832	1.400	27.6%	1.808	1.362	26.4%	
Expectations	expe2	1.953	1.433	31.8%	1.876	1.383	29.4%	
Expectations	expe3	2.121	1.637	36.1%	2.080	1.612	34.3%	
Expectations	expe4	1.536	1.165	17.4%	1.489	1.161	17.1%	
Expectations	expe5	2.081	1.654	32.9%	2.055	1.596	30.6%	
Perceived Quality	qual1	1.903	1.462	23.1%	1.341	1.062	16.6%	
Perceived Quality	qual2	2.068	1.602	25.4%	1.337	1.059	16.3%	
Perceived Quality	qual3	2.201	1.727	36.0%	1.622	1.197	22.0%	
Perceived Quality	qual4	1.619	1.254	21.2%	1.222	0.987	16.0%	
Perceived Quality	qual5	1.971	1.527	32.3%	1.433	1.086	19.3%	
Perceived Value	val1	1.949	1.496	24.9%	1.540	1.149	18.5%	
Perceived Value	val2	1.682	1.245	20.4%	1.560	1.144	17.4%	

Figure 23 PLSpredict/パネル：k-fold、繰り返し、シード。

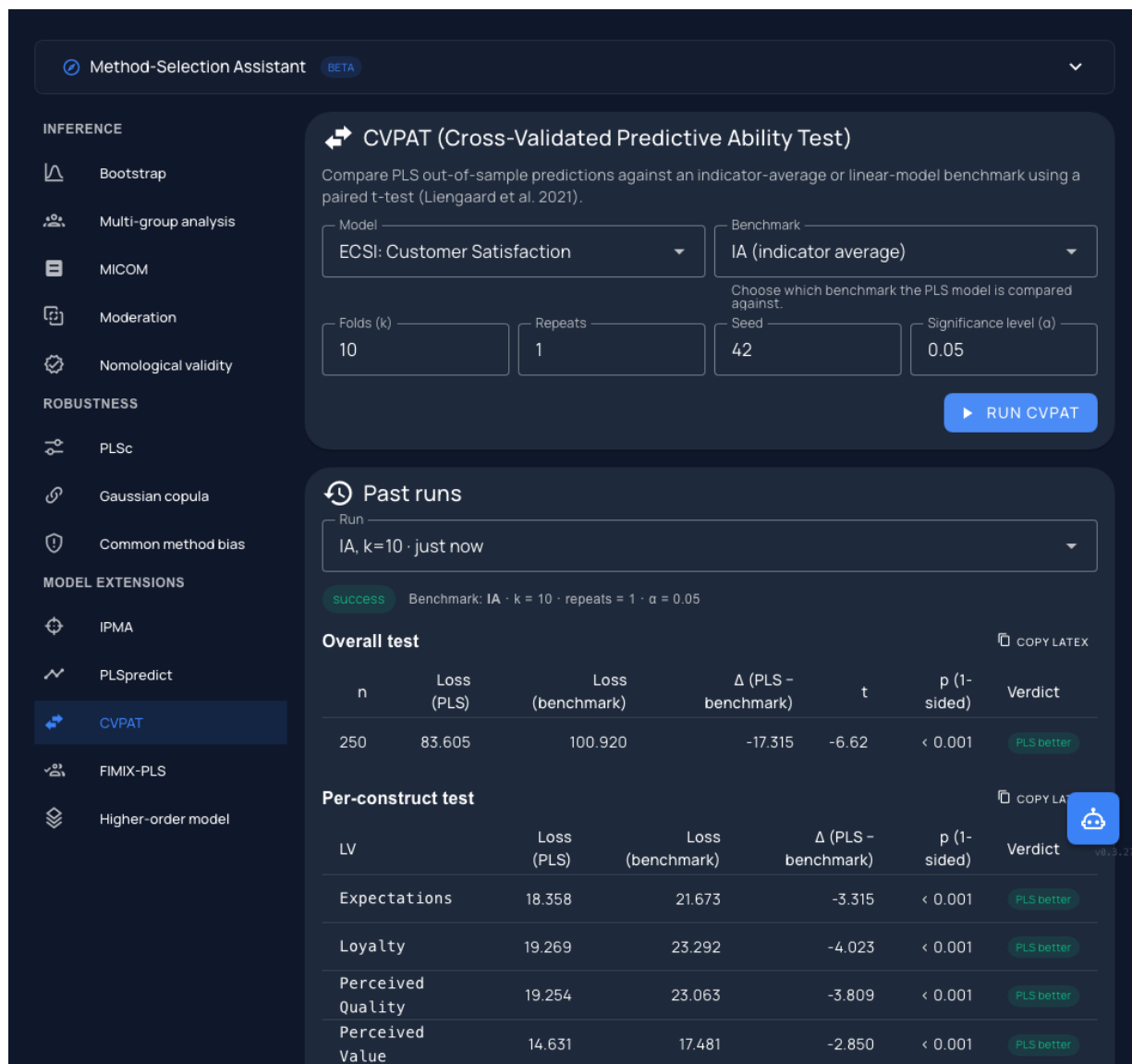


Figure 24 CVPATパネル：ベンチマーク・ピッカー（IA = 指標平均、LM = 線形モデル）、k-fold、繰り返し。

6.11 CVPAT

目的。Cross-Validated Predictive Ability Test。アウト・オブ・サンプル損失に対するt検定を介して、PLS（指標平均または線形モデル）と比較します（図24）。

入力。ベンチマーク + k-fold + 繰り返し + シード。デフォルトは安全です。

解釈。各内生的LVについて、OpenPLSはp値を伴う損失差（PLS - ベンチマーク）を報告します。負の損失差 + $p < 0.05$ = PLSはベンチマークよりも良く予測する、強い主張です。

6.12 FIMIX-PLS

目的。Finite-Mixture PLS。異質性を疑うがグループ化が分からない場合に、回答者の潜在クラスを発見します。

入力。

Method-Selection Assistant

BETA

INFERENCE

Bootstrap

Multi-group analysis

MICOM

Moderation

Nomological validity

ROBUSTNESS

PLSc

Gaussian copula

Common method bias

MODEL EXTENSIONS

IPMA

PLSpredict

CVPAT

FIMIX-PLS

Higher-order model

FIMIX-PLS segmentation

Finite-mixture EM detection of unobserved latent classes (Hahn et al. 2002).

Model

ECSI: Customer Satisfaction

Number of classes (K)

3

EM restarts

5

Max iterations

500

Convergence tolerance

0.000001

Seed (optional)

42

Try K = 2.5 and compare BIC. 2..8 allowed.

Best of n random starts. More = more robust.

RUN FIMIX

Past runs

Run

K = 3 · just now

success K = 3

Log-likelihood: -1068.66

Parameters: 62

Class sizes (mixing proportions p)

COPY CSV

Class	p (proportion)	n (hard-assigned)
1	0.320	91
2	0.286	73
3	0.394	8

Per-class structural-model paths

Class

Class 1

Per-class structural-model paths

COPY CSV

Path	Estimate
(intercept) → Expectations	-0.349
Image → Expectations	1.012
(intercept) → Perceived Quality	0.285
Expectations → Perceived Quality	0.945
(intercept) → Perceived Value	0.193
Expectations → Perceived Value	0.385
Perceived Quality → Perceived Value	0.456

Figure 25 FIMIXパネル：クラス数、EM再起動、許容誤差。

1. **Number of classes (K)** : 2~5を試し、適合基準を比較します。
2. **EM restarts** : n個のランダム開始のうちベスト。多いほど頑健です。
3. **Max iterations, tolerance** : 収束制御。デフォルトのままにしてください。

解釈。 Kごとに、OpenPLSはクラス固有のパス+クラスごとの混合比率 p を推定します。K値間で**AIC**、**BIC**、**エントロピー (EN)** を比較します。BICのエルボと $EN > 0.6$ の組み合わせが「正しい」Kを識別します。

Kが決定されたら、クラス割り当てをエクスポートし、詳細な推論のためにクラスごとに標準-PLSを再実行します。またはMGAでグループ化として使用します。

6.13 Higher-order construct (HOC)

目的。 分離型2段階アプローチを介して、複数の一次LVを単一の二次構成概念に結合します (Sarstedt et al. 2019) (図26)。

入力。

1. **Name** : HOCのLV名、例 : **BrandExperience**。
2. **First-order LVs** : 結合するコンポーネント (少なくとも2つ)。
3. **HOC mode** : A (反映的) またはB (形成的)。

解釈。 OpenPLSはstage1 (一次LVスコアを取得するための通常のPLS)、次にstage2 (4次元の代わりにHOC PLS) を実行します。以下を報告します。

- **Loadings** : HOC上の一次LV (Mode A) または重み (Mode B)。
- **R² (stage 2)** : 説明されるHOCの下流ターゲットの分散。
- **Paths (stage 2)** : 再推定モデルの構造係数。

Mode AとMode Bを比較するには、もう一方のモードで再フィットし、どちらがクリーンな信頼性とパスを生

Method-Selection Assistant BETA

INFERENCE

Bootstrap

Multi-group analysis

MICOM

Moderation

Nomological validity

ROBUSTNESS

PLSc

Gaussian copula

Common method bias

MODEL EXTENSIONS

IPMA

PLSpredict

CVPAT

FIMIX-PLS

Higher-order model

Higher-order construct (HOC) ⓘ

Disjoint two-stage approach (Sarstedt et al. 2019): combines multiple first-order LVs into a higher-order construct and re-estimates the structural model.

Model

Brand Experience (Brakus & Schmitt)

Higher-order construct name

BrandExperience

First-order LVs

Sensory Experience

Affective Experience

Intellectual Experience

Behavioral Experience

HOC mode

Mode A (reflective)

Select at least two LVs to combine into the HOC.

▶ COMPUTE HOC

Past runs

Run

BrandExperience · Mode A · just now

success

BrandExperience ← Sensory Experience, Affective Experience, Intellectual Experience, Behavioral Experience · Mode A (reflective)

First-order loadings on the HOC

COPY

First-order LV	Loading
Sensory Experience	0.514
Affective Experience	0.730
Intellectual Experience	0.443
Behavioral Experience	0.409

CSV

R² (stage 2)

COPY

LV	R ²
Brand Loyalty	0.290
Brand Personality	0.238
Brand Satisfaction	0.222
BrandExperience	0.000

CSV

Path coefficients (stage 2)

COPY

CSV

Path	Estimate
BrandExperience → Brand Personality	0.488

Figure 26 HOCパネル：HOCに名前を付け、2つ以上の一次LVを選び、Mode AまたはBを選択。

7 エクスポート

OpenPLSのすべての結果は、4つの形式のいずれかでツールから出力できます。エクスポートボタンはResultsタブのヘッダー、KPIカードの上に配置されているほか、Editorツールバーのモデルエクスポート・ドロップ利用可能です。

7.1 PDFレポート

得られるもの。 以下を含む印刷対応のPDF：

- モデル+データセットのメタデータを含む表紙
- パス図（現在のEditor位置からレンダリング）
- Resultsタブのすべての結果テーブル（印刷用にフォーマット）
- OpenPLS手法への参照（各メトリクスは、それを定義した論文を引用）

使用タイミング。 論文投稿に添付、技術者以外の共同研究者と共有、スライドデッキに含めるとき。

ファイル名。 {model_name}_report.pdf、スペースとスラッシュを除去するようにサニタイズされます。

7.2 Excelワークブック (XLSX)

得られるもの。 結果テーブルごとに1シートを持つ1つのワークブック。ファイル内でのシート名：

- **Overview**：実行メタデータ（計算時間、GoF、SRMR、LV/パス数）
- **Inner Summary**：LVごとの R^2 、 R^2 調整済み、AVE、共通性
- **Model Fit**：SRMR + d_ULS（計算された場合のみ）
- **Path Coefficients**：すべての内部モデルパスの推定値
- **Inner Model**：Bootstrap SE、t、p、CIが利用可能な場合
- **Outer Model**：指標ごとの負荷量（Mode A）または重み（Mode B）
- **Effect Sizes f^2** ：すべての予測変数パスの直接効果サイズ
- **Predictive Relevance Q^2** ：LVごとの交差検証済み冗長性
- **VIF, OuterおよびVIF, Inner**：共線性
- **HTMT**：heterotrait-monotrait行列
- **Reliability**：Cronbach α 、composite reliability、固有値
- **Model, LVsおよびModel, Paths**：モデル仕様そのもの

条件付きシート、対応する高度な実行が存在する場合のみ追加：

- **Nomological Validity**：仮説ごとの符号 + 判定
- **CMB (Lindell-Whitney)**：マーカー補正相関
- **CVPAT**：交差検証済み予測能力検定

使用タイミング。 査読者が生の数値を求める場合、または論文のハウススタイルでテーブルを再フォーマット

ファイル名。 {model_name}_results.xlsx。

7.3 Report JSONバンドル

得られるもの。 以下を含む自己完結型JSON：

- 完全なモデル仕様（LV、指標、パス、位置、測定モード）
- データセットスキーマ（列名、型、欠損数）
- すべての結果テーブルを逐語的に
- 計算メタデータ（タイムスタンプ、期間、OpenPLSバージョン）

使用タイミング。 論文の**補助資料**として。JSONをインポートした人は誰でも、OpenPLSを実行することを確認できます。

ファイル名。 `{model_name}.report.json`。

7.4 モデルエクスポート（Editorツールバー）

Editorツールバーには**ダウンロード**アイコンがあり、2つのモデル専用エクスポート形式のメニューが開きます。

- **JSON (.openpls.json)**：位置を含む完全なOpenPLSモデル。ラウンドトリップ可能：これを別のOpenPLSで異なるデータセットでモデルを再利用できます。
- **SmartPLS (.splsm)**：SmartPLS 3および4と互換性のあるXMLファイル。そのツールの共同研究者に共有できます。

これらはモデル専用です。結果は含まれません。それにはReport JSONバンドルを使用してください。

7.5 LaTeXスニペット

Resultsタブのすべての結果テーブルには、右上に小さな**Copy LaTeX**アイコンがあります。クリックすると、貼り付けできます。生成されたLaTeXは**booktabs** (`\toprule`、`\midrule`、`\bottomrule`)を使用し、JMS、Quarterlyなどのジャーナルでの慣例的なテーブルスタイルにマッチします。

LaTeXスニペットは、トレーサビリティのためにテーブルキャプションにモデル名、データセット名、およびOpenPLSバージョンを埋め込みます。よりクリーンな見た目にしたい場合は、論文でキャプションを調整してください。

7.6 再現性

論文の場合、理想的な再現性バンドルは以下の通りです。

1. **Report JSON**（結果とモデル+データセットスキーマ）。
2. **生のデータセット**（ライセンスが許可する場合、補助ファイルとして）。
3. 推定に**openpls.app**を指す短いメモ。

読者は誰でも、あなたのローカルインストールに依存することなく、同じ計算を再実行できます。

エクスポートされる値は、Resultsタブに表示される数値と同じです。
公開されたPLS-SEMデータセットでのSmartPLSとの比較は継続中で、
最新の結果はopenpls.app/validationからリンクされています。

8 コラボレーション

OpenPLSはプロジェクトを共有可能なワークスペースとして扱います。共著者、リサーチアシスタント、または閲覧または編集できます。すべてのアクションが監査証跡を残すので、誰が何をいつ行ったかを確認できます。

コラボレーションに関するすべては、タブストリップの**Manage**の下にあります。3つのサブビュー：**Team**、**Invitations**、**Pending**。

8.1 Teamパネル

Manage → **Team**を開き、図27に示すパネルにアクセスします。

3つのセクションがスタックされます。

1. **Team**：名前、メール、アバター、および役割ピルを持つ現在のすべてのメンバー。オーナー（プロジェクトの所有者）のみ表示されます。各行の右側には、役割変更と削除のアクションがあります。削除アクションはオーナーにのみ表示されます。
2. **Invite person**：メール入力+役割ドロップダウン+Inviteボタン。Resend経由で署名済み招待メールを</invitations/{id}>を開くリンク経由で承諾できます。
3. **Pending invitations**：招待メール、タイムスタンプ、および**Revoke**アクションを含む未承認招待ごとのリスト。

8.2 役割

3つの役割：

- **Owner**：作成者。プロジェクトの削除を含むすべてができます。
- **Editor**：データセット、モデルの編集、計算の実行、高度な手法の実行、設定の編集ができます。プロジェクトの招待はできません（オーナーのみが可能）。
- **Viewer**：読み取り専用。すべての結果とエクスポートを表示できますが、何も変更できません。

役割の変更は即座に有効になり、活動ログに表示されます。

8.3 招待の送信

1. **Email address** フィールドに招待者のメールアドレスを入力します。
2. 役割を選択：**Editor, can edit**または**Viewer, read only**。
3. **Invite**をクリックします。

OpenPLSはデータベース内に招待エントリを作成し、承諾リンク付きのメールを招待者に送信します。メールが既にある場合、招待はそのユーザーの</invitations>ルート直下に直接ランドします。

招待リンクのコピー。 各保留中招待カードには「Copylink」アイコンがあり、承諾URLをクリップボードにコピーします。メールフィルタが積極的な場合に便利です。

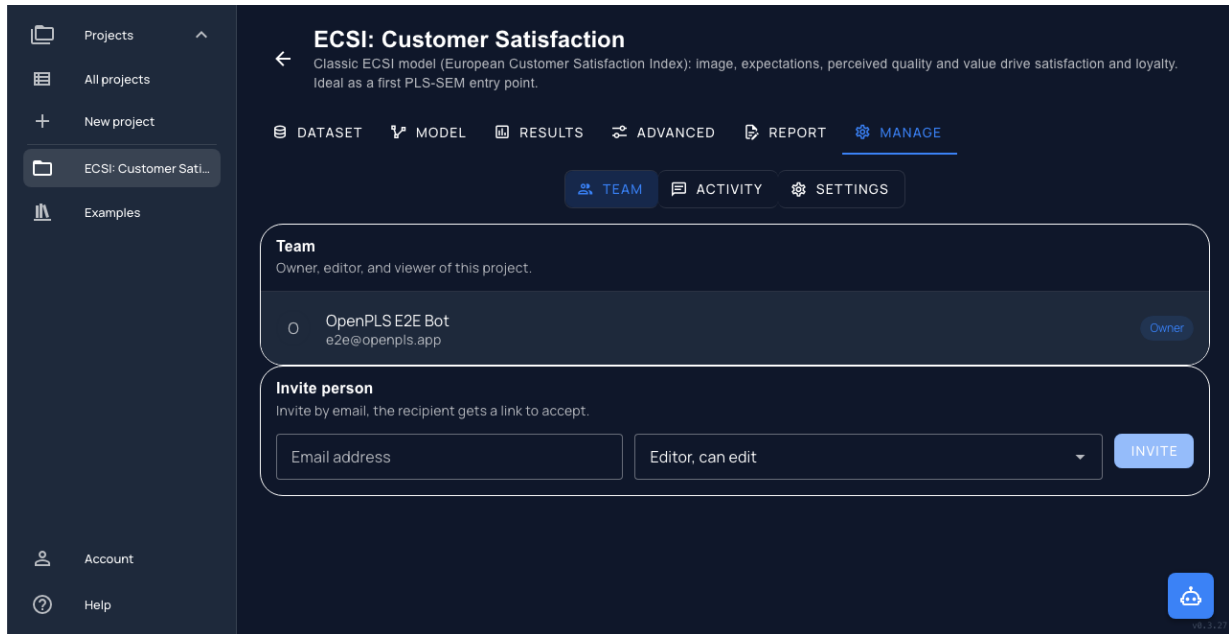


Figure 27 Teamサブビュー：上部にメンバーリスト、下部に招待フォーム、その下に保留中の招待。

取り消し。 保留中カードの**Revoke**をクリックします。招待は無効になり、承諾リンクは動作しなくなります。

まだOpenPLSアカウントを持たない招待ユーザーは、承諾フロー経由で作成できます（メールは事前入力されています）。招待は承諾するまで枠を確保するため、先にサインアップして再招待される必要はありません。

8.4 活動ログ

Activityサブビュー（図28）に切り替えると、監査証跡が表示されます。

バックエンドはイベントごとに1つのエントリをログに記録します。現在放出されるイベント：

- **Teamイベント**：メンバー招待、招待承諾、招待取り消し、招待メール失敗、メンバー役割変更、メンバーサンプルプロジェクト複製。
- **モデル計算完了**：完全なメイン計算が終了。
- **高度な手法の実行**：MICOM、Moderation、PLSc、Copula、IPMA、PLSpredict、FIMIX、HOC、No

（まだ）ログに記録されないもの：Bootstrap実行、MGA実行、個々のモデル保存、データセットアップロー BootstrapとMGAは、活動ログに触れずに実行ドキュメントを直接書き込む Cloud Runサービスで実行される runs」履歴を確認してください。

コメント。 活動フィードにはコメントコンポーザーも含まれます。コメントはトップレベルエントリとして併 マージされます。特定のイベントの下にスレッド化されるわけではありません。実行について同僚が気付くベ コメントを使用してください。

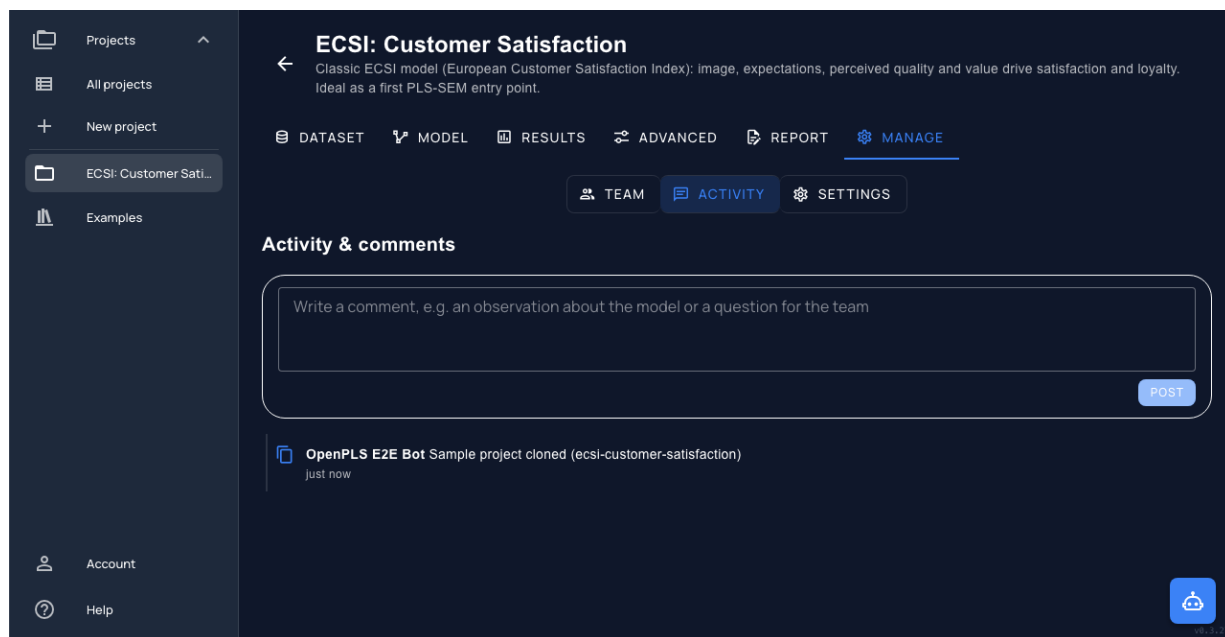


Figure 28 Activityサブビュー：アイコンと実行者を含む、プロジェクトのすべてのイベントの時系列フィード。

8.5 プロジェクトからの退出

Editorおよびviewerには、チームリストの自分の行に**Leave**ボタンが表示されます。それをクリックすると、から削除され、席が解放されます。オーナーは退出できません。まずプロジェクトを削除するか、所有権を譲渡

所有権の譲渡は、まだUIに公開されていません。現在のリリースでは、「New project」をクリックした人がオーナーであり、プロジェクトの存続期間中オーナーのままです。所有権譲渡はロードマップにあります。それまでは、プロジェクトを引き渡す必要がある場合はサポートに連絡してください。

8.6 共同編集者が見るもの

Editorは、危険ゾーンのアクションを除いてオーナーと同じUIを取得します。Viewerには以下が表示されます

- すべてのタブ：Dataset、Model、Results、Advanced、Manage
- すべての読み取り専用コンテンツ
- エクスポートボタン：viewerはPDF、XLSX、JSONをダウンロードできる
- テーブル上のCopy-LaTeXアイコン

Viewerができないこと：

- モデルやデータセットの編集
- 計算または任意の高度な手法のトリガー
- 誰かを招待または役割を変更
- 設定の変更

Viewerが編集アクションをクリックしようとする、OpenPLSは静かに失敗する代わりに、控えめな「permission denied」メッセージが表示されます。

denied」トーストを表示します。

9 設定と言語

Manage下の**Settings**サブビューは、プロジェクトレベルのメタデータと危険ゾーンを処理します。トップバーのUIロケールを処理し、ユーザープロファイルに保存され、デバイス間で追従します。

9.1 プロジェクト設定

Manage → Settingsを開き、図29に示すパネルにアクセスします。

2つのセクション：

1. **Project details**：New-projectダイアログと同じ名前+説明フィールドで、いつでも編集可能です。Saveボタンをクリックすると、成功アラートが書き込みを確認します。
2. **Danger zone**：**Delete project**ボタン。クリックすると、ダブルチェックのためにプロジェクト名を要求します。削除はカスケードします：プロジェクト、そのデータセット、モデル、結果、バージョン、実行が削除されます。元に戻すことはできません。

オーナーのみが危険ゾーンカードを見ることができます。Editorおよびviewerは、プロジェクト詳細セクション

プロジェクトを削除すると、招待履歴と活動ログも削除されます。削除前に監査証跡のアーカイブが必要な場合は、まずActivityビューをエクスポートしてください（Activityツールバーのダウンロードアイコン経由で利用可能）。

9.2 言語

OpenPLSは8つのUIロケールに対応しています。

- English（デフォルト）
- Deutsch
- Español
- Français
- Português (Brasil)
- Simplified Chinese
- Italiano
- Japanese

トップバーの旗をクリックして言語メニューを開きます（図30）。

ロケールを選択します。OpenPLSはメッセージバンドル（小さい、約30-60 KB）を取得して再レンダリングし、ユーザープロファイルに永続化されます。次回どのデバイスからログインしても、同じロケールにランドします。

翻訳されるもの。

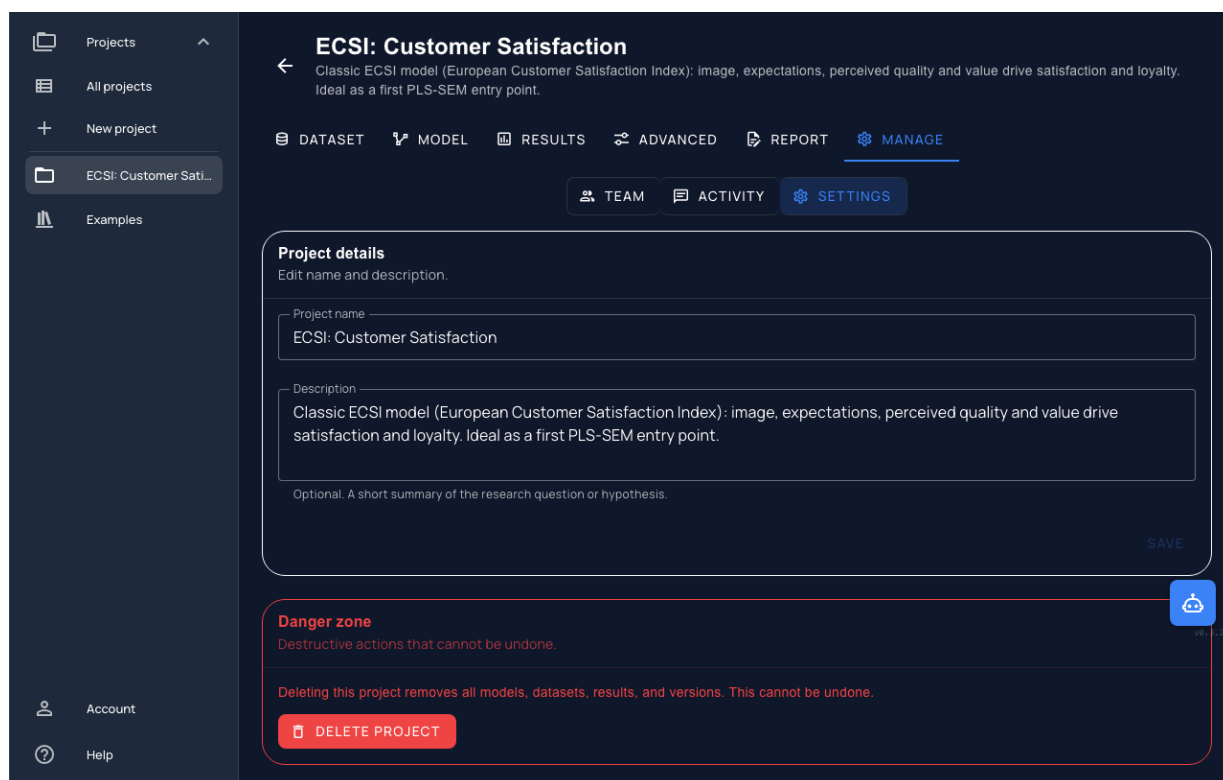


Figure 29 Settingsサブビュー：上部に名前 + 説明フォーム、下部に危険ゾーン。

- すべてのUIラベル、ボタン、ダイアログ、トースト
- ヘルプページ（/help）
- レポートPDFキャプションとセクション見出し
- 招待、パスワードリセット、認証のメールテンプレート

翻訳されないもの。

- メトリック値と列名。統計は科学的標準にとどまります（ラテン語ベースの数値ラベル、英語列ヘッダ）
クリーンにコピーできるように意図的です。
- サンプルプロジェクトの引用と長い説明。科学的引用は出版時の原言語のままです。

メールテンプレート（招待、パスワードリセット、認証）は現在英語のみで、受信者のプロファイルロケールが別の言語に設定されている場合でも同様です。完全なメールローカライゼーションはロードマップにあります。

9.3 アカウント設定

自分のプロフィールは/accountにあります（サイドバーのリンク）。編集可能：

- **Display name**：チームパネルと活動ログに表示されます。
- **Avatar**：クリックしてアップロード。PNGまたはJPEG、5 MB 最大、円にトリミング。
- **Preferred locale**：トップバー切り替えと同じ効果ですが、直接永続化されます。

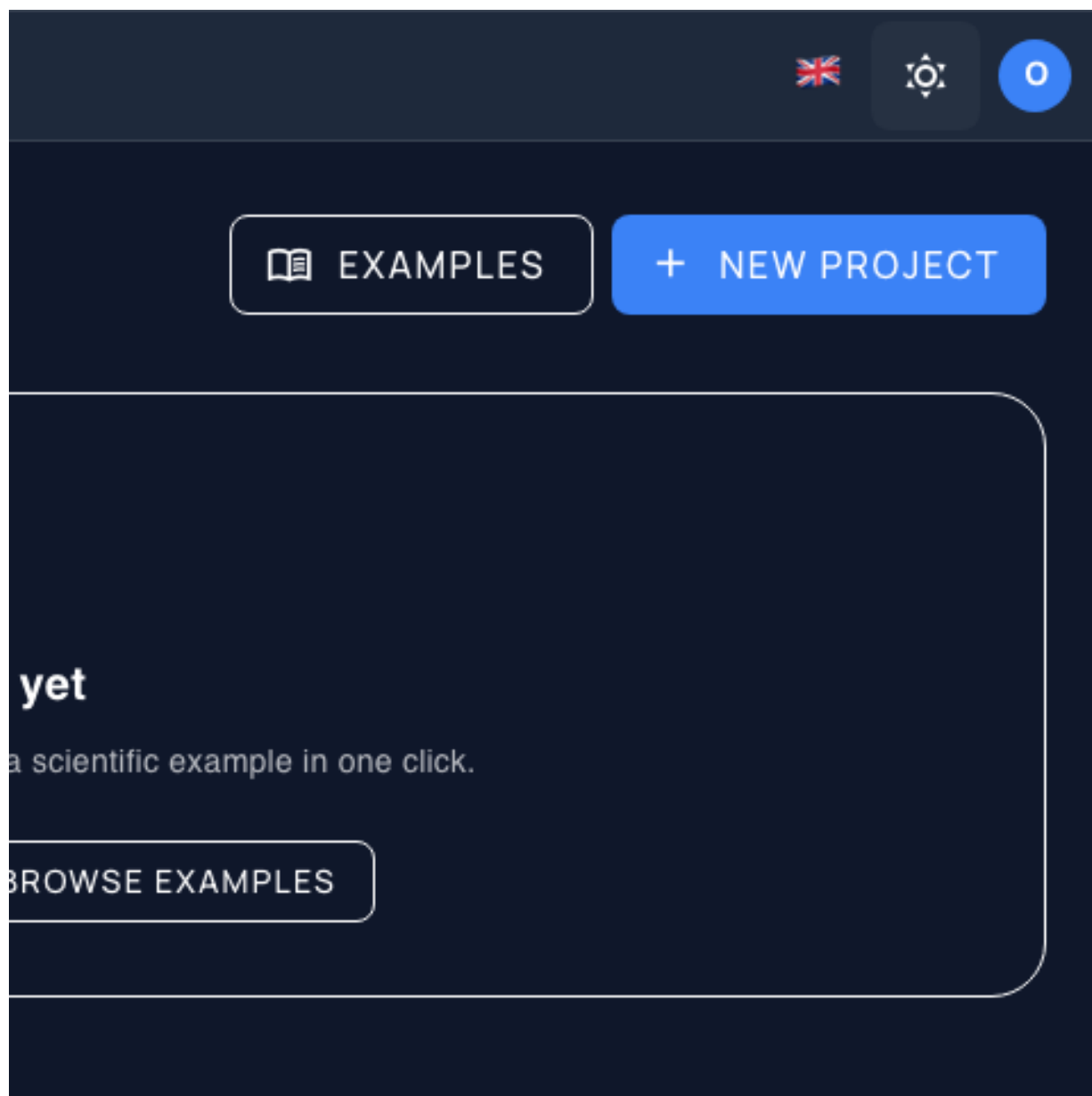


Figure 30 トップバーからの言語ドロップダウン。現在のロケールがハイライトされています。

- **Password**：ここで変更します。現在のパスワードを1回、新しいパスワードを2回入力します。確認メッセージを送信します。
- **Email preferences**：単一トグル「Receive product updates by email」。トランザクションメール（招待状、確認）は、この設定に関係なく常に送信されます。

トップバー右上の丸いアバターボタン（テーマ切り替えと言語切り替えの隣）でサインアウトします。

9.4 テーマ

トップバーのテーマ切り替え（太陽/月アイコン）は、現在のセッションのライトモードとダークモードを切り替えます。テーマの選択は`localStorage`に保存されるため、デバイス間で同期されません。

10 ヘルプと追加資料

10.1 アプリ内ヘルプ

OpenPLSには`/help`にアプリ内ヘルプセンターが備わっており、すべてのプロジェクトのサイドバーまたはメニューからアクセスできます。図31は概要ページを示しています。

6つのセクション：

- **How-to**：本ガイドの章をミラーリングした、タスク指向のステップバイステップガイドですが、一口サイズではなく「～する方法」を最速で調べる方法です。
- **Metrics**：OpenPLSが報告するすべてのメトリクスと、その計算式、解釈しきい値、およびそれを定義する理由が不明な場合は、ここから始めてください。
- **Choose**：一般的な質問のディシジョンツリー：「構成概念は反動的vs. 形成的、いつ？」、「どの高度な手法が適用されるか？」、「ブートストラップはどのくらい大きくすべきか？」。
- **Advanced**：各高度な手法のページで、本ガイドの第6章と同じコンテンツに加えて、手法ごとの例と実践的なヒントが提供されます。アプリからのディープリンク：任意のAdvancedパネルの小さな`?`アイコンをクリックすると、ページにジャンプします。
- **Pitfalls**：サポートチケットで見られる繰り返しのモデリングミス：センチネル値が有効な観測を飲み込むモード、比較不可能なグループの比較。最初の本格的なプロジェクト前に読んでください。

ヘルプページは8つのUI言語すべてでローカライズされています。

10.2 OpenPLSエンジン（オープンソース）

OpenPLSを動かす推定コードは、**openpls-engine**と呼ばれるオープンソースPythonパッケージで、GPL-3.0ライセンスで<https://github.com/jojacobsen/openpls-engine>にリリースされています。クラウドで

```
pip install openpls-engine
```

このパッケージには以下が含まれます。

- 中核のPLS-SEM推定器（検証済みケースでSmartPLS 4の出力に小数点以下4桁まで一致）
- 第6章で説明したすべての高度な手法
- 再現可能なバッチ実行のためのCLI + Python API
- ターンキー・セルフホスティングのためのDockerイメージ

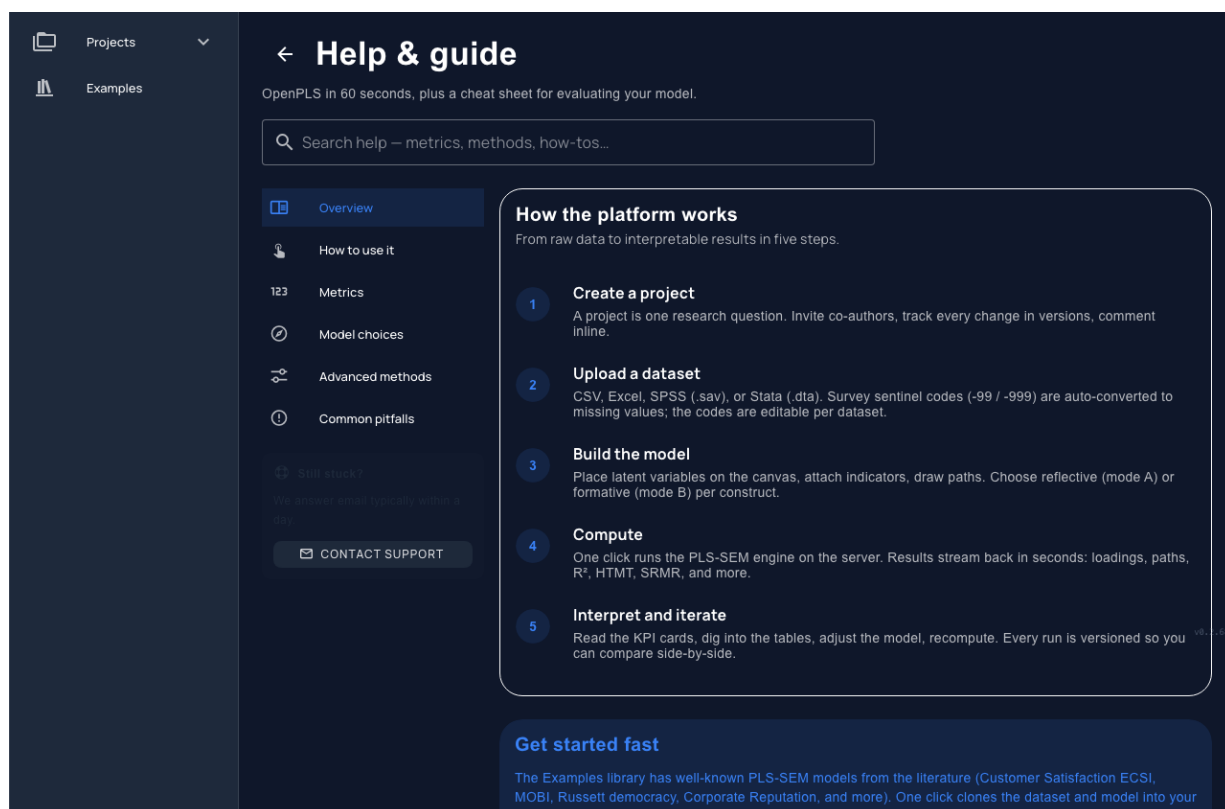


Figure 31 Help概要：bedienung (how-to)、metrics、choose-a-method、advanced、およびcommon pitfallsへのエントリーポイント。

OpenPLS UI全体をセルフホストする場合、エンジンが計算コンポーネントです。Docker Composeオーケストレーションの現在の状態については、リポジトリのロードマップを参照してください。

10.3 サポート、バグ、機能リクエスト

クラウドアプリ（cloud.openpls.app）に関する問い合わせは、hello@openpls.appまでご連絡ください。プロジェクトID（URLに表示）と、バグを報告する場合は、期待した動作と実際の動作の短い説明を含めて。エンジン固有のバグと機能リクエストは、<https://github.com/jojacobsen/openpls-engine/issues>でGitHub Issueとして提出することもできます。またはメールでもお受けします。

10.4 OpenPLSの引用

OpenPLSがあなたの論文で結果を生成した場合は、以下を引用してください：

Jacob, J. (2026). OpenPLS Engine: An Open-Source Implementation of Partial Least Squares Structural Equation Modeling Validated Against SmartPLS 4 Across 14 Reference Cases. SSRN Working Paper. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=6869001

推定エンジンとクラウドアプリケーションが単一の検証済み実装を共有しているため、この引用は両方をカバーします。

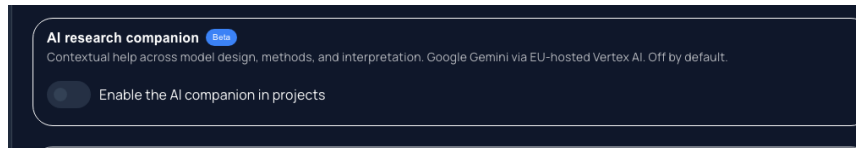


Figure 32 AI Companionの同意ダイアログ。4つの箇条書きを読んで、**Enable AI Companion**をクリック。スキップするとオフのまま。Account設定で後からオンにできます。

11 AI Companion

OpenPLSには**AI Companion**が搭載されています。これはアプリ内アシスタントで、プロジェクトの状態を引用し、ボタンをクリックしても得られないPLS-SEMの部分を支援します：次に実行するものの選択、書き込みの予測。

Companionは**オプトイン**です。同意コピーを承諾するまで何も呼び出されず、Account設定でいつでも無効化し、再会う順序で各サーフェイスを解説します。

すべてのAI応答は2つのソースに基づいています：(1) プロジェクトの実際の数値（データセットの形状、モデル仕様、最新の計算結果）で、アシスタントが読み取り専用ツールを介して取得します。(2) オープンアクセスのPLS-SEM論文の精選ライブラリで、質問との意味的類似性で抄録が取得されます。アシスタントはプロジェクトへの書き込みアクセスを持ちません。適用される提案はすべて、あなた自身がクリックします。

11.1 オンにする

初回ユーザーは、ログイン後に1ステップのオプトインダイアログを見ます。これは、Companionが読み取る、送信するもの、および使用予算（ユーザーあたり月100ターンのソフトキャップで、暴走使用を防ぐ）を要約します。以前にダイアログを閉じた場合は、**Account → AI Companion**を開いてそこで切り替えます。同じページには**AI hints**のサブトグルも搭載されています（下記参照）：Companionがオンでヒントがオフの場合、プロアクティブな機能のみが静かになります。チャット、モデルデザイナー、およびレポート下書きは、呼び出されます。

11.2 AI hints：常に表示されるストリップ

もっともらしい次のステップがあるすべてのタブには、上部に小さな**AI hints**ストリップが表示されます：この状態にキャリブレートされた1〜3の提案。Datasetタブでは、22%の欠損値がある列にフラグを立てるかもしれないLoyaltyの R^2 が0.42であることを検出し、IPMAの実行を提案するかもしれません。Advancedでは、現在の状態を指し示します。

ヒントはセッションごとにタブごとに1回取得され、その後キャッシュされます。新しいデータセットをインポートばかりの場合は、リフレッシュを押して再読み込みを強制します。

ヒントを個別にオフにする。 すべてのユーザーがストリップを目の前に置きたいわけではありません。ストリップの右上隅には、オフにするためのスイッチがあります。

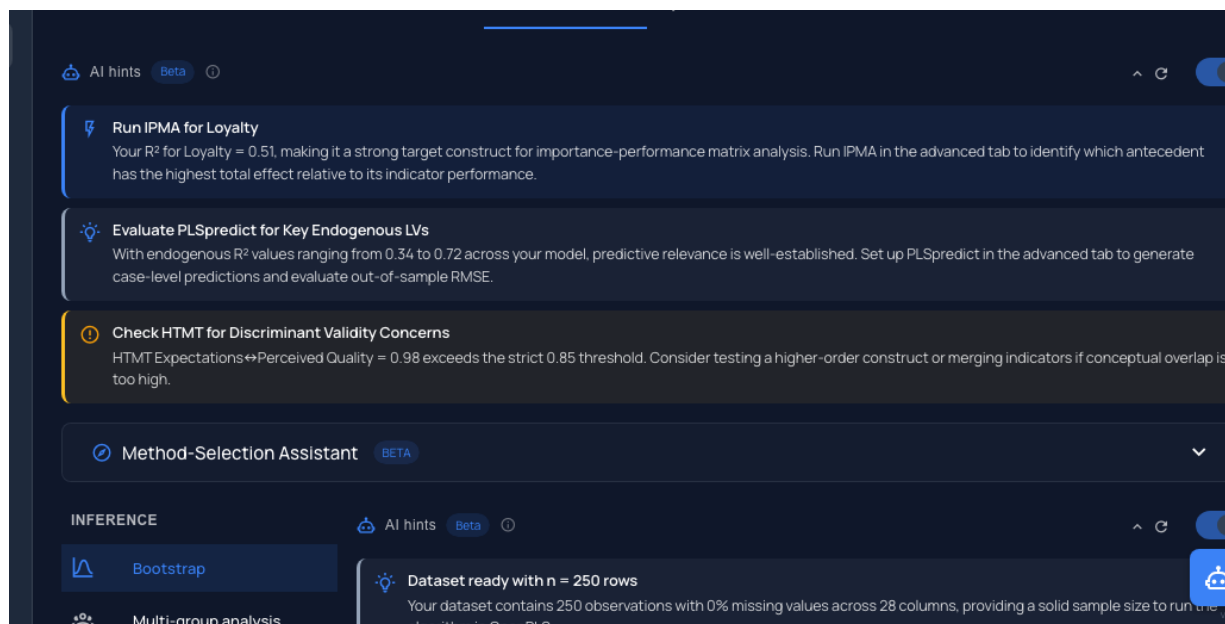


Figure 33 Advancedタブ上のAI hintsストリップ。ヘッダーにはBetaチップ、情報ツールチップ、リフレッシュ、折りたたみアイコン、アクション用のflash。

ユーザーごとの`aiHintsEnabled`フラグを反転します：ヒントの取得は停止しますが、Companionの残り（例えば、データセットの品質）は引き続き動作します。オフストリップは、邪魔にならない場所に留まるミュートされたプレビューです。

11.3 チャット：フローティング・ドロワー

小さなロボットボタンが右下隅に常駐しています。それをクリックするとチャットドロワーが開きます。空状態は3つの既製プロンプトを提供します。

1. **Explain my results in plain language.** 最新の計算出力を読み取り、あなたの具体的な数値にキャリブレーションを書きます。
2. **Which advanced method should I run next?** 手法選択アシスタント（下記参照）と同じルールエンジンでランク付けされたショートリストを返します。
3. **Are my constructs valid?** 信頼性+HTMT+AVEテーブルをウォークし、名前でしきい値違反にフラグを立てるか、または自分で入力します。プロジェクトに関するもの（モデル設計、データセットの品質、手法選択、パス分析）です。Companionは4つの読み取り専用ツールを持ちます。

- **getProject**：名前、説明、メンバー数
- **getModel**：モードを持つLV、指標、構造パス
- **getDataset**：行数と列数、列ごとの統計（欠損、min/max/mean）、**実際の行の値は決して見ない**
- **getResults**：LVごとの R^2 、p値付きのパス係数、HTMT行列、信頼性、Fornell-Larcker判定、SRMR、

各回答の下の使用済みツールラインは、これらのうちどれが呼び出されたかを表示します。プロジェクトから

引用。回答の主張が方法論の文献から引用されている場合、Companionは括弧付きローラースラグ（例：[Henseler+2015]）としてレンダリングします。ホバーで完全なタイトルが表示され、クリックするとDOIまたは

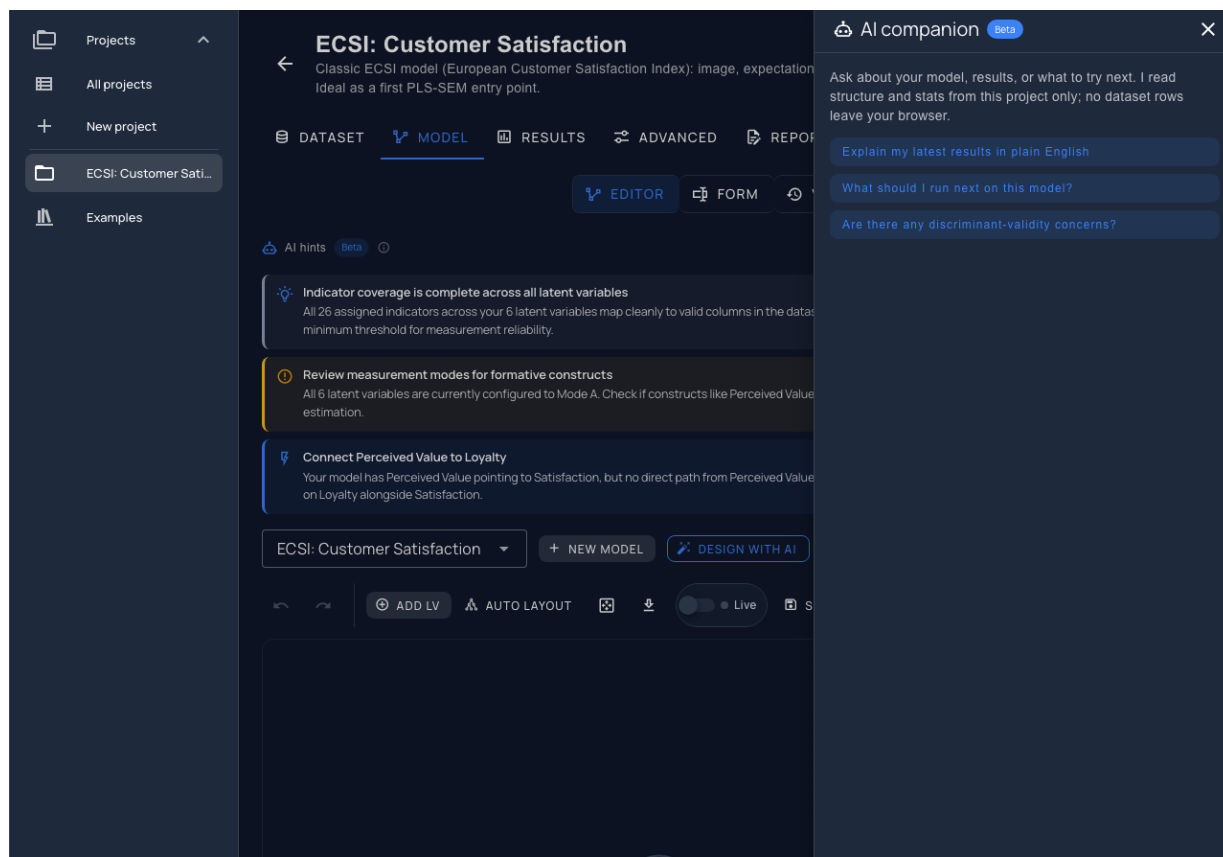


Figure 34 AI Companionドロワーが、Resultsタブ上に開かれた状態。ヘッダーにはタイトルとベータチップが表示さ

出版社ページが新しいタブで開きます。

これらのチップの背後にある論文ライブラリは、精選された約100のオープンアクセスPLS-SEM参考文献のセ

を参照)。

履歴 + 永続化。 チャットターンは、アカウント設定ストレージにユーザーごとに保存されます。ページをリ

会話はまだそこにあります。ヘッダーの**Clear conversation**アイコン でそれを消去します。

クォータ。 ベータ中はユーザーあたり月100チャットターン。コンポーザーの下部のカウンタは、残っている

モデル設計とレポート下書きのターンは同じバケットを共有します。

11.4 リサーチ・クエスチョンからモデルを設計する

モデルがまだ存在しない場合（新規プロジェクト、LV未描画）は、**Editor**を開いて**Design with AI**をクリックします。ダイアログは、リサーチ・クエスチョン、および任意で既に念頭にある構成概念と分野のヒントを求めます。

以下を含む構造化された提案を受け取ります。

- **3～6の潜在変数**、そのモード（A=反映的、B=形成的）、短い正当化、およびLVごとの3～5の指標ヒ
- 項目を説明するフレーズ - 完全なアンケート文言ではない）。
- **5～12の構造パス**、それぞれ平易な英語の仮説と短い文献ノート付き。
- 構造を共有する公開されたPLS-SEM文献からの**2～3のブループリント モデル**。

The screenshot displays the OpenPLS web application interface. The main content area shows the results for the 'ECSI: Customer Satisfaction' project. The 'RESULTS' tab is active, displaying the following metrics:

- GOODNESS-OF-FIT: 0.6097
- SRMR: 0.0768 (d_ULS = 2.0691)
- PATHS: 10

Below these metrics, the 'INNER SUMMARY' tab is selected, showing a table of latent variables (LV) and their associated statistics:

LV	Type	R ²	R ² adj.	BIC
Expectations	Endogenous	0.3352	0.3325	-92.02
Image		0.0000	-	-
Loyalty	Endogenous	0.5099	0.5060	-162.74
Perceived Quality	Endogenous	0.7197	0.7186	-307.92
Perceived Value	Endogenous	0.5901	0.5868	-207.39
Satisfaction	Endogenous	0.7073	0.7025	-280.56

On the right side, the 'AI companion' chat window is open. It contains a user query: 'What is my R² for the Loyalty construct and is it substantial?'. The system response states: 'No compute results are currently available because the model calculation is still running. Once the computation completes, run your query again to inspect the R² value for Loyalty.' Below the response is a text input field with the placeholder 'Ask something about this project...' and a send button. The chat window also shows a status bar at the bottom indicating '93 turns left this month'.

Figure 35 使用済みツールラインが回答の下に見えるチャットターン。Companionは`getResults`を呼び出して、回答

The screenshot displays the OpenPLS software interface. On the left is a sidebar with navigation options: Projects, All projects, New project, and a list of projects including 'ECSI: Customer Sati...'. The main workspace is titled 'ECSI: Customer Satisfaction' and shows the 'MODEL' tab. It contains sections for 'Latent variables' and 'Structural model (paths)'. The 'Latent variables' section lists six variables: Image, Expectations, Perceived Quality, Perceived Value, Satisfaction, and Loyalty, each with a mode of 'A, reflective' and associated indicators. The 'Structural model (paths)' section shows a series of paths from one latent variable to another, such as Image to Expectations, Image to Satisfaction, Image to Loyalty, Expectations to Perceived Quality, Expectations to Perceived Value, Expectations to Satisfaction, Perceived Quality to Perceived Value, Perceived Quality to Satisfaction, Perceived Value to Satisfaction, and Satisfaction to Loyalty. On the right, the 'AI companion' panel is active, showing a chat window. The chat history includes a question: 'What is my R² for the Loyalty construct and is it substantial?' and a response explaining that no compute results are currently available because the model calculation is still running. The response also discusses common method bias (CMB) and provides procedural remedies and statistical assessment steps. The chat input field at the bottom says 'Ask something about this project...' and there is a '92 turns left this month' indicator.

Figure 36 チャット回答内でインラインでレンダリングされたチップ引用。各ピルは元の論文のDOIページにリンクを

Figure 37 AIモデルデザイナー・ダイアログ。リサーチ・クエスチョンを入力（必須）、既に念頭にある構成概念を入力（任意）。

- ・ 検討すべき注意事項や代替仕様に関するノート。

提案は、**Apply**をクリックするまでプロジェクトに書き込まれ**ません**。プレビューし、必要に応じてプロンプトを修正（**Refine**は再生成します）、または破棄してやり直します。

適用されると、モデルは通常のドラッグ可能なキャンバスとして Editor に表示されます。LV の名前変更、パスの変更が可能です。提案は開始点であって、最終成果物ではありません。

11.5 アンケートの設計

モデルを持ったら（モードが割り当てられた LV）、OpenPLS は完全な項目 バッテリーを生成できます：LV の項目、Likert スケール、逆コーディング・フラグ、および LV が文献の既知の構成概念（Trust、Satisfaction、Loyalty、Usefulness など）にマッピングされている場合の検証済みスケールへの引用。

Model タブを開き、次に **Form** サブビューを開きます。項目が不足している LV がある場合は、**Design items with AI** ボタンが表示されます。それをクリックしてアンケートデザイナー・ダイアログを開きます。

結果は LV ごとの項目のテーブルです：項目 ID、文言、逆コーディング・フラグ、ソース引用。スキムして文言を追加してから適用します。項目は各 LV の指標として配置されます。

ここから、実際にデータを収集するための 2 つのオプションがあります：回答者が公開 URL で記入するアンケート（surveys を参照）、項目バッテリーを外部のサーベイツールに持ち込み、回答を CSV としてインポートします。

11.6 手法選択アシスタント

計算結果を持つと、Advanced タブは上部に **Method-Selection Assistant** パネルを表示します。クリックし

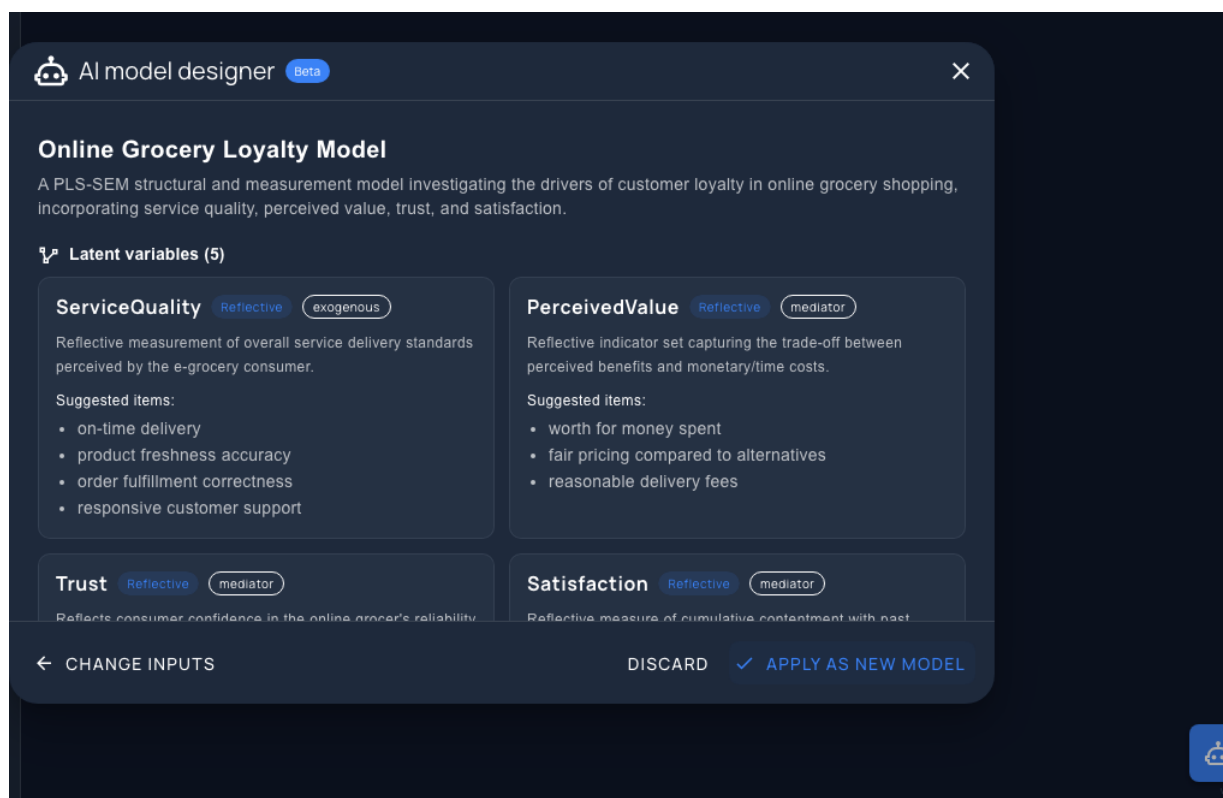


Figure 38 提案カード。各LVには、モード、指標ヒント、および正当化が表示されます。パスには、仮説付きのソース→ターゲットがリストされます。**Apply**は、モデルを新しいバージョンとしてプロジェクトに書き込みます。

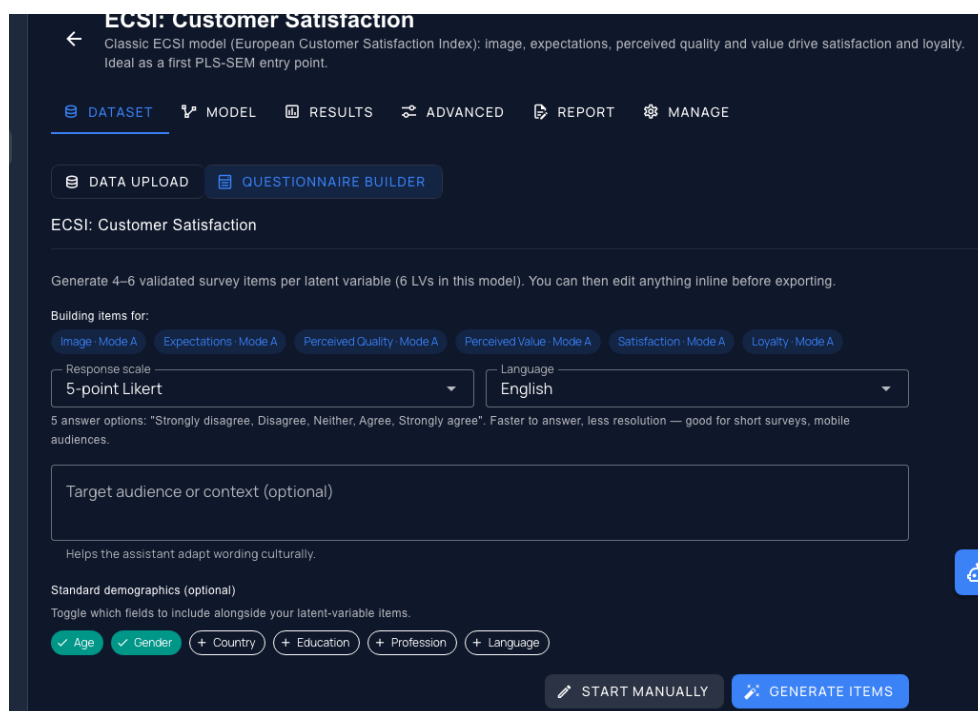


Figure 39 AIアンケートデザイナー・ダイアログ。回答スケール（5または7点Likert）、対象言語を選択し、**Submit existing**をチェックしない限りスキップされます。

ECSI: Customer Satisfaction

Classic ECSI model (European Customer Satisfaction Index): image, expectations, perceived quality and value drive satisfaction and loyalty. Ideal as a first PLS-SEM entry point.

DATA SET MODEL RESULTS ADVANCED REPORT MANAGE

DATA UPLOAD QUESTIONNAIRE BUILDER

ECSI: Customer Satisfaction EXPORT REGENERATE

Share as public survey Not published

Publish the questionnaire to a public URL so anyone can fill it in. No account needed for respondents. Anonymous responses stream back into the builder — download as CSV any time.

PUBLISH

English 5-point Likert Aug 4, 2026, 10:51 AM

Public intro Respondents see this

Shown at the top of the public survey. Explain the purpose, expected duration, and how the data will be used.

Thank you for taking part in this short survey. It should take about 5 minutes and helps us understand...

Internal notes Team only

For your research team only. Never shown to respondents. Use for design decisions, exclusion criteria, sample size targets.

Ensure ethical review and IRB approval are obtained prior to fielding the survey. Conduct a pilot test with a minimum of 30 respondents to check indicator reliability and multicollinearity before final data collection. Data can be exported and analyzed seamlessly using OpenPLS.

Demographic questions

Optional standard fields that get exported alongside your items.

✓ Age ✓ Gender + Country + Education + Profession + Language

Image Reflective 5-point

Source: Martenson (2007), Journal of Retailing and Consumer Services

Adapted from the European Customer Satisfaction Index (ECSI) framework to measure overall company image.

imag1

The organization has a very positive reputation in the market.

1 ×

imag2

I consider this organization to be stable and trustworthy.

1 ×

imag3

This organization stands for quality and customer focus.

1 ×

imag4

The organization contributes positively to the community.

1 ×

imag5

Overall, this organization has a poor public image.

1 ×

+ ADD ITEM

Anchors: Strongly disagree → Strongly agree

Expectations Reflective 5-point

Source: Oliver (1997), McGraw-Hill

Measures customer expectations prior to consumption or service delivery, following standard satisfaction models.

Figure 40 生成されたアンケートカード。各LVブロックには、文言 + 逆チップ + 引用付きの項目がリストされます。その場で編集してからApplyでモデルに書き込みます。

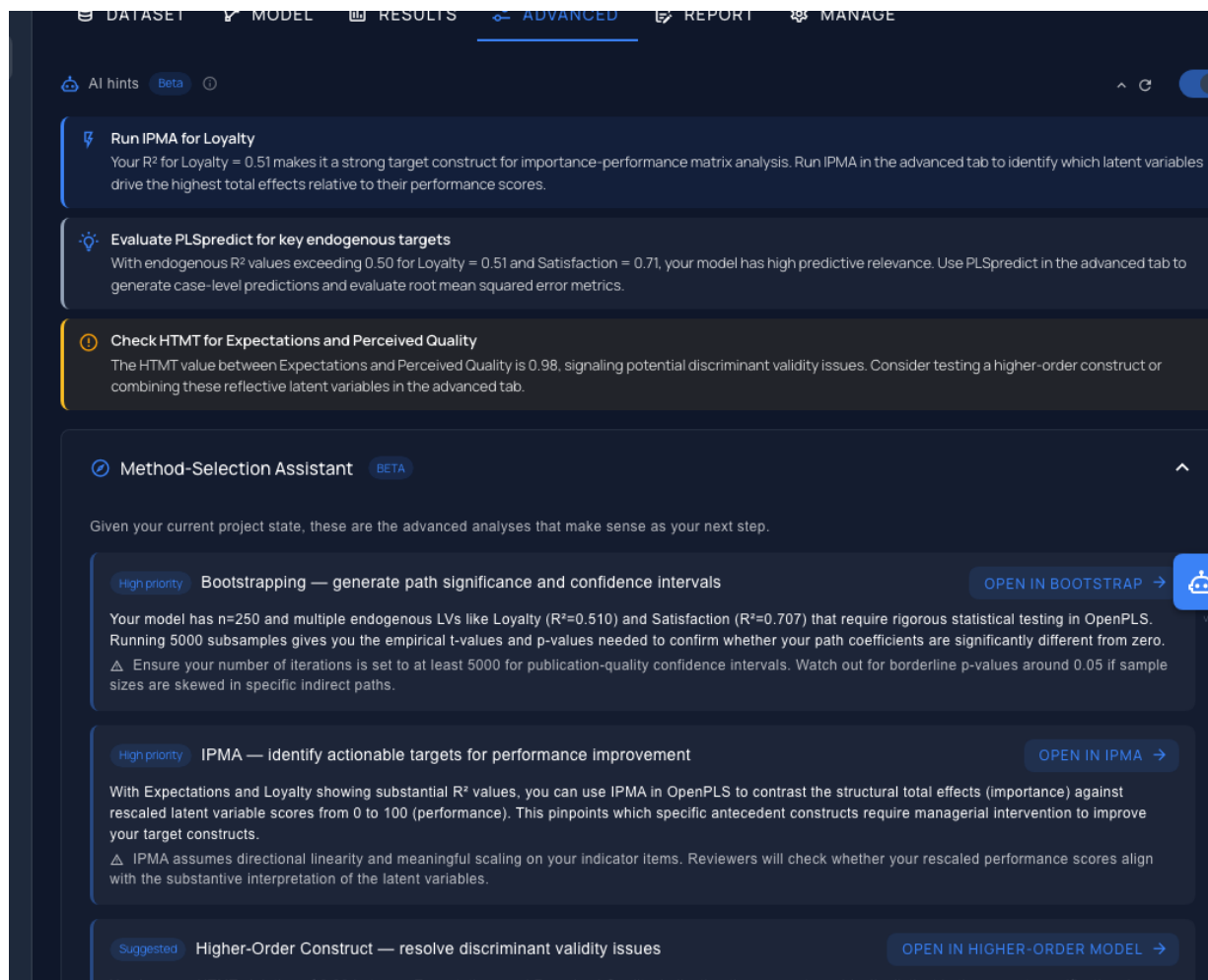


Figure 41 展開されたMethod-Selection Assistant。優先度チップ（High / Suggested / Optional）、手法ごとの1文の根拠、リスクノート、および対応するAdvancedサブタブに移動する「Open in ...」ボタン。

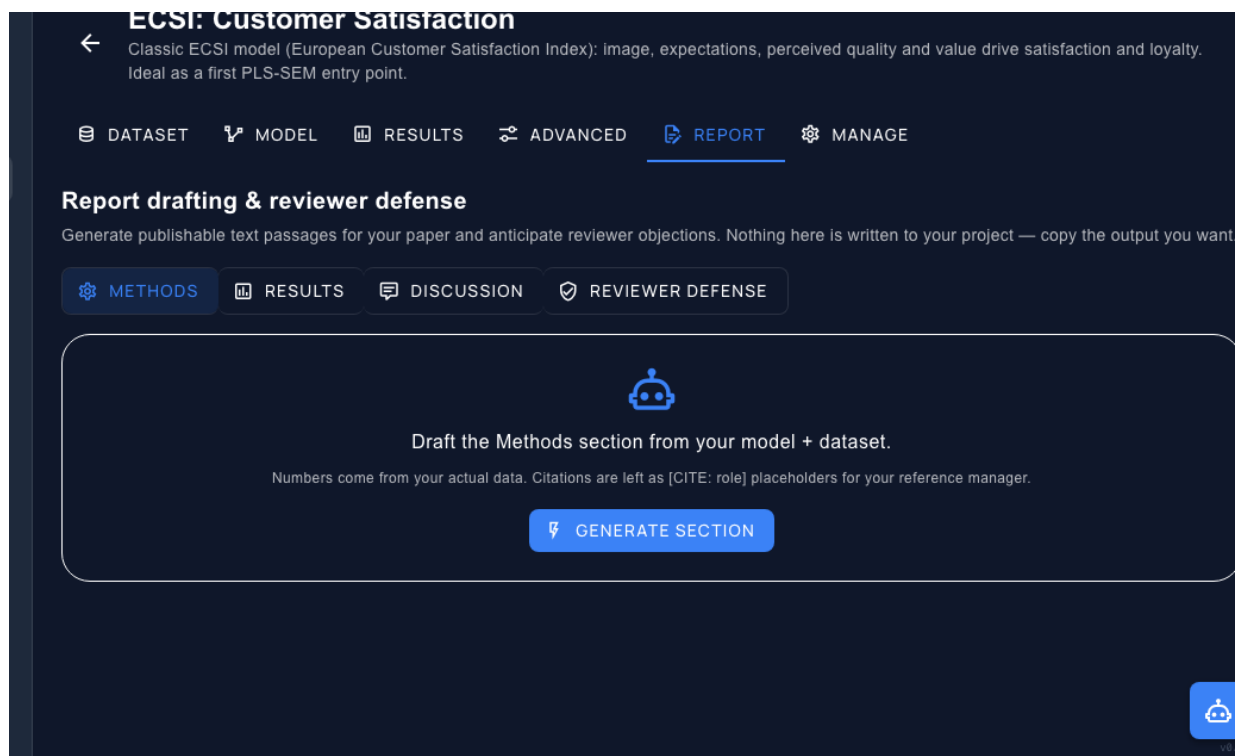


Figure 42 Reportタブの概要。4つのサブボタン（Methods、Results、Discussion、Reviewer defense）と、対応するドラフターを開く大きなカード。

アシスタントはプロジェクトの状態（サンプルサイズ、データセット内のグループ化候補、内生的LVごとのR²を見て、次のステップとして意味のある高度な手法のランク付けされたショートリストを返します。

- **Bootstrap** (High) : 計算結果があるが信頼区間がまだない場合。
- **MGA + MICOM** (High) : データセットに2~5レベルのカテゴリ列があり、十分なグループごとのサンプルサイズがある場合。
- **IPMA** (High) : ターゲットLVが $R^2 \geq 0.33$ を持つ場合 - 先行変数 ランキングが実用的であるための十分なR²。
- **PLSpredict** (Suggested) : 少なくとも1つの内生的LVが $R^2 \geq 0.19$ および $n \geq 100$ を持つ場合。
- **FIMIX-PLS** (Suggested) : 異質性チェックとして $n \geq 200$ の場合。
- **HOC** (Suggested) : 2つのLVがHTMT1に近い場合 - 同じ二次構成概念の一次ファセットである可能性。
- **PLSc** (Optional) : すべてのLVが反映的な場合 - 共通因子の頑健性チェック。
- **Copula / CMB / Nomological / CVPAT** (Optional) : 標準的な査読者予防診断として。

各提案は、実際の数値に基づいた理由を持っています（例：「ターゲットLV Loyaltyは $R^2=0.42$ を持ちます - IPMAは実用的なアクションのためにどの先行変数が最も重要かを識別します」）。**Open in** ...ボタン（特定の手法名でラベル付け）は、一致するAdvancedサブタブにルートするので、設定して実行でパネルはクリック時取得で、開かない限り何も実行されません。**Regenerate suggestions**をクリックして

11.7 レポート下書き

新しいタブ**Report**が、AdvancedとManageの間にあります。その4つのサブボタンは、実際のデータからレポートを生成します。

11.7.1 Methods / Results / Discussion

セクションを選択して**Generate section**をクリックします。以下が得られます。

- 左側の**Markdown**：下書きやブログ投稿にコピーする準備完了。Unicode統計表記 (R^2 、 β 、 χ^2 、 f^2) を
- Markdown出力内に LaTeXはありません。
- 右側の**LaTeX**：論文のソースの準備完了。適切なジャーナルテンプレートには R^2 、 β 、 χ^2 、 f^2 、 α 、 ρ_c 、 AVE 、 $SRMR$ 、 $HTMT$ 、 $Chin$ 1998の言語記述子を伴う内生的LVごとの R^2 、およびSRMRを報告します。
- 右端の**引用スロット**：セクションが参照する括弧付きローラーごとに1行、それぞれDOIまたは出版社ページ番号を指定します。
- **ノート**：ドラフターが人間の著者が知るべきと考える1~2文の注意事項（例：「あなたのSRMRが0.11で、これは可容許範囲内です。適合度についてコメントすることを検討してください」）。

ドラフターはHair/Ringle/Sarstedt規約に従います。

- **Methods**は、サンプル、測定モデル、推定選択、信頼性+妥当性基準、モデル適合度指標を報告し、高品質の測定モデルの品質（ α 、 ρ_c 、 AVE ）、弁別妥当性（違反があれば名前が付けられたHTMT）、Chin 1998の言語記述子を伴う内生的LVごとの R^2 、およびSRMRを報告します。
- **Discussion**は、有意なパスを実質的に解釈し、非有意なものに対処し、最も高い R^2 を持つターゲットに制約を挙げ、2つの具体的な拡張を提案します。

各ペインをそのヘッダーのコピーアイコンボタンでコピーします。セクションヘッダーの**Regenerate**ボタンをクリックすると、ドラフターは最新の結果を再読み込みします。新鮮なBootstrapまたはモデル調整後に便利です。

11.7.2 Reviewer defense

第4のサブボタン**Reviewer defense**は、ドラフターの敵対的モードです。**Generate reviewer defense**をクリックします。

査読者が提起する可能性のある4~7の予想される反対意見が得られ、それぞれ以下を含みます。

- **Concern**：スナップショットから正確な数値を使用した1~2文。
- **Reviewer persona**：短い特徴付け（「CB-SEM伝統主義者」、「統計的純粋主義者」、「シニア方法論者」）が分かります。
- **Severity**：Critical、Moderate、またはNitpick。
- **Defense**：実際の反論で、あなたの数値を参照し、インラインで論文ライブラリを引用します。
- **Evidence**：防御を裏付ける特定のスナップショット値。
- **Mitigation**：提出前にまだ実行すべきものについて0~2文（あれば）。
- **Suggested citations**：ディフェンダーが依拠する論文のクリック可能なチップ。

カードの上部の短い**Overall strategy**段落は、あなたの改訂レターをアンカーする2~3の動きをリストします。通常は「Xで先導、Yを制限として認める、後続でZにコミット」。

←

ECSI: Customer Satisfaction

Classic ECSI model (European Customer Satisfaction Index): image, expectations, perceived quality and value drive satisfaction and loyalty. Ideal as a first PLS-SEM entry point.

DATASET

MODEL

RESULTS

ADVANCED

REPORT

MANAGE

Report drafting & reviewer defense

Generate publishable text passages for your paper and anticipate reviewer objections. Nothing here is written to your project — copy the output you want

METHODS

RESULTS

DISCUSSION

REVIEWER DEFENSE

Methods

n = 250

REGENERATE

Markdown

COPY

To evaluate the European Customer Satisfaction Index (ECSI) model, partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) was conducted using OpenPLS. The sample comprised 250 respondents, with Likert-type items serving as the measurement scale. The structural model consisted of six latent variables estimated using mode A: Image (5 indicators), Expectations (5 indicators), Perceived Quality (5 indicators), Perceived Value (4 indicators), Satisfaction (4 indicators), and Loyalty (4 indicators). All indicators were standardised prior to estimation, and the centroid weighting scheme was applied [Hair+2019](#). Statistical inference was performed using bootstrapping with 5,000 resamples to generate robust standard errors and confidence intervals [Streukens+2016](#). Measurement model reliability and convergent validity were assessed via Cronbach's alpha, composite reliability (pc), and average variance extracted (AVE). Discriminant validity was examined using the Heterotrait-Monotrait (HTMT) ratio of correlations, applying the standard threshold of 0.85 [Henseler+2015](#). Global model fit was evaluated using the standardized root mean squared residual (SRMR), referencing the conservative threshold of < 0.08 for approximate fit [Henseler+2016](#). Furthermore, additional procedures such as full collinearity assessment were utilized to check for common method bias [Kock2015](#).

Citation slots

Hair+2019

When to use and how to report the results of PLS-SEM

Streukens+2016

Bootstrapping and PLS-SEM: A step-by-step guide to get more out of your bootstrap results

Henseler+2015

A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling

Henseler+2016

Testing for goodness-of-fit in structural equation modeling: an assessment of the standardized root mean squared residual (SRMR)

Kock2015

Common method bias in PLS-SEM: A full collinearity assessment approach

ⓘ

Your HTMT values for Expectations-Perceived Quality (0.98), Perceived Quality-Perceived Value (0.88), and Perceived Value-Satisfaction (0.93) exceed the 0.85 threshold, which indicates potential discriminant validity issues that should be addressed in the results.

LaTeX

COPY

```
\section*{Methods}
To evaluate the European Customer Satisfaction Index (ECSI) model, partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) was conducted using OpenPLS. The sample comprised 250 respondents, with Likert-type items serving as the measurement scale. The structural model consisted of six latent variables estimated using mode A: Image (5 indicators), Expectations (5 indicators), Perceived Quality (5 indicators), Perceived Value (4 indicators), Satisfaction (4 indicators), and Loyalty (4 indicators). All indicators were standardised prior to estimation, and the centroid weighting scheme was applied \cite{hair-2019-when-to-use}. Statistical inference was performed using bootstrapping with 5,000 resamples to generate robust standard errors and confidence intervals \cite{streukens-2016-bootstrap}. Measurement model reliability and convergent validity were assessed via Cronbach's alpha, composite reliability ($\rho_{cs}$), and average variance extracted (AVE). Discriminant validity was examined using the Heterotrait-Monotrait (HTMT) ratio of correlations, applying the standard threshold of 0.85 \cite{henseler-2015-htmt}. Global model fit was evaluated using the standardized root mean squared residual (SRMR), referencing the conservative threshold of $< 0.08$ for approximate fit \cite{henseler-2016-srmr}. Furthermore, additional procedures such as full collinearity assessment were utilized to check for common method bias \cite{kock-2015-cmb}.
```

Figure 43 生成されたMethodsセクション。左側のMarkdownペイン、下のLaTeXペイン、右側の引用レール。テキスト

ECSI: Customer Satisfaction

Classic ECSI model (European Customer Satisfaction Index): image, expectations, perceived quality and value drive satisfaction and loyalty. Ideal as a first PLS-SEM entry point.

📁 DATASET 🔗 MODEL 📊 RESULTS ⚙️ ADVANCED 📄 REPORT ⚙️ MANAGE

Report drafting & reviewer defense

Generate publishable text passages for your paper and anticipate reviewer objections. Nothing here is written to your project — copy the output you want

⚙️ METHODS 📊 RESULTS 💬 DISCUSSION 🛡️ REVIEWER DEFENSE

Overall strategy

Lead the revision by acknowledging the severe HTMT violations and immediately performing item purification or higher-order modeling in OpenPLS. Concurrently, execute the missing advanced procedures—specifically bootstrapping, CMB full collinearity assessment, and PLSpredict—while dropping obsolete metrics like GoF in favor of SRMR and contemporary PLS-SEM standards.

REGENERATE

Critical

Measurement purist

📄

The HTMT values between Expectations and Perceived Quality (0.98), Perceived Value and Satisfaction (0.93), and Perceived Quality and Perceived Value (0.88) severely violate the standard 0.85 threshold, indicating severe discriminant validity problems.

Defense: While these HTMT values exceed the 0.85 threshold, discriminant validity concerns can sometimes arise in closely related consumer-behavior constructs like quality and expectations. To address this prior to resubmission, you should run a discriminant validity remediation or higher-order structural analysis in OpenPLS.

Evidence: HTMT is 0.98 for Expectations and Perceived Quality, 0.93 for Perceived Value and Satisfaction, and 0.88 for Perceived Quality and Perceived Value.

Mitigation: Examine item cross-loadings in OpenPLS, consider dropping problem items, or re-specify the model with higher-order constructs.

Critical

Statistical reviewer

📄

No bootstrap analysis has been run yet, meaning there are no p-values or confidence intervals to validate the statistical significance of the 10 structural paths.

Defense: This is simply an artifact of the initial model run snapshot; bootstrapping must be executed to confirm the significance of the 7 significant paths.

Evidence: Bootstrap is currently set to false in the project snapshot.

Mitigation: Run bootstrapping with 5,000 resamples in OpenPLS to generate bias-corrected confidence intervals.

Critical

Methods editor

📄

Common method bias has not been assessed, yet cross-sectional survey data with 250 respondents is highly susceptible to CMB.

Defense: CMB must be explicitly evaluated before final publication to ensure the structural paths are not artifactual [Kock 2015](#).

Evidence: CMB is listed as false in the advanced runs performed.

Mitigation: Perform a full collinearity assessment in OpenPLS to check if inner VIF values remain below 3.3 [Kock 2015](#).

Suggested citations

[Kock 2015](#)

Moderate

CB-SEM traditionalist

📄

The project reports the Goodness-of-Fit (GoF) index of 0.610, which is known to be methodologically flawed for PLS-SEM validation.

Defense: Although GoF is reported in the snapshot, modern PLS-SEM guidelines discourage its use for model validation, favoring SRMR instead [Henseler+ 2013](#).

Evidence: GoF is 0.610 while SRMR is 0.077.

Mitigation: Drop GoF from the manuscript reporting and rely solely on SRMR and exact model fit diagnostics [Henseler+ 2013](#).

Suggested citations

[Henseler+ 2013](#)

Moderate

Senior econometrician

📄

Endogeneity and predictive relevance have not been tested, leaving open the possibility of omitted variable bias and unproven out-of-sample predictive power.

Defense: The current model establishes foundational explanatory power with an R^2 up to 0.720, which can be complemented by out-of-sample and endogeneity checks.

Evidence: Copula and PLSpredict are both marked as false in advanced runs.

Mitigation: Run PLSpredict and Gaussian copula tests in OpenPLS to verify out-of-sample performance and check for endogeneity.

Figure 44 査読者防御カード。重大度チップ（Critical / Moderate / Nit-pick）、査読者ペルソナ、懸念、防御、証拠、緩和、および推奨引用チップ。

ディフェンダーはシミュレーターであり、オラクルではありません。
実際の査読者は、あなたが予想できないコンテキスト（特定の文献に
結びついた理論的反対意見、ターゲットジャーナルの方法論的な癖、
個人的な趣味）を持ってきます。出力はリハーサルとして使用し、
保証としてではありません。

11.8 論文ライブラリ

引用を生成するすべてのAIサーフェイスは、同じ精選ライブラリから引き出します - 方法論、批評、応用、および
(TAM、UTAUT、TPB、SERVQUAL、ACSI、JD-R) を網羅する約100のオープンアクセスPLS-
SEM論文。各エントリは、タイトル、著者リスト、年、DOI、および出版社ページに表示される抄録です。ま
なく、査読者が論文を自分で見つけるために必要なメタデータのみです。

ライブラリは、プロジェクトと同じデータベースに保存され、**意味的 ベクトル検索**を介してクエリされます：
多言語埋め込みモデルであなたの質問を埋め込み、コサイン類似度で最も近い5つの論文抄録を見つけ、それ
に渡します。次にモデルは、括弧付きロールスラグ（例：**[henseler-2015-hmt]**）を使用して引用し、フロ
ピルチップに置き換えます。

チップがグレー/フラット（クリック不可）に見える場合は、アシスタントがライブラリにまだないロールを
- キュレーション期間外の古い論文か、時折、幻覚です。グレーのチップは、参照を手動でダブルチェックす

11.9 クォータとプライバシー

クォータ。 ベータ中はユーザーあたり月100ターン。解釈的ターン（チャット、モデルデザイナー、レポート
（月100ヒント取得）に別々に適用されます。ターンは繰り越されません。

プライバシー。 Companionは、プロジェクト構造と集計（行数、列統計、 R^2 、パス係数）を読み取り、実際
取りません。すべての処理はモデルプロバイダーとの契約データ保護条項の下で実行され、EUでホストされ、
の訓練に使用されることはありません。

11.10 オフにする

Account → AI Companion → トグルオフは、アプリ全体のすべてのAIサーフェイスを無効にします：ドロワ
折りたたまれ、デザイナーとレポートタブはまだ存在しますが、生成ボタンは「有効化されていません」ヒ
保存された会話は保持されます（何も削除されません）。後で再有効化すると、チャット履歴は正確に離れ

12 公開サーベイ

OpenPLSは、あなたのアンケートを公開URLでホストし、匿名回答を収集し、それらをプロジェクトにデー
ます。通常のPLS-SEMワークフローには、サードパーティのサーベイ ツールは必要ありません。

典型的なループ：

Figure 45 アンケートビルダー・パネル。左：LVとその項目（並び替えるためにドラッグ、削除するために×をクリック）。

1. Modelタブで項目バッテリーを**構築**（手動、またはAIアンケート デザイナーを使用 - 前章を参照）。
2. アンケートを公開/`q/{slug}` URLに**公開**。
3. URLを回答者と**共有**。新しい回答は、ほぼリアルタイムでビルダーにランドします。
4. 蓄積された回答をワンクリックでデータセットとして**インポート**。
5. 新鮮なデータセットでモデルを**計算**。

この章では各ステップを解説します。

12.1 アンケートの構築

プロジェクトの**Model**タブを開き、次に**Form**サブビューを開きます。LVにまだ指標がない場合、パネルはAIアンケートデザイナー（第12章参照）を使用するか、手動で項目を追加します。各項目は、将来の回答CSV項目ごとのフィールド：

- **Wording**：回答者が見る文。逆コーディングされた項目は**R** チップを持ちます。
- **Item ID**：自動生成（例：**TRUST1**、**SAT2**）、エクスポートされるデータセットで列名として使用されます。
- **Reverse coded**：項目の極性が反転している場合はトグルをフリップします（回答者は精神的に否定時に自動的に適用されます）。
- **LV binding**：親のLVブロックから継承。項目をブロック間でドラッグして再割り当てします。

グローバルフィールド（右カラム）：

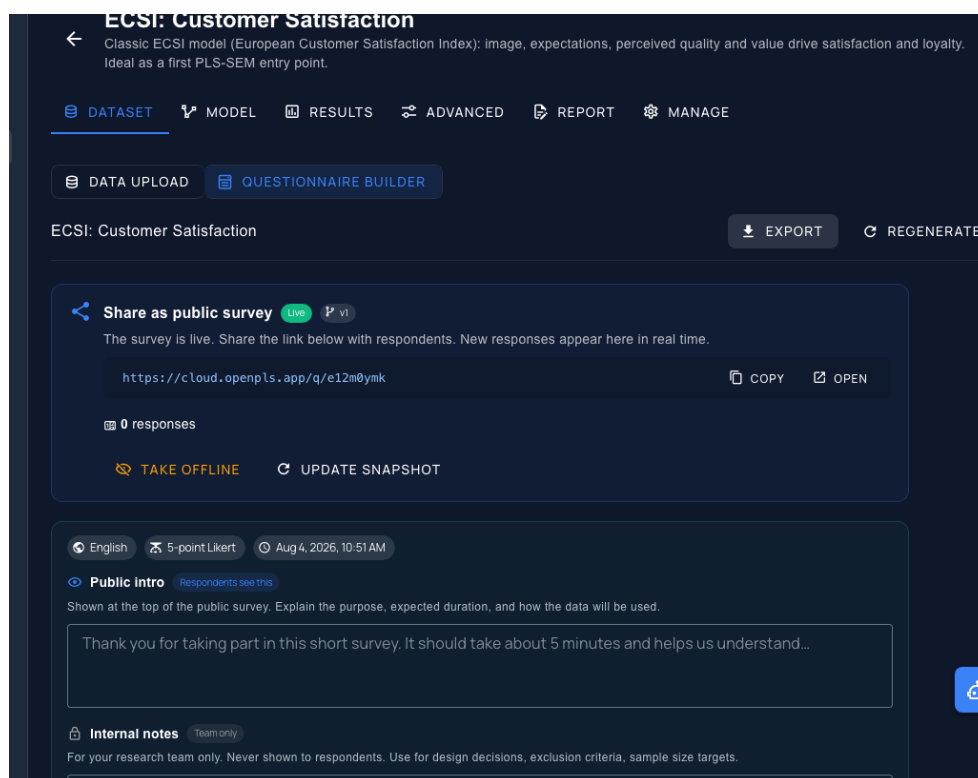


Figure 46 公開されたサーベिकード。URLがクリップボードにコピーで表示され、ライブ回答カウンタ、3つのアクション（Unpublish / Publish as new version）、およびバージョンチップ。

- **Response scale**：5点または7点Likert。すべてのLikertタイプ項目に適用されます。オープンエンドオプションを保持します。
- **Audience language**：回答者に表示される言語（英語、ドイツ語、スペイン語、フランス語、イタリア語、中国語）。項目の文言は書いた言語のままです。サーベイクローム（ボタン、進行状況、感謝ページ）もこの言語で表示されます。
- **Demographics**：6つの組み込みオプションフィールド（年齢、性別、国、教育、言語、職業）から0-100%の範囲で選択された人口統計学データをエクスポートされるデータセットの列になります。
- **Public intro**：回答者が最初の質問の上に表示する段落。内部ノート（公開ページには表示されない）

12.2 公開

パネルの**Publish**セクションは、サーベ이를ライブに切り替えます。**Publish**をクリック：OpenPLSはランダムなアンケートの公開スナップショットを回答コレクションに書き込み、URLを返します：

https://cloud.openpls.app/q/f3a8k29b

URLを持つ人なら誰でも回答できます。アカウントは不要です - 匿名性がデフォルトです。公開ページには、モバイルとデスクトップの両方で表示され、スマートフォンとデスクトップのためにレスポンスにフォーマットされます。

Previewは、新しいタブでサーベいを開き、回答者として通り抜けることができます（プレビューモードで）。

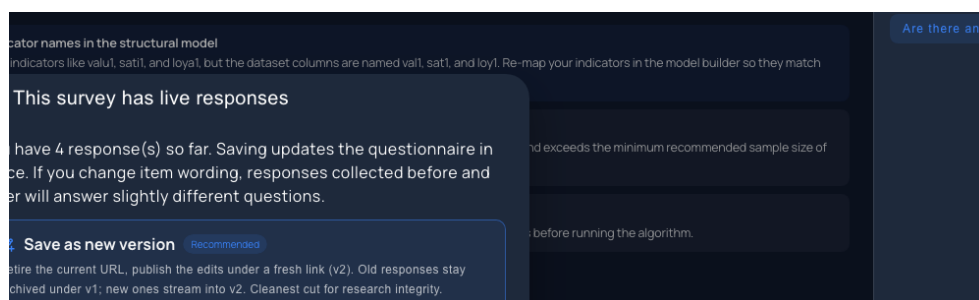


Figure 47 公開されたサーベイに回答がある場合の保存警告ダイアログ。3つのパス、それぞれ具体的な結果が明確化

12.2.1 バージョンスナップショット

回答が入り始めると、アンケートを変更するとデータ整合性のジレンマが生じます：途中で項目の名前を変更すると、蓄積された回答は矛盾します。OpenPLSは、既存の回答があるサーベイへの変更を保存するときに、パスを

- **Publish as new version** (推奨)。現在のURLをリタイアし、新しいスラグ (/q/...) を作成し、カウ
- **Download responses, then save in place.** 同じURL、ですが変更前のバッチのCSVアーカイブを先
- **Save in place.** 同じURL。新旧の回答が混在します。誤字修正のみに使用してください。

リタイアされたスラグはオンラインのままですが、新しい回答の受付を停止します - 回答者は「もう回答を受

12.3 公開回答者ビュー

回答者は、進行バー付きのクリーンな単一カラムのフォームを見ます。項目はLVごとにグループ化され、認知

知っておく価値のある設計判断：

- **言語切り替え。** 回答者は、設定した対象言語とは独立して、8つのサポート対象言語を切り替えできま
- **ブラウザごとの1回応答ガード。** 送信されると、ブラウザのローカルストレージ内の小さなフラグが、
- **感謝ページ。** Submit後、回答者は短い謝辞を見ます。アカウント 作成プロンプトはなく、マーケティング
- **モバイルファースト。** フォームは約320pxのビューポートまで機能します。項目カードはスタックし、

12.4 回答の到着を監視する

ビルダーの公開カードは、現在の回答数をほぼリアルタイムで表示します（各送信の数秒以内に更新）。カウ

ECSI: Customer Satisfaction

About you

Age *
e.g. 34

Gender *
—

Image
Rate each statement on a 5-point scale.

The organization has a very positive reputation in the market.

1 2 3 4 5
← Strongly disagree Strongly agree →

I consider this organization to be stable and trustworthy.

1 2 3 4 5
← Strongly disagree Strongly agree →

This organization stands for quality and customer focus.

1 2 3 4 5
← Strongly disagree Strongly agree →

The organization contributes positively to the community.

1 2 3 4 5
← Strongly disagree Strongly agree →

Overall, this organization has a poor public image.

1 2 3 4 5
← Strongly disagree Strongly agree →

Expectations
Rate each statement on a 5-point scale.

I expected the products and services to be highly reliable.

1 2 3 4 5
← Strongly disagree Strongly agree →

I anticipated receiving personalized attention from the staff.

1 2 3 4 5
← Strongly disagree Strongly agree →

I expected the overall experience to meet my high standards.

1 2 3 4 5
← Strongly disagree Strongly agree →

I anticipated encountering numerous problems with the service.

1 2 3 4 5
← Strongly disagree Strongly agree →

Figure 48 デスクトップでレンダリングされた公開サーベイページ。右上に言語切り替え、進行バー、ラジオボタン付 / Nextナビゲーション、および最終Submitアクション。

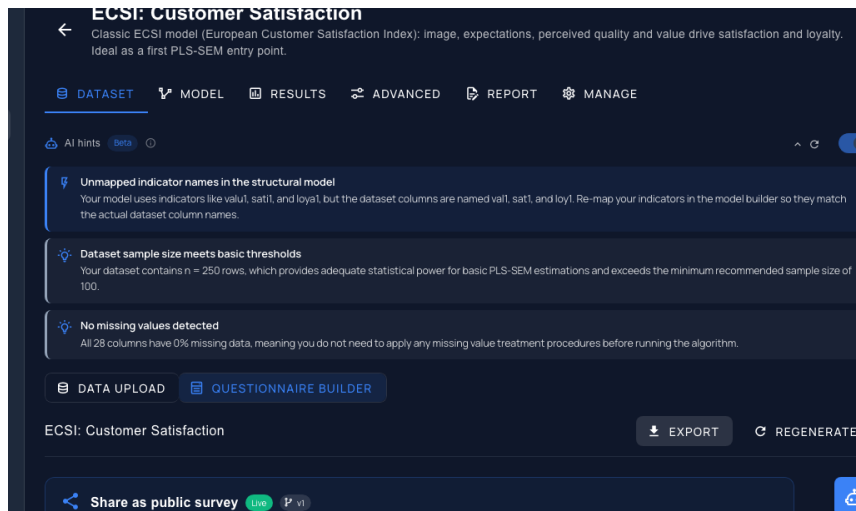


Figure 49 回答カウンタと最新リスト。カウンタはライブで更新されます。最新リストにはsubmitted_atと言語旗が

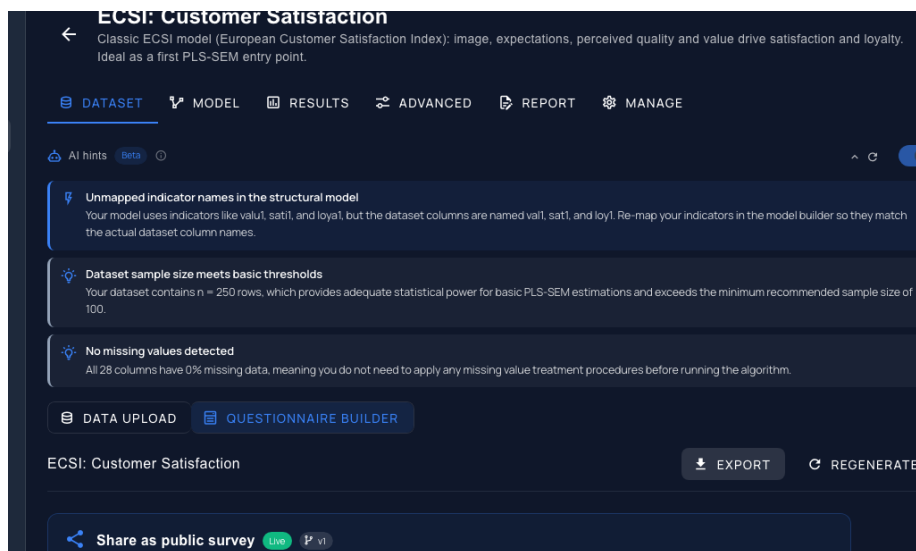


Figure 50 公開カードのimport-as-datasetボタン。確認ダイアログには、項目列、人口統計列、サンプルサイズ、およびdatasetをクリックして書き込みます。

12.5 回答をデータセットとしてインポート

モデルを計算するのに十分な回答（典型的なPLS-SEM研究では、探索的作業に少なくとも100、出版品質の研究に少なくとも500）の**Import as dataset**をクリックします。

OpenPLSはプロジェクト内に新鮮なデータセットを作成します。列レイアウト：

- **item_id列**：サーベイ項目ごとに1つ、定義した**TRUST1**、**TRUST2**、…項目IDを使用します。セル値は整数（1.5または1.7）です。逆コーディングされた項目は、下流のコードが覚えておく必要がないように、
- **人口統計列**：有効にした人口統計フィールドごとに1つ（**age**、**gender**、**country**、…）。フィールドタプルは整数。
- **submitted_at**：回答が送信された時のISO 8601タイムスタンプ、時間フィルタや波分析に便利です。
- **language**：回答者が使用した言語、MICOM/MGAクロスランゲージ比較に便利です。

Dataタブを開きます。新しいデータセットはReadyです。通常通りモデルを計算します。後で新しいバージョンをインポートすると**別の**データセットが書き込まれます - 古いものはアンケート変更前後の推定を比較できるよ

12.6 生のCSVをダウンロード

代わりに回答を外部ツール（R、Stata、SPSS、Python）に持ち込みたい場合は、公開カードの**Download responses (CSV)**をクリックします。CSVには、インポートされたデータセットと同じ列があります。各行は1つの送信です。空のセルは、回答者がその任意フィールドをスキップしたことを意味します。

ダウンロードは、完了した送信のみをカウントします。部分的な回答（Submit前に回答者がタブを閉じた）

12.7 公開解除

UnpublishはURLをオフラインにします。既存の回答はビルダーでアクセス可能なまま残り、ダウンロード可能。新しい訪問者には「回答を受け付けていない」ページが表示されます。URLは解放されません - 同じアンケートで再度Publishをクリックすると、可能な場合は同じスラグが再利用されます。

注意：公開 → 収集 → 公開解除 → アンケート変更 → 再公開 → 収集すると、同じURLスラグに紐づけられた混在したデータは保存警告ダイアログは通常の編集フローでこれを防ぎますが、公開解除の後に編集、その後再公開はそれを無視し、アンケートが意味のある変更を受けたときは常に**Publish as new version**を優先してください。

12.8 制限と規約

- ・ **サーベイごとの回答制限**：ベータ中はハードキャップなし。現実的な柔軟な上限は、ライブカウントあたりサーベイあたり数千です。10,000以上の回答の場合は、複数のサーベイに分割するか、外部パートナーに依頼してください。
- ・ **回答保持**：親のプロジェクトが存在する限り無期限。プロジェクトを削除すると回答もカスケードして削除されます。
- ・ **匿名性**：回答者が入力するもののみが保存されます。IPアドレス、User-Agent、およびその他の識別情報は保存されません。識別可能な回答が必要な場合（例：パネル調査の場合）、サーベイ項目として回答者IDフィールドを自己入力してください。

13 付録

13.1 用語集

AVE：Average Variance Extracted（平均分散抽出）。反映的LVの二乗指標負荷量の平均。0.5以上 = LVが誤差よりも指標の分散を多く説明する。

BIC：Bayesian Information Criterion。追加パラメータにペナルティを課すモデル適合度指標。低いほど良い。モデル比較のみ比較可能。

Bootstrap：分析的分布がない統計量の標準誤差、p値、および信頼区間を導出するための復元抽出リサンプリング。

Composite reliability (ρ_c , ρ_{θ})：PLS-SEMにおけるモダンな信頼性のデフォルト。0.7以上で許容可能と見做す。

CMB：Common Method Bias（コモンメソッドバイアス）。測定対象の構成概念ではなく、測定機器によって生じるバイアス。Lindell-Whitneyマーカーまたはハーマンの単一因子検定で診断される。

CVPAT : Cross-Validated Predictive Ability Test (交差検証済み 予測能力検定)。PLSのアウト・オブ・サン (指標平均または線形モデル) と比較する。

Endogeneity (内生性) : 予測変数が誤差項と相関している。OLSの仮定に違反する。PLSではガウシアン補正される。

Endogenous LV (内生的LV) : 少なくとも1つの入力パスを持つ 構成概念。外生的と対照的。

Exogenous LV (外生的LV) : 出力パスのみを持つ構成概念。その分散はモデルによって説明されない。

FIMIX-PLS : Finite-Mixture PLS。観測されない異質性を疑う場合に、潜在クラスを発見する。

Formative (形成的) (Mode B) : 指標がLVを引き起こす測定モデル (所得 + 学歴 + 職業 → SES)。

Fornell-Larcker : 古典的な弁別妥当性検定 : すべてのペアA, Bについて $\sqrt{AVE(A)} > \text{相関}(A, B)$ 。

GoF : Goodness-of-Fit (適合度)。 $\sqrt{(\text{mean}(\text{communality}) \times \text{mean}(R^2))}$ 。全体的なモデル品質の代理値。

HTMT : Heterotrait-Monotrait比。モダンな弁別妥当性検定。0.85 (保守的) または0.90 (リベラル) 以上しすぎていることを示唆する。

HOC : Higher-Order Construct (高次構成概念)。複数の一次LVから構成される構成概念 (例 : Brand Experience = Sensory + Affective + Intellectual + Behavioral)。

Indicator / Manifest Variable (MV) (指標/観測変数) : 潜在変数を測定する観測データセット列。

Inner model (内部モデル) : LV間の構造パス。外部モデルと対照的。

IPMA : Importance-Performance Map Analysis (重要度・パフォーマンス・マップ分析)。ターゲットLVの低いパフォーマンスを組み合わせるもの (最大の改善レバー) を識別する。

Latent variable (LV) (潜在変数) : 指標を介して間接的に測定される観測されない構成概念。

Loading (負荷量) : 反映的測定モデルにおける指標とそのLVの間の相関。

Measurement model (測定モデル) : LVとその指標の間の矢印。反映的 (Mode A) または形成的 (Mode B)。

MGA : Multi-Group Analysis (多群分析)。パス係数がグループ間で異なるかどうかを検定する。

MICOM : Measurement Invariance of Composite Models (合成モデルの測定不変性)。グループ間MGA/m

Mode A : 反映的測定 (LV → 指標)。

Mode B : 形成的測定 (指標 → LV)。

Moderation (モデレーション) : XのYへの効果が第3の変数Zに依存する。相互作用項X × Zを介して検定される。

Outer model (外部モデル) : LVと指標の間の矢印。内部モデルと対照的。

Path coefficient (β) (パス係数) : 内部モデルの矢印の標準化された強さ。OLS回帰 β のように解釈する。

PLSc : Consistent PLS (一貫性のあるPLS)。構成概念が合成ではなく真の共通因子である場合の減衰バイ

PLSpredict : k分割交差検証を介したアウト・オブ・サンプル予測評価。

Q² : Stone-Geisser交差検証済み冗長性。0以上 = 予測的関連性。

Q²_predict : k分割CVを使用したQ²のPLSpredict変種。

Reflective (反動的) (Mode A) : LVがその指標を引き起こす。構成概念を変更するとすべての指標が一掃

R² : 内生的LVの分散のうち、その先行変数によって説明されるもの。イン・サンプル。

SRMR : Standardized Root Mean Square Residual (標準化ルート 平均二乗残差)。0.08未満で良好な適合

Structural model (構造モデル) : 内部モデルと同じ。

t-statistic : パス推定値をそのブートストラップ標準誤差で割ったもの。約1.96以上で $\alpha=0.05$ で有意。

VIF : Variance Inflation Factor (分散拡大係数)。5未満で許容可能な共線性、3未満でより厳しい。形式的に VIF) と各 内生的ブロックの予測LV (inner VIF) の両方に適用される。

13.2 キーボードショートカット

Editor

- Cmd+Z / Ctrl+Z : undo
- Cmd+Shift+Z / Ctrl+Y : redo
- 選択されたLV上のDeleteまたはBackspace : LVとそのパスを削除
- エッジ上のダブルクリック : パスを削除

Editorドラッグ操作

- LVソースハンドル (青いドット、右側) からLVターゲットハンドル (緑のドット、左側) へドラッグ :
- 右側のサイドバーから指標チップをLVの円上にドラッグ : その指標を そのLVに割り当てる

アプリ全体

- Cmd+K / Ctrl+K : 将来 : コマンドパレット (ロードマップ)

13.3 参考文献

Bakker, A. B., & Demerouti, E. (2017). Job demands-resources theory: Taking stock and looking forward. *Journal of Occupational Health Psychology*, 22(3), 273-285.

Brakus, J. J., Schmitt, B. H., & Zarantonello, L. (2009). Brand experience: What is it? How is it measured? Does it affect loyalty? *Journal of Marketing*, 73(3), 52-68.

Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.

Dijkstra, T. K., & Henseler, J. (2015). Consistent partial least squares path modeling. *MIS Quarterly*, 39(2), 297-316.

Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2022). *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*. 3rd ed. Sage.

Hair, J. F., Sarstedt, M., Ringle, C. M., & Gudergan, S. P. (2018). *Advanced Issues in Partial Least*

Squares Structural Equation Modeling. Sage.

Henseler, J. (2021). *Composite-Based Structural Equation Modeling: Analyzing Latent and Emergent Variables*. Guilford Press.

Henseler, J., & Chin, W. W. (2010). A comparison of approaches for the analysis of interaction effects between latent variables using partial least squares path modeling. *Structural Equation Modeling*, 17(1), 82-109.

Henseler, J., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2015). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 43(1), 115-135.

Hult, G. T. M., Hair, J. F., Proksch, D., Sarstedt, M., Pinkwart, A., & Ringle, C. M. (2018). Addressing endogeneity in international marketing applications of partial least squares structural equation modeling. *Journal of International Marketing*, 26(3), 1-21.

Lindell, M. K., & Whitney, D. J. (2001). Accounting for common method variance in cross-sectional research designs. *Journal of Applied Psychology*, 86(1), 114-121.

Park, S., & Gupta, S. (2012). Handling endogenous regressors by joint estimation using copulas. *Marketing Science*, 31(4), 567-586.

Russett, B. M. (1964). Inequality and Instability: The Relation of Land Tenure to Politics. *World Politics*, 16(3), 442-454.

Sarstedt, M., Hair, J. F., Cheah, J.-H., Becker, J.-M., & Ringle, C. M. (2019). How to specify, estimate, and validate higher-order constructs in PLS-SEM. *Australasian Marketing Journal*, 27(3), 197-211.

Schuberth, F., Rademaker, M. E., & Henseler, J. (2023). Assessing the overall fit of composite models estimated by partial least squares path modeling. *European Journal of Marketing*, 57(6), 1678-1702.

Shmueli, G., Ray, S., Estrada, J. M. V., & Chatla, S. B. (2016). The elephant in the room: Predictive performance of PLS models. *Journal of Business Research*, 69(10), 4552-4564.

Tenenhaus, M., Vinzi, V. E., Chatelin, Y.-M., & Lauro, C. (2005). PLS path modeling. *Computational Statistics & Data Analysis*, 48(1), 159-205.

Venkatesh, V., Thong, J. Y., & Xu, X. (2012). Consumer acceptance and use of information technology: Extending the unified theory of acceptance and use of technology. *MIS Quarterly*, 36(1), 157-178.