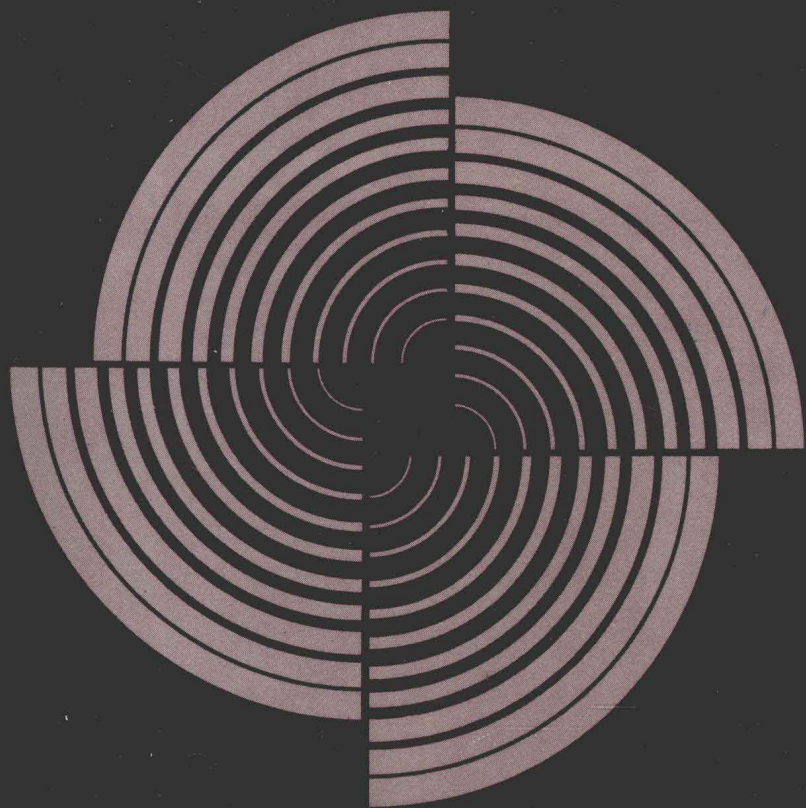


決定分析

入門から適用まで

R・V・ブラウン／A・S・カール／C・ピーターソン共著
藤田恒夫監訳



決定分析

入門から適用まで

R・V・ブラウン／A・S・カール／C・ピーターソン 共著

藤田恒夫監訳

産業能率短期大学出版部刊

訳者紹介

藤田恒夫（ふじた つねお）

東京大学工学部卒業。米国レンセラー工科大学経営学部修士課程修了(MS)。現在、産業能率短期大学教授(生産管理)。同システム開発研究所副所長。

藤居恒子（ふじい つねこ）

北海道大学大学院文学研究科心理学科修士課程修了。ミシガン大学大学院心理学部修了(MA)。現在、産業能率短期大学講師。組織能力開発研究所。南カリフォルニア大学博士課程留学中。

阿部錠輔（あべ じょうすけ）

東京経済大学経済学部卒業。現在、産業能率短期大学講師。同経営診断研究所主任研究員。公認会計士。

南林さえ子（なんばやし さえこ）

横浜国立大学教育学部卒業。現在、産業能率短期大学システム開発研究所研究員。

原田雅顕（はらだ まさあき）

早稲田大学第一理工学部卒業。スタンフォード大学大学院オペレーションズ・リサーチ学科修士課程修了(MS)。現在、産業能率短期大学助教授。システム開発研究所主任研究員。

決定分析

＜検印廃止＞

昭和52年4月1日 初版発行

①著者 レックス・V・ブラウン、アンドリュース・S・カール、
キャメロン・R・ピーターソン

監訳者 藤田恒夫

発行者 上野一郎

© 1977年 Printed in Japan

発行所

学校
法人

産業能率短期大学出版部

東京都世田谷区等々力6-39-15

電話(704)1111(代表)

郵便番号158 振替口座(東京)0-44404

(乱丁・落丁はお取り替えいたします)
3034—04480—2752

印刷・芳山印刷・製本・協栄製本

日本の読者の皆さんへ

■ この本の日本語版が出版されるということに、私たちは心から喜んでいる。日本のビジネスは、技術の分野でも経営の分野でも、その進歩と革新によって全世界で大きな声価を得ている。日本の管理者たちが、この名声を更に高めていくために役立つ意思決定のツールの面で、私たちがその一端を担い、ささやかではあるが、1つの貢献ができることを誇りとしている。

■ この原書である英語版が出版されてからも、米国における決定分析の適用は、企業経営の分野と政府関係分野とを問わず、ますます増大してきている。こうした最近の事例研究についての情報は、Decisions and Designs, Incorporated, 8400 West Park Drive, McLean, Virginia 22101 USA の図書係に申し出ていただければ、入手できる。

1976年4月

レックス V. ブラウン

訳者まえがき

企業経営だけでなく、広く行政、教育その他さまざまな組織体における経営者・管理者の役割は、何よりもまず意思決定にあるといえる。意思決定を下すこと、これがマネジメントの本質に外ならない。経営者・管理者は、困難なさまざまな状況の中で、実に広範な決定問題に取り組んでいかなければならない。

しかも、今後の、いわゆる「低成長」時代における意思決定は、今まで以上に真剣に考え抜かれたものでなければならない。設備投資の決定ひとつ取り上げてみても、高度成長の時代には、とにもかくにも人に遅れぬよう、人と同じようにしていくことで、なんとかやっていくことができた。たとえそれが誤った投資決定であったとしても、2～3年たてばとにかくフル稼働にもっていくことができたというありがたい所があった。現在このようなことはほとんど考えられない。決定を下すに当たって、考え抜くことが必要なのである。決定分析は、そのための強力なツールである。意思決定のプロセスを明確にし、最終的にはあれかこれかの選択の問題にまで煮詰め、そこで経営者・管理者に決断を迫る、これが決定分析である。

決定分析は、著者も序文で述べているように、経営者や管理者がどのように決定を下しているかを分析する学問ではない。どのように決定を下すべきかを指示する規範としての方法論なのである。その基礎は、統計的決定理論とよばれる学問体系に依拠している。

もちろん、現実の意思決定が理論通り行なわれることは稀であるし、また理論通り行なえば必ず成功するというものでもない。経営

者・管理者が、この方法論の助けを借りながら決定問題に取り組んでいこうとすれば、いや応なく考え抜くことを要求され、その過程を通じて自らが正しい答を出すという自信が生まれてくるはずである。



ところで、日本の現状はどうか。それほどものが、なぜ今まであまり使われていないのか。もちろん、決定理論とか決定分析は今に始まったことではなく、日本において一般のビジネスマンに紹介されるようになってからでも10年以上が経過している。特に、統計的決定理論については、すぐれた著作や翻訳書が数多く出版されている。ただ残念ながら、これらのほとんどがその展開を理論中心におき、適用上の方法論や事例についてはほとんど触れないか、触れたとしても理論を説明するための仮設例にとどまっている（いわゆる Toy Problems オモチャの問題にしかすぎない）。

この点、本書は適用面に多くのページをさき、決定分析の紹介書として画期的なものとなっている。1つ1つの事例が、現実への適用という面から見て（そして、もちろん理論の理解消化の教材としても）示唆と説得力に富み、また一部の事例は、現役のコンサルタントとしての著者その他の人たちによる実際の例であり、社名その他も実名で登場する。これらの事例が、なぜ説得力に富むか。それは、現実の意思決定で決定的な役割を果たす要因、技法や経験などが、すべて事例の中に取り込まれているからである。計量可能な要因（波及効果も含めて）はもちろん、非計量的要因による効果の修正、また単に経営数学だけでなく、財務、心理学、各種管理技術など、意思決定のプロセスで役立つと思われるものはすべて取り込んでいる。決定分析は（特に、その中でもデンジョン・トリーは）、まさに必要なものをすべて乗せる箱船として使われている。著者は、決定分析が非常に柔軟で適用範囲の広い技術であることを強調しているが、このことは、いいかえれば、箱船としての容量が極めて大きいということなのである。

といっても、本書は適用事例集ではない。現役の管理者やこれから管理者になろうとする人たちのための、決定分析入門の書であ

る。随所に数字・数式や図表がでてくるが、おそれるに足らない。確率論についても、ほとんど何の予備知識も必要なく入っていくことができる。初歩からすべて本書の中で説かれており、その意味で本書は自己充足的である。読者に要求されることはただ1つ、現実の決定問題に取り組むと同じねばり強さでもって本書に取り組む、ということである。途中で放棄することなく、最終章のすぐれた事例「ハリケーンの制御に関する意思決定」にまで到達した読者は、自分がはるかな高みにあることを発見されるに違いない（本書は、アメリカの経営学部大学院コースのテキストとしても使われるが、ごく初歩から始めて、相当高度なレベルまで学生を引き上げていくという、アメリカの教科書の伝統的にすぐれた特質を引き継いでいる。著者らの大学教師としての経験が、この面に生かされている）。



訳者の私たちが本書の翻訳を思い立ったのは、ずいぶん前のことになる。3年前の春、訳者の1人、藤居氏が短期の海外調査研究に渡来したおり、著者の1人、R. ブラウン博士に会い、本書の校正刷原稿を入手したことに始まる。その時点で、私たちは本書のユニークな特長に魅せられ、翻訳を決意した。私たち訳者グループは、それぞれ専門分野は経営工学でありORであり、また心理学であり会計学であり異なっているが、決定理論の研究とその実際適用という一点において関心を一にしている。翻訳は、下のように各自が担当したが、藤田が翻訳原稿全体を通読し、必要な修正を行ない、全体としての統一を図った。

藤居 恒子	第1～5章
阿部 錠輔	第6～8章
南林さえ子	第9, 10章
原田 雅頭	第11, 13, 17～21章
藤田 恒夫	序文, 第12, 14～16, 22, 23章

読者に1つお断りしなければならぬことは、本訳書で訳出を割愛した部分があるということである。著者が序文でも述べているように、本原書は経営学部大学院学生のテキストとしても使用しようと

いう意図から、多くの練習問題（各章末についている）や研究課題を含んでいる。これらをすべて訳書に含めることは、一般ビジネスマンを対象に考えたとき、本書をいたずらにぼう大かつ冗長なものにする。そこで、著者の了解を得て、各章末の練習問題と、課題だけからなる特定の章および一部の章は、訳出を省略した。関心のある読者は、ぜひ原書に当たって研究されることをお奨めする。

訳語について、1つだけ注意しておきたい。それは Probability Assessment というときの Assessment および動詞としての Assess という用語についてである。本書では、確率の評価（または、事前評価）という語をあてたが、これを付与とすることもできるし、見積り、あるいは割り付け、とすることもできる。現に、著者は Estimate とか、Assign という語を、Assess と同じように使っている。第17章の冒頭では、著者は、Probability Assessment というのは真の値があってそれを推定するというのではなく、あくまでも評価者が主観的であっても、とにかく自分の判断に基づいて与えるものだと言明しており、本書では確率「評価」という若干こなれていない語を、それを承知の上であえて用いることにした。

最後に、本書訳出の機会を与えられ、またこの訳出過程で多大のご援助をいただいた産業能率短期大学出版部長広田寿亮氏に、厚く感謝の意を表します。

昭和52年2月

藤田 恒夫

目 次

日本の読者の皆さんへ

訳者まえがき

序 文

第Ⅰ部 決定分析の適用 9

第1章 はじめに12

- 1. 1 よい決定とは 13
- 1. 2 新技術としての決定分析 14

第2章 鉱石問題の事例——構造・確率・期待値——16

- 2. 1 問題の構造 17
- 2. 2 確率 18
- 2. 3 期待値およびデシジョン・ツリーの折り返し 19
- 2. 4 後続行動 23

第3章 鉱石問題の事例 ——情報および確率の評価——26

- 3. 1 完全情報の価値 26
- 3. 2 不完全情報の価値 28
- 3. 3 確率の評価 30
- 3. 4 感度分析 33
- 3. 5 不確実量 38

第4章 鉱石問題の事例 —時間・評価基準・効用—45

- 4. 1 時間について 46
- 4. 2 非金銭的評価基準 46
- 4. 3 リスクに対する態度の分析 51

第5章 決定分析適用の実態59

- 5. 1 マネジメントに与える影響——現状と将来—— 59
- 5. 2 増大する適用例 61
- 5. 3 意思決定へのインパクト 61
 - 5.3.1 E. I. デュポン社の場合 62/5.3.2 ピルズベリー社の場合 63
 - /5.3.3 ゼネラル・エレクトリック社の場合 64/5.3.4 フォード自動車会社の
場合 64
- 5. 4 決定分析は組織の中にどのように取り入れられているか 65
- 5. 5 コンサルタントを使うことについて 66
 - 5.5.1 コンサルタント活用に対する障害 67/5.5.2 スタンフォード研究所決
定分析グループ 68/5.5.3 デンジョンズ・アンド・デザインズ社 68
- 5. 6 決定分析の力を発揮するために 69
- 5. 7 費用対効果 70
- 5. 8 決定分析技術の習得 71

第Ⅱ部 モデルの作成73

第6章 確実性モデルとその修正78

- 6. 1 結果の評価 78
- 6. 2 直接的効果で判定する確実性モデルの利用 79
 - 6.2.1 はじめに 79/6.2.2 例題：マイクロスイッチの受注可否に関する決
定 79/6.2.3 確実性モデルと実際問題の違い 81/6.2.4 実際問題に近づける
ための確実性モデルの修正 81

- 6. 3 ウェンズ氏の評価に対する批判 84
- 6. 3. 1 企業組織内の個人としての意思決定者 85

第7章 基準の修正89

- 7. 1 はじめに 89
- 7. 2 より複雑な確実性モデル 89
 - 7. 2. 1 修正前の確実性モデル：利益に対する直接効果 90/7. 2. 2 修正前の確実性モデルに対する批判 93
- 7. 3 修正 95
 - 7. 3. 1 水銀計測器に関する確実性モデルの修正 95/7. 3. 2 貢献度修正：増分評価 96/7. 3. 3 トレードオフ修正 97

第8章 確実性モデルにおける時間的価値基準99

- 8. 1 はじめに 99
- 8. 2 現在価値法の適用 99
 - 8. 2. 1 トレードオフとしての割引概念 99/8. 2. 2 キャッシュフローの役割 102
- 8. 3 代替案結果の相互差異：評価のための基準案の利用 103
- 8. 4 結果値の計算 104
 - 8. 4. 1 業務活動に基づく正味キャッシュフロー 104/8. 4. 2 修正 105
- 8. 5 テネシー社の評価に関する若干の追記 107
- 8. 6 テネシー社問題の評価方法に関する基本的な特徴：線型性、割引係数およびキャッシュフロー 109
- 8. 7 経営意思決定の主評価基準の選定 111

第9章 単純な不確実性モデル, 確率, 価値分布 ... 113

- 9. 1 はじめに 113
- 9. 2 単純な不確実性モデル 113
 - 9. 2. 1 単純な不確実性モデルのトリーと結果の評価 115

9. 3	事象確率の事前評価	117
9. 3. 1	確率の意味	117/9. 3. 2 確率および確率分布の基本的性質 119/9. 3. 3 相対量に基づく確率評価 121
9. 4	多事象確率分布の事前評価	124
9. 5	予測変数, 終端評価値およびその分布	127
9. 6	単純な不確実性モデルのアウトプット, 価値分布の使い方について	131
9. 6. 1	期待値の計算	133/9. 6. 2 価値分布の解釈 134

第10章 不確実性モデルのための 確率ダイアグラム 135

10. 1	はじめに	135
10. 2	3 事象と 5 事象の確率分布計算	136
10. 2. 1	確実同値額としての期待値の利用	142
10. 3	確率ダイアグラム	143
10. 3. 1	確率の乗法法則	146/10. 3. 2 別のタイプの確率ダイアグラム 147
10. 4	更に複雑な確率ダイアグラム	148
10. 5	ダイアグラム構造の単純化と評価	152
10. 5. 1	分布を独立なものとして評価すること	153/10. 5. 2 結果の評価における加法性と線型性 153

第11章 複雑なデシジョン・トリーとモデル:I 156

11. 1	はじめに	156
11. 2	複雑なデシジョン・トリー	157
11. 2. 1	情報分岐点の位置の誤り	157/11. 2. 2 複雑なトリーの例 159
11. 3	複雑なトリーの設計法	164
11. 3. 1	トリーの作成手順	164/11. 3. 2 トリーの論理性のテスト 165/11. 3. 3 トリーの簡略化 167

第12章 複雑なデシジョン・トリーとモデル:II 173

- 12.1 複雑な不確実性モデルの確率評価 173
- 12.2 情報収集決定のための不確実性モデル 174
 - 12.2.1 情報の得られ方が複雑な問題 177

第13章 閉じた不確実性モデル 180

- 13.1 はじめに 180
- 13.2 閉じた不確実性モデルのインプット 181
 - 13.2.1 効用曲線の形式と内容 181/13.2.2 効用曲線の作成または選定 184
- 13.3 閉じた不確実性モデルの解法 187
- 13.4 閉じた不確実性モデルのアウトプット 189
 - 13.4.1 確実同値額 189
- 13.5 危険中庸の効用 192

第Ⅲ部 特定問題への適用 195

第14章 ウイルソン社の事例 197

- 14.1 背景 197
- 14.2 条件の設定 198
- 14.3 細部の構造 199
- 14.4 インプットの評価 203
- 14.5 アウトプットの計算 204
- 14.6 モデル・アウトプットの使い方 210
 - 14.6.1 勧告案の修正 213
- 14.7 エピローグ 214

第15章 決定分析の適用の仕方 215

- 15.1 分析的アプローチに対する一般的見解 215

15.1.1	分析に入る前の「前定式化」段階	215/15.1.2	決定分析の役割——それは最適化にあるのか、表示にあるのか	216/15.1.3	基準図示チャート	218
15.2	動態的な決定分析					220
15.2.1	ウィルソン社事例の動態的分析	220/15.2.2	分析手順			222
15.3	分析対象となる直接行動案の選択					225
15.4	評価					229
15.4.1	基準の設定	229/15.4.2	相対尺度か絶対尺度か	230/15.4.3	効用を使う場合	231
15.5	デシジョン・モデルの構造					232
15.5.1	デシジョン・トリー上に何をおくか	232/15.5.2	事象としての後続行動	236/15.5.3	戦術トリー構造と戦略トリー構造	238
15.6	決定分析の適用時期と分析の深さ					239
15.6.1	効果の期待できる適用場面	239/15.6.2	分析の深さの問題			241
15.7	決定分析を進める上で必要な援助					243

第16章 フォード自動車製品計画の事例 246

16.1	分析の背景	246
16.2	分析の構造	249
16.3	インプット変数	249
16.4	評価基準	251
16.5	分析の実施	251
16.6	アウトプットの解釈	253
16.7	要因追加による決定の修正	254
16.8	将来の問題	256

第Ⅳ部 情報と事前評価 257

第17章 確率評価の一貫性 260

17.1	はじめに	260
------	------	-----

17.2	一貫性を求める傾向について	261
17.3	確率法則	261
17.3.1	単一分岐事象に関する法則	262/17.3.2 複合分岐に関する法則
17.3.2	複合分岐に関する法則	263
17.4	単一分岐の直接的な確率評価	267
17.5	累積確率	271
17.6	多段階分岐がある場合の確率評価	273

第18章 多事象確率分布の直接評価 276

18.1	はじめに	276
18.2	密度関数	276
18.3	分割法	279
18.4	累積確率	280
18.5	矛盾の調整	282

第19章 確率の間接評価 285

19.1	はじめに	285
19.2	確率ダイアグラムの解析——計算とシミュレーション	286
19.2.1	情報事象に条件づけられた評価	286/19.2.2 寄与事象による確信度
19.2.2	寄与事象による確信度	分割の方法
19.2.3	独立な多事象変数	290
19.3	多事象変数が独立でない場合	292

第20章 証拠からの推定 295

20.1	はじめに	295
20.2	ベイズの定理	297
20.3	保守性の度合とその原因	300
20.4	多事象状況でのベイズの定理の適用	304
20.5	多事象と保守性	309
20.6	実績度数の使い方と尤度比評価の方法	310

第21章 情報収集の意思決定 319

- 21.1 代表的な事例 319
- 21.2 情報に関する意思決定と行動に関する意思決定 320
 - 21.2.1 完全情報の価値 321/21.2.2 不完全情報に基づく「誤りの費用」 323
 - 21.2.3 不完全情報の価値 325
- 21.3 確率評価の簡略化 326
- 21.4 どんな時に情報収集過程を簡略化するか 329
- 21.5 不確実性の減少という側面から見た情報意思決定の評価 333
- 21.6 推定における正確さの評価 334

第V部 決定分析と組織の問題 337

第22章 組織運営における決定分析 339

- 22.1 権限委譲 339
 - 22.1.1 コントロール装置としての決定分析による提示 340/22.1.2 決定のための一般的な管理手続 343
- 22.2 組織からのインプットの入手 344
- 22.3 決定分析のための組織整備 345
- 22.4 組織における変革者ないし専門スタッフとしての役割 346
- 22.5 経営組織への決定分析の導入 348
 - 22.5.1 決定分析受入れに対する障害 349/22.5.2 困難を「噛み砕く」 349
 - 22.5.3 決定分析はどこへ 350
- 22.6 決定分析を「新製品」として開発すること 352

第23章 ハリケーンの制御に関する意思決定 355

- 23.1 散布実施の許可に関する意思決定 355
- 23.2 不確実性下の意思決定 360
- 23.3 ハリケーンの風速変化に関する不確実性 360

23.4	種剤散布の効果	361
23.5	各仮説に対する確率の付与	364
23.6	風速の確率分布	366
23.7	風速変化と財産被害	367
23.8	種剤散布の一層詳細な決定分析	369
23.9	政府の責任	372
23.10	情報の価値	375
23.11	更に散布実験を行なうことの価値	378
23.12	散布実験の価値を決定する別の方法	380
23.13	追加情報の価値についての一般化	382
23.14	実験実施能力に関する決定	383
23.15	分析の結論	384
23.16	決定分析の役割	385

参考文献

索引