



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×年齢帶×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` 每の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/診療口一テ→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 $> 20\%$ → 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) → 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×CCI×リスク) での効果」/「施設ばらつき是正策」

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±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 → 感度強調
- 上限制約 (満点近傍の天井効果) → 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×平均数量×マージン-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x%ターゲティングの収益)
- 価格-需要 IV (価格変更×供給ショック→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→Y=0期間を帶で注釈)
- ネットワーク・スピル (推奨×閲覧関係グラフ)

警告

- ログバイアス (propensityが極端・尾が重い) → Tail Gate×赤
- 在庫ゼロ期間が長い→ 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

1. **P&L 因果ブレイクダウン**（期待値+尾部寄与）

2. ポートフォリオ分解（セクター×W）

3. リスク-リターン線（ATE vs 変動のトレードオフ）

4. 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

1. **Spillover Heat**（曝露×自分Wの2D格子に平均Y）

2. グラフ描画（高中心性ノードの影響）

3. 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

1. **DID構図**（政策×時間の差分折線+プレス検定）

2. **RD/IV専用パネル**（バンド幅スキャン、First-stage/2SLS安定）

3. **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 (警告帶)

- medical : Follow-up 欠損>20%、『<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
  IVPPanel.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 × 期待数量 × 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}_{-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ブレークダウンは**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。