

glmnetUI: glmnet (ラッソおよびエラスティックネット) パッケージのための対話型インターフェース

日本語訳。人工知能の支援を得て翻訳し、編集部が校閲した。英語版が正本である。

William Bert Craytor

第 1 巻第 1 号 · 2026 年夏号

発行日: 2026 年 7 月 1 日

DOI: [10.67330/ja8s2k39](https://doi.org/10.67330/ja8s2k39)

© 2026 William Bert Craytor. Published by Pacific Vista Net.

本論文はオープンアクセス論文であり、[クリエイティブ・コモンズ表示 4.0 国際ライセンス \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) の条件に従って配布される。

要旨. glmnetUI は、R glmnet パッケージのためのグラフィカルユーザインターフェース (graphical user interface) である。glmnet は、ラッソ、リッジ、エラスティックネットの罰則によって正則化された一般化線形モデルを当てはめる。glmnetUI は、一般的な予測モデリング、不動産の鑑定評価、市場地域分析という三つの用途モードを提供し、データの取り込み、モデルの構成、交差検証による当てはめ、係数経路、そしてダウンロードできるレポートに至るまで利用者を導く。本論文は、glmnetUI のデータ形式要件、モデリングの作業手順、出力画面、および全機能のリファレンスを文書化する。

キーワード: ラッソ, リッジ回帰, エラスティックネット, 正則化回帰, glmnet, R, グラフィカルユーザインターフェース, 不動産評価

発行者注記 (2026 年 7 月): 印刷直前に、glmnetUI は earthUI (バージョン 0.11.0 以降) へ統合され、ここで解説するエラスティックネットの作業手順は、MARS および GAM の作業手順とともに earthUI が提供するようになった。glmnetUI は最終リリース版 (0.5.0) の形で <https://github.com/wcraytor/glmnetUI> において引き続き入手可能であり、今後の開発は earthUI において継続される。本論文はリリースされた状態の glmnetUI を対象としている。

目次

1	序論	3
1.1	沿革と背景	3
1.1.1	ラッソ	3
1.1.2	リッジ回帰とエラスティックネット	4
1.1.3	glmnet パッケージ	4
1.1.4	MARS (earth) および GAM (mgcv) との比較	4
1.1.5	推奨される作業手順	5
1.2	glmnetUI とは何か	6
1.3	三つの用途モード	6
1.4	不動産に固有の機能	6
1.5	使い始める	7
2	MLS 入力データの要件	8
2.1	ファイル形式と構造	8
2.2	鑑定評価モードで必要な列	8
2.3	特殊列の命名規約	9
2.4	データの品質と完全性	9
2.5	対象行の配置	9

3 一般用途モード	11
3.1 概観	11
3.1.1 第 1 行を飛ばす	11
3.1.2 用途ごとの設定	11
3.2 サイドバーの作業手順	11
3.3 プロジェクト	12
3.4 earthUI からの取り込み (任意)	12
3.5 主パネルのタブ	13
3.6 設定の保持	13
3.7 ダークモード	14
3.8 ロケールと地域の設定	14
3.8.1 既定値の保存	14
4 鑑定評価モード	15
4.1 対象行の取扱い	15
4.2 基準日と経過日数	15
4.3 特殊列の指定	15
4.4 RCA 補正の概観	15
5 市場地域分析モード	16
5.1 鑑定評価モードとの相違	16
5.2 市場モードを用いる場面	16
6 変数の選択	17
6.1 目的変数	17
6.2 予測変数の表	17
6.3 データ型の検出と上書き	17
6.4 期待される符号とその強制	17
6.5 特殊列型のリファレンス	18
7 パラメータの選択	19
7.1 Alpha (混合パラメータ)	19
7.2 Lambda の選択	19
7.3 Family	19
7.4 Standardize	20
7.5 符号制約	20
7.6 緩和ラッソ	20
7.7 乱数の種	20
7.8 交互作用行列	20
7.9 主効果からの遮断 (交互作用のみ)	21
7.10 上級パラメータ	21
7.11 設定の既定値	21
8 モデルの当てはめ	23
8.1 当てはめのボタン	23
8.2 当てはめの際に起こること	23
9 結果のタブ	24
9.1 Data Preview	24
9.2 Equation	24
9.3 Correlation	24
9.4 Summary	24

9.5	Coefficients	24
9.6	Variable Importance	25
9.7	Contributions	25
9.8	ANOVA	25
9.9	Diagnostics	25
9.10	Glmnet Output	26
9.11	Report	26
10	データのダウンロード	27
10.1	出力の列	27
10.2	CQA の評点	27
11	RCA の計算とダウンロード	28
11.1	RCA の対話窓を開く	28
11.2	CQA の評点の内挿	28
11.3	出力の列	28
12	取引事例比較表	29
12.1	取引事例の選択の対話窓	29
12.2	ブックの構成	29
12.3	シートの保護と残余の升目	29
13	レポートのダウンロード	30
13.1	二段階の Quarto の作業手順	30
13.2	レポートの形式	30
13.3	レポートの内容	30
14	earthUI との比較	32
14.1	主要な相違	32
14.2	共通する機能	32
14.3	どちらを用いるか	32
15	デモデータセット: Appraisal_1.csv	34
15.1	記述	34
15.2	列	34
15.3	推奨される手早い開始	34
16	システム要件と問題解決	36
16.1	対応するプラットフォーム	36
16.2	任意の依存関係	36
16.3	プラットフォームごとの注記	36
16.4	機能の穏やかな縮退	36
16.5	問題解決	36

1 序論

1.1 沿革と背景

1.1.1 ラッソ

ラッソ (Lasso, Least Absolute Shrinkage and Selection Operator) は、1996 年に Robert Tibshirani によって導入された。この名称はカウボーイの投げ縄 (lasso) ——拘束し、かつ選

択する縄——に意図的にかけたものである。Tibshirani がこの名を選んだのは、この手法が文字どおり係数を「投げ縄で捕らえ」、その絶対値を拘束し、一部を厳密にゼロへ引き寄せることによって、どの変数をモデルに残すかを選択するからである。

Tibshirani の着想は、最小二乗の目的関数に L_1 罰則（係数の絶対値の和）を加えることであった。リッジ回帰 (Hoerl & Kennard, 1970) の L_2 罰則が係数をゼロへ向けて縮小するもののゼロには到達しないのに対し、 L_1 罰則は多くの係数が厳密にゼロとなる疎な解を生む。これによりラッソは、正則化の手法であると同時に変数選択の手法ともなる。

1.1.2 リッジ回帰とエラスティックネット

リッジ回帰は、1970 年に Arthur Hoerl と Robert Kennard によって提案された。これは L_2 罰則（係数の二乗和）を加えるもので、すべての係数を比例的に縮小しつつ、すべての変数をモデルに残す。リッジは予測変数どうしが相関している場合（多重共線性）に有効であるが、モデルを単純化はしない。

エラスティックネットは、2005 年に Hui Zou と Trevor Hastie によって導入され、両方の罰則を結合する。混合パラメータ α がその配合を制御する。 $\alpha = 1$ は純粋なラッソ、 $\alpha = 0$ は純粋なリッジであり、その中間の値は両者の折衷を与える。エラスティックネットはラッソの限界を克服する。予測変数どうしが強く相関している場合、ラッソはそのうち一つを選んで残りを無視する傾向があるのに対し、エラスティックネットは相関する予測変数をまとめて扱う。

1.1.3 glmnet パッケージ

R パッケージ glmnet は、スタンフォード大学の Jerome Friedman、Trevor Hastie、Robert Tibshirani によって開発された。これは、きわめて効率的な座標降下アルゴリズムを用いて一般化線形モデルのエラスティックネット正則化を実装しており (Friedman, Hastie, and Tibshirani 2010)、その後 Cox 比例ハザードモデル (Simon et al. 2011) およびすべての一般化線形モデルの族 (Tay, Narasimhan, and Hastie 2023) へ拡張された。本パッケージは、ガウス型（線形）、二項型（ロジスティック）、ポアソン型、その他の GLM の族を扱う。

glmnet の主な機能は次のとおりである。

- ・ **正則化経路**: 一度の走査でラムダ値の格子全体にわたってモデルを当てはめる。各ラムダで別個に当てはめるよりもはるかに高速である。
- ・ **交差検証**: `cv.glmnet()` が k 分割交差検証によって最適な正則化の強さを自動的に選択する。
- ・ **係数の境界**: 個々の係数に上限と下限（符号制約）を設けることができる。
- ・ **緩和ラッソ**: 選択された変数について、罰則を弱めるか課さずに再推定し、偏りを減らす。

1.1.4 MARS (earth) および GAM (mgcv) との比較

earth アプリケーションとその二つの後処理モジュール (glmnet と mgcv) は、異なるモデリングエンジンを用いる。次の表に主要な相違点を要約する。

機能	glmnet (エラスティックネット)	earth (MARS)	mgcv (GAM)
モデルの型	線形 (正則化つき)	区分線形 (適応スプライン)	滑らかな非線形 (罰則つきスプライン)
非線形性	交互作用または基底展開を通じてのみ	データ駆動のノットをもつヒンジ関数によって自動的に	平滑化関数 (薄板、三次など) によって自動的に
変数選択	L_1 罰則 (ラッソ) により組み込み	GCV による枝刈りを伴う前進/後退の逐次選択により組み込み	二重罰則による縮小 (select=TRUE) で任意に
交互作用	対ごとの積 (解釈が難しい)	ヒンジに基づく積 (解釈可能、次数 3 まで)	テンソル積平滑化 (te(), ti())
解釈可能性	係数は線形の重みであり、個別に説明しやすい	g 関数が変数ごとの区分線形な部分効果を示す	滑らかな部分効果曲線であり、きわめて直観的
適する場面	高次元データ、変数選択、小標本	非線形性と交互作用の自動的な検出	滑らかな非線形の関係、柔軟なモデリング
RCA 補正	変数ごとの線形な補正	g 関数による区分線形な補正	部分効果による滑らかな補正
過適合の制御	交差検証されたラムダ	GCV に基づく枝刈り	REML / GCV による平滑化パラメータの推定

MARS (多変量適応回帰スプライン, Multivariate Adaptive Regression Splines) は、1991 年に Jerome Friedman によって導入された。ヒンジ関数 $\max(0, x - k)$ とそのノット位置をデータから適応的に選択することによって、区分線形なモデルを構築する。R の実装は Stephen Milborrow による **earth** パッケージである。MARS は、利用者が指定せずとも非線形の関係や交互作用を自動的に発見する点に優れている。その g 関数 (変数ごとにまとめた基底項) は、きわめて解釈しやすい部分効果曲線を提供する。

GAM (一般化加法モデル, Generalized Additive Models) は、Hastie と Tibshirani (1990) によって定式化された。Simon Wood による R の実装 **mgcv** は、REML または GCV による平滑度の自動選択を備えた罰則つき回帰スプラインを提供する。GAM は、可視化と説明が直観的に行える滑らかな部分効果曲線を生成する。**earthUI** がノット位置を **mgcvUI** へ書き出すと、**earth** 由来のノットが GAM の平滑化項の出発点となり、MARS の適応的なノット配置と GAM の滑らかな推定とが結合される。

1.1.5 推奨される作業手順

不動産の鑑定評価や、解釈可能で防御可能なモデルを要する類似の応用については、次のようにするとよい。

1. **earthUI から始める**。データの中の重要な変数、非線形の関係、交互作用を発見する。**earth** の自動的な基底選択と g 関数は、優れた初期の洞察を与える。
2. **mgcvUI で洗練する**。より滑らかな部分効果を望む場合に用いる。**earthUI** のノットを **mgcvUI** へ取り込めば、区分線形のモデルから平滑なモデルへ切れ目なく移行できる。
3. **glmnetUI を用いる**。積極的な変数選択 (ラッソ) が必要な場合、予測変数の個数が観測値の個数に近づくかそれを超える場合、あるいは防御可能性のために正則化を施した純粋に線形なモデルを望む場合に用いる。

1.2 glmnetUI とは何か

glmnetUI は、R glmnet パッケージのためのグラフィカルユーザインターフェースである。ローカルの Shiny アプリケーションとして動作し、ログインもサーバもアカウントも存在しない。R から起動し、データセット (CSV または Excel) を取り込み、モデルを構成して、対話的に当てはめを行う。

現行リリースの時点で、glmnetUI はもはや別個にインストールされるパッケージではない。エラスティックネットの後処理モジュール (Post Processing Module) として earthUI パッケージの内部に同梱されており、`earthUI::launch_glmnet()` で起動する。アプリケーション自体——および本論文で解説する事柄のすべて——は変わっておらず、異なるのはインストールと起動コマンドだけである。三つのルーチン (`earth`、`glmnet`、`mgcv`) は、一つのプロジェクトツリー、一つの設定データベース、そして支援基盤の一つの複製を共有する。

本アプリケーションは、データの取り込み、変数の構成、モデルの当てはめ、診断プロット、変数重要度、モデル方程式、そして Word、PDF、HTML 形式でダウンロードできるレポートに至る、完全な作業手順を提供する。

エラスティックネット回帰は、二つの正則化手法を結合する。

- リッジ回帰 ($\alpha = 0$) : すべての係数を比例的にゼロへ向けて縮小する。すべての変数が関連していると考える場合に適する。
- ラッソ回帰 ($\alpha = 1$) : 係数を厳密にゼロまで縮小でき、変数選択を自動的に行う。より単純で解釈しやすいモデルを生む。
- エラスティックネット ($0 < \alpha < 1$) : 両方の手法を配合したものである。予測変数どうしが相関している場合に有用である。

1.3 三つの用途モード

すべての glmnetUI プロジェクトは **Purpose** (用途) をもち、これはプロジェクトの作成時に選択する (第 1 節、*Project*)。作動中のプロジェクトの用途が、どのツールとインターフェース要素が現れるかを決定する。別のモードで作業するには、その用途をもつプロジェクトを作成するか開く。モードは三つである。

- **General** (一般) — あらゆる種類の母集団またはデータセットに対するエラスティックネット回帰。既定のモードである。領域固有の追加機能をもたない、完全な正則化回帰の作業手順を提供する。
- **For Appraisal** (鑑定評価用) — 不動産の鑑定評価に合わせたエラスティックネット回帰。対象不動産の取扱い、特殊列の指定、残差制約アプローチ (RCA, Residual Constraint Approach) など、単一不動産の評価に固有の機能を追加する。
- **Market Area Analysis** (市場地域分析) — 市場地域の研究に合わせたエラスティックネット回帰。画定された市場内の不動産群を分析するための機能を追加し、対象行を任意に除外できる。

三つのモードのいずれにおいても、中核のモデリングエンジンは同一であり、利用者は常にエラスティックネット (glmnet) モデルを当てはめている。用途の設定は、どの追加ツールとインターフェース要素が利用可能になるかを制御する。

1.4 不動産に固有の機能

For Appraisal または **Market Area Analysis** のいずれかを選択すると、glmnetUI は不動産分析のために設計されたいくつかの機能を有効にする。

- **特殊列の指定** — 各予測変数には、`contract_date`、`dom`、`concessions`、`latitude`、`longitude`、`living_area`、`lot_size`、`actual_age`、`effective_age`、`area`、`site_dimensions`、`display_only` といった特殊な役割を付与できる。これらの指定は、当てはめと出力において当該列がどのように扱われるかを制御する。

- **緯度と経度の丸め** — 緯度または経度として指定された列は、過適合を防ぐために自動的に小数点以下 3 桁に丸められる。
- **Sale Age 列** — ある列が `contract_date` として指定され、かつ基準日 (Effective Date) が与えられている場合、`glmnetUI` は `sale_age` 列 (売買日と基準日との間の日数) を計算し、これを予測変数として代置する。
- **RCA 計算 (鑑定評価モード専用)** — 鑑定評価モードでは、モデルを当てはめた後に `glmnetUI` が残差制約アプローチ (RCA) の出力を計算できる。これは取引事例ごとの補正、純補正／総補正の要約、および対象不動産の補正後売買価格を生成する。

ヒント: *General* 用途モードは、金融、科学、工学、不動産を問わず、あらゆるデータセットに対して機能する。鑑定評価モードと市場モードは、不動産の専門家のための便宜的な機能を加えるにすぎない。

1.5 使い始める

`glmnetUI` を利用するには、次のようにする。

1. R で **earthUI** をインストールする: `install.packages("earthUI")` — `glmnet` ルーチンはこれに含まれる。(開発版と任意の構成要素については、本号の `earthUI` 論文の “Installing earthUI and vProlog” を参照せよ。)
2. **アプリケーションを起動する**: R で `earthUI::launch_glmnet()` を実行する。アプリはポート 7879 でウェブブラウザ上に開く。ブラウザで `http://localhost:7879` に移動して直接アクセスすることもできる。アプリは最後に使用した用途モードを記憶し、自動的に復元する。
3. サイドバーの第 1 節で**プロジェクトを作成または開く**。プロジェクトは用途と作業地 (国、州、郡、市) およびその入出力フォルダを設定する。プロジェクトは共有の `regProj` ルートの下に保存され、姉妹アプリである `earthUI` および `mgcvUI` と共有される。異なる用途のプロジェクトを開くことが、モードを切り替える方法である。
4. 第 2 節で、作動中のプロジェクトの入力フォルダから CSV または Excel ファイルを選択して**データを取り込む**。当該フォルダにファイルを追加し、**Refresh** をクリックして一覧に表示させる。
5. **earthUI から取り込む (任意)** — 第 3 節では、`earthUI` の結果 `.rds` ファイルを取り込み、`earth` のヒンジ基底関数を `glmnet` の正則化とともに用いることができる。`earthUI` の結果がない場合はこの手順を飛ばす。
6. **変数を構成する** — 目的変数と予測変数を選び、データ型と期待される符号を設定し、特殊列の役割を割り当てる。
7. **glmnet のパラメータを設定する** — `alpha`、`lambda`、`family`、符号制約、交互作用、その他の選択肢を設定する。
8. **モデルを当てはめる** — “Fit Glmnet Model” をクリックし、主パネルで結果を確認する。
9. **書き出す** — 予測値を Excel としてダウンロードし、Quarto レポートを生成・変換し、または (鑑定評価モードでは) RCA 補正と取引事例比較表を計算する。

設定はブラウザのローカルストレージに自動的に保持され、同じ入力ファイルを読み込み直したときに復元される。

2 MLS 入力データの要件

不動産の鑑定評価および市場分析の作業手順においては、入力データは通常、複数不動産情報サービス (MLS, Multiple Listing Service) からの書き出しに由来する。本章では、想定されるファイル構造と、glmnetUI が利用できる列について述べる。

2.1 ファイル形式と構造

glmnetUI は CSV および Excel (.xlsx, .xls) のファイルを受け付ける。取り込みの際、列名は自動的に snake_case へ変換される。たとえば “Living SqFt” は living_sqft に、“Contract Date” は contract_date に、“Sale Price” は sale_price になる。この正規化により、作業手順の全体を通じて列の参照が一貫したものとなる。取り込み時に用いられる CSV の区切り文字と小数点記号は、ロケールの設定によって決まる（第 3 章 “Locale & Regional Settings” を参照）。

データファイルは、不動産ごとに 1 行、属性ごとに 1 列をもつ平坦な表でなければならない。ファイルの第 1 行は列見出しを含む必要がある。

2.2 鑑定評価モードで必要な列

glmnetUI は任意の列の組合せで動作するが、完全な鑑定評価の作業手順は次の列があると効果を発揮する。

列	特殊型	用途
Sale Price	(目的変数)	モデルの応答変数
Contract Date	contract_date	sale_age (基準日からの日数) の計算に用いる
Listing Date	listing_date	DOM の列がない場合、契約日と併せて DOM を計算するのに用いる
Days on Market	dom	市場滞留日数。書き出しに表示される
Concessions	concessions	売買時の譲歩。純売買価格 = 売買価格 - 譲歩
Living Area (SF)	living_area	平方フィート当たりの残差 (residual_sf, cqa_sf) を可能にする
Lot Size	lot_size	敷地面積の列
Site Dimensions	site_dimensions	敷地面積とまとめて扱われる
Latitude	latitude	小数点以下 3 桁に丸められる
Longitude	longitude	小数点以下 3 桁に丸められる
Area ID	area	市場地域／近隣地域の識別子
Actual Age	actual_age	不動産の実際の経過年数
Effective Age	effective_age	不動産の有効経過年数
Address	display_only	書き出しには表示され、モデルからは除外される

表計算ファイルの列名は外国語であってもよい。「特殊」な名称が英語であるのは、R のプログラムがそれらに特別な扱いを与えられるようにするためである。それ以外の場合、与えられた列名がそのまま回帰モデル、グラフ、そして鑑定評価を行うのであれば出力レポートに現れる。

すべての列が必須というわけではない。glmnetUI は適応的であり、ある列が存在しなければ、対応する機能が単に省かれるだけである。ただし、不動産の価格モデルにおいては、受け入れられる当てはまりを得るために、いくつかの列が強く推奨される。

1. **Sale Age** (経過日数) — 契約による売買の日と、鑑定評価または分析の基準日との間の日数である。複数年にわたる売買履歴を、とりわけ 5 年を超える期間について用いる場合、sale_age は売買価格の推定においてしばしば中心的な役割を果たす。

2. **Living Area** (居住面積) — “Living Sqft”、“GLA” (総居住面積) などの名称でも呼ばれる。これも売買価格の主要な決定要因である。
3. **Total Bath Count** (浴室数の合計) — フルバス、4 分の 1 バス、ハーフバス、4 分の 3 バスの合計数である。たとえばフルバス二つとハーフバス一つであれば 2.5 という値になる。
4. **Garage Bays** (車庫の台数) または **Garage Area** (車庫面積) — 車庫の駐車区画数、または車庫の平方フィート数である。
5. **Lot Size** (敷地面積) — 不動産の土地面積であり、通常は平方フィートまたはエーカーで表される。
6. **Longitude, Latitude** (経度・緯度)、そして利用可能であれば **Area ID** (地域識別子)。これらの位置に関する変数は、地理的な価格変動をモデルが説明するのを助ける。

2.3 特殊列の命名規約

glmnetUI は列を、その列名ではなく**特殊型の指定**によって識別する。MLS の書き出しにおいて列には任意の名前を付けてよい。重要なのは、変数構成の表 (第 6 章) で正しい特殊型を割り当てることである。

たとえば、利用する MLS は居住面積を “GLA”、“Living SqFt”、“liv_area”、“gross_living_area” のいずれかとして書き出すかもしれない。取り込み (このとき snake_case になる) の後、Special のドロップダウンでそれを `living_area` と指定するだけでよい。そうすれば glmnetUI は、元の名称がどうであれ、それを平方フィート当たりの残差の計算に用いる。

2.4 データの品質と完全性

- **欠測値 (NA):** いずれかの予測変数または目的変数の列に NA の値をもつ行は、当てはめの前に自動的に取り除かれる。
- **日付の列:** 一般的な日付形式に合致する文字型の列は、取り込み時に自動的に解析される。4 桁の年が検出されない場合には、2 桁の年の形式が優先される。
- **数値の列:** 売買価格、居住面積、敷地面積、譲歩などの項目は数値でなければならない。利用する MLS が通貨記号や桁区切りを伴って価格を書き出す場合 (たとえば “\$350,000” や “350.000,00”)、取り込みの前にこれらを整えておく必要があるかもしれない。
- **因子の列:** 文字型、TRUE/FALSE、および R の因子型の列は、自動的にカテゴリカルとして扱われる。回帰はそれらを因子としてしか扱えないからである。**数値の列** (たとえば数値の地域コードや様式コード) が因子になるのは、その **Factor** のチェックボックスに印を付けたときに限られる。glmnetUI は数値の取りうる範囲からカテゴリカルであることを推測することは決してないため、`bath_count` のような離散的な数値の予測変数は連続量のままとなる。Special の役割は因子とするか否かの判断とは独立である。

ヒント: 取り込みの後、予測変数の表の NA 列を確認せよ。欠測値の多い列は行が落とされる原因となりうる。NA の多い列を除外するか、取り込みの前にデータを整えることを検討せよ。

2.5 対象行の配置

Appraisal (鑑定評価) モードでは、**第 1 行が対象不動産でなければならない**。残りの行はすべて取引事例である。対象行はモデルの当てはめから除外される。当てはめの後も、モデルは対象行についての予測値を生成する。

Market Area Analysis (市場地域分析) モードでは、対象を第 1 行に置くことは任意である。

General（一般）モードでは、行に対する特別な扱いはなく、すべての行が等しく扱われる。

3 一般用途モード

3.1 概観

一般用途 (General Purpose) モードは、glmnetUI を起動したときの既定である。これは、不動産に限らずあらゆるデータセットに対して、完全なエラスティックネット回帰の作業手順を提供する。glmnetUI は、科学的なデータ、金融の分析、工学の研究、その他任意の回帰の問題に用いることができる。

General モードでは、インターフェースは不動産に固有の機能（特殊列、経過日数、座標の丸め、RCA）を省く。サイドバーは、変数の選択、パラメータの構成、モデルの当てはめ、書き出しに焦点を絞って簡素化される。

3.1.1 第 1 行を飛ばす

General または Market のプロジェクトを開くと、サイドバーの最上部に **Skip first row**（第 1 行を飛ばす）のチェックボックスが現れる。印を付けると、第 1 行はモデルの当てはめから除外される。これは、第 1 行がモデルに影響を与えるべきでない対象または参照の観測値を含む場合に有用である。Appraisal モードでは、第 1 行（対象不動産）は常に自動的に除外される。

3.1.2 用途ごとの設定

設定（予測変数の選択、モデルのパラメータ、交互作用）は、入力ファイルと用途モードの組合せごとに別々に保存される。General、Appraisal、Market の各モードを切り替えても、それぞれのモードの設定は独立に保たれる。

3.2 サイドバーの作業手順

サイドバーは番号付きの折りたたみ可能な節に整理されており、プロジェクトの選択からレポートの書き出しまで利用者を導く。ほとんどの節は作動中のプロジェクトを開いてはじめて現れ、いくつかはプロジェクトの用途に固有である。出力フォルダは作動中のプロジェクトから導かれるため、出力フォルダ用の独立した入力欄は存在しない。

1. Project (プロジェクト) — プロジェクトを作成または開く。プロジェクトは用途と作業地（国、州、郡、市）およびその入力フォルダ（<os>_in/）と出力フォルダを設定する。プロジェクトは共有の regProj ルート（既定では ~/regProj、環境変数 REGPROJ_ROOT で上書き可能）の下に保存され、姉妹アプリである earthUI および mgcvUI と共有されるため、三つすべてのモデルが並んで存在する。切り替えるには **Close Project** をクリックする。

2. Import Data (データの取り込み) — 作動中のプロジェクトの入力フォルダから CSV または Excel ファイルを選択する。Finder または Explorer でフォルダにファイルを追加し、**Refresh** をクリックして一覧に表示させる。複数のシートをもつ Excel ファイルの場合は、シートの選択欄が現れる。列名は自動的に snake_case へ変換される。

3. Import from earthUI (optional) (earthUI からの取り込み・任意) — earthUI の結果 .rds ファイルを取り込み、earth のヒンジ基底関数を glmnet のエラスティックネット正則化とともに用いる。参照ボタンは第 2 節のファイル選択欄と揃った意匠になっている。この手順は任意であり、取り込む earthUI の結果がなければ飛ばしてよい。

4. Variable Configuration (変数の構成) — 目的変数の選択欄、Include、Factor、Force のチェックボックスを備えた予測変数の表、および Sign のドロップダウン。Special 列（契約日、座標などを指定するためのもの）は Appraisal モードと Market モードにのみ現れる。詳細は第 6 章を参照せよ。

5. glmnet Call Parameters (glmnet 呼出しのパラメータ) — モデルの構成のすべて。alpha、lambda、family、standardize、符号制約、緩和ラッソ、乱数の種、交互作用行列、お

よび上級パラメータ (lambda.min.ratio、nlambd、CV の損失指標、収束の閾値、最大反復回数、切片)。完全なパラメータのリファレンスは第 7 章を参照せよ。

6. Fit Glmnet Model (glmnet モデルの当てはめ) — モデルを実行するボタンである。結果は右側のタブに現れる。

7. Download Output (出力のダウンロード) — 予測値、残差、CQA の評点、変数ごとの寄与を Excel ファイルとしてプロジェクトの出力フォルダへ書き出す。モデルを当てはめた後、すべての用途モードで利用できる。

8. Calculate RCA Adjustments & Download (RCA 補正の計算とダウンロード) — 取引事例ごとに変数別の RCA 補正を計算し、CQA によって対象の残差を内挿する。Appraisal モードと Market モードでのみ、当てはめの後に現れる。第 11 章を参照せよ。

9. Generate Sales Grid & Download (取引事例比較表の生成とダウンロード) — 中間段階の取引事例比較表を生成し、総補正率によって取引事例を順位付けする。Appraisal モードでのみ、RCA 補正を計算した後に現れる。第 12 章を参照せよ。

10. Generate Quarto Report (Quarto レポートの生成) — すべてのプロットと表を含む自己完結的な Quarto (.qmd) レポート一式を、プロジェクトの出力フォルダへ書き出す。モデルを当てはめた後に利用できる。

11. Convert Quarto Report (Quarto レポートの変換) — 生成された .qmd 一式を HTML、Word、または PDF へ描画する。PDF には LaTeX の導入が必要であり、検出されない場合は PDF の選択肢が隠される。第 13 章を参照せよ。

Market モードと General モードでは、鑑定評価専用の隠された手順が飛ばされ、二つのレポートの節はそれに応じて番号を付け直される。

3.3 プロジェクト

glmnetUI は作業を、共有の regProj ルートフォルダ (earthUI および mgcvUI が用いるのと同じツリー) の下の **プロジェクト** という単位で組織する。各プロジェクトは入力フォルダ (<os>_in) と、エンジンごとの出力フォルダ (たとえば <os>_out_glmnet) をもつ。

プロジェクトを作成するには、第 1 節で + New... をクリックし、次を与える。

- **Purpose** (用途) — General、Appraisal、Market Area のいずれか。
- **Location** (所在) — プロジェクトの政治的・行政的な階層。記入する階層の組は選んだ国によって異なるため、外国の命名慣行が自動的に支援される。米国のプロジェクトは州／郡／市を用い、フランスのものは地域圏／県／コミューンを、日本のものは都道府県／市区／地区を用いる、といった具合である。
- **Project Name** (プロジェクト名) — 短い名札であり、8 文字 (英字、数字、_、-) までに限られる。

アプリは入力された名前をそのまま用いるのではなく、所在のコードと作成の日時を前に付けて、一意で時刻印を伴うフォルダ名を組み立てる。その形式は <country>_<admin level codes>_<YYYYMMDD-HHMMSS>_<your name> であり、たとえば burl という名の米国のプロジェクトは us_ca_081_burlin_20260604-131500_burl となる。8 文字の制限は入力する部分にのみ適用される。時刻印の接頭辞が付くのは新たに作成されたプロジェクトだけであり、すでにディスク上にあるプロジェクトは元の名前を保ち、変わらず完全に利用できる。

3.4 earthUI からの取り込み (任意)

サイドバーの第 3 節 **Import from earthUI** では、earthUI の結果 .rds ファイルを取り込むことができる。これにより glmnetUI は、earth のヒンジ基底関数 (区分線形の項) を glmnet のエラスティックネット正則化とともに用いることができ、earth の自動的な非線形性の検出と、glmnet の変数選択および係数の制約とを結合できる。

earthUI の結果を取り込むと、glmnet の当てはめを駆動するのは Include のチェックボックスではなく earth モデルの予測変数となる。glmnet が earth の基底展開の上で当てはめを行うからである。変数構成の表はこれを明示する。Include と Type は固定され、earth モ

デルが用いなかった予測変数の行は無効化され、予測変数の組が earth モデルに由来する旨の注記が示される。**Force** と **Sign** は earth の予測変数について編集可能なままである。これらは当てはめの時点でお earth の基底に適用されるからである。

参照ボタンは第 2 節のファイル選択欄と揃った意匠になっている。この手順はまったくの任意であり、earthUI の結果ファイルがなければ第 3 節を飛ばして第 4 節へ進めばよい。

3.5 主パネルのタブ

当てはめの後、主パネルは次のタブを提供する。

タブ	内容
Data Preview	取り込んだデータの下見。鑑定評価モードでは、対象不動産と取引事例の二つの表に分かれる。
Equation	当てはめられたモデルの方程式を LaTeX / MathJax で表示し、ゼロでない各係数と交互作用項を示す。
Correlation	数値型の予測変数の相関のヒートマップ（当てはめの前でも利用できる）。
Summary	主要な指標 (R^2 、自由度調整済み R^2 、 GR^2 、 $CV R^2$ 、RMSE、MAE) と鑑定評価の指標 (COD、PRD、中央値比率)。
Coefficients	ゼロでない係数の表。符号違反の警告を伴う。
Variable Importance	予測変数の重要度 ($ \beta \times sd(x)$) の棒グラフと順位表。利用できる場合は対話的な plotly のホバー表示を伴う。
Contributions	変数ごとの部分効果のプロット。傾きの表示を伴う。数値型の予測変数には散布図と当てはめ線、因子には箱ひげ図、交互作用には 3 次元の曲面・散布図・ヒートマップ。
ANOVA	分散分解の表。変数ごとの平方和、モデル平方和に占める割合、係数。
Diagnostics	四つのプロット。係数経路、CV 誤差、実測値対予測値、残差対当てはめ値。
Glmnet Output	生のモデル出力。用いた乱数の種、モデルの表示、選択されたラムダ、lambda.min / 1se、gamma（緩和ラッソの場合）、および係数ベクトルの全体。
Report	レポートの構成と書き出しの入力欄。
RCA Adjustments	RCA 分析の結果（鑑定評価モードで、計算の後）。

3.6 設定の保持

glmnetUI は、入力ファイル名を鍵として、構成をブラウザのローカルストレージへ自動的に保存する。同じファイルを読み込み直すと、目的変数の選択、予測変数のチェックボックス、データ型、期待される符号、glmnet のパラメータ、交互作用行列といった設定がすべて復元される。最後に使用した用途モードも全体として保持され、アプリを再起動したときに復元される。三つの選択肢が用意されている。

- **Use last settings for input file** — この特定のファイルについて保存された設定を復元する
- **Use default settings** — 保存された全体の既定値を適用する
- **glmnet defaults** — 工場出荷時の既定値（alpha = 1、CV の lambda.1se、10 分割、gaussian、standardize は有効）に戻す

Save current as default のボタンは、現在の設定のすべてを全体の既定値として保存する。

3.7 ダークモード

右上隅の月／太陽のアイコンをクリックすると、明るい主題と暗い主題とを切り替えられる。主題の選好はローカルストレージに保存され、セッションをまたいで保持される。すべての UI 要素（表、プロット、カード、ボタン）が CSS 変数を介して選択された主題に適応する。

3.8 ロケールと地域の設定

glmnetUI は、国を基礎とするロケールの仕組みを通じて、数値と CSV の国際的な書式の慣行に対応する。タイトルバーの **Settings** のドロップダウンは、対応する 31 か国について **Country** と **Paper** の選択欄を提供する。各既定値は次を構成する。

- **CSV の区切り文字** — 米国・英国・日本ではコンマ (,)、コンマを小数点記号として用いる欧州の大部分ではセミコロン (;)。
- **小数点記号** — ピリオド (.) またはコンマ (,)。
- **桁区切り** — コンマ (米国・英国・日本)、ピリオド (ドイツ・イタリア・スペイン)、空白 (フィンランド・フランス・ポーランド・バルト三国・ウクライナ・ロシア)、またはアポストロフィ (スイス)。
- **用紙寸法** — Letter (米国・カナダ・メキシコ) または A4 (それ以外のすべて)。

3.8.1 既定値の保存

Save as my default をクリックすると、ロケールの選好が全体として保存される。これらの既定値は、どのデータファイルを読み込むかにかかわらず、今後のすべてのセッションに適用される。

ヒント: プロットの軸と傾きの表示における数値の書式は、ロケールに自動的に適応する。ドイツのロケールは桁区切りにピリオドを用い (200.000)、フィンランドは空白を (200 000)、スイスはアポストロフィを用いる (200'000)。通貨記号は表示されない。glmnetUI は通貨に依存しない。

4 鑑定評価モード

用途として **For Appraisal** を選択すると、glmnetUI は単一不動産の評価のために自らを構成する。第 3 章で述べた機能はすべて引き続き利用でき、本章では鑑定評価に固有の追加分のみを扱う。

4.1 対象行の取扱い

鑑定評価モードでは、データセットの第 1 行が対象不動産であり、残りの行はすべて取引事例である。入力ファイルはそれに従って整えておかなければならない（第 2 章を参照）。対象の売買価格は空欄のままでも、任意の値を入れてもよい。glmnetUI は当てはめの際、これを自動的に NA として扱う。

取り込みの後、Data Preview のタブは二つの部分に分かれる。**Subject Property**（第 1 行）と **Comparable Sales**（第 2 行以降）である。第 1 行は常にモデルの当てはめから除外される。当てはめの後も、モデルは対象行についての予測値を生成する。

4.2 基準日と経過日数

鑑定評価モードと市場モードでは、変数構成の節に **Effective Date**（基準日）の入力欄が現れる（既定は当日の日付である）。Special 列のドロップダウンで、ある列を `contract_date` と指定すると、glmnetUI は `sale_age` 列——各売買の契約日と基準日との間の整数の日数——を計算する。この列は予測変数として追加される。

基準日が変わると、`sale_age` は自動的に再計算される。

4.3 特殊列の指定

鑑定評価モードと市場モードでは、変数構成の表の各予測変数について **Special** のドロップダウンが現れる。特殊型とその効果の完全なリファレンスは第 6 章を参照せよ。

4.4 RCA 補正の概観

Calculate RCA Adjustments & Download のボタン（サイドバー第 8 節。Appraisal モードと Market モードで当てはめの後に表示される）は、対象に対する各取引事例の、市場から導かれた補正を計算する。RCA の作業手順の全体は第 11 章で述べる。

ヒント: 対象に与える *CQA* の評点は、残差の分布のどれだけを対象に帰属させるかを制御する。*5.00* の評点は、対象を取引事例の中央値の位置に置く。

5 市場地域分析モード

用途として **Market Area Analysis** を選択すると、glmnetUI は鑑定評価モードと同じ不動産固有の機能（特殊列、経過日数、座標の丸め）を提供するが、単一の対象を評価するのではなく、不動産の一群を分析することに向けられる。

5.1 鑑定評価モードとの相違

- 対象行の取扱いが柔軟である — 市場モードでは、第 1 行が自動的に対象不動産として扱われることはない。
- 取引事例比較表がない — “Calculate RCA Adjustments & Download” の手順（第 8 節）は市場モードでも利用できるが、取引事例比較表の手順（第 9 節）は鑑定評価専用である。

5.2 市場モードを用いる場面

市場地域分析モードは、次のような場合に適している。

- 価値の要因を理解するために、近隣地域または市場地域についての回帰モデルを構築する場合
- 平方フィート数、経過年数、敷地面積、位置といった変数が、不動産の一群にわたって売買価格にどのように影響するかを分析する場合
- 市況分析または近隣地域の画定のための裏づけを準備する場合
- 特殊列の機能（経過日数、座標の丸め）は用いたい、RCA 補正の作業手順は必要としないデータセットを扱う場合

ヒント: 市場モードは、特殊列の機能は用いたい、RCA 補正の作業手順は必要としない、一般的な不動産の回帰にも有用である。

6 変数の選択

サイドバーの第 4 節 **Variable Configuration** は、どの列がモデルに参加するか、またそれらがどのように扱われるかを選ぶ場所である。

6.1 目的変数

第 4 節の最上部にある **Target (response) variable** のドロップダウンは、データセットのすべての列を列挙する。応答変数として一つの列（たとえば売買価格）を選択する。目的変数の列は予測変数の一覧から自動的に除外される。

6.2 予測変数の表

目的変数の選択欄の下に、残りのすべての列を次の項目とともに列挙する表がある。

項目	説明
Variable	列名
Type	データ型のドロップダウン: numeric、integer、character、Date、POSIXct
Include	チェックボックス — この列を予測変数としてモデルに含める
Factor	チェックボックス — この変数をカテゴリカルな因子として扱う（モデル行列にダミー列を作る）
Force	チェックボックス — モデルに強制的に入れる（罰則係数 = 0 であり、ラッソによって落とされない）
Special	ドロップダウン（鑑定評価／市場モード専用） — 後掲の特殊列型のリファレンスを参照
Sign	期待される係数の符号: 正、負、いずれでもよい
NAs	欠測値の個数

6.3 データ型の検出と上書き

glmnetUI は取り込み時にデータ型を自動的に検出する。数値型、整数型、日付型の列が認識される。日付らしく見える（一般的な日付形式の型に合致する）文字型の列は **Date** に分類される。

Type のドロップダウンを変えれば、どの検出結果も上書きできる。型を変えると、その列がモデル行列においてどのように符号化されるかが変わる。

文字型、TRUE/FALSE、および R の因子型の列は、自動的にカテゴリカルとして扱われる。数値の列が因子になるのは、その **Factor** のチェックボックスに印を付けたときに限られる。glmnetUI は数値の取りうる範囲からカテゴリカルであることを推測することは決してないため、浴室数のような離散的な数値の予測変数は、こちらが指定しない限り連続量のままとなる。Factor の設定は localStorage を介して保持される。

6.4 期待される符号とその強制

各予測変数について、**Sign** のドロップダウンは、その係数が正、負、いずれの向きでもよい、のどれであると期待するかを指定する。当てはめ後は、次のようになる。

- 期待に反する符号をもつ係数は **Coefficients** の表で印が付けられる
- 符号の警告が **Summary** のタブに現れる

glmnet のパラメータ (第 7 章) で **Enforce Sign Constraints** のチェックボックスを有効にすると、モデルは期待される符号に合致する係数を生成するよう強制される。これは glmnet の `upper.limits` および `lower.limits` によって実装されている。

6.5 特殊列型のリファレンス

鑑定評価モードと市場モードでは、**Special** のドロップダウンが次の選択肢を提供する。

重み:

- `weight` — 観測値の重みの列 (すべてのモードで利用できる。一つだけ許される。重みが 0 の行は当てはめから除外される)

日付と時刻の型:

- `contract_date` — 基準日からの `sale_age` の自動計算を起動する
- `listing_date` — 市場滞留日数を計算する際の代替として用いる
- `dom` — 市場滞留日数の列を指し示す
- `sale_age` — 既存の経過日数の列を指定する。これにより、glmnetUI に `contract_date` から計算させるのではなく、任意の列を経過日数として用いることができる

金額の型:

- `concessions` — 売買時の譲歩 (売主の負担、買主への誘因など) を指し示す

取引の型:

- `sale_type` — 売買／取引の種別の列を指し示す

規模と位置の型:

- `latitude` — 値は自動的に小数点以下 3 桁に丸められる
- `longitude` — 緯度と同じ丸めの扱いを受ける
- `area` — 市場地域または近隣地域の識別子 (たとえば `area_id`、`neighborhood`、`market_area`)
- `living_area` — 平方フィート当たりの残差の計算 (`residual_sf` と `cqa_sf`) を可能にする
- `lot_size` — 敷地面積の列
- `site_dimensions` — 敷地面積とまとめて扱われる (たとえば “75x120”)

経過年数の型:

- `actual_age` — 不動産の実際の経過年数の列
- `effective_age` — 不動産の有効経過年数

表示の型:

- `display_only` — 当該列は Excel の書き出しには含まれるが、モデルの当てはめからは完全に除外される。住所の項目、MLS 番号、地番、その他の参照用のデータに用いる。複数の列にこの指定を与えることができる。

ヒント: `display_only` として指定された列はデータセットに残り、Excel の書き出しに現れるが、予測変数の表からは完全に除外される。識別子の列、住所、その他の参照用の項目に用いよ。

7 パラメータの選択

サイドバーの第 5 節 **glmnet Call Parameters** は、エラスティックネットモデルのすべての構成の選択肢へのアクセスを提供する。各パラメータには、説明の吹き出しを伴う青い補助アイコン (?) が付いている。

7.1 Alpha (混合パラメータ)

alpha のパラメータは正則化の種類を制御する。

alpha の値	種類	挙動
0	リッジ	すべての係数を比例的に縮小し、いずれもゼロにはしない
1	ラッソ	係数を厳密にゼロにできる (変数選択)
0 から 1	エラスティックネット	リッジとラッソの配合

alpha の選択方法は二つ用意されている。

- **Fixed** (固定) — スライダーで単一の alpha の値を設定する (既定: 1.0)
- **Grid Search** (格子探索) — 複数の alpha の値を試し、CV 誤差の最も小さいものを選ぶ。範囲と値の個数を構成する。

7.2 Lambda の選択

lambda は正則化の強さを制御する。

方法	説明
Cross-validation (交差検証)	推奨される。k 分割 CV を用いて多数の lambda の値を試す。
Manual (手動)	理由があるならば特定の lambda の値を入力する。

交差検証を用いる場合、lambda の選び方は二つある。

- **lambda.1se** (既定) — 最小値から 1 標準誤差の範囲内で最大の lambda である。より単純で、より強く正則化されたモデルを生む。鑑定評価の業務には推奨される。
- **lambda.min** — 交差検証誤差を最小にする lambda である。最もよく当てはまるが、より複雑になりうるモデルを生む。

Number of CV Folds のパラメータは、交差検証のためにデータをどのように分割するかを制御する (既定: 10 分割)。

7.3 Family

応答変数の分布族を選ぶ。

族	用いる場面
gaussian	連続な応答 (たとえば売買価格)。最も一般的。
binomial	二値の結果 (たとえば売却済／未売却)。
poisson	計数データ (たとえば売買の件数)。

7.4 Standardize

印を付けると（既定）、当てはめの前にすべての予測変数が平均 0、標準偏差 1 をもつよう尺度変換される。これにより、元の尺度がどうであれ罰則がすべての予測変数を等しく扱うことが保証される。係数は元の尺度に戻して返される。通常は有効のままにしておくべきである。

7.5 符号制約

Enforce Sign Constraints を有効にすると、係数は変数の表（第 6 章）で設定した期待される符号に合致するよう制約される。

- ・「正」の符号は係数を ≥ 0 に強制する
- ・「負」の符号は係数を ≤ 0 に強制する
- ・「いずれでもよい」に設定された変数は制約されない

これは `glmnet()` の `upper.limits` および `lower.limits` のパラメータによって実装されている。

7.6 緩和ラッソ

通常のラッソは、変数選択と係数の推定の双方に同じ罰則を用いるため、重要な係数をゼロへ向けて過度に縮小することがある。**緩和ラッソ**はこれらの段階を分ける。

1. まず、ラッソによって変数を選択する（どの係数が生き残るかを罰則が決める）
2. 次に、生き残った変数を、より弱い罰則で、あるいは罰則なしで再推定し、偏りの少ない推定値を得る

Gamma のスライダーは緩和の度合いを制御する。

Gamma	効果
0	完全に緩和（OLS による再推定であり、縮小はまったくない）
1	緩和なし（通常の <code>glmnet</code> と同じ）
中間	緩和された当てはめと罰則付きの当てはめを配合する

交差検証を用いると、`gamma` は最適な性能が得られるよう自動的に選ばれる。

7.7 乱数の種

無作為な整数があらかじめ入力された **Random seed** のテキスト入力欄は、交差検証の分割の割当てを再現可能にする。当てはめの前に `set.seed()` が呼ばれ、用いられた種は `Glmnet Output` のタブと当てはめの状態表示に示される。当てはめのたびに新しい種が自動生成される（R の乱数生成器ではなく、システムの時刻を用いる）。現在のファイルについて最後に用いられた 5 つの種は、容易に呼び戻せるようクリック可能なリンクとして示される。種の履歴は新しいファイルを読み込むと消去される。

7.8 交互作用行列

対話的な上三角の行列によって、どの変数の対に交互作用を許すかを制御できる。各升目にはチェックボックスがあり、印が付いていれば交互作用項 `x1:x2` がモデル行列に含まれる。

- ・ **Allow All** — すべての交互作用の対に印を付ける
- ・ **Clear All** — すべての対の印を外す（新しいファイルの既定はすべて印なしである）
- ・ **変数名をクリックする** — その変数に関するすべての交互作用を切り替える

交互作用の選択は入力ファイルごとにブラウザの localStorage へ保存され、同じファイルを読み込み直したときに復元される。

いずれかの交互作用が有効になっていると、書き出されるレポートに **Enabled Interactions** の行列（両軸に予測変数を並べ、 $x1:x2$ の積の項が含まれた箇所に印を付ける）が含まれる。これは横向きに描画され、earthUI の Allowed Interactions の行列と対応している。ただし、有効にした項であっても、ラッソがその係数をゼロへ縮小している場合がある点に注意せよ。

ヒント: 予測変数が多い場合、ラッソは不要な交互作用項を自動的にゼロにする。“Allow All” から始めてモデルに選ばせるのは、理にかなった進め方である。

警告

glmnet の交互作用を有効にすると、法廷や監査の場において解釈し説明することが難しい補正が生じうる。交互作用は慎重に用い、得られた補正が妥当であることを検証せよ。

7.9 主効果からの遮断（交互作用のみ）

交互作用行列の変数名を右クリックすると、その変数が主効果としてモデルに入るのを遮断できる。変数名の後に太字の “1” の印が現れる。遮断されると、次のようになる。

- ・ 当該変数は主たる式の項から取り除かれる
- ・ 当該変数は交互作用項 ($x1:x2$) にはなお現れうる
- ・ 再び右クリックすれば遮断を解除できる
- ・ この状態は入力ファイルごとに localStorage を介して保持される

典型的な用例は次のとおりである。不動産の規模に応じて増減すべき時点修正をモデル化する場合、sale_age を主効果から遮断し、living_area との交互作用においてのみ許す。こうすると、平坦な sale_age の係数の代わりに sale_age:living_area という交互作用項が生じ、時間による価格上昇率が住宅の規模によって変わるようになる。

7.10 上級パラメータ

glmnet Call Parameters の最下部にある折りたたみ可能な “Advanced” の節は、追加の設定を露出させる。これらは分別のある既定値を用いているが、法廷や監査のためにモデルの設定をすべて文書化できるよう、表示されている。

- ・ **Lambda Min Ratio** — 正則化経路における最小の lambda と最大の lambda との比。既定: 0.00001。小さなデータセット（観測値が 50 未満）では、より大きな値（たとえば 0.01）が性能を改善することがある。
- ・ **Number of Lambda Values** — 経路における lambda の値の個数。既定: 100。
- ・ **CV Loss Metric** — 交差検証の損失関数。MSE (gaussian の既定)、MAE (外れ値に頑健)、または Deviance。
- ・ **Convergence Threshold** — 座標降下法の収束の閾値。既定: $1e-07$ 。
- ・ **Max Iterations** — 座標降下法の最大反復回数。既定: 100,000。収束の警告が現れる場合は増やすこと。
- ・ **Fit Intercept** — 切片（定数）の項を含める。既定: 有効。切片は鑑定評価の RCA における「基礎価値」である。

7.11 設定の既定値

ファイルを読み込んだときにパラメータをどのように初期化するかを、三つの選択肢が制御する。

- **Use last settings for input file** — このファイルで前回用いたのとまったく同じ設定を復元する
- **Use default settings** — 保存された全体の既定値を適用する
- **glmnet defaults** — 工場出荷時の設定 ($\alpha = 1$ 、CV の λ_{1se} 、10 分割、gaussian、standardize は有効) に戻す

Save current as default をクリックすると、現在の設定のすべてが、今後のファイルのための全体の既定値として保存される。

8 モデルの当てはめ

8.1 当てはめのボタン

サイドバーの第 6 節には **Fit Glmnet Model** のボタンがある。これをクリックすると、現在の構成でモデルが実行される。

8.2 当てはめの際に起こること

Fit をクリックすると、glmnetUI は次を行う。

1. **データを準備する** — NA をもつ行を取り除き、(指定されていれば) 重みを適用し、(鑑定評価モードでは) 対象行を除外し、因子の変数をダミー列として符号化する。
2. **モデル行列を組み立てる** — 交互作用行列で許された交互作用項を含む計画行列を作る。
3. **制約を適用する** — 符号の強制が有効であれば、係数に `upper.limits` と `lower.limits` を設定する。
4. **交差検証を実行する** — CV が選択されていれば、`cv.glmnet()` を呼んで最適な `lambda` を求める。緩和ラッソが有効であれば、`cv.glmnet(..., relax = TRUE)` を呼ぶ。
5. **最終のモデルを当てはめる** — 当てはめられたモデル、係数、予測値、残差を保存する。
6. **すべての結果タブを更新する** — Summary、Coefficients、Equation、Variable Importance、Contributions、ANOVA、Diagnostics が埋められる。

Fit ボタンの下の状態表示は、観測値の個数、除外された行、選択された `lambda` を示す。

9 結果のタブ

9.1 Data Preview

取り込んだデータを対話的な DataTable として示す。鑑定評価モードと市場モードでは、下見は二つの表に分かれる。**Subject Property** (第 1 行) と **Comparable Sales** (第 2 行以降) である。

各升目は 1 行に保たれ、列幅で切り詰められるため、幅の広い自由記述の項目 (不動産の備考など) が行をページの下方へ引き伸ばすことはない。任意の升目をダブルクリックすると、切り詰められていない内容の全体を示す小窓が開く。

9.2 Equation

当てはめられたモデルの方程式を、MathJax を介して LaTeX で描画して表示する。ゼロでない係数のすべてを、適切な数学的書式で示す。

- 正の係数は + の符号を伴って示される
- 負の係数は - の符号を伴って示される
- 交互作用項は $x_1 \times x_2$ として表示される
- 数値は桁区切りと適切な小数桁で整形される

9.3 Correlation

数値型の予測変数のすべてと応答変数との間のピアソンの相関を示す、ヒートマップの行列である。データの取り込み直後から利用でき、モデルの当てはめを要しない。

- 色の階調: 青 (-1) → 白 (0) → 赤 (+1)
- 各升目に相関の値が印字される
- 文字と軸の大きさは変数の個数に応じて適応する
- 当てはめの前に多重共線性を見つけるのに有用である

9.4 Summary

モデルの当てはまりの統計量がカードとして表示される。

- R^2 — 説明された分散の割合
- $\text{Adj } R^2$ — 予測変数の個数について調整したもの
- GR^2 — 選択された lambda における glmnet の逸脱度比から求めた一般化 R^2
- $\text{CV } R^2$ — 交差検証の R^2 (CV を用いる場合)
- RMSE — 二乗平均平方根誤差
- MAE — 平均絶対誤差

鑑定評価モードと市場モードでは、次の追加のカードが示される。

- **Median Ratio** — (予測値/実測値) の中央値
- **COD** — 分散係数 (Coefficient of Dispersion。小さいほどよい)
- **PRD** — 価格関連格差 (Price-Related Differential)

訓練時の R^2 が CV の R^2 を 0.1 より大きく上回ると、**過適合**の警告が現れる。

カードの下には、便宜のため、符号の警告を伴う係数の表が Coefficients のタブと重ねて示される。

9.5 Coefficients

ゼロでないすべての係数の表であり、次を示す。

- 変数名

- 係数の値
- 期待される符号（変数の構成による）
- 係数の向きが期待に合致しない場合の符号の警告の印

9.6 Variable Importance

各予測変数についての標準化された係数の大きさ $|\beta| \times \text{sd}(x)$ であり、因子の変数についてはダミー列にわたって集約される。二つの表示様式がある。

- **対話的な plotly** (plotly パッケージが導入されている場合) : 正確な重要度、係数、相対的な百分率を示すホバーの吹き出しを伴う横棒グラフ。
- **静的な ggplot2** (代替) : 桁区切りで整形された軸の目盛を伴う横棒グラフ。

グラフの下では、DataTable が Variable、Importance、Coefficient、Relative % を示す。

9.7 Contributions

各予測変数がモデルの予測値に与える寄与を示す、変数ごとの部分効果のプロットである。ドロップダウンから変数を選ぶ。

数値型の予測変数の場合: 当該変数の x 値とその寄与 ($\beta \times x$) との散布図であり、赤い線分と傾きの表示を伴う。傾きの表示は単位当たりの限界効果 (たとえば +1,234.56/unit) を示し、緯度・経度のように値域の狭い変数については適応的な単位 (たとえば +0.12/0.001) を用いる。副題には切片 (基礎) の値が示される。

因子の変数の場合: 因子の水準ごとの寄与の値の分布を示す箱ひげ図である。

二変数の交互作用の場合: 三つの図が積み重ねて示される。すなわち、結合された寄与の 3 次元曲面プロット (利用できる場合は対話的な plotly、そうでなければ静的な persp())、寄与によって点を色分けした散布図、そして両変数の値域にわたる平均の寄与のヒートマップである。

9.8 ANOVA

各予測変数について次を示す分散分解の表である。

- **SS** — 平方和: $\sum (\text{contribution}_j - \overline{\text{contribution}})^2$
- **% of Model SS** — モデルの全平方和に占める百分率
- **Coefficient** — その予測変数についての支配的な係数

切片の行と TOTAL MODEL の行を含む。交互作用の項 (“:” を含むもの) は別の群として示される。

9.9 Diagnostics

大きな文字 (基準の大きさ 16pt)、15 個の軸目盛、桁区切りで整形された表示 (指数表記は用いない) を伴う、四つの診断プロットである。

1. **Coefficient Path** (係数経路) — $\log(\lambda)$ が増加するにつれてすべての係数がどのように変化するかを示す。線は変数によって色分けされる。正則化経路と変数選択を可視化するのに役立つ。
2. **CV Error** (CV 誤差) — $\log(\lambda)$ の関数としての交差検証誤差である。点は CV 誤差の平均を示し、誤差棒は ± 1 標準誤差を示す。破線の縦線が $\lambda_{\min}$ (青) と λ_{1se} (緑) を示す。
3. **Actual vs Predicted** (実測値対予測値) — 観測値と予測値の散布図である。点は 45 度の破線の基準線の周りに集まるはずである。散らばりが大きいほど予測の誤差が大きいことを示す。

4. **Residuals vs Fitted** (残差対当てはめ値) — 残差と当てはめ値の散布図である。ゼロの線 (破線) の周りに無作為な散らばりを示すはずである。何らかの型が見えるときは、モデルの定式化の誤り (たとえば非線形性、不等分散) が示唆される。

各プロットには、150 DPI で保存するための **Download PNG** のボタンが付いている。

9.10 Glmnet Output

生のモデル出力であり、用いた乱数の種、モデルの表示、選択された λ 、 $\lambda_{\min}$ / λ_{1se} 、 γ (緩和ラッソが有効な場合)、および係数ベクトルの全体を示す。

9.11 Report

レポートの項目 (鑑定評価者名、不動産の所在、レポートの日付、ファイル番号) を構成し、当該タブから直接 Word (.docx) または PDF へ書き出す。Quarto に基づくレポートの作業手順の全体 (HTML、Word、PDF) については第 13 章を参照せよ。

10 データのダウンロード

当てはめの後、**Download Output (Excel)** のボタン（サイドバー第 7 節。すべての用途モードで利用できる）は、予測値と診断情報を含む Excel ファイルをプロジェクトの出力フォルダへ書き出す。この節の見出しは、鑑定評価モードと市場モードでは “Download Estimated Sale Prices & Residuals”、General モードでは “Download Estimated Target Variable(s) & Residuals” と表示される。

10.1 出力の列

列	説明
est_<target>	モデルの予測値（たとえば est_sale_price）
residual	実測値 - 予測値
cqa	CQA (Condition-Quality-Appeal) の評点（0-10 の尺度）
residual_sf	残差／居住面積（living_area が指定されている場合）
cqa_sf	residual_sf による順位付けから計算した CQA
<var>_contribution	予測値に対する変数ごとの寄与
basis	切片の値（すべての行で同一）

正常に完了すると、ダウンロードのボタンに白いチェック印が現れる。

10.2 CQA の評点

CQA は、各行の残差を他のすべての残差に照らして 0-10 の尺度で順位付けする。

- **高い CQA（およそ 9-10）**：予測値よりはるかに高く売れた。状態・品質・訴求力が優れている可能性が高い
- **低い CQA（およそ 0-1）**：予測値よりはるかに低く売れた。状態が劣るか、困窮売買である可能性が高い
- **CQA がおよそ 5**：中央値に近い

鑑定評価モードと市場モードでは、living_area の列が指定されている場合、行は residual_sf の降順に並べられる。

11 RCA の計算とダウンロード

RCA（残差制約アプローチ, Residual Constraint Approach）の作業手順は、モデルを当てはめた後、**Appraisal** モードと **Market Area Analysis** モードで利用できる。これに続く取引事例比較表（第 12 章）は鑑定評価専用である。

11.1 RCA の対話窓を開く

サイドバー第 8 節の **Calculate RCA Adjustments & Download** のボタンをクリックし、次を選ぶ。

- **CQA** または **CQA per SF** の評点の種類。“CQA per SF” を選ぶと、対象の残差が居住面積によって尺度変換される。
- 対象の CQA の評点を入力する（0.00–9.99、既定は 5.00）

11.2 CQA の評点の内挿

1. 取引事例の CQA の評点と残差が並べ替えられる
2. 線形の内挿によって、入力した CQA の値が一つの残差へ写される
3. 対象の価値 = モデルの予測値 + 内挿された残差

11.3 出力の列

列	説明
subject_value	モデルの予測値 + 内挿された残差
<var>_adjustment	対象の寄与 – 取引事例の寄与
residual_adjustment	対象の残差 – 取引事例の残差
net_adjustments	すべての補正の和
gross_adjustments	補正の絶対値の和
adjusted_sale_price	取引事例の売買価格 + 純補正

計算が正常に済むと、ボタンに白いチェック印が現れる。

12 取引事例比較表

取引事例比較表は、RCA 補正を計算した後（手順 8）、**Appraisal** モードでのみ利用できる。これは、鑑定評価報告書に収めるのに適した、書式の整った Excel のブックを生成する。

12.1 取引事例の選択の対話窓

サイドバー第 9 節の **Generate Sales Grid & Download** のボタンをクリックすると、RCA の出力に含まれるすべての取引事例を列挙するモーダルの対話窓が開く。取引事例は二つの群に分けられる。

- **Recommended comps**（推奨される取引事例。あらかじめ印が付く）：総補正が売買価格の 25% 未満のものであり、経過日数の順（最も新しいものが先）に並ぶ。
- **Other comps**（その他の取引事例。既定では印が付かない）：残りの取引事例であり、経過日数の順に並ぶ。

最大 30 件の取引事例を選び、**Generate Sales Grid** をクリックしてブックを作成する。

12.2 ブックの構成

生成されるブックは最大 10 枚のシートを含み、各シートは 3 件の取引事例を並べて保持する。

- **見出しの行**: 対象と取引事例の所在、売買価格、売買日、市場滞留日数
- **まとめられた行**: 位置（緯度、経度、地域）、敷地の規模（敷地面積、敷地の寸法）、経過年数（実際の経過年数、有効経過年数）を、群の見出しと下位の項目とともに示す
- **モデル変数の行**: ゼロでないモデルの係数ごとに 1 行を設け、対象の寄与、取引事例の寄与、補正率を示す
- **残余の特性の行**: モデルが捉えていない特性（たとえば状態、品質、眺望）について鑑定評価者が入力するための、空欄で施錠されていない升目
- **要約の行**: 純補正率、総補正率、補正後売買価格を、Excel の生きた数式とともに示す

12.3 シートの保護と残余の升目

各シートは誤った編集を防ぐためにパスワードで保護されるが、残余の特性の値の升目は明示的に施錠が解かれている。これにより、数式によって駆動される補正の計算を保ちながら、鑑定評価者はモデルに含まれない特性の値を入力できる。

13 レポートのダウンロード

13.1 二段階の Quarto の作業手順

サイドバーからのレポートの書き出しは、二段階の Quarto の作業手順である。

1. **Generate Quarto Report** (サイドバー第 10 節) — 自己完結的な Quarto の一式 (.qmd の原稿に加えてプロット、report_data.rds、reference.docx) を、プロジェクトの glmnet 出力フォルダへ書き出す。
2. **Convert Quarto Report** (サイドバー第 11 節) — .qmd ファイルを、選んだ出力形式へ描画する。経路は最後に生成された一式が既定となるが、任意の .qmd を参照して選ぶこともできる。

13.2 レポートの形式

変換の段階では三つの形式が利用できる。

- **HTML** — 自己完結的な HTML 文書である。pandoc 以外の追加のソフトウェアを要さず、すべてのプラットフォームで機能する。既定として推奨される。
- **Word (.docx)** — 書式の整った文書である。編集と配布に適する。すべてのプラットフォームで機能する。
- **PDF** — Quarto と LaTeX を介して生成される。用紙寸法はロケールの設定 (Letter または A4) に従う。**LaTeX の導入が必要である** (システム要件の付録を参照)。LaTeX が検出されない場合、PDF の選択肢は形式のチェックボックスから自動的に隠される。

レポートは、利用できる場合は Quarto を用いて生成され、利用できない場合は rmarkdown が代替となる。Report のタブは、さらに Word への書き出しと PDF への書き出しのボタンを直接提供する。

13.3 レポートの内容

レポートはすべてのタブの内容を含む。

- データセットの記述 (ファイル名、観測値の個数、応答変数、予測変数、用途)
- モデルの仕様 (alpha、lambda、family、standardize、緩和ラッソの有無、ゼロでない係数)
- 結果の要約 (R^2 、自由度調整済み R^2 、一般化 R^2 、CV R^2 、RMSE、MAE)
- モデルの方程式 (LaTeX で描画)
- 係数の表
- 変数重要度 (棒グラフと表)
- Contributions のタブに対応する、変数ごとの寄与のプロット:
 - **数値型の予測変数:** 線形の当てはめ線を伴う散布図
 - **因子の変数:** 水準ごとの箱ひげ図
 - **交互作用:** 寄与によって色分けした散布図、平均の寄与のヒートマップ、および静的な 3 次元曲面の一葉 (persp)
- Enabled Interactions の行列 (いずれかの交互作用が有効な場合) — 両軸に予測変数を並べ、 $x_1:x_2$ の積の項が含まれた箇所に印を付けたものであり、横向きに描画される
- 相関行列のヒートマップ
- ANOVA による分解の表
- 診断のプロット:
 - 係数経路
 - 交差検証誤差
 - 実測値対予測値

- 残差対当てはめ値
- 正規 Q-Q プロット
- モデルの出力

すべての軸の表示と色の凡例は、桁区切りで整形された数値を用いる（指数表記は用いない）。

レポートが正常に生成されると、レポートのボタンに白いチェック印が現れる。また、レポートを描画している間は経過時間の計時が表示される。

14 earthUI との比較

earth アプリケーションとその glmnet 後処理モジュールは、回帰モデリングのための一つの道具立てである。両者は同じデータ形式、特殊列の型、RCA の作業手順、デモデータセットを共有するが、モデリングエンジンは異なる。

14.1 主要な相違

機能	glmnetUI	earthUI
手法	エラスティックネット (glmnet)	MARS / Earth (earth)
変数選択	ラッソの罰則により自動的に	前進／後退の枝刈りにより自動的に
係数の関係	線形の効果のみ	区分線形（ヒンジ関数）
交互作用	交互作用行列による対ごとのもの	次数 3 まで
係数の符号	制約によって強制できる	直接には強制できない
緩和した当てはめ	緩和ラッソが利用できる	該当なし
alpha の調整	格子探索が利用できる	該当なし（混合パラメータがない）
取引事例比較表	利用できる（手順 9）	利用できる（手順 8）
g 関数のプロット	該当なし	まとめられた項の可視化
レポートの形式	HTML、Word、PDF	HTML、Word、PDF

14.2 共通する機能

いずれの道具も次を提供する。

- snake_case への列名の変換を伴う CSV および Excel の取り込み
- CSV の区切り文字、小数点記号、用紙寸法を含む 31 か国のロケールへの対応
- 特殊列の指定（contract_date、living_area、area、latitude、longitude など）
- 基準日からの sale_age の自動計算
- 暗い主題と明るい主題の切替え
- localStorage を介した設定の保持
- 相関のヒートマップ、変数重要度、寄与、ANOVA、診断
- CQA の評点付けと RCA 補正の作業手順
- 取引事例の選択と書式の整った Excel 出力を伴う取引事例比較表
- 同じデモデータセット（Appraisal_1.csv）との互換性

14.3 どちらを用いるか

- **glmnetUI を用いる** — 自動的な変数選択を備えた、単純で解釈しやすい線形モデルを望む場合。エラスティックネットは、予測変数が多く、その中から最も重要なものをモデルに選ばせたい場合にとりわけ適している。
- **earthUI を用いる** — 非線形の関係进行期する場合（たとえば、居住面積が価格に及ぼす効果が規模によって変わる場合）や、閾値の効果を捉えるためにヒンジ関数を必要とする場合。Earth モデルは高次の交互作用（次数 2 および 3）も捉えうる。earthUI はさらに、glmnetUI には対応物のない、Prolog / DCG に基づく備考抽出の実験的な機能を提供する。

- **両方を用いる** — 同じデータについて線形モデルと非線形モデルを比較する場合。両者が同程度の R^2 の値を生むならば、解釈可能性のためにより単純な glmnet のモデルが好まれるかもしれない。

15 デモデータセット: Appraisal_1.csv

15.1 記述

デモデータセットは glmnetUI に同梱されている（また earthUI と共有されている）。次のようにして所在を突き止める。

```
demo_file <- system.file("extdata", "Appraisal_1.csv", package = "glmnetUI")
```

このファイルは、模擬的な MLS の書き出しに由来する 1,502 件の住宅の売買（加えて第 1 行に 1 件の対象不動産）を含む。データは、規模、経過年数、位置の幅をもつ複数地域の市場における一戸建て住宅の売買を表している。

これは実在のデータではないが、北カリフォルニアの現実的な近隣地域に基づいている。識別につながる情報はすべて改変または削除されている。

15.2 列

列	型	特殊型	説明
weight	numeric	weight	観測値の重み（0 = 当てはめから除外）
id	numeric	display_only	内部の記録識別子
property_id	numeric	display_only	MLS の不動産識別子
listing_id	character	display_only	MLS の登録番号
parcel_number	character	display_only	郡評価官の地番 (APN)
street_address	character	display_only	不動産の所在
city_name	character	display_only	市
postal_code	character	display_only	郵便番号
county_name	character	display_only	郡
contract_date	Date	contract_date	売買契約日（sale_age を計算する）
sale_age	numeric	—	契約日から基準日までの日数
sale_price	numeric	(目的変数)	売買価格 — 応答変数
living_sqft	numeric	living_area	総居住面積（平方フィート）
beds_total	integer	—	寝室の数
baths_total	numeric	—	浴室数の合計（たとえば 2.5 = フル 2 + ハーフ 1）
lot_size	numeric	lot_size	敷地面積（平方フィート）
area_id	integer	area	MLS の地域識別子
age	numeric	actual_age	不動産の経過年数
latitude	numeric	latitude	緯度（モデル用に小数点以下 3 桁に丸められる）
longitude	numeric	longitude	経度（モデル用に小数点以下 3 桁に丸められる）
garage_spaces	integer	—	車庫の台数
days_on_market	integer	dom	市場滞留日数
listing_date	Date	listing_date	登録日
sale_concessions	numeric	concessions	売主の譲歩

15.3 推奨される手早い開始

1. glmnet ルーチンを起動する: earthUI::launch_glmnet()
2. 用途を **For Appraisal** として新しいプロジェクトを作成する（第 1 節）

3. Appraisal_1.csv をプロジェクトの入力フォルダに置き、第 2 節でそれを選択する
(必要ならば **Refresh** をクリックする)
4. 目的変数として **sale_price** を選ぶ
5. 上の表のとおりに特殊型を割り当てる
6. 予測変数として次を含める: **sale_age**、**living_sqft**、**baths_total**、**lot_size**、**area_id**
(因子として)、**age**、**latitude**、**longitude**、**garage_spaces**
7. $\alpha = 1$ (ラッソ) と CV の **lambda.1se** のままにする
8. **Fit Glmnet Model** をクリックする
9. **Summary**、**Coefficients**、**Diagnostics** のタブを確認する
10. 出力をダウンロードし (手順 7)、CQA の順位付けを確認する
11. CQA の評点をおよそ 5.00 として RCA 補正を計算する (手順 8)
12. 推奨される取引事例を用いて取引事例比較表を生成する (手順 9)

16 システム要件と問題解決

16.1 対応するプラットフォーム

glmnetUI は **macOS**、**Windows**、**Linux** で動作する。RStudio Desktop (2023.06 以降) が強く推奨される。レポートに必要な **pandoc** が同梱されるからである。

16.2 任意の依存関係

- **LaTeX** (TinyTeX、MiKTeX、または MacTeX) : PDF レポートの生成にのみ必要である。検出されない場合、PDF の選択肢は自動的に隠される。次でインストールする: `tinytex::install_tinytex()`
- **sysfonts + showtext**: プロット用の Roboto Condensed フォント。利用できないか接続がない場合は、自動的にシステムのサンセリフ体に戻る。
- **earth** ($\geq 5.3.0$) : earthUI からの取り込みの経路にのみ必要である。

16.3 プラットフォームごとの注記

macOS: 問題が最も少ない。PDF のために TinyTeX をインストールする: `tinytex::install_tinytex()`

Windows: RStudio とともに良好に動作する。企業内の、あるいは制限のかかった機器では一時ディレクトリに制約がある場合がある。その場合アプリはコンソールに警告を出す、設定の保持なしで動作を続ける。

Linux: システムのライブラリが必要になる場合がある: `sudo apt install libcurl4-openssl-dev libssl-dev libxml2-dev libsqlite3-dev libfontconfig-dev`

16.4 機能の穏やかな縮退

欠けている構成要素	挙動
LaTeX がない	PDF の選択肢が隠される。HTML と Word は引き続き利用できる。
接続がない／フォントの読み込みに失敗	システムのサンセリフ体が用いられる。コンソールに記録が残る。
RSQLite がない／読み取り専用のファイルシステム	設定が保持されない。アプリは正常に動作する。
一時ディレクトリに書き込めない	レポートの生成が明確な誤りとともに失敗する。TMPDIR を書き込める場所に設定せよ。

16.5 問題解決

“PDF option not available”: R で `tinytex::install_tinytex()` を実行し、アプリを再起動する。

“Settings will not persist”: 利用者データのディレクトリの権限を確認する (macOS: `~/Library/Application Support/R/glmnetUI/`、Linux: `~/.local/share/R/glmnetUI/`、Windows: `%APPDATA%/R/data/glmnetUI/`)。

ポート 7879 がすでに使用されている: `lsof -ti:7879 | xargs kill` (macOS / Linux) または `Stop-Process -Id (Get-NetTCPConnection -LocalPort 7879).OwningProcess` (Windows PowerShell) を実行する。

参考文献

- Friedman, Jerome, Trevor Hastie, and Robert Tibshirani (2010). “Regularization Paths for Generalized Linear Models via Coordinate Descent”. In: *Journal of Statistical Software* 33.1, pp. 1–22. DOI: [10.18637/jss.v033.i01](https://doi.org/10.18637/jss.v033.i01).
- Simon, Noah et al. (2011). “Regularization Paths for Cox’s Proportional Hazards Model via Coordinate Descent”. In: *Journal of Statistical Software* 39.5, pp. 1–13. DOI: [10.18637/jss.v039.i05](https://doi.org/10.18637/jss.v039.i05).
- Tay, J. Kenneth, Balasubramanian Narasimhan, and Trevor Hastie (2023). “Elastic Net Regularization Paths for All Generalized Linear Models”. In: *Journal of Statistical Software* 106.1, pp. 1–31. DOI: [10.18637/jss.v106.i01](https://doi.org/10.18637/jss.v106.i01).