

「構造的因果モデルの基礎 (1刷)」訂正表

- p.1, 下から 11 行目: 「とは限らない」 → 「に限られているわけではない」
- p.2, 上から 5 行目: 「である。」 → 「である (第 2.9 節を参照).」
- p.6, 上から 2 行目: 「因果ダイアグラムの理論,」 → 「因果ダイアグラムの理論 (第 3 章を参照),」
- p.6, 下から 10 行目: 「因果推論では」 → 「因果推論の場合には」
- p.6, 下から 9 行目: 「データ生成過程」 → 「(現象のモデル化という観点から) データ生成過程」
- p.9, 上から 11 行目: 「一般に,」 は改行しない.
- p.9, 上から 12 行目: 「たとえば,...」 → 「実際, ...」
- p.10, 上から 9 行目: 「因果ダイアグラム」 → 「因果ダイアグラム (第 3 章を参照)」
- p.11, 上から 3 行目: 「においてある処理...」 → 「において, ある処理...」
- p.11, 上から 10 行目: 「何の仮定」 → 「何の因果仮定」
- p.11, 上から 16-17 行目: 「では, (因果仮定を付加して議論することはあっても) 個体レベルの因果効果を評価することを原則的にあきらめる。」 → 「では原則として, (何らかの因果仮定を付加して議論することはあっても) 個体レベルの因果効果を評価することをあきらめる。」
- p.12, 下から 10 行目: 「第 6.2 節参照」 → 「第 6.2 節を参照」
- p.13, 上から 2 行目: 「場合には,」 → 「場合,」
- p.13, 上から 3 行目: 「難しくなる。」 → 「難しくなるであろう。」
- p.14, 上から 13 行目: 「このような」 → 「しかし, このような」
- p.14, 上から 15 行目: 「されなくなる」 → 「されなくなってしまう」
- p.14, 下から 15 行目: 「一貫性」 → 「一貫性 (consistency)」
- p.15, 上から 14 行目: 「グラフィカルモデルに基づく方法と...」 → 「有向グラフを用いた因果推論と...」
- p.15, 下から 11-10 行目: 「ている (すなわち, 観測される反応に基づいて潜在的な反応が定義される)。したがって,」 → 「ている。すなわち, 観測される反応に基づいて潜在的な反応が定義されており,」
- p.16, 上から 12 行目: 「モデルでは必要に」 → 「モデルの場合には, 必要に」
- p.18, 上から 15 行目: 「と主張する」を削除
- p.18, 下から 4 行目: 「ない。それだけではなく, そういった」 → 「ないことを意味している。そして, それだけではなく, そういった」
- p.21, 上から 7 行目: 「多くの都市や」 → 「都市や」

- p.21, 上から 9 行目: 「他の都市や店舗にも当てはまる」 → 「すなわち, 他の都市や店舗にもこの傾向が当てはまる」
- p.21, 下から 4 行目: 「ことではなく」 → 「ことにはなく」
- p.22, 上から 9 行目: 「膨らんでいく」 → 「膨らんでいくばかりである」
- p.22, 下から 12 行目: 「してしまう」 → 「してしまうであろう」
- p.22, 下から 9 行目: 「のかと問うべきである. たとえば, Bella consults (2009) には,」 → 「のかを問うてみる必要がある. たとえば, Bella consults (2009) によれば,」
- p.22, 下から 7 行目: 「と述べられている」 → 「とのことである」
- p.23, 上から 14 行目: 「... 因果関係を知らなくてもよい」という論調をよく見かける.」 → 「... 因果関係はわからなくてもよい」という論調をよく見かける (たとえば, Mayer-Schonberger and Cukier(2012)).」
- p.23, 上から 16-18 行目: 「... 信頼性を高めるだけであって,... わけではない.」 → 「... 信頼性を高めたり, それまで気がつくことのなかった統計的予測・相関構造を明らかにしてくれたりするにすぎない. すなわち, ... わけではないのである.」
- p.24, 上から 7 行目: 「大別される (Holland, 1986). そして, これらの課題は互いに」 → 「大別され (Holland, 1986), 互いに」
- p.24, 下から 4 行目: 「知られている. しかし,」 → 「知られているが,」
- p.25, 上から 6 行目: 「こういった考え方は, 構造的因果モデルのフレームワークにおける処理変数の考え方とは」 → 「こういった考え方は, “Causation before manipulation” (Robins and Richardson, 2010) をスローガンとする構造的因果モデルの考え方とは」
- p.25, 上から 13 行目: 「数多くある. しかし, 本書では, 断らない限り」 → 「数多くあるが, 本書では, 特に断らない限り」
- p.27, 上から 16 行目: 「線形回帰分析の」 → 「逐次的線形回帰分析の」
- p.27, 上から 17 行目: 「とする. この相関行列に」 → 「とする. このとき, この相関行列に...」
- p.28, 上から 4 行目: 「考える方も」 → 「考える読者も」
- p.28, 上から 8 行目: 「また,」 → 「一方,」
- p.28, 上から 11-12 行目: 「我々は, 一体, どの解析結果を」 → 「一体, 我々は, どの解析結果を」
- p.29, 上から 1 行目: 「我々がとる行動...」 → 「我々がとるべき行動...」
- p.29, 下から 7 行目: 「ここに,」 → 「ただし,」
- p.32, 下から 4 行目: 「宮川 (2003)」 → 「宮川 (2006)」
- p.37, 上から 8 行目: 「対応する変数が...」 → 「対応する変数, たとえば X が...」
- p.37, 下から 9 行目: 「 X がある...」 → 「確率変数 X の値がある...」
- p.38, 上から 10 行目: 「累積確率分布関数」 → 「累積分布関数」
- p.38, 下から 1 行目: 「確率分布や」 → 「累積分布関数や」

- p.39, 上から 1 行目: 「を定義したが, 因果推論を」 → 「を定義した. しかし, 因果推論を」
- p.39, 上から 12 行目: 「たとえば, 確率変数ベクトル」 → 「たとえば, 本書では, 確率変数ベクトル」
- p.40, 上から 15 行目: 「なお, ...」 → 「また, ...」
- p.40, 上から 18 行目: “ $\mathbf{X} \ni X_i$ ” → “ $X_i \in \mathbf{X}$ ”
- p.40, 上から 19 行目: 「と思うが, 念のため」 → 「と思うが, これについても念のため」
- p.42, 上から 3 行目: 「呼ぶ。」 → 「呼ぶこともある。」
- p.42, 上から 3 行目: 「条件付き独立性関係」 → 「条件付き独立性関係 (定義 2-3, 2-4 を参照)」
- p.44, 下から 3 行目: 「 z に依存しない」 → 「 z には依存しない」
- p.45, 下から 4 行目: 「呼ぶことにする」 → 「呼ぶ」
- p.47, 上から 7 行目: 「前提 (図...)」 → 「前提条件 (図...)」
- p.51, 下から 6 行目: 「(2.54) 式のような...」 → 「(2.54) 式において, α_{i-1} と α_{i+1} の間に辺のない」
- p.51, 下から 5 行目: 「 α_0 と...」 → 「また, α_0 と...」
- p.52, 上から 11 行目: 「特に, \mathbf{X} と \mathbf{Y} ... という。」を削除し, 定義 2-5 の枠に続いて, 「特に, 定義 2-5 において, \mathbf{X} と \mathbf{Y} を結ぶ道が存在しない場合には, $\mathbf{X} \cup \mathbf{Y}$ と排反な任意の頂点集合が \mathbf{X} と \mathbf{Y} を有向分離する。」を追加する.
- p.52, 下から 2 行目: 「によって有向分離されなくなるとき」 → 「によってこの道が有向分離されなくなるとき」
- p.53, 上から 6 行目: 「図 2-1」 → 「図 2-2」
- p.54, 下から 14-15 行目: 「たとえば,」 → 「すなわち,」
- p.54, 下から 3 行目: 「すなわち,」 → 「このことから,」
- p.56, (2.59) 式と (2.60) 式: “ $\alpha_{z_1 y}$ ” → “ $\alpha_{z_2 y}$ ”
- p.56, 下から 4 行目: 「すなわち,」 → 「このことから,」
- p.57, 下から 13 行目: 「としてみなす」 → 「とみなす」
- p.58, 上から 7 行目および 8 行目: 「条件付きにしたときの」 → 「与えたときの」
- p.60, 上から 1 行目: 「すなわち,」を削除
- p.60, 上から 6-7 行目: 「述べてみよう. まず, 図 2-3... を考える。」 → 「述べてみよう. この題材として, 図 2-3... を取り上げる。」
- p.60, 上から 8-10 行目: 「逐次的因数分解を... のように与えることができる」 → 「逐次的因数分解は... のように与えられる。」
- p.62, 上から 7 行目: 「る. これに対して,」 → 「るのに対して,」
- p.63, 上から 1 行目: 「図 2-6(a) は, データ生成過程を」 → 「図 2-6 からは統計的独立関係を読み取ることはできないものの, データ生成過程を」

- p.63, 上から 2 行目: 「観点では」 → 「観点から」
- p.64, 上から 11 行目: 「ものである. すなわち, これらの用語は確率論や」 → 「ものであり, 確率論や」
- p.66, 上から 9 行目: 「特徴」 → 「欠点」
- p.66, 上から 11 行目: 「があることを示唆する」 → 「をもたらす」
- p.66, 下から 13 行目: 「このような場合には完全ランダム化... 果たせないことになる。」 → 「このような状況が起こってしまうと, 完全ランダム化... 果たしていないということになり, 大きな問題となる。」
- p.67, 下から 7 行目: 「この状況が」 → 「このような状況が」
- p.68, 下から 2 行目: 「宮川 (2003)」 → 「宮川 (2006)」
- p.69, 上から 2 行目: 「統計的独立関係」 → 「統計的な独立関係」
- p.71, 上から 4 行目: 「なお,」を削除
- p.72, 下から 4-3 行目: 「される. たとえば, 錯乱項 ϵ_i と ϵ_j が従属する場合, 構造的因果モデルでは, その関係を双方向矢線を用いて」 → 「される. 例として, セミ・マルコフ的な構造的因果モデルにおいて錯乱項 ϵ_i と ϵ_j が従属する状況を考えよう. この従属関係は双方向矢線を用いて」 (“される”の後で改行する)
- p.72-73, 下から 1 行目-上から 1 行目: 「一方, この従属関係に対して, 錯乱項どうしの独立関係を担保するために, この従属関係に対して単一の潜在変数 U を導入して」 → 「一方, 応用の場面では, 錯乱項どうしの独立関係を担保するために, この従属関係に対して, 単一の潜在変数 U を導入し」
- p.73, 上から 7 行目: 「実際,」を削除
- p.73, 上から 8 行目: 「場合には潜在」 → 「場合, このように潜在」
- p.77, 上から 5 行目: 「である. したがって,」 → 「であり,」
- p.80, 上から 15 行目: 「また,」 → 「たとえば,」
- p.80, 上から 16 行目: 「述べた, しかし, この」 → 「述べたことを思い出してほしい. この」
- p.80, 上から 19 行目: 「とはいえないであろう」 → 「とはいえないかもしれない」
- p.82, 上から 11 行目: 「因果関係は」 → 「因果関係が」
- p.82, 上から 12 行目: 「しなくても, 因果」 → 「しなくても, 矢線がないという事実をとおして, 因果」
- p.82, 上から 10 行目: 「1 因子完全」を削除
- p.83, 上から 4 行目: 「難しいことも」 → 「困難であることも」
- p.86, 上から 13 行目: 「ここで, $X = x$ が観察されている...」 → 「ここで, 図 3-2 の因果ダイアグラムを参考に, $X = x$ が観察されている...」
- p.86, 下から 9 行目: 「 $X = x$ のときの...」 → 「 $X = x$ が観測されたときの...」
- p.86, 下から 8 行目: 「後者の...」 → 「一方, 後者の...」

- p.86, 下から 1 行目: 「基づいている。」 → 「基づくものである。」
- p.87, 上から 2 行目: 「2009a). また, このグラフ」 → 「2009a). この切断グラフ」
- p.87, 上から 12 行目: 「 $\{Z_1, Z_2\}$ が、」 → 「 Z_1 や Z_2 が、」
- p.87, 下から 7 行目: 「確率 $\text{pr}^*(x_0)$ で $X = x_0$ を…」 → 「確率 $\text{pr}^*(x_0) = 1 - \text{pr}^*(x_1)$ で $X = x_0$ を…」
- p.87, 下から 3 行目: 「となり, (3.19) 式とは異なる。」 → 「で与えられ, (3.19) 式とは異なることがわかる。」
- p.88, 下から 15 行目: 「以上のような」 → 「さて, 以上のような」
- p.89, 下から 10 行目: 「注意する。」 → 「注意しよう。」
- p.91, 下から 5 行目: 「であることから、」 → 「が成り立つことから、」
- p.92, 上から 4 行目: 「因果効果の違い」 → 「因果効果 (3.26) 式の違い」
- p.94, 下から 2 行目: 「… 要求していないことに注意しよう。」 → 「… 要求しているわけでもなく, 詳細な記述が要求されているわけでもないことに注意しよう。」
- p.96, 上から 6 行目: 「しないので交絡」 → 「しないので (十分な交絡因子として空集合がとれるという意味で) 交絡」
- p.98, 下から 6 行目: 「と呼ばれる」 → 「と呼ばれている」
- p.98, 下から 2 行目: 「因果ダイアグラムが同じものである限り, 因果効果を識別するのに十分な交絡因子を同定することができる」と → 「観測変数の集合と因果ダイアグラムが同じものである限り, 同じ変数集合を十分な交絡因子として選択できると」
- p.99, 下から 8 行目: 「一意ではない。」 → 「一意ではない (第 3.7.4 項を参照).」
- p.102, 上から 2 行目: 「書きなおせることは」 → 「書きなおせる. このことは」
- p.102, 上から 12 行目: 「偶然的に生じる非交絡もランダムな交絡も否定できない」 → 「偶然的に生じる非交絡もランダムな交絡も否定することはできず, 統計的モデル選択基準がそれを判断できるわけでもない. しかも, 統計的モデル選択基準に中間変数や共変量を区別するような手続きが組み込まれているわけでもない」
- p.103, 上から 9-10 行目: 「はバックドア基準を満たさない」 → 「もバックドア基準を満たしていないことになる」
- p.104, 上から 5 行目: 「からわかるように、」 → 「からわかるように, 共変量同値に関する議論では」
- p.104, 下から 10 行目: 「宮川 (2004)」 → 「宮川 (2004a)」
- p.104, 最後: 「… に対して、」 → 「… に対して, X と Z を与えると Y は P に依存しないという意味で, 形式的に」
- p.107, 下から 2 行目: 「基準では, 選択された共変量集合」 → 「基準を用いて, 選択された共変量集合」
- p.115, 下から 10 行目: 「… 有向分離されないもの) を (α_0 と α_n の間の)…」 → 「… 有向分離されないもの) となっているものを (α_0 と α_n の間の) …」

- p.118, 上から 11 行目: 「ダイアグラムにおいて因果」 → 「ダイアグラムの場合, 因果」
- p.121, 上から 14 行目: 「バックドア規準」 → 「バックドア基準」
- p.124, 上から 1 行目: 「Z から Y への第 5 章や第 8 章で紹介するような直接効果や間接効果を...」の「Z から Y への」を削除
- p.126, 上から 1 行目: 「と書きなおすことが」 → 「を得ることが」
- p.126, 上から 6 行目: 「さらに,」 → 「ここで,」
- p.126, 上から 7 行目: 「を考える。」 → 「を考えることにしよう。」
- p.126, 上から 10 行目: 「ここで, 再び全確率の公式を用いて」 → 「再び全確率の公式を用いて, この式を」
- p.126, 上から 12 行目: 「と表現する。」 → 「と表現しなおす。」
- p.126, 上から 13 行目: 「を考える。」 → 「を考えてみよう。」
- p.132, 上から 4 行目: 「分布」を削除
- p.132, 上から 9 行目: 「は $\text{pr}^*(x|z)$ で」 → 「は確率 $\text{pr}^*(x|z)$ で」
- p.134, 上から 9 行目: 「ができる。」 → 「ができるようになる。」
- p.135, 上から 5 行目: 「が必要となる。」 → 「が必要である。」
- p.137, 上から 2-3 行目: 「る. $\text{pr}(y|x, z_{(1)})$ や $\text{pr}(y|x, z_{(0)})$ についても同様な意味で用いる。」 → 「る ($\text{pr}(y|x, z_{(1)})$ や $\text{pr}(y|x, z_{(0)})$ についても同様な意味で用いる)。」
- p.140, 上から 12 行目: 「... を同時因果効果という」 → 「... を X から Y への同時因果効果という」
- p.140, 上から 15 行目: 「変数ベクトル」 → 「確率変数ベクトル」
- p.141, 上から 1 行目: 「という。」 → 「という. ただし, $X_{p+1} = \phi$ とする。」
- p.141, 下から 5 行目: 「 X_1, \dots, X_p 」 → 「 X_1, \dots, X_p 」
- p.142, 上から 1 行目: 「しかし, このように」 → 「しかし, Z_1, \dots, Z_i は X_i の影響を受けていないという意味でこのように」
- p.142, 上から 14 行目, 下から 6 行目: 「... の Y への同時因果効果」 → 「... から Y への同時因果効果」
- p.145, 上から 12 行目: 「 X とその子 W の間に...」 → 「 X から Y への有向道上に X の子 W があり, X と W の間に...」
- p.145, 上から 13 行目: 「場合に,」 → 「場合,」
- p.145, 下から 11 行目: 「処理変数選択規準」 → 「処理変数選択基準」
- p.146, 下から 8 行目: 「識別可能な因果効果を構成する...」 → 「識別可能な因果効果を得る....」
- p.157, 上から 8 行目: 「図 4-8」 → 「図 4-18」
- p.159, 下から 6 行目: 「批判的となる」 → 「批判的となることがある」
- p.160, 上から 8 行目: 「を得ることができる」 → 「が得られることもある」

- p.161, 上から 12 行目: 「条件付き共分散行列」 → 「条件付き相互共分散行列」
- p.169, 上から 11 行目: 「期待値の変化量は」 → 「期待値の変化量として」
- p.169, 上から 13 行目: 「となり,... と一致する。」 → 「を得る. これは X から Y への総合効果であり, 直接効果とも一致している。」
- p.169, 上から 13 行目: 「このことから, 総合効果 τ_{yx} が...」 → 「したがって, この場合には, 総合効果も直接効果も...」
- p.170, 上から 7 行目: 「一致している。」 → 「一致している. この意味において, 中間変数が存在しない場合には, 直接効果と総合効果は区別されることがわかる。」
- p.171, 上から 3 行目: 「 X から Y への総合効果は」 → 「 X を外的操作により 1 単位変化させたときの Y の期待値の変化量は, X から Y への直接効果ではなく, 総合効果」
- p.171, 上から 5 行目: 「であることがわかる。」 → 「となることがわかる。」
- p.171, 下から 12 行目: 「この式より, 直接効果は,」 → 「この式より, 中間変数がある場合には, X から Y への直接効果は」
- p.171, 下から 11 行目: 「総合効果とは異なることがわかる. また, 直接効果 α_{yx} 」 → 「総合効果と異なることがわかる. また, X から Y への直接効果」
- p.176, 下から 4 行目: 「前章で述べたように, 一般に, 有向グラフを利用した因果推論のフレームワークでは,」 → 「第 4 章で紹介したフレームワークにおいて,」
- p.176, 下から 2 行目: 「場合には, X から Y への」 → 「場合, 一般に, X から Y への」
- p.177, 上から 3 行目: 「その一方で」 → 「一方」
- p.178, 上から 4 行目: 「加えて,」 → 「また, 図 5-6(a) より」
- p.178, 上から 5 行目: 「より, W は... しているが, X と Z は有向分離していない」 → 「において, W は... しているものの, X と Z を有向分離しているわけではない」
- p.179, 上から 2 行目: 「有向グラフを利用した因果推論のフレームワークにおいて与えられた...」 → 「第 4 章で紹介したフレームワークに基づく...」
- p.179, (5.50) 式 (4 箇所) :

$$“\sigma_{z_1x}” \rightarrow “\sigma_{xz_1}”, “\sigma_{z_2x}” \rightarrow “\sigma_{xz_2}”, “\sigma_{z_2y}” \rightarrow “\sigma_{yz_2}”$$
- p.181, (5.52) 式, 上から 6 行目, 7 行目, (5.53) 式, p.182, (5.54)(5.55) 式, 図 5-8 キャプション:

$$“\sigma_{z_1x}” \rightarrow “\sigma_{xz_1}”, “\sigma_{z_2x}” \rightarrow “\sigma_{xz_2}”, “\sigma_{z_1y}” \rightarrow “\sigma_{yz_1}”, “\sigma_{z_2y}” \rightarrow “\sigma_{yz_2}”$$
- p.186, 上から 2 行目: 「いることが考察できる。」 → 「いるとみなせる。」
- p.186, 下から 6 行目: 「取り入れなくても, 総合効果をバイアスなく...」 → 「取り入れなくても, 単一の単回帰モデルを用いることで, 総合効果をバイアスなく...」
- p.186, (5.67) 式: $“\alpha_{yz}\alpha_{xz} = \alpha_{ys}\alpha_{sx}, \sigma_{xx} = \sigma_{zz}” \rightarrow “\alpha_{yz}\alpha_{xz}\sigma_{zz} = \alpha_{ys}\alpha_{sx}\sigma_{xx}”$.
- p.190, 下から 8 行目: 「できなくなる. そこで,」 → 「できなくなることが知られている. しかし,」
- p.190, 下から 6 行目: 「を考える (」 → 「を考えることにしよう (」
- p.191,(5.75)(5.79) 式, 下から 6 行目: $“xsz”, “sxz” \rightarrow “xzs”,$

- p.193, 上から 4 行目: 「潜在反応モデル」 → 「本章で説明する潜在反応モデル」
- p.195, 最後の行: カンマ「,」を削除
- p.196, 下から 1 行目: 「定義される。」 → 「定義される（この意味において、 U がとる値と個々の個体が同一視されるといってよい）。」
- p.198, 下から 6 行目: 「づけられる。」 → 「づけられるとする。」
- p.206, 下から 9 行目: 「因果効果の有無について結論を」 → 「因果関係に関する結論を」
- p.207, 上から 3 行目: 「... が X と u によって」 → 「... は X と u によって」
- p.209, 下から 13 行目: “No Causation without Manipulation” → “No causation without manipulation”
- p.209, 下から 10 行目: 「... 要素となる。一方、構造的」 → 「... 要素となるケースがある。一方、“Causation before manipulation”(Robins and Richardson, 2010) をスローガンとする構造的」
- p.209, 下から 9 行目: 「... とられる。」 → 「... とられている。」
- p.213, 上から 11 行目: 「すなわち, $pa(Y)$ に...」 → 「すなわち, Y の直接原因にあたる $pa(Y)$ に...」
- p.213, 上から 13 行目: 「変わらない。」 → 「変わらないことを意味する。」
- p.213, 下から 10 行目: 「が成り立つ。」 → 「が成り立つことがわかる。」
- p.213, 下から 5 行目: 「双方向道が W によって」 → 「双方向道がすべて W によって」
- p.216, 上から 6 行目: 「できる。また,」 → 「でき,」
- p.217, 上から 6 行目: 「固体」 → 「個体」
- p.218, 上から 3 行目: 「全体集団」 → 「集団」
- p.218, 上から 6 行目: 「逆が成り立つとは」 → 「潜在反応モデルで成り立つ性質が因果ダイアグラムから導かれるとは」
- p.218, 上から 16 行目: 「グラフィカルモデル」 → 「因果ダイアグラム」
- p.219, 上から 8 行目: 「存在する (」 → 「存在することに注意しておく必要がある (」
- p.220, 上から 9 行目: 「因果ダイアグラムは,」 → 「因果ダイアグラムを考えてみよう。この因果ダイアグラムは,」
- p.220, 上から 13 行目: 「このように, 交絡因子の... を行おうとした場合, 不必要に多くの共変量を観測してしまうことが」 → 「この式とバックドア基準からわかるように, 本来であれば Z_2 を観測すれば十分であるものの, 交絡因子の... を行おうとした結果, 不必要に多くの共変量を観測してしまう可能性が」
- p.220, 下から 8 行目: 「意味する。」 → 「示唆するものである。」
- p.220, 下から 3 行目: 「これらの例からわかるように」 → 「この例より」
- p.221, 上から 6 行目: 「問題は傾向スコア」 → 「問題は, 傾向スコア」
- p.222, 上から 6 行目: 「ベターということになるであろう。」 → 「ベターということになるであろう。このことは, 個体の属性を不可知なものとし, 要因間の因果関係をモデル化することを極力避ける伝統的な潜在反応モデルの考え方に通じるものでもある。」

- p.225, 下から 5 行目: 「介入に関する問題は」 → 「介入に関する問題の多くは」
- p.229, 上から 1 行目: 「できる. すなわち,」 → 「でき,」
- p.231, 下から 6 行目: 「示している」 → 「示すものである」
- p.234, 上から 2 行目: 「開発された最適化プログラム」 → 「開発された記号論的最適化プログラム」
- p.237, 上から 11 行目: 「確率は因果リスク差」 → 「確率は全体集団レベルの因果リスク差」
- p.237, 下から 3 行目: 「PNS」 → 「必要十分性の確率」
- p.238, 下から 3 行目: 「まう.」 → 「まうという問題が生じていた.」
- p.239, 上から 10 行目: 「PN は現行の..... であろうことを意味している」 → 「PN は添加物の量 5% ($X = x_1$) で良品 ($Y = y_1$) と判断されたタイルについて, 現行の添加物の量 1% ($X = x_0$) に戻した場合には少なくとも 26.1% のタイルが不良品 ($Y = y_0$) と判断されるであろうということの意味しており, PS は現行の添加物の量 1% ($X = x_0$) で不良品 ($Y = y_0$) と判断されたタイルについて, 添加物の量を 5% ($X = x_1$) に変更した場合には少なくとも 64.1% のタイルが良品 ($Y = y_1$) と判断されるであろうということの意味している」
- p.248, 上から 19 行目: 「予防分画の定義」 → 「予防分画 (集団) の定義」
- p.248, 下から 2 行目: 「のように与えている」 → 「のように与えられている」
- p.249, 上から 9 行目: 「また」 → 「一方」
- p.249, 上から 11 行目: 「最後に」 → 「次に」
- p.249, 上から 15 行目: 「 CPP_p と CPP_e はそれぞれ」 → 「因果的予防割合 (集団) と因果的予防割合 (曝露群) はそれぞれ」
- p.249, 下から 8 行目: 「また, 単調性に加えて, X と $\{Y_{x_1}, Y_{x_0}\}$ 」 → 「(7.76) 式は Porta et al.(2014) のいうところの予防分画 (集団) に他ならない. また, 単調性に加えて, X と Y_{x_1} や Y_{x_0} 」
- p.251, 下から 11 行目: 「... と呼んでいる.」 → 「と呼んでいるが, 一般的な因果推論のフレームワークでは潜在反応タイプと呼ばれているものに対応している.」
- p.252, 上から 13 行目: 「また, すなわち,」 → 「したがって,」
- p.252, 上から 14 行目: 「それだけ」 → 「その値の分だけ」
- p.252, 上から 15 行目: 「たことが有効」 → 「たことが交通事故を防ぐのに有効」
- p.253, 上から 5 行目: 「異なるのかを示した因果的尺度」 → 「異なるのか, すなわち, 背景情報の異質性がどの程度であるのかを示した因果的尺度」
- p.254, 上から 8 行目: 「全体集団レベルの因果効果が」 → 「全体集団レベルの因果効果 $\text{pr}(y_x)$ が」
- p.254, 上から 11 行目: 「全体集団レベルの因果リスク差は」 → 「全体集団レベルの因果リスク差 $\text{pr}(y_{1,x_1}) - \text{pr}(y_{1,x_0})$ は」
- p.255, 上から 11 行目: 「すなわち,」 → 「であることを示しており,」
- p.256, 上から 1 行目: “ $\text{pr}(y_{1,x_1}, x_{0,z_0}, x_0|z_1)$ ” → “ $\text{pr}(y_{1,x_1}, x_{0,z_0}|x_0, z_1)$ ”
- p.256, 上から 4 行目: “ $\text{pr}(y_{1,x_0}, x_{1,z_1}, x_1|z_0)$ ” → “ $\text{pr}(y_{1,x_0}, x_{1,z_1}|x_1, z_0)$ ”

- p.257, 下から 10 行目: 「 S は X に対して」 → 「 $S = s$ は X に対して」
- p.260, 表 8-1(丸め誤差の影響):

$\text{pr}(y, s, z|x)$ の確率

		z_1		z_0	
		s_1	s_0	s_1	s_0
y_1	x_1	0.227772	0.000152	0.110076	0.020886
	x_0	0.180120	0.031920	0.001960	0.183060
y_0	x_1	0.151848	0.000228	0.440304	0.048734
	x_0	0.120080	0.047880	0.007840	0.427140

- p.264, 上から 10 行目: 「また,」 → 「また, これ以降,」
- p.264-265, 下から 1 行目-上から 1 行目: 「できないことを意味する. すなわち,.... ことはできない.」 → 「できない, すなわち, ことはできないことを意味する.」
- p.265, 上から 9-10 行目: 「ものである. 自然な」 → 「ものということができる. (8.6) 式や (8.7) 式からわかるように, 自然な」
- p.267, (8.13) 式 (丸め誤差の影響): “= 0.333” → “= 0.334”
- p.270, 下から 6 行目: 「反事実的に表現したもの」 → 「潜在反応変数を用いて表現したもの」
- p.272, 下から 8 行目: 「引かれている. これは, Z 」 → 「引かれているが, これは Z 」
- p.272, 下から 7 行目: 「表している.」 → 「表したものである.」
- p.274, 上から 5 行目: 「ここに,」 → 「ここで,」
- p.274, 下から 4 行目: 「ダイアグラムにおいて,」 → 「ダイアグラムの場合,」
- p.278, 上から 10 行目: 「された最適化」 → 「された記号論的最適化」
- p.281, 上から 11 行目: 「, 自然な直接効果の上限の一つとして」 → 「, もう一つの上限として」
- p.282, 下から 8 行目: 「分割する.」 → 「分割することを考える. このとき,」
- p.283, 上から 1-2 行目: 「定義した. また,」 → 「定義し,」
- p.283, 上から 7 行目: 「は結合的... と呼ばれ,」 → 「を結合的... と呼び,」
- p.283, 上から 11 行目: 「は分離的... と呼ばれる.」 → 「を分離的... と呼んでいる.」
- p.284, 下から 9 行目: 「LACE の」 → 「(8.72) 式の」
- p.286, 上から 2 行目: 「フレームワークである」 → 「フレームワークに基づいている」
- p.287, 上から 7 行目: 「たとえば」 → 「例として」
- p.287, 上から 8 行目: 「これに対応する」を削除
- p.287, 上から 9 行目: 「まず,」を削除
- p.287, 上から 12 行目: 「セルに.... に属する」 → 「セルに $\{\mathbf{u}|S_{x_1}(\mathbf{u}) \neq S_{x_0}(\mathbf{u})\}$ に属する」

- p.296, 文献 [131] として以下を加える.

[131] Mayer-Schonberger, V. and Cukier, K. (2012). *Big data: the essential guide to work, life and learning in the age of insight*. Houghton Mifflin Harcourt.

- p.296, 文献 [131]-[138] をそれぞれ [132]-[139] とする

- p.296, 文献 [139]: “[139] 宮川雅巳 (2003)” → “[142] 宮川雅巳 (2006)”

- p.296, 文献 [142] をそれぞれ [143] とする

- p.297-300, 文献 [143]-[199] をそれぞれ [144]-[200] とする

- p.300, 文献 [201] として以下を加える.

[201] Robins, J. M. and Richardson, T. S. (2010). Alternative graphical causal models and the identification of direct effects. *Causality and psychopathology: Finding the determinants of disorders and their cures*, 103-158.

- p.300-304, 文献 [200]-[277] をそれぞれ [202]-[279] とする

- p.303, 文献 [273]: “...proportions. Accepted.” → “proportions. *Journal of Causal Inference*, **5**, Article number 20160020.”