



Thought for 7s >

了解。前提は**推定ロジックは完全ドメイン非依存**、ただし**可視化レイヤ**は「語彙オントロジ+検出器」で**利用者の文脈に合わせて見せ方・指標名・補助計算・警告文**を自動切替します。ここでは****ドメイン依存の可視化**を超詳細にまとめます。**実装はすべて標準****（拡張扱いなし）です。

0) 実装の位置づけ

- コア推定：7推定器+7ゲート（ドメインに依存しない）
- ドメイン可視化：**UI層の表現・補助特徴量・注釈・警告閾値のみ切替**
- 切替ドライバ：
 - ``config/ontology/*.json``（列名辞書・単位辞書・タグ付け規則）
 - ドメイン推定器**：列パターン+語彙+統計特徴から ``domain_tag`` を推定（複数可）
 - UI設計：``frontend/src/components/figures/domain/*`` のテンプレート群を自動合成
- API：``/api/analyze/comprehensive`` の返却JSONに ``domain_hints: ["medical", "retail", ...]`` と ``figures`` を同梱（UIが選択描画）

1) 共通プリミティブ（全ドメインで使う基底部品）

- TimePanel**：時系列折線（平均/分位点/CI帯）
- DistribPanel**：重み/残差/サブ群の分布ヒスト・Violin
- GateBoard**：7ゲートの合否ヒート
- CASRadar**：CAS 5軸レーダー
- HeteroPanel**：サブグループATE/ATTウォーターフォール
- EventStudy**：イベントスタディ係数（TVCE）
- IVPanel**：First-Stage F、過度外挿アラート
- SensitivityCurve**：Rosenbaum Γ -p曲線
- NetworkHeat**：干渉（隣接/距離×曝露）

これらをドメイン**語彙**と**特化指標**でラップし、ユーザーが読む**言葉・軸ラベル・注釈・しきい**を差し替えます。

2) ドメイン別 可視化仕様（完全版）

以下は**標準で常備**。各ドメインとも「目的→必要/任意列→派生特徴→可視化群→警告/注釈→意思決定カード→保存ファイル名」を定義します。
（列名は**辞書で自動対応**：たとえば medical の ``treatment`` は ``drug``、``therapy``、``dose`` などでも自動マップ）

2.1 Medical（臨床・公衆衛生）

主目的：治療/介入（W）がアウトカム（Y：死亡/再入院/スコア）へ与える因果効果。

必須：``unit_id(patient)``、``time(date)``、``w(treatment)``、``y(outcome)``

任意：``age/sex/comorbidity_score``、``dose``、``site_id``、``provider_id``、``risk_score``、``cluster_id(病棟/施設)``

派生特徴

- リスク層別**：``risk_score`` 分位×年齢帯×併存疾患CCI
- 追跡期間**：イベント発生日から±K日（検出器が観測窓を自動提案）
- 曝露実測**：処方実績×遵守率（欠損→警告）

可視化（**Medical特化**）

- 生存解析ビュー**（Kaplan-Meier 風 疑似：観測データ上の因果補正KM、ATE/ATT線）
 - 軸：日/週、線：W=1 vs W=0（IPWで補正）、帯：95% CI
- ドーズ-レスポンス**（単調性ゲートと連動）
 - x：``dose``（連続/カテゴリ自動判定）、y：期待Y、**非単調検出で赤帯注釈**
- 施設/医師クラスター効果**
 - ``cluster_id/site_id`` 毎のATEドット+``SMD``注釈（バランス悪化で△）
- 副作用リスクマップ**
 - 二次アウトカム ``adverse_event`` があれば、Wの影響を並置

5. IV（自然実験）候補

- 距離IV（距離 \leq 閾値 vs $>$ 閾値）、曜日/診療ローテ \rightarrow First-stage F を面で表示

6. 感度分析

- Γ -p曲線と、業界慣行の $\Gamma=1.5, 2.0$ 線

警告/注釈

- Follow-up 欠損 $>20\%$ \rightarrow 強調警告（ESS Gate と連動）
- immortal time bias の疑い（処方前観測欠損が偏る） \rightarrow イベント整列再推定を提案

意思決定カード

- 「推奨線量帯」/「対象集団（年齢 \times CCI \times リスク）での効果」/「施設ばらつきは正策」

保存

- ``fig_med_km.png``, ``fig_med_dose_response.html``, ``fig_med_cluster.png``, ``fig_med_iv_firststage.png``, ``fig_med_sensitivity.png``

2.2 Education（学習・評価）

主目的：施策（個別指導/教材/介入）が学習成果（テスト/到達度）に与える効果。

必須：``unit_id(=student)``, ``time(term/date)``, ``w(program)``, ``y(score)``

任意：``class_id``, ``teacher_id``, ``prior_score``, ``attendance``, ``socio_index``, ``school_id``

派生

- 事前成績調整：``prior_score`` を共変量/層別
- 出欠の操作：``attendance`` を操作変数候補にも（weak IV Gate 監視）

可視化

- 成績ゲイン分布（ ΔY ）+ 重み分布並置
- 学級・教師別効果（ランク/ばらつき）
- 到達度遷移 Sankey（レベル遷移確率、W介入の寄与）
- イベントスタディ（導入学期 $\pm K$ ）
- 公正性：サブグループ（性別/SES/言語）での平均差と差のCI

警告

- マシン割当/自選バイアス：出欠とWが高相関 \rightarrow 感度強調
- 上限制約（満点近傍の天井効果） \rightarrow トリミング提案

意思決定カード

- 「到達度遷移を最大化する対象群」/「低SESでの効果確保のための再重み」

保存

- ``fig_edu_gain.png``, ``fig_edu_teacher.png``, ``fig_edu_sankey.html``, ``fig_edu_event_study.html``, ``fig_edu_fairness.png``

2.3 Retail / Marketplace（販売・広告）

主目的：プロモ/価格/レコメンドが売上/利益/転換へ与える効果。

必須：``unit_id(=user/item/store)``, ``time``, ``w(treatment/promo)``, ``y(revenue/conv)``

任意：``price``, ``margin``, ``channel``, ``cohort(first_seen)``, ``segment``, ``geo``, ``inventory``

派生

- インクリメンタル収益： $ATE \times \text{平均数量} \times \text{マージン} - \text{施策コスト}$
- LTV 近似：短期A/BのATEを減衰/継続率モデルで12週換算
- カニバリ：同カテゴリ他SKUのY変化（ネットワーク干渉）

可視化

- Uplift カーブ（ランク上位 $\times\%$ ターゲティングの収益）
- 価格-需要 IV（価格変更 \times 供給ショック \rightarrow First-stage, 2SLS安定性）
- チャネル別ATE（Web/App/Store）
- 在庫制約ヒート（在庫 $0 \rightarrow Y=0$ 期間を帯で注釈）
- ネットワーク・スピル（推奨 \times 閲覧関係グラフ）

警告

- ログバイアス（propensityが極端・尾が重い） \rightarrow Tail Gate \times 赤
- 在庫ゼロ期間が長い \rightarrow 推定区間再設定を提案

意思決定

- 「上位q%ターゲティングでの期待追加粗利」「最適価格帯の信頼区間」

保存

- ``fig_rt_uplift.html`, `fig_rt_price_iv.png`, `fig_rt_channel.png`, `fig_rt_stock_band.png`, `fig_rt_spillover.html``

2.4 Finance / Risk (信用・与信・投資)

主目的：スコアリング/オファー/ヘッジが損益/リスクへ与える効果。

必須：``unit_id(=account)`, `time`, `w(offer/limit_change)`, `y(loss/return)``

任意：``risk_score`, `utilization`, `macro_index`, `volatility`, `sector`, `exposure``

派生

- 損失分布尾：Value-at-Risk 相当（重尾判定をTail Gateと連動）
- マクロ調整：``macro_index`` で transport re-weight

可視化

- P&L 因果ブレイクダウン（期待値＋尾部寄与）
- ポートフォリオ分解（セクター×W）
- リスク-リターン線（ATE vs 変動のトレードオフ）
- マクロ感度（Transport での外挿安定性）

警告：ファットテイル/極端値→99%分位超の比率表示、外れ処理の提案

意思決定：「限度引上げ対象セグメント」「ヘッジ追加の必要度」

保存

- ``fig_fin_pnl.png`, `fig_fin_port.png`, `fig_fin_tradeoff.png`, `fig_fin_transport.png``

2.5 Network / Social (干渉)

主目的：施策が直接・間接（友人/近隣）に与える影響。

必須：``unit_id`, `time`, `w`, `y`, `graph(edge list or adjacency)``

任意：``cluster_id`, `degree`, `distance``

派生

- 曝露度：近傍Wの割合（k-hop）
- 重み：距離減衰（ α 自動推定）

可視化

- Spillover Heat（曝露×自分Wの2D格子に平均Y）
- グラフ描画（高中心性ノードの影響）
- 干渉を含むATE（network AIPW 推定値と通常ATEの差）

警告

- グラフ分断/極端度数 → 推定不安注釈（CI幅 Gate と連動）

意思決定：「拡散起点にするノード集合」「干渉下での施策強度」

保存

- ``fig_net_heat.png`, `fig_net_graph.html`, `fig_net_diff.png``

2.6 Policy / Public (政策・価格規制・制度)

主目的：制度変更・税・補助が経済/行動へ与える効果。

必須：``unit_id(=region/firm)`, `time`, `w(policy)`, `y(metric)``

任意：``instrument(境界/スケジュール)`, `geo`, `sector`, `population``

派生

- 境界IV/RD：閾値・地理境界
- 集計ウェイト：人口/産業比率（Transportに渡す）

可視化

- DID 構図（政策×時間の差分折線＋プレス検定）
- RD/IV 専用パネル（バンド幅スキャン、First-stage/2SLS安定）
- 地域地図（Geo Choropleth：効果/遵守率）

警告：並行トレンド崩れ→イベント前テストのp値を赤帯

意思決定：「対象地域拡大/縮小の効果」「周辺地域への波及」

保存

- `fig_pol_did.png`, `fig_pol_rd_scan.html`, `fig_pol_map.html`

3) 自動切替の仕組み (詳細)

1. ドメイン推定 (バックエンド)

- ルール: 列名辞書一致、補助列の存在、グラフ列、価格/マージン等の語、時間粒度
- スコアリング: TF-IDF + 正規表現 + 分布統計 (例: {price>0 & margin存在}→retailの加点)
- 結果: `domain_hints` (複数可、重み付き) を**結果JSON**に同梱

2. UI合成

- `frontend/src/components/figures/domain/registry.ts` に

```
export const DomainViews = {  
  medical: [KMView, DoseResponse, ClusterEffect, IVFirstStage, SensitivityCurve],  
  education: [...], retail: [...], finance: [...], network: [...], policy: [...]  
}
```

- `domain_hints` の重み順に**上位セット**を優先表示。共通14種は常に表示。

3. 単位・ラベル差し替え

- `units.json` に %/率/金額/日数 などの単位辞書
- 例: `y` が金額→**通貨フォーマット**、比率→%、スコア→**整数**

4. しきい値 (警告帯)

- medical: Follow-up 欠損>20%、 $\Gamma < 1.5$ で有意喪失 等
- retail: Tail上位1%重み>総重みの15%
- finance: 99%分位の損失寄与>40% など
- しきいは `config/ontology/validators.json` に定義、**QualityBoard**の注釈に反映

4) ファイル構成 (可視化関連・実体)

```
frontend/src/components/figures/  
common/  
  TimePanel.tsx  
  DistribPanel.tsx  
  GateBoard.tsx  
  CASRadar.tsx  
  EventStudy.tsx  
  IVPanel.tsx  
  SensitivityCurve.tsx  
  NetworkHeat.tsx  
  HeteroPanel.tsx  
domain/  
  medical/  
    KMView.tsx  
    DoseResponse.tsx  
    ClusterEffect.tsx  
    MedAdvice.tsx  
  education/  
    GainDistrib.tsx  
    TeacherEffect.tsx  
    AttainSankey.tsx  
    EduAdvice.tsx  
  retail/  
    UpliftCurve.tsx  
    PriceIV.tsx  
    ChannelEffect.tsx  
    StockBand.tsx  
    SpilloverGraph.tsx  
    RetailAdvice.tsx  
  finance/  
    PnLBreakdown.tsx  
    PortfolioSplit.tsx  
    TradeoffLine.tsx
```

```
FinAdvice.tsx
network/
  SpillHeat.tsx
  GraphView.tsx
  NetAdvice.tsx
policy/
  DIDPanel.tsx
  RDScan.tsx
  GeoMap.tsx
  PolicyAdvice.tsx
domain/registry.ts
```

バックエンドが作る静的図: `reports/figures/<job_id>/`

- `*_*.png / *.html` (PlotlyはHTML)
- API は `figures: { key: { kind:"png|html|inline", url|base64 } }` を返却
- UI は「サーバ生成 (高忠実度)」と「クライアント描画 (対話)」を両方並置

5) 数式・定義 (抜粋、可視化で使う派生量)

- **Uplift(x%)**: 上位x%ターゲットでの $E[Y|W=1, S_x] - E[Y|W=0, S_x]$ × 規模
- **インクリメンタル粗利**: $ATE \times 期待数量 \times margin - 施策コスト$
- **Dose-Response**: 単調性ゲートは $E[Y|W=w]$ が w に非減少/非増加であること (片側検定)
- **Spillover**: $E[Y|W_i, \bar{W}_{N(i)}]$ を格子上で描画
- **Var**因果近似: IPW残差の上位分位の寄与をP&Lに再配分

6) データが欠ける場合のフォールバック

- 必須列がない→**Roles**画面でマッピング補助 (信頼度表示)
- Medical で `dose` 不在→ Dose-Response は非表示、代わりに**層別ATE**
- Network でグラフ不在→ Spillover系は非表示、**近傍代理 (同クラスター率) **を提案
- Policy で境界情報不在→ RDPanel非表示、**前後比較 + TVCE** に切替

7) 監査・注意 (ドメイン依存表示に伴うもの)

- **医療個人情報**: KM/クラスター図は**最小集計**で表示、 $n < 10$ は自動マスキング
- **教育の公平性**: 保護特性の**自動差別防止注釈** (平均差とCIを常時表示)
- **金融のガバナンス**: P&Lブレイクダウンは**数式と重み**をJSONで吐き出し監査可能

8) 操作イメージ (UI)

1. CSVアップ → 自動で `domain_hints` が上部バッジに出る (例: 「Medical 0.82 / Policy 0.24」)
2. 結果画面: **共通14種**の下に、上位ドメインの特化タブが並ぶ
3. 各図の右肩に「式・前提・ゲート連動の説明」トグル
4. 「意思決定カード」ボタンで**実務用まとめ** (施策対象/推奨強度/リスク/前提破綻時の代替)

9) まとめ

- 推定は普遍、可視化は文脈適応。
- ドメイン別に追加で見るとべき図・注釈・警告・意思決定カードを標準同梱。
- 自動判定→UI合成→単位/語彙差し替え→警告しきい連動、までコード化済みの設計。
- どの業界データでも、**同じボタン操作で“その業界らしい見せ方”に自動で切り替わるのがゴール**です。