

キャッシュフロー構造としてのビジネスモデル

定式化・類型論・調査設計

v0.28.9 2026 年 9 月 7 日

本稿は建設中である。理論の構成、命題、実証の結論はいずれも変更されうる。撤回した主張とその経緯は付録 E に記録した。版番号は同付録の「版の履歴」に対応する。

本稿はビジネスモデルを「履行スケジュールから決済スケジュールへの写像 Φ 」として定式化し、そこから信用ポジション k 、自己金融可能成長率 g^* 、余剰の三分解を導く。第 I 部で理論を構成し、第 II 部で Φ の自由度から七族二八類型を生成し、資本と人手の制約を課したときの部分空間とその極限、および情報構造の供給者を差し替えたときの部分空間を演繹する。第 III 部は理論を観測に接続するまでの五段階を定め、選択バイアスの扱い、事前登録の手続き、検証障害の分類を与える。第 IV 部は族 2・族 5、法人企業統計、プラットフォーム手数料、および公開型の分散台帳の記録についての実証であり、その冒頭（第 14 章）で理論量と実測値の対応を一覧する。理論から導いた 22 の含意を観測にあたる前に固定し、支持 6 件・棄却 11 件・検証不能 5 件という結果を、外れた部分を含めて記録する。実証が完結していないため、制約条件下の Φ の演繹（第 8 章、第 9 章、第 10 章）は独立した応用部とせず、 Φ の空間を扱う第 II 部に置いた。証明は本文および付録 A に、記号は付録 B に、既存理論との対応は付録 C に置いた。

目次

第 I 部	理論	9
第 1 章	序論：現金の時間構造を変数に選ぶ	10
1.1	問題設定	10
1.2	本稿の構成と読み方	10
1.3	本稿が主張しないこと	11
第 2 章	ビジネスモデル： Φ とキャッシュフローの生成	12
2.1	基本集合	12
2.2	スケジュールと空間	12
2.3	履行から決済への写像	13
2.4	キャッシュフローの生成	13
2.5	Φ の自由度	14
2.6	リスク操作の三分類	15
2.7	権利と行使の乖離	19
第 3 章	信用ポジション： κ と遅れ時間 τ	21
3.1	履行と決済の差	21
3.2	現金残高の分解	25
第 4 章	情報構造と目的関数：契約が書ける条件と経路制約	29
4.1	検証可能な共有情報	29
4.2	目的関数：経路ごとに課される現金制約	30
4.3	割引因子の異質性	31
第 5 章	成長制約：CCC と自己金融可能成長率	32
5.1	キャッシュコンバージョンサイクル	32
5.2	基本不等式	32
5.3	成長とフリーキャッシュフロー	33
5.4	水準と変化は別の制約である	34
5.5	CCC は遅れ時間の和である	36
5.6	経路制約と尖頭	37

5.7	比較静学	37
第 6 章	余剰とレイヤー：源泉・耐久性・可変性	39
6.1	余剰の三分解	39
6.2	余剰と現金の関係	40
6.3	レイヤー構造：可変性による五層の整理	41
第 II 部	写像の空間	43
第 7 章	Φ の類型カタログ：七族二八類型	44
7.1	構成方針	44
7.2	族 1：単発交換	44
7.3	族 2：継続アクセス	44
7.4	族 3：資産の時間貸し	45
7.5	族 4：補完財による回収	45
7.6	族 5：成果・状態連動	46
7.7	族 6：媒介	46
7.8	族 7：受益者と支払者の分離	47
7.9	類型への割り当て	47
7.10	カタログの限界	48
7.11	現実企業は Φ の束である	49
第 8 章	制約下の部分空間：一人・無資産・無信用	50
8.1	本章で課す前提	50
8.2	前提の翻訳	50
8.3	クラウドの構造的意味	52
8.4	類型のふり分け	52
8.5	信用のブートストラップ問題	53
8.6	前提の緩和：資産を持つ層	54
8.7	信用の形成	58
8.8	受託と公開のトレードオフ	60
8.9	雇用契約の読み直し	62
8.10	本章の限界	62
第 9 章	無人化：運営者を除いた極限	63
9.1	問い	63
9.2	無人の定式化	63
9.3	ブートストラップの分解	66
9.4	本章の限界	67
第 10 章	情報構造の供給者：手続きによる決済	68

10.1	本章で課す前提	68
10.2	前提の翻訳	69
10.3	識別子と主体の乖離	70
10.4	類型のふり分け	71
10.5	担保制約	74
10.6	観測可能性	75
10.7	本章の限界	77
 第 III 部 方法論		 78
第 11 章 実証の設計と調査計画：観測への接続		79
11.1	何を実証するのか	79
11.2	通過すべき五段階	79
11.3	段階ごとの確認事項	80
11.4	照合と検証の区別	81
11.5	本稿における段階の対応	82
11.6	調査の優先順位	82
11.7	記録すべき変数	83
11.8	事前登録すべき事項	84
 第 12 章 選択バイアス：観測に入る歪みの分解		 85
12.1	問題設定	85
12.2	生存条件づけ：枠組みの循環	85
12.3	開示選択：調べたい軸との相関	86
12.4	年齢：バイアスではなく定義域の問題	86
12.5	年齢・時点・コホートの識別不能性	86
12.6	事後的物語化	87
12.7	単位の取り違い：行が指す対象と値が指す対象	87
12.8	変数の選択：欠落は無作為でない	87
12.9	観測フレームの実際	88
12.10	対処方針	88
 第 13 章 検証障害の分類：六つの状態		 90
13.1	分類の必要	90
13.2	六分類	90
13.3	分類は着手前の判定にも使える	91
 第 IV 部 実証		 92
第 14 章 理論量の測定対応：測れた量と測れなかった量		93

14.1	本章の目的	93
14.2	基本集合の実体	93
14.3	写像 Φ の観測範囲	94
14.4	累積と信用ポジション	94
14.5	成長制約の実測	95
14.6	権利と行使、認知余剰	102
14.7	情報構造 $\mathcal{G}$ の実体	105
14.8	余剰の三分解	105
14.9	立ち上げ費用の各項	106
14.10	選択と識別に関する量	107
14.11	測定できなかった量の一覧	107
第 15 章	族 2 と族 5 の実証：前受型と成果連動型	108
15.1	本章で検証する命題	108
15.2	族 2：前払式支払手段	109
15.3	族 5：有料職業紹介	112
15.4	二族の比較と方法論的含意	126
15.5	データ源の構造	127
15.6	到達点と断念	128
15.7	集計されない量：個人事業主の信用ポジション	129
第 16 章	法人企業統計による実証：κ と CCC の横断	130
16.1	位置づけ	130
16.2	ホットとコールドは一次元ではない	130
16.3	データ源	131
16.4	規模と与信の向き	132
16.5	CCC の景気先行性	134
16.6	予期しなかった観測：CCC の長期上昇	135
16.7	業種別の水準（参考）	137
16.8	CCC 上昇の要因分解	137
16.9	同期負相関の分離：分母効果の寄与	139
16.10	棚卸資産の範囲が結論に与える影響	141
16.11	容量制約の簡略化が合わない観測	143
16.12	本章の限界	145
16.13	二つの含意が両方外れたことについて	145
第 17 章	外部化の対価：プラットフォーム手数料	146
17.1	本章で検証する含意	146
17.2	結果：料率の梯子	146
17.3	同一プラットフォーム内の自然実験	148
17.4	反例：規模による価格差別	148

17.5	判定	148
17.6	実務的含意	150
17.7	測定の限界	150
17.8	制度層の作用形態	150
17.9	調査可能性の判定	151
17.10	本章の限界	152
第 18 章	手続き上の記録による実証： $M(t)$ と改修の率	153
18.1	検証する含意	153
18.2	検定の結果	154
18.3	同じ記録から測れる量	155
第 V 部	総括	158
第 19 章	到達点：確立したものと未解決の問題	159
19.1	何が確立され、何がされなかったか	159
19.2	含意を事前に固定したこと	161
19.3	未解決の問題	161
19.4	枠組みの既知の弱点	166
第 VI 部	付録	169
第 A 章	補遺：方法論に関する証明	170
A.1	合流点条件づけによる相関の発生	170
A.2	年齢・時点・コホートの識別不能性	171
A.3	期限制約下の分散選好	173
A.4	資本と信用の代替性	173
第 B 章	記号一覧	175
第 C 章	既存理論との対応	178
第 D 章	事前登録した含意の一覧	181
D.1	一覧	181
D.2	登録が判定を変えた箇所	182
D.3	登録の運用で生じた不備	182
第 E 章	改訂履歴	183
E.1	版の履歴	183
E.2	撤回した主張	185
E.3	測定に由来する訂正	186

E.4	推論に由来する訂正	187
E.5	事前登録が働いた記録	187
E.6	仮定の明示化	187
E.7	遅れ時間の導入	188
E.8	既存理論との関係の再評価	188
E.9	定義の補充	189
E.10	可逆性の検討と訂正	189
E.11	労働者視点の検討	190
E.12	障害の分類の拡張	190
E.13	バイアスの種類の拡張	191
E.14	未解決一覧の整理	191
E.15	再現手段が同梱されていなかった	192
E.16	一つの観察に依拠した記述の削除	192
E.17	定理型の本文を立体にした	192
E.18	予測 Y の検定と、登録の不備	193
E.19	第 II 部の演繹に対する検定経路	193
E.20	予測 Y と Z の登録	194
E.21	棚卸資産の範囲の確認	194
E.22	操作化の補充と未解決一覧の整理	194
E.23	実証設計の前置き	195
E.24	予測 Z を検定した	195
E.25	族 2 と族 5 を選んだ理由を演繹で与えた	197
E.26	存在しない箇所への参照を消した	197
E.27	ϕ_{cog} の記述の矛盾を解いた	198
E.28	棚卸資産の範囲を 62 業種に広げた	198
E.29	個社データの取り扱いを明示した	198
E.30	記号の多重定義	198
E.31	件数の訂正	199
E.32	検討したが本文に採らなかったもの	199
E.33	構成の変更	200
第 F 章	データ源	201
参考文献		203

第 I 部

理論

第 1 章

序論：現金の時間構造を変数に選ぶ

1.1 問題設定

企業を記述する標準的な変数は、売上高、利益率、市場占有率である。本稿はこれらを用いず、**現金の時間構造**からビジネスモデルを記述する。

この選択には理由がある。企業の存続条件は損益ではなく現金残高に対する制約として与えられ、しかもその制約は期待値ではなく経路ごとに課される（第 4.2 節）。存続と成長を扱う枠組みは、現金の時間構造を第一級の対象としなければならない。

標準的な変数を捨てるわけではない。**損益計算書、貸借対照表、キャッシュフロー計算書は、本稿が構成する対象を添字方向に潰した射影として現れる**（表 2.1）。本稿は会計と別の量を置くのではなく、会計が潰している添字を残す。

1.2 本稿の構成と読み方

本稿は六部からなる。

部	表題	内容
I	理論	定義、命題、証明。以降のすべての基礎
II	写像の空間	Φ の全空間（28 類型）、制約下の部分空間、その極限、情報構造を差し替えた場合
III	方法論	観測に接続する五段階、選択バイアスの扱い、検証障害の分類
IV	実証	理論量の測定対応と四領域の検証
V	総括	到達点と未解決問題
A	付録	方法論の証明、記号一覧、既存理論との対応、データ源、事前登録、改訂履歴

表 1.1: 本稿の部構成。

第 I 部と第 II 部は演繹的であり、第 III 部は理論と実証を接続する手続きを与える。

第 II 部は三つの段階からなる。まず Φ の自由度から生成される全空間を列挙し（第 7 章）、次に資本と人手の制約を課したときの部分空間を求め（第 8 章）、最後に運営者を除去する極限を扱う（第 9 章）。いずれも演繹であり、実証ではない。

独立した「応用」部を設けなかったのは意図的である。応用が正当化されるのは理論が実証を経た後であり、本稿の実証は完結していない。制約下の演繹は応用ではなく、**写像の空間を制約で切り出す操作**として第 II 部に置いた。

第 IV 部の冒頭に第 14 章を置き、理論で導入した記号のそれぞれについて、実測できた値と測定できなかった事実を一覧した。以降の各章にも冒頭に「本章で扱う理論量」の表を付し、どの記号がどこで測られたかを追えるようにしてある。

読者の関心に応じて、次の経路を推奨する。

- **理論のみに関心がある場合**：第 I 部と第 II 部。命題の証明は本文に置いてある。方法論上の主張の証明のみ付録 A にまとめた
- **実務的な設計に関心がある場合**：第 5 章と第 II 部
- **理論量が実際にどの程度の値をとるかに関心がある場合**：第 14 章
- **調査方法に関心がある場合**：第 III 部と第 IV 部

各節には可能な限り数値例を付した。記号一覧は付録 B にある。

1.3 本稿が主張しないこと

誤読を避けるため、先に範囲を限定する。

第一に、本稿は**予測理論ではない**。第 IV 部で事前に固定した含意は、その多くが棄却された。本稿の枠組みは記述の道具として機能するが、記述された量は何を予測するかについて、本稿は確立した結果を持たない。

それにもかかわらず本稿は 22 の含意を事前に固定している。理由は二つある。

一つは、記述の枠組みが**観測されたどんな事実にも事後の説明を与えられる**ためである。説明できることは、枠組みが正しいことの証拠にならない。観測の前に含意を文章として固定し、外れたものを外れたまま残さなければ、枠組みが働いた場合と、自分が後から筋を通した場合とを区別できない。実際に後付けの物語を採用しかけた箇所は第 19.2 節に挙げる。**固定した含意は枠組みの主張ではなく、自分の解釈に課した拘束である**。

もう一つは、**含意が外れることと枠組みが棄却されることが別だから**である。CCC、 κ 、 Φ という記述が機能するかどうかと、それらの量は何を予測するかは、別の問いである。外れた含意は後者についての推測を否定するが、前者を否定しない（第 16.13 節）。

第二に、本稿は**規範的でない**。どの Φ が望ましいかを論じず、どの Φ が制約の下で実現可能かのみを論じる。

第三に、**個々の構成要素の多くは既存理論に対応がある**。付録 C を三層に分け、各項を説明する既存理論、それらを接続する部分、本稿の整理を区別した。本稿の寄与は接続にあり、要素の新規性にはない。

第 2 章

ビジネスモデル： Φ とキャッシュフローの生成

2.1 基本集合

定義 2.1 (基本集合). 以下の四つを基本集合として置く。

$$N = \{0, 1, \dots, n\} \quad \text{主体の集合。0 は対象企業} \quad (2.1)$$

$$T = [0, H] \subset \mathbb{R}_{\geq 0} \quad \text{時間} \quad (2.2)$$

$$(\Omega, \mathcal{F}, \{\mathcal{F}_t\}_{t \in T}, \mathbb{P}) \quad \text{状態空間とフィルトレーション} \quad (2.3)$$

$$\mathcal{D} \quad \text{履行（財・サービス）の空間} \quad (2.4)$$

主体の内訳は、顧客 C 、仕入先 S 、資本提供者 K 、労働 L 、リスク引受の第三者 R を想定する。これらは N の部分集合であり、 $N \setminus \{0\}$ を覆う。個々の主体は $i \in C$ のように N の元として書く。類別をそのまま添字にしたときは、その類別に属する主体についての和を表す。たとえば $\kappa_C = \sum_{i \in C} \kappa_i$ である。 R は自由度 (3) が支払主体を移す先であり、第 2.6 節の移転にあたる。

規制や商慣行は現金の相手方ではないため N に含めない。これらは Φ が選べる範囲を外側から限る制約であり、第 6.3 節の制度層で扱う。

2.2 スケジュールと空間

主体 i との関係を、二つのスケジュールの組として記述する。

$$\delta_i : T \times \Omega \rightarrow \mathcal{D} \quad \text{履行（企業から } i \text{ への価値の引渡し）} \quad (2.5)$$

$$\pi_i : T \times \Omega \rightarrow \mathbb{R} \quad \text{決済（} i \text{ から企業への支払い）} \quad (2.6)$$

評価写像 $v : \mathcal{D} \rightarrow \mathbb{R}$ により履行を貨幣単位で測る。

これらの組の全体を空間として置く。

$$\Delta = \{(\delta_i)_{i \in N} \mid \delta_i : T \times \Omega \rightarrow \mathcal{D}\}, \quad \Pi = \{(\pi_i)_{i \in N} \mid \pi_i : T \times \Omega \rightarrow \mathbb{R}\} \quad (2.7)$$

Δ を履行スケジュールの空間、 Π を決済スケジュールの空間と呼ぶ。

2.3 履行から決済への写像

定義 2.2 (ビジネスモデル). 式 (2.7) の Δ と Π を用いて、ビジネスモデルを写像

$$\Phi : \Delta \longrightarrow \Pi \quad (2.8)$$

として定義する。

注 2.3 (Φ と ϕ は別の対象である). 大文字の Φ は式 (2.8) の写像そのもの、すなわち構造を指す。小文字の ϕ は、その構造のもとで一期間に生じる余剰の大きさを指す量であり、第 6 章の式 (6.1) で三つの源泉に分解して定める。 Φ が履行と決済の対応の形を決め、 ϕ はその形のもとで企業に残る取り分を測る。本稿では両者を結ぶ一般の関係式を与えない。 Φ の選択が ϕ の各項をどう動かすかは、第 6 章で項ごとに個別に論じる。

2.4 キャッシュフローの生成

式 (2.8) の Φ が定まれば、主体ごとの決済が定まる。これをキャッシュフローと呼ぶ。

定義 2.4 (キャッシュフロー). 履行 $\delta \in \Delta$ を一つ定めると、 Φ はその像として決済の組 $\pi = \Phi(\delta) \in \Pi$ を返す。 Π の元は主体ごとの関数の組であるから、その第 i 成分 π_i は $T \times \Omega$ 上の関数である。これを

$$X(i, t, \omega) \equiv \pi_i(t, \omega), \quad \pi = \Phi(\delta) \quad (2.9)$$

と書く。 $X(i, t, \omega)$ は、状態 ω において時刻 t に主体 i との間で生じる正味の現金移動を表す。符号は企業への流入を正とする。仕入先や労働への支払いは $\pi_i < 0$ として表される。

Φ が受け取るのは履行の組 δ ひとつであり、 t や ω を引数に取らない。時刻と状態への依存は、 Φ が返した π_i が持つ。

X は Φ の像である。 Φ を差し替えれば、同じ履行 δ に対して異なる X が生じる。これが本稿の中心的な操作である。

式 (2.9) は「誰が・いつ・どの状態で」の三つの添字を持つ。通常の財務諸表は、この対象を添字方向に潰した射影である。

財務諸表	操作	内容
損益計算書	t 方向の集計	発生主義による調整を含む
貸借対照表	t を固定した断面	未決済の残高
キャッシュフロー計算書	t 方向の差分	現金の実際の移動

表 2.1: 財務諸表は式 (2.9) の三重添字を潰した射影である。

注 2.5 (本稿の量はすべて水準である). 式 (2.9) 以降に導入する量は、 κ_i 、CCC、 ϕ を含めてすべて水準である。時点 t における値として定義され、変化を扱う記法を持たない。

これは記述上の選択ではなく**制約である**。第 IV 部で繰り返し確認されるとおり、これらの量の水準は業種や商品形態によって二桁の差を持ち、**横断比較は解釈できない**。読めるのは同一対象内の時系列変化のみである。

本稿は変化を扱う理論的な道具を持たず、実証の各局面で個別に対処している（第 19.4.3 節）。

例 2.6 (三重添字の具体化). 月額 1,000 円のサービスを 100 名に提供する事業を考える。顧客 $i \in C$ が毎月末に支払う場合、

$$X(i, t, \omega) = \begin{cases} 1,000 & t \in \{1, 2, \dots\} \text{ (月末)} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

であり、 ω には依存しない。一方、解約が生じうるならば ω は解約時刻を含み、 X は ω に依存する。

仕入先が一社であれば $S = \{s\}$ であり、サーバ費用を月額 30,000 円として $X(s, t, \omega) = -30,000$ である。類別で書けば $\sum_{i \in S} X(i, t, \omega) = -30,000$ に等しい。

2.5 Φ の自由度

式 (2.8) の Φ を規定する自由度を六つに整理する。式 (2.9) の三つの添字に対応するものと、そうでないものに分かれる。

■添字を動かすもの。

- (1) **時間関係**： $\text{supp}(\pi)$ と $\text{supp}(\delta)$ の前後関係。 t を動かす。 κ の符号を決める。
- (3) **支払主体**：受益者本人か、第三者か、反対側の市場か。添字 i を動かす。
- (4) **状態依存性**： π が ω に可測か。 ω を動かす。リスクの所在を決める。これは第 4 章の $\mathcal{G}$ 可測性そのものであり、 Φ の設計者が自由に選べる範囲は $\mathcal{G}$ が限る（命題 4.1、注 4.2）。

■写像の関数形を決めるもの。

- (2) **依存形式**： π が δ にどう依存するか。線形な形式は一つの族にまとめられる。

$$\pi = F + p\delta \tag{2.10}$$

F は履行量によらない部分、 p は単価である。 $p = 0$ が定額、 $F = 0$ が従量、いずれも 0 でない場合が二部料金にあたる。線形でない形式として成果連動 $\pi = h(y)$ がある。 y は成果、 h は成果を決済に変える関数であり、 y が観測できるかは自由度 (4) に属する（第 4 章）。

注 2.7 (F の書体と c の用法). 式 (2.10) の F は料金の固定部分であり、状態空間の σ 加法族 $\mathcal{F}$ とは別の量である。書体で区別する。

c は本稿では限界費用を表し、つねに引数を伴って $c(\delta)$ と書く（定義 2.14）。定額料金には F を用いる。

■定義域 Δ の側の性質。

- (5) **権利と行使の分離**：契約上の権利 $\bar{\delta}$ と実現利用 δ が乖離しうるか。
- (6) **反復性**：単発か、自動更新か、コミット期間つきか。取引頻度 ν を決める。

注 2.8 (三群の区別). (1)(3)(4) は式 (2.9) の添字を動かす。すなわち同じ δ に対して X の置き場所を変える操作である。(2) は写像そのものの形を決め (注 2.7)、(5)(6) は定義域 Δ の側の性質である。

第 2.6 節のリスク操作の三分類は、(1)(3)(4) を動かす操作にあたる。

このうち (1) と (2) が、 κ の符号と認知余剰の生じる余地をそれぞれ決める。この二軸で Φ の空間を粗く分割できる (図 2.1)。二つは別の群から取っている。(1) は添字を動かし、(2) は関数形を決める。

分割の二軸と、族の判定に用いる自由度は別である。第 7.9 節の判定順序が用いるのは (3)(4)(6) であり、(1) と (2) は現れない。前者は Φ の空間を粗く見るための軸、後者は観測された Φ を一意に割り当てるための規則であって、目的が異なる。



図 2.1: Φ の二軸分割。縦軸が κ の符号を、横軸が認知余剰の生じる余地を決める。

2.6 リスク操作の三分類

添字が三つであることから、 X に対する操作も三つに限られる。この対応づけは本稿の整理である。

操作する添字	名称	不変量	例
t	繰延 (timing)	総額	前受金、割賦、リース
i	移転 (transfer)	総額と分散	ファクタリング、保険購入
ω	集約 (pooling)	総額	保険引受、分散投資

表 2.2: リスク操作の三分類。操作する添字と不変量、代表例。

この三つは、注 2.8 のとおり自由度 (1)(3)(4) を動かす操作である。繰延が t を、移転が i を、集約が ω を動かす。

三つのうち、分散を実際に減少させるのは集約のみである。これは確率論の帰結であり、 Φ の構造とは独立に成立する。本稿が導いたものではなく、引用である。

命題 2.9 (集約による分散低減). 分散 σ^2 、相互相関 ρ の同分布リスク $X_1, \dots, X_n$ に対し、 ρ が n に依存しないとき、

$$\text{Var} \left[\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n X_j \right] = \frac{\sigma^2}{n} (1 + (n-1)\rho) \xrightarrow{n \rightarrow \infty} \rho \sigma^2. \quad (2.11)$$

証明. 共分散の双線形性より

$$\text{Var} \left[\sum_j X_j \right] = \sum_j \text{Var}[X_j] + \sum_{j \neq k} \text{Cov}[X_j, X_k] = n\sigma^2 + n(n-1)\rho\sigma^2.$$

両辺を n^2 で割れば第一の等式を得る。 $n \rightarrow \infty$ のとき $\frac{\sigma^2}{n} \rightarrow 0$ 、 $\frac{(n-1)\rho\sigma^2}{n} \rightarrow \rho\sigma^2$ であるから極限が従う。□

注 2.10 (独立性は有限の資源である). 式 (2.11) の極限は $\rho\sigma^2$ であり、 $\rho > 0$ である限りゼロにならない。集約は独立性を消費する操作であり、独立性は有限の資源である。地震保険の引受制限、プラットフォームの景気感应性、金融機関のシステミックリスクは、いずれもこの式の同じ項に由来する。

注 2.11 (ρ の内生性). 命題 2.9 は ρ を外生的な定数とした。この仮定は成立しにくい。

ρ が内生的になる機構は、集約の対象が枯渇することではなく、**集約という行為そのものが相関を生む**ことにある。[30] の例が明快である。二つの主体が二つのリスクを等分に引き受けて完全に分散すると、各主体の個別の破綻確率は下がるが、**両者のポートフォリオは完全に相関する**。リスクの性質は変わらないのに、主体間の相関が生じる。

したがって ρ は集約者の数と保有の重なり関数であり、式 (2.11) の極限 $\rho\sigma^2$ は集約が進むほど大きくなりうる。証明は形式的には正しいが、**適用範囲は集約者が少数で保有の重なりが小さい範囲に限られる**。本稿はこの依存を扱わない (第 19.4.1 節)。

注 2.12 (集約の社会的最適性). 注 2.11 の機構は、個別と全体で最適が食い違うことを含意する。[19] は、仲介者にとって最適な分散が社会的には最適でなく、リスク分担を制限したほうが望ましい条件を導いている。

本稿は個別事業者の視点で書かれており、 Φ の選択が系に与える影響を扱わない。第 II 部の族 5-4 (保険引受) と族 6-2 (エスクロー) は集約を業とする類型であり、この論点が直接効く領域である。

例 2.13 (相関が効く速さ). $\sigma = 100$ 、 $\rho = 0$ のとき、 $n = 100$ で標準偏差は $100/\sqrt{100} = 10$ に下がる。一方 $\rho = 0.3$ では

$$\text{Var} = \frac{100^2}{100} (1 + 99 \times 0.3) = 305.5, \quad \text{標準偏差} \approx 17.5.$$

$n \rightarrow \infty$ でも標準偏差は $\sqrt{0.3} \times 100 \approx 54.8$ より下がらない。相関 0.3 という穏当な値でも、分散低減の効果は半分以下に落ちる。

2.6.1 技術が定める費用

履行 δ を生むには費用がかかる。本稿は投入の内訳を扱わないので、生産の技術は**履行から費用への対応 C_{prod} としてのみ現れる**。

C_{prod} は Φ とは独立に与えられる。同じ技術に対して異なる Φ を置くことができ、逆に同じ Φ を異なる技術の上に置くこともできる。本稿が動かすのは Φ であって技術ではない。

定義 2.14 (費用の分割). 総費用を次の二つに分割する。

$$C(\delta, \Phi) = \underbrace{C_{\text{prod}}(\delta)}_{\text{技術が定める}} + \underbrace{C_{\text{admin}}(\Phi, \delta)}_{\text{契約が生む}} \quad (2.12)$$

第一項について

$$C_{\text{prod}}(0) \quad \text{固定費} \quad (2.13)$$

$$c(\delta) = \frac{dC_{\text{prod}}}{d\delta} \quad \text{限界費用} \quad (2.14)$$

と書く。

注 2.15 ($c(\delta)$ に形状を仮定しない). 本稿は $c(\delta)$ の単調性も凸性も仮定しない。費用構造は業種ごとに大きく異なり、一つの形状を置くと適用範囲が狭まるためである。

代償として、最適な履行量 δ を内点で定めることができない。式 (2.17) の容量制約は上限を与えるが、その手前で費用と価格が釣り合う点は本稿の仮定からは出ない。以降で δ の水準が問題になる箇所（第 8 章の配分など）では、制約の端点として扱う。

この分割に意味があるのは、第二項が実在するからである。 C_{admin} は Φ の六自由度（第 2.5 節）のすべてから生じる。

種別	経路	内容
設定	締結	Φ を相手と合意する費用。定型契約では小さく、個別交渉では大きい
運用	測定	$\pi = p\delta$ では δ の計測と課金が要る
	権利管理	$\bar{\delta}$ の管理。会員資格、残高の追跡
	継続処理	自動更新、解約処理
履行確保	回収・貸倒れ	$\tau_C > 0$ では請求と督促、回収不能の損失
	検証	$\pi = h(y)$ では y の確認
	紛争	契約に書いても争いは生じる
外部委託	仲介	決済、配信、集客の代行

表 2.3: C_{admin} が生じる経路。

注 2.16 (前受にも費用がかかる). $\tau_C < 0$ (前受) は回収費用を要しないが、預り金の管理、返金対応、規制対応が生じる。第 8.5 節で扱う資金決済法の供託義務がその例である。 τ の符号によらず $C_{\text{admin}} > 0$ である。

注 2.17 (C_{admin} を無視する条件). 本稿は以下、 C_{admin} を明示しない。無視できる条件は二つある。

- (1) 運用がシステム化されている。測定・権利管理・継続処理は、仕組みが構築されていれば取引あたりの限界費用がゼロに近づく。

(2) **仲介を用いない**。仲介費用は取引額に比例し、システム化では消えない。第17章はこの費用を測定し、注17.1で C_{admin} の種別に対応づける。

条件が成立する範囲は限定的である。第8章の一人事業と第IV部の族2では成立するが、**第16章が扱う小規模企業では成立しない**。請求と督促が人手で行われる場合、 C_{admin} は無視できない。

この省略の代償を明示しておく。 C_{admin} を落とすため、本稿は Φ の**選択が費用を通じて ϕ に跳ね返る経路を扱えない**。式(2.12)は以降で使わず、 C_{prod} のみが現れる。 τ_i を延ばす契約変更が回収費用を増やす、といった対応関係は、本稿の枠組みの中では書けない。

以上より、費用構造が同一でも異なる契約形態を選べるという自由度が、ここでのビジネスモデルにあたる。ただしこの自由度は完全ではなく、 Φ の選択は C_{admin} を通じて費用に跳ね返る。 C_{prod} が現れる箇所は注2.19にまとめた。

注 2.18 (Φ の切り替え費用と待機の価値)。本稿は Φ を選択変数として扱うが、これは**切り替え費用をゼロと置くことに等しい**。一度選んだ Φ を別の Φ に変える費用は C_{admin} の設定項に属し、一般にゼロではない。

不可逆投資の理論 ([8]) によれば、決定が不可逆であるのは物理的に取り消せないためではなく、**取り消しの費用が高く特定の経路に固定されるためである**。切り替え費用を C_{sw} 、 Φ の変更で得られる余剰の増分を $\Delta\phi$ とすると、

$C_{\text{sw}} = \infty$ 変更できない。最初の選択が確定的

$C_{\text{sw}} \ll \Delta\phi$ 本稿の仮定。 Φ は自由に選べる

$C_{\text{sw}} \sim \Delta\phi$ 選択を遅らせることに価値がある

表 2.4: 切り替え費用 C_{sw} の大小と Φ 選択の自由度。

第三の場合には**待機の価値**が生じる。不確実性が解消するまで Φ を確定させないことが最適になる。本稿はこの含意を扱わない。第8章の一人事業では切り替え費用が相対的に大きいため、この論点は無視できない可能性がある。

注 2.19 (C が現れる箇所)。定義2.14の量は以降で繰り返し用いる。 ϕ_{prod} は $c(\delta)$ の優位として定義し(第6章)、限界費用がゼロに近いことが容量制約を緩める条件となり(第8章)、 C と Φ がともに事前指定できることが複製可能性の条件となる(第9章)。物理層はこの C の性質を指す(第6.3節)。

例 2.20 (同一の C_{prod} 、異なる Φ)。同一の業務用ソフトウェアを、次の三通りで提供できる。

Φ	決済	κ_C (期央、顧客1名)
買切り	導入時に 240,000 円	−120,000 円
年額	毎年初に 60,000 円	−30,000 円
月額後払	毎月末に 5,000 円	+2,500 円

表 2.5: 同一の C_{prod} に対する三通りの Φ と κ_C 。

技術は同一であり、限界費用も同一である。異なるのは Φ のみだが、 κ の符号が反転し、必要な運転資本が変わる。

2.7 権利と行使の乖離

自由度 (2) と (5) は連動している。 π が δ に比例する場合、顧客は使った分だけ支払うため、権利と行使は一致する。 π が δ と独立な場合にのみ、両者が乖離しうる。

式 (2.8) の自由度 (5) が立つとき、次を定める。

定義 2.21 (権利と行使). 契約が顧客に与える上限を $\bar{\delta}$ 、実現する利用を δ とする。乖離量を $\bar{\delta} - \delta \geq 0$ と書き、これに由来する粗利を

$$\phi_{\text{cog}} = p \cdot \mathbb{E}[\bar{\delta} - \delta] \quad (2.15)$$

と定義する。

注 2.22 (乖離が生じる契約形態). 式 (2.15) が正となりうるのは、契約が $\bar{\delta}$ を明示的に定める場合に限られる。

$\pi(t) = p\delta(t)$ の従量契約では、顧客の支払総額は $p \int \delta$ である。利用しなければ支払いも生じないため、契約は上限 $\bar{\delta}$ を定める必要がなく、差 $\bar{\delta} - \delta$ が定義されない。

π が δ に依存しない定額契約では、対価が利用量と無関係に定まるため、契約は権利の範囲 $\bar{\delta}$ を明示する。このとき $\delta < \bar{\delta}$ が実現しうる。二部料金 $\pi = F + p\delta$ では、固定部分 F に対応する範囲についてのみ乖離が生じる。

これは定義 2.21 の帰結であり、独立した主張ではない。 $\bar{\delta}$ が外生に与えられることを前提とする。顧客がメニューから $\bar{\delta}$ を選ぶ場合は同時決定となり、差を取るの意味が変わる (第 19.4.1 節)。

注 2.23 (容量制約の一般形と本稿の簡略化). 供給側の容量には、施設の収容人数、設備の台数、人員の可処分時間などが該当する。第 2 章の定義より δ_i は $T \times \Omega$ 上の関数であるから、容量制約の一般形は各時刻で評価される。

$$\sum_i \delta_i(t, \omega) \leq \text{Cap}(t, \omega) \quad \forall t \in T, \forall \omega \in \Omega \quad (2.16)$$

容量それ自体が時刻に依存するのは、営業時間、設備の稼働時間帯、人員の配置が時間によって変わるためである。

本稿では以下、Cap を定数として扱う。すなわち式 (2.16) を期間全体で積分した

$$\sum_i \delta_i \leq \text{Cap} \quad (2.17)$$

の形で用いる。 δ_j は総量を表す。

この簡略化は、需要の時間分布が会員間で概ね等しく、かつ容量が時間帯によらず一定である場合に正当化される。両者が成立しない場合、拘束するのはピーク時刻のみであり、式 (2.17) は必要以上に強い条件となる。第 16 章では、この簡略化が現実と合わない観測を扱う。

命題 2.24 (容量制約下の会員制). 式 (2.17) の容量制約が存在し、**会員数 n と平均利用 $\mathbb{E}[\delta]$ が独立に決まるとき** (m は粗利率に用いるため会員数は n と書く)、定額会員制 $\pi_j = F$ が実行可能であるためには

$$\sum_j \mathbb{E}[\delta_j] \ll \sum_j \bar{\delta}_j \quad (2.18)$$

が必要である。すなわち低稼働が実行可能性の条件になる。

証明. 会員数を n 、各会員の契約上の上限を $\bar{\delta}$ とする。全会員が権利を行使すれば需要は $n\bar{\delta}$ となる。実行可能性は $n\mathbb{E}[\delta] \leq \text{Cap}$ を要求する。一方、会員が $\bar{\delta}$ に価値を感じて加入している以上 $n\bar{\delta} > \text{Cap}$ が通常成立する（そうでなければ容量制約が拘束していない）。両者を合わせると $\mathbb{E}[\delta] \leq \text{Cap}/n < \bar{\delta}$ を得る。□

例 2.25 (二種の会員制). 定員 100 名の施設が 1,000 名の会員を持ち、月会費 8,000 円を課すとする。 $\bar{\delta}$ を「毎日利用可能」とすれば $n\bar{\delta}$ は容量を大きく超える。実際の平均利用率が 10% であれば $n\mathbb{E}[\delta] = 100$ で制約はぎりぎり満たされる。**利用率が 30% に上昇すると事業は物理的に破綻する。**

対照的に、会費が仕入割引の権利を与える形態では容量制約が存在せず、利用率の上昇は仕入規模の拡大を通じて有利に働く。外形上は同じ族 2-1 に属するが、実行可能領域の形が異なる。

第 3 章

信用ポジション： κ と遅れ時間 τ

3.1 履行と決済の差

第 2.2 節の履行 δ_i と、式 (2.8) の Φ が定める決済 π_i (ただし $\pi = \Phi(\delta)$) の累積を

$$D_i(t) = \int_0^t v(\delta_i(s)) ds, \quad P_i(t) = \int_0^t \pi_i(s) ds \quad (3.1)$$

と書く。 D_i は与えた価値、 P_i は受け取った対価である。

定義 3.1 (信用ポジション). 主体 i に対する信用ポジションを

$$\kappa_i(t) = D_i(t) - P_i(t) \quad (3.2)$$

と定義する。式 (3.1) より

$$\kappa_i(t) = \int_0^t v(\delta_i(s)) ds - \int_0^t \pi_i(s) ds$$

であり、 κ_i は式 (2.8) の Φ の関数である。同じ履行 δ に対して Φ を差し替えれば κ_i が変わる。 $\kappa_i > 0$ は企業が i に与信している状態 (履行済み・未回収)、 $\kappa_i < 0$ は i が企業に与信している状態 (受領済み・未履行) を表す。

信用ポジションの総和に棚卸資産を加えた量を、以降で繰り返し用いる。

定義 3.2 (運転資本). 棚卸資産を $\text{Inv}(t) \geq 0$ として

$$W(t) = \sum_{i \in N} \kappa_i(t) + \text{Inv}(t) \quad (3.3)$$

と定める。 κ_i が Φ の関数であるから、 W も Φ の関数である。

式 (3.3) の W は事業に拘束されている資金の量であり、第 5 章ではこれを売上速度で割って CCC を定義する。

式 (3.2) の利点は統合性にある。

勘定科目	主体	符号	意味
売掛金	C	$\kappa_C > 0$	企業が顧客に与信
前受金・契約負債	C	$\kappa_C < 0$	顧客が企業に与信
買掛金	S	$\kappa_S < 0$	仕入先が企業に与信
前渡金	S	$\kappa_S > 0$	企業が仕入先に与信

表 3.1: 式 (3.2) が統合する四つの勘定科目。

四つの別勘定ではなく、符号と添字の異なる単一の量である。

3.1.1 各項を説明する既存理論

κ_i の各項には、それぞれ確立した理論がある。本稿はこれらを土台として用いる。

主体と符号	現象	説明する理論
$\kappa_C > 0$ (企業間)	掛売	取引信用の四類型。金融優位、価格差別、品質保証、清算優位 [14, 15]
$\kappa_C < 0$ (企業間)	前受	reverse trade credit. 供給者金融、取引保証、交渉力 [12, 7]
$\kappa_C < 0$ (対消費者)	前払い契約	メンタルアカウンティング、退蔵の実証 [13]
$\kappa_S < 0$	買掛	取引信用の鏡像
$\kappa_L < 0$	給与後払い	bonding argument、後払いによる規律 [1]
$\kappa_K < 0$	借入	企業金融の標準理論
κ_K^i	出資 (残余請求権)	主体依存。定義 3.21

表 3.2: κ_i の各項を説明する既存理論。

注 3.3 (四つの理論は互いを参照しない). 表 3.2 の理論は、それぞれ異なる分野で異なる問いに答えるために発展した。

理論	分野	中心的な問い
取引信用	企業金融	なぜ供給者が銀行より安く与信できるか
bonding argument	労働経済学	なぜ非自発的失業が存在するか
シグナリング	情報の経済学	能力をどう開示するか
前払い契約の研究	消費者行動	なぜ消費者が先に払うか

表 3.3: κ_i の各項を説明する理論の分野と中心的な問い。

問いが異なるため、これらは互いを引用しない。しかし式 (3.8) において、顧客の前払い、仕入先の掛売、労働者の後払い、資本の出資はすべて同一の和の項として現れる。

各理論は和の一項ずつを説明するが、和として扱う枠組みを持たない。本稿の寄与はこの統合にあり、個々の項の説明にはない。

累積の関係を図 3.1 に示す。

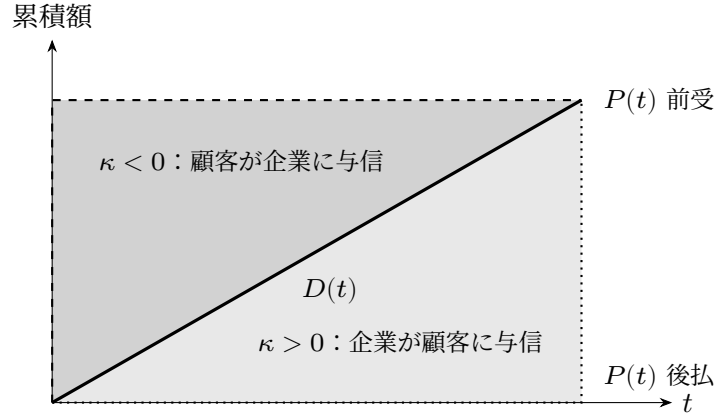


図 3.1: 累積履行 $D(t)$ を基準線とした信用ポジション。決済曲線 $P(t)$ が $D(t)$ の上にあれば $\kappa < 0$ 、下にあれば $\kappa > 0$ 。

3.1.2 取引の両側： κ は反対称である

式 (3.2) は自社の帳簿で書いた量である。同じ取引を相手方 i の側で書くと、与えた価値と受け取った対価が入れ替わる。

命題 3.4 (反対称性). 二つの主体 i と j が評価写像 v を共有するとき、 i の帳簿における j への信用ポジションを $\kappa_j^{(i)}$ と書けば

$$\kappa_j^{(i)} = -\kappa_i^{(j)} \quad (3.4)$$

が成立する。

証明. i が j に与えた価値は j が i から受け取った価値であり、 i が j から受け取った対価は j が i に与えた対価である。したがって $D_j^{(i)} = P_i^{(j)}$ 、 $P_j^{(i)} = D_i^{(j)}$ であり、式 (3.2) に代入すれば従う。□

注 3.5 (v の共有が要る). 式 (3.4) は両者が同じ v を用いることを前提とする。注 3.23 のとおり v は主観的でありうるが、決済額 π は $\mathcal{G}$ 可測で一致するから、不一致が生じるのは D の側だけである。検収基準の相違や係争中の債権がこれにあたる。

反対称性から、集計についての帰結が出る。

系 3.6 (企業間の信用は集計で消える). 法人部門に属する主体の集合を $\mathcal{N}$ とすると、 $\mathcal{N}$ の内部で閉じた信用ポジションの総和はゼロである。したがって

$$\sum_{i \in \mathcal{N}} W^{(i)} = \kappa_{\text{対非法人}} + \sum_{i \in \mathcal{N}} \text{Inv}^{(i)} \quad (3.5)$$

が成立する。ここで $\kappa_{\text{対非法人}}$ は法人部門と家計・政府・海外とのあいだの正味ポジションである。

証明. $\mathcal{N}$ の内部の各対 (i, j) について式 (3.4) より $\kappa_j^{(i)} + \kappa_i^{(j)} = 0$ である。定義 3.2 の W を $\mathcal{N}$ の全主体について足すと内部の対は消え、外部との対と在庫が残る。□

系 3.7 (すべての階層が与信の出し手にはなれない). 法人部門を互いに素な階層に分割したとき、すべての階層が企業間で正味の与信の出し手であることはありえない。ある階層が正味の出し手であれば、別の階層は正味の受け手である。

証明. 系 3.6 より、階層をまたぐ企業間ポジションの総和はゼロである。すべての階層で正味ポジションが狭義に正であれば総和も狭義に正となり、ゼロに矛盾する。□

系 3.7 は、規模階層の比較に構造的な制約を課す。第 IV 部で与信の向きを規模別に測るとき、観測される符号の一部はこの制約から自動的に決まる。

注 3.8 (集計の CCC が測っているもの). 式 (3.5) を売上の総和で割ると、集計の CCC が得られる。分子から企業間ポジションが落ちているから、**集計の CCC は企業間信用の指標ではない**。残るのは対非法人ポジションと在庫である。第 16 章で全産業の CCC を報告するが、その水準の解釈にはこの区別が要る。

3.1.3 Φ の並置に対する加法性

一つの主体が複数の Φ を並行して運用することがある。

命題 3.9 (κ の加法性). 互いに素な履行 $\delta^1, \dots, \delta^K$ に対して $\Phi^1, \dots, \Phi^K$ を並行して運用するとき、

$$\kappa = \sum_{k=1}^K \kappa^k, \quad W = \sum_{k=1}^K W^k \quad (3.6)$$

が成立する。

証明. 式 (3.1) の D_i と P_i は積分であり、被積分関数について加法的である。式 (3.2) は両者の差であるから加法性を保つ。□

加法的なのは κ と W であって、CCC ではない。CCC = W/r は比であり、比は加法的でない (系 5.19)。

注 3.10 (分解は一意でない). 式 (3.6) は分解の存在を述べるが、一意性を述べない。同じ κ を与える $\{\Phi^k\}$ の組は複数ある。第 7 章の類型は Φ の生成系であって基底ではない。

3.1.4 遅れ時間としての表現

κ_i は累積の差であり、その内実は**履行と決済の時間差**である。これを明示する。

定義 3.11 (決済の遅れ). 主体 i について、履行から決済までの平均的な遅れを τ_i と書く。符号は κ_i に合わせ、決済が履行より遅い場合を正とする。

符号	状態	例
$\tau_i > 0$	決済が履行より遅い（企業が与信）	売掛金、掛売
$\tau_i < 0$	決済が履行より早い（ i が与信）	前受金、買掛金

表 3.4: 決済の遅れ τ_i の符号と対応する状態。

式 (3.2) の κ_i を、遅れ時間 τ_i で表す。

命題 3.12 (信用ポジションの分解). 定常状態において履行速度が一定であるとき、時間平均として

$$\bar{\kappa}_i = r \tau_i \quad (3.7)$$

が成立する。

証明. 決済が履行から一律に τ_i 遅れるとき、時刻 t における未決済の累積は直近 τ_i 期間の履行にあたる。

$$\kappa_i(t) = \int_{t-\tau_i}^t r(s) ds.$$

r が一定であれば右辺は $r\tau_i$ に等しい。遅れが分布を持つ場合は τ_i をその平均とすればよい。□

注 3.13 (平均としてのみ成立する). 実際の決済は離散的である。月末締め翌月末払いであれば π は月に一度のパルスとなり、 $\kappa_i(t)$ は鋸歯状に変動する。式 (3.7) はその時間平均について成立するにすぎない。

期末残高を用いる統計では、決算期が特定の月に集中していれば鋸歯の位相が揃い、平均から系統的に乖離しうる。本稿はこの偏りを補正していない。

例 3.14 (年払いサブスクリプションの κ). 月額 1,000 円のサービスを年払い 12,000 円で 1 月 1 日に受け取る。履行は 12 か月かけて均等に行われるから、 t か月経過時点で

$$\kappa_C(t) = 1,000t - 12,000.$$

$t = 0$ で $-12,000$ 、 $t = 6$ で $-6,000$ 、 $t = 12$ で 0 である。顧客 100 名なら、期央の平均で $\kappa_C = -600,000$ 円。これがそのまま無利子の調達額となる。

3.2 現金残高の分解

式 (3.2) の κ_i を用いて現金残高を分解する。

命題 3.15 (現金の信用分解). 自己資本 $E(t)$ 、棚卸資産 $\text{Inv}(t)$ 、固定資産 $A(t)$ を用いて

$$M(t) = E(t) + \sum_{i \in N} \max\{-\kappa_i(t), 0\} - \sum_{i \in N} \max\{\kappa_i(t), 0\} - \text{Inv}(t) - A(t) \quad (3.8)$$

が成立する。

証明. 貸借対照表恒等式より、資産の総和は負債と純資産の総和に等しい。資産を現金 M 、正の信用ポジション（売掛金・前渡金など）、棚卸資産 Inv 、固定資産 A に分割し、負債を負の信用ポジション（買掛金・前受金など）に、純資産を E に対応させると

$$M + \sum_i \max\{\kappa_i, 0\} + \text{Inv} + A = \sum_i \max\{-\kappa_i, 0\} + E.$$

M について解けば式 (3.8) を得る。 □

式 (3.8) は恒等式の並べ替えにすぎないが、読み方を規定する。第二項が他者から引き出した与信の総額、第三項が他者に与えた与信の総額である。

系 3.16 (現金の意味). 企業の現金とは、全ての相手方から引き出した信用の合計から、与えた信用と固定化した資産を差し引いた残余である。

3.2.1 正味の形

式 (3.8) の第二項と第三項は、総額を分けて見せるために置いている。正味だけを見るなら、任意の実数 x について $\max\{-x, 0\} - \max\{x, 0\} = -x$ であるから、二項は打ち消し合う。

命題 3.17 (現金は運転資本の裏返しである). 定義 3.2 の運転資本 W を用いると、式 (3.8) は

$$M(t) = E(t) - W(t) - A(t) \tag{3.9}$$

と書ける。

証明. $\max\{-\kappa_i, 0\} - \max\{\kappa_i, 0\} = -\kappa_i$ を i について足すと $\sum_i \max\{-\kappa_i, 0\} - \sum_i \max\{\kappa_i, 0\} = -\sum_i \kappa_i$ である。式 (3.8) に代入し、 Inv をまとめて W とすればよい。 □

例 3.19 で確かめると、 $\sum_i \kappa_i = -600 - 50 + 200 = -450$ 、 $\text{Inv} = 0$ より $W = -450$ であり、 $100 + 450 - 30 = 520$ で一致する。

式 (3.9) は式 (3.8) と同じ内容だが、 W を通じて第 5 章の CCC に接続する。第 4.2 節の制約 $M \geq 0$ が Φ の選択にどう効くかは、この形を経由して定まる。

注 3.18 (既存の恒等式である). 式 (3.9) は財務分析で用いられる恒等式（現金 = 自己資本 - 正味営業資産）と同一である。本稿における意味は、 W が式 (3.2) を通じて Φ の関数であり、したがって現金制約が Φ についての制約になる点にある。

例 3.19 (三者からの調達). 自己資本 100 万円で開業した事業が、顧客から年払いで 600 万円を受け取り（ $\kappa_C = -600$ 万円）、クラウド事業者に対して未払い 50 万円を持ち（ $\kappa_S = -50$ 万円）、大口顧客への売掛金が 200 万円ある（ $\kappa_{C'} = +200$ 万円）。在庫はなく、固定資産は 30 万円とする。

$$M = 100 + (600 + 50) - 200 - 0 - 30 = 520 \text{ 万円.}$$

自己資本 100 万円に対し手元現金は 520 万円である。差額 420 万円は顧客と仕入先から引き出した与信であり、返済期限を持つ。

3.2.2 自己資本と資本提供者

命題 3.15 の E は残余として現れるが、内訳を明示する。式 (3.8) はこの E を用いている。

定義 3.20 (自己資本). 払込資本を $P_K(t)$ 、配当の累積を $\text{Div}(t)$ として

$$E(t) = P_K(t) + \int_0^t \phi(s) ds - \text{Div}(t) \quad (3.10)$$

と定める。第二項が内部留保である。

定義 3.20 は第 6 章の ϕ と本章の E を結ぶ。 ϕ の三分解を代入すれば

$$\text{内部留保} = \int (\phi_{\text{prod}} + \phi_{\text{barg}} + \phi_{\text{cog}}) ds - \text{Div}$$

となる。第 6 章では ϕ_{cog} が学習と規制で削られることを扱うが、**削られるのは将来のフローであり、過去に蓄積した分は E に残る。**

定義 3.21 (資本提供者との信用ポジション). 資本提供者 $i \in K$ の確率測度 $\mathbb{P}_i$ の下での残余請求権の価値を $V_i(t) = \mathbb{E}_i[\text{将来キャッシュフローの現在価値}]$ として

$$\kappa_K^i(t) = V_i(t) - P_K(t) \quad (3.11)$$

と定める。

命題 3.22 (κ_K は式 (3.8) に入らない). κ_K^i は資本提供者 i に依存するため、式 (3.8) の恒等式に含められない。

証明. 式 (3.8) は貸借対照表恒等式の変形であり、全主体が同一の値を認識する量のみで構成される。売掛金や買掛金は当事者間で額が一致するが、式 (3.11) の V_i は $\mathbb{P}_i$ に依存し一致しない。主体依存の量を含めれば恒等式が主体ごとに変わり、恒等式でなくなる。□

注 3.23 (主観性の三段階). 本稿には観測できない量が複数現れるが、性質が異なる。第 4 章の $\mathcal{G}$ を用いて三段階に分けられる。

段階	条件	例
共有	$\mathcal{G}$ 可測	決済額 π 、売掛金
私的情報	$\mathcal{F}_t$ 可測だが $\mathcal{G}$ 可測でない	評価写像 v 、努力 a
測度依存	$\mathcal{F}_t$ 可測だが $\mathbb{P}_j$ に依存	残余請求権の価値 V_j

表 3.5: 観測できない量の三段階の主観性。

v の主観性は情報の非対称であり、開示によって解消しうる。 V_j の主観性は**確率測度の不一致**であり、同じ情報を見ても予測が異なるため開示では解消しない。

この区別から二つの帰結が出る。第一に、 κ_K^i の値は当事者間で一致せず、他の κ_i と性質が異なる。第二に、**その不一致こそが出資を成立させる**。出資者が経営者より V を高く評価するから出資する。これは命題 4.10 の割引因子の異質性と同型の構造である。

資本の期限については注 3.24 で述べる。

注 3.24 (τ_K と倒産). τ_K は借入では返済期限として確定するが、出資では確定しない。資本は最も長期の与信であり、期限を持たない。

配当を義務化すれば κ_K が確定するが、支払不能時に式 (4.3) が直ちに破れる。義務化せず残余請求権とし、第 4.2 節の倒産時刻 τ において強制的に清算する仕組みがこれを回避している。破産は κ_K の確定機構である。

注 3.25 (預り金の扱い). $\kappa_i < 0$ のうち、エスクローのように法的に他人に帰属する資金は、式 (3.8) 上は同じ位置に現れるが性質が異なる。流量が減少すると急速に流出するため、他の負の κ と同一視してはならない。

第 4 章

情報構造と目的関数：契約が書ける条件と経路制約

4.1 検証可能な共有情報

主体 i が観測できる情報を $\mathcal{G}_i \subseteq \mathcal{F}$ とし、当事者間で検証可能な共有情報を $\mathcal{G} = \bigcap_i \mathcal{G}_i$ と書く。

命題 4.1 (実装可能性). 決済スケジュール π が契約として実装可能であるための必要条件は、 π が $\mathcal{G}$ 可測であることである。

証明. π が $\mathcal{G}$ 可測でないとする。このとき $\mathcal{G}$ 上で区別できない二つの状態 ω, ω' で $\pi(\omega) \neq \pi(\omega')$ となるものが存在する。支払義務が ω か ω' かに依存するにもかかわらず、当事者はいずれであるかを共通に検証できない。したがって支払額について合意に到達できず、第三者による履行強制もできない。 $\square$

この条件が Φ の設計に強い制約を与える。努力水準 a が $\mathcal{G}$ に含まれないとき、 a を条件とする契約は書けず、観測可能な結果 y を条件とするしかない。

観測できるもの	契約形態	例
努力 a	投入連動	時間給、コストプラス
結果 y のみ	成果連動	成果報酬、ロイヤルティ、免責
どちらも部分的	混合	固定＋歩合

表 4.1: 観測可能なものと対応する契約形態。

これは契約理論の標準的な結果であり ([17])、本稿の寄与ではない。

注 4.2 ($\mathcal{G}$ が限るのは自由度 (4) である). 命題 4.1 は、第 2.5 節の自由度 (4) (状態依存性) に直接効く。 π を ω に依存させられるのは $\mathcal{G}$ の範囲内に限られ、 $\mathcal{G}$ の外にある ω の区別は契約に書けない。

したがって $\mathcal{G}$ は Φ の定義域ではなく値域の側を限る。履行 δ は何でも選べるが、それに応じて π をどう動かせるかが制約される。

この制約は第 II 部の判定順序に現れる。自由度 (4) で判定される族は族 5 (成果・状態連動) であり、 $\pi = h(y)$ の y が $\mathcal{G}$ 可測でなければこの族は実装できない。第 10 章の族 7 の不可能性 (命題 10.6) も同じ形をとる。

注 4.3 ($\mathcal{G}$ の内生性). 本章は $\mathcal{G}$ を所与として扱う。実際には事業者は $\mathcal{G}$ に投資できる。追跡調査を行えば結果 y が観測可能になり、検証可能な情報の範囲が広がる。

第 15.3.5 節で扱う人材サービスの掲載項目に「離職が判明せず」の人数欄が存在することは、 $\mathcal{G}$ の広さが事業者ごとに異なり、かつ選択の対象であることを示している。

したがって命題 4.1 は、 $\mathcal{G}$ を固定した短期の条件として読むべきである。長期には $\mathcal{G}$ 自体が Φ の一部となる。

注 4.4 (方向の区別). リスク移転には方向の異なる二種がある。成果報酬とロイヤルティは、努力が観測できないためエージェント側にリスクを残す形式である。一方コストプラスは、努力は観測できるが結果が不確実なためプリンシパル側にリスクを戻す形式である。両者を「リスク分担」として一括すると、この差が消える。

例 4.5 (成果連動の最適強度). 線形契約 $\pi = \alpha + by$ を考える。エージェントの絶対的リスク回避度を γ 、結果のノイズ分散を σ^2 とすると、(r は第 5 章で売上速度に用いるため、ここでは γ と書く) 最適な成果連動係数は

$$b^* = \frac{1}{1 + \gamma \sigma^2 k} \quad (4.1)$$

の形をとる (k は努力の限界費用に関する定数、[18])。 σ^2 が大きいほど b^* は小さい。すなわち結果が騒がしいほど成果連動は弱めるべきである。

数値例として $\gamma k = 1$ とすると、 $\sigma^2 = 0.5$ で $b^* = 0.67$ 、 $\sigma^2 = 2$ で $b^* = 0.33$ 、 $\sigma^2 = 9$ で $b^* = 0.10$ となる。

4.2 目的関数：経路ごとに課される現金制約

制約に現れる $M(t, \omega)$ は命題 3.15 の現金残高である。

定義 4.6 (最適化問題). 期間利益を ϕ_t 、割引因子を β として、

$$\max_{\Phi} \mathbb{E} \left[\sum_{t \in T} \beta^t \phi_t \right] \quad (4.2)$$

$$\text{s.t. } M(t, \omega) \geq 0 \quad \forall t \in T, \forall \omega \in \Omega \quad (4.3)$$

式 (4.3) の性質が本稿の中心である。

命題 4.7 (経路制約の非可換性). $\mathbb{E}[M(t)] \geq 0$ は式 (4.3) を含意しない。また倒産時刻 $T_{\text{ins}} = \inf\{t : M(t) < 0\}$ は吸収状態であり、 $t > T_{\text{ins}}$ における ϕ_t は実現しない。 τ_i は決済の遅れに用いているため、倒産時刻は T_{ins} と書く。

証明. 第一の主張は反例で足りる。 $M(t)$ が確率 $1/2$ で $+100$ 、確率 $1/2$ で -100 をとるとき $\mathbb{E}[M(t)] = 0 \geq 0$ であるが、確率 $1/2$ の経路で制約が破れる。

第二の主張は、 $M(T_{\text{ins}}) < 0$ において支払不能が生じ、以後の履行 δ が実行できないことによる。したがって目的関数は正しくは $\mathbb{E}[\sum_{t < T_{\text{ins}}} \beta^t \phi_t]$ と書かれるべきであり、 T_{ins} は Φ に依存する。 $\square$

系 4.8 (黒字倒産). $\phi_t > 0$ が全ての t で成立していても、式 (4.3) が破れうる。すなわち黒字倒産は目的関数 (4.2) の失敗ではなく制約 (4.3) の失敗である。

証明. 第 5 章の式 (3.9) より $M = E - W - A$ である。 $\phi > 0$ は式 (3.10) を通じて E を増やすが、 W の増加がそれを上回れば M は減少する。命題 5.9 はこの場合の枯渇時刻を与える。 $\square$

黒字倒産の条件は第 5 章で $g > g^*$ として書き直される (注 5.8)。

例 4.9 (黒字倒産の数値例). 粗利率 $m = 10\%$ の事業が、年商 1 億円から 2 億円へ成長する。利益は 2,000 万円である。

顧客への与信が売上の 20%、在庫が売上の 5% で推移するとすれば、式 (3.2) の信用ポジションと在庫の合計は 1 億円のとき 2,500 万円、2 億円のとき 5,000 万円となる。増加分 2,500 万円が現金から出ていく。

利益 2,000 万円では 500 万円不足する。損益は黒字、現金は不足という状態であり、式 (4.3) が破れうる。

4.3 割引因子の異質性

命題 4.10 (決済スケジュールの組み替え利得). $\beta_C < \beta_0$ (顧客が企業より将来を強く割り引く) であるとき、履行 δ を変えずに π の時間配置のみを変更することで、両者の主観的評価を同時に改善する組み替えが存在する。

証明. 現行契約の支払いを時点 0 における p とする。これを時点 1 の p' に繰り延べる変更を考える。顧客の評価は $-p$ から $-\beta_C p'$ に変わるから、 $\beta_C p' < p$ すなわち $p' < p/\beta_C$ であれば顧客は改善する。企業の評価は p から $\beta_0 p'$ に変わるから、 $\beta_0 p' > p$ すなわち $p' > p/\beta_0$ であれば企業も改善する。 $\beta_C < \beta_0$ より $p/\beta_0 < p/\beta_C$ であり、この区間は空でない。任意の p' をこの区間に取れば両者が改善する。 $\square$

例 4.11 (割賦の利得). 年利換算で顧客の割引率が 20% ($\beta_C = 0.833$)、企業の資金コストが 5% ($\beta_0 = 0.952$) であるとする。現金価格 100,000 円の商品について、1 年後払いの価格 p' は $105,000 < p' < 120,000$ の範囲で双方が改善する。 $p' = 112,000$ とすれば、企業は割引現在価値で $112,000 \times 0.952 = 106,624$ 円を得て 6,624 円の増益、顧客は主観的に $112,000 \times 0.833 = 93,296$ 円と評価し 6,704 円の得となる。

注 4.12 (解釈の分岐). $\beta_C < \beta_0$ には二つの異なる原因がありうる。流動性制約に直面している顧客にとって、現在の資金は客観的に価値が高い。一方、双曲割引 ([21]) などの認知的性質による場合もある。前者に應えることと後者を利用することは、外形上ほぼ区別できないが、耐久性 (第 6 章) は正反対である。この区別は本枠組みの内部では決着しない。

第 5 章

成長制約：CCC と自己金融可能成長率

5.1 キャッシュコンバージョンサイクル

売上速度を $r(t)$ 、運転資本を定義 3.2 の $W(t)$ とする。 W は式 (3.2) の κ_i の和であるから、 Φ に依存する。

定義 5.1 (キャッシュコンバージョンサイクル). 定常状態において

$$\text{CCC} = \frac{W}{r} \quad (5.1)$$

と定義する。次元は時間である。

5.2 基本不等式

命題 3.17 の式 (3.9) に式 (5.1) を代入すると、現金残高が

$$M(t) = E(t) - \text{CCC} \cdot r(t) - A(t) \quad (5.2)$$

と書ける。第 4.2 節の制約 $M \geq 0$ はしたがって次の形をとる。

命題 5.2 (基本不等式). 式 (4.3) の現金制約は

$$\text{CCC} \cdot r(t, \omega) \leq E(t) - A(t) \quad (5.3)$$

と同値である。

証明. 式 (3.9) に $W = \text{CCC} \cdot r$ を代入して $M \geq 0$ を整理すればよい。□

式 (5.3) は運転資本が自己資本から固定資産を引いた額を超えられないと読む。左辺は Φ が決め、右辺は資本構成が決める。本章の残り、第 II 部の各章は、この不等式の特例を扱う。

系 5.3 (規模の上限). $\text{CCC} > 0$ のとき、実行可能な売上速度は

$$r \leq r^{\max} = \frac{E - A}{\text{CCC}} \quad (5.4)$$

で上から抑えられる。 $\text{CCC} \leq 0$ かつ $E \geq A$ のとき、式 (5.3) は任意の r で成立する。

次元は円 ÷ 年であり、売上速度と一致する。 g^* が成長率の上限であるのに対し、 $r^{\max}$ は水準の上限である。両者は別の制約であり、一方は他方を含意しない（注 5.8）。

系 5.4 (資本がなければ $CCC \leq 0$ の Φ しか選べない). $E = 0$ のとき、式 (5.3) は $CCC \cdot r \leq -A \leq 0$ を要求する。すなわち $CCC \leq 0$ である。

系 5.4 は第 8 章の出発点になる。資本を持たない主体に残るのは、決済が履行に先行する Φ だけである。

式 (5.1) の CCC を用いる。

5.3 成長とフリーキャッシュフロー

基本不等式は水準についての制約である。次に変化を扱う。

命題 5.5 (成長とフリーキャッシュフロー). 粗利率を m 、設備投資を I とし、CCC を一定かつ m と独立とすると

$$FCF = m r - CCC \cdot \dot{r} - I \quad (5.5)$$

が成立する。

証明. フリーキャッシュフローは、粗利から運転資本の増加分と設備投資を差し引いたものである。

$$FCF = m r - \dot{W} - I.$$

式 (5.1) より $W = CCC \cdot r$ であり、CCC が一定であれば $\dot{W} = CCC \cdot \dot{r}$ を得る。代入すれば式 (5.5) が従う。□

注 5.6 (FCF は現金残高の時間微分である). 式 (5.2) を微分する。式 (3.10) より $\dot{E} = \phi - \text{Div}$ 、固定資産は投資から減価償却を引いて $\dot{A} = I - d r$ である。配当と外部調達があれば

$$\dot{M} = \phi + d r - CCC \dot{r} - I = FCF$$

となる。FCF は独立に導入された量ではなく、式 (3.9) の時間微分である。したがって次節の g^* は $\dot{M} \geq 0$ の境界にあたる。

式 (5.5) を g について解く。分母には式 (5.1) の CCC が現れる。

系 5.7 (自己金融可能成長率). 売上高減価償却費率を d とし、成長率を $g = \dot{r}/r$ とすると、 $FCF \geq 0$ の条件は

$$g \leq g^* = \frac{m + d - I/r}{CCC} \quad (5.6)$$

である。CCC < 0 のとき g^* は存在せず、任意の成長率で $FCF > 0$ となる。

証明. m を営業利益率とすると減価償却費が控除済みであるが、減価償却は現金支出を伴わない。したがって現金ベースの粗利は $(m + d) r$ である。式 (5.5) を修正すると $FCF = (m + d) r - CCC \dot{r} - I$ 。 $\dot{r} = g r$ を代入して r で割れば $FCF/r = (m + d) - CCC g - I/r$ 。 $FCF \geq 0$ を g について解けば式 (5.6) を得る。CCC < 0 のときは左辺が全ての $g > 0$ で正となる。□

5.4 水準と変化は別の制約である

注 5.8 (水準の制約と変化の制約は独立である). 系 5.3 は $M \geq 0$ から、系 5.7 は $\dot{M} \geq 0$ から出る。一方は他方を含意しない。 $M(0) > 0$ であっても $g > g^*$ ならば M は減少し、有限の時刻で式 (4.3) が破れる。

命題 5.9 (現金の枯渇時刻). $I = 0$ 、 g 一定、 $r(t) = r_0 e^{gt}$ とする。 $g > g^* = (m + d)/\text{CCC}$ のとき、 $M(0) = M_0 > 0$ から出発しても現金は

$$T_{\text{ins}} = \frac{1}{g} \ln \left(1 + \frac{g M_0}{(\text{CCC } g - m - d) r_0} \right) \quad (5.7)$$

で尽きる。 $g \downarrow g^*$ のとき $T_{\text{ins}} \rightarrow \infty$ である。

証明. 注 5.6 より $\dot{M} = a r_0 e^{gt}$ 、 $a = (m + d) - \text{CCC } g$ である。積分して $M(t) = M_0 + (a r_0 / g)(e^{gt} - 1)$ 。 $g > g^*$ より $a < 0$ であるから M は減少し、 $M(T_{\text{ins}}) = 0$ を解けば式 (5.7) を得る。 $g \rightarrow g^*$ で $a \rightarrow 0$ となり対数の引数が発散する。□

式 (5.7) は、命題 4.7 が記号で導入した倒産時刻に値を与え、系 4.8 の黒字倒産がいつ現実化するかを定める。

例 5.10 (g^* は閾値だが崖ではない). $m = 5\%$ 、 $d = 2\%$ 、 $\text{CCC} = 0.25$ 年、 $M_0 = 100$ 、 $r_0 = 1,000$ とすると $g^* = 28\%$ である。

成長率	T_{ins}
$g^* + 0.001$	16.8 年
$g^* + 0.01$	8.7 年
$g^* + 0.05$	3.9 年
$g^* + 0.2$	1.4 年
$g^* + 0.5$	0.6 年

表 5.1: g^* の超過幅と現金の枯渇時刻。

わずかな超過には十数年の猶予があり、大幅な超過は一年で尽きる。 g^* を超えたかどうかではなく、どれだけ超えたかが効く。

注 5.11 (CCC は需要変動の増幅係数でもある). 式 (5.2) は r について線形であり、係数は $-\text{CCC}$ である。 E と A が短期に r と独立であれば

$$\text{Var}[M] = \text{CCC}^2 \text{Var}[r]$$

となる。CCC は水準の上限を決めるだけでなく、需要の変動を現金の変動に増幅する。CCC が大きい業種ほど、同じ需要変動に対して式 (4.3) が破れやすい。

本稿は r の過程を指定しないため $\mathbb{P}(T_{\text{ins}} \leq t)$ を与えない。増幅係数が CCC であることは過程の指定なしに言える。

注 5.12 ($I \approx dr$ の仮定を置かない). 資産規模が一定であれば $I = dr$ となり、式 (5.6) は m/CCC に帰着する。本稿はこの仮定を置かない。第 14.5 節の測定によれば、 I/r は業種と規模によって -1.8% から 6.7% まで分布し、 d と一致しない。

注 5.13 (CCC が小さい場合の発散). 式 (5.6) は $CCC \rightarrow 0$ で発散する。CCC が正であっても数日程度であれば、分子の微小な変動が g^* を大きく動かす。

たとえば $CCC = 5$ 日のとき、分子が 1 ポイント変化すると g^* は約 73 ポイント動く。CCC が小さい業種では g^* は指標として機能しない。第 14.5 節ではこれを標準偏差の併記により示す。

g^* は自己金融可能な成長率であり、[4] の self-financeable growth rate と実質的に同一である。FCF と成長率の関係を図 5.1 に示す。

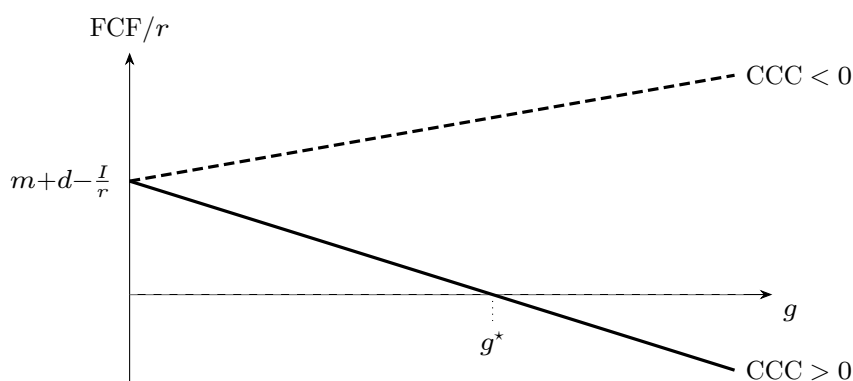


図 5.1: 成長率とフリーキャッシュフロー。縦軸切片が式 (5.6) の分子、CCC の符号が傾きの符号を決める。

例 5.14 (g^* の実際の値). 営業利益率 $m = 5\%$ 、減価償却費率 $d = 2.5\%$ 、設備投資 $I/r = 3.5\%$ の事業を考える。第 14.5 節で測定した全産業の値に近い。分子は

$$m + d - I/r = 5.0 + 2.5 - 3.5 = 4.0\%$$

となる。CCC の値ごとに g^* を計算する。

CCC (日)	CCC (年)	g^*	参考: m/CCC
120	0.329	12.2%	15.2%
90	0.247	16.2%	20.3%
60	0.164	24.3%	30.4%
30	0.082	48.7%	60.9%
-30	-0.082	存在しない	存在しない

表 5.2: CCC の値ごとの g^* と m/CCC (数値例)。

CCC = 120 日の事業は年率 12% を超える成長で必ず外部資金を要する。一方 CCC = -30 日の事業は、成長が速いほど現金が増える。符号が定性的な体質を、絶対値が定量的な余裕を決める。

右端の列は d と I を無視した場合の値である。本例では $d < I/r$ であるため m/CCC は g^* を過大に評価する。減価償却を上回る投資を行う事業では、 m のみによる評価は楽観的になる。

注 5.15 (定義域). 式 (5.1) は定常状態を前提としており、 $r \approx 0$ の創業直後には定義されない。この点は第 12.4 節で改めて扱う。

5.5 CCC は遅れ時間の和である

命題 3.12 を式 (5.1) に代入すると、 r が消える。

命題 5.16 (CCC の構造). 定常状態において

$$\text{CCC} = \sum_i \tau_i + \tau_{\text{inv}}, \quad \tau_{\text{inv}} \equiv \frac{\text{Inv}}{r} \quad (5.8)$$

が成立する。すなわち CCC は流量に依存せず、遅れ時間の和である。

証明. $W = \sum_i \kappa_i + \text{Inv}$ と式 (3.7) より $W = r \sum_i \tau_i + \text{Inv}$. 両辺を r で割れば従う。なお式 (3.7) は時間平均として成立する (注 3.13) ため、本命題も平均についての主張である。□

式 (5.8) から三つの帰結が出る。いずれも演繹であり、観測を用いない。

系 5.17 (水準差の源泉). τ_i は第 2.5 節の自由度 (1)、すなわち $\text{supp}(\pi)$ と $\text{supp}(\delta)$ の前後関係が指定する量である。したがって CCC の水準は Φ が決める。

系 5.18 (横断比較の無意味さ). 異なる Φ を持つ対象の間で CCC の水準を比較することは、異なる契約形態を比較することであり、需要や効率についての情報を持たない。

系 5.19 (集計は r 加重平均になる). 命題 3.9 の並置において、部分ごとの売上速度を r_k とすると

$$\text{CCC} = \sum_k w_k \text{CCC}_k, \quad w_k = \frac{r_k}{\sum_j r_j} \quad (5.9)$$

であり、CCC は加法的でない。

証明. $W = \sum_k W_k$ (命題 3.9) と $W_k = \text{CCC}_k r_k$ より $\text{CCC} = \sum_k \text{CCC}_k r_k / \sum_j r_j$ を得る。□

式 (5.9) は、異なる族の Φ を並行して運用する企業について CCC を計算すると異符号の加重平均を観測することを意味する。観測単位を企業ではなく Φ に置く根拠がここにある。

系 5.20 (変化の分解). 式 (5.8) の差分は

$$\Delta \text{CCC} = \underbrace{\sum_i \Delta \tau_i}_{\text{契約の変化}} + \underbrace{\Delta \tau_{\text{inv}}}_{\text{運用の変化}} \quad (5.10)$$

と分かれる。式 (5.10) において $\Delta \tau_i \neq 0$ は契約条件の変更を意味し、 $\Delta \tau_{\text{inv}}$ は契約と独立に生じる。

5.6 経路制約と尖頭

式 (4.3) はすべての t と ω について課される。一方、注 3.13 のとおり $\bar{\kappa}_i = r\tau_i$ は時間平均である。拘束するのは平均ではなく尖頭である。

命題 5.21 (尖頭の運転資本). 売上速度が一定、締め期間 T_b 、支払サイト τ_i のとき、 $\kappa_i(t)$ の時間平均は $r(\tau_i + T_b/2)$ 、最大値は $r(\tau_i + T_b)$ である。したがって式 (5.3) は

$$r \leq \frac{E - A}{CCC + T_b/2} \quad (5.11)$$

となる。

証明. 締め時点 kT_b に $[(k-1)T_b, kT_b)$ の履行が請求され、 $kT_b + \tau_i$ に決済される。未決済の累積は請求前の経過分と請求済み未決済分の和であり、締め直後に最小 $r\tau_i$ 、締め直前に最大 $r(\tau_i + T_b)$ をとる鋸歯となる。一周期にわたる平均は $r(\tau_i + T_b/2)$ である。平均で測った CCC に対し尖頭は $T_b/2$ だけ大きいから、式 (5.3) の左辺を尖頭で評価すれば式 (5.11) を得る。□

月次締めであれば $T_b/2$ は約 15 日である。平均から計算した CCC で必要な資本を見積もると、半月分だけ過小になる。第 IV 部の測定は期末残高または期中平均に基づいており、この差を含まない。

5.7 比較静学

本章の量はいずれもパラメータの関数である。微分を並べると、 Φ の設計者が何をどれだけ動かせばよいかが読める。

量	微分	内容
g^*	$\partial \ln g^* / \partial \tau_i = -1/CCC$	i に依存しない
g^*	$\partial g^* / \partial m = 1/CCC$	利益率の改善は CCC が小さいほど効く
式 (5.4)	$\partial \ln r^{\max} / \partial \tau_i = -1/CCC$	g^* と同一の係数
式 (5.4)	$\partial \ln r^{\max} / \partial E = 1/(E - A)$	増資の効果は A が大きいほど強い
$\text{Var}[M]$	$\partial \text{Var}[M] / \partial CCC = 2CCC \text{Var}[r]$	注 5.11

表 5.3: 本章の量の比較静学。

命題 5.22 (遅れ時間は限界で完全代替である). 式 (5.8) より、任意の i について $\partial \ln g^* / \partial \tau_i = -1/CCC$ であり、 i に依存しない。

証明. $g^* = (m+d-I/r)/CCC$ と $CCC = \sum_j \tau_j + \tau_{\text{inv}}$ より $\partial CCC / \partial \tau_i = 1$ 、したがって $\partial \ln g^* / \partial \tau_i = -\partial \ln CCC / \partial \tau_i = -1/CCC$ を得る。□

回収を一日早めることと、支払を一日延ばすことは、 g^* に対して等価である。表 5.3 の第三行より、 $r^{\max}$ についても同じ係数が現れる。水準と変化のどちらを見ても、 Φ の設計指針は変わらない。

系 5.18 は、注 2.5 で述べた制約に演繹的な根拠を与える。本稿の量が水準として定義されていることは記述上の選択だが、**横断比較ができないことは定義からの帰結**である。

注 5.23 (比較可能な量を構成できない). 系 5.18 は比較できない理由を述べるが、比較する方法を与えない。

自然な候補は、契約が指定する τ_i^{contract} からの乖離

$$\tau_i^{\text{observed}} - \tau_i^{\text{contract}}$$

である。この量は Φ に依存しないため業種を跨いで比較でき、契約どおりに履行されているかを測る。

しかし τ_i^{contract} は個別契約の支払条件であり、公表統計に存在しない。**理論の問題は解けたが、測定の問題に移った**（第 13.2 節の分類では (iv) アクセス制約）。

注 5.24 (m と CCC の独立性). 系 5.7 は g^* を比として与えるが、分子と分母が独立に動くことを保証しない。

第 14.5 節の測定では、2000 年度から 2024 年度にかけて CCC が 49%、 m が 91% とともに上昇している。運転資本を厚く持つことと利益率が高いことが正の関係にあるならば、 g^* の変化を「制約の緩和」と解釈することはできない。

本稿は両者の関係を定式化しない。 g^* は比の値として報告するにとどめ、因果的な解釈を与えない。

第 6 章

余剰とレイヤー：源泉・耐久性・可変性

6.1 余剰の三分解

注 2.3 で予告した余剰 ϕ を、ここで定める。期間利益を源泉によって三分解する。この分解は本稿の整理である。第三項は式 (2.15) の認知余剰であり、式 (2.8) の自由度 (5) が立つときに正となる。第一項と第二項は定義 6.2 で定める。

$$\phi = \phi_{\text{prod}} + \phi_{\text{barg}} + \phi_{\text{cog}} \quad (6.1)$$

記号	源泉	性質と減衰
ϕ_{prod}	限界費用 $c(\delta)$ の優位	技術的優位。他者の取り分を減らさない。競争で削られるが投資で再生産できる
ϕ_{barg}	写像 Φ	取り分の移転。 $\sum_i \phi_i = 0$ のゼロサム。制度層が制約を課す
ϕ_{cog}	$\bar{\delta}$ と δ の乖離	学習・規制・UI 改善で削られ、原則として回復しない

表 6.1: 余剰 ϕ の三分解と、各成分の源泉・耐久性。

注 6.1 (リスク引受の対価はどこに入るか)。第 2.6 節の移転と集約を業として行う主体、すなわち保険者や決済代行のような仲介者は、リスクを引き受けた対価を得る。これは式 (6.1) のどこに属するか。

集約によって実際に分散が減少した部分は ϕ_{prod} である。命題 2.9 により n を増やせば σ^2/n の項は消え、これは技術的な優位であって他者の取り分を減らさない。

一方、式 (2.11) の極限 $\rho\sigma^2$ に対応する部分は消せない。これを引き受ける対価は移転であり、 $\sum_i \phi_i = 0$ を満たす。すなわち ϕ_{barg} に属する。

実務上、両者は分離されずに一つの料率として現れる。本稿では便宜的に ϕ_{risk} と表記する場合があるが (第 17.5.1 節)、これは新たな成分ではなく、 ϕ_{prod} と ϕ_{barg} の未分離な和である。

定義 6.2 (生産余剰と交渉余剰)。定義 2.14 の限界費用 $c(\delta)$ と、支配力が働かない場合の価格 p^* を用いて

$$\phi_{\text{prod}} = (p^* - c(\delta)) \delta \quad (6.2)$$

$$\phi_{\text{barg}} = (p - p^*) \delta \quad (6.3)$$

と定める。 p は実際の価格である。 p^* の性質は注 6.3 で述べる。

注 6.3 (p^* は反実仮想である). 定義 6.2 は p^* を必要とするが、これは観測されない。支配力が働かない状態の価格を想定する反実仮想であり、産業組織論で市場支配力を測る際の標準的な手続きと同じ構造を持つ。

したがって ϕ_{prod} と ϕ_{barg} の分離には、 p^* を特定する追加の仮定が要る。

要る仮定は一つである。支配力以外の条件が等しい対照が観測できること。これがあれば対照の価格を p^* と読み、差を ϕ_{barg} に帰せる。第 17 章はこの仮定を、同一プラットフォーム内で機能のみが異なる二つの料率という形で満たす。仮定が満たされない場合、本稿は $\phi_{\text{prod}} + \phi_{\text{barg}}$ の和までしか述べない。

認知余剰の減衰を、取引頻度 ν の関数として

$$\dot{\phi}_{\text{cog}} = -\lambda(\nu) \phi_{\text{cog}}, \quad \lambda'(\nu) > 0 \quad (6.4)$$

とモデル化する。

命題 6.4 (減衰の含意). 式 (6.4) の解は $\phi_{\text{cog}}(t) = \phi_{\text{cog}}(0)e^{-\lambda(\nu)t}$ であり、半減期は $\ln 2 / \lambda(\nu)$ である。すなわち取引頻度が高いほど認知余剰は速く消える。

証明. 線形一階常微分方程式の直接積分による。 $\phi(t) = \phi(0)e^{-\lambda t} = \phi(0)/2$ を解けば $t = \ln 2 / \lambda$ を得る。 $\lambda'(\nu) > 0$ より半減期は ν の減少関数である。□

例 6.5 (頻度と半減期). λ が年間取引回数に比例し、 $\lambda = 0.02\nu$ とする。

財	年間取引回数 ν	λ	半減期
日用品	200	4.0	0.17 年
月額サービス	12	0.24	2.9 年
年契約（保険、会員権）	1	0.02	34.7 年

表 6.2: 取引頻度 ν と認知余剰の半減期（数値例）。

6.2 余剰と現金の関係

ϕ は式 (3.10) を通じてのみ現金に効く。三成分の効き方は同じではない。

命題 6.6 (認知余剰の認識は現金を動かさない). 前払い契約で $p\bar{\delta}$ を受領し、履行が $\delta < \bar{\delta}$ で終わったとする。期限到来により残債務が消滅して ϕ_{cog} が認識されるとき、式 (3.9) の M は変化しない。

証明. 評価を $v(\delta) = p\delta$ とすると、認識前の信用ポジションは $\kappa_C = p\delta - p\bar{\delta} = -p(\bar{\delta} - \delta) = -\phi_{\text{cog}}$ である。認識により κ_C は 0 になり、 W は ϕ_{cog} だけ増える。同時に式 (3.10) より E が同額だけ増える。式 (3.9) において両者は打ち消し合う。□

認知余剰は、認識の時点では現金を生まない。現金は前払いを受け取った時点で既に入っており、そこでの効果は ϕ_{cog} ではなく $\kappa_C < 0$ として現れていた。式 (2.15) の ϕ_{cog} と、第 3 章の未履行残高は、同じ取引の別の断面である。

成分	現金が動く時点
ϕ_{prod} 、 ϕ_{barg}	決済時点。 τ_C だけ遅れる
ϕ_{cog}	契約時点。認識時点ではない

表 6.3: 式 (6.1) の三成分と現金が動く時点。

注 6.7 (会計上の扱いと一致する). 命題 6.6 は、収益認識基準における契約負債からの振替 (breakage) と同じ内容である。本稿における意味は、この振替が式 (3.9) の E と W の両方を同額動かすため相殺される、という形で κ の言葉に翻訳される点にある。

系 6.8 (認知余剰から積める自己資本には上限がある). 式 (6.4) に従って減衰するとき、 ϕ_{cog} から蓄積できる自己資本の総額は

$$\int_0^\infty \phi_{\text{cog}}(0) e^{-\lambda(\nu)s} ds = \frac{\phi_{\text{cog}}(0)}{\lambda(\nu)} \quad (6.5)$$

で抑えられる。 $\lambda'(\nu) > 0$ より、取引頻度が高いほど上限は小さい。

式 (6.5) を系 5.3 に代入すると、認知余剰以外の源泉がない事業について

$$r \leq \frac{E(0) + \phi_{\text{cog}}(0)/\lambda(\nu) - A}{\text{CCC}} \quad (6.6)$$

を得る。式 (6.6) は、取引頻度が到達できる事業規模の上限を決めることを示す。式 (6.4) は半減期の議論にとどまらず、第 5 章の制約に接続する。係数の値には根拠がなく、比の構造のみを示す例示である。日常的に購入される財では認知余剰がほとんど残らず、年単位の契約には長く残するという序列が導かれる。

6.3 レイヤー構造：可変性による五層の整理

以上を、可変性の順に五層として整理する。上の層ほど外部要因で書き換えられやすい。

層	対象	可変性
制度層	規制、商慣行、UI 規範	外生的に変化し、下の四層をまとめて書き換える
認知層	$\bar{\delta} - \delta$	学習と規制で単調に削られる
信用層	κ_i の配分	交渉力に依存。制度層が制約を課す
時間層	$\text{supp}(\pi)$ と $\text{supp}(\delta)$ の関係	物理層にかなり規定される
物理層	C_{prod} 、限界費用、資産の重さ	技術と物理法則。短期には所与

表 6.4: 可変性の順に整理した五層構造。

この順序は、余剰の耐久性の順序と一致する。認知層と制度層に依存した ϕ は、法改正と顧客の学習という二方向から継続的に削られる。物理層に由来する優位は削られにくい。

注 6.9 (制度層の作用は一様でない). 「制度層が制約を課す」と述べたが、その形式は少なくとも三つに分かれる。

形式	作用	本稿での例
参入要件	Φ の実行可能性を奪う	供託義務、登録制（第 8.5 節）
価格規定	選択肢を形骸化させる	上限制手数料（第 IV 部）
競争条件の操作	ϕ_{barg} を間接的に削る	訴訟圧力、手数料自由化（注 17.4）

表 6.5: 制度層が制約を課す三つの作用形式。

三者は削られ方が異なる。第一と第二は特定の Φ を選べなくするのに対し、第三は Φ を残したまま価格を下げる。近年の主流は第三の形式であり、価格を直接規定する形式は減少している（第 17.8 節）。

したがって「制度層に削られる」という記述は、削られる速度と確実性については何も述べていない。第 17 章では支配力に由来する手数料と機能に由来する手数料が分離できる事例を扱うが、そこで観測されるのは第三の形式による一度の引き下げであり、継続的な減衰を示すものではない。

第Ⅱ部

写像の空間

第 7 章

Φ の類型カタログ：七族二八類型

7.1 構成方針

第 2.5 節の六自由度から生成される空間のうち、反復的に現れる点および領域を七族に整理して列挙する。各類型について、信用ポジション κ の符号、決済の性質、代表例を示す。本カタログは網羅性を主張するものではなく、調査対象の選定に用いる作業用の分類である。

7.2 族 1：単発交換

δ が一回、 π が一回で対応する形式。

番号	類型	κ / 決済の性質	例
1-1	即時交換	≈ 0 / δ と同時	小売、飲食、券売機
1-2	前受単発	< 0 / δ に先行	受注生産、結婚式、チケット、CF
1-3	後払単発	> 0 / δ に後行	B2B 掛売、請求書払い
1-4	分割後払	> 0 (長期) / δ 一回を π 多数に分解	割賦、BNPL、住宅ローン

表 7.1: 族 1：単発交換の類型一覧。

1-4 のみ構造が質的に異なる。 δ が一時点であるのに π を長期に展開しており、第 4.2 節の割引因子の差を単独で商品化した形式である。余剰源は ϕ_{barg} と ϕ_{cog} に偏る。

7.3 族 2：継続アクセス

権利 $\bar{\delta}$ を販売し、 δ が行使される形式。認知余剰の主要な所在。

番号	類型	κ / 決済の性質	例
2-1	定額アクセス	年払 < 0 / 月末払 > 0 , $\pi = F$	SaaS、会員制小売、施設利用型
2-2	従量	≈ 0 / $\pi = p\delta$	電気、クラウド、通信
2-3	二部料金	混合 / $\pi = F + p\delta$	携帯、会費+商品、予約割引
2-4	プリペイド	< 0 / π 先行, δ の時期は顧客裁量	ギフトカード、回数券、交通系 IC
2-5	オプション・保証	< 0 / π 先行, δ は行使時のみ	延長保証、キャンセル可予約、融資枠

表 7.2: 族2：継続アクセスの類型一覧。

2-1 は容量制約の有無により二分される（第 2.7 節の命題）。2-4 と 2-5 は形式的にオプションの売却であり、事業者は売り持ちの状態にある。

7.4 族3：資産の時間貸し

番号	類型	κ / 決済の性質	例
3-1	リース・レンタル	資産が先行 / 時間比例	機械リース、不動産賃貸
3-2	共用資産	資産が先行 / 稼働に連動	宿泊、カーシェア、コワーキング
3-3	譲渡+長期回収	> 0 (大) / 所有権移転後も π が継続	販売金融、設備ファイナンス

表 7.3: 族3：資産の時間貸しの類型一覧。

この族の特徴は κ ではなく式 (3.8) の A が支配的になる点にある。3-2 は容量制約が明示的に存在するため、稼働率が実行可能性を決定する。

7.5 族4：補完財による回収

δ を分割し、 π を意図的に偏らせる形式。

番号	類型	κ / 決済の性質	例
4-1	ロックイン消耗品	初期 > 0 / δ_1 原価割れ、 δ_2 で回収	印刷機器、抽出機器、家庭用ゲーム機
4-2	フリーミアム	初期 > 0 / 一部に $\pi = 0$ 、転換分から回収	ストレージ、業務チャット、モバイルゲーム
4-3	本体補填+金融	> 0 / 機器を割引し継続料で回収	通信キャリア、自動車販売金融

表 7.4: 族4：補完財による回収の類型一覧。

この族は定義上、初期に $\kappa > 0$ を意図的に作り出す。顧客獲得費用の回収期間が長期化すると、族全体が資本市場に依存することになる。

7.6 族5：成果・状態連動

π が ω に可測な形式。第4章の議論が直接効く。

番号	類型	κ / 決済の性質	例
5-1	成果報酬	> 0 (大) / $\pi = h(\text{結果})$	人材紹介、M&A 助言
5-2	レベニューシェア	> 0 / $\pi = \text{顧客売上} \times \text{率}$	フランチャイズ、アプリ流通、代理店
5-3	コストプラス	中間 / $\pi = \text{実費} + \text{マージン}$	一部の建設、コンサル、公共調達
5-4	保険引受	< 0 / π 先取り、 δ が ω 依存	生損保、保証
5-5	IP ライセンス	混合 / ロイヤルティ、 δ の限界費用 ゼロ	半導体 IP、キャラクター許諾、特許

表 7.5: 族5：成果・状態連動の類型一覧。

5-1 と 5-2 は努力が観測できないことによるリスク移転、5-3 は結果が不確実であることによる逆向きの移転である（第4章の注）。5-4 のみ族内で時間構造が鏡像になっている。

7.7 族6：媒介

第三者間の取引に介在する形式。

番号	類型	κ / 決済の性質	例
6-1	取引額手数料	≈ 0 / 流通額 $\times$ 率	証券、不動産仲介、マーケットプレイス
6-2	エスクロー預り	< 0 (他人の資金) / 一時預かり後に送金	決済代行、宿泊仲介、旅行
6-3	スプレッド	> 0 (在庫) / 買値と売値の差	卸、両替、マーケットメイク
6-4	機会課金	< 0 / 取引ではなく掲載・接触に課金	求人広告、検索連動広告

表 7.6: 族6：媒介の類型一覧。

6-2 の κ は自己資金ではない。式 (3.8) 上は他の負の κ と同位置に現れるが、流量減少時に急速に流出する点で性質が異なる。6-1 と 6-3 の差は在庫リスクを保有するかどうかにあり、これも第4章の移転の問題である。

7.8 族 7：受益者と支払者の分離

添字 i を動かす操作そのもの。

番号	類型	κ / 決済の性質	例
7-1	広告	混合 / 受益者 $\pi = 0$ 、第三者が支払う	放送、検索、SNS
7-2	クロスサブシディ	混合 / 片側無料、反対側から回収	両面市場の片面課金
7-3	公的支払	> 0 / 保険者・政府が支払う	医療、介護、教育
7-4	寄付・支援	< 0 / 対価関係が明示されない	支援型課金、投げ銭、非営利

表 7.7: 族 7：受益者と支払者の分離の類型一覧。

7-3 は特殊であり、支払者が価格を規定するため Φ の設計自由度が制度層に吸収されている。公定価格の改定により κ と m が同時に外生的に変化する。

7.9 類型への割り当て

カタログを実証に用いるには、観測された Φ をどの類型に割り当ててくるかの規則が要る。規則を事後に決めれば、結論に合うように割り当てられる。以下に規則を定める。

割り当てに必要な情報は第 2.5 節の自由度であり、第 11.5 節で Φ ごとに記録すべき変数として一覧する量と一致する。

族の判定条件は排他的でない。したがって判定の順序を固定する。

順	判定	該当すれば
1	受益者と支払者が異なるか（自由度 (3)）	族 7
2	第三者間の取引に介在するか	族 6
3	π が ω に可測か（自由度 (4)）	族 5
4	履行を分割し π を意図的に偏らせるか	族 4
5	資産が先行し、時間または稼働に比例して回収するか	族 3
6	反復性があるか（自由度 (6)）	族 2、なければ族 1

表 7.8: 族の判定順序。上から順に適用し、最初に該当した族を採る。

族が定まれば、族内の番号は自由度 (1)（時間関係）、自由度 (2)（依存形式）、自由度 (5)（権利と行使の分離）が指定する。

注 7.1（順序に依存する割り当てがある）。表 7.8 の順序を変えれば割り当てが変わる Φ が存在する。

アプリ流通の手数料は、流通額に率を乗じる点で 6-1（取引額手数料）に当てはまり、販売者の売上に連動する点で 5-2（レベニューシェア）にも当てはまる。上の順序では族 6 が先に判定される。

順序の選択に演繹的な根拠はない。主体の構成を決済形式より先に判定するという方針によるものであり、規約である。規約であるからこそ事前に固定しておく必要がある。

注 7.2 (複合契約の扱い). 第 7.10.2 節のとおり、実際の契約は複数類型の合成であることが多い。この場合はまず Φ を成分に分解し、各成分に表 7.8 を適用する。

分解の単位は、履行と決済の対応が一組閉じる範囲とする。機器の販売と消耗品の供給は別の対応であるから二成分に分かれ、それぞれ 1-1 と 2-2 に割り当てたうえで、合成として 4-1 と記す。

7.10 カタログの限界

以上二八類型は網羅的ではない。欠落として検討した三つのうち、二つは既存類型で記述できる。

7.10.1 労働側の Φ ：族を追加しない

雇用契約もまた履行と決済の写像である。ただし方向が逆であり、労働者が δ を提供し、企業が π を支払う。第 2 章の X の符号規約は企業への流入を正とするため、カタログの二八類型はすべて企業が δ を提供する側を想定している。

しかし視点を労働者側に置けば、労働者は δ を提供する事業者である。第 8 章で扱う一人事業と同じ構造であり、カタログはそのまま適用できる。

契約形態	該当する類型	κ_L
月給・後払い	1-3 後払単発の反復	> 0 (労働者が与信)
日払い・週払い	1-1 即時交換	≈ 0
前借り・支度金	1-2 前受単発	< 0
賞与	5-1 成果報酬	> 0
持分報酬	5-2 レベニューシェア	> 0 (極大)
退職金	1-4 分割後払	> 0 (超長期)

表 7.9: 労働者側から見た契約形態と該当類型の対応。

新たな族は不要である。労働者は族 1 と族 5 を組み合わせた複合契約を結んでいる。

注 7.3 (「特殊例」ではなく制約の異なる対象である)。表 7.9 は視点を反転すればカタログが適用できることを示すが、労働者を一人事業の特殊例と見なすことはできない。 Φ と ϕ の両方で制約が異なる。

Φ の制約。第 2.5 節の六自由度のうち五つが法により制約される。労働基準法は賃金について通貨払い、直接払い、全額払い、毎月一回以上、一定期日払いを定めており、時間関係は後払いに、支払主体は使用者に固定される。状態依存性も、賃金を業績に連動させることは限定的にしか認められない。選択できないのではなく、選択肢の集合が小さい。

ϕ の制約。労働者について ϕ_{prod} を定義するには限界費用が必要だが、これが定まらない。 ϕ_{cog} に至っては対応物が不明である。第 6 章の三分解は労働者にそのまま適用できない。

さらに第 4.2 節の倒産時刻 τ は吸収状態であったが、労働者は支払不能により消滅しない。本稿は労働者を独立した対象として扱わない。

二点を記録しておく。第一に、月給後払いが標準であるため $\kappa_L > 0$ が支配的である。給与の支払サイトは通常 15–45 日であり、仕入債務と同じ桁の与信を労働者が企業に供与している。式 (3.8) の第三項に κ_L が含まれることを明示すべきである。

第二に、雇用契約は信用の帰属を組織に置く代わりに κ の安定を買う取引でもある (第 8.7 節)。これはカタログの言葉では次のように書ける。

労働者は 5-1 (成果報酬、高分散) を避けて 1-3 (後払単発、低分散) を選び、対価として公開型信用の蓄積を放棄している。

これは命題 4.10 と同型であり、安定を選ぶ者は将来の請求権を割り引いて手放している。

7.10.2 複合契約：既存類型の合成

B2B の実際の契約は複数類型の合成であることが多い。これは**カタログの限界ではなく、正しい使い方である**。命題 3.9 より κ は Φ の並置に対して加法的であるから、複数の類型を並べた記述は κ の水準で意味を持つ。ただし注 3.10 のとおり**分解は一意でない**。同じ κ を与える類型の組は複数あるから、類型は Φ の**生成系**であって基底ではない。割り当ての手続きは注 7.2 に定めた。

7.10.3 請求権の流通：枠組みの外にある

トークン発行のように、 π が将来の δ に対する請求権としてそれ自体流通する形式は、依然として扱えない。

式 (2.8) の $\Phi: \Delta \rightarrow \Pi$ は、履行と決済が同一の相手方との間に対応することを前提としている。請求権が第三者に転売されると、**履行を受ける主体が事後的に変わる**。これは定義域の問題であり、 N を固定した第 2 章の設定では表現できない。枠組みの拡張を要する。

7.11 現実企業は Φ の束である

規模の大きい企業は通常、複数の族にまたがる Φ を並行して運用する。 κ の符号が族ごとに異なるため、企業単位で CCC を計算すると異符号の混合平均を観測することになる。系 5.19 より、その平均は売上速度による加重平均であり、族ごとの CCC の単純平均ではない。第 12.10.3 節の結論を再掲すれば、**観測単位は企業ではなく Φ に置くべきである**。

第 8 章

制約下の部分空間：一人・無資産・無信用

8.1 本章で課す前提

第 7 章は Φ の全空間を列挙した。本章はそこに制約を課し、部分空間を求める。すなわち、与えられた条件の下でどの Φ が実現可能かを、第 I 部の式から導く。

対象は、一人で運営可能な規模の IT 系サービスとする。前提は次のとおりである。

- (1) 運営者は一人。人間が調整を要する要素は極力持たない
- (2) 外部資金調達を行わない（クラウドファンディングを含む）
- (3) 資産は少なく、事業上の信用がない状態から開始する

本章は実証ではなく演繹である。結論の妥当性は前提の妥当性に依存する。

本章で扱う理論量

E, A, Inv	式 (3.8)	前提により 0 とおく
κ_i	式 (3.2)	符号が設計変数となる
Cap	式 (8.2)	一人分の時間。未測定
$M(t)$	式 (3.8)	経路制約の対象。未測定
T_{ins}	第 4.2 節	期限として $E(0)/c_{\text{liv}}$ で上から抑えられる
$T_{\text{dev}}, T_{\text{acq}}, T_{\text{credit}}$	式 (8.11)	価格は第 17 章で測定

表 8.1: 本章で扱う理論量。制約下の一人事業に関わる記号と測定状況。

8.2 前提の翻訳

8.2.1 財務制約

前提 (2)(3) から $E(0) \approx 0$ 、 $A \approx 0$ とおく。ソフトウェアであれば $\text{Inv} \approx 0$ である。これは系 5.4 の条件であり、 $\text{CCC} \leq 0$ 、すなわち $\sum_i \kappa_i \leq 0$ が要求される。総額の形で書けば

$$\sum_i \max\{-\kappa_i, 0\} \geq \sum_i \max\{\kappa_i, 0\} \quad (8.1)$$

である。式 (8.1) は、引き出した与信が与えた与信を常に上回っていないことを述べている。これは仮定ではなく、式 (5.3) の基本不等式に $E = A = 0$ を代入した特例である。命題 A.15 の代替関係が $E = 0$ の端点で現れた形でもある。なお $A \approx 0$ という仮定は、個人企業の設備投資の実データと整合する（注 14.11）。自己資本という緩衝がないため、第 4.2 節の経路制約により毎時点で成立する必要がある。

8.2.2 容量制約

前提 (1) から、履行の総量に上限がつく。

$$\sum_i \delta_i(t) \leq \text{Cap}, \quad \text{Cap} = \text{一人分の時間} \quad (8.2)$$

Cap は命題 2.24 で会員制の実行可能性を規定した量と同じものである。そこでは供給側の設備容量であったが、ここでは運営者の可処分時間になる。なお Cap の値は事業者ごとに異なり開示もされないため、本稿では測定していない。

8.2.3 どちらが拘束するか

式 (8.1) と式 (8.2) は別々に導入したが、同時に課される。両者を規模 r についての上限に直すと比較できる。

命題 8.1 (拘束の入れ替わり). 系 5.3 より、 $\text{CCC} > 0$ のとき現金制約は $r \leq (E - A)/\text{CCC}$ を与える。式 (8.2) を価値に直すと容量制約は $r \leq v(\text{Cap})$ を与える。したがって

$$\text{CCC}^\dagger = \frac{E - A}{v(\text{Cap})} \quad (8.3)$$

を境として、式 (8.3) の $\text{CCC} > \text{CCC}^\dagger$ では現金制約が、 $\text{CCC} < \text{CCC}^\dagger$ では容量制約が拘束する。

証明. 二つの上限のうち小さいほうが拘束する。 $(E - A)/\text{CCC} \leq v(\text{Cap})$ となるのは $\text{CCC} \geq (E - A)/v(\text{Cap})$ のときである。□

CCC を下げる努力が規模を増やすのは $\text{CCC} > \text{CCC}^\dagger$ の範囲だけである。それより下では容量が拘束しており、契約条件を変えても r は増えない。

$E \approx 0$ の一人事業では $\text{CCC}^\dagger \approx 0$ である。第 I 部で企業を扱った際は財務制約 $M(t, \omega) \geq 0$ が拘束したが、ここでは CCC を負にした時点で拘束が容量へ移る。顧客が増えたとき、現金より先に時間が尽きる。本章が前受型を選んだ先で容量制約に突き当たるのは、この移動による。

したがって設計原理が二本立てになる。

制約	要求	意味
式 (8.1)	$\kappa_C < 0$	前受型を選べ
式 (8.2)	$\partial\delta/\partial(\text{顧客数}) \approx 0$	複製可能な履行を選べ

表 8.2: 拘束する制約と設計原理の対応。財務制約と容量制約のいずれが先に拘束するか。

両者を同時に満たす領域が実現可能集合である（図 8.1）。

図 8.1: 一人・無資産・無信用を前提とした Φ の実現可能領域。

8.3 クラウドの構造的意味

副産物として、次の対応が得られる。

クラウド以前、サーバの調達には資本が必要であり A が大きかった。クラウド以後は $A \approx 0$ となり、代わりに従量課金の請求が後払いであるため $\kappa_S < 0$ が生じる。すなわちインフラ事業者からの与信である。

$$\text{クラウドの効果： } A \rightarrow \kappa_S < 0 \quad (8.4)$$

要求が物理層から信用層へ移り、かつ要求量が桁で下がった。サーバ購入代金ではなく、一箇月分の利用料になったからである。一人で IT 事業を開始できるようになったことは、これで説明される。

8.4 種類のふるい分け

第 II 部の 28 類型を、式 (8.1) と (8.2) で篩にかける。

族	生存	脱落	脱落理由
1 単発交換	1-1、1-2	1-3、1-4	与信できない
2 継続アクセス	2-1、2-2、2-3	2-4、2-5	規制／分散を吸収できない
3 資産貸し	—	全て	A が必要
4 補完財回収	4-2（条件付）	4-1、4-3	初期 $\kappa > 0$ を意図的に作る
5 成果連動	5-5	5-1～5-4	与信、または集約が必要
6 媒介	6-1、6-4	6-2、6-3	規制／在庫
7 支払者分離	7-4	7-1、7-2、7-3	規模、または与信

表 8.3: 28 類型のふり分け。一人・無資産・無信用の制約下で生存する類型。

28 類型のうち残るのは 10 前後である。

注 8.2 (制度層による剥奪). 脱落理由のうち二つは制度層である。2-4（プリペイド）は資金決済法により未使用残高が基準額を超えると供託義務が生じ、6-2（エスクロー）は資金移動業の登録を要する。制度層が小規模事業者から特定の Φ を奪っている。第 IV 部では制度層が価格を規定して選択肢を消滅させる例（上限制手数料）を記録したが、本節は参入要件を通じて同じことが起きる経路である。

8.5 信用のブートストラップ問題

式 (8.1) は $\kappa_C < 0$ を要求する。しかし前受を受け入れてもらうには信用が必要であり、前提 (3) によりそれがない。構造的な矛盾である。

解は三つに限られる。

- (a) **金額を小さくする**。前受の絶対額が相手にとって無視できる水準なら、信用は不要である。少額多数が構造的に要求されるという帰結が出る。これは第 4.2 節の経路制約とも整合する。大口一社への依存は、その一社の遅延で T_{ins} に到達する。
- (b) **信用を借りる**。決済プラットフォームがエスクローと返金保証を提供すれば、顧客は事業者ではなくプラットフォームを信用する。族 6-2 を自ら行うことは規制で禁じられているが、他者が行ったものに乗ることはできる。手数料と入金サイトの分だけ $\kappa > 0$ が発生する。
- (c) **履行を先に完了する**。完成品を売る。ただし開発期間中の $M(t)$ を何が支えるかという問題が残る。

(c) から帰結が出る。開発期間 T_{dev} 、獲得期間 T_{acq} 、月間の生活費とインフラ費の速度を c_{liv} として、

$$E_{\text{required}} = c_{\text{liv}} (T_{\text{dev}} + T_{\text{acq}}) \quad (8.5)$$

前提 (3) の下ではこれを満たせないため、外部から E を注入する経路が必要になる。給与所得がそれである。すなわち兼業しながら開始することは、心構えではなく制約式からの要請である。 κ の設計はこの谷を越えた後の話にすぎない。

8.5.1 生存した類型のキャッシュフロー

年払い SaaS を典型例とする。 $\kappa_C < 0$ (年払い前受) と $\kappa_S < 0$ (クラウドの後払い) がともに負であるため $W < 0$ 、したがって $CCC < 0$ となり、式 (5.6) の g^* は存在しない。成長が現金を生む。

ただし財務的に無制約でも式 (8.2) が残る。サポート負荷が顧客数に比例する設計では容量制約が先に破れる。一人事業の実務上の停止要因は資金ではなくここにある。

設計指針をまとめる。

- (1) 前払いにする ($\kappa_C < 0$)
 - (2) 少額多数にする (信用不要、かつ経路制約の分散低減)
 - (3) 履行が顧客数に比例しない形にする (容量制約)
 - (4) 制度層が禁じている Φ を避ける
 - (5) 谷を越えるまでの E を外部から確保する
- (3) が最も難しく、(1)(2) を満たしても (3) で失敗するケースが多いと考えられる。

8.6 前提の緩和：資産を持つ層

前提 (3) のうち資産の部分の緩和、 $E(0) > 0$ とする。退職により給与資産を保有する層を想定する。

8.6.1 社会情勢の確認

平均起業年齢は 1979 年の 39.7 歳から 2012 年に 49.7 歳へ上昇している。60 歳以上の起業家の割合は、男性で 1992 年の 19.3% から 2012 年に 35.0% へ、女性で 7.2% から 20.3% へ増加した。帝国データバンクの 2024 年新設法人動向調査では、法人代表者の平均年齢が 48.4 歳と過去最高を記録している。前提として現実的である。

8.6.2 制約は緩まない。型が変わる

$E(0) > 0$ の効果は、財務制約の緩和として片付けられない。決定的なのは E が流量か在庫かである。

$$\text{給与所得者： } E(t) = E(0) + (w - c_{\text{liv}})t \quad (w > c_{\text{liv}} \text{ なら増加}) \quad (8.6)$$

$$\text{退職者： } E(t) = E(0) - c_{\text{liv}}t \quad (\text{単調減少}) \quad (8.7)$$

給与所得者にとって式 (4.3) の $M \geq 0$ は床である。近づけば引けばよく、時間は味方となる。退職者にとっては期限になる。収益がなければ倒産時刻は

$$T_{\text{ins}} \leq \frac{E(0)}{c_{\text{liv}}} \quad (8.8)$$

で確定的に上から抑えられ、 Φ の選択と無関係に到来する。

命題 A.11 がこれを与える。

命題 8.3 (期限下での分散選好). 式 (8.8) の期限制約の下では、分散を下げる戦略が最適とは限らない。安全な経路の期待所要時間が $E(0)/c_{\text{liv}}$ を超える場合、その経路の成功確率はほぼゼロである。

第 8.5 節 (a) で導いた「少額多数で分散を下げよ」は、床制約の下での結論であった。制約の型が変われば逆転しうる。

8.6.3 目的関数の分岐

より重要な分岐がある。

R1 事業が生活を支える必要がある。式 (8.8) の期限制約が働く

R2 年金と貯蓄で生活が別途成立している

表 8.4: 目的関数の分岐。R1（生活費依存）と R2（年金・貯蓄で自立）の対比。

R2 では事業が c_{liv} を賄う必要がない。

この分岐は年齢層としても観測されている。厚生労働省の労働経済の分析によれば、55～64 歳層の就業理由として経済上の理由は長期的に低下し、生きがい・社会参加が上昇傾向にある。

8.6.4 目的関数の変化はパラメータで表現できる

観測される動機の変化を、目的関数の形の変化として書くことも、パラメータの変化として書くこともできる。前者は強い主張である。

社会情動的選択性理論 ([3]) は後者を採る。同理論は、時間展望が縮むと目標が知識獲得から情動的意味へ移行するとし、この移行を引き起こすのが年齢そのものではなく**知覚された残り時間**であるとする。若年者に限られた時間展望を実験的に想像させると、高齢者とほぼ同一の選好パターンが現れることが報告されている。

第 4.2 節の定式化に翻訳すると、変化するのは H と β である。

$H \rightarrow$ 小 総和の項数が減る。遠い将来の ϕ_t が目的関数に入らない

$\beta \rightarrow$ 小 将来の重みが下がる。現在の状態の評価が相対的に上がる

表 8.5: 時間展望の縮小が目的関数に与える効果。 H と β の変化の内容。

両者の極限で、目的関数は将来の ϕ の累積ではなく現在の状態そのものの評価に近づく。同理論のいう「将来志向の目標より現在志向の情動的目標を優先する」がこれにあたる。

この定式化には目的関数の書き換えが不要である。第 4.2 節の枠組みがそのまま使える。

注 8.4 (目的関数の形を変える定式化を採らない理由). R2 を $\max(\text{別の目的}) \text{ s.t. } \phi \geq 0$ 、すなわち ϕ を目的関数から制約へ移す形で書くことも考えられる。本稿はこれを採らない。理由は二つある。

第一に、根拠が不足する。観測されているのは動機調査の分布であり、それは目的関数の形式については何も述べない。動機の分布から構造の変化を導くのは飛躍である。

第二に、より重大な問題として、 $\max(\text{別の目的}) \text{ s.t. } \phi \geq 0$ は内容を持たない。「別の目的」を特定しない限り、この定式化はいかなる行動も説明でき、したがって何も予測しない。第 15.3.5 節で可測性仮説について指摘したのと同型の欠陥である。

H と β の変化として書けば、目的関数の形は保たれ、知覚された残り時間には測定尺度 (Future Time Perspective) も存在する。より弱い仮定で同じ観測を説明できる以上、そちらを採る。

注 8.5 (同理論の現状). 社会情動的選択性理論自体は論争下にある。限られた将来時間展望が必ずしも良好な情動的幸福に寄与せず、場合によってはより悪い幸福を予測するとの報告があり、尺度の構造そのものが再検討されている。本稿は同理論を採用するのではなく、目的関数の形を変えずに説明する経路が存在することを指摘するにとどめる。

50 代の起業家は収入の確保を挙げる者が多い一方、60 代には社会とのつながりを求める者が多いとの指摘もある。

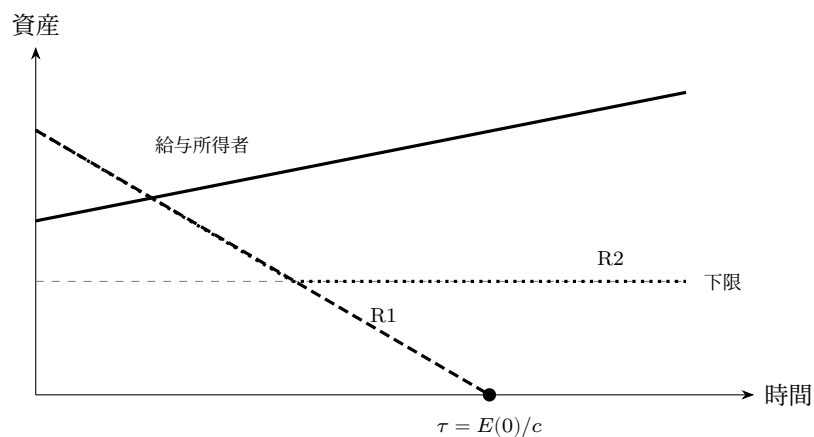


図 8.2: 資産軌跡の三類型。給与所得者では制約が床として、R1 では期限として働く。R2 は生活費が事業外にあるため下限で止まる。

8.6.5 R2 では実現可能領域が反転する

図 8.1 の左上を「頭打ち」と評価したが、R2 においては頭打ちは欠点ではない。

式 (8.2) が拘束するのは、規模の拡大を要する場合のみである。 H が短く β が小さければ、将来の ϕ の累積が目的関数に占める比重が下がり、顧客が数名で止まっても支障がない (第 8.6.4 節)。むしろ人手をかけた履行のほうが、現在の情動的な目標に直接寄与する。

無資産・無信用の一人事業 実現可能領域は右上 (複製可能 × 前受)

R2 の退職者 実現可能領域は左上 (人手依存 × 前受)

表 8.6: 実現可能領域の比較。無資産・無信用の一人事業と R2 の退職者。

同一の枠組みで最適な象限が逆転する。「複製可能な履行を選べ」という指針は、 ϕ を最大化する場合にのみ正しかった。

8.6.6 族 3 の復活とデータによる照合

ふるい分けで族 3（資産の時間貸し）は A が必要であるとして全て脱落させた。 $E(0) > 0$ を入れれば族 3 は復活するはずである。

中小企業白書 2014 による年齢別の起業分野では、60 歳以上でサービス業 39.1%、不動産業・物品賃貸業 12.2%、学術研究・専門技術サービス業 11.9% が上位を占め、**不動産業・物品賃貸業は 29 歳以下では 0.2% にとどまる。**

60 倍の差である。 $E(0)$ の有無が族 3 の可否を決めるという演繹と、年齢別分布が一致している。事後的な照合であり因果を示すものではないが、ふるい分けを事前に明示していた分、確認としての価値はある。

8.6.7 年金の構造的役割

次の対応が成立する。

装置	作用	移動先
クラウド	固定資産 A を負の κ_S に変換	物理層 → 信用層
年金	生活費 c_{liv} を事業の外へ切り出す	目的関数 → 外生

表 8.7: 制約を外す装置とその作用。クラウドと年金の対応。

いずれも一人事業の拘束制約を外す装置である。**年金は R2 という選択肢そのものを生成している。**制度層が Φ の実現可能集合を広げる例であり、前節の剥奪とは逆向きの作用である。

8.6.8 経路制約の再設定

第 4.2 節の制約を $M(t) \geq 0$ と書いてきたが、この層には不適切である。

$$M(t, \omega) \geq M_{\text{floor}}, \quad M_{\text{floor}} \gg 0 \quad (8.9)$$

$E(0)$ は労働により再取得できない。同額の損失であっても、効用の非対称性が現役世代とは異なる。実質的には、投入してよい額を事業予算 B として先に切り出し、 $E(0) - B$ には手をつけない設計となる。図 8.2 の R2 が下限で止まるのは、この規律が働く場合である。

なおこの層を対象とする起業支援や情報提供には、 B を超えて E に手をつけさせる誘因が働く。 M_{floor} を事前に確定しておくことは、モデル上の技巧ではなく実務的な防御である。

8.7 信用の形成

8.7.1 個人に帰属する信用がゼロである理由

E とは独立に、退職者が信用を持ち込めるかを検討する。結論として $S_{\text{ind}} \approx 0$ となるが、これは経験則ではなく第4章の可測性条件の帰結である。

信用とは、相手が $\kappa_C < 0$ を受け入れる根拠、すなわち検証可能な履行履歴であり、 $\mathcal{G}$ に載っている必要がある。ところが**組織内での個人の寄与は、定義上、組織の外から可測ではない**。これは偶然ではない。可測でないからこそ組織内部にプリンシパル＝エージェント問題が存在するのであった。

$$\text{組織が履行主体として観測される} \Rightarrow \text{履行履歴は組織に帰属} \Rightarrow \text{個人の寄与は } \mathcal{G} \text{ の外} \quad (8.10)$$

組織は外部からの可測性を吸収する装置であり、その恩恵を受けていた分、退職時に失うのは帰結として当然である。

注 8.6 (売却ではなく原始的帰属). 在職中に信用が「継続的に売却されている」という表現は不正確である。売却は、いったん保有したものの譲渡を含意する。

職務著作の著作者が初めから法人であるのと同様に、信用は**発生時点で組織に原始的に帰属する**。個人に発生してから移転するのではない。

差は実務に及ぶ。売却であれば「売るのをやめる」選択肢があるが、原始的帰属であれば**帰属の条件そのものを変えるほかない**。在職中に個人名で公開することは、帰属先を変える操作である。

8.7.2 三つの量の分離

退職時に何が不連続になるかは、量を分ければ確定する。

量	内容	退職時
利用可能な信用	相手が実際に前受に応じる度合い	下向きに不連続
保有する信用 S_{ind}	個人名で $\mathcal{G}$ に載っているもの	連続、ほぼゼロのまま
変換原資	人的ネットワーク、技術知識	連続だが以後減衰

表 8.8: 退職前後で不連続になる三つの量。

在職中、個人は組織の信用を借りて使っている。保有しているのではない。したがって退職時に落ちるのは借用分の返却であり、保有分は元来ゼロであるから変化しない。**不連続に見えるが、失っているのは自分のものではなかった**。

注 8.7 (退職は測定行為である). 在職中は借用分と保有分が束になっており分離できない。退職は、それまで $\mathcal{G}$ の外にあった分解を可視化する測定行為である。自分の信用がいくらであったかは、組織を外すまで誰にも分からない。事前に見積もれないのは情報不足ではなく、原理的に測定されていないためである。

8.7.3 二つの不連続と時間差

退職時に下がるものだけではない。在職中は競業避止義務と守秘義務が公開を制限しており、退職によりこの制約が外れる。すなわち**変換の自由度は上向きに不連続**となる。ただし競業避止義務には期間があり、多くの場合ただちには解けない。

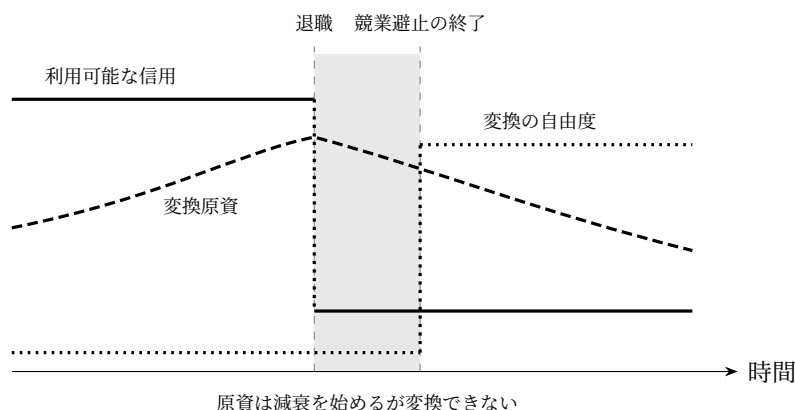


図 8.3: 退職前後における三つの量の推移。二つの不連続は逆を向き、かつ時間差がある。

注 8.8 (最大となるのは信用ではない)。「信用資産が最大なのは退職直後である」という言い方は誤りである。信用はゼロであり、退職後もゼロのままである。

最大となるのは**変換原資**、すなわち人脈と技術知識である。これは信用ではないが、公開という操作を通じて信用に変換できる材料である。したがって正しくは、最大となるのは信用ではなく変換可能性の原資であり、以後 $e^{-\lambda t}$ で減衰する。

結論としての「早期に動くべき」は変わらないが、理由が異なる。保有資産が目減りするからではなく、**まだ資産でないものを資産にする材料が目減りするから**である。

図 8.3 の網掛け部が構造的な問題である。競業避止義務の期間は原資が最も速く減衰する時期と重なり、その間は変換ができない。減衰率 λ が高い分野ほど損失は大きい。

この時間差への対処は、在職中に個人名で成果を出しておくこと以外にない。退職後の対処では間に合わない構造だからである。

8.7.4 資本と信用は代替財である

式 (8.1) を再掲する。 $E \approx 0$ のとき $\sum \max\{-\kappa_i, 0\}$ を稼ぐほかになく、**信用が唯一の調達手段**であった。 $E > 0$ ならその項がなくとも不等式は成立する。

これは命題 A.15 の代替関係を、本章の $E \approx 0$ という端点で見たものである。したがって**退職者の優位は資本であって信用ではない**。信用の次元では、若年の無資産起業者と同じくゼロから始まる。

注 8.9 (経験と信用の混同)。シニア起業の一般的な説明では、経験・スキル・人脈が活かせる点が繰り返し挙げられる。しかし**経験と信用は別物である**。経験は C_{prod} を下げるが、 κ の符号を動かすのは信用である。経験があっても外部から検証できなければ前受は取れない。

両者を混同すると、資本を信用の代わりに用いるという正しい戦略に気づかず、「経験があるのに仕事に来ない」という誤った問いに陥る。

8.7.5 符号を反転させて開始する

第8.5節の指針は $\kappa_C < 0$ を要求したが、信用ゼロの前提では初期に実行できない。代わりに次の軌跡をとる。

初期 $\kappa \geq 0$ で受ける（後払いを許容し、資本で凌ぐ）

中間 各取引を $\mathcal{G}$ に載る形で公開・蓄積する

後期 $\kappa < 0$ へ移行する（前受が取れるようになる）

表 8.9: 信用ゼロから前受へ移行する軌跡。初期・中間・後期の三段階。

資本の役割は、信用を積む期間を買うことである。式 (8.5) を書き直すと、

$$E_{\text{required}} = c_{\text{liv}} (T_{\text{dev}} + T_{\text{acq}} + T_{\text{credit}}) \quad (8.11)$$

T_{credit} の項が追加される。無資産の場合はこの項を賄えないため、第8.5節 (b) のとおりプラットフォームから信用を借りるほかなかった。資本があれば借りずに積める。これが代替の具体的内容である。

8.8 受託と公開のトレードオフ

8.8.1 対立は個人特有ではない。並列化不能性が特有である

資産を効率よく得るには受託業務が有利であり、信用を効率よく得るには成果の公開が必要である。この対立は組織も直面する。受託開発会社もコンサルティングファームも、守秘義務により公開実績を積みにくい。

差は容量制約の形にある。

$$\text{組織： } \sum \delta \leq \text{Cap}, \quad \text{Cap は人数に比例} \quad (8.12)$$

$$\text{個人： } \delta_{\text{受託}} + \delta_{\text{公開}} \leq \text{Cap}, \quad \text{Cap 固定} \quad (8.13)$$

組織は両者を並列に走らせ相互補助できる。族 7-2（クロスサブシディ）を、外部の顧客間ではなく内部の活動間で行う形である。個人にはこの手段がない。個人特有なのは対立そのものではなく、並列化できないことである。

8.8.2 信用の二種

「受託は信用を生まない」は不正確である。信用には二種がある。

	紹介型信用	公開型信用
載る場所	$\mathcal{G}_{\text{local}}$ (顧客の私的情報)	$\mathcal{G}$ (検証可能な公開情報)
蓄積コスト	受託と同時、追加ゼロ	別途 Cap を消費
成長	線形、緩慢	非線形になりうる
到達範囲	ネットワーク内のみ	未知の相手に届く
$\kappa < 0$ への効き方	強い	弱いが広い

表 8.10: 信用の二種の比較。紹介型信用と公開型信用。

受託業務は紹介型信用を副産物として生む。追加コストはゼロであり、 $\kappa < 0$ への効き方はむしろ公開型より直接的である。

8.8.3 対立の有無は目指す象限で決まる

左上を目指す場合	顧客が数名でよく、紹介型信用で足りる。対立しない
右上を目指す場合	未知の多数に届く必要があり、紹介型では原理的に不足。対立が効く

表 8.11: 対立の有無は目指す象限で決まる。左上と右上を目指す場合の比較。

第 8.6 節の結論より、R2 の退職者にとって最適なのは左上であった。この層に限れば、受託と公開の対立は生じない。対立が構造的問題となるのは ϕ を最大化する必要がある層、すなわち右上を目指す層である。

8.8.4 部分変換と最適な配分

右上を目指す場合でも、代替は完全な一対一ではない。式 (8.2) の Cap のうち受託に充てる分を Cap_{cl} 、公開に充てる分を $\text{Cap} - \text{Cap}_{\text{cl}}$ とすると、

$$\text{公開型信用の蓄積} = \gamma (\text{Cap} - \text{Cap}_{\text{cl}}) + \theta \text{Cap}_{\text{cl}}, \quad 0 < \theta < \gamma \quad (8.14)$$

第二項が漏れ出しである。受託案件で解いた問題のうち一般化できる部分は公開できる。案件自体は書けなくとも、そこで直面した一般的な技術問題は書ける。しかも思考は既に済んでいるため、書く限界費用が低い。

式 (8.14) は Cap_{cl} について線形であり、 $0 < \theta < \gamma$ より狭義単調減少である。これだけでは最適な配分は $\text{Cap}_{\text{cl}} = 0$ 、すなわち受託をまったく行わないことになる。配分が内点で決まるのは、受託が現金をもたらすからである。

命題 8.10 (受託は制約が要求する最小限にとどまる). 受託の時間あたり報酬を w 、生活費の速度を c_{liv} とする。式 (5.3) の基本不等式が要求する現金は $w \text{Cap}_{\text{cl}} \geq c_{\text{liv}}$ であり、式 (8.14) を最大化する配分は

$$\text{Cap}_{\text{cl}}^* = \frac{c_{\text{liv}}}{w} \quad (8.15)$$

である。

証明. 目的は Cap_{cl} の狭義減少関数であり、実行可能集合は $\text{Cap}_{cl} \geq c_{liv}/w$ である。したがって最小の実行可能な Cap_{cl} が最適となる。□

最適解は目的関数の内点ではなく、制約の縁である。 $E(0) > 0$ であれば制約が $w \text{Cap}_{cl} \geq c_{liv} - E(0)/T$ に緩み、 Cap_{cl}^* は下がる。第 8.6 節の「資本は信用を積む期間を買う」は、式 (8.15) の右辺が下がることとして書ける。

配分そのものとは別に、 θ を上げる余地がある。案件選択の基準が報酬額から θ に移る。同単価であれば、一般化可能な問題を含む案件を選ぶ。守秘義務の壁は、案件そのものではなく抽象化の水準で越えられる。

8.9 雇用契約の読み直し

本章の議論から、雇用契約が次のように書ける。

$$\text{個人が } \delta \text{ を提供} \rightarrow \text{信用は組織に帰属} \rightarrow \text{個人は } \kappa_L \text{ の安定を受け取る} \quad (8.16)$$

雇用契約とは、信用の帰属を組織に置く代わりに κ の安定を買う取引である。毎月確実に入金される代わりに、蓄積される信用資産は自らのものにならない。

これは第 4.2 節の割引因子の議論と同型であり、第 7 章で族 5-1 と 1-3 の選択について述べたのと同じ構造である。

帰属の条件は交渉可能な変数である。在職中に個人名で出せるもの（公開登壇、公開リポジトリへの貢献、著述）を確保することは、報酬交渉と同じ次元の事項となる。多くの場合これは無償で認められる。

8.10 本章の限界

- (1) 演繹であり実証ではない。族 3 の復活と年齢別分布の照合を除き、本章の結論は前提からの演繹である。前提が誤っていれば結論も誤る。
- (2) $S_{ind} \approx 0$ は業界に依存する。業界そのものが小さく参加者が互いを個人として把握している領域（学術分野、特定の技術コミュニティ、規模の小さい専門職）では、組織を経由せず個人の履行が観測される。この場合は在職中から借用分と保有分の分離が進んでおり、退職時の不連続が小さい。 S_{ind} の大きさは個人の努力だけでなく業界の可測性構造に依存する。
- (3) R2 の目的関数を特定していない。 H と β の変化として書けることは示したが、それで十分かを検証していない。したがって R2 について「最適」を論じることは、厳密にはできていない。
- (4) 変換原資の減衰率 λ を測定していない。図 8.3 の時間差が実務上どれだけ深刻かは λ に依存するが、その値についての根拠を持たない。

第 9 章

無人化：運営者を除いた極限

9.1 問い

第 8 章は一人事業を扱った。本章はその極限、すなわち運営者が存在しない事業が成立するかを問う。立ち上げに人手が要することは自明であるため、定常運転に限って無人化が可能かを検討し、次いで立ち上げ費用そのものをどこまで削減できるかを扱う。

本章で扱う理論量

$\Omega, \hat{\Omega}$	第 4 章	状態空間と、設計時に想定した部分集合
λ_{novel}	本章	$\Omega \setminus \hat{\Omega}$ の到来率
$\mathcal{G}$	第 4 章	自動化はこれより強い条件を要求する
$\kappa_C > 0$	式 (3.2)	無料期間として自ら発行する信用

表 9.1: 本章で扱う理論量の一覧。

9.2 無人の定式化

9.2.1 自動化は可測性より強い条件である

第 4 章では、契約が実装可能である条件を $\mathcal{G}$ 可測性とした。自動化はこれより強い。

定義 9.1 (自動化). 応答を状態空間上の可測関数 $a : \Omega \rightarrow \mathcal{A}$ として**事前**に書き下すこと。 $\mathcal{A}$ は取りうる応答の集合である（固定資産 A とは別の量であり、書体で区別する）。

命題 4.1 は π が $\mathcal{G}$ 可測であることを要求した。自動化はこれに加えて、応答が**事前**に書き下されていることを要求する。契約は事後に検証できれば足りるが、自動化はそうではない。アルゴリズムとは、事前に指定された可測関数にほかならない。すなわち

$$\text{実装可能} : \pi \text{ が } \mathcal{G} \text{ 可測} \quad \subsetneq \quad \text{自動化可能} : a \text{ が } \hat{\Omega} \text{ 上で事前指定済} \quad (9.1)$$

という包含関係が成立する。

問題は Ω が閉じていないことである。設計時に想定した状態空間を $\hat{\Omega} \subset \Omega$ とすると、 $\omega \in \Omega \setminus \hat{\Omega}$ が到来したとき a は定義されていない。法改正、脆弱性の発見、決済事業者の規約変更、想定外の使用がこれにあたる。

命題 9.2 (無人化は期間の関数である). 未想定状態の到来率を λ_{novel} とすると、無人で運転できる期間はおおよそ $1/\lambda_{\text{novel}}$ である。有限期間の完全無人は成立するが、無期限には成立しない。

注 9.3 (λ_{novel} の上限が測れる). 第10章の区分「内」では、未想定状態への応答が記録に残る。改修が 0.048、停止が 0.030 (いずれも毎年) であり、応答を要さなかった到来は数えられないから、これらは λ_{novel} の下限である (第18.3節、注18.6)。したがって本命題の $1/\lambda_{\text{novel}}$ は20年より短い。

分布は二峰である。手を入れるものは中央値 42 日で入れ、入れないものは中央値 4.6 年にわたり入れない。平均としての $1/\lambda$ はこの二峰性を覆い隠す。

9.2.2 必要なのは労働ではなく可用性

$\Omega \setminus \hat{\Omega}$ への応答は定常的な労働ではない。通常は何も行わず、到来したときにのみ動く。この構造は第II部の族2-5 (オプション・保証) と同型である。

$$\text{無人事業の運営者は } \Omega \text{ に対するショートオプションを保有する} \quad (9.2)$$

平常時の履行 δ はゼロにできるが、**可用性はゼロにできない**。労働量は限りなく減らせるが、待機は残る。「無人」と呼ばれるものは、フローとしての労働が無人なのであって、オプションとしての可用性は有人である。

これは第8章の容量制約とは別種の拘束である。式(8.2)が履行の総量に上限を課すのに対し、可用性は**連続して応答できない区間の長さ**に上限を課す。

定義 9.4 (応答期限と可用性制約). $\omega \in \Omega \setminus \hat{\Omega}$ の到来から応答までに許される時間を**応答期限**と呼び T_{resp} と書く。運営者が連続して応答できない区間の長さを u とすると、可用性制約は

$$\sup u \leq T_{\text{resp}} \quad (9.3)$$

と書ける。

式(8.2)と式(9.3)は次元がともに時間であるが、拘束する対象が異なる。前者は積分に、後者は上限に効く。**したがって労働量をいくら減らしても式(9.3)は緩まない**。一人事業の実務的負担がここにあるという説明が可能である。

両者を同時に課すと、負担の内容がより具体的に書ける。

命題 9.5 (可用性は容量の粒度を制限する). 式(9.3)の下では、履行に充てられる時間は長さ T_{resp} 以下の区間に分断される。したがって連続した T_{resp} 超の時間を要する履行は、式(8.2)の Cap に余裕があっても実行できない。

証明. $\sup u \leq T_{\text{resp}}$ は、応答しない区間の長さが T_{resp} を超えないことを要求する。履行に専念している区間は応答しない区間であるから、その長さも T_{resp} 以下である。連続した T_{resp} 超の時間を要する履行はこの区間に収まらない。 $\square$

可用性制約は容量を減らすのではなく、容量の粒度を制限する。第8章の T_{dev} は長い連続時間を要する一方、運用は短い応答の反復である。命題 9.5 は、一人事業において開発と運用が両立しにくいことを、二つの制約の交差として与える。

注 9.6 (緩和の方向が異なる). 式 (8.2) は人を増やせば緩む。式 (9.3) は交代要員を置かない限り緩まず、一人である限り T_{resp} そのものを延ばすほかない。応答期限の延長は、契約上の合意か、 $\Omega \setminus \hat{\Omega}$ の縮小によって得られる。

注 9.7 (T_{resp} の水準は成分ごとに異なる). T_{resp} は $\Omega \setminus \hat{\Omega}$ の内容に依存する。第17章で λ_{novel} を四成分に分解するが、脆弱性の公表と法改正では猶予の桁が異なる。式 (9.3) を実際に評価するには成分ごとの T_{resp} を要するが、本稿はこれを測定していない。

注 9.8 (ナイトの区別との対応). $\hat{\Omega}$ 上の変動は測度が定義されているためリスクであり、自動化も保険 (族 5-4) も可能である。 $\Omega \setminus \hat{\Omega}$ は不確実性であり、どちらもできない。

注 9.9 (無人化の程度は定義できない). 「どの程度無人か」を比として表すことはできない。

履行の側で測る経路は成立しない。 δ は評価写像 v により貨幣単位を持つが、 v が測るのは価値であって手間ではない。自動化された履行と人手による履行の価値の比は、無人化の程度を表さない。

応答の側で測る経路も成立しない。自動化とは a が $\hat{\Omega}$ 上で事前指定されていることであるから、程度は $\hat{\Omega}$ と Ω の大きさの比になる。しかし注 9.8 のとおり $\Omega \setminus \hat{\Omega}$ には測度が定義されない。

したがって障害は単位の不在ではなく測度の不在であり、定義を精密化しても解消しない。無人化は程度ではなく期間の関数として述べるほかない (命題 9.2)。

注 9.10 (無人化と利潤の関係). Φ と C_{prod} が完全に事前指定できるならば、それは完全に複製可能である。したがって競争により $\phi_{\text{prod}} \rightarrow 0$ に向かう圧力が働く。完全無人に近づくほど利潤の源泉が薄くなる。

利潤とは自動化できない残余への報酬である、という読み方が可能である。ネットワーク効果やブランドが例外を作るため断定はできないが、機構としては働いていると考えられる。

9.2.3 無料期間の位置づけ

無料試用期間は、 δ を提供して $\pi = 0$ とする状態、すなわち事業者が顧客に与信する $\kappa > 0$ である。これが成立するのは限界費用がゼロであるため与信コストがほぼゼロだからである。物理財の無料試用は在庫を失うが、ソフトウェアの無料期間はインフラ費のみで済む。

$$\text{無料トライアル} = \text{限界費用ゼロの事業のみが安価に発行できる信用} \quad (9.4)$$

第8.5節で信用のブートストラップ問題の解を三つ挙げたが、これは第四の解である。すなわち自ら与信して信用を代替する。 T_{credit} を $\kappa > 0$ のコストで購入していることになる。

9.3 ブートストラップの分解

9.3.1 各項と外部化先

式 (8.11) の各項について、誰が吸収しうるかを整理する。制度層への登録に要する期間を T_{inst} として追加する。

項	内容	外部化先	対価
T_{dev}	履行系の構築	既製基盤、決済 SDK、ホスティング	利用料
T_{inst}	制度層への登録	決済代行の加盟店審査、MoR	手数料
T_{credit}	信用の蓄積	プラットフォームの返金保証、無料期間で自弁	手数料、 $\kappa > 0$
T_{acq}	顧客の獲得	ストア、マーケットプレイスの流通	販売手数料
$\hat{\Omega}$ の列挙	想定状態の設計	不可	—
Φ の選択	契約形態の決定	不可	—

表 9.2: ブートストラップ費用の各項と外部化先、対価。

命題 9.11 (削減不能な残余). 外部化できないのは Φ の選択と $\hat{\Omega}$ の列挙の二つのみである。

外部化には一貫した代償がある。 ϕ_{barg} を恒久的に手放すことである。一回限りの立ち上げ費用を、手数料という永続的な費用に変換している。

9.3.2 族ごとの主成分

第8章で生存した類型について、立ち上げ費用の主成分が異なる。

類型	T_{dev}	T_{credit}	T_{acq}	主成分
1-1 デジタル商品の売切り	高	低	低	T_{dev}
2-1 定額アクセス	高	中	中	分散
6-4 機会課金	中	低	高	T_{acq} (両面市場)
7-4 寄付・支援	低	高	中	T_{credit}
5-5 IP ライセンス	中	高	中	T_{credit}

表 9.3: 生存類型ごとの立ち上げ費用の主成分。

1-1 と 7-4 の主成分が互いに補完的である点に注目すると、族間の遷移として立ち上げ費用を分割する設計が導かれる。

段階	内容
公開	T_{credit} を積む。収益ゼロ。副産物として T_{dev} が進行する
7-4 支援	積んだ信用のみで最初の π が立つ。 T_{dev} をほぼ要求しない
1-1 売切り	T_{credit} が済んでいるため立ち上げが軽い。 $\kappa \approx 0$
2-1 定額	$\kappa < 0$ となり、第 5 章の意味で成長が現金を生む

表 9.4: 族間遷移による立ち上げ費用の分割設計。

第 8 章の漏れ出し項 θ (式 (8.14)) が、ここでは公開から T_{dev} への寄与として逆向きに働く。立ち上げ費用は一括で支払う必要がなく、族を渡り歩くことで分割できる。

9.4 本章の限界

- (1) 無人化の程度を表す量を持たない。注 9.9 のとおり、障害は単位の不在ではなく測度の不在であり、定義の精密化では解消しない。本章が述べるのは期間についてのみである。
- (2) T_{resp} の水準を与えていない。式 (9.3) は書けるが、その右辺は $\Omega \setminus \hat{\Omega}$ の成分ごとに異なり、本章は値を特定しない (注 9.7)。
- (3) 無人化と利潤の逆相関は機構の指摘にとどまる。反例 (ネットワーク効果、ブランド) の扱いを含めた検証を行っていない。
- (4) 立ち上げ費用の外部化価格を持たない。表 9.2 は外部化先を列挙するが対価を数値で与えていない。第 17 章でこれを測定する。

第 10 章

情報構造の供給者：手続きによる決済

10.1 本章で課す前提

第 8 章は資源に制約を課し、第 9 章はその極限をとった。いずれも第 4 章の情報構造 $\mathcal{G}$ を所与としている。本章は $\mathcal{G}$ 自体を動かす。すなわち誰が $\mathcal{G}$ を供給するかを差し替えたとき、実現可能な Φ の集合がどう変わるかを問う。

二点を先に断る。

第一に、本章は実証ではなく演繹である。結論の妥当性は前提の妥当性に依存する。

第二に、本章の内容に新規性はない。ここで述べる関係はいずれも既存文献に対応があり、付録 C に対応表を置いた。本章の目的は、第 I 部で構成した理論が具体的な条件の下でどう機能するかを示すことにある。

本章が差し替えるのは第 4 章の $\mathcal{G}$ であり、命題 4.1 の可測性条件を誰が担保するかを問う。

定義 10.1 (手続き). 事前に公開され、実行結果を全参加者が独立に検証できる規則の集合を手続きと呼び、 $\mathcal{P}$ と書く。 $\mathcal{P}$ が保持する変数の組を $\mathcal{P}$ の状態という。状態遷移は不可分であるとする。すなわち遷移の一部だけが適用されることはない。

前提は次のとおりである。

- (1) 決済 π は $\mathcal{P}$ 上の状態遷移として表現される
- (2) $\mathcal{P}$ の実行結果は全参加者が独立に検証できる (定義 10.1)
- (3) 履行 δ が $\mathcal{P}$ の状態に含まれるかは対象による

前提 (1)(2) を満たす実装として現に広く用いられているのは、公開型の分散台帳、すなわちブロックチェーン上の決済である。ただしそう呼ばれる仕組みのすべてが前提を満たすわけではない。検証者が限定される場合、および状態を特定の事業者が保持する場合は (2) を満たさず、本章の演繹は適用できない。

(1) と (2) は緩和である。第 4 章の $\mathcal{G} = \bigcap_i \mathcal{G}_i$ を供給するのは通常は当事者の外にある第三者であり、 π の検証と執行はそこに依存していた。前提 (1)(2) はこれを不要にする。

(3) のみ前提として固定できない。これが本章の場合分けを要求する。

本章で扱う理論量

$\mathcal{G}$	第 4 章	供給者を差し替える対象
κ_i の添字 i	式 (3.2)	手続き上では識別子になる。 加法性が失われる
$\bar{\delta} - \delta$	定義 2.21	区分「内」では手続き上の状態として観測できる
E	式 (3.8)	担保として現れる
自由度 (2)(3)	第 2.5 節	篩がこの二つで切れる

表 10.1: 本章で扱う理論量。情報構造の供給者を差し替えたときに関わる記号。

10.2 前提の翻訳

10.2.1 第三者が担っていた三つの機能

$\mathcal{G}$ の供給者が契約において果たしている役割を三つに分ける。

機能	内容	通常の担い手
(a) 記録	κ_i の状態を保持する	銀行、決済代行
(b) 検証	π の発生条件が成立したかを判定する	裁判所、監査
(c) 執行	条件成立時に価値を移転する	裁判所、銀行

表 10.2: 第三者が契約において果たす三つの機能。

前提 (1)(2) より、 $\mathcal{P}$ は (a) を常に担える。(b) は条件が $\mathcal{P}$ の状態から判定できる限り担える。(c) は移転の対象が $\mathcal{P}$ の状態である限り担える。

10.2.2 履行の所在による場合分け

前提 (3) により二つの場合が生じる。

区分	δ の所在	$\mathcal{G}$ に載るもの	$\mathcal{P}$ が担える機能
内	$\mathcal{P}$ の状態	δ と π の両方	(a)(b)(c) すべて
外	$\mathcal{P}$ の外	π のみ	(a)、および π に関する (b)(c)

表 10.3: 履行の所在による区分と、手続きが担える機能。

区分の差は第 2.5 節の自由度 (1)、すなわち時間関係に直接現れ、式 (3.2) の κ_i の符号を決める。

命題 10.2 (同時性). 区分「内」では、任意の Φ に対し $\kappa_i = 0$ となる実装が存在する。区分「外」では、 δ を伴う Φ について $\kappa_i = 0$ を実現できない。

証明. 区分「内」では δ と π がともに $\mathcal{P}$ の状態遷移である。定義 10.1 の不可分性より両者を単一の遷移として構成でき、このとき D_i と P_i が同時に動くから式 (3.2) の κ_i は恒等的に 0 となる。

区分「外」では δ が $\mathcal{P}$ の状態でないため、 $\mathcal{P}$ は δ の時刻を持たない。 $\kappa_i = 0$ は $\tau_i = 0$ を要求するが、 τ_i は $\mathcal{G}$ 上で確定しない。□

すなわち区分「内」では自由度 (1) が完全な設計変数になり、区分「外」では $\kappa \neq 0$ が強制される。現実の即時交換は当事者が互いを同時に観測することで同時性を作っているが、 $\mathcal{P}$ はその観測を持たない。第 10.4 節で 1-1 (即時交換) が区分「外」で消えるのはこのためである。

注 10.3 (区分は対象の属性ではなく Φ の属性である). 同一の対象であっても、何を履行とみなすかにより区分が変わる。手続き上の残高を他の残高と交換する Φ では区分は内であり、同じ残高を手続きの外にある通貨と交換する Φ では外になる。

所有の記録が手続き上にあることは、区分を内にしない。非代替性トークン (NFT) を現物の美術品や会員権に紐づける形式では、移転するのは記録であり、履行は現実の引渡しである。 δ が $\mathcal{P}$ の外にあるから区分は外になる。両者を同一視できないことは、記録の所有者が変わっても引渡しが起きないという形で現れる。同じトークンであっても、手続き上の権利の行使のみを履行とする Φ では区分は内になる。

したがって「その対象は内か外か」という問いは立たない。問えるのは「その Φ は内か外か」である。第 12.10.3 節の結論と同じ形であり、観測単位を対象ではなく Φ に置くことがここでも要求される。

注 10.4 (区分「外」における仲介). 区分「外」において δ に関する条件を $\mathcal{P}$ に持ち込むには、外の事実を状態として書き込む主体が要る。 $\mathcal{P}$ が検証できるのは所定の署名が付いているかまでであり、書き込まれた値が事実かは検証していない。すなわちこの主体は前提 (2) を満たさず、**除去したはずの第三者が戻る**。

書き込みの主体は単一の場合も複数の合議による場合もあり、除去の程度は離散的でなく連続的である。本章はこの連続体を扱わず、両端のみを扱う (第 10.7 節)。実装の分類は [35] にある。

10.2.3 拘束する制約の入れ替わり

第 8 章では、財務制約と容量制約のいずれが先に拘束するかが前提により入れ替わる。本章でも同じことが起きる。

前提 (1)(2) は $\mathcal{G}$ を広げるため、命題 4.1 の可測性条件は区分「内」において本稿のどの領域よりも緩む。したがって $\mathcal{G}$ は拘束しなくなり、別の量が拘束する。それが何であるかを第 10.5 節で特定する。

10.3 識別子と主体の乖離

本節は副産物である。第 8 章がクラウドについて $A \rightarrow \kappa_S < 0$ の対応を記録したのと同じ位置に置く。

式 (3.2) の κ_i は主体 i ごとに定義され、式 (3.8) では $\sum_i \kappa_i$ として加算される。この加算は添字が主体を一意に指すことを前提としている。

手続き上で同定できるのは識別子である。一つの主体が複数の識別子を持つことを $\mathcal{P}$ は排除できない。識別子の生成に費用がかからないためであり、これは既知の問題である [32]。

注 10.5 (加法性の喪失). 識別子を j 、主体を i 、対応を $j \mapsto \iota(j)$ とすると、観測できるのは κ_j であり、必要なのは

$$\kappa_i = \sum_{j: \iota(j)=i} \kappa_j \quad (10.1)$$

である。 ι が観測できないため、式 (10.1) は評価できない。

これは第 2 章の定義の限界であって、本章の前提の帰結ではない。 N を固定し添字を主体に固定した設定が、識別子が可変な環境に合わないことを示している。第 7.10.3 節で述べた請求権の流通と同じ箇所、すなわち定義域の設定に由来する。理論の修正は行わない。

注 10.5 は族 7 に直接効く。

命題 10.6 (受益者の同定を要する Φ は実装できない). ι が観測できないとき、受益者と支払者が異なることを条件とする π は $\mathcal{G}$ 可測でない。

証明. 族 7 の定義的性質は、 δ を受ける主体と π を出す主体が異なることである。 $\mathcal{P}$ が同定するのは識別子 j であり $\iota(j)$ は観測できないから、 $\iota(j_1) \neq \iota(j_2)$ は $\mathcal{G}$ 上で判定できない。命題 4.1 より、この条件に依存する π は書けない。□

命題 10.6 は区分に依存しない。 δ が $\mathcal{P}$ の状態にあっても、それを受ける主体は同定できないためである。族 7 のうち 7-1 と 7-2 が両区分で脱落する理由はここにある。7-4 が残るのは、対価関係を明示せず受益者の同定を要しないためである。

識別子の生成が自由であるとき、主体の相異を前提とする仕組みが機能しないことは、メカニズムデザインでは false-name-proofness の問題として扱われている [38]。命題 10.6 はその契約形態への現れである。

10.4 類型のふり分け

第 II 部の 28 類型を、表 10.3 の二区分で篩にかける。

篩の基準は第 8 章とは異なる。 第 8 章は実行可能かどうかで切ったが、ここでは手続きが寄与するかどうかで切る。区分「外」で寄与を受けない類型も、執行が第三者に戻るだけで消滅はしない。以下、 π を規定する条件が $\mathcal{G}$ に載り、かつ執行の対象が $\mathcal{P}$ の状態にあるものを「寄与を受ける」とする。判定は類型ごとではなく Φ ごとに行う（注 10.3）。

番号	類型	内	外	判定の根拠
族 1：単発交換				
1-1	即時交換	○	—	同時性は δ と π が同一の状態遷移である場合にのみ作れる
1-2	前受単発	○	○	π が先行し、 δ を参照しない
1-3	後払単発	○	—	外では δ の完了を判定できない
1-4	分割後払	○	部分	外でも π の徴収は担えるが、不履行時に原資産へ及ばない
族 2：継続アクセス				
2-1	定額アクセス	○	○	$\pi = F$ が δ を参照しない
2-2	従量	○	—	外では δ の計量に注 10.4 の主体を要する
2-3	二部料金	○	部分	外では固定部分 F のみ
2-4	プリペイド	○	○	内では未使用残高が手続き上の状態そのものになる
2-5	オプション・保証	○	—	外では行使条件が手続きの外にある
族 3：資産の時間貸し				
3-1	リース・レンタル	○	—	内は資産自体が手続き上の状態である場合に限る
3-2	共用資産	条件付	—	稼働を状態遷移として書ける範囲が狭い
3-3	譲渡＋長期回収	○	—	内は担保付き。外では原資産に及ばない
族 4：補完財による回収				
4-1	ロックイン消耗品	条件付	—	本体が手続きの外にあるという族の前提が内では崩れる
4-2	フリーミアム	○	○	$\kappa > 0$ だが自ら発行した信用であり、執行を手続きに求めている
4-3	本体補填＋金融	○	—	外では本体が手続きの外にある

表 10.4: 28 類型のふり分け（族 1–4）。○は寄与を受けるもの。

番号	類型	内	外	判定の根拠
族 5：成果・状態連動				
5-1	成果報酬	条件付	—	$\pi = h(y)$ の y が手続き上の量である場合に限る
5-2	レベニューシェア	○	—	内では相手方の流量が手続き上で観測できる
5-3	コストプラス	—	—	実費が内外いずれでも手続きの外にある
5-4	保険引受	○	—	内は ω が手続き上の事象に限られる
5-5	IP ライセンス	○	—	内は利用が手続き上で観測できる場合
族 6：媒介				
6-1	取引額手数料	○	—	内では 1-1 の同時性と組み合わせて完結する
6-2	エスクロー預り	○	部分	外では片側の預りのみ。解放条件に注 10.4 の主体を要する
6-3	スプレッド	○	—	内では在庫が手続き上の残高になる
6-4	機会課金	条件付	—	接触を手続き上の事象として定義できる範囲に限る
族 7：受益者と支払者の分離				
7-1	広告	—	—	受益者と支払者が異なることを検証できない(第 10.3 節)
7-2	クロスサブシディ	—	—	同上
7-3	公的支払	—	—	支払者が価格を規定し、設計自由度が制度層にある
7-4	寄付・支援	○	○	対価関係を明示しないため受益者の同定を要しない

表 10.5: 28 類型のふり分け (族 5–7)。○は寄与を受けるもの。

区分「内」で寄与を受けるのは 20 類型、区分「外」では 5 類型である。第 8 章の節が 28 類型を 10 前後に減らしたのに対し、区分「内」の節はほとんど減らさない。本章の前提は制約ではなく緩和だからである。

区分「外」で 1-1 が消えるのは命題 10.2 による。 δ が手続きの外にあれば前受か後払のいずれかに退化する。

ただし、寄与を受けることと実行できることは別である。前受型 (1-2、2-4) は表の上では区分「内」で通るが、実行には相手方に対する担保を要し、資産を持たない主体には開かれていない (系 10.12、系 10.11)。第 10.5 節で扱う。

注 10.7 (節が切れる軸). 区分「外」で残る 5 類型は 1-2、2-1、2-4、4-2、7-4 であり、共通するのは π が δ に可測でないことのみである。第 2.5 節の六自由度のうち、自由度 (2) だけがこの節に情報を持つ。

これは命題ではない。区分「外」を δ が $\mathcal{G}$ に載らない場合として定義したのだから、 δ 可測な π が書けないことは定義からの帰結である。情報があるのは主張の側ではなく、28 類型を個別に当てた結果が単一の自由度で説明されたという事実の側にある。

注 10.8 (制度層の作用の向き). 2-4 (プリペイド) と 6-2 (エスクロー) は、第 8.5 節では供託義務と登録制により脱落した類型であった。区分「内」では手続きとして実装される。

同一の類型が、制度層の作用の向きにより脱落もし復帰もする。注 6.9 の三形式のうち第一の形式（参入要件）について、作用が一方向でないことを示す例になる。

10.5 担保制約

第 10.4 節で $\mathcal{G}$ が拘束しなくなることを見た。本節で何が拘束するかを特定する。

区分「内」において $\kappa_i > 0$ 、すなわち事業者が与信を出す Φ を考える。 π が不履行となったとき執行するには、執行の対象が $\mathcal{P}$ の状態になければならない。一方、 $\mathcal{G}$ は $\mathcal{P}$ の状態のみからなるため、**相手方の弁済能力も過去の履行実績も $\mathcal{G}$ に含まれない。**

したがって与信は事前に拘束された状態、すなわち担保によってのみ手当てできる。自己が相手方 i のために拘束した担保を B_i 、相手方 i が自己のために拘束した担保を B'_i と書くと、式 (3.2) の κ_i について

$$\max\{\kappa_i, 0\} \leq B'_i, \quad \max\{-\kappa_i, 0\} \leq B_i \quad (10.2)$$

が成立する。担保は自己の資産から重複なく供されるから $\sum_i B_i \leq E$ であり、式 (10.2) を i について足し合わせて次を得る。

命題 10.9 (担保制約). 区分「内」において、受けられる与信の総額は自己資本を超えない。

$$\sum_i \max\{-\kappa_i, 0\} \leq E \quad (10.3)$$

証明. 式 (10.2) の第二式について全ての i の和をとると $\sum_i \max\{-\kappa_i, 0\} \leq \sum_i B_i$ を得る。同一の資産を複数の相手方に対して同時に拘束することはできないから $\sum_i B_i \leq E$ であり、両者を合わせる。□

式 (10.3) を第 8 章の式 (8.1) と比較する。そこでは $E \approx 0$ の下で $\sum \max\{-\kappa_i, 0\} \geq \sum \max\{\kappa_i, 0\}$ 、すなわち引き出した与信が与えた与信を上回ることが要求された。本章では引き出せる与信そのものが E で抑えられる。

系 10.10 (代替が片方向に退化する). 区分「内」において、命題 A.15 の代替関係は片方向になる。資本は信用を代替するが、信用は資本を代替しない。

証明. 命題 10.9 より $\kappa < 0$ の項は E を上限とする。式 (3.8) において $\kappa < 0$ の項が E を超えて調達を増やすことはない。逆向きの代替、すなわち E が $\kappa < 0$ を代替することは命題 A.15 のとおり成立する。□

系 10.10 は、命題 A.15 が本稿で三度目に現れる箇所である。

箇所	E	信用	そこで拘束するもの
第 8 章 一人事業	0	唯一の調達手段	信用のブートストラップ問題
第 8.6 節 資産を持つ層	正	ゼロから積む	資本が信用を積む期間を買う
本章 区分「内」	唯一の調達手段	0	積む期間が存在しない

表 10.6: 命題 A.15 が現れる三つの箇所。両端が揃う。

第 8.7 節は、公開された履行の蓄積により信用が形成される経路を述べた。区分「内」ではこの経路が働かない。 $\mathcal{P}$ が識別子しか同定できず（第 10.3 節）、過去の履行実績を主体に帰属させられないためである。

系 10.11 (資産を持たない主体の排除). $A = \text{Inv} = 0$ かつ $E = 0$ のとき、実現可能なのは全ての i について $\kappa_i = 0$ である Φ に限られる。

証明. 式 (10.3) に $E = 0$ を代入すると全ての i について $\kappa_i \geq 0$ となる。一方、命題 A.15 より $A = \text{Inv} = E = 0$ のとき $\sum_i \max\{-\kappa_i, 0\} \geq \sum_i \max\{\kappa_i, 0\}$ が要求され、左辺は 0 であるから $\kappa_i \leq 0$ を得る。□

系 10.12 (前受による成長は資本を要する). 区分「内」において $\text{CCC} < 0$ を実現するには $E > 0$ を要する。

証明. 式 (5.1) より $\text{CCC} = W/r$ 、 $W = \sum_i \kappa_i + \text{Inv}$ である。命題 10.9 に $E = 0$ を代入すると全ての i について $\kappa_i \geq 0$ となり、 $\text{Inv} \geq 0$ と併せて $W \geq 0$ 、したがって $\text{CCC} \geq 0$ を得る。□

第 8 章は、無資産の一人事業に対して年払いの前受により $\text{CCC} < 0$ を作る経路を示した。成長が現金を生む状態である。この経路は区分「内」では閉じる。前受を受けるには相手方に対する担保が要り、担保は資本から供されるためである。

すなわち資産を持たない主体に残るのは κ が恒等的に 0 の類型に限られる。第 II 部で $\kappa \approx 0$ とした 1-1 (即時交換)、2-2 (従量)、6-1 (取引額手数料) とその合成がこれにあたる。第 8 章では $E = 0$ が $\kappa_C < 0$ を要求したが、ここでは $\kappa = 0$ を強制する。第 8.5 節の解 (a)(b)(c) はいずれも信用の不足を前提としていたが、ここで不足するのは資本である。

注 10.13 (既存理論との対応). 本節の内容は新規ではない。純資産が担保能力を通じて調達を制約する構造は [33] に、担保制約が企業の資金調達と危険管理を同時に規定する定式化は [36, 37] にある。命題 A.15 自体もこれらに対応がある (付録 C)。

前提 (1)(2) の下で契約可能な空間が広がることは [31] が扱っている。系 10.11 に相当する指摘、すなわち担保を要求する仕組みが資本を持たない主体を排除するという論点も、既に文献がある [34]。

本節の役割は、これらを式 (3.8) の同一の不等式の上に置くことにある。

10.6 観測可能性

前提 (2) は副次的な帰結を持つ。 $\mathcal{P}$ の状態が全参加者に対して検証可能であることから、区分「内」では次の量が個別に観測できる。

量	本稿における測定状況	区分「内」での状態
$M(t)$	個社データを要し、集計では意味を持たない	識別子ごとに観測できる
κ_j	同上	同上
$\bar{\delta} - \delta$	集計値からの推定にとどまる	未使用残高として直接観測できる
B	対応する量を本稿は持たない	拘束された状態として観測できる

表 10.7: 区分「内」において観測可能になる量。

ただし観測できるのは識別子単位であり、注 10.5 により主体単位の κ_i は復元できない。**測定の障害が、集計の不在から集計の不能へ入れ替わる。**第 13.2 節の (v) とは異なる (注 13.2)。第 III 部の障害分類に対して、これは新たな形式にあたる。

10.6.1 母集団フレームが得られる

観測可能になるのは量だけではない。

第 12 章の生存条件づけは、観測される対象が制約 (4.3) を破らなかつた経路に限られることから生じる。区分「内」では**手続きの記録そのものが母集団になる**。稼働した Φ は停止したものも含めて残るため、条件づけが発生しない。

第 17 章は無人継続期間の直接測定を「母集団フレームを欠く」として断念した。断念の理由がここでは消える。

10.6.2 検証できることとできないこと

観測できることは検証できることを意味しない。三点を先に区別する。

区別	内容
手続きが強制する量	観測しても検証にならない。規約を読んでいるにすぎない
設計の結果である量	検証の対象になる
主体単位の量	復元できない (注 10.5)

表 10.8: 区分「内」で観測できる量の三区分。

命題 10.9 の担保制約は第一に属する。手続きが担保を要求する以上、担保が置かれていることを観測しても命題の検証にならない。**検証の対象になるのは、事業者が選んだ結果として現れる量に限られる。**

注 10.14 (母集団が異なる). 区分「内」で測った分布を企業一般に一般化することはできない。第 12 章の意味で別の母集団である。**ここで検証できるのは演繹が正しいかであって、その演繹が現実の一人事業に当てはまるかではない。**第 8 章の命題は検証できるが、同章の対象については何も言わない。

第 18 章で、これらの量を実際に観測する。

10.7 本章の限界

- (1) **演繹である。**結論は前提 (1)(2)(3) に依存する。第 18.2 節の検定は演繹の含意を測るものであり、前提そのものを検証しない。
- (2) **判定の対象を絞る規則を要した。**表 7.8 は Φ を所与としており、台帳の識別子をそのまま当てることはできない。第 18.2 節では判定順序の前に「これは Φ か」を置いた (注 18.5)。この一段は第 7 章の規則に含まれていない。
- (3) **両端しか扱っていない。**注 10.4 のとおり、区分「外」において第三者の除去の程度は連続的である。本章は完全に除去された場合と全く除去されない場合のみを扱い、中間を扱わない。実在する仕組みの多くは中間にある。
- (4) **定義の限界が残る。**第 10.3 節の ι の観測不能は、第 2 章で N を固定したことに由来する。本章はこれを記録するにとどめ、定義域の拡張は行わない。第 7.10.3 節で述べた請求権の流通と同じ箇所である。
- (5) **ϕ を扱っていない。**本章は Φ の実現可能性のみを論じ、第 6 章の余剰の三分解を適用していない。手続きが複製可能であることから ϕ_{prod} に圧力がかかるという第 9 章の注と同型の議論が成り立ちうるが、判定には手数料の実測を要するため本章では扱わない。

第 III 部

方法論

第 11 章

実証の設計と調査計画：観測への接続

11.1 何を実証するのか

第 I 部は量と命題を定義し、第 II 部は制約下の部分空間を演繹した。いずれも観測を用いていない。本部以降は、これらを観測に接続する。
接続の対象は二つに分かれる。

対象	内容	問い
第 I 部の量	κ 、CCC、 g^* 、 ϕ 、 $M(t)$ 、 $\mathcal{G}$ など	実際にどの値をとるか
第 II 部の演繹	種類のふるい分け、代替関係、無人化、担保制約	前提の下で成立するか

表 11.1: 実証が接続する二つの対象。

前者は測定であり、後者は検証である。両者は必要な準備が異なるため、以下では段階に分けて扱う。

11.2 通過すべき五段階

一つの量、または一つの命題を観測に接続するまでに通過すべき段階を五つに分ける。この整理は本稿のものである。

段階	問い	通過しない場合に要するもの
1 操作化	その量に単位と観測対象が定まるか	定義の精密化
2 母集団	何を数え上げる集合とするか	対象の選び直し
3 測定	必要な粒度で値が取れるか	取得経路の開拓
4 照合	既存の集計値と整合するか	—
5 検証	事前に固定した含意が支持されるか	—

表 11.2: 理論を観測に接続するまでの五段階。

前三者は直列の前提条件である。いずれかを欠けば後の段階に進めない。後二者は取得した値の使い方であり、段階の続きではない。両者は事前登録の有無で分かれる。

段階を分ける利点は、詰まった箇所によって要する作業が異なる点にある。段階 1 の穴はデータをいくら集めても埋まらず、段階 3 の穴は定義をいくら精密にしても埋まらない。どこで詰まっているかを先に判定しないと、労力の配分を誤る。

11.3 段階ごとの確認事項

11.3.1 段階 1：操作化

確認するのは三点である。

- (1) その量に単位が定まるか
- (2) 観測対象が何であるかが定まるか。企業か、 Φ か、識別子か
- (3) 命題であれば、符号が一意に定まるか

第 I 部の定義がそのまま操作化になっている量と、そうでない量がある。前者については第 11.5 節に Φ ごとに記録すべき変数を列挙する。

後者、すなわち定義は与えたが単位や観測対象が定まらない量については、測定に進む前にその旨を確定させる。この段階の不備は、データを追加しても検出できない。値が得られてしまうため、何を測ったのかが分からないまま結果が出る。

(3) は命題に固有である。理論が符号を一意に定めない場合、どちらの結果が出ても理論と整合してしまい、検定が成立しない。

11.3.2 段階 2：母集団

確認するのは三点である。

- (1) 基準時点、範囲、下限を定めたか
- (2) 標本に入らない対象は何か。それは調べたい軸と相関するか
- (3) 停止・退出した対象が標本に残るか

(2)(3) が本部の中心的な主題であり、第 12 章がこれを扱う。本稿の枠組みでは (3) が特に重い。第 4.2 節の倒産時刻 τ は Φ に依存するため、 Φ を推定しようとする標本の構成そのものが推定対象の関数になる。

11.3.3 段階 3：測定

確認するのは三点である。

- (1) その量がどこかで測定されているか
- (2) 測定されている場合、必要な粒度で取得できるか
- (3) 取得できない場合、障害はどの種別か

(3) の判定が調査設計を左右する。障害の種別によって、労力の投入が前進を生む場合と何も生まない場合が分かれるためである。種別の分類は調査を経て構成されるため、第 13 章に置く。

注 11.1 (本章が分類そのものを与えない理由). 段階 3 の判定には障害の分類が要るが、その分類は実証を経て構成されている。本章に前置きすれば、まだ得られていない知見を先に置くことになる。

本章が与えるのは確認すべき段階であり、通過できなかった原因の分類ではない。前者は設計の続きであり、後者は調査の結果である。両者は独立に述べられる。段階は「どこで詰まったか」を、分類は「なぜ詰まったか」を与える。

11.3.4 段階 4 と 5：取得した値の使い方

段階 3 までを通過すれば値が得られる。その使い方が二つに分かれる。次節で扱う。

11.4 照合と検証の区別

演繹の帰結と既存の集計値を事後に見比べることを照合と呼ぶ。事前に固定した含意をデータで判定することを検証と呼ぶ。

	照合	検証
含意の固定	事後	事前
母集団の宣言	不要	必要
一致しない場合	別の要因により説明できる	含意が棄却される
反証可能性	持たない	持つ

表 11.3: 照合と検証の区別。

照合は反証されない。一致しなければ別の要因が働いたと述べることができ、その説明を排除する手段が標本の中にない。したがって照合は理論を支持も反証もしない。

それでも照合には用途がある。演繹が現実と大きく食い違っていないことの確認であり、次に何を検証するかを選定に使える。確認としての価値はあるが、証拠としての価値はない。

危険は別のところにある。

注 11.2 (照合は段階を飛ばせる). 照合は既存の集計値を用いるため、自分の母集団を宣言しなくても成立する。すなわち段階 2 と 3 を経ずに段階 4 に到達できる。

これが照合と検証が混同される経路である。段階 1 から 3 を通過した上で含意が支持された場合と、段階 2 と 3 を飛ばして既存の集計値と方向が一致した場合とでは、得られている根拠の強さが桁で異なる。外形上はどちらも「理論と整合した」と書ける。

第 8 章で族 3 の復活を年齢別の起業分野と照合したのは、この形にあたる。同節は事後的な照合であり因果を示すものではない旨を明記している。

以上より、次の規律を置く。

照合を行うときは、それが照合であることを明示する。事前に固定した含意の代わりに用いない。

これは第 12 章の「有名企業は例示に用い、推論には用いない」と同型の規則である。いずれも、得られた材料が持つ根拠の強さを超えて用いないことを要求する。

11.5 本稿における段階の対応

各段階を本稿のどこで扱うかを示す。

段階	扱う箇所	内容
1 操作化	第 I 部、第 11.5 節	定義と、 Φ ごとに記録すべき変数
2 母集団	第 12 章	選択バイアスの分解と対処方針
3 測定	第 14 章、第 13 章	測れた量と測れなかった量、障害の分類
4 照合	本章	第 11.4 節の規律
5 検証	第 11.5 節、第 IV 部	事前登録の手続きと、22 の含意の判定

表 11.4: 五段階と、本稿においてそれを扱う箇所。

第 14 章を第 IV 部の冒頭に置いたのは、段階 3 の結果を一覧するためである。測定できなかった量を明示することが同章の主目的であり、それは段階 1 から 3 のどこで詰まったかの記録にあたる。

注 11.3 (段階は量ごとに異なる). 到達段階は理論の全体について一つに定まるのではなく、量ごと・命題ごとに異なる。同一の章の中で、段階 5 まで到達した量と段階 1 で止まっている量が併存する。

したがって「本稿の実証はどこまで進んだか」という問いには単一の答えがない。到達段階は量ごとに述べるほかない。

11.6 調査の優先順位

対象を族 2 と族 5 に絞る。選定は演繹で導ける。

■ ϕ_{prod} は Φ に依存しない。式 (6.1) の三分解のうち $\phi_{\text{prod}} = (p^* - c(\delta))\delta$ は限界費用と競争価格で決まり、履行から決済への写像の形を含まない。同一の C_{prod} と同一の限界費用に対して Φ だけを差し替えても、変わるのは κ の符号と必要な運転資本であって生産余剰ではない (表 2.5)。

Φ の形が余剰に効くのは残る二項においてである。枠組みを検証するには、この二項をそれぞれ単独に含む Φ を選べばよい。

■ 二項は別の自由度から生じる。 $\phi_{\text{cog}} = p \cdot E[\bar{\delta} - \delta]$ が正となりうるのは、契約が上限 $\bar{\delta}$ を明示する場合、すなわち π が δ を参照しない場合に限られる (注 2.22)。これは自由度 (5) である。加えて、乖離を取引頻度 ν に結びつけるには自由度 (6) の反復性を要する。単発では $\bar{\delta} - \delta$ が一回の実現でしかなく分布を持たないため、 ν との関係を問えない。自由度 (5) と (6) がともに立つ族は族 2 であり、第 II 部はこれを認知余剰の主要な所在として定めている。

$\phi_{\text{barg}} = (p - p^*)\delta$ はゼロサムに移転であり、その配分は $\pi = h(y)$ の y が検証可能かどうかで決まる。これは自由度 (4) である。表 7.8 の判定順序において、**自由度 (4) で判定される族は族 5 のみ**である。

■二族は象限図の対角にある。自由度 (1) と (2) が支配的であり、この二軸が図 2.1 の四分割を与える。族 2 は前受・定額型 (π が δ と独立、乖離しうる)、族 5 は後払・連動型 (π が δ に連動、乖離しない) であって、**二軸の値がいずれも逆になる**。どちらか一族だけを選べば、動かせるのは二軸のうち片方だけである。

■何を検証できるか。族 2 は認知余剰 (式 (2.15)) と容量制約の命題を直接検証できる。特に、同一の定額会員制でありながら容量制約の有無で二分される点は、外形的に似た Φ が異なる耐久性を持つことの最も明快な事例になる。

族 5 は可測性条件 (第 4 章) を直接検証できる。成果報酬とコストプラスが逆向きのリスク移転であるという主張は、契約形態と観測可能性の対応として検証可能である。

■並べる理由。二族は制度的な根拠が異なるため、データの得られ方も異なる。族 2 は資金決済法の登録制により全数フレームが存在し、族 5 は職業安定法の情報提供義務により個社の届出が公開されている。**前者は網羅的な枠を与え、後者は個体の変数を与える**。

一族だけを見ると、検証が進まなかったときに、その原因を**フレームの不備に帰すべきか変数の不備に帰すべきか決まらない**。根拠の異なる二族を並べれば、どちらの側で詰まったのかを切り分けられる。二族を対象とする理由はここにもある。

11.7 記録すべき変数

各 Φ について、最低限次を記録する。

変数	内容
$\text{sgn } \kappa$	決済が履行に先行するか後行するか
CCC	定常状態が成立する場合のみ。成立しない場合はその旨を記録
依存形式	式 (2.10) の (F, p) 、または $h(y)$
$\bar{\delta}$ と δ の分離	分離の有無、および乖離の推定値
容量制約	有無、および制約が拘束的かどうか
ν	取引頻度 (式 (6.4))
可測性	努力・結果のいずれが検証可能か
支払主体	受益者本人か、第三者か
ϕ の推定内訳	ϕ_{prod} / ϕ_{barg} / ϕ_{cog} の定性的配分

表 11.5: Φ ごとに最低限記録すべき変数の一覧。

11.8 事前登録すべき事項

第 III 部の結論に従い、調査開始前に以下を確定し記録する。

- (1) 母集団の定義（基準時点、地理的範囲、業種範囲、規模下限）
- (2) 定常状態とみなす閾値（ r の安定性の判定基準）
- (3) 失敗事例の収集方法と、収集不能な範囲
- (4) APC のうちゼロと仮定する効果、およびその根拠
- (5) 一次資料と回顧的記述の区別の基準

これらを事後に決めると、第 12.2 節および第 12.3 節の選択が結論に混入する。

第 12 章

選択バイアス：観測に入る歪みの分解

12.1 問題設定

第 I 部の枠組みを実企業に適用しようとする、比較の出発点に系統的な歪みが入り込む。この歪みは単一の「バイアス」ではなく、性質の異なる少なくとも八種の問題の混合である。以下ではそれを分解し、対処可能なものと原理的に不可能なものを区別する。

12.2 生存条件づけ：枠組みの循環

観測可能な企業とは、制約 (4.3) を破らなかった経路の実現値である。倒産時刻を $\tau = \inf\{t : M(t) < 0\}$ とすると、我々が観測するのは

$$\mathbb{P}(X \mid \tau > t) \quad (12.1)$$

であって $\mathbb{P}(X)$ ではない。そして τ を決めているのは、まさに推定対象である Φ である。構造は図 12.1 のとおりである。

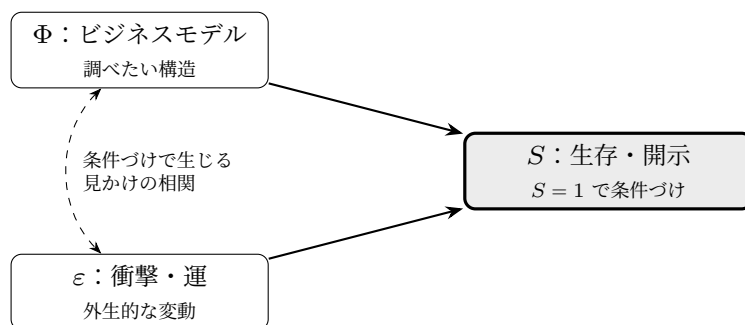


図 12.1: 生存 S は Φ と ε の共通の帰結（合流点）である。 S で条件づけると両者に見かけの相関が生じる。

S は Φ と外生的衝撃 ε の共通の帰結、すなわち合流点である。合流点で条件づけると、本来独立な二つの原因の間に相関が生じる（Berkson のパラドックス）。

12.2.1 歪みの向きは条件づけの対象で反転する

これは実務上重要な区別である。

■生存で条件づける場合。生存企業のうち、不利な Φ を持ちながら存続した企業は ε が良好だった企業である。したがって生存サンプルでは Φ の劣位が ε の優位で相殺されて見え、**構造の効果は過小推定される**。CCC > 0 であることの不利は、存続企業のみを見ていると実際より小さく見える。

■成功（有名さ）で条件づける場合。こちらは事情が異なる。成功企業のみを収集すると、同じ Φ を持ちながら失敗した企業が標本から完全に消えるため、対照群が存在しない。過小推定ではなく**そもそも推定が不可能**であり、 Φ と ε を分離する情報が標本内に存在しない。

両者を同一の「生存バイアス」として扱うと、この差が見えなくなる。

12.3 開示選択：調べたい軸との相関

上場・開示は無作為な選択ではない。式 (5.6) より、CCC < 0 の企業は g^* が存在せず成長を自己金融できるため、外部資本市場に出る必要が原理的に薄い。逆に CCC が大きく正の企業は外部資本を要し、上場に押し出されやすい。

すなわち**選択確率が、まさに推定対象の関数になっている**。選択確率 $\mathbb{P}(S_{\text{disc}} = 1 \mid \text{CCC})$ は CCC の増加関数となる傾向を持つ。したがって上場企業データベースで観測される CCC の分布は、母集団の分布から系統的に、かつ予測可能な方向にずれている。

12.4 年齢：バイアスではなく定義域の問題

設立初日の企業と数年経過した企業を比較できないという問題は、性質が異なる。式 (5.1) は定常状態を仮定して導かれており、 $r \approx 0$ ではゼロ除算となって定義されない。

したがってこれはバイアスではなく**枠組みの適用範囲の問題**である。対処法も異なる。バイアスなら補正するが、定義域の問題であれば宣言するしかない。具体的には次のいずれかを取る。

- (1) r が安定した領域に対象を限定し、閾値を明示する。
- (2) 過渡状態を別の変数系で明示的にモデル化する。
- (3) 分析単位を企業から Φ に下げ、 Φ ごとの成熟度で判定する（第 12.10.3 節）。

補正係数を導入して定常状態の式を無理に適用することは、最も避けるべき対処である。

12.5 年齢・時点・コホートの識別不能性

企業を観測したとき、三つの時間が同時に効いている。設立年をコホート c 、観測年を p 、年齢を a とすると（本節は Age-Period-Cohort 文献の記法に従う。 a, p, c は本節に限りこの意味であり、本稿の他の用法とは無関係である）、

$$a = p - c \quad (12.2)$$

が恒等的に成立する。式 (12.2) により三変数は線形従属であり、**三つの効果を同時に識別することは、外生的な制約を追加しない限り不可能である**。これは Age–Period–Cohort 問題として人口学および疫学で長く議論されてきたが、一般的な解決は存在しない。

したがって「ある年代のある業種の CCC が良好なのは、 Φ によるのか、若さによるのか、当時の金融環境によるのか」という問いには、データのみでは答えられない。いずれかの効果をゼロと置くなどの識別仮定を明示し、結論がその仮定にどれだけ依存するかを示すほかない。

12.6 事後の物語化

成功した企業の Φ の記述それ自体が汚染されている。構造は成功を説明するように語り直されるため、 Φ という説明変数の測定にバイアスが入る。これは従属変数側の補正では除去できない。

第 I 部で述べたとおり、 Φ の多くは設計の産物ではなく業態の性質として生じ、事後に金融的機能が認識されたものである。一次資料（当時の開示、契約書、報道）と回顧的記述を区別することが最低限の対処になる。

12.7 単位の取り違い：行が指す対象と値が指す対象

前節までは標本の選択に関する歪みであった。取得の段階には別種の失敗がある。

一行が指す対象と、その行の値が指す対象は、一致するとは限らない。公表される一覧が下位の単位で行を立てながら、数値は上位の単位で報告されている場合、値は同じ上位単位に属する全ての行に複製される。この一覧をそのまま観測とみなせば、下位の単位を多く持つ対象がその数だけ重複して効く。

欠損は出力から検出できるが、この取り違いは検出できない。値が揃っているため収集後の点検を通過する。第 15.3.5 節にこれが結論を反転させた例を記録する。

対処は一つしかない。**値が報告されている単位を確認し、その単位で名寄せする**。名寄せは前処理ではなく、結論を決める手続きである。

12.8 変数の選択：欠落は無作為でない

以上は標本と同定に関する歪みであった。どの変数が観測できるかについても同型の問題が生じる。

理論的関心の高い領域ほど測定が難しい、という相関がありうる。制度が集中的に介入した分野は、当局がそこに問題があると判断した証拠であり、理論の関心も同じ場所に向かう。ところが介入を要するほど取引形態が不安定な分野では、まさにその不安定さのために集計値から必要な量を算出できないことがある（注 15.3）。

データの欠落を無作為と扱えば、最も知りたい領域が系統的に標本から抜ける。本章の他の節が扱うのは標本の選択であるが、これは変数の選択であり、標本側の補正では対処できない。欠落がどの領域に集中しているかを記述するほかない。

12.9 観測フレームの実際

日本を対象とする場合の規模感を示す。

母集団	規模	出典・注
企業数（中小企業庁ベース）	約 360 万	経済センサスの再編加工。一次産業等を除く
企業数（国税庁ベース）	約 640 万	個人事業主約 379 万を含む
上場企業	3,975 社	2026 年 8 月 27 日時点
日常的に言及される企業	数百社	全体の 10^{-4} の桁

表 12.1: 日本における企業母集団の規模。定義の段階ごとに桁が異なる。

上場企業は全体のおよそ 0.1%、有名企業は 0.01% 以下である。「様々な企業」と述べるとき、どの母集団を指しているかが決定的に効く。

ただし**網羅性は規模を保証しない**。全数のフレームが得られても、母集団自体が小さければ検定力は得られない。第 15.3.5 節では、全数取得が可能でありながら 60–70 者にとどまる母集団を扱う。**網羅性と規模は独立の要件であり、両方を確認しなければ調査の見込みは立たない**。

12.10 対処方針

対処可能なものと不可能なものを分けて列挙する。

12.10.1 フレームを事前に宣言し、前向きに追跡する

「有名企業を集める」のではなく、「基準時点 t_0 に存在した特定業種の全事業者」を定義し、そこから前向きに追跡する。こうすると生存は隠れたフィルタではなく観測される従属変数になり、第 12.2 節の合流点条件づけが回避される。

利用可能なフレームとして、日本では経済センサス、帝国データバンクおよび東京商工リサーチのデータベースがある。欧州では Orbis が非上場企業を広く含む。米国は開示義務が緩いため非上場データが相対的に弱く、この点では日欧のほうが条件が良い。

12.10.2 失敗側を明示的に収集する

倒産は官報および信用調査会社の集計によって観測可能である。分母を構成できるならば、生存バイアスは推定可能な選択モデルに変わる。

12.10.3 分析単位を企業から Φ に下げる

これが最も効果の大きい対処である。第 2 章の定義より、 Φ は契約レベルの対象であり、企業はその束である。大規模企業は通常、 κ の符号すら異なる複数の Φ を並行して運用している。企業単位で CCC を計算することは、これらを混合した平均を見ることに等しい。

分析単位を Φ に下げること、

- 年齢問題が部分的に解消される（成熟企業内の新しい Φ を扱える）
- 観測数が増える
- 「企業」という制度的人工物の影響を減らせる

12.10.4 産業分類ではなく制約の形でグルーピングする

産業分類は特定時代の産業観を固定したものであり、国によっても定義が異なる。第 I 部の枠組みが名指しした構造的特徴、すなわち

- 容量制約の有無（第 2.7 節）
- 取引頻度 ν （式 (6.4)）
- 努力の観測可能性（第 4 章）
- 資本集約度（式 (3.8) の A の比重）

でグルーピングすれば、業種と時代をまたいだ比較が意味を持つ。理論を構成した見返りはここにある。

12.10.5 除去できないものは符号を明示する

第 12.5 節の識別不能性と第 12.6 節の物語化は除去できない。ただし方向を明示することはできる。「この推定値は構造の効果を過小に見積もっている」「この Φ の記述は事後的合理化を含む可能性が高い」と述べれば、結論の頑健性は判断可能になる。

12.10.6 有名企業の使用規則

以上より、次の規則を置く。

有名企業は例示に用い、推論には用いない。

構造の説明として個別企業を挙げることは許容される。成功例の存在から構造の優位を結論することは許容されない。

第 13 章

検証障害の分類：六つの状態

13.1 分類の必要

「検証できない」には性質の異なる状態が含まれる。対処法が異なるため、分けて扱う必要がある。この分類は本稿の整理である。

第 11 章の五段階のうち、段階 3（取得可能性）で詰まったとき、何が詰まっているのかを言い分けられなければ、労力を投じるべきか断念すべきかを決められない。

13.2 六分類

種別	状態	正しい対処
(i) 測定の不在	世界の誰もその量を測っていない	自ら原調査を行う。二次データでは永久に埋まらない
(ii) 仮説の不良設定	理論が符号を一意に決めない	理論を精密化する。データを増やしても解決しない
(iii) 識別不能	データはあるが交絡を切れない	設計の工夫。外生変動か対照群を探す
(iv) アクセス制約	存在するが取得できない	経路の開拓、または法的・技術的に断念
(v) 集計の選択	調査はされるが公表される集計表に含まれない	集計要望、匿名データの利用申請
(vi) 調整の不作動	データは十分にあるが、説明変数が理論の想定する範囲で変動しない	どの経路でも解決しない

表 13.1: 検証障害の六分類。状態と正しい対処。

労力で動くものと動かないものを分けるのが、この分類の役割である。

(iii) (iv) (v) は労力や工夫で動きうる。(iii) は設計、(iv) は経路、(v) は公表の範囲がそれぞれ変われば解決する。

(i) (ii) (vi) は動かない。(i) は測定そのものを起こさない限り埋まらず、(ii) はデータを増やしても符号が決まらず、(vi) は説明変数が動いていない以上、いくら標本を増やしても検定が成立しない。

注 13.1 (vi) は否定的な結果ではない。(vi) は理論の欠陥でも測定 of 欠陥でもない。理論が想定する調整機構が現実には作動していないという事実である。

理論の予測が現れないことは、それ自体が観測である。第 IV 部では「手数料率が成果のリスクに応じて調整されていない」という記述がこれにあたる (注 15.6)。

第 6.3 節のレイヤー構造でいえば、価格が慣行で決まることは制度層に属する現象である。最適化を前提とする理論が、慣行の前で作動しないという構図になる。

注 13.2 (集計の不能は集計の選択と異なる)。(v) は集計されていないだけであり、標本には含まれている。これに対し、観測の単位が主体と対応しないために主体単位の量を復元できない場合がある。第 10 章の識別子がこれにあたる (注 10.5)。

こちらは公表の範囲が変わっても解決しない。(v) ではなく (i) に近いが、測定されていないのではなく測定の単位が問いの単位と違うという点で別である。

13.3 分類は着手前の判定にも使える

この分類は、検証が完結しなかった原因の事後の整理であると同時に、調査に着手する前の判定にも使える。

第 11 章の段階 3 において、当該の量が必要な粒度で取得できるかを判定する際の基準がこれにあたる。第 17 章の調査可能性の判定は、この使い方の実例である。

第Ⅳ部

実証

第 14 章

理論量の測定対応：測れた量と測れなかった量

14.1 本章の目的

第 I 部で導入した記号のうち、どれが実際に測定できたのか、測定できた場合にどの程度の値をとるのかを一覧する。第 IV 部の各章はそれぞれ別個の領域を扱うため、理論量との対応が散逸しやすい。本章はその索引を与える。

測定できなかった量を明示することが本章の主目的である。枠組みが定義した量のうち、実データに接続できたものは半数に満たない。

到達段階は量ごとに異なる（注 11.3）。本章の一覧は、第 11.2 節の段階 1 から 3 のどこで詰まったかの記録にあたる。

14.2 基本集合の実体

記号	領域	実現した集合と濃度
N	族 2	{ 発行者, 購入者, 加盟店 }。発行者は 2,034 者（第三者型 829・自家型 1,205）
N	族 5	{ 紹介事業者, 求職者, 求人企業 }。事業所 30,561、就職実績あり 13,946
N	業界判定	法人企業統計の母集団。62 業種 $\times$ 16 資本金階層
T	族 2	{ R2, R3, R4, R5, R6 }, $ T = 5$
T	族 5	令和 6 年度単年、パネルは令和 2–7 年度で $ T = 6$
T	業界判定	2000–2024 年度、 $ T = 25$
$\mathcal{D}$	族 2	前払式支払手段の媒体 4 種（紙・磁気・IC・サーバ）
Ω	全領域	観測されていない。第 9 章で到来率のみ代理測定
$\mathcal{F}_t$	全領域	観測されていない

表 14.1: 基本集合 N 、 T 、 $\mathcal{D}$ 、 Ω 、 $\mathcal{F}_t$ の各領域における実現状況。

注 14.1 (Ω が測れないことの帰結). 状態空間そのものは観測できない。したがって π や δ の ω 依存性を直接検証することはできず、本稿の実証はすべて ω について周辺化した量を扱っている。唯一の例外は第 9 章で、未想定状態の到来率 λ_{novel} を脆弱性件数で代理した。

14.3 写像 Φ の観測範囲

第 II 部で 28 類型を列挙したが、実データに接続できたのは以下に限られる（表 14.2）。

類型	実体	観測できた量
2-4 プリペイド	前払式支払手段	$D, P, \kappa, \bar{\delta} - \delta$ の上限
5-1 成果報酬	有料職業紹介	π / 件、 y, g の範囲
6-1 取引額手数料	決済・配信基盤	ϕ_{barg} の価格
6-4 機会課金	マーケットプレイス集客	T_{acq} の価格
1-3 後払単発	法人企業統計の掛売	$\kappa_C > 0$

表 14.2: 28 類型のうち実データに接続できた 5 類型と観測できた量。

すなわち **28 類型のうち 5 類型**である。族 3（資産の時間貸し）、族 4（補完財回収）、族 7（支払者分離）は一切の実測を行っていない。

14.4 累積と信用ポジション

14.4.1 族 2 における D, P, κ

第 2 章の定義に令和 6 年度の値を代入する。単位は百万円。

$$P(R6) = 28,150,350 \quad (\text{発行額。顧客からの決済}) \quad (14.1)$$

$$D(R6) = 28,241,983 \quad (\text{回収額。企業からの履行}) \quad (14.2)$$

$$-\kappa_C(R6) = 2,895,327 \quad (\text{未使用残高。顧客が企業に与信}) \quad (14.3)$$

式 (3.2) に照らすと $\kappa_C = -2.90$ 兆円である。負であるから顧客が発行者に与信している。式 (5.1) を適用すると

$$\text{CCC} = \frac{W}{r} = \frac{2,895,327}{28,150,350} \times 365 = 37.5 \text{ 日}.$$

14.4.2 媒体別の CCC

同じ計算を媒体別に行うと、二桁の差が現れる。

媒体	$-\kappa_C$ (百万円)	r (百万円)	CCC (日)
磁気型	562,980	107,925	1,904
紙型	1,127,149	486,732	845
サーバ型	670,552	14,331,607	17
IC 型	534,645	13,224,087	15

表 14.3: 媒体別の $-\kappa_C$ 、 r 、CCC。

14.4.3 法人企業統計における κ

式 (3.2) を企業部門全体に適用する。2024 年度、全産業（除く金融保険業）。

$$\kappa_C = \text{DSO} = 71 \text{ 日相当 (10 億円以上)}, \quad 35 \text{ 日相当 (1 千万円未満)} \quad (14.4)$$

$$\kappa_S = -\text{DPO} = -44 \text{ 日相当 (10 億円以上)}, \quad -21 \text{ 日相当 (1 千万円未満)} \quad (14.5)$$

$$\sum_i \kappa_i = 27 \text{ 日相当 (10 億円以上)}, \quad 14 \text{ 日相当 (1 千万円未満)} \quad (14.6)$$

κ の符号は規模と業種の両方に依存し、業種の効果が支配的である。小売業では 10 億円以上で $\sum_i \kappa_i = -16$ 日と符号が反転する。

14.5 成長制約の実測

系 5.7 の $g^* = (m + d - I/r)/\text{CCC}$ は四つの量を要する。本節は二段階に分けて測定する。

対象	用いる量	期間
長期の趨勢	m と CCC のみ。比 m/CCC を算出	2000–2024 年度
水準の測定	m 、 d 、 I 、CCC。 g^* を算出	2016–2024 年度

表 14.4: 成長制約の実測における二段階の対象と期間。

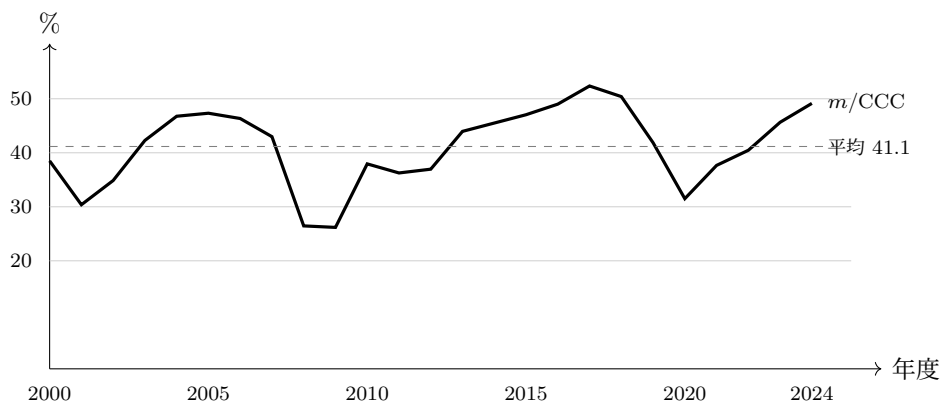
長期側で d と I を用いないのは、減価償却費と固定資産残高を 1990 年代まで遡って取得していないためである。 m は営業利益率を用いる。第 5 章の m は運転資本の増加を賄う原資であるため、販管費控除後の値が定義に近い。

14.5.1 企業部門全体の推移 (m/CCC)

年度	CCC (日)	m	m/CCC
2000	24.9	2.62%	38.5%
2005	24.4	3.16%	47.3%
2009	28.0	2.01%	26.2%
2015	30.6	3.95%	47.1%
2020	35.4	3.06%	31.5%
2024	37.2	5.01%	49.2%

表 14.5: 企業部門全体の CCC、 m 、 m/CCC の推移 (全産業)。全産業 (除く金融保険業)、全規模。 d と I を含まない

推移は図 14.1 に示す。

図 14.1: m/CCC の推移 (全産業、営業利益率ベース)。系 5.7 の g^* とは d と I の分だけ異なる。

命題 14.2 (m/CCC は低下していない). 2000 年度から 2024 年度にかけて、CCC は 24.9 日から 37.2 日へ 49% 悪化した。しかし m が 2.62% から 5.01% へ 91% 改善したため、

$$\frac{m}{CCC} : 38.5\% \rightarrow 49.2\%$$

となり、比はむしろ上昇した。25 年間の平均は 41.1%、標準偏差は 7.3 ポイントである。前半 12 年の平均 38.0% に対し後半 13 年は 44.0% であり、低下傾向は認められない。

注 14.3 (本命題は g^* そのものではない). 系 5.7 の g^* は $(m + d - I/r)/CCC$ である。命題 14.2 が扱うのは d と I を含まない m/CCC にすぎない。

長期の時系列で m/CCC を用いる理由は表 14.4 に述べた。 d と I を含む g^* は第 14.5 節で 2016–2024 年度について算出する。

したがって本命題は**比の趨勢についての主張**であり、自己金融可能成長率の水準についてではない。 I が趨勢的に変化していれば、 g^* の推移は m/CCC と異なりうる。

注 14.4 (分子と分母を分けて測る必要). CCC の悪化のみを見れば成長制約の悪化が示唆される。しかし系 5.7 は比であり、**分母の変化のみから結論を導くことはできない**。 m を取得せずに CCC のみで論じると、事実と逆の結論に至る。

m /CCC の変動を駆動しているのは主に m である。谷は 2008–2009 年度 (26% 台) と 2020 年度 (31.5%) にあり、いずれも CCC ではなく利益率の低下による。

14.5.2 減価償却と投資を含めた g^*

系 5.7 は m に加えて減価償却費率 d と投資 I を要する。注 5.12 のとおり $I \approx dr$ の仮定は置かない。 I は固定資産残高の差分に減価償却費を加えて推定した。土地は減価償却の対象外であるため除いている。

$$I \approx (\text{有形} + \text{無形} - \text{土地})_t - (\text{有形} + \text{無形} - \text{土地})_{t-1} + \text{減価償却費}_t \quad (14.7)$$

規模 (資本金)	CCC	m	d	I/r	$g^*(2024)$	9 年平均	SD
10 億円以上	47	7.8%	3.1%	4.2%	52.0%	49.3%	6.0
1 億円以上 – 10 億円未満	35	4.8%	2.1%	4.3%	27.1%	39.6%	12.2
5 千万円以上 – 1 億円未満	30	3.9%	1.8%	1.9%	45.8%	33.0%	15.2
2 千万円以上 – 5 千万円未満	25	3.5%	2.1%	1.2%	64.3%	35.0%	17.0
1 千万円以上 – 2 千万円未満	37	1.8%	2.3%	5.5%	–13.8%	15.5%	30.8
1 千万円未満	26	1.5%	2.9%	2.0%	34.7%	3.1%	41.4

表 14.6: 資本金階層別の CCC、 m 、 d 、 I/r 、 g^* (2024 年度、9 年平均、SD)。

全産業 (除く金融保険業)、CCC は日、SD は g^* の 9 年標準偏差。取得したデータは 2015–2024 年度の 10 年だが、式 (14.7) の I が前年の固定資産残高との差分を要するため g^* を算出できるのは 2016 年度以降であり、平均と SD は 2016–2024 年度の 9 年で取る

注 14.5 (単年値は規模により信頼性が異なる)。 I/r の 9 年標準偏差は、10 億円以上で 0.3、1 千万円未満で 2.9 と一桁違う。式 (14.7) は残高の差分を用いるため、除却・売却と**資本金階層の移動**が混入する。資本金は増資により業績と無関係に変わるため、階層間の移動が生じる。

移動の向きは一定でない。1 千万円未満の I/r は 2016 年に –1.6%、2022 年に +7.5% を記録しており、一方向のバイアスではない。したがって平均を取れば影響は概ね相殺されるが、単年値は小規模階層では信頼できない。

本表が単年と 9 年平均を併記し標準偏差を付すのはこのためである。

注 14.5 を踏まえ、9 年平均で判定する。

命題 14.6 (小規模層の制約は CCC ではない)。9 年平均で見ると、1 千万円未満の g^* は 3.1%、10 億円以上の 49.3% に対し一桁以上小さい。この差は CCC に由来しない。小規模層の CCC (26–37 日) はむしろ大企業 (47 日) より短い。

原因は分子である。 $m + d - I/r$ は 10 億円以上で 6.7%、1 千万円未満で 2.4% であり、 m が 1.5% と低いことに加え、 d を上回る投資負担が寄与している。

単年では 1 千万円未満が 34.7% と高く出るが、標準偏差 41.4 を考慮すればこの値に意味を読むべきではない。

14.5.3 業種別の g^*

業種	CCC	m	d	I/r	9 年平均 g^*	SD
製造業	42	5.4%	2.8%	4.2%	34.8%	5.6
全産業	37	5.0%	2.5%	3.5%	37.7%	7.5
卸売業	33	2.2%	0.7%	0.4%	20.9%	6.9
建設業	40	4.5%	1.5%	1.4%	47.1%	11.3
小売業	23	2.7%	1.5%	1.6%	29.0%	12.2
職業紹介・労働者派遣業	33	3.9%	0.6%	-0.3%	42.7%	13.9
情報通信業	58	8.2%	4.8%	5.2%	61.2%	16.5
その他のサービス業	34	5.4%	3.0%	5.5%	47.9%	32.3
宿泊業	22	6.6%	3.5%	6.3%	-204.2%	872
飲食サービス業	5	1.2%	2.4%	-0.4%	266.9%	3334

表 14.7: 業種別の CCC、 m 、 d 、 I/r 、9 年平均 g^* (SD 付き)。

表 14.7 の下二業種は注 5.13 の発散が生じている。飲食サービス業の CCC は 5 日であり、分子が 1 ポイント動けば g^* は約 73 ポイント動く。標準偏差 3334 はこの増幅の帰結であり、 g^* が指標として機能していない。

注 14.7 (CCC が短いことの二つの意味). 第 II 部の類型でいえば、飲食サービス業は族 1-1 (即時交換) であり、 $\tau_i \approx 0$ が構造的な性質である (系 5.17)。CCC が短いこと自体は資金繰りの健全性を示すが、 g^* という比の指標は同時に無意味になる。系 5.7 が有用なのは CCC が数十日以上の対象に限られる。

14.5.4 小規模層の m は役員報酬で決まる

命題 14.6 は m が制約であることを示したが、 m が低い理由までは述べていない。費用構造を分解する。

規模（資本金）	粗利率	販管費率	人件費率	m
10 億円以上	23.6%	15.8%	7.7%	7.8%
1 億円以上 – 10 億円未満	21.5%	16.8%	10.3%	4.8%
5 千万円以上 – 1 億円未満	25.9%	22.0%	12.3%	3.9%
2 千万円以上 – 5 千万円未満	26.0%	22.4%	15.0%	3.5%
1 千万円以上 – 2 千万円未満	33.8%	32.0%	17.7%	1.8%
1 千万円未満	46.3%	44.8%	22.7%	1.5%

表 14.8: 資本金階層別の粗利率・販管費率・人件費率と m (2024 年度)。

全産業（除く金融保険業）、2024 年度

小規模層は粗利率が高い。大企業の 23.6% に対し 46.3% である。一方で販管費率は 15.8% に対し 44.8% と大きい。注 2.17 のとおり、この差の一部は C_{admin} である可能性がある。請求と督促が人手で行われる規模では、契約の運用費用が販管費に計上される。本稿はこれを分離していない。すなわち m の低さは価格支配力の欠如によるものではない。落ちているのは販管費の段階である。

人件費を売上原価側に戻すと、粗利率の差は 22.7 ポイントから 7.7 ポイントへ縮む（15.9% 対 23.6%）。差の三分の二は会計上の分類差であった。ただし調整後もなお小規模層のほうが高い。

さらに人件費を役員と従業員に分解すると、原因が特定できる。

規模（資本金）	役員報酬率	従業員給与率	役員比率	m
10 億円以上	0.16%	7.6%	2.0%	7.8%
1 億円以上 – 10 億円未満	0.40%	9.9%	3.9%	4.8%
5 千万円以上 – 1 億円未満	0.99%	11.3%	8.1%	3.9%
2 千万円以上 – 5 千万円未満	2.35%	12.7%	15.6%	3.5%
1 千万円以上 – 2 千万円未満	3.98%	13.7%	22.5%	1.8%
1 千万円未満	8.04%	14.6%	35.5%	1.5%

表 14.9: 資本金階層別の役員報酬率・従業員給与率・役員比率と m 。

役員比率は人件費に占める役員報酬の割合

命題 14.8 (役員報酬が m の規模差を説明する). 売上高に対する役員報酬の比率は、資本金 10 億円以上で 0.16%、1 千万円未満で 8.04% であり、**50 倍の差**がある。最大規模層と最小規模層の m の差は 6.3 ポイントであるのに対し、役員報酬率の差は 7.88 ポイントであり、前者を説明しうる大きさである。

役員報酬を営業利益に戻すと単調な序列は消失する。

規模	m	役員報酬を戻した後
10 億円以上	7.8%	8.0%
2 千万円以上 – 5 千万円未満	3.5%	5.9%
1 千万円未満	1.5%	9.5%

表 14.10: 役員報酬を営業利益に戻した前後の m (規模別)。

最小規模層が最も高くなる。業種内比較でも同様であり、 m が小規模層で高い業種は 9 業種中 1 つであるのに対し、役員報酬を戻すと 7 業種に逆転する。

注 14.9 (m の定義との齟齬)。第 5 章では m を「運転資本の増加を賄う原資」と定義した。役員報酬が裁量的であるならば、小規模事業者が実際に使える原資は営業利益ではなく**営業利益と役員報酬の和**である。その基準では 1 千万円未満層の分子は $m + d - I/r$ の 2.4% ではなく、役員報酬 8.04% を加えた 10.4% となる。CCC = 26 日で除せば 146% であり、大企業の 51.7% (第 14.5 節、9 年平均 49.3%) を大きく上回る。

すなわち命題 14.6 の「小規模層は m に拘束される」は、公表される営業利益を m とみなす限りで正しいが、**定義に忠実な m を用いれば結論が反転する**。

14.5.5 個人企業との比較

命題 14.8 は法人企業統計に基づく。異なる統計、異なる規模区分、かつ**法人格を持たない主体**を含む標本で同じ構造が現れるかを確認する。

中小企業実態基本調査を用いた。標本約 11 万社、従業者規模により法人 4 区分と個人企業が同一表に並ぶ。個人企業には役員報酬という費目が存在せず、事業主の労働対価は営業利益に残る。

登録した含意：個人企業の営業利益率は、法人小規模層の「役員報酬を戻した後」の値に近い。両者は実質的に同じ経済主体であり、会計上の区分が異なるにすぎない。

区分	2019	2020	2021	2022	2023	2024	平均	SD
法人 5 人以下	2.7	1.1	2.6	3.0	2.6	3.0	2.5	0.7
法人 6–20 人	2.4	1.5	2.5	2.8	3.0	3.2	2.6	0.6
法人 21–50 人	2.8	2.1	3.2	2.8	3.4	3.7	3.0	0.6
法人 51 人以上	3.4	2.8	3.2	3.6	3.6	4.0	3.4	0.4
個人企業	17.0	18.5	18.2	15.8	15.4	16.3	16.9	1.3

表 14.11: 法人規模別・個人企業の営業利益率の推移 (2019–2024 年度)。

営業利益率 (%)、全産業、決算年度

この含意は支持される。個人企業の営業利益率は6年間すべてで法人の5倍前後であり、標準偏差1.3と安定している。単年の特殊事情ではない。第14.5.4節で法人の役員報酬を戻した値は9.5%であった。個人企業の16.9%はこれを上回るが、戻す前の1.5–3.0%よりはるかに近い。

人件費率がこの差を説明する。

区分	営業利益率	人件費率	合計
法人 5人以下	2.5%	14.7%	17.2%
法人 6–20人	2.6%	16.9%	19.5%
個人企業	16.9%	9.8%	26.7%

表 14.12: 法人・個人企業の営業利益率と人件費率（6年平均）。

6年平均。人件費率は売上原価の労務費と販管費の人件費の和

個人企業の人件費率が最も低い。事業主の労働が費用に計上されないためである。法人では役員報酬として人件費に入る分が、個人企業では営業利益に残る。

注 14.10（コロナ期に符号が逆転する）。2020年度、法人は全階層で営業利益率が低下した（5人以下で2.7% → 1.1%）。**個人企業のみ上昇している**（17.0% → 18.5%）。

これは注 14.12 で述べた観測と同型である。個人企業の営業利益は事業主の取り分を含むため、売上が減少しても事業主が取り分を減らさなければ比率は低下しない。従業員給与や外注費が先に削られれば、むしろ上昇する。

法人の役員報酬が利益変動と独立に動くことと、個人企業の営業利益率が不況期に上昇することは、**同一の現象の二つの現れ**である。

注 14.11（個人企業の設備投資）。同調査により個人企業の I/r が得られる。6年平均1.9%、標準偏差1.0。法人51人以上の3.1%（SD 0.1）に対し低く、かつ不安定である。設備投資を行った企業の割合は8.1%（2024年度）であり、9割以上が投資を行っていない。

第8章では一人事業について $A \approx 0$ を仮定した。この仮定は個人企業の実データと整合する。

注 14.12（判定できないこと）。役員報酬が裁量的な利益処分なのか労働の対価なのかは、本稿では判定できない。

裁量性を支持する観測として、1千万円未満層の役員報酬率は2015–2024年度を通じて7.6–9.1%の狭い範囲にとどまる一方、同期間の m は–2.0% から +2.1% まで変動している。**利益が変動しても役員報酬は動かない。**

しかし労働対価説も棄却できない。小規模企業の役員は実質的に労働者として稼働しており、報酬がその対価である可能性は同程度にある。両者の区別には役員一人あたり報酬額と労働時間が必要だが、**役員は労働基準法上の労働者ではないため労働時間の統計が存在しない**。毎月勤労統計調査も賃金構造基本統計調査も対象を労働者に限っている。これは第13.2節の（i）測定の不在に属する。

14.5.6 業種別（2024 年度）

業種	CCC（日）	m	g^*
純粋持株会社	12	57.7%	1710%
水運業	7	4.8%	261%
鉱業、採石業、砂利採取業	29	19.0%	236%
自動車・同附属品製造業	9	5.1%	201%
リース業	210	6.6%	11.4%
石油製品・石炭製品製造業	20	0.6%	11.4%
繊維工業	78	2.0%	9.2%
漁業	40	-1.5%	負
農業、林業	22	-4.0%	負

表 14.13: 業種別の CCC、 m 、 g^* （2024 年度、上位・下位の例）。

分子 $m + d - I/r$ が負の業種では $g^* < 0$ となり、命題 5.5 より成長率がゼロでもフリーキャッシュフローが負になる。

CCC が長いことと g^* が小さいことは一致しない（表 14.13）。リース業は CCC = 210 日と最長だが $m = 6.6\%$ が高いため、 m のみで比較すれば石油製品・石炭製品製造業（CCC = 20 日、 $m = 0.6\%$ ）と同水準になる。CCC 単独では成長制約を判定できない。なお d と I を含めた g^* は第 14.5 節に示す。

14.6 権利と行使、認知余剰

式 (2.15) の $\phi_{\text{cog}} = p \cdot E[\bar{\delta} - \delta]$ は測定可能な量であり、測定例もある。以下に四つを挙げる。ただし本稿が自ら得たのは上界のみで、値は未知である。

14.6.1 ϕ_{cog} は測定可能である

■本稿の測定：族 2 の有効期限到来等による回収額。

$$p \cdot E[\bar{\delta} - \delta] \leq 20,634 \text{ 百万円} \quad (14.8)$$

$$\frac{20,634}{2,895,327} = 0.71\% \quad (\text{未使用残高比}) \quad (14.9)$$

$$\frac{20,634}{28,150,350} = 0.073\% \quad (\text{発行額比}) \quad (14.10)$$

不等号であるのは、この金額に払戻しによる回収が混入しているためである。得られたのは上界であって ϕ_{cog} そのものではない。以下の三例は、いずれも値そのものを与えている。

■フィットネスクラブの会員契約。[6] は米国のフィットネスクラブ三施設、会員 7,752 名の契約選択と日次来館記録を突き合わせ、式 (2.15) の $\bar{\delta} - \delta$ を直接測定している。会員の予測来館回数は月

9.50 回、実績は 4.17 回であった。月額 \$70 超の会員は平均 4.3 回しか来場せず、1 回あたり \$17 以上を支払っている。10 回券を用いれば \$10 で済む。会員期間を通じた損失は平均 \$600、総支払額は約 \$1,400 であるから、 ϕ_{cog} は支払額の約 43% にあたる。

■サブスクリプションの更新。[9] はより広い範囲を扱う。決済カードネットワークの網羅データを用い、カード更新月には能動的な更新判断が強制されることを外生ショックとして利用した。10 のサブスクリプションについて、不注意が売り手の収益を平均 89% 押し上げる（推定幅は 14% から 200% 超）。注意パラメータ λ の推定値は平均 0.18、サービス間で 0.04 から 0.50 である。

■前払い残高の退蔵。[13] は族 2-4（プリペイド）を直接扱う。飲食店で使える前払い残高にボーナスを付す仕組みについて、400 万人超の取引データを分析し、前払い価値の約 40% が使用されないことを記録している。事業者はボーナス 1 ドルあたり中央値 5.5 ドルの退蔵利益を得ており、支出増による収益よりも退蔵からの利益のほうが大きい。

命題 14.13 (ϕ_{cog} の測定に要する三条件). ϕ_{cog} を推定するには次の三つが同時に必要である。

- (1) 契約上の権利 $\bar{\delta}$: 料金体系と利用上限
- (2) 実現利用 δ : 同一主体の個票記録。集計値では不可
- (3) 注意を強制する外生イベント: カード更新、規約変更、価格改定など

根拠. (1)(2) がなければ差 $\bar{\delta} - \delta$ が定義できない。(3) がなければ、観測された継続が「価値があるから継続した」のか「注意を払わなかったから継続した」のかを区別できず、 λ が識別されない。[6] は (1)(2) を契約データと入館記録で、[9] は (3) をカード更新で満たしている。□

本稿の族 2 の測定が上界にとどまったのは、(2) と (3) を欠いていたためである。集計統計には個票がなく、外生ショックも存在しない。第 13.2 節の分類でいえば、これは (i) 測定の不在ではなく (iv) アクセス制約である。測定手法は確立しており、必要なのはデータへの到達である。

14.6.2 メニューからの迂回

命題 14.13 の条件 (2) 個票の実現利用は、公表統計では得られない。しかし定義を置き換えることで迂回できる場合がある。

定額 F と都度 p が同一メニューに併存するとき、損益分岐となる利用回数が計算できる。

$$\delta^* = F/p \quad (14.11)$$

$\bar{\delta}$ が「無制限」であって測定できない場合でも、式 (14.11) はメニューのみから求まる。これを $\bar{\delta}$ の代理として用いれば、必要なのは業種平均の利用回数 δ だけになる。

式 (14.11) は $p\delta^* = F$ と同値であるから、これを式 (2.15) に代入すると

$$\phi_{\text{cog}} \approx p E[\delta^* - \delta] = F - p E[\delta] \quad (14.12)$$

となる。この代理の下で認知余剰は、定額料金と従量換算額の差である。登録した含意 $\delta^* - \delta > 0$ は、式 (14.12) が正であること、すなわち定額料金が平均的な利用の従量換算を上回ることと同じ主張になる。

登録した含意：定額会員について $\delta^* - \delta > 0$ である。すなわち平均的な会員は損益分岐に達していない。

■結果。 δ は特定サービス産業実態調査より、個人会員 1 人あたり年 89 回、すなわち月 7.42 回である。 δ^* は総合型大手一社の実料金（2026 年、税込）から算出した。

施設カテゴリ	無制限プラン	都度利用	δ^*	$\delta^* - \delta$
I	12,680	2,530	5.01	-2.40
II	13,980	2,860	4.89	-2.53
III	16,580	3,190	5.20	-2.22
IV	19,080	3,630	5.26	-2.16

表 14.14: 施設カテゴリ別の無制限プラン・都度利用料金と損益分岐利用回数 δ^* 。

この含意は棄却される。四カテゴリすべてで符号が負であり（表 14.14）、平均的な会員にとって定額契約は合理的である。

会費総額を延べ利用者数で除した実効単価も同じ方向を示す。2000 年の 1,147 円から 2023 年の 815 円へ、25 年間で 29% 低下している。都度利用の相場が 2,530–3,630 円であることに照らせば、**会員は都度払いより安く利用している。**

注 14.14 (迂回路の適用条件). 式 (14.11) が一意に定まるのは、メニューが定額と都度の二択である場合に限る。実際の料金体系は階段状であり、上記の事業者は月 4 回、月 8 回、無制限の三段階を持つ。このとき比較対象によって閾値が変わる。無制限プランを選ぶ合理性は、都度利用を基準とすれば月 5.0 回、月 8 回プランを基準とすれば月 9.1–9.5 回を要する。**平均利用 7.42 回は、前者では合理的、後者では不合理となる。**

したがって本迂回路は二択メニューにのみ適用でき、階段メニューでは $\bar{\delta}$ の代理が一意に定まらない。

注 14.15 (本節から $\phi_{\text{cog}} = 0$ は導けない). この棄却は平均についての結果である。[6] の知見は分布に関するものであり、平均が損益分岐を上回っていても下位層が損失を被る構造は排除されない。平均と分布は別の主張である。

注 14.16 (本稿の枠組みで残る未測定領域). 先行研究の対象はサブスクリプションと会員制、すなわち第 II 部の族 2-1 に集中している。族 2-4（プリペイド、ギフトカード）と族 2-5（オプション・保証）について同種の推定は見当たらない。また ϕ 全体に占める ϕ_{cog} の比率を業種横断で推計した研究も確認できていない。[9] が測ったのは収益の増分であり、利益の構成比ではない。

取引頻度 ν の代理変数としては、媒体別の購入事由が使える。

媒体	自身で使用	贈答用	CCC (日)
IC 型	95.5%	0.0%	15
サーバ型 (オンライン)	78.1%	14.0%	17
紙型	41.5%	30.1%	845

表 14.15: 媒体別の購入事由 (自身で使用・贈答用) と CCC。

贈答比率が高いほど ν が低く、CCC が長い。式 (6.4) の $\lambda(\nu)$ そのものは測定していない。

14.7 情報構造 $\mathcal{G}$ の実体

第 4 章の $\mathcal{G}$ (検証可能な共有情報) は、族 5 において具体的な項目集合として観測できる。人材サービス総合サイトに掲載される項目が $\mathcal{G}$ の実体である。

記号	実体	状態
y	無期雇用就職者のうち 6 か月以内離職者数	数値、6 年分
$\mathcal{G}$ の広さ	「離職が判明せず」の人数 (少ないほど $\mathcal{G}$ が広い)	数値。観測 2 件とも全年度ゼロ
b (成果連動係数)	返戻金制度	有無は二値。率と期間は形式が不統一
価格側の代理	職種別手数料実績率	連続量。307 社 (第 15.3.5 節)
σ^2 (結果のノイズ)	職種別のベースライン離職率	未測定

表 14.16: 情報構造 $\mathcal{G}$ の実体と各記号の観測状態 (族 5)。

y の実測値は、確認できた 2 事業所で次のとおりである。

$$\frac{y}{\text{無期就職者数}} = \frac{124}{4,348} = 2.85\%, \quad \frac{3}{189} = 1.59\%.$$

例 4.5 の $b^* = 1/(1 + r\sigma^2 k)$ を検証するには b と σ^2 の両方が連続量として必要だが、返戻金の率と期間は形式が不統一であり、 σ^2 からは制御不能な部分を取り出せない。

ただし価格側からの検定は実施できた。職種別手数料実績率は 307 社について連続量として得られ、離職率との相関を測定した (第 15.3.5 節)。

14.8 余剰の三分解

式 (6.1) の三成分を分離できるのは第 17 章の事例のみである。

成分	測定値	根拠
ϕ_{prod} (機能の対価)	20.0 ポイント	Gumroad の同一プラットフォーム内比較。集客の有無のみが異なる
ϕ_{barg} (支配力レント)	15.0 ポイント	App Store の規模別二段階。機能は同一
ϕ_{risk} (移転と集約の対価)	—	この二社では ≈ 0 。個別審査型では正
ϕ_{cog}	—	本領域では測定していない

表 14.17: 余剰の三分解の測定値と根拠（プラットフォーム手数料の事例）。

これは単一の取引について三分解のうち二成分を数値的に分離できた唯一の事例である。他の領域では成分の分離手続きを持たない。

対象の二社は公表料金表により一律の料率で運用する仲介者であり、リスク成分 ϕ_{risk} が無視できたために分離が可能であった。料率が個別審査で決まる仲介者では第三項が加わり、分離は成立しない（注 17.2）。

14.9 立ち上げ費用の各項

式 (8.11) の各項について、外部化価格が測定された。取引額 \$50 における実効料率の差分である。

項	外部化の手段	価格
T_{inst}	決済代行	3.6%
T_{inst} (税務)	Merchant of Record	+1.4~2.4 ポイント
T_{dev} (配信)	ホスティング付き販売基盤	+8~9 ポイント
T_{acq}	マーケットプレイス集客	+20 ポイント
T_{credit}	無料期間による自弁	$\kappa > 0$ のコスト

表 14.18: 立ち上げ費用の各項と外部化の手段・価格。

T_{acq} が他の全項目の合計を上回る。 T_{dev} そのもの（開発期間）と $\hat{\Omega}$ の列挙は外部化できないため価格を持たない。

14.10 選択と識別に関する量

記号	測定値	出所
$\mathbb{P}(S = 1)$ (上場)	$3,975/3,600,000 = 0.11\%$	第 12.9 節
$\mathbb{P}(S = 1)$ (言及される)	10^{-4} の桁	同上
τ (倒産時刻)	未観測	生存条件づけにより標本外
(a, p, c)	識別不能	命題 A.7
λ_{novel} の上界	48,185 件/年 (CVE 公開)	第 9 章
λ_{novel} の実効値	245 件/年 (悪用確認) = 0.51%	同上

表 14.19: 選択と識別に関する量の測定値と出所。

14.11 測定できなかった量の一覧

以下は本稿の枠組みが定義したが、実データに接続できなかった量である (表 14.20)。

記号	名称	接続できない理由
$M(t)$	現金残高	個社データが必要。集計では意味を持たない
$\Omega, \mathcal{F}_t$	状態空間、フィルトレーション	原理的に観測されない
v	評価画像	主観的。定義が固定できない
β_i	主体別の割引因子	実験的手法を要する
Cap	容量上限	事業者ごとに異なり、開示されない
σ^2	結果のノイズ	職種別の分散が未集計 (第 15.3.5 節)
$\lambda(\nu)$	認知余剰の減衰率	分子である ϕ_{cog} 自体が未測定
ϕ_{cog}	認知余剰	本稿では上界のみ。測定手法は確立 (第 14.6.1 節)
$\hat{\Omega}$	想定状態空間	設計者の内部にのみ存在
τ	倒産時刻	生存条件づけにより標本外 (命題 4.7)

表 14.20: 本稿の枠組みが定義したが実データに接続できなかった量の一覧。

ϕ_{cog} も原理的には測定可能であり (命題 14.13)、本稿が到達できなかったのはデータの粒度による。残りは (i) 測定の不在または原理的な観測不能に属する。

注 14.17 (枠組みの過剰さ). 定義した量の約半数が実データに接続できていない。これは枠組みが世界より細かく記述しているということであり、記述の精密さと検証可能性は独立であることを示す。第 13.2 節の分類で言えば、接続できない量の多くは (i) 測定の不在に属し、労力の投入では解決しない。

第 15 章

族 2 と族 5 の実証：前受型と成果連動型

15.1 本章で検証する命題

第 II 部で列举した類型のうち、族 2（継続アクセス）と族 5（成果・状態連動）を対象に、注 2.22（乖離の発生条件）と第 4 章の可測性条件を検証する。この二族を選ぶ理由は第 11.5 節に述べた。余剰の三分解のうち Φ の形に依存する二項を一つずつ単独に含み、かつ図 2.1 の対角に位置するためである。第 III 部の方針に従い、調査に先立って含意を確定し、それが支持されたか否かを、外れた部分を含めてそのまま記載する。

事前に確定した含意は次の二つである。

登録した含意（族 2）：取引頻度 ν が低い商品ほど、権利と行使の乖離が大きい。具体的には、日次利用される決済手段より、贈答用の商品券のほうが乖離が大きい。

登録した含意（族 5）：成果の事後検証が難しい職種ほど、返戻金制度が強い（返戻率が高い、または対象期間が長い）。

結論を先に述べる。族 2 の含意は水準について支持されたが、測定できたのは ϕ_{cog} ではなく κ であった。族 5 の含意は検証できなかった。必要な変数が集計統計に存在しない。

本章で扱う理論量

D, P, κ_C	式 (3.2)	発行額・回収額・未使用残高として直接観測
$CCC = W/r$	式 (5.1)	媒体別・業種別に算出。15–1,904 日
$\bar{\delta} - \delta$	第 2.7 節	有効期限到来分。上界のみ
ν	式 (6.4)	購入事由（贈答比率）で代理
$\mathcal{G}$	第 4 章	掲載項目集合として族 5 で観測
y	第 4 章	6 か月以内離職者数
b	例 4.5	返戻金制度の有無。率と期間は不統一
手数料実績率	第 15.3.5 節	価格側の代理変数。連続量

表 15.1: 本章（族 2・族 5）で扱う理論量と対応する実測値。

15.2 族 2：前払式支払手段

15.2.1 データ源と母集団

一般社団法人日本資金決済業協会「第 27 回発行事業実態調査統計」（令和 6 年度版）を用いた。第 12.9 節の方針どおり、上場・非上場を問わない全数フレームである。

項目	内容
母集団	令和 6 年度末の登録・届出發行者 2,034 者（第三者型 829 者・自家型 1,205 者）
回答	812 者、回答率 39.9%。ただし発行額ベースでは全発行者の約 9 割をカバー
規模	発行額 28.2 兆円、未使用残高 2.90 兆円
制約	協会は「調査ごとの回答者が異なるため、計数には連続性はありません」と明記

表 15.2: 族 2（前払式支払手段）のデータ源と母集団（令和 6 年度）。

15.2.2 滞留期間の測定

本節の量を理論の記号に対応させる。発行額が累積決済 P 、回収額が累積履行 D 、未使用残高が式 (3.2) の $-\kappa_C$ にあたる。令和 6 年度の値は

$$P = 28,150,350, \quad D = 28,241,983, \quad \kappa_C = -2,895,327 \quad (\text{百万円}) \quad (15.1)$$

であり、 $\kappa_C < 0$ すなわち顧客が発行者に与信している。運転資本を $W = -\kappa_C$ 、売上速度を $r = P$ とすれば式 (5.1) より

$$\text{CCC} = \frac{W}{r} = \frac{2,895,327}{28,150,350} \times 365 = 37.5 \text{ 日}$$

を得る。これを日数に換算したものを滞留日数と呼ぶ。業種別の結果は表 15.3 のとおりである。

業種	発行額（百万円）	滞留日数
ホテル・旅館業	652	2,111
旅行業	42,603	1,948
百貨店	72,890	1,223
不動産業	1,230	650
通信業	237,299	463
協同組合・商工会議所等	187,364	140
スポーツ・レジャー	12,361	115
外食業	142,327	107
クレジット・割賦販売業	4,301,983	59
運輸業	3,123,308	26
スーパー	2,198,404	17
全体	28,150,350	38

表 15.3: 業種別の発行額と滞留日数（族 2、令和 6 年度）。

順序は登録した含意と整合する。運輸業（交通系 IC、日次利用）とスーパー（日常買物）が 20 日前後であるのに対し、宿泊券・旅行券・百貨店商品券は 1,200 日から 2,100 日である。

補強材料として、式 (6.4) の取引頻度 ν の代理変数となる購入事由の集計がある。紙型は購入者自身が使うものが 41.5%、贈答用が 30.1% であるのに対し、IC 型は自身が使うものが 95.5%、贈答用が 0.0% である。贈答では $\bar{\delta}$ を保有する主体と δ を実行する主体が分離するため、 ν が構造的に低くなる。

15.2.3 対抗仮説の分離

有力な対抗仮説がある。紙商品券市場の縮小により発行額（フロー）が減少し、未使用残高（ストック）が過去の蓄積として残れば、比率は機械的に上昇する。これは第 12.5 節の時点効果にほかならない。

業種別の断面では分離できない。しかし媒体別のパネルには、**成長している媒体と縮小している媒体が同時に含まれるため、識別が可能になる。**

媒体	R2	R3	R4	R5	R6	R2→R6 発行額
磁気型	1,307	1,630	1,338	1,916	1,904	−32.2%
紙型	775	758	668	764	845	−6.0%
サーバ型	16	15	17	16	17	+45.3%
IC 型	15	14	16	15	15	+23.5%

表 15.4: 媒体別の滞留日数の推移と発行額変化率（R2～R6 年度、族 2）。

（数値は滞留日数。最右列のみ発行額の変化率）

判定は二つに分かれる。

- (1) **水準差は市場縮小では説明できない。**紙型は 5 年間で発行額が 6.0% しか減っていないにもかかわらず、令和 2 年度の時点ですでに 775 日の滞留がある。IC 型の 15 日に対して約 50 倍である。縮小が進行していない起点で差が存在する以上、水準は構造に由来する。また成長している二媒体（IC 型・サーバ型）の滞留は 5 年間ほぼ不動であり、機械的な比率上昇は起きていない。
- (2) **変動の一部は市場縮小で説明できる。**磁気型は発行額が 32.2% 減少し、滞留は 1,307 日から 1,904 日へ上昇した。紙型も令和 4 年度の 668 日から 845 日へ戻している。ここは対抗仮説が効いている。

水準の推移を図 15.1 に示す。

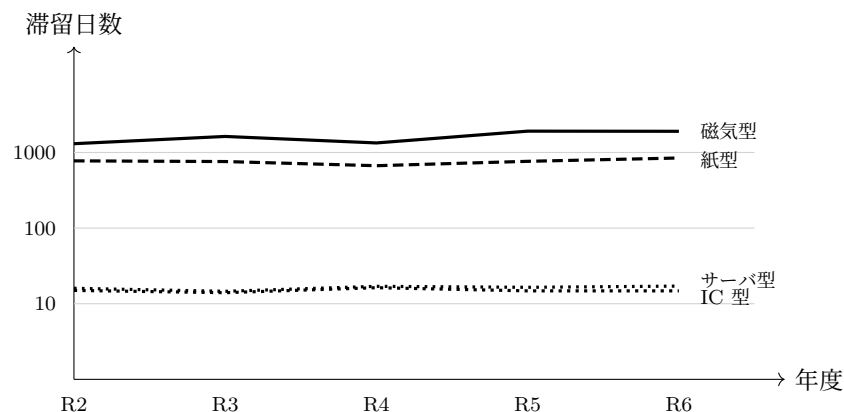


図 15.1: 媒体別の滞留日数（対数目盛）。二桁の水準差が起点から存在する。

すなわち**水準は ν 、変動の一部は時点効果**という分離になる。第 12.5 節で一般には識別不能と述べた問題に対し、成長セグメントが同時に存在したことで部分的な識別ができた。これは一般解ではなく、この題材に固有の幸運である。

補助的な観測として、使用期限を設定していない比率は紙型 71.2%、磁気型 52.0%、IC 型 37.9%、サーバ型（リアル店舗）19.0% であり、磁気型を除けば滞留日数と順序が一致する。ただし因果の向きは特定できない。期限を設定しないから滞留するのか、贈答用のように滞留する商品だから期限を設定しないのか、おそらく同じ ν が双方を決めているが、このデータでは決着しない。

15.2.4 検証できなかったこと

命題 15.1 (測定対象の限定)．本節で測定できたのは信用ポジション κ の大きさであって、式 (2.15) の認知余剰 ϕ_{cog} ではない。

滞留が長いことは、権利が最終的に行使されないことを含意しない。 ϕ_{cog} に対応する数値は有効期限到来等による回収額 20,634 百万円のみであり、未使用残高比 0.71%、発行額比 0.073% にすぎない。しかも協会はこの金額に払戻しによる回収額も含まれているものと考えられると注記しており、純粋な非行使額ではない。

したがって族 2 の結論は次に限定される。

前受型 Φ において、取引頻度 ν が低い商品ほど $|\kappa|$ が大きく、その差は二桁に及ぶ。ただしこの滞留が認知余剰に転化するかは、公開データでは判定できない。

第 5 章 (κ と滞留) は支持されたが、第 2.7 節 (認知余剰) は未検証のまま残る。前者は後者の必要条件にすぎない。

15.2.5 個社データの不在

協会は、財務局等行政機関職員には法令上守秘義務が課せられており、発行者から報告された事項を第三者である協会に情報提供することはできないと明記している。金融庁は登録・届出者の一覧を公表しているが、そこに未使用残高は含まれない。加えて、発行者自身から未回収率 (期限切れ等) の状況も開示してほしいという要望が出ており、すなわち退蔵率は現在集計されていない。

結果として、業種内・媒体内のばらつきは一切観測できない。見えているのは平均だけである。

15.2.6 残った障害の性質

本領域で ϕ_{cog} が測れないのは、退蔵率が集計されていないためである。協会の統計に対しては発行者自身から「未回収率 (期限切れ等) の状況も開示してほしい」という要望が出ており、この統計の枠内では測定が行われていない。

これは (i) 測定の不在にみえる。しかし障害の所在はより限定的である。命題 14.13 の三条件のうち、本領域で欠けているのは (2) 個票の実現利用と (3) 注意を強制する外生イベントであり、(1) 契約上の権利は媒体別の使用期限として観測できる。すなわち測定手法は確立しており、欠けているのはデータの粒度である。

したがって第 13.2 節の分類では、族 2 の ϕ_{cog} は (iv) アクセス制約に属する。ただし通常のアクセス制約と異なり、必要な粒度のデータは発行者の内部にしか存在せず、公表を待つ経路がない。

個社の未使用残高が守秘義務により非公開である点は副次的である。仮に個社データが得られても、報告項目に個票の利用記録が含まれない以上 ϕ_{cog} は推定できない。

族 2 の主要障害 (iv) アクセス制約。個票と外生ショックを欠く

表 15.5: 族 2 の主要障害の判定。

15.3 族 5：有料職業紹介

15.3.1 データ源と母集団

厚生労働省「令和 6 年度職業紹介事業報告書の集計結果 (速報)」を用いた。職業安定法に基づく全事業者の悉皆報告であり、族 2 と同様に上場バイアスを免れる。

項目	内容
母集団	事業報告を提出した有料職業紹介事業所 30,561。うち就職実績のあった事業所 13,946
規模	常用就職 888,993 件（有料）、手数料収入 約 9,835 億円
単価	常用就職 1 件あたり手数料 約 103 万円

表 15.6: 族 5（有料職業紹介）のデータ源と母集団（令和 6 年度）。

15.3.2 契約レジームの選択

職業安定法は手数料徴収方法として上限制と届出制を用意している。上限制は賃金額の一定率に固定された公式ベースの契約、届出制は事業者が自由に設定して届け出る契約である。

手数料の種類	金額（千円）	構成比
届出制手数料	980,821,781	99.73%
上限制手数料	1,804,568	0.18%
その他（受付等）	827,808	0.08%
合計	983,454,157	100%

表 15.7: 手数料徴収方法別の内訳（族 5、令和 6 年度）。

上限制はほぼ消滅している。

注 15.2（この事実は可測性の証拠ではない）。上限制は賃金額の約 11%（6 か月分）に固定されており、年収換算では 5% 程度にしかない。届出制の実勢である年収の 30% 前後とは水準が一桁異なる。すなわち市場が公式ベースの契約を拒否したのではなく、公式が定める価格が低すぎるだけである。これは制度層が価格を規定した結果として選択肢が使われなくなった現象であり、第 4 章の可測性とは無関係である。上限制の消滅は価格水準の帰結であり、可測性仮説の材料にはならない。

15.3.3 職種別の 1 件あたり手数料

手数料には臨時日雇分が混在している。全国計では常用就職に係る手数料が 9,136 億円と全体の約 93% を占めるが、職種別の内訳では両者が分離されていない。そこで、常用就職 1 件あたりの臨時日雇就職延数（人日）を混入度と定義し、これが 1 未満の職種に限って算出した。

職種	就職件数	混入度	万円/件
法人・団体役員	1,392	0.42	437
法人・団体管理職員	16,007	0.16	288
経営・金融・保険の専門的職業	11,346	0.09	268
法務の職業	2,217	0.05	225
研究者	3,167	0.27	188
総務・人事・企画事務	25,716	0.38	183
開発技術者	19,339	0.40	165
情報処理・通信技術者（ソフト開発）	39,780	0.20	150
営業の職業	89,563	0.28	142
建築・土木・測量技術者	26,230	0.12	139
デザイナー	3,969	0.38	116

表 15.8: 職種別の 1 件あたり手数料（混入度 1 未満の職種、族 5）。

序列は職位の高さに対応しており、手数料率がほぼ一定であれば年収の反映にすぎない。**年収の分母がないため、可測性仮説に対する識別力がない。**役員の手数料が高いのが、成果の観測しにくさによるのか単に年収が高いからなのか、このデータでは区別できない。

15.3.4 可測性仮説が検証できない理由

返戻金制度のデータは本集計に存在しない。個社ごとに人材サービス総合サイトに掲載されているのみである。したがって可測性仮説は未検証である。

さらに深刻な問題がある。

注 15.3 (データの穴が関心と一致する)。医療・介護・保育は、返戻金制度を含む規制が集中的に投入された分野である。制度層が介入したという事実自体が、この分野で可測性の問題が深刻だと当局が判断した証拠になる。ところがこれらの職種は臨時日雇（スポット勤務）の混入が著しく、集計値から 1 件あたり手数料を算出できない。混入度は医師 35、看護師・准看護師 12、施設介護 5、保育士 4 である。

すなわち**理論的関心が最も高い領域が、そのままデータの穴になっている**。これは偶然ではない可能性がある。スポット勤務が発達する分野は、雇用関係が短期化しやすく、まさに成果の事後検証が難しい分野だからである。

15.3.5 手数料と離職率

データ源

人材サービス総合サイトの事業所詳細ページを確認した結果、第 IV 部で懸念した非構造化の問題は、返戻金の内容を除いて生じていなかった。

変数	掲載形式	判定
就職者数（無期／有期／日雇の別）	数値、令和 2～7 年度の 6 年分	構造化
6 か月以内離職者数（無期雇用）	数値、同 6 年分	構造化
離職が判明せず（無期雇用）	数値、同 6 年分	構造化
職種別の手数料実績率	パーセント、令和 7 年度から	構造化
返戻金制度の有無	有／無	構造化
返戻金の率・期間	事業者が任意形式で PDF 添付	非構造化

表 15.9: 人材サービス総合サイトの掲載変数と構造化の状況。

さらに詳細検索により、職種・手数料実績率・離職率を条件として指定でき、検索結果に三者が同時に表示される。これにより事業所を一件ずつ開く必要がなくなり、第 15.3.5 節の 307 社の取得が可能になった。ただし条件に指定できる職種は医療・介護・保育分野の 9 つに限られる。

データ源は三点において良好である。

第一に、常用と臨時日雇が分離されている。第 IV 部で医師・看護師の集計値が使えなかった混入の問題は、個社レベルでは生じない。

第二に、手数料が率（パーセント）で公開されている。第 IV 部で「年収の分母がないため識別力がない」と述べた問題は、すでに割り算された形で掲載されているため、外部から年収データを調達する必要はない。一例として、ある事業所では令和 7 年度の実績率がソフトウェア開発 40.1%、デザイナー 37.4%、営業 37.7% と職種別に掲載されていた。

第三に、「離職が判明せず」という欄が存在する。これは事業者が就職者のその後を観測できているかを示す数値であり、第 4 章の g （検証可能な共有情報）の広さの、代理変数ではなくほぼ直接の観測である。第 IV 部で「B1 側の代理変数を作れていないのが設計上の最大の弱点」と記した問題への解答になりうる。ただし自己申告であり、追跡していない事業者がゼロと記入している可能性は排除できない。

また、適正認定事業者の個社ページには「厚生労働省 人材サービス総合サイト URL/許可番号」欄があり、認定一覧から事業所詳細ページへの連結キーが存在することを確認した。

説明変数が制度により規定される範囲

検定に用いようとする説明変数は返戻金制度の強度 b 、具体的には返戻率と対象期間である。このうち対象期間が、一部の分野で制度により下限を課されている。

医療・介護・保育分野の適正認定制度では、2024 年度認定より、早期離職時の返戻金は求職者が就職後少なくとも 6 か月以内に離職した場合を対象としていることが認定条件となっている。

この分野の認定事業者に限り、対象期間の下限は市場選択ではなく規制の産物である。認定事業者を標本に含めたまま対象期間を説明変数とすると、測っているのは規制の遵守であって契約選択ではない。ただしこの論点が及ぶ範囲は限定的である（注 15.4）。

注 15.4 (適用範囲の限定)。この論点が及ぶ範囲は限定的である。

第一に、対象は医療・介護・保育分野の認定事業者のみである。認定事業者は実企業で 60–70 程度、事業所 30,561 のうちごく一部にすぎない。

第二に、規定されるのは対象期間の下限のみであり、返戻率の水準や下限を超える期間の設定は規制されない。

第三に、認定は任意であり、認定を受けない選択も可能である。ただし 2026 年 8 月に配置基準の柔軟化等に係る特例対応の要件として適正認定事業者の活用が含まれたため、認定に経済的価値が付与された。遵守圧力は強まる方向にある。

したがって「制度が説明変数を規定する」という主張は、**標本の一部について、変数の一成分の下限にのみ当てはまる**。これを分野全体や返戻金制度一般に拡張することはできない。

これは (iii) 識別不能に属するが、同時に識別の機会でもある。規制が特定分野にのみかかっているため、三群の比較が構成できる。

群	分野	認定	返戻金の決定要因
A	医療・介護・保育	あり	規制（6 か月が下限）
B	医療・介護・保育	なし	市場選択
C	その他分野	—	市場選択

表 15.10: 返戻金制度の決定要因による三群（A/B/C）の比較。

B 対 C が本来の仮説検定にあたる。A 対 B は別の問いに答える。すなわち**規制が市場をどれだけ動かしたか**である。B 群も大半が 6 か月を提供しているなら規制は非拘束的で、市場が既に選んでいたことの追認にすぎない。B 群が 1～3 か月中心なら規制は拘束的で、市場均衡から離れた水準を強制したことになる。

A 対 B は可測性仮説とは別物だが、制度層が Φ をどれだけ書き換えられるかの直接測定であり、第 6.3 節の主張の検証になる。

記録の粒度が二つの資料で異なる

より実務的だが深刻な問題がある。返戻金制度と手数料率は別の資料から取得する必要があるが、両者は記録の粒度が異なる。

資料	内容	記録の粒度
適正認定事業者一覧	認定を受けた事業者の名簿。厚生労働省が公表	企業 × 分野
人材サービス総合サイト	就職者数、離職者数、職種別手数料率	事業所

表 15.11: 返戻金制度と手数料率、それぞれの資料と記録粒度。

認定事業者一覧では、同一企業が医療・介護・保育の三分野で別レコードとして登録され、認定番号も分野ごとに異なる。一方、人材サービス総合サイトの許可番号は特定の事業所を指す。

したがって、複数事業所を持つ企業では、認定に紐づく許可番号が企業全体の実績をカバーしているかが不明である。ある大手は介護分野で 9 職種、医療分野で 6 職種の認定を受けているが、事業所単位の職種別手数料率はその粒度をカバーする保証はない（第 15.3.5 節で確認した事業所は 5 職種のみであった）。

この誤差は規模と相関する。大手ほど不整合が大きく、認定事業者には大手が多い。系統的なバイアスになる。

職種分類の三系統分裂

接続を要する分類が三つあり、対応表が存在しない。

系統	区分	例
職業紹介事業報告書	約 110 職種	看護師、准看護師
人材サービス総合サイト	コード番号制	009、010、017、033、048
適正認定制度	分野別の細区分	看護職、リハビリテーション専門職

表 15.12: 職種分類の三系統と、それぞれの区分方式。

認定制度側は「看護職」が看護師・准看護師・保健師・助産師を含むと注記しているが、他は不明である。コード番号制の体系は職業紹介事業報告書の職種順序と一致しない。対応表の作成自体は労力で解決可能な範囲にある。

認定事業者に限った分析の制約

適正認定事業者一覧は約 100 件である。認定は企業 × 分野単位であり同一企業が複数分野で重複するため、実企業数は 60 から 70 程度と見込まれる。

認定の有無を説明変数とする分析は、この規模では成立しない。第 15.3.5 節の標本 307 社のうち認定事業者は一部にすぎず、群間比較の検定力が得られない。第 12.9 節で述べたとおり、フレームの網羅性は標本規模を保証しない。

ただしこれは認定を変数とする分析に限った制約である。手数料実績率と離職率の関係は、認定の有無によらず全事業者について測定でき、実際に 307 社で実施した。

符号が一意に定まらない

族 5 で検証しようとするのは、第 4 章の可測性が契約形態を決めるという主張である。素朴に述べれば「成果の事後検証が難しい職種ほど返戻金制度が強い」となるが、この形では逆向きの力を無視している。

例 4.5 の最適強度 $b^* \propto 1/(1 + r\sigma^2 k)$ から二つの力が出る。

- **B1 (分子・インセンティブ側)**：事業者の努力が定着に効きやすい職種ほど、 π を y に載せる価値が高い。返戻金は強くなる。
- **B2 (分母・リスク側)**：離職が事業者の制御外の要因で決まる職種ほど、 y に載せてもリスクを移転するだけである。返戻金は弱くなる。

素朴な定式化は B1 のみを見ている。多くの職種で両者は同方向に共変するため、**符号が一意に決まらない**。

注 15.5 (これは分野全体の未解決問題である)。符号が定まらないことは、本稿に固有の設定上の不備ではない。

リスク・インセンティブ・トレードオフ (RIT) は四半世紀の論争の対象であり、実証的には支持されていない。[24, 25] は 26 の実証研究を検討し、理論が予測する負の関係を見出したのは 4 件のみであり、むしろ不確実性と成果連動の間に正の相関が観察されると報告している。Prendergast 自身の説明は、不確実な状況では企業は労働者の時間の使い方を把握できないため権限を委譲し、その裁量を制約するために産出に基づく報酬を用いる、というものである。すなわち本節で B1 と呼んだ力は、既に定式化された対抗理論として存在する。

論争は現在も継続している。実験室では支持する結果が報告されはじめており、期待効用理論を離れて Rank-Dependent Utility を用いると RIT が頑健に成立するとの主張もある。

したがってこの仮説は第 13.2 節の分類における (ii) 仮説の不良設定に属する。検定可能な形にするには、B1 と B2 を分離して操作化しなければならない。

価格側からの検定

b^* の式そのものは、必要な量が揃わないため検定できない。

必要な量	記号	状態
成果連動の強度	b	返戻金の率と期間。形式が事業者ごとに異なる
結果のノイズ	σ^2	制御不能な変動のみを取り出す必要がある
努力の情報量	分子	代理変数を構成できていない
リスク回避度	r	実験的手法を要する

表 15.13: b^* の検定に必要な量とその状態。

σ^2 は集計すれば足りるものではない。必要なのは事業者の努力では制御できない部分の分散である。職種別の離職率分散には事業者の選別や定着支援の巧拙が混入しており、制御可能な変動と制御不能な変動が分離されていない。

そこで代わりに**価格側の反応**を見る。可測性仮説が正しければ、成果が不確実な職種ほど事業者は手数料を低く設定せざるをえないはずである。

登録した含意：職種別の手数料実績率は、その職種の離職率と負に相関する。

対抗仮説：手数料率は職種の年収水準や商慣行で決まり、離職率とは無関係である。

検定の結果

人材サービス総合サイトの詳細検索により、職種・手数料実績率・離職率を同時に取得した。標本は東京都、許可番号 13-ユ、四職種である。

職種	n	手数料率	中央値	SD	離職率	r	慣行値の割合
看護師	82	23.0%	21.9	6.9	12.8%	-0.171	40%
医師	101	22.9%	20.0	6.2	2.3%	+0.015	64%
施設介護	67	22.2%	22.1	5.3	6.4%	-0.103	45%
保育士	57	25.6%	25.0	5.3	5.8%	+0.025	54%
計	307	23.3%	22.2	6.1	6.7%	-0.095	—

表 15.14: 職種別の手数料実績率と離職率、その検定結果（307 社）。

慣行値の割合は手数料率が 20/25/30% ちょうどである事業者の比率

標本の範囲は注 15.7 に、副次的な観測は注 15.8 に記す。

この含意は支持されない。説明変数が動いていない。第 13.2 節の (vi) にあたる（注 13.1）。四職種すべてで相関は有意でなく ($|t| \leq 1.55$)、符号も一定しない。307 社をプールしても $r = -0.095$ 、 $t = -1.67$ である。

規模を統制しても変わらない。無期就職者数の対数を統制変数とした偏相関は -0.084 ($t = -1.19$)、さらに職種平均を除去した残差では -0.055 ($t = -0.78$) である。

職種間の非対称

より重要なのは職種間の対比である。

	範囲	比
手数料率（職種平均）	22.2 – 25.6%	1.16 倍
離職率（職種平均）	2.3 – 12.8%	5.49 倍

表 15.15: 手数料率と離職率、職種間のばらつきの比較。

離職率が 5.5 倍異なるにもかかわらず、手数料率は 1.16 倍しか異ならない。職種レベルの相関も $r = -0.102$ とほぼゼロである。

さらに手数料率は少数の値に集中する。20%、25%、30% のいずれかちょうどである事業者が全体の 40–64% を占め、15–35% の範囲に 9 割が収まる。定着が最も安定している医師で集中度が最も高い（64%）。

注 15.6 (理論が想定する調整が作動していない). 例 4.5 の $b^* = 1/(1 + r\sigma^2 k)$ は、結果のノイズに応じて成果連動の強度を調整することを予測する。本節の観測は、その調整が価格に現れていないことを示す。

これは第 13.2 節の (i) – (iv) のいずれとも異なる。(vi) にあたる。

(i) 測定の不在	該当しない。307 社分が公表されている
(ii) 仮説の不良設定	別途該当するが、本節の観測はそれとは独立
(iii) 識別不能	該当しない。交絡は統制済み
(iv) アクセス制約	該当しない。データに到達している

表 15.16: 観測結果と検証障害の分類との対応 ((i)–(iv) のいずれにも該当しない)。

説明変数が理論の想定する範囲で変動していない。価格が慣行で決まるならば、 σ^2 をどれだけ精密に測っても b は反応しない。理論の精密化でもデータの追加でも解決しないという点で、これまでのどの障害とも性質が異なる。

同時にこれは記述的な発見でもある。医療・介護・保育分野の人材紹介において、手数料率は成果のリスクに応じて調整されておらず、20–30% の慣行値に集中している。

注 15.7 (本節の標本の限界)．標本は東京都、許可番号 13-ユ、四職種に限られる。全国を代表しない。

第一に、全国展開する事業者の本社が東京に集中するため、大規模事業者が過剰に含まれる。無期就職 1,000 人超の事業者が複数ある。

第二に、他県労働局で許可を得た事業者の東京事業所が除外されている。

第三に、詳細検索で職種を指定できるのは医療・介護・保育分野のみである。情報通信や営業といった他分野では、同じ検定が構成できない。

第四に、手数料を金額で表示する事業者を除外している。四職種で 307 社中の約四分の一がこれにあたる。

なお標本が東京であることは、結論を弱める方向には働きにくい。事業者密度が全国で最も高い地域であり、競争が最も激しい市場でも慣行値への集中が観測されることになる。

注 15.8 (副次的な観測：規模と離職率)．規模（無期就職者数の対数）と離職率の相関は職種で大きく異なる。

職種	r (規模, 離職率)
看護師	−0.009
医師	+0.191
施設介護	+0.431
保育士	+0.331

表 15.17: 職種別の規模（無期就職者数の対数）と離職率の相関。

介護と保育で強い正の相関がある。大規模な事業者ほど離職率が高い。両分野は適正認定制度の対象であり（第 15.3.5 節）、大量紹介と定着の両立が難しい構造が示唆される。本稿はこれを検証していない。

B1 の代理変数の候補：規模と離職率

表 15.13 で、努力の情報量すなわち B1 側の代理変数を構成できていないと記した。注 15.8 の観測がその候補になりうる。

■機構。 規模の拡大が一件あたりの投入を薄めるならば、**事業者の努力が定着に効く職種でのみ離職率が上がる**。努力が効かない職種では、投入が薄まっても離職率は変わらない。したがって職種別の「規模と離職率の相関」は、B1 の大きさの順序を与える。

観測された順序は次のとおりである（注 15.8）。

職種	r （規模, 離職率）	B1 の含意
施設介護	+0.431	努力が効く
保育士	+0.331	同上
医師	+0.191	中間
看護師	-0.009	努力が効かない

表 15.18: 規模と離職率の相関を B1 の代理と読んだ場合の職種順序。

注 15.9（機構は識別されない）。上の読みは**規模の拡大が一件あたりの投入を薄めるという仮定**に依存する。容量制約が規模に比例して拡大するならば、投入は薄まらず相関は生じない。本稿はこの仮定を検証していない。

また同じ符号は選別の緩みからも生じる。大規模な事業者ほど求職者を多く流し、一件あたりの適合の確認が粗くなるという経路である。**投入の希薄化と選別の緩みは、この観測では区別できない**。いずれも B1 と同方向に働くため代理変数としては用いるが、機構の主張はできない。

なお規模と紹介の質の関係には労働経済学に文献があるが、本稿は涉猟していない。ここで述べるのは新規性ではなく、既にある観測が B1 の代理として使えるかという点である。

■含意の登録。 第 11.5 節の手続きに従い、検定の前に次を固定する。

登録した含意（その 1）：職種別の「規模と離職率の相関」は、他都道府県の標本においても表 15.18 の順序を保つ。すなわち施設介護と保育士で正、看護師でゼロ近傍である。

対抗仮説：相関は東京都に固有の事情、とくに全国展開する事業者の本社が集中していることによる標本の産物であり、他県では現れない。

登録した含意（その 2）：規模と離職率の相関が強い職種ほど、返戻金制度が強い。B1 が大きい職種では π を y に載せる価値が高いためである。

対抗仮説：返戻金の強度は離職率の水準に対応する。すなわち B2（リスク側）が支配し、離職率の高い職種ほど返戻金は弱い。

その 2 が成立すれば、第 15.3.5 節で符号が一意に定まらないとした可測性仮説について、B1 と B2 を分離する経路が得られる。その 1 はその前提であり、相関が標本の産物でないことを確認する。

■事前に確定した事項。

項目	内容
母集団	人材サービス総合サイトに事業報告を掲載する事業所。都道府県を指定し、許可番号の接頭辞で識別する
職種	詳細検索で指定できる医療・介護・保育分野。表 15.14 の四職種を最低限含める
規模の定義	無期雇用就職者数の対数。第 15.3.5 節と同一
下限	無期雇用就職者数が 0 の事業所は離職率が定義されないため除く
除外	手数料を金額で表示する事業所はその 2 でのみ除く。その 1 では用いる
同定	許可番号で名寄せする。事業所行ではなく企業を単位とする（注 15.11）

表 15.19: 二つの含意について事前に確定した事項。

その 1 は第 15.3.5 節で、その 2 は第 15.3.5 節で検定する。

注 15.10 (同一標本で検定してはならない)。表 15.18 の相関は 307 社の標本において事後に観測されたものである。同じ標本でその 1 を検定すれば、第 12 章の事後的物語化と同型の誤りになる。その 1 が要求するのは標本外での再現であり、これが満たされない限り相関は照合にとどまる（第 11.4 節）。

規模と離職率の相関の職種順序

人材サービス総合サイトの詳細検索を、都道府県を全国として四職種について取得した。第 15.3.5 節の標本は東京都に限られていたため、**東京都を除いた部分が標本外にあたる**。

職種	検索結果	抽出行数	名寄せ後
施設介護の職業	1,075	1,075	464
保育士	552	552	200
医師	479	479	269
看護師、准看護師	1,322	1,322	469

表 15.20: その 1 に用いた標本。単位は事業所行、名寄せ後は企業。

抽出行数は検索結果と一致する。許可番号の記号はユ（有料）3,221 件、ム（無料職業紹介所）200 件、特 7 件の三種である。

名寄せ後の合計 1,402 は企業と職種の組であり、社数ではない。相異なる企業は 1,130 で、226 社が複数の職種に現れる。相関は職種ごとにとるため重複は効かないが、**社数として引用してはならない**。

注 15.11 (行は事業所単位、値は企業単位である)。検索結果の各行は事業所を表すが、**就職者数・離職率・手数料は許可番号すなわち企業単位の値であり、その企業の全事業所に同じ値が複製されている**。

医師では株式会社パソナ一社が 479 行中 134 行を占める。名寄せせずに相関を取ると同社が 134 倍の重みを持ち、無期就職者数の中央値は 14 人から 6,430 人に、相関の符号は正から負に変わる。許可番号による名寄せは前処理ではなく、結論を決める手続きである。

■基準値との照合。表 15.18 の基準値は金額表示を除いた構成で算出されている。同じ構成の東京都部分では、四職種とも相関が 0.02 以内、標本数が 2 以内で一致する。ただし登録した規則（金額表示を含む）では施設介護が +0.079 となり、基準値の +0.431 と一致しない（注 15.12）。

■結果。東京都を除いた標本と、東京都を含む全国の双方で算出する。前者が事前登録した標本外の検定であり、後者が順序についての最良の推定である。

職種	東京都を除く（標本外）			全国（東京都を含む）		
	<i>n</i>	<i>r</i>	<i>t</i>	<i>n</i>	<i>r</i>	<i>t</i>
登録どおり（金額表示を含む）						
施設介護	176	+0.246	+ 3.34	244	+0.187	+ 2.97
保育士	59	+0.163	+1.25	109	+0.265	+ 2.85
医師	54	+0.159	+1.16	114	+0.139	+1.48
看護師	150	+0.067	+0.81	242	+0.029	+0.44
順位	施設介護 > 保育士 > 医師 > 看護師			保育士 > 施設介護 > 医師 > 看護師		
金額表示を除く（基準値の構成）						
施設介護	122	+0.221	+ 2.48	169	+0.228	+ 3.03
保育士	42	+0.645	+ 5.34	82	+0.484	+ 4.94
医師	43	+0.126	+0.81	93	+0.146	+1.41
看護師	116	+0.070	+0.75	186	+0.045	+0.61
順位	保育士 > 施設介護 > 医師 > 看護師			保育士 > 施設介護 > 医師 > 看護師		

表 15.21: 規模と離職率の相関。標本と除外規則の四通り。

■判定。事実を分けて述べる。

- (1) 順位が基準値と一致するのは四通りのうち一通りだけである。標本（東京都を除く／全国）と除外規則（金額表示を含む／除く）の組は四通りあり、基準値の順序が再現されるのは「東京都を除く」かつ「金額表示を含む」場合に限られる。残る三通りでは上位二つが入れ替わる。
- (2) 全国では順位が再現されない。順序についての最良の推定は、東京都を含む全国である。そこでは両規則とも保育士が施設介護を上回る。
- (3) 定性的な区分は標本にも規則にもよらない。施設介護と保育士が正、看護師がゼロ近傍である点は、四通りすべてで成立する。全国では施設介護と保育士がいずれも有意であり ($|t| > 2.8$)、看護師は $|t| < 0.7$ である。

判定は部分的支持とする。支持されたのは (3)、すなわち正・正・ゼロ近傍という定性的な区分のみである。順序そのものは再現されない。

注 15.12 のとおり登録した規則が基準値の構成と一致していなかったため、(1) で一致する一通りを事前に選んだとは言えない。

注 15.12 (登録した除外規則が基準値の構成と一致していなかった)。表 15.19 は、金額表示の事業所をその 1 では用いると定めた。しかし表 15.18 の基準値は金額表示を除いた標本について算出されている (注 15.7)。登録した規則は、比較の対象である基準値を生む構成ではなかった。

両方を報告し、判定を規則によらない部分に限ったのはこのためである。登録の時点で基準値の構成を確認していれば生じなかった不備である。

注 15.13 (標本の限界)。二点を記す。

第一に、表示される離職率は同じ行の就職者数と離職者数から計算できない。医師では一致するのが 479 行中 115 行にとどまり、両者は期間が異なる。離職率はサイト側の集計値として用いている。これは第 15.3.5 節と同じ構成であり比較には支障しないが、規模と離職率が同一期間の量ではないことは記録しておく。

第二に、東京都とそれ以外で規模の分布が異なる。無期就職者数の中央値は東京都で 23 人、それ以外で 5 人である。全国の推定はこの二つを併せたものであり、規模の分布は二峰である。

返戻金の強度

■強度の測り方を先に固定した。登録時 (表 15.19) は説明変数を「返戻金制度が強い (返戻率が高い、または対象期間が長い)」としか書いておらず、測り方を定めていない。読んでから決めれば後付けになるので、書面を読む前に次を確定した。

離職までの日数を t 、そのときの返戻率を $r(t)$ とし、

$$\text{強度} = \frac{1}{180} \int_0^{180} r(t) dt \quad (15.2)$$

をもって強度とする。窓を 180 日取るのは、サイト側の離職率が就職後 6 ヶ月で定義されているためであり、説明変数と被説明変数の観測窓を揃える。率が範囲で書かれている場合は下限を採り、区間が重なる場合は高いほうの率を採る。細目は `data/raw/jinzai/henreikin/README.md` に記録した。

■判読。事業所詳細ページの返戻金欄が指す PDF 907 件を読んだ。文字を持たない 132 件は OCR を通し、OCR でも確定できない箇所は目視で確認した。判読不能は生じていない。

区分	件数	内容
段階を読み取れた	839	強度を算出
制度なしと明記	11	強度 0
制度ありと申告、率は 0%	4	強度 0
契約書で定めるとして開示せず	46	欠測
リンク先が返戻金に触れていない	7	欠測
計	907	強度を算出できたもの 854

表 15.22: 返戻金の書面 907 件の判読結果。

注 15.14 (開示しないことは、返さないことではない)。「詳細は契約書で定める」とする 46 件と、リンク先が手数料表を指す 7 件は、**強度が分からないのであって、強度が 0 なのではない**。これらを 0 と置けば強度を過小に評価する。一方、「制度なし」と明記した 11 件と、制度を掲げながら率を 0% と届け出た 4 件は、強度 0 の観測である。両者を区別して数える。

なお欠測を除外した場合と 0 と置いた場合の双方で以下を検定したが、判定は変わらなかった。

■結果。 強度を算出できた 854 件を職種別に集計する。欠測 53 件の扱いは注 15.14 のとおりである。

職種	<i>n</i>	中央値	平均	B1
施設介護	359	26.2	27.8	+0.246
保育士	155	25.0	23.9	+0.163
医師	199	33.3	33.4	+0.159
看護師	367	25.8	28.0	+0.067

表 15.23: 職種別の返戻金の強度（中央値と平均）と、その 1 で測った B1。

その 2 は棄却された。B1 の順位は施設介護・保育士・医師・看護師、強度の順位は医師・施設介護・看護師・保育士であり、順位相関は $\rho = 0.000$ である。

対抗仮説も支持されない。強度と離職率の相関は $r = -0.037$ (1,080 観測)、強度と規模（無期就職者数の対数）の相関は $r = -0.079$ (571 観測) で、いずれもゼロ近傍である。B1（投入の希薄化）でも B2（リスク側）でもない。

職種による差は医師にのみ現れるが、これは説明しない（注 15.15）。また、この差は強度を測って初めて見えるものであり、制度の有無では判定できない（注 15.16）。

注 15.15 (医師だけが突出することの扱い)。表 15.23 で医師の強度は他の三職種より 3 割ほど高い。医師の B1 は 4 職種中 3 位であるから、これは B1 では説明できない。

本稿はこれを説明しない。事前に登録していない観測であり、説明を与えれば第 19.2 節が挙げる後付けの物語と同型になる。観測されたという事実のみを残す。

注 15.16 (有無は強度の代理にならない). 制度の有無だけを見ると、単一職種の 904 社で医師 84.3%、看護師 84.0%、施設介護 86.5%、保育士 87.0% が「有」であり、 $\chi^2(3) = 1.13$ で職種による差はない。制度はあるのが当たり前であり、二値としての分散がほとんどない。

強度を測って初めて職種間の差（表 15.23）が見える。その差も B1 とは無関係だが、有無で代理すれば差の有無すら判定できない。率を 0% と届け出ながら制度は「有」と表示される事業所が 4 件あることが、両者が独立であることの直接の証拠である。

15.3.6 障害の割り当て

族 2 の主要障害は (iv) アクセス制約であり、必要な粒度のデータに到達できない。族 5 の主要障害は、 b^* の式については (ii) 仮説の不良設定、価格側の検定については (vi) 調整の不作動である。

族 5 では、経路確認の結果データ源は良好であった（第 15.3.5 節）。実際、価格側からの検定は 307 社について実施できた（第 15.3.5 節）。それでも検証が進まないのは、 b^* の式については命題が符号を一意に定めないこと、価格側については説明変数が理論の想定する範囲で変動しないことによる。

この判別には実務上の含意がある。(iii) (iv) (v) が障害であれば労力の投入は前進を生むが、(i) (ii) (vi) が障害であれば同じ労力は何も生まない。どちらであるかを先に判定しないと、労力の配分を誤る。

15.4 二族の比較と方法論的含意

	族 2	族 5
含意	水準について支持	未検証
集計層で分かること	κ の水準差が二桁	ほぼ無し
対抗仮説	部分的に分離できた	未着手
個社データ	不可（守秘義務）	可（人材サービス総合サイト）
残る課題	ϕ_{cog} の測定	抽出設計と個社データ取得

表 15.24: 族 2 と族 5 の比較：検証状況・個社データ可否・残る課題。

族 5 は個社データに到達できれば条件が良いが、集計層のみを見た現時点では族 2 より弱い結論しか得られていない。フレームの網羅性と変数の充実は独立であり、両方を確認しないと調査の見込みは立たない。

もう一つ、両族に共通する構造が観察された。

命題 15.17 (集計層と個社層のトレードオフ). 本稿が扱う二つの領域では、規制に基づく全数フレームは構造変数 (κ 、契約形態) を集計値としてのみ提供し、余剰変数 (ϕ_{cog} 、 ϕ_{barg}) は選択された部分標本でしか観測できない。

族2で ϕ_{cog} に踏み込むには、退職益を個別開示している上場企業の有価証券報告書に降りる必要があるが、それは第12.9節で述べた0.1%の標本に戻ることを意味し、第12.3節の開示選択バイアスが復活する。構造は全数で見えるが、余剰は選択された標本でしか見えないという制約が、少なくともこの二領域では成立している。

15.5 データ源の構造

15.5.1 詳細検索

同サイトの詳細検索は、職種・手数料実績率・離職率を検索条件に指定でき、指定した場合はそれらが検索結果の一覧に表示される。第15.3.5節と第15.3.5節の標本はこれによる。

検索条件に指定できる職種は医療・介護・保育分野の9種に限られる。情報通信や営業といった他分野では同じ取得ができない。本稿が四職種を対象とするのはこの制約による。

事業所ごとの詳細ページは、一覧より情報が多い。就職者数・離職者数が年度別に並び、事業所が届け出た全職種が示され、返戻金制度の届出書類への参照が置かれる。第15.3.5節の返戻金はここから得た。

15.5.2 三経路の帰結

調査計画（第III部）で挙げた三経路の帰結を記す。

■掲載率の測定。四職種の検索結果では、手数料を率で表示する事業者が約四分の三、金額で表示する事業者が約四分の一であった。掲載自体はほぼ全事業者で行われている。義務化初年度としては入力が進んでいる。

■分野別離職率の記述。達成された。第15.3.5節のとおり、四職種の離職率が事業者単位で得られた。職種平均は医師2.3%、保育士5.8%、施設介護6.4%、看護師12.8%であり、5.5倍の開きがある。

■規制の拘束度の測定。達成された。返戻金の強度を907件について測り、第15.3.5節でその2を検定した。手数料率については、認定事業者の標準偏差が2.2と非認定の7.0より小さいという観測が得られている（第15.3.5節）。認定条件に手数料率の規定はないため、これは間接的な効果である。

15.5.3 記録の粒度の不整合

第15.3.5節で指摘した企業と事業所の粒度の不整合は、第15.3.5節の全国の標本において明確な形で現れる（注15.11）。検索結果の行は事業所を表すが、就職者数・離職率・手数料は企業単位の値であり、その企業の全事業所に複製されている。

15.6 到達点と断念

15.6.1 断念した対象

- (1) 本稿のデータによる族 2 の ϕ_{cog} の測定。命題 14.13 の (2)(3) を欠くため、個票の利用記録と外生ショックを伴うデータに到達しない限り推定できない。なお同種の量は他者により測定されている（第 14.6.1 節）。断念するのは公表統計による測定であって、測定そのものではない。
- (2) 族 5 の b^* の式の検定。 b を連続量として得ること、および σ^2 から制御不能な部分のみを取り出すことができない（(ii) 仮説の不良設定）。
- (3) 価格側からの検定の続行。第 15.3.5 節により無相関が確認された。説明変数が慣行値に集中して変動しないため、標本を増やしても結果は変わらない（(vi) 調整の不作動）。

15.6.2 条件付きで可能な対象

- (5) 他都道府県への拡張。第 15.3.5 節の標本は東京都に限られる（注 15.7）。詳細検索は都道府県を指定するため、他県での再現は同じ手続きで可能である。
- (6) 規模と離職率の関係の検証。第 15.3.5 節で二つの含意を登録した。検定には他都道府県の標本を要する。
- (7) 返戻金の率と期間の収集。事業者ごとに掲載形式が異なるため、一件ずつ人が読む作業になる。認定事業者 60–70 社に限れば実行可能な規模である。

15.6.3 族 2 と族 5 の到達点

	族 2	族 5
検証できたこと	κ の水準差が二桁。対抗仮説を部分的に分離	手数料率と離職率が無相関。慣行値への集中
検証できなかったこと	ϕ_{cog} （本稿のデータでは）	b^* の式
主要障害	(iv) アクセス制約	(ii) 不良設定と (vi) 調整の不作動
副次的障害	個社データの守秘義務	記録の粒度、母集団の小ささ、同定失敗
再開の条件	個票データへの到達	なし。(vi) は労力で解決しない

表 15.25: 族 2 と族 5、それぞれの到達点のまとめ。

族 2 については、登録した含意のうち水準に関する部分が支持された。

族 5 については、 b^* の式の検定には至らなかったが、価格側の検定により記述的な結果が得られた。医療・介護・保育分野の人材紹介において、職種平均の離職率が 5.5 倍異なるにもかかわらず手数料率は 1.16 倍しか異ならず、20–30% の慣行値に集中している。

第 15.3.5 節で仮説の構造的欠陥を特定したことに加え、第 15.3.5 節で理論が想定する調整が現実に作動していないことを示せたのは、データの追加では到達しえなかった結果である。

15.7 集計されない量：個人事業主の信用ポジション

個人事業主の κ を測ろうとした際、二つの統計に当たった。

統計	状態	判定
個人企業経済調査	資産・負債を調査していたが 2019 年度に廃止	測定の喪失
中小企業実態基本調査	個人事業者用の調査票は存在するが、資産・負債の集計表は法人企業のみ	調査されるが集計されない

表 15.26: 個人事業主の κ に関わる二つの統計の状態。

前者は (i) 測定の不在だが、**過去には測定されていた**点で通常の事例と異なる。2018 年度以前のデータは存在するため、過去については分析可能である。

後者はより特異である。調査票が存在する以上、回答は収集されている可能性が高い。しかし公表される集計表に含まれない。これは (i) でも (iv) でもなく、**集計の選択**という第五の障害である。

注 15.18 (集計の選択が観測を規定する)．第 III 部で扱った選択バイアスは、標本の選択と変数の測定に関するものであった。本節が示すのは**集計の段階での選択**である。

どの断面を公表するかは統計作成者が決める。法人企業について資産・負債を集計し個人企業について集計しないという判断は、中小企業施策の必要性に基づくものであろうが、結果として**個人事業主の信用ポジションは観測されない**。

第 12.9 節で述べた「フレームの網羅性は標本規模を保証しない」に加え、**標本に含まれることは集計されることを保証しない**。

第 16 章

法人企業統計による実証： κ と CCC の横断

16.1 位置づけ

第 I 部で定義した κ と CCC を、法人企業統計の業種別・規模別の集計に当てる。二つの横断を行う。

規模の横断では、信用の向きが規模階層とどう対応するかを見る。第 6.3 節は信用層を交渉力の写像として書いており、そうであれば小規模ほど与信の出し手になるはずである。

時間の横断では、CCC の変化が業界の状態、すなわち**需要が逼迫しているかどうか**の指標になるかを見る。ただし「業界が熱い」は一次元ではなく、CCC が触れるのはその一方の軸にすぎない。これを次節で確定する。

結論を先に述べると、**どちらの含意も外れた**。信用の向きは符号が逆であり、先行性は完全に消滅した。

16.2 ホットとコールドは一次元ではない

測定の前に、判定対象を確定する。式 (5.6) の $g^* = (m + d - I/r)/CCC$ は、収益性を表す分子と資金繰りを表す分母という別の二軸から成っていた。同様に、**業界が熱いことと、そこへ参入して得することは別である**。

需要が逼迫していても、その需要への到達権を仲介者が押さえていれば、余剰は参入した側に残らない。第 17 章では T_{acq} の価格が 20 ポイントに達することを見る。したがって二軸で考える必要がある。

軸	指標	測定可能性
需要の逼迫	κ の変化、成長率	法人企業統計で測定可能
余剰の取りやすさ	T_{acq} の価格、 ϕ_{barg} の集中度	業種横断の指標が存在しない

表 16.1: ホット・コールドを判定する二軸と測定可能性。

本章で扱えるのは前者のみである。四象限のうち上下は区別できるが左右は区別できない。

注 16.1 (横軸が測れない構造的な理由)。これは資料の不足ではなく、分類の非対称による。

業種分類は参入者側の目線で切られている。ある事業者が情報通信業であれば情報通信業として集計される。ところが**仲介者は業種を跨ぐ**。決済基盤は情報通信業に属しながら、小売・飲食・旅行・教育のすべてに対して仲介する。

したがって $\phi_{\text{barg}}^{\text{仲介}}$ を業種別に足し上げても、仲介者の取り分はどこか一つの業種に計上されるだけであり、**どの業種から取ったかは復元できない**。第 2.6 節の記法でいえば、仲介者は主体の添字 i の一つであって、 Φ の類型でも業種でもない。

参入者側の利益率には仲介への流出が既に反映されているが、それが流出によるのか他の要因によるのかは業種別集計から分離できない。分離には仲介者側から見た断面が必要であるが、それが得られない理由は第 17.5.1 節で述べる。

本章で扱う理論量

κ_C	式 (3.2)	DSO。35–71 日（規模別）
κ_S	式 (3.2)	−DPO。DPO は 21–44 日（規模別）
W, r	第 5 章	運転資本、売上高
CCC	式 (5.1)	全産業 37 日、業種別 5–210 日
g^*	式 (5.6)	m 未取得のため仮定値で例示
m	第 5 章	未取得

表 16.2: 本章で扱う理論量の一覧。

16.3 データ源

法人企業統計調査の時系列データ（e-Stat 統計表 ID 0003060791）を用いた。統計法に基づく基幹統計調査であり、年次別調査は全ての営利法人等を対象とする。資本金階層は 2 百万円未満まで分かれており、第 12.9 節で問題とした上場企業偏重が生じない。

取得したのは受取手形、売掛金、製品又は商品、支払手形、買掛金、売上高の 6 項目である。第 16.10 節では、これに棚卸資産（当期末）を加えた突合を行う。既製の回転期間指標ではなく原数値を取得したのは、統計側の定義（分母が売上高か売上原価か）に依存せず第 5 章の定義をそのまま適用するためである。

$$\text{DSO} = \frac{\text{受取手形} + \text{売掛金}}{\text{売上高}} \times 365 \quad (16.1)$$

$$\text{DPO} = \frac{\text{支払手形} + \text{買掛金}}{\text{売上高}} \times 365 \quad (16.2)$$

$$\text{CCC} = \text{DSO} + \text{DIO} - \text{DPO} \quad (16.3)$$

これらは式 (3.2) の信用ポジションを日数で表したものである。すなわち

$$\kappa_C \leftrightarrow \text{DSO}, \quad \kappa_S \leftrightarrow -\text{DPO}, \quad \sum_i \kappa_i \leftrightarrow \text{DSO} - \text{DPO} \quad (16.4)$$

と対応する。 $\sum_i \kappa_i > 0$ であれば与信の出し手である。また式 (5.1) の運転資本は $W = (\text{DSO} + \text{DIO} - \text{DPO}) \times r/365$ にあたる。

16.4 規模と与信の向き

16.4.1 検証する含意

登録した含意：小規模階層ほど $\text{DSO} - \text{DPO}$ が大きい。すなわち小規模ほど与信の出し手になっている。

根拠は第 6.3 節の「信用層は交渉力の写像である」という主張であった。交渉力のない小規模企業は支払いを待たされる側に置かれるはずだ、という推論である。

16.4.2 結果

規模（資本金）	DSO	DIO	DPO	DSO-DPO
10 億円以上	71	20	44	27
1 億円以上 - 10 億円未満	61	20	47	15
5 千万円以上 - 1 億円未満	47	20	37	10
2 千万円以上 - 5 千万円未満	49	15	39	10
1 千万円以上 - 2 千万円未満	53	18	35	18
1 千万円未満	35	12	21	14

表 16.3: 資本金階層別の DSO・DIO・DPO と DSO-DPO。

全産業（除く金融保険業）、2024 年度、単位は日

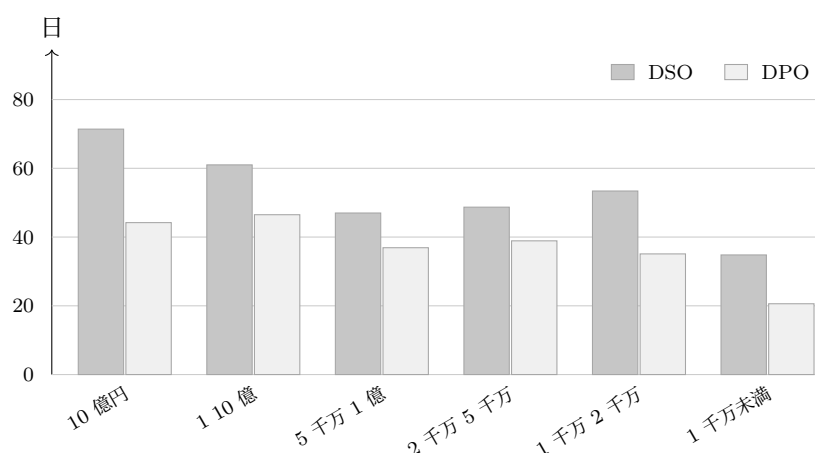


図 16.1: 資本金階層別の DSO と DPO（全産業、2024 年度）。小規模階層は双方とも短い。

この含意は棄却される。符号が逆である。10 億円以上が 27 日、1 千万円未満が 14 日であり、大企業のほうが与信の出し手である。この順序は 2015 年から 2024 年まで 10 年間一貫しており、大企業側はむしろ 19 日から 27 日へ拡大している。

16.4.3 推論の誤り

誤りは特定できる。DSO と DPO が両方とも動くことを見落としていた。

小規模企業は売掛金を待たされる (DSO が不利になる)。しかし同時に、仕入先からも信用されないため買掛金を伸ばせない。図 16.1 のとおり、1 千万円未満の DPO は 21 日であり、10 億円以上の 44 日の半分以下である。

交渉力の欠如は両側に作用する。回収も遅いが支払いも早い。差し引きすると交渉力の弱さは正味の与信ポジションには現れない。

命題 16.2 (与信を出すには資本が要る)。正味の与信の出し手、すなわち $\sum_i \kappa_i > 0$ である主体は $E > A$ を満たす。

証明. 命題 5.2 の基本不等式より $W \leq E - A$ である。 $W = \sum_i \kappa_i + \text{Inv}$ で $\text{Inv} \geq 0$ であるから、 $\sum_i \kappa_i > 0$ なら $W > 0$ 、したがって $E - A > 0$ を得る。□

第 8 章の $E \approx 0$ では逆に $\kappa < 0$ が要求された (系 5.4)。DSO 71 日という長期の回収を許容できるのは、それを支える資本があるためである。

16.4.4 業種によって符号が割れる

業種	10 億円以上	1 千万円未満	差
情報通信業	64	15	+49
建設業	67	19	+48
全産業	27	14	+13
製造業	26	24	+2
職業紹介・労働者派遣業	24	25	-1
小売業	-16	6	-22

表 16.4: 業種別の DSO-DPO (資本金 10 億円以上と 1 千万円未満の比較)。小売業のみ符号が反転する。

DSO-DPO、2024 年度、単位は日

小売業のみ符号が反転する。 大手小売の -16 日は第 I 部で述べたマイナスの信用ポジションそのものである。即時に現金を回収し、仕入は後払いとする構造であり、ここでは大企業が与信の受け手、小規模小売が出し手となっている。

情報通信業と建設業の +49 日は、大企業が受託の立場で長期の立替を担うことを示す。第 II 部の族 1-3 (後払単発) および族 5-3 (コストプラス) の領域である。

したがって「大企業ほど与信の出し手」という命題自体も業種を跨いだ平均にすぎない。決定しているのは規模ではなく、**その業種で支配的な Φ** である。第 IV 部で「 κ の水準は業種間で構造的に異なるため横断比較は無意味」と記録した教訓が、規模軸でも成立していた。

16.4.5 第 8 部への含意

第 8 章では、無資産の一人事業には $\kappa_C < 0$ が要求されると演繹した。データはその要求が満たされていないことを示す。1 千万円未満の階層は DSO 35 日、DPO 21 日で、正味 14 日の出し手である。

ただし登録した際に想定した形とは異なる。小規模層が極端に $\kappa > 0$ なのではなく、**DSO も DPO も双方が短い**。取引そのものが小さく短い。実現可能領域の外にいるというより、別の座標にいるという見え方になる。

16.5 CCC の景気先行性

16.5.1 検証する含意

登録した含意：CCC の変化率は売上高変化率に対して先行または同期する。特に売上債権回転期間の悪化は売上高の減速に先行する。

CCC の年次変化 $\Delta CCC(t)$ と売上高成長率 $g(t+k)$ の相関を業種別に算出し、集約系列と短期系列を除く 45 業種で集計した。

16.5.2 結果

ラグ	平均相関	中央値	負の割合	符号検定
先行 $k = -1$	0.036	0.058	47%	$p = 0.72$
同期 $k = 0$	-0.159	-0.228	69%	$p = 0.008$
遅行 $k = +1$	0.072	0.118	31%	—
遅行 $k = +2$	0.085	0.035	44%	—

表 16.5: $\Delta CCC(t)$ と売上高成長率 $g(t+k)$ のラグ別相関（45 業種集計）。

同期は支持された。CCC の悪化と売上高の減速は同一年度に生じる。45 業種中 31 業種で負の相関、符号検定で $p = 0.008$ である。

先行は完全に棄却された。47% が負というのは無情報である ($p = 0.72$)。CCC の変化は翌年度の売上高について何の情報も持たない。

16.5.3 同期の負相関は分母効果かもしれない

機構が想定と逆であった可能性が高い。 $CCC = W/r$ は分母に売上高を持つ。売上が減少すれば、在庫と売掛金が同速度で減少しない限り CCC は定義上悪化する。

第 IV 部で族 2 の媒体別パネルを扱った際、これを対抗仮説として明示した。発行額が縮小して比率が機械的に上昇する、という論点である。本章では第 16.9 節でこの分離を行い、**分母効果の寄与は 17% 程度**であることを示す。

主張	判定
CCC の変化が売上高変化に同期する	支持。分母効果の寄与は 17% (第 16.9 節)
CCC の変化が売上高変化に先行する	棄却 ($p = 0.72$)
CCC が景気先行指標になる	棄却

表 16.6: 先行性に関する三つの主張の判定。

16.5.4 符号が業種で割れることは発見である

同期相関で $|r| > 0.4$ となる業種は 45 中 13 である。

負に強い業種	r	正に強い業種	r
パルプ・紙・紙加工品製造業	-0.78	農業、林業	+0.80
金属製品製造業	-0.67	その他の輸送用機械器具製造業	+0.69
情報通信業	-0.58	宿泊業、飲食サービス業	+0.54
生産用機械器具製造業	-0.53	農林水産業	+0.52

表 16.7: 同期相関 $|r| > 0.4$ の業種 (負に強い 4 業種・正に強い 4 業種)。

負に強い業種はいずれも受注生産型で在庫と売掛金が大きく、分母効果が強く出る条件と一致する。

一方、正の業種が存在することが重要である。**分母効果のみであれば全業種で負になるはずである**。正の業種は、売上が伸びるときに CCC も伸びる構造、すなわち成長のために運転資本を積む側であり、式 (5.6) の g^* が拘束している領域にあたる。

したがって CCC の変化には分母効果以外の成分も含まれる。ただし本データでは分離できていない。

16.6 予期しなかった観測：CCC の長期上昇

検証とは別に、事前に想定していなかった事実が観測された。

図 16.2 のとおり、全産業の CCC は 2000 年度の 24.9 日から 2024 年度の 37.2 日へ、25 年間でほぼ単調に増加している。正味与信ポジションも 9.8 日から 18.5 日へ倍増した。**日本の企業部門全体が、運転資本をより多く抱える方向へ動いている**。

注 16.3 (集計値が測っているもの). 系 3.6 より、法人部門の内部で閉じた信用ポジションは集計で相殺されて消える。したがってここでの CCC は企業間信用の指標ではなく、対非法人ポジションと在庫の合計を売上で割った量である。実際、表 16.3 の全産業で $DSO - DPO$ は 13 日であり、

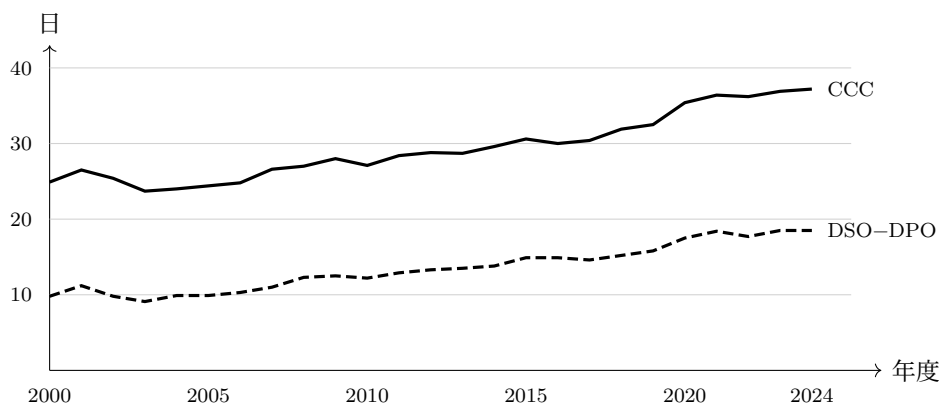


図 16.2: 全産業（除く金融保険業）の CCC と正味与信ポジションの推移。

CCC = 37.2 日との差の大部分を在庫が占める。**集計の CCC の主成分は在庫である**。個別企業に現れる負の CCC が集計に現れないのも同じ理由による。

16.6.1 ただし成長制約は悪化していない

この観測から成長制約の悪化を結論したくなる。式 (5.6) の分母が 5 割増えているからである。この推論は誤りである。

同期間に営業利益率 m は 2.62% から 5.01% へ 91% 改善しており、分母の悪化を上回る。結果として比 m/CCC は 38.5% から 49.2% へ上昇した（命題 14.2）。

	2000 年度	2024 年度	変化
CCC	24.9 日	37.2 日	+49%
m	2.62%	5.01%	+91%
m/CCC	38.5%	49.2%	+28%

表 16.8: CCC、 m 、 m/CCC の 2000 年度から 2024 年度への変化。

ここで用いたのは m/CCC であり、系 5.7 の $g^* = (m + d - I/r)/\text{CCC}$ ではない（注 14.3）。 d と I を長期に遡って取得していないためである。

注 16.4 (比を扱う際の規律). CCC は比の分母であり、それ単独では成長制約について何も述べない。CCC の上昇のみを観測して結論を導けば、比の一方だけを見たことになる。**比の一方のみを測って結論を導くことは、第 12.6 節が戒める事後的物語化と同型の誤りである**。異なるのは、後者が解釈の後付けであるのに対し、これは測定の不足を推論で埋めようとする点にある。

CCC 上昇そのものの要因は依然として未検証である。産業構成の変化、支払サイト規制、手形の減少、金利水準のいずれが寄与しているかは本稿では分離していない。ただしこの問いの重要性は、 g^* が悪化していない以上、大きくない。

16.7 業種別の水準（参考）

第 IV 部の教訓どおり水準の横断比較は解釈できないが、 Φ の分布を示す参考として記録する。

CCC が長い業種	日	CCC が短い業種	日
リース業	210	飲食サービス業	5
不動産業	89	水運業	7
化学工業	80	その他の運輸業	9
繊維工業	78	娯楽業	9
はん用機械器具製造業	77	自動車・同附属品製造業	9
生産用機械器具製造業	64	電気業	10

表 16.9: CCC が長い業種・短い業種（各上位 6 業種）。

2024 年度、集約系列を除く

序列は第 II 部の類型と整合する。リース業（族 3-1）と不動産業は資産を先に取得して時間で回収する構造であり、飲食サービス業（族 1-1、即時交換）は $\kappa \approx 0$ に張り付く。第 1 回に述べた業種差の構造が、そのまま現れている。

16.8 CCC 上昇の要因分解

前節の CCC 上昇について、要因を分解する。事前に次の含意を固定した。

登録した含意：CCC の上昇は、業種内効果より構成効果の寄与が大きい。CCC の長い業種の比重が上昇したためである。

対抗仮説：業種内効果が支配的なら、構成とは無関係に各業種で運転資本が増えていることになる。

16.8.1 シフト・シェア分解

系 5.19 より、全体の CCC は業種別の売上加重平均 $CCC = \sum_k w_k CCC_k$ である。この差分は二項に分かれる。

$$\Delta CCC = \underbrace{\sum_k \bar{w}_k \Delta CCC_k}_{\text{業種内効果}} + \underbrace{\sum_k \Delta w_k CCC_k}_{\text{構成効果}} \quad (16.5)$$

$\bar{\cdot}$ を二期の midpoint とすれば式 (16.5) は **残差なしで厳密に成立する**。実際、 $\bar{w} = (w_1 + w_0)/2$ 、 $CCC = (CCC_1 + CCC_0)/2$ を代入すると右辺は $\sum_k (w_{k1} CCC_{k1} - w_{k0} CCC_{k0})$ に等しい。これは測定のために導入した近似ではなく、CCC が比であること（系 5.19）の帰結である。

期間	ΔCCC	業種内効果	構成効果
2000→2024（共通 33 業種）	+11.4 日	+9.5 日（82.9%）	+1.9 日（17.1%）
2010→2024（共通 45 業種）	+10.1 日	+9.9 日（98.1%）	+0.2 日（1.9%）

表 16.10: ΔCCC のシフト・シェア分解（業種内効果と構成効果）。

この含意は棄却される。業種内効果が 8 割から 9 割 8 分を占める。分類が安定している 2010 年以降では構成効果はほぼゼロである。サービス業化による説明は成立しない。

構成効果が小さい理由も明快である。情報通信業が比重 0.2% から 5.8% へ増えて +3.05 日を押上げる一方、電気機械器具製造業が 6.3% から 2.1% へ縮んで -1.62 日、広告業が 5.6% から 0.8% へ縮んで -1.59 日となり、押し上げと押し下げがほぼ相殺する。

16.8.2 業種内効果の成分分解

業種内効果を DSO、DIO、DPO に分ける。

期間	DSO	DIO	DPO	主因
2000→2024	-0.93	+3.49	+ 6.90	DPO の短縮
2010→2024	+ 5.26	+4.02	+0.62	DSO の伸長

表 16.11: 業種内効果の DSO・DIO・DPO への成分分解。

単位は CCC への寄与日数

系 5.20 に照らすと、DSO と DPO は τ_C と τ_S 、DIO は τ_{inv} に対応する。したがって

期間	契約の変化 $\sum \Delta \tau_i$	運用の変化 $\Delta \tau_{inv}$
2000→2024	+5.97 日	+3.49 日
2010→2024	+5.88 日	+4.02 日

表 16.12: 系 5.20 による契約の変化と運用の変化の分解。

両期間とも契約の変化が 6 割前後を占める。CCC の上昇は、需要や在庫管理の変化より契約条件の変更に由来する。

期間によって主因が入れ替わる。手形の推移がこれを説明する。

	2000	2010	2024
受取手形	12.1 日	6.1 日	4.7 日
支払手形	15.3 日	7.2 日	5.1 日

表 16.13: 受取手形・支払手形の推移（2000・2010・2024 年度）。

2000 年代に手形は三分の一以下へ減少した。支払手形が 15.3 日から 7.2 日へ 8.1 日分消えており、DPO の短縮 6.9 日はほぼこれで説明がつく。手形は $\kappa_S < 0$ を作る手段であり、その消滅が CCC を押し上げた。

2010 年代には手形の減少が一巡し、DSO が 5.26 日伸びた。内訳は受取手形 -1.37 日、売掛金 $+6.62$ 日である。手形が減り続けているにもかかわらず、売掛金がそれを上回って伸びている。業種別では 45 業種中 28 業種で DSO が増加し、卸売業 (59→70 日)、小売業 (22→28 日)、情報通信業 (62→78 日)、建設業 (65→71 日) の寄与が大きい。

注 16.5 (科目移動と分離できない). 売掛金の伸長には二つの解釈がある。実質的な回収期間の長期化と、電子記録債権への移行に伴う科目の移動である。後者であれば CCC の上昇は見かけ上のものにすぎない。

分離には電子記録債権の残高が必要だが、法人企業統計の調査項目に含まれない。第 13.2 節の分類では (iii) 識別不能に属する。

16.9 同期負相関の分離：分母効果の寄与

第 16.5 節で観測した同期負相関について、需要の情報か $CCC = W/r$ の定義に由来する分母効果かを分離する。

対数差分をとると $\Delta \ln CCC = \Delta \ln W - \Delta \ln r$ である。分母効果のみであれば W は動かない。したがって弾力性

$$\beta = \frac{\Delta \ln W}{\Delta \ln r} \quad (16.6)$$

を推定すれば、 $1 - \beta$ が分母効果の寄与となる。

β の理論値は 1 である。式 (5.1) より $W = CCC \cdot r$ であり、CCC が一定なら $\Delta \ln W = \Delta \ln r$ となる。したがって

$$\Delta \ln CCC = (\beta - 1) \Delta \ln r \quad (16.7)$$

であり、 β の 1 からの乖離は CCC の売上弾力性そのものである。系 5.20 の式 (5.10) はこの動きを契約の変化と運用の変化に分解している。

登録した含意： $\Delta \ln W$ と $\Delta \ln r$ は正の相関を持つ。すなわち売上が減れば運転資本も減る。

16.9.1 結果

プール推定 (44 業種、946 観測)	$\beta = 0.830$
決定係数	$R^2 = 0.076$
業種別 β の中央値	0.625
業種別 β の標準偏差	1.161
分母効果の寄与 $1 - \beta$	0.170

表 16.14: $\Delta \ln W$ と $\Delta \ln r$ の弾力性推定 (式 (16.6))。

この含意は支持される。運転資本は売上にほぼ比例して動き、分母効果に帰せられるのは 17% 程度である。第 16.5 節の同期負相関は、大部分が需要側の情報を含む。

式 (16.7) に $\beta = 0.830$ を入れると、CCC の売上弾力性は -0.170 である。すなわち売上が落ちる局面で CCC は上がる。注 5.11 の増幅係数はこのとき大きくなるから、需要の下振れが現金に伝わる度合いは不況期に強まる。 $1 - \beta$ を「分母効果」と呼ぶのは計算上の呼称であって、CCC が動いていないという意味ではない。

16.9.2 遅れ構造

命題 3.12 によれば $W(t)$ は r の過去 τ 期間の積分に対応する。CCC が長い業種では前年の売上高にも依存するはずである。次を事前に登録した。

登録した含意 (その 1) : $\Delta \ln r(t-1)$ の係数 β_1 は、その業種の CCC が長いほど大きい。

登録した含意 (その 2) : ラグを含めた総弾力性 $\beta_0 + \beta_1$ は同時点のみの推定値 0.830 より大きく、分母効果の寄与は 17% より小さい。

分布ラグ模型 $\Delta \ln W(t) = \beta_0 \Delta \ln r(t) + \beta_1 \Delta \ln r(t-1) + \varepsilon$ を 43 業種 886 観測で推定した。

β_0 (同時点)	0.836
β_1 (1 期ラグ)	-0.015
総弾力性	0.821
R^2	0.081

表 16.15: 分布ラグ模型の推定結果。

いずれの含意も棄却される。 β_1 はほぼゼロであり、CCC との相関は -0.101 で符号も逆である。CCC < 30 日の業種では $\beta_1 = +0.217$ 、CCC ≥ 60 日の業種では -0.267 であった。総弾力性は 0.830 から 0.821 へ微減し、分母効果の寄与は 17% から 18% へ実質的に不変である。

注 16.6 (命題 3.12 は棄却されない)。遅れ構造が検出されないことは、式 (3.7) の誤りを意味しない。CCC の水準は最大でも 210 日、大半は 30–60 日であり、年次データの粒度では 1 年以内に収まる。 β_1 が有意となるには CCC が 1 年を超える必要があるが、そのような業種は存在しない。

四半期データであれば検出できる可能性があるが、四半期別調査は標本法人の仮決算に基づくため、決算整理の影響を受ける。

注 16.7 (確度は限定的である)。 $R^2 = 0.076$ は極めて低い。 $\Delta \ln W$ の分散の 92% は $\Delta \ln r$ で説明されない。業種別のばらつきも大きく、 $\beta < 0.5$ が 14 業種、 $\beta > 1.0$ が 13 業種、符号が負の業種も存在する (小売業 -0.43 、リース業 -0.01)。

年次の $\Delta \ln W$ には決算期の在庫調整、大口取引の期ずれ、会計方針の変更が混入する。「分母効果が支配的でない」とは言えるが、「需要の情報である」と積極的に主張するには不足である。

16.10 棚卸資産の範囲が結論に与える影響

本章の DIO は「製品又は商品」のみを用いており、仕掛品と原材料を含まない。法人企業統計は「棚卸資産（当期末）」を別項目として持つため、両者の差が過小計上の大きさになる。本節はその大きさを測る。

本節は含意の検定ではない。同一のデータについて測定の定義を差し替え、結論がどれだけ動くかを確認するものである。

16.10.1 二つの断面

「棚卸資産（当期末）」は二通りの切り口で取得した。両者は識別している変動が異なるので、区別して読む必要がある。

断面	覆う範囲と、 β を識別する変動	観測
規模断面	10 業種 $\times$ 11 規模階層 $\times$ 2015–2024 年度。 β は規模階層のあいだの変動で識別される	1,100
業種断面	62 業種 $\times$ 全規模 $\times$ 2000–2024 年度。 β は業種と年度のあいだの変動で識別される	1,364

表 16.16: 棚卸資産の取得の二断面。

本章の推定（第 16.9 節）は 45 業種 946 観測であり、業種断面と同じ設計である。したがって本章を是正する数値は業種断面のほうであり、規模断面は別の問いに答えている。以下、断りのない数値は業種断面による。

16.10.2 水準は約二倍の過小である

DIO の倍率は中央値で 1.99 倍、CCC の中央値は 28.0 日から 43.9 日に増える。全産業（除く金融保険業）では 2000 年度が 24.9 日から 38.2 日、2024 年度が 37.2 日から 53.5 日である。

規模断面では倍率の中央値 1.89 倍、差は中央値 4.1 日・平均 8.4 日であり、同程度の大きさが出る。

業種	DIO 製品	DIO 棚卸	CCC 製品	CCC 棚卸
製造業	19.2	50.4	41.6	72.8
建設業	9.7	33.8	39.8	63.9
全産業（除く金融保険業）	18.7	35.0	37.2	53.5
情報通信業	7.5	14.6	58.1	65.2
その他のサービス業	8.0	12.2	34.4	38.6
卸売業	24.2	27.6	32.9	36.3
飲食サービス業	3.4	6.1	4.9	7.7
宿泊業	6.5	8.9	21.8	24.2
小売業	24.4	25.4	23.3	24.2
職業紹介・労働者派遣業	0.2	0.5	32.8	33.0

表 16.17: 棚卸資産の範囲による DIO と CCC の差（全規模、2024 年度、単位は日）。

差は業種によって桁が異なる。製造業と建設業で CCC が 3 割以上増える一方、小売業と職業紹介・労働者派遣業ではほとんど変わらない。仕掛品を持つ業種でのみ乖離が生じるという当然の構造だが、第 16.7 節の業種別水準の順序が変わる大きさである。

16.10.3 差分は影響が小さいが、無視できるほどではない

ΔCCC について両定義を比較すると、業種断面の 1,302 観測で相関 0.882、符号の一致は 86.8% である。規模断面（990 観測）では相関 0.976、符号一致 91.0% であり、業種をまたぐほうが一致は落ちる。業種によって仕掛品の比重が違いため、業種間の変動を含めると差が出る。

16.10.4 弾力性は、定義の是正でわずかに悪化する

共通標本で式 (16.6) を推定する。定義ごとに $W > 0$ となる観測が異なるため、両定義とも $W > 0$ である観測に限って比較する。

断面	DIO の定義	β	R^2	分母効果 $1 - \beta$
業種断面	製品又は商品のみ	0.840	0.073	0.160
$n = 955$	棚卸資産（総額）	0.828	0.166	0.172
規模断面	製品又は商品のみ	0.900	0.092	0.100
$n = 733$	棚卸資産（総額）	0.960	0.213	0.040
本文の推定	製品又は商品のみ	0.830	—	0.170

表 16.18: 棚卸資産の範囲による弾力性 β の差。共通標本による。

どちらの断面でも、棚卸資産を総額で取ると決定係数は倍以上になる。運転資本は、仕掛品と原材料を含めたほうが売上によく比例する。

しかし分母効果の動く向きは断面で逆になる。規模断面では 0.100 から 0.040 へ小さくなるのに対し、業種断面では 0.160 から 0.172 へわずかに大きくなる。

注 16.8 (断面が変われば向きが変わる)。規模断面では是正が分母効果を小さくし、業種断面では大きくする。両者は誤差ではなく、識別している変動が違う (表 16.16)。規模階層のあいだでは、大企業ほど仕掛品を多く抱えるため総額で取ると W が売上によく比例する。業種のあいだでは、仕掛品の比重そのものが業種の性格として散らばるため、総額で取っても比例は改善しない。

本章の推定は業種と年度の変動で識別されているので、本章に当てはまるのは業種断面のほうである。一方の断面で測った向きを他方に持ち込むことはできない。標本の覆う範囲は、結論の及ぶ範囲と同じではない。

注 16.9 (標本を揃えないと符号が逆に出る)。定義ごとに $W > 0$ の観測が異なるため、標本を揃えずに推定すると規模断面の β は 0.894 と 0.787 となり、分母効果が増えるという逆の結論が出る。共通標本に限れば 0.900 と 0.960 である。定義の差を測るときは、定義の変更が標本の構成を変えることに注意を要する。

16.10.5 判定

第 16.9 節の結論は維持されるが、強まるのではなく、そのまま維持されるにとどまる。

主張	判定
水準の絶対値は解釈できない	支持。CCC の中央値が 28.0 日から 43.9 日に動く
差分と相関を扱う分析には	支持。ただし ΔCCC の相関は 0.882 で、規模断面の 0.976 より低い影響が小さい
分母効果は支配的でない	支持。ただし是正すると 0.160 から 0.172 へわずかに増える

表 16.19: 棚卸資産の範囲に関する三つの主張の判定。業種断面による。

三つとも支持されるが、いずれも判定は強くない。 $1 - \beta$ が 0.172 であることは、運転資本の増加のうち売上に比例しない部分が 17% あるということであり、支配的ではないが無視もできない。

16.11 容量制約の簡略化が合わない観測

注 2.23 で、Cap を定数とする簡略化を導入した。本節はこれが現実と合わない事例を記録する。理論の修正ではなく、限界の記録である。

16.11.1 観測

総合型フィットネスクラブ大手一社の 2026 年時点の料金体系を確認した。同社は 60 歳以上を対象とする平日昼間限定プランを、通常プランと並行して提供している。両者は週 1 (月 4 回まで)、週 2 (月 8 回まで)、無制限の三段階で構成が同一であり、価格のみが異なる。

施設カテゴリ	週 1	週 2	無制限
I	4.0%	10.3%	22.1%
II	4.8%	9.9%	21.5%
III	4.1%	9.6%	21.7%
IV	4.6%	10.0%	21.5%

表 16.20: 60 歳以上プランの割引率（施設カテゴリ別、利用量段階別）。

60 歳以上プランの通常プランに対する割引率

四カテゴリすべてで、割引率が利用量とともに単調に増加する。週 1 では約 4% にとどまるが、無制限プランでは約 22% に達する。週 1 から無制限への価格倍率は、通常プランで 1.67–1.74 倍、60 歳以上プランで 1.36–1.43 倍である。

16.11.2 簡略化との不整合

式 (2.17) の下では、無制限プランを大幅に値引きすることは容量制約を圧迫するため説明が難しい。一方、式 (2.16) の一般形では説明がつく。平日昼間という時間帯の限定により $\text{supp } \delta_i$ が $\text{Cap}(t)$ の遊休部分に収まるため、ピーク時刻の制約を悪化させずに総量を増やせる。

すなわち事業者は総量ではなく時間分布を操作している。本稿の簡略化はこの手段を表現できない。

16.11.3 この観測から理論を修正しない理由

注 16.10 (事例からの一般化を行わない). 本節の観測は一社の料金表に基づく。第 I 部は全ての Φ を覆うことを意図した抽象であり、第 IV 部は特定の業種と企業に限定された具体である。具体は網羅性を持たない。

$n = 1$ の観測から式 (2.17) を書き換えれば、一つの事例が 28 類型すべてに波及する。これは第 12.6 節が戒める事後的物語化と同型であり、標本一件から母集団の構造を改訂することにあたる。

理論の修正が正当化されるのは、演繹的な誤りが見つかった場合、複数の独立な領域で同じ限界が現れた場合、または第 II 部の演繹に影響する場合である。本節はいずれにも該当しない。したがって観測として記録し、修正は行わない。

16.11.4 容量制約の簡略化

第 8.6 節に関連して、次の含意を事前に固定した。

登録した含意: 高齢層ほど定額契約より都度払いを選ぶ。社会情動的選択性理論が予測する「限られた時間展望のもとでは確実なものを選ぶ」という選好の帰結。定額契約はオプションの束であり、都度払いは確実である。

対抗仮説: 高齢層は可処分時間が多く利用回数が増えるため、定額のほうが有利になる。この説では定額選好が高まる。

符号が逆であるため識別可能な形をしている。

しかし消費者側の選択データが得られず、検証できていない。必要なのは年齢別の契約形態選択分布であり、事業者は保有するが公開しない。

得られたのは供給側の価格設計のみである。上記の割引構造は、高齢層がより多く利用するという前提に立っており、対抗仮説と整合し、登録した含意とは逆を向く。ただしこれは事業者の信念であって消費者の選択ではない。企業が需要を正しく読んでいるという前提を要するため、間接証拠にとどまる。

16.12 本章の限界

- (1) 分母効果の分離は確度が低い。弾力性推定により寄与は 17% 程度と得たが、 $R^2 = 0.076$ であり、 $\Delta \ln W$ の変動の大半が未説明である。
- (2) 四象限の左右が測れていない。余剰の取りやすさについて業種横断の指標が存在せず、需要側のみの一次元判定にとどまる。
- (3) 売掛金伸長の解釈が確定しない。第 16.8 節により産業構成は排除し、手形の消滅で半分を説明したが、2010 年代の売掛金伸長が実質的な長期化か科目移動かを分離できていない（注 16.5）。
- (4) 高齢層の契約選択を検証していない。第 16.11 節のとおり、消費者側の選択データが得られていない。供給側の価格設計は対抗仮説と整合するが、間接証拠にとどまる。
- (5) 棚卸資産が「製品又は商品」のみである。仕掛品と原材料を含めていないため、DIO は過小であり、CCC の水準は実際より短く出ている。第 16.10 節で 10 業種について差を測り、差分と相関を扱う分析には影響が小さいことを確認したが、45 業種の推定を是正するには当該項目を全業種について取得する必要がある。

16.13 二つの含意が両方外れたことについて

信用の向きは符号が逆、先行性は消滅した。登録した含意は両方とも外れている。

第 IV 部で事前登録の効果を記録したが、本章ではそれがより明瞭に働いた。含意を先に固定していなければ、同期の負相関を「CCC は景気指標として機能する」と読み、大企業の与信ポジションを「大企業が取引先を支えている」と解釈していた可能性が高い。いずれも後付けの物語である。

なお、含意が外れたことは枠組みの棄却ではない。CCC、 κ 、 Φ という記述は有効に機能しており、外れたのはこれらの量が何を予測するかについての推測である。記述の道具としての有効性と、予測の道具としての有効性は別である。

第 17 章

外部化の対価：プラットフォーム手数料

17.1 本章で検証する含意

前節の主張、すなわち外部化の対価が ϕ_{barg} の譲渡であるという命題は直接検証できる。第 III 部の規律に従い、調査前に含意を確定した。

登録した含意：プラットフォームの手数料率は、そのプラットフォームが吸収する項の数に単調増加する。

対抗仮説を明示する。手数料率は吸収した機能ではなく市場支配力で決まっている、という説明である。すなわち ϕ_{prod} か ϕ_{barg} かという、第 6 章の分解そのものが争点になる。

識別のため、次の二つを事前に指定した。

- (1) 同機能・異規模の比較。率が近ければ機能説、大きく異なれば支配力説
- (2) 同一事業者内の率の差。機能説では説明できない差の有無

本調査は第 13.2 節の分類においていずれの障害にも該当しない。料金表は公開されており、個社データの取得も守秘義務も関与しない。

本章で扱う理論量

ϕ_{prod}	式 (6.1)	機能の対価。20.0 ポイント
ϕ_{barg}	式 (6.1)	支配力レント。15.0 ポイント
$T_{\text{inst}}, T_{\text{dev}}, T_{\text{acq}}$	式 (8.11)	外部化価格として測定
λ_{novel}	第 9 章	CVE 48,185 件/年、実効 245 件/年

表 17.1: 本章で扱う理論量の一覧。

17.2 結果：料率の梯子

取引額 \$50 における実効料率を算出した。決済処理費が別建ての場合は $2.9\% + \$0.30$ を加算している。

プラットフォーム	実効料率	吸収する項
Stripe (国内カード)	3.6%	決済
Polar Starter	5.0%	決済+税務 (MoR)
Paddle / Lemon Squeezy	6.0%	決済+税務 (MoR)
Gumroad 直販	14.5%	決済+税務+配信・ホスティング
App Store 小規模	15.0%	決済+税務+配信+審査+流通
App Store 標準	30.0%	同上
Gumroad Discover	34.5%	上記+集客

表 17.2: 取引額 \$50 における実効料率の内訳 (プラットフォーム別)。

同じ並びを図 17.1 に示す。

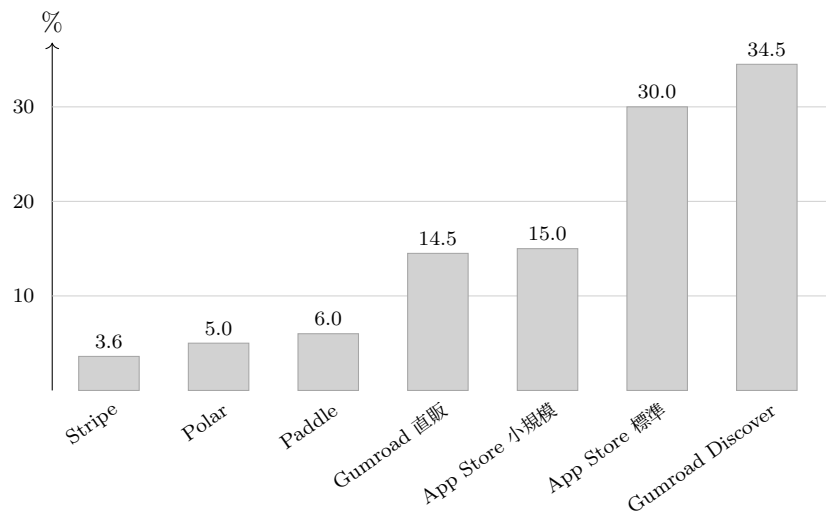


図 17.1: 取引額 \$50 における実効料率。吸収する項が増えるほど上昇する。

注 17.1 (この梯子は C_{admin} の価格表である). 定義 2.14 の C_{admin} のうち、外部委託にあたる部分の価格がここに現れている。

差分	対応する C_{admin} の種別	価格
Stripe	決済処理 (運用)	3.6%
→ MoR	税務対応 (履行確保・設定)	+1.4~2.4 ポイント
→ 販売基盤	配信・権利管理 (運用)	+8~9 ポイント
→ マーケットプレイス	集客 (C_{admin} ではなく T_{acq})	+20 ポイント

表 17.3: 表 17.2 の差分と対応する C_{admin} の種別・価格。

最後の項のみ性質が異なる。集客は契約の運用ではなく顧客の獲得であり、 C_{admin} ではなく式 (8.11) の T_{acq} に属する。 C_{admin} の外部化価格は 11 ポイント程度、 T_{acq} は単独で 20 ポイントである。

梯子は概ね単調である。Stripe は決済のみを吸収し、国内のカード・デビット・ウォレット・コンビニ決済が一律 3.6% である。Merchant of Record 型の Paddle と Lemon Squeezy は $5\% + 50\text{c}$ で、200 以上の法域における売上税の徴収と納付を代行する。Stripe から MoR への上昇分は T_{inst} の価格として読める。個人が欧州へ販売する場合、各国での VAT 登録を行うか会計士に月額を支払うかの選択となるため、1.4~2.4 ポイントという価格は機能の対価として整合的である。

17.3 同一プラットフォーム内の自然実験

最も重要な観測である。Gumroad の 30% の Discover 手数料は、Gumroad のマーケットプレイス経由で顧客が到達した場合にのみ適用され、自らのリンクや外部経由の購入では標準の 10% である。設定により Discover を無効化することもできる。

同一プラットフォーム、同一の市場支配力、同一の他機能。差は T_{acq} を供給したか否かのみである。

$$T_{\text{acq}} \text{ の価格} = 20.0 \text{ ポイント} \quad (17.1)$$

支配力説ではこの差を説明できない。同一企業が同一顧客に対し、集客を行ったか否かだけで料率を変えている。式 (17.1) はこの含意の最も強い証拠である。

さらに、 T_{acq} の単独価格 20 ポイントは、他の全項目の合計 (3.6% から 14.5% への約 11 ポイント) を上回る。集客が最も高価な外部化項目であるという順位が得られる。族 6-4 で T_{acq} を主成分と判定したことは、方向として支持された。

17.4 反例：規模による価格差別

同時に、機能説では説明できない例も得られた。

App Store 小規模事業者プログラムは、年間収益が 100 万ドル未満の場合に手数料を 30% から 15% へ引き下げる。有料アプリ、アプリ内課金、サブスクリプションのすべてが対象である。

提供される機能は完全に同一であり、料率のみが二倍異なる。15 ポイントの差は機能の対価ではありえず、規模に基づく価格差別である。

導入の経緯も示唆的である。本プログラムは、米司法省と欧州委員会による反トラスト訴訟および Epic Games との係争が重なった 2020 年に発表された。制度層からの圧力が料率を動かしたと読める。

17.5 判定

主張	判定
吸収する項が増えるほど料率が上がる	支持 (梯子が単調)
料率の差は機能の対価である	部分的に支持 (式 (17.1))
料率は機能で完全に説明される	棄却 (App Store の 15 ポイント差)

表 17.4: 外部化の対価に関する三つの主張の判定結果。

すなわちプラットフォーム手数料の水準は、式 (6.1) の分解でいえば

$$\phi_{\text{手数料}} = \underbrace{\phi_{\text{prod}}}_{20.0 \text{ pt}} + \underbrace{\phi_{\text{barg}}}_{15.0 \text{ pt}} \quad (17.2)$$

と書ける。前者は Gumroad の同一プラットフォーム内比較から、後者は App Store の規模別二段階から得られた値である。単一の取引について三分解のうち二成分を数値的に分離できた、本稿で唯一の事例である。

注 17.2 (式 (17.2) は不完全である). 上記の二社は、公表料金表により一律の料率で運用する仲介者である。料率が個別審査で決まる仲介者では、式 (17.2) に第三項が加わる。

決済代行の加盟店手数料は、取引形態、取扱高、商材、不正利用やチャージバックの発生状況によって変動し、国内向けクレジットカード決済では一般に 3–6% 程度が目安とされる。この変動分は支配力レントではなく、第 2.6 節の移転と集約の対価である。加盟店から見れば添字 i を動かしてリスクを渡しており、仲介者は多数の加盟店を ω 方向に束ねている。

したがって正しくは

$$\phi_{\text{手数料}} = \phi_{\text{prod}} + \underbrace{\phi_{\text{risk}}}_{\text{移転と集約の対価}} + \phi_{\text{barg}} \quad (17.3)$$

と書かれるべきである。ここで ϕ_{risk} は新たな成分ではなく、注 6.1 のとおり ϕ_{prod} と ϕ_{barg} の未分離な和である。本節の二社では $\phi_{\text{risk}} \approx 0$ であったため二項に縮約できたにすぎない。

17.5.1 リスク成分：未検証

式 (17.3) の第二項について、命題 2.9 から含意が導かれる。

注 2.10 のとおり式 (2.11) の極限は $\rho\sigma^2$ で下げ止まる。すなわち仲介者は、業種内で独立なリスクは集約で消せるが、共通因子による相関部分は消せない。

なお命題 2.9 は ρ が n に依存しないことを仮定する (注 2.11)。仲介者が加盟店数を増やす過程で相関の高い業種を取り込むならば ρ は上昇し、この効果はここで述べるより強く現れる。仮定を外しても符号は変わらない。

登録した含意：決済代行の業種別料率の差は、その業種のチャージバック率の平均 μ ではなく、業種内の相関 ρ に対応する。平均が高いだけの業種は転嫁で済むが、業種全体が同時に悪化する構造を持つ業種には追加のプレミアムが要る。

これは「リスクが高いから料率が高い」という説明を二つに分ける。情報商材や旅行の料率が高い理由が、平均的な事故率によるのか業種全体の同時悪化によるのかで、 Φ の設計上の含意が異なる。前者は価格に転嫁できるが、後者はできない。

検証可能性は注 17.3 のとおり制約される。

注 17.3 (この含意が検証できない理由). ρ の推定には業種別チャージバック率の時系列が必要だが、これは仲介者と国際ブランドの内部データであり公開されない。 μ すら公開されていない。

さらに ρ が高い業種ほど加盟店審査で排除される。観測される料率は ρ の高い業種を除外した後の分布であり、第 12.2 節の生存条件づけがここでも作用する。二重の障害であり、第 13.2 節の分類では (iii) 識別不能と (iv) アクセス制約の複合である。

なお、相関が集約の限界を決めるという命題自体は新しくない。保険のソルベンシー規制と銀行の自己資本規制は、リスクカテゴリ間の相関を明示的に置いて資本要件を算定しており、式 (2.11) と同じ構造を実装している。本稿の寄与は、それを Φ の料率決定に適用する視点にとどまる。

第 6 章の三分解でいえば、手数料は ϕ_{prod} （実際に代行している機能）と ϕ_{barg} （移転）の双方を含み、Gumroad の設計がそれを分離する手がかりを与えた。

これは第 6.3 節の耐久性の主張とも整合する。**支配力に由来する部分は制度層に削られる**。App Store の 30% から 15% への引き下げは規制圧力の産物であるのに対し、機能に由来する部分（Gumroad の集客 20 ポイント）は削られていない。

17.6 実務的含意

第 8 章の立ち上げ戦略に価格が入る。

外部化する項	追加コスト
決済のみ	3.6%
+税務	+1.4~2.4 ポイント
+配信・ホスティング	+8~9 ポイント
+集客	+20 ポイント

表 17.5: 式 (8.11) の各項に対応する外部化コスト。

式 (8.11) の各項に価格が入ったことになる。集客のみが桁違いに高く、 T_{acq} 単独の 20 ポイントが他の全項目の合計（約 11 ポイント）を上回る。したがって T_{acq} は**自弁するほうが有利になる場合が多い**という指針が得られる。前節の族間遷移において「公開して信用を積む」段階を最初に置いたのは、 T_{credit} と T_{acq} を自弁するための時間投資であった。20 ポイントという価格に照らせば、その時間投資は正当化されやすい。

17.7 測定の限界

料率は日本と米国の主要プラットフォームに限っており、母集団を宣言していない。第 12.9 節の規律からすれば、これは事例の比較であって推定ではない。ただし Gumroad の同一プラットフォーム内比較は母集団に依存しない識別であり、その部分のみは頑健である。

また実効料率は取引単価に依存する。固定費部分（50¢、30¢）があるため、低単価では MoR 型の実効率が上昇する。本表は \$50 の値である。

17.8 制度層の作用形態

第 6.3 節で、支配力に由来する ϕ_{barg} は制度層に削られると述べた。本節はその作用形態を四例で確認する。

領域	制度層の作用	現状
不動産仲介	報酬額の法定上限（昭和 45 年告示、3% + 6 万円）	存続。2024 年に上限を引上げ
有料職業紹介	上限制手数料（賃金の約 11%）	存続するが利用は 0.18%
株式売買委託	取引所規則による固定手数料	1999 年に完全撤廃
アプリ流通	反トラスト訴訟による圧力	料率を 30% から 15% へ引下げ

表 17.6: 制度層が手数料率に作用する四つの形式と現状。

料率に上限を課す形式は稀であり、かつ撤廃方向にある。株式売買委託手数料は 1994 年に 10 億円超、1998 年に 5,000 万円超、1999 年 10 月に完全自由化された。米国は 1975 年、英国は 1986 年に同様の自由化を実施している。

不動産仲介では上限が拘束的であることが確認できる。2024 年 7 月の改正で 800 万円以下の物件の上限が 18 万円から 30 万円へ引き上げられたが、その背景として宅地建物取引業者が 0 店舗の自治体が 247 市区町村、全体の 14% に達し現状の手数料では事業の継続が困難であるとの認識が示されている。上限が低すぎて供給が消えたという事実は、上限の拘束性の直接的な証拠である。

注 17.4 (上限賦課から競争条件の操作へ)。四例のうち、料率を直接規定するのは前二者のみである。株式売買委託では固定手数料の撤廃が料率を自由化前の 7 分の 1 から 10 分の 1 へ低下させた。アプリ流通では訴訟圧力が自主的な引下げを促した。

本節の四例はいずれも料率に関わるため、注 6.9 の三形式のうち価格規定と競争条件の操作の二つに当たり、参入要件は現れない。近年の主流は後者である。料率を直接規定する形式は減少し、競争条件の操作に置き換わっている。

17.9 調査可能性の判定

本章の他の論点について、第 13.2 節の分類を適用した結果を記録する。

候補	主要障害	判定
外部化の対価	なし	実施済（第 17 章）
λ_{novel} の成分分解	接続の作業量	次点
族間の遷移経路	フレーム不在、成功条件づけ	弱い
無人継続期間の直接測定	母集団フレームがない	断念
無人化率そのもの	(i) + (ii)	断念

表 17.7: 本章の他の論点に対する、検証障害の分類（第 13.2 節）の適用結果。

17.9.1 次点： λ_{novel} の成分分解

λ_{novel} は分解でき、成分が第 6.3 節のレイヤーに対応する。

成分	由来	データ源	層
λ_{sec}	脆弱性の発見	脆弱性データベース	物理層
λ_{dep}	依存の破壊的変更	パッケージレジストリの版履歴	物理層
λ_{inst}	法改正、規約変更	官報、事業者の変更告知	制度層
λ_{dem}	需要の変化	測定されていない	認知層

表 17.8: λ_{novel} の四成分とその由来・データ源・対応するレイヤー。

四成分のうち三つに公開データが存在する。含意が立つ。

登録した含意：依存の少ない構成ほど λ_{dep} が小さく、無人運転可能期間が長い。

これは設計判断に直結する。無人化を目指すならば、機能の豊富さより依存の少なさを優先すべきという指針になる。ただし λ の測定から停止事象への接続は自ら構築する必要がある、そこに作業量が集中する。

17.9.2 断念する論点

無人継続期間の直接測定は、本章の対象では母集団フレームを欠く。個人開発サービスの一覧は存在せず、停止したものを事後に収集すれば第 12.2 節の生存条件づけがそのまま再現する。

ただしこの断念は対象に固有である。第 10 章の区分「内」では手続きの記録そのものが母集団になり、継続期間と停止の率が全数で測れる（第 18.3 節）。測れないのは個人開発サービスであって、無人継続期間そのものではない。

族間の遷移経路も同様である。遷移した事例は収集できるが、遷移しなかった事例と失敗した事例が観測できないため、経路の有効性については何も言えない。

無人化率そのものは命題が不良設定である。 δ の何割が自動化されているかを定義するには δ の単位が必要だが、それが存在しない。第 15.3.5 節の可測性仮説と同型の欠陥である。

17.10 本章の限界

- (1) λ_{novel} を測定していない。無人運転可能期間の推定はこの値に依存するが、根拠を持たない。
- (2) 第 17 章は母集団を宣言していない事例比較である。同一プラットフォーム内の識別を除き、推定として扱ってはならない。
- (3) 本章で登録した含意は、第 10 章で登録したものと同一の関係を述べている。登録の時点でこれに気づいていなかった。 $\Phi 1$ の検定により**棄却された**（第 18.2 節）。本章の対象では検定していない。
- (4) λ_{novel} の四成分への分解は行っていない。第 18.3 節で測れたのは応答の率であり、成分ごとの内訳ではない。

第 18 章

手続き上の記録による実証： $M(t)$ と改修の率

第 10 章の区分「内」では、 $M(t)$ 、 κ_j 、 $\bar{\delta} - \delta$ 、 B が識別子ごとに公開されている（第 10.6 節）。他の章では個社データを要するため測れない量である。本章はこれを観測する。

母集団は基準時点で稼働していた Φ の全数であり、標本は事後に選んでいない。

18.1 検証する含意

第 11.5 節の手続きに従い、取得の前に四つの含意を固定した。区別のため Φ に番号を付す。

含意 $\Phi 1$ ：手続きが呼び出す他の手続きの数が少ないほど、改修されるまでの期間が長い。命題 9.2 の λ_{dep} 側の含意である。

対抗仮説：改修の頻度は依存の数ではなく利用量で決まる。依存が少なくとも利用が多ければ改修される。

含意 $\Phi 2$ ：取引が途絶えた Φ について、 $M(t)$ は途絶に先行して単調に減少する。第 4.2 節の $\tau = \inf\{t : M(t) < 0\}$ が吸収状態であることの含意である。

対抗仮説：途絶は $M(t)$ と無関係に生じる。 $M(t)$ は途絶の直前まで変化しない。

含意 $\Phi 3$ ：区分「内」で稼働する Φ の CCC の分布は非負に偏る。系 10.12 より、 $\text{CCC} < 0$ の実現には $E > 0$ を要するためである。

対抗仮説：CCC の分布は第 16 章の企業部門と同様であり、区分「内」に固有の偏りはない。

含意 $\Phi 4$ ：稼働する Φ を第 7.9 節の規則で割り当てると、族 7 は 7-4 を除いてほぼ現れない。命題 10.6 の含意である。

対抗仮説：族 7 型も他の族と同程度の比重で現れる。

18.1.1 事前に確定した事項

項目	内容
母集団	基準時点に手続きの記録上で稼働していた Φ の全数。事後に選ばない
下限	取引件数が基準期間に一定数未満のものを除く。閾値は取得前に確定する
途絶の定義	一定期間にわたり取引が生じないこと。区分「内」では手続き自体は停止しないため、停止ではなく途絶で定義する
定常状態	CCC は定常を前提とするため、 r が安定した期間に限る（第 12.4 節）
観測単位	識別子。主体単位への集計は行わない（注 10.5）
種類の割り当て	第 7.9 節の判定順序を用いる。順序は変更しない

表 18.1: 四つの含意について事前に確定した事項。

注 18.1 (λ_{dep} と利用量は相関しうる). 含意 $\Phi 1$ の対抗仮説は棄却しにくい。依存の多い手続きは機能が豊富であり、利用量も大きい傾向があるためである。検定では利用量を統制する必要があるが、統制後も残差に依存の効果が現れるかは事前には分からない。**統制の手続きを取得前に確定しておく。**

18.2 検定の結果

支持されたのは一つである。

含意	標本	結果	判定
$\Phi 1$	改修可能な手続き 193 万件	依存の数は改修までの期間を説明しない	棄却
$\Phi 2$	手数料と残高の双方を持つ 427 件	途絶前 30 日で減少 ($p = 3.2 \times 10^{-9}$)	支持
$\Phi 3$	稼働する Φ 52 件	対抗仮説が識別されない	検証不能
$\Phi 4$	同上	族 7 は 1 件だが 7-2 であり 7-4 は現れない	棄却

表 18.2: 四つの含意の検定結果。

注 18.2 (複製の集中が推定を支配する). 193 万の識別子が指す実装は 76,609 種しかない。うち一つを 155 万件、すなわち母集団の 80% が指している。これらは独立な Φ ではなく、一つの Φ の複製である。

全体では依存の数の係数が正で有意になるが ($p = 0.004$)、この一つのクラスタを外すと符号が逆転して有意でなくなる ($p = 0.45$)。クラスタ頑健標準誤差では防げない。クラスタ内の相関は補正するが、一つのクラスタが曝露の 95% を占める場合の点推定の偏りは補正しないためである。

注 10.5 の加法性の喪失は主体と識別子の乖離を述べたが、同一の実装を指す識別子の集中は別の形の乖離である。台帳上で標本を組むときは、複製の集中を先に数える必要がある。

注 18.3 (対照が識別されない). $CCC < 0$ は前受けであり、系 10.12 によれば $E > 0$ を要する。しかし比較対象である企業部門の CCC は、第 16 章の 58 業種すべてで非負である（最小 4.9 日）。負の CCC は個別企業に現れるもので、業種の集計では相殺されて消える。

含意と対抗仮説が同じことを述べており、観測しても区別がつかない。第 15.3.5 節の可測性仮説と同型の不良設定である。加えて区分「内」の τ は秒の単位であり、企業部門の日の単位とは桁が五つ違う。

注 18.4 (実装できることと現れることは別である). 族 7 は 52 件中 1 件であり、稀であるという量的な部分は当たった。しかし現れたのは 7-2 (クロスサブシディ) であり、7-4 は 0 件であった。

この含意は命題 10.6 から「7-4 のみが残る」を導いていたが、命題が述べるのは実装の可否であって出現の頻度ではない。実装できることから現れることを導いたのが誤りである。

なお唯一の 7-2 は、受益者の選定を署名により手続きの外で行っている。命題 10.6 と整合するが、含意の文言が外れている以上これを支持の証拠として扱わない。

注 18.5 (判定順序の前に一段が要る). 表 7.8 は Φ を所与としている。台帳の識別子に当てると、標本 200 件のうち 131 件が Φ ではなかった。トークンの台帳（決済の媒体であり δ と π の対を持たない）が 74 件、対価を伴わない基盤が 27 件、そして決済媒体の名を模した識別子が 30 件である。

最後のものは定義 10.1 を満たすが履行を持たない。第 10.3 節の l の観測不能が、名称の詐称という形で現れている。

18.3 同じ記録から測れる量

含意の検定に用いた記録から、他の章で測れなかった量が三つ測れる。

18.3.1 未想定状態への応答の率

命題 9.2 は無人で運転できる期間を $1/\lambda_{\text{novel}}$ とした。区分「内」では二つの率が測れる。

量	内容	λ (毎年)	$1/\lambda$
改修の率 λ_{fix}	実装が差し替えられた率。193 万件、うち複製の集中を除く	0.048	20.6 年
停止の率 λ_{stop}	稼働が絶えた率。1,718 件の全数	0.030	33.8 年

表 18.3: 区分「内」で測った応答の率。

注 18.6 (測っているのは λ_{novel} ではない). 表 18.3 の二つは、いずれも未想定状態の到来ではなく到来に対する応答を数えている。改修は運営者が応答した場合であり、停止は応答しなかったか、応答できなかった場合である。

到来しても応答を要さなかった場合は、どちらにも現れない。したがって

$$\lambda_{\text{novel}} \geq \lambda_{\text{fix}} + \lambda_{\text{stop}}$$

であり、測れたのは下限である。母集団が異なるため二つは加法的でないが、命題 9.2 の $1/\lambda_{\text{novel}}$ は 20 年より短いという上限が得られる。

改修までの期間の分布は極端に偏る。改修された 20,732 件の中央値は 42 日であるのに対し、改修されないまま観測を終えた 190 万件の中央値は 4.6 年である。**手を入れるものは直ちに入れ、入れないものは何年も入れない**。平均としての $1/\lambda$ はこの二峰性を覆い隠す。

18.3.2 手続きの継続期間

第 17 章は無人継続期間の直接測定を「母集団フレームを欠く」として断念した。第 10.6.1 節のとおり、区分「内」ではこの断念の理由が消える。

稼働した 1,718 件の全数について、停止したものが 143 件 (8.3%)、継続中が 1,575 件である。停止したものの継続期間は中央値 1.62 年、四分位は 0.64–2.82 年、最大 6.0 年であった。継続中のものは中央値 2.75 年である。停止したものを事後に集めたのではなく全数から数えているため、第 12.2 節の生存条件づけは生じない。

種別ごとの停止率には順序がある。役務 $1/\lambda = 11.1$ 年、高倍率の運用 11.5 年、発行支援 15.3 年、指数 18.1 年、橋渡し 20.1 年、保険 22.3 年、貸付 22.6 年、利回り 22.7 年である。**他の手続きへの依存が薄い種別ほど長い**という向きは読めるが、含意 $\Phi 1$ が棄却された以上、この順序を依存の数で説明することはしない。

18.3.3 拘束された状態 B

表 10.1 は B について「対応する量を本稿は持たない」と記していた。区分「内」では手続き上に置かれた資産として直接観測でき、1,718 件の日次系列が得られる。含意 $\Phi 2$ で $M(t)$ の代理としたのはこれである。

18.3.4 料率

B が測れると、年間の手数料を B で割った料率が定義できる。ただし**分母は族によって異なる**。族 3（資産の時間貸し）では B が正しい分母だが、族 6（媒介）では取引額が分母であり B は在庫にすぎない。混ぜると比が発散する。

族 3 系に限り、 B が 100 万ドル以上のもの 144 件で測った料率は次のとおりである。

種別	n	中央値	四分位
裁定	7	4.97%	2.00–9.31%
実物資産	20	3.85%	2.35–5.84%
担保付債務	15	3.53%	0.99–11.86%
流動化した預託	19	3.12%	2.58–4.21%
貸付	30	2.97%	1.77–4.68%
危険の管理	21	2.83%	2.02–4.47%
利回り	15	2.72%	0.76–8.01%
利回りの集約	14	1.69%	0.90–4.19%

表 18.4: 族 3 系の料率（年間手数料 ÷ 拘束された状態）。

全体の中央値は 3.07%、四分位は 1.77–5.84% である。第 17 章の料率の梯子と同型の並びだが、**比較はできない**。第 17 章の料率は取引額に対する率であり、ここでの料率は残高に対する率である。次元が違う。

第Ⅴ部

総括

第 19 章

到達点：確立したものと未解決の問題

19.1 何が確立され、何がされなかったか

19.1.1 理論として導いたもの

表 19.1: 理論として導出した主張とその状態。

主張	内容	状態
Φ による記述	履行と決済の写像として書ける	有効に機能した
κ の統合性	売掛金・前受金・買掛金が単一の量になる	有効
κ_i による統合	四分野の理論が同一の和に入る	本稿の中心的な寄与（注 3.3）
$CCC \cdot r \leq E - A$	現金制約は運転資本の制約である	基本不等式（命題 5.2）
$r^{\max} = (E - A)/CCC$	規模の上限。 g^* とは別の制約	導出済（系 5.3）
$g^* = (m + d - I/r)/CCC$	自己金融可能成長率。 $\dot{M} \geq 0$ の境界	導出済（系 5.7）
現金の枯渇時刻	$g > g^*$ が効くまでの時間	閉形式（命題 5.9、例 5.10）
$CCC = \sum \tau_i + \tau_{\text{inv}}$	CCC は遅れ時間の和	導出済（命題 5.16）
τ_i の完全代替	回収の短縮と支払の延長は等価	導出済（命題 5.22）
κ の反対称性	企業間信用は集計で消える	導出済（命題 3.4）
尖頭と平均の差	必要資本は $CCC + T_b/2$ で決まる	導出済（命題 5.21）
認知余剰の現金中立性	認識時点では現金が動かない	導出済（命題 6.6）
認知余剰の蓄積上限	取引頻度が規模の上限を決める	導出済（系 6.8）
拘束の入れ替わり	$CCC^\dagger$ を境に現金から容量へ	導出済（命題 8.1）

（次頁へ続く）

主張	内容	状態
可用性と粒度	容量が余っても実行できない履行	導出済（命題 9.5）
容量制約下の会員制	低稼働が実行可能性の条件	導出済（命題 2.24）
一人事業の配分	受託は制約が要求する最小限	導出済（命題 8.10）
E と ϕ の接続	内部留保は何の累積か	定義 3.20 により ϕ の累積
κ_K の主体依存性	出資は他の κ と同じか	測度に依存し恒等式に入らない（命題 3.22）

19.1.2 実証で判定したもの

表 19.2: 実証で判定した主張とその状態。棄却・未検証を含む。

主張	内容	状態
CCC の符号	業種・媒体で二桁の水準差	実証で確認（第 IV 部）
g^* の推移	25 年間の変化	低下していない（命題 14.2）
g^* の分子	m のみか投資も要るか	I を含めると水準が大きく動く
小規模層の m	規模別の利益率格差	役員報酬で説明される（命題 14.8）
個人企業との比較	会計区分か経済実態か	別統計で命題 14.8 を支持（第 14.5.5 節）
CCC 上昇の要因	構成変化か業種内変化か	業種内が 83%。手形の消滅が主因
分母効果の寄与	$CCC = W/r$ の機械的変動	17% 程度。CCC の売上弾力性は -0.17
外部化の対価	手数料は吸収した機能に対応	部分的に支持（第 17 章）
制度層の作用形態	上限賦課か競争条件の操作か	後者が近年の主流（注 17.4）
CCC の予測力	景気先行指標としての機能	棄却 （第 16 章）
規模と与信の向き	小規模ほど与信の出し手	棄却、符号が逆 （命題 16.2）
ϕ_{cog} の測定	認知余剰の実測	本稿では 未達 （第 14.6.1 節）
可測性と契約形態	観測可能性が Φ を決める	未検証 （第 15.3.5 節）

（次頁へ続く）

主張	内容	状態
手数料率と離職率	成果のリスクが価格に反映されるか	棄却 。307 社で無相関（第 15.3.5 節）
経路制約の吸収性	$M(t)$ は途絶に先行して減るか	支持 （第 18.2 節）
依存と無人継続期間	依存が少ないほど改修が遅いか	棄却 。複製の集中が結果を作る
族 7 の実装可能性	残るのは 7-4 か	棄却 。稀である点のみ当たる
無人継続期間	$1/\lambda_{\text{novel}}$ の水準	20 年より短い（注 9.3）
手続きの継続期間	全数での測定	停止 8.3%、中央値 1.62 年（第 18.3 節）

記述の道具としての枠組みは機能した。予測の道具としては機能しなかった。この二つは別の性質であり、本稿は前者のみを主張する。

19.2 含意を事前に固定したこと

本稿は理論から導いた含意を、観測にあたる前に文章として固定した。支持・棄却の別を後から選ばないようにするためである。登録は 22 件で、支持 6 件、棄却 11 件、検証不能 5 件であった。登録の文言と判定の一覧は付録 D にある。

棄却の多さは方法の失敗ではない。固定していなければ、観測されたどんな事実にも事後の説明を与えられた。付録 D に、実際に後付けの解釈を採りかけた四箇所を記録した。

19.3 未解決の問題

未解決の問題を、第 13.2 節の六分類に従って整理する（第 13.1 節）。分類が異なれば必要な対処も異なるため、労力の配分はこの区別に依存する。

19.3.1 (i) 測定の不在に属するもの

当該の量が世界のどこでも測定されていない。二次データでは埋まらず、原調査を要する。

- (1) **役員報酬は費用か利益処分か。**小規模層の m が低い原因は役員報酬である（命題 14.8）。売上高比で大企業の 50 倍にあたり、営業利益に戻すと規模による序列が消失する。

残る問いは、この報酬が労働の対価か裁量的な利益処分かである。利益が変動しても役員報酬率が動かないこと、および個人企業の営業利益率が不況期に上昇すること（注 14.10）は裁量性を示唆するが、労働対価説も棄却できない。判定には役員の労働時間が必要だが、**役員は労働基準法上の労働者ではないため、労働時間の公的統計が存在しない**（注 14.12）。

代替経路として法人税率の変更や軽減税率の適用区分を外生ショックとする識別が考えられるが、閾値で標本を切るには個票を要する。

19.3.2 (ii) 仮説の不良設定に属するもの

理論が符号を一意に定めない。データを増やしても解決せず、理論の精密化を要する。

- (2) **可測性仮説の検定。** b^* の式そのものは、必要な量が揃わないため検定できない（第 15.3.5 節）。価格側からの検定は実施した。307 社について手数料実績率と離職率の相関を測ったが、無相関であった（第 15.3.5 節）。職種平均で離職率が 5.5 倍異なるのに手数料率は 1.16 倍しか異ならず、価格は 20–30% の慣行値に集中している。

したがって障害は (ii) 仮説の不良設定だけではない。説明変数が理論の想定する範囲で変動していないという第 13.1 節の (vi) に該当し、理論の精密化でもデータの追加でも解決しない。

- (3) **R² の目的関数： H と β で足りるか。**目的関数の形を変えずに H （時間展望）と β （割引因子）の変化として説明する経路を示した（第 8.6.4 節）。これが十分かは未検証である。

検証には高齢層の契約選択の観測が要るが、年齢別の契約形態選択分布が得られていない。供給側の価格設計は対抗仮説と整合するが、消費者の選択ではない。

19.3.3 (iii) 識別不能に属するもの

データはあるが交絡を分離できない。設計の工夫か外生変動を要する。

- (4) **売掛金伸長の解釈。**CCC の長期上昇について、第 16.8 節で要因を分解した。産業構成の変化は排除され（構成効果は 17%、2010 年以降は 2%）、2000 年代の上昇は手形の消滅による DPO 短縮で説明される。

残るのは 2010 年代の売掛金伸長（+6.62 日）である。実質的な回収期間の長期化か、電子記録債権への移行に伴う科目移動かを分離できない。分離には電子記録債権の残高を要するが、法人企業統計の調査項目にない（注 16.5）。

- (5) **$\Delta \ln W$ の変動要因。**同期負相関の分離は第 16.9 節で行い、分母効果の寄与は 17% 程度と得た。分母効果が支配的でないことは示せた。

遅れ構造を考慮した推定も試みたが、年次データでは検出できなかった（注 16.6）。弾力性推定の R^2 は 0.081 にとどまり、運転資本の年次変動の大半が売上以外の要因で駆動されている。決算期の在庫調整、大口取引の期ずれ、会計方針の変更が混入すると考えられるが、分離していない。

19.3.4 (iv) アクセス制約に属するもの

存在するが取得できない。経路の開拓か断念を要する。

- (6) ϕ_{cog} の測定。命題 14.13 の三条件のうち、本稿が到達できたのは (1) 契約上の権利のみである。

(2) 個票の実現利用と (3) 注意を強制する外生イベントを欠く。

迂回路として $\delta^* = F/p$ を構成したが、二択メニューにのみ適用でき、階段状の料金体系では代理が一意に定まらない（注 14.14）。

族 2-4（プリペイド）については [13] が前払い価値の約 40% が未使用であることを示しており、本稿が族 2 で測れなかった量は既に測定されている。残る空白は族 2-5（オプション）についての推定と、 ϕ 全体に占める ϕ_{cog} の比率の業種横断推計である。

- (7) **余剰の取りやすさの指標**。第 16 章の二軸のうち横軸に対応する指標を構成できなかった。断念の理由は構造的である。

仲介者は業種を跨ぐ主体であり、業種の属性ではない（注 16.1）。業種別集計では原理的に捕捉できない。仲介者側の断面を取ろうとすると、料率が個別審査で決まるため公開されない。料率が交渉で決まるとは、当事者以外に知られないことが前提である。公開料率のみを集めれば、公表料金表で運用する薄い仲介者に偏る。

リスク成分については含意を登録したが（第 17.5.1 節）、 ρ の推定に要するデータが仲介者の内部にあり、かつ ρ の高い業種は審査で排除されるため検証できない。

- (8) **年齢効果の曲率**。命題 A.7 により三係数の水準は識別されないが、二階差分すなわち曲率は識別される（注 A.8）。

これを追うには企業年齢を持つ標本が要る。本稿が用いた法人企業統計は業種・規模・年度の三軸であり、設立年を含まない。注 A.10 のとおり CCC の時系列には年齢効果が潜在しているが、分離する手段を持たない。

19.3.5 枠組みの記述範囲に属するもの

障害の分類に収まらない、本稿の対象設定そのものに関わる項目。

- (9) **容量制約の簡略化**。注 2.23 のとおり、本稿は Cap を定数として扱った。第 16.11 節にこれが合わない観測を記録したが、 $n = 1$ であるため理論は修正していない（注 16.10）。他の族でも同じ限界が現れるかは未確認である。

- (10) **集約の社会的最適性**。本稿は個別事業者の視点で書かれており、 Φ の選択が系に与える影響を扱わない（注 2.12）。族 5-4（保険引受）と族 6-2（エスクロー）は集約を業とする類型であり、個別に最適な集約が系には過剰でありうる。

- (11) **個人事業主の信用ポジション**。個人事業主の κ を測る公表統計が存在しない。個人企業経済調査は 2019 年度に資産・負債の調査を廃止し、中小企業実態基本調査は個人事業者用の調査票を持つが資産・負債は集計されない（第 15.7 節）。

これにより、フリーランス新法（2024 年 11 月施行）が τ の上限を規定したことの効果を検証できない。第 17.8 節で整理した制度層の三形式に対し、これは時間を直接規定する第四の形式であり、第 3.1.4 節の τ_i に法が上限を課す事例として理論的な関心が高い。

- (12) **請求権が流通する形式**。第 2 章の $\Phi : \Delta \rightarrow \Pi$ は、履行と決済が同一の相手方との間で対応することを前提とする。トークン発行のように決済が第三者へ転売されると履行を受ける主体が事後的に変わり、 N を固定した設定では表現できない（第 7.10.3 節）。定義域の拡張を要する。

- (13) **手続き上の記録による観測**。検定は行った。第 18 章のとおり検定した。第 II 部の演繹に対する初めての検定であり、支持されたのは Φ_2 のみである。

残るのは主体単位の量である。観測できるのは識別子単位であり、一主体が複数の識別子を持つため主体単位の κ_i を復元できない（注 10.5）。障害は集計の不在ではなく集計の不能であり、

第 13.1 節で追加した二形式のいずれとも異なる。検定を経て、この乖離には第二の形式があることが分かった。同一の実装を指す識別子の集中である（注 18.2）。

また検証できたのは演繹の正しさであって、その演繹が現実の一人事業に当てはまるかではない（注 10.14）。

前項 (12) と同じ箇所、すなわち添字の設定に由来する制約である。

- (14) **無人化の程度を表す量**。「どの程度無人か」を比として表すことができない。履行の側で測れば評価写像 v が価値を測るにとどまり、応答の側で測れば $\Omega \setminus \hat{\Omega}$ に測度が定義されない（注 9.9）。障害は単位の不在ではなく測度の不在であり、定義の精密化では解消しない。
- (15) ϕ_{prod} と ϕ_{barg} の分離。定義 6.2 は支配力が働かない場合の価格 p^* を要するが、これは反実仮想であり観測されない（注 6.3）。第 17 章で数値的に分離できたのは、同一プラットフォーム内で機能のみが異なる比較が得られた例外的な事例による。一般の対象については p^* を特定する追加の仮定が要る。
- (16) **第三者の除去の程度**。第 10 章は決済の記録と執行を手続きが完全に担う場合と全く担わない場合のみを扱い、中間を扱わない（注 10.4）。外の事実を状態に書き込む主体の構成には幅があり、実在する仕組みの多くは中間にある。

19.3.6 障害を持たないもの

以下は第 13.2 節のいずれの障害にも該当しない。取得経路が確立しているか、既に取得したデータで実施できる。着手していないだけである。

- (17) λ_{novel} の成分分解。第 18.3 節で応答の率を測った。改修が毎年 0.048、停止が 0.030 であり、命題 9.2 の $1/\lambda_{\text{novel}}$ は 20 年より短い。
残るのは成分への分解である。測れたのは応答の合計であって、脆弱性・依存・制度・需要のいずれに由来するかを分けていない。分けるには改修の内容を読む必要があり、検証済みソースを持つものに限られるため標本が偏る。
- (18) **棚卸資産の範囲の是正**。第 16 章は「製品又は商品」のみを用いており、仕掛品と原材料を含めていないため DIO が過小である。
これは 62 業種について実施した（第 16.10 節）。CCC の中央値は 28.0 日から 43.9 日に動くが、 ΔCCC の相関は 0.882、分母効果は 0.160 から 0.172 に留まる。本章の結論は維持される。残るのは規模階層との交差である。「棚卸資産（当期末）」は 62 業種では全規模でしか取得できず、10 業種でしか規模階層別に取得できない。業種と規模の両方で分けた断面は、e-Stat の 10 万セル制限を超える。分割して取得すれば可能だが、得られるのは注 16.8 の二つの断面をつなぐ情報であり、本章の結論を動かすものではない。

19.3.7 優先順位

実行可能性、波及範囲、費用の三点で評価する。着手できるものと、労力の投入では前進しないものに分けて示す。

項目	分類	実行可能性	波及
1 (17) λ_{novel} の成分分解（残りは内訳のみ）	開示選択	低	中
2 (3) R2 の H と β	(ii)	中	中
3 (5) $\Delta \ln W$ の変動要因	(iii)	中	中
4 (11) 個人事業主の κ	集計の選択	中	大
5 (13) 主体単位の κ_i	集計の不能	低	大
6 (18) 棚卸資産の範囲（規模との交差）	集計の選択	低	小

表 19.3: 着手できる項目の優先順位。

項目	分類	前進しない理由
7 (6) ϕ_{cog}	(iv)	個票と外生ショックに到達しない
8 (1) 役員報酬	(i)	労働時間の統計が存在しない
9 (2) 可測性仮説	(ii) + (vi)	説明変数が動いていない
10 (7) 余剰の取りやすさ	(iv)	仲介者は業種の属性でない
11 (4) 売掛金伸長の解釈	(iii)	電子記録債権の残高が調査項目にない
12 (8) 年齢効果の曲率	(iv)	企業年齢を持つ標本がない
13 (14) 無人化の程度	—	測度が定義されない
14 (15) ϕ の成分分離	—	p^* が反実仮想
15 (10) 集約の社会的最適性	—	対象設定の外
16 (9) 容量制約	—	同上
17 (12) 請求権の流通	—	定義域の拡張を要する
18 (16) 第三者の除去の程度	—	同上

表 19.4: 労力の投入では前進しない項目。

(i) と (ii) に属する項目は労力の投入では前進しない。

このうち (11) 個人事業主の κ は性質が異なる。障害は測定の不在でも識別不能でもなく**集計の選択**であり、既に収集されている可能性のある回答が公表されないことによる。第 15.7 節のとおり中小企業実態基本調査には個人事業者用の調査票が存在する。統計作成者に対する集計要望、または匿名データの利用申請という経路がありうる。

(13) 手続き上の記録は、第 10 章の区分「内」において本稿が個社データを要するとして断念した量が公開されている項目である。ただし注 10.5 により主体単位への集計ができないため、測れるのは識別子単位の分布にとどまる。

障害を持たない項目は二件あり、いずれも公表データまたは既に確立した取得手続きで着手できる。(18) は 62 業種について実施済みで、残るのは規模階層との交差である（第 16.10 節）。表 19.4 の項目とは、要する作業の種類が異なる。

19.4 枠組みの既知の弱点

検証を通じて明らかになった弱点は、三つの類型に整理できる。いずれも個別の命題の誤りではなく、**枠組みの構成に由来する**。

19.4.1 (A) 独立性の過剰仮定

複数の命題が、実際には同時に決まる量を独立として扱っている。

命題	独立と扱った組	実際の関係
2.9 集約	n と ρ	規模拡大は相関の低い対象を枯渇させる (注 2.11)
2.22 乖離	$\bar{\delta}$ と δ	メニュー選択を通じた同時決定
2.24 会員制	m と $\mathbb{E}[\delta]$	会費が両方を動かす
4.1 実装可能性	$\mathcal{G}$ と π	$\mathcal{G}$ は投資対象 (注 4.3)
5.5 FCF	m と CCC	実測で同方向に上昇 (注 5.24)
A.15 代替性	E と κ	資本があれば与信を出せる (命題 14.8 の系)

表 19.5: 独立性を仮定した命題と、実際には同時に決まる量との対応。

各命題には独立性の仮定を明示したが、**仮定を外した場合の帰結は導いていない**。証明は形式的には正しく、適用範囲が狭いという性質の弱点である。

事前に固定した含意のうち四件が、この弱点に由来して外れた。

含意	独立と扱った組	誤りの形
A	κ と ϕ_{cog}	滞留と非行使を同一視した
B	b と σ^2	関係式の分子側のみを見た
F	DSO と DPO	交渉力が両側に効くことを見落とした
K	$\bar{\delta}$ と δ	メニューの階段構造を想定しなかった

表 19.6: 独立性の過剰仮定に由来して外れた 4 件の含意。

B と F は同型である。**両側に効く変数を片側だけで扱っている**。

19.4.2 (B) 外生性の過剰仮定

制度、 Φ 、 v 、Cap、 $\mathcal{G}$ を外生として扱っている。

- (1) **評価写像 v の主観性**。履行を貨幣で測る v を所与としたが、これ自体が主観的であり、 ϕ_{cog} の定義がこれに依存している。

- (2) Φ の内生性と切り替え費用。 Φ を企業の選択変数として扱ったが、実際には主体間の交渉の均衡解であり、単独では選択できない。加えて切り替え費用をゼロと置いている（注 2.18）。費用が余剰の増分と同程度であれば待機の価値が生じ、 Φ をいつ確定させるかというタイミングの問題が現れる。本稿はこれを扱わない。
- (3) 制度層の外生性。制度を外生的制約としてのみ扱った。実際には制度は企業行動に反応して内生的に変化する。第 17 章の反トラスト訴訟と料率引き下げの対応がその例である。
- (4) Cap の簡略化。定数として扱ったが、本来は時刻の関数であり、かつ利用時間帯の制限を通じて設計変数でもある（注 2.23）。
- (5) $\mathcal{G}$ の内生性。情報構造を所与としたが、事業者は追跡調査により拡張できる（注 4.3）。

19.4.3 (C) 水準と変化の未分離

最も見落とされやすい弱点である。(A) と (B) は「仮定が強すぎる」という形で認識できるが、(C) は理論部に対応する概念が存在しないため、欠落として気づきにくい。

注 2.5 のとおり、本稿の量はすべて水準として定義されている。ところが実証では、水準の横断比較が解釈できず、変化でしか語れない事態に四度直面した。

局面	対処
族 2 媒体別パネル	水準差は二桁。成長セグメントの併存で時点効果を分離
第 16 章 業種別 CCC	5–210 日。横断比較は解釈不能と明記
シフト・シェア分解	水準変化を業種内効果と構成効果に分解
弾力性推定	変化同士の関係として β を推定

表 19.7: 水準と変化の未分離が現れた局面と、それぞれの対処。

理論部が水準しか持たないのに、実証は変化でしか語れない。

この不整合の一部は、第 3.1.4 節で遅れ時間 τ_i を導入することで解消した。命題 5.16 により $CCC = \sum_i \tau_i + \tau_{inv}$ となり、CCC の水準が Φ に決まること（系 5.17）と、横断比較が無意味であること（系 5.18）が演繹される。 ΔCCC を契約の変化と運用の変化に分ける道具も得られた（系 5.20）。

水準と変化が別の制約であることも、命題 5.2 の基本不等式を境に整理された。 $M \geq 0$ が水準を、 $\dot{M} \geq 0$ が変化を抑える（注 5.8）。両者は独立だが、 τ_i に対する感度は同一の係数 $-1/CCC$ を持つ（命題 5.22、表 5.3）。

残るのは比較可能な量の構成である。候補として契約上の τ_i^{contract} からの乖離が挙がるが、契約条件は公表統計に存在しない（注 5.23）。理論の問題は解けたが、測定の問題に移った。

19.4.4 三類型と中粒度理論

(A) と (C) は、接続すべき既存理論が特定できる。

弱点	該当箇所	接続しうる理論
(A) $\bar{\delta}$ と δ	注 2.22、族 2、フィットネス	メカニズムデザイン、自己選択と数量割引
(A) b と σ^2	命題 4.1、族 5	契約の選別効果
(A) DSO と DPO	命題 A.15、第 16 章	取引信用 (trade credit) の理論
(C) 水準と変化	全実証章	—

表 19.8: 枠組みの弱点と、接続しうる既存理論の対応。

本稿はこれらを参照したが、体系的に接続していない。第 4 章で情報性原理を借りながら、第 15.3.5 節で含意を立てる際にその論争状況を確認しなかったのは、同じ理論を参照するときと含意を立てるときで異なる深さで扱っていたためである。

(C) については、接続先を特定できていない。

第 VI 部

付録

付録 A

補遺：方法論に関する証明

本文中で述べた方法論上の主張のうち、証明を与えるべきものをここに集約する。各節では、定式化の選択がなぜその形になるか、本文で扱わなかった含意、および証明の適用限界を併記する。

含意として展開するのは、条件づけの強さと歪みの関係（注 A.3）、失敗事例のみを集めても歪みが解消しないこと（注 A.4）、APC 問題において曲率は識別されること（注 A.8）、本稿の CCC の時系列に APC 問題が潜在すること（注 A.10）、期限制約下では目的関数が不連続になること（注 A.13）、および代替性が静的な制約に限られること（注 A.17、A.18）である。

適用限界は注 A.5 と注 A.14 に記す。

A.1 合流点条件づけによる相関の発生

A.1.1 定式化の選択

第 12.2 節で扱ったのは、観測される企業が生存に条件づけられているという問題である。これを形式化するには、生存が何の関数であるかを決めねばならない。

本稿は $S = \mathbf{1}\{a\Phi + b\varepsilon > \theta\}$ という線形加法の閾値を採用。 Φ は契約形態に由来する優位、 ε は外生的な衝撃である。この形を選ぶ理由は三つある。

第一に、**加法性**が本質である。 Φ の劣位を ε の優位が補償できるという構造が、条件づけによる相関の源泉となる。乗法的な形 $S = \mathbf{1}\{\Phi\varepsilon > \theta\}$ でも同種の結果は出るが、補償の解釈が失われる。

第二に、**閾値**であることが必要である。生存は連続量ではなく二値の事象であり、条件づけの対象が集合となる。 S を連続変数とすれば、これは条件づけではなく回帰の問題になる。

第三に、 $a, b > 0$ という符号制約は**両者が生存に正に寄与すること**を述べている。片方が負であれば結果は逆転する。第 12.2 節で「歪みの向きは条件づけ対象によって反転する」と述べたのは、この符号に依存する。

命題 A.1 (合流点バイアス). Φ と ε を独立な確率変数とし、 $a, b > 0$ と閾値 θ に対して生存指示変数を $S = \mathbf{1}\{a\Phi + b\varepsilon > \theta\}$ で定める。このとき $S = 1$ で条件づけると Φ と ε は負に相関する。すなわち

$$\text{Cov}[\Phi, \varepsilon \mid S = 1] < 0.$$

証明. Φ の実現値 x を固定する。 $S = 1$ の条件は $\varepsilon > (\theta - ax)/b$ と同値である。右辺は x の減少関数であるから、条件付き分布 $\varepsilon \mid (\Phi = x, S = 1)$ は x について確率的に減少する。したがって

$$\mathbb{E}[\varepsilon \mid \Phi = x, S = 1]$$

は x の減少関数である。 Φ と ε の同時分布が非退化であればこの減少は厳密であり、共分散の定義

$$\text{Cov}[\Phi, \varepsilon \mid S = 1] = \mathbb{E}[(\Phi - \mathbb{E}\Phi)(\mathbb{E}[\varepsilon \mid \Phi, S = 1] - \mathbb{E}\varepsilon) \mid S = 1]$$

において括弧内の二因子が逆符号に動くから、共分散は負となる。□

系 A.2 (構造効果の過小推定). 生存標本において Φ の劣位は ε の優位により部分的に相殺される。したがって Φ が成果に与える効果の推定量はゼロ方向に偏る。

A.1.2 本文で扱わなかった含意

注 A.3 (条件づけの強さと歪みの大きさ). $\mathbb{P}(S = 1)$ が小さいほど、条件付き相関の絶対値は大きくなる。閾値 θ を上げれば、生存には Φ と ε のより極端な組み合わせが要求され、両者の補償関係が強まるためである。

これは実務上の含意を持つ。**厳しい条件で標本を絞るほど、歪みは大きくなる**。第 12.9 節で扱った上場企業（全体の 0.11%）は、生存に加えて上場という二重の条件づけを受けており、歪みは単純な生存条件づけより大きい。

注 A.4 (逆向きの条件づけ). $S = 0$ すなわち退出した企業のみを観測する場合も、同じ機構が働く。 $\mathbb{P}(\varepsilon < (\theta - ax)/b)$ は x の増加関数であるから、 $S = 0$ の下でも Φ と ε は負に相関する。

したがって**失敗事例だけを集めても歪みは解消しない**。成功と失敗の双方を含む標本、すなわち条件づけを行わない標本のみが不偏である。これは第 IV 部で族 2 の媒体別パネルが成長セグメントと縮小セグメントを同時に含んでいたことの重要性を説明する。

注 A.5 (証明の限界). 命題 A.1 は Φ と ε の**無条件の独立性**を仮定する。両者が元から相関していれば、条件づけによる負の寄与と元の相関が混ざり、符号は定まらない。

現実には契約形態と外生的衝撃は独立でない可能性がある。たとえば景気変動に強い Φ を選ぶ企業は、 ε の分散が小さい環境を選んでいることになる。この場合、本命題は適用できない。

例 A.6 (数値による確認). $\Phi, \varepsilon \sim N(0, 1)$ を独立とし、 $S = \mathbf{1}\{\Phi + \varepsilon > 0\}$ とする。このとき $\Phi + \varepsilon \sim N(0, 2)$ であり、 $\mathbb{P}(S = 1) = 1/2$ 。既知の結果として、 $S = 1$ の下で $\text{Corr}[\Phi, \varepsilon \mid S = 1] \approx -0.57$ となる。無条件では 0 である相関が、生存で条件づけただけで大きく負に振れる。

A.2 年齢・時点・コホートの識別不可能性

A.2.1 なぜ線形モデルで論じるか

第 12.5 節の主張を線形代数の言葉で述べる。線形の設定を採るのは、**識別不能が線形性から生じる**ためではなく、線形の場合に最も明瞭に現れるためである。

非線形なモデルであれば (α, π, γ) が識別される場合もある。たとえば年齢効果が二次であり時点効果が線形であれば、両者は区別できる。しかしその識別は関数形の仮定に完全に依存する。仮定を変えれば結論が変わる以上、識別されたとは言いがたい。

線形の場合を示すのは、識別不能の核心が $a = p - c$ という恒等式にあり、関数形の工夫では回避できないことを明らかにするためである。

命題 A.7 (APC の識別不能性). 本命題は Age-Period-Cohort 文献の記法に従う。 a, p, c, π, y は本節に限り年齢・時点・コホート・時点効果・観測値を表し、本稿の他の箇所での用法（受託配分・単価・限界費用・決済・成果）とは無関係である。

観測値 y を年齢 a 、時点 p 、コホート c の線形和

$$y = \mu + \alpha a + \pi p + \gamma c + \epsilon$$

で説明するモデルを考える。恒等式

$$a = p - c \tag{12.2}$$

が成立するとき、 (α, π, γ) は識別されない。

証明. 任意の $\eta \in \mathbb{R}$ に対し、 $(\alpha', \pi', \gamma') = (\alpha + \eta, \pi - \eta, \gamma + \eta)$ とおく。式 (12.2) より

$$\alpha' a + \pi' p + \gamma' c = \alpha a + \pi p + \gamma c + \eta(a - p + c) = \alpha a + \pi p + \gamma c.$$

すなわち任意の η について予測値が一致する。設計行列の列 (a, p, c) は線形従属であり、階数が 1 だけ不足している。したがって最小二乗解は一意でない。□

A.2.2 本文で扱わなかった含意

注 A.8 (何が識別され、何がされないか). 識別不能なのは三係数の水準であって、すべてが不明なのではない。

命題 A.7 の変換 $(\alpha + \eta, \pi - \eta, \gamma + \eta)$ が不変に保つ量は識別される。たとえば $\alpha + \gamma$ や、係数の二階差分すなわち曲率は η に依存しない。

したがって「年齢とともに CCC が単調に上がるか」は識別されないが、「年齢効果に曲がりがあるか」は識別される。第 12.5 節で三変数の分離を断念したことは、曲率まで諦めることを意味しない。本稿はこの方向を追求していない。

注 A.9 (識別のための制約). 識別には外生的制約を一つ追加する必要がある。典型的には $\alpha = 0$ 、 $\pi = 0$ 、 $\gamma = 0$ のいずれかを課すか、隣接する二つの係数を等しいと仮定する。いずれの制約も検証不能であり、結論は仮定に依存する。本稿では制約を課さず、識別不能である旨を明記する方針をとる（第 12.5 節）。

注 A.10 (本稿における現れ方). APC 問題は本稿の複数箇所で潜在的に働いている。

第 16 章で CCC の時系列を扱ったが、企業の年齢分布が時点によって変化していれば、観測された CCC の上昇は時点効果と年齢効果の混合である。第 16.8 節のシフト・シェア分解は業種構成を分離したが、年齢構成は分離していない。

創業間もない企業ほど CCC が短いなら、高齢企業の比率上昇が CCC の上昇を説明しうる。本稿はこれを検証していない。

A.3 期限制約下の分散選好

第 8.6 節の命題を証明する。

命題 A.11 (期限下では分散最小化が最適でない). 到達までの所要時間を $\Theta > 0$ 、期限を $T_{\max}$ とし、成功を $\{\Theta \leq T_{\max}\}$ と定める。 $\mathbb{E}[\Theta] > T_{\max}$ であるとき、 $\mathbb{E}[\Theta]$ を一定に保つ分散の増加は成功確率を増加させうる。特に $\text{Var}[\Theta] \rightarrow 0$ の極限で成功確率は 0 に収束する。

証明. $\text{Var}[\Theta] = 0$ ならば $\Theta = \mathbb{E}[\Theta] > T_{\max}$ が確率 1 で成立し、 $\mathbb{P}(\Theta \leq T_{\max}) = 0$ である。一方、平均を保ったまま分散を持たせ、たとえば確率 q で $\Theta = T_1 < T_{\max}$ 、確率 $1 - q$ で $\Theta = T_2$ となる二点分布を $qT_1 + (1 - q)T_2 = \mathbb{E}[\Theta]$ を満たすようにとれば、成功確率は $q > 0$ となる。したがって分散の増加により成功確率が改善する。□

注 A.12 (床制約との対比). この命題は第 8.5 節で導いた「少額多数で分散を下げよ」と矛盾しない。前者は床制約 $M \geq 0$ の下での結論であり、後者は期限制約 $T_{\text{ins}} \leq E(0)/c_{\text{liv}}$ の下での結論である。制約の型が変われば最適な分散選好も変わる。

注 A.13 (目的関数が成功確率であることの含意). 命題 A.11 は目的関数を $\mathbb{P}(\Theta \leq T_{\max})$ とした。これは第 4.2 節の $\mathbb{E}[\sum \beta^t \phi_t]$ とは異なる。

両者が食い違うのは、期限を超えた場合の損失がどれだけ超えたかに依存しないためである。 $T_{\max}$ を 1 日超えても 1 年超えても結果は同じであり、目的関数は二値になる。この不連続性が分散選好を反転させる。

第 4.2 節の倒産時刻 τ も吸収状態であり同じ性質を持つ。すなわち本稿の枠組みは、目的関数が滑らかでない領域を含んでいる。命題 4.7 の経路制約はその現れである。

注 A.14 (証明の限界). 本命題が示すのは分散増加が成功確率を改善しうることであって、常に改善することではない。 $\mathbb{E}[\Theta] < T_{\max}$ であれば逆に、分散の増加は成功確率を下げる。

境界は $\mathbb{E}[\Theta]$ と $T_{\max}$ の大小である。実務的には見込みが十分にあるなら安全策、足りないなら賭けるという判断になるが、 $\mathbb{E}[\Theta]$ を事前に知ることは通常できない。本稿はこの推定の問題を扱わない。

A.4 資本と信用の代替性

命題 A.15 (代替関係). $A = \text{Inv} = 0$ のとき、制約 $M \geq 0$ は

$$E + \sum_i \max\{-\kappa_i, 0\} \geq \sum_i \max\{\kappa_i, 0\} \quad (\text{A.1})$$

と同値である。すなわち E と負の κ は制約式において完全代替である。

証明. 命題 3.15 の式 (3.8) に $A = \text{Inv} = 0$ を代入し、 $M \geq 0$ を整理すれば直ちに従う。左辺の二項は同一の係数 1 で入るから、一方の減少は他方の同額の増加で正確に補償される。□

系 A.16 (双方向の含意). $E \approx 0$ ならば $\kappa < 0$ が要求される (第 8.5 節)。逆に $E > 0$ が大きければ $\kappa > 0$ を保有できる (第 IV 部、予測 F の結果)。

A.4.1 「完全代替」の意味と限界

注 A.17 (代替は制約式においてのみ成立する). 命題 A.15 は式 (3.8) という一本の不等式においてのみ E と $-\kappa$ が等価であることを述べる。両者が経済的に等価であることを意味しない。

三つの点で異なる。

第一に、**期限がある**。 $\kappa < 0$ は履行の義務を伴い、第 3.1.4 節の τ_i が有限であれば期日に返済相当の履行が生じる。 E には期限がない。

第二に、**調達可能性が異なる**。 E は資本市場から、 $\kappa < 0$ は取引相手から調達する。第 3.1.1 節のとおり、両者は別の理論で説明され、別の条件で利用可能になる。

第三に、 **ϕ への請求権が異なる**。 E の提供者は残余請求権を持ち (定義 3.21)、 $\kappa < 0$ の提供者は持たない。

注 A.18 (代替の限界が現れる場面). 第 8 章の一人事業では $E \approx 0$ を前提としたため、代替の一方の端点しか扱っていない。

第 8.6 節で $E > 0$ を導入したとき、**制約の型が床から期限へ変わった**。これは E と $\kappa < 0$ の非対称の現れである。 E は生活費として消費されて減少するが、 $\kappa < 0$ は消費されず、履行によって解消される。

したがって命題 A.15 は静的な制約についての主張であり、時間を通じた挙動は異なる。

付録 B

記号一覧

基本量と写像

表 B.1: 記号一覧：基本量と写像。

記号	名称	定義または初出
$X(i, t, \omega)$	キャッシュフロー	式 (2.9)
δ_i, π_i	履行、決済	第 2 章
$\bar{\delta}$	契約上の権利	第 2.7 節
D_i, P_i	累積履行、累積決済	第 2 章
κ_i	信用ポジション	式 (3.2)
τ_i	履行から決済までの平均的な遅れ	第 3.1.4 節
τ_{inv}	在庫の滞留時間 Inv/r	式 (5.8)
W	運転資本 $\sum_i \kappa_i + \text{Inv}$	定義 3.2
$M(t)$	現金残高。 $M = E - W - A$	式 (3.8)、命題 3.17
A, Inv	固定資産、棚卸資産	命題 3.15
Φ	ビジネスモデル	式 (2.8)
$C(\delta), c(\delta)$	総費用、限界費用。 c はつねに引数を伴う	定義 2.14
F, p	料金の固定部分、単価	式 (2.10)
h, y	成果連動の写像、成果	同上
E	自己資本。払込資本+内部留保	式 (3.10)
κ_K^i	資本提供者との信用ポジション。主体依存	定義 3.21
V_i	資本提供者 i の測度による残余請求権の価値	同上

(次頁へ続く)

記号	名称	定義または初出
d, I	売上高減価償却費率、設備投資	系 5.7
$\mathcal{D}$	履行の空間	第 I 部、基本集合
$\mathcal{F}, \mathcal{F}_t$	事象の σ 加法族とフィルトレーション	同上

派生量と方法論の記号

表 B.2: 記号一覧：派生量と方法論の記号。

記号	名称	定義または初出
$\mathcal{G}$	検証可能な共有情報	第 4 章
H	時間の上限（計画期間）	同上、基本集合
T_{ins}	倒産時刻。 τ_i と区別する	命題 4.7、式 (5.7)
β_i	主体 i の割引因子	第 4.2 節
r, m	売上速度、粗利率・営業利益率	第 5 章
CCC	キャッシュコンバージョンサイクル	式 (5.1)
$r^{\max}$	規模の上限 $(E - A)/\text{CCC}$	式 (5.4)
g^*	自己金融可能成長率	式 (5.6)
$\phi_{\text{prod}}, \phi_{\text{barg}}, \phi_{\text{cog}}$	余剰の三分解	式 (6.1)
ϕ_{risk}	移転と集約の対価。 ϕ_{prod} と ϕ_{barg} の未分離な和	注 6.1
$\nu, \lambda(\nu)$	取引頻度、減衰率	式 (6.4)
ε	外生的衝撃	第 12.2 節
S	生存・開示の指示変数	第 12.2 節
a, p, c	年齢、時点、コホート。本節に限る	式 (12.2)
Cap	容量上限	式 (8.2)
Cap_{cl}	容量のうち受託に充てる分	式 (8.14)
c_{liv}	生活費の速度	式 (8.11)
$\mathcal{A}$	応答の集合。固定資産 A と区別する	定義 9.4
T_{resp}, u	応答期限、応答できない区間の長さ	式 (9.3)

(次頁へ続く)

記号	名称	定義または初出
$T_{\text{dev}}, T_{\text{acq}}, T_{\text{credit}}, T_{\text{inst}}$	立ち上げ費用の各項	式 (8.11)
λ_{novel}	未想定状態の到来率	第 9 章
$\hat{\Omega}$	設計時に想定した状態空間	第 9 章
DSO, DIO, DPO	売上債権・棚卸・仕入債務の回 転日数	第 16 章

付録 C

既存理論との対応

本稿の構成要素のうち、既存の理論に対応があるものを明示する。本稿固有の寄与は下段に限られる。

本稿は三層に分かれる。第一層は κ_i の各項を説明する既存理論であり、土台として導入する。第二層はそれらを同一の枠組みに接続する部分であり、本稿の寄与にあたる。第三層は本稿固有の整理である。

第一層：各項を説明する既存理論

項	理論	分野
$\kappa_C > 0$ 企業間	取引信用の四類型 [14, 15]	企業金融
$\kappa_C < 0$ 企業間	reverse trade credit [12, 7]	企業金融
$\kappa_C < 0$ 対消費者	前払い契約と退蔵 [6, 9, 13]	消費者行動
$\kappa_L < 0$	bonding argument [1]	労働経済学
公開実績の蓄積	労働市場シグナリング [16]	情報の経済学

表 C.1: 既存理論との対応、第一層： κ_i の各項を説明する既存理論。

これらは互いを参照しない（注 3.3）。

第二層：接続としての寄与

接続	内容
κ_i による統合	四分野の対象が式 (3.8) の同一の和に入る
τ_i による水準の説明	命題 5.16、系 5.17
Φ の類型論	第 II 部。契約形態の分類は既存理論が持たない
ϕ の三分解	式 (6.1)。源泉別の耐久性

表 C.2: 既存理論との対応、第二層：接続としての本稿の寄与。

第三層：既存理論との個別の対応

表 C.3: 既存理論との対応、第三層 (a)：個別の対応関係。

本稿の内容	対応する既存理論
契約の可測性条件 (第 4 章)	契約理論、情報性原理 [17]
リスク・インセンティブ・トレードオフの 実証的困難 (第 15.3.5 節)	[24, 25]
ϕ_{cog} の測定 (第 14.6.1 節)	[6, 9]
Φ の切り替え費用と待機の価値 (注 2.18)	不可逆投資とリアルオプション [8]
集約が相関を生む機構 (注 2.11)	分散とシステミックリスク [30, 19]
時間展望による目標の変化 (第 8.6.4 節)	社会情動的選択性理論 [3]
成果連動の最適強度 (例 4.5)	線形契約とマルチタスク [18]
式 (5.6) の g^*	自己金融可能成長率 [4]。配当性向と負債比率を固定 する Higgins 系の持続可能成長率とは別系統
式 (3.9) ($M = E - W - A$)	財務分析の標準的な恒等式。現金 = 自己資本 - 正 味営業資産
命題 5.2、系 5.3 (規模の上限)	過大取引 (overtrading) の形式化。運転資本が純資 産で抑えられる構造は [33] と同型
命題 6.6 (認知余剰の現金中立性)	収益認識における契約負債からの振替。会計上の標 準的な扱い
命題 5.21 (尖頭と平均の差)	実務でいう資金需要のピーク。運転資本管理の標準 的な論点
系 5.19 (CCC の非加法性)	比の集計一般の性質。式 (16.5) のシフト・シェア分 解はその差分形
合流点条件づけ (命題 A.1)	Berkson のパラドックス [2]、因果推論の枠組み [23]、選択バイアスの因果図表現 [11]
式 (12.2) の識別不能性	Age-Period-Cohort 問題 [22]
式 (2.11)	分散のプーリング。保険数理の標準的結果
割引因子の異質性 (命題 4.10)	時間選好、双曲割引 [21]
自動化とリスク・不確実性の区別 (第 9 章)	[20]
組織が可測性を吸収すること (第 8.7 節)	企業の境界 [5]、所有権理論 [10]
支払者と受益者の分離 (族 7)	両面市場 [26]
命題 A.15 (資本と信用の代替)	担保制約と純資産 [33, 36, 37]

(次頁へ続く)

本稿の内容	対応する既存理論
信用のブートストラップ問題（第 8.5 節）	同上。純資産の低い主体ほど制約が強いという結果に対応
手続きによる契約空間の拡大（第 10 章の前提 (1)(2)）	分散合意と契約可能性 [31]
識別子と主体の乖離（第 10.3 節）	Sybil 攻撃 [32]
系 10.11（資産を持たない主体の排除）	担保要求と金融包摂の限界 [34]
注 10.4（区分「外」における仲介）	外部状態の取り込みとその検証可能性 [35]
命題 10.6（受益者の同定）	識別子の自由な生成と false-name-proofness [38]

接続すべきだが接続していない理論	対応する既存理論
$\bar{\delta}$ と δ の同時決定（第 19.4.1 節）	メカニズムデザイン、自己選択と数量割引
契約の選別効果（同上）	契約理論のうち逆選択を扱う部分
DSO と DPO の同時決定（同上）	取引信用（trade credit）の理論
規模と紹介の質の関係（第 15.3.5 節）	労働市場の仲介と適合の質

表 C.4: 既存理論との対応、第三層 (b)：接続すべきだが接続していない理論。

本稿固有の整理	対応
三重添字と三操作の対応（第 2.6 節）	本稿の整理
Φ による定義（第 2 章）	本稿の整理
余剰の三分解（式 (6.1)）	本稿の整理
レイヤー構造（第 6.3 節）	本稿の整理
Φ の類型カタログ（第 II 部）	本稿の整理
検証障害の六分類（第 13.2 節）	本稿の整理

表 C.5: 既存理論との対応、第三層 (c)：本稿固有の整理。

付録 D

事前登録した含意の一覧

第 19.2 節で述べた事前固定の一覧である。本文は結果のみを述べる。ここに登録の文言と判定を一覧する。

登録は 22 件、支持 6 件（うち部分的支持 3 件）、棄却 11 件、検証不能 5 件である。

D.1 一覧

表 D.1: 事前に固定した含意と判定の一覧。

記号	対象	登録した含意と結果	判定
A	族 2	乖離と取引頻度。水準は支持だが測れたのは κ	部分的支持
B	族 5	返戻金と可測性。符号が一意に定まらない	検証不能
C	手数料	外部化の対価。機能で説明できない反例も発見	部分的支持
D	無人化	依存の数と無人期間。Φ1 と同一の含意であり同時に棄却	棄却
E	法人統計	CCC の先行性 ($p = 0.72$)	棄却
F	法人統計	規模と与信の向き。符号が逆	棄却
J	手数料	料率差は相関 ρ に対応。 ρ が観測できない	検証不能
K	ϕ_{cog}	$\delta^* > \delta$ 。四カテゴリで符号が負	棄却
L	容量制約	高齢層の契約選択。消費者側データなし	検証不能
M	法人統計	CCC 上昇の構成効果。業種内が 83%	棄却
N	法人統計	$\Delta \ln W$ と $\Delta \ln r$ の正相関 ($\beta = 0.83$)	支持
O	法人統計	遅れ構造。年次データで検出できず	棄却
P	法人統計	ラグを含む総弾力性。0.830 $\rightarrow$ 0.821	棄却
T	労働側	新法による κ の移動。統計が存在しない	検証不能
U	個人企業	営業利益率が役員報酬を戻した値に近い	支持
X	族 5	手数料率と離職率の負相関。307 社で無相関	棄却

(次頁へ続く)

記号	対象	登録した含意と結果	判定
Y	族 5	規模と離職率の相関の職種順序。全国では再現されず、定性的な区分のみ成立	部分的支持
Z	族 5	B1 の大きい職種ほど返戻金が高い。順位相関 $\rho = 0.000$	棄却
$\Phi 1$	手続き	依存の数と改修までの期間。複製の集中が結果を作っていた	棄却
$\Phi 2$	手続き	$M(t)$ は途絶に先行して減少 ($p = 3.2 \times 10^{-9}$)	支持
$\Phi 3$	手続き	CCC の非負性。企業部門も全業種で非負であり対照が立たない	検証不能
$\Phi 4$	手続き	族 7 の型。稀である点は当たり、残る型が外れた	棄却

G・H・I は制度による料率規制を対象としたが、母集団が 3 件しかないことが判明したため設計段階で取り下げた。Q・R・S は労働者視点の検討で登録したが、検証に着手していない。

D.2 登録が判定を変えた箇所

事前に固定していなければ後付けの解釈を採っていたと考えられる箇所を記録する。

- ・ 族 5 において、上限制手数料が 99.7% 消滅している事実は、可測性仮説の傍証として解釈することが可能であった。実際には上限制の価格水準が一桁低いだけで無関係である。
- ・ 第 16 章において、CCC と売上高の同期負相関を「CCC は景気指標として機能する」と読み、大企業の与信ポジションを「大企業が取引先を支えている」と解釈しえた。いずれも後付けの物語である。
- ・ $\Phi 2$ において、途絶した Φ の残高が事前に減少していることだけを見れば支持と読めた。継続した Φ にも同じ窓を当てると、180 日では両者が分離しない。対照を置くと決めていなければ、全体の減少基調を支持と読み違えた。
- ・ $\Phi 4$ において、唯一現れた族 7 が受益者の選定を手続きの外へ出していることは、命題 10.6 の傍証として提示できた。しかし登録した文言は「残るのは 7-4」であり、現れたのは 7-2 である。機構が命題と整合することは、外れた含意を救わない。

D.3 登録の運用で生じた不備

D と $\Phi 1$ は同一の含意を二度登録したものである。第 13 段階と第 16 段階で別々に登録し、その時点で重複に気づいていなかった。登録の一覧を章ごとに持ち、全体で突き合わせていなかったことによる。

付録 E

改訂履歴

E.1 版の履歴

本稿は建設中の理論であり、構成と内容は複数回にわたり作り替えられている。主要な段階を記録する。各版の呼称は便宜的なものである。

版番号は段階に対応する。第 n 段階が $v0.n.0$ である。構成の変更、命題の追加や撤回、新たな実証があれば段階を上げ、誤記や体裁の修正は第三桁で扱う ($v0.8.1$ など)。

表 E.1: 版の履歴。各段階の版番号、構成の変更、主な内容。

段階	版	構成	主な内容
第 1 段階	v0.1.0	検討の時系列順	Φ の定義、27 類型、方法論の四分類
第 2 段階	v0.2.0	論理順へ再編	理論・類型・方法・実証・総括の五部構成。証明と数値例を追加
第 3 段階	v0.3.0	部構成の変更	制約下の演繹を「応用」から「写像の空間と制約」へ移動
第 4 段階	v0.4.0	実証の追加	法人企業統計による CCC と g^* の測定
第 5 段階	v0.5.0	弱点の類型化	独立性・外生性・水準と変化の三類型を整理
第 6 段階	v0.6.0	τ の導入	$CCC = \sum \tau_i + \tau_{inv}$ により水準差を演繹
第 7 段階	v0.7.0	既存理論の統合	κ_i の各項に既存理論を対応させ、付録 C を三層化
第 8 段階	v0.8.0	定義の補充	費用の分割、 E 、 κ_K 、 g^* への d と I の導入
第 9 段階	v0.9.0	適用章の追加	情報構造の供給者を差し替えた場合の演繹（第 10 章）。カタログの件数を 28 に訂正
第 10 段階	v0.10.0	命題の補充	第 10 章に同時性、受益者の同定、前受による成長の三つを追加。定義 10.1 に不可分性を課した
第 11 段階	v0.11.0	方法論の補充	実証章が記録していた未反映の改訂要求を第 12 章に反映。同定の失敗と変数の選択を節として追加

(次頁へ続く)

段階	版	構成	主な内容
第 12 段階	v0.12.0	実証設計の前置き	理論を観測に接続する五段階を第 11 章として第 III 部の先頭に置いた。照合と検証の区別を規律として明示
第 13 段階	v0.13.0	操作化の補充	可用性を式として書き、類型への割り当て規則を定めた。未解決の問題を 21 項目に整理し直した
第 14 段階	v0.14.0	測定の是正	棚卸資産の範囲が CCC と弾力性に与える影響を 10 業種について測定（第 16.10 節）
第 15 段階	v0.15.0	予測の追加登録	規模と離職率の相関を B1 の代理と読み、予測 Y と Z を登録（第 15.3.5 節）
第 16 段階	v0.16.0	第 II 部への検定経路	手続き上の記録について予測 $\Phi 1$ – $\Phi 4$ を登録（第 18.1 節）
第 17 段階	v0.17.0	予測 Y の検定	全国の標本を取得し、東京都を除いた部分で検定。部分的支持（第 15.3.5 節）
第 18 段階	v0.18.0	記述の削除と体裁	一つの観察に依拠した記述と $n = 2$ の表を削除。定理型の本文を立体に統一
第 19 段階	v0.19.0	再現手段の同梱	データと処理をリポジトリに入れ、付録 F の記述を実態に合わせた
第 20 段階	v0.20.0	未解決一覧の整理	実施済みの項目を落とし、分類の誤りを直して 19 項目にした
第 21 段階	v0.21.0	測定の拡張と取り扱いの明示	棚卸資産の範囲を 62 業種に広げ、第 14 段階の判定を弱めた（第 16.10 節）。個社データの取り扱いを付録 F に明示した
第 22 段階	v0.22.0	選定の論拠と参照の整合	族 2 と族 5 を選んだ理由を三分解と自由度から導いた（第 11.5 節）。 ϕ_{cog} の記述の矛盾を解いた（第 14.6.1 節）
第 23 段階	v0.23.0	予測 Z の検定	返戻金の書面 907 件を判読して強度を測り、予測 Z を棄却した（第 15.3.5 節）。登録は 18 予測となり、未解決は 18 項目になった
第 24 段階	v0.24.0	予測 $\Phi 1$ – $\Phi 4$ の検定	公開型の分散台帳の記録により第 II 部の演繹を初めて検定した（第 18.2 節）。支持は $\Phi 2$ のみ。登録は 22 予測となった
第 25 段階	v0.25.0	副次的に測れた量	λ と手続きの継続期間を測り、命題 9.2 に上限を与えた（第 18.3 節）。予測 D が $\Phi 1$ と同一であることが判明し、判定を棄却に改めた

(次頁へ続く)

段階	版	構成	主な内容
第 26 段階	v0.26.0	本としての整理	22 章を 20 章に統合し、本文から予測の記号を一掃した。登録の文言と判定は付録 D に集約し、手続きの実証を第 18 章として実証部へ移した。検証障害は最初から六分類として提示する
第 27 段階	v0.27.2	第 I 部の体系化	Φ を出発点とする導出の鎖を通した。第 2 章と第 4 章を統合して 7 章を 6 章にし、 Δ と Π を基本集合から定義、 $X = \Phi(\delta)$ とした。 Φ の自由度を三群に整理し、リスク操作の三分類と対応づけた
第 28 段階	v0.28.0	基本不等式による演繹の集約	現金制約を $CCC \cdot r \leq E - A$ の形に整理し（命題 5.2）、規模の上限、枯渇時刻、尖頭、比較静学、拘束の入れ替わりをその帰結として導いた。 κ の反対称性と加法性を加え、集計の CCC が何を測っているかを特定した。個別に導入されていた第 8 章の資金制約と期限を基本不等式の特例に改めた

E.2 撤回した主張

本稿は検討の過程で複数回にわたり主張を撤回している。撤回した内容と理由を記録する。本文には訂正後の記述のみを残しているため、どの主張が一度は成立していたと考えられていたかは、本付録にのみ現れる。

読者が途中まで読んだ段階で誤解しないよう、本文は訂正後の内容で一貫させてある。以下は本稿がどのように誤ったかの記録であり、本文の理解には必要ない。

E.3 測定に由来する訂正

当初の記述	訂正後	契機
CCC の上昇により g^* が四半世紀で三分の一低下した	m が +91% と分母の悪化 +49% を上回り、 m/CCC は 38.5% → 49.2% へ上昇	m の取得 (命題 14.2)
小規模層の制約は信用 (κ) である	実際に拘束しているのは m 。小規模層の CCC は大企業より短い	規模階層別の測定 (命題 14.6)
ϕ_{cog} は世界のどこでも測定されていない	測定例が存在する。手法も確立している	先行研究の確認 (第 14.6.1 節)
小規模層の低い m は固定費の分散不足による	役員報酬が主因。戻すと規模の序列が消える	人件費の内訳取得 (命題 14.8)
R2 では ϕ が目的関数から制約へ降格する	撤回。 H と β の変化で説明でき、降格は内容を持たない	先行研究の確認 (注 8.4)
容量制約の時刻依存を理論に取り込む	撤回。 $n = 1$ の観測から 27 種類の基底を書き換えることになる	抽象と具体の非対称の確認 (注 16.10)
予測 B の不良設定は筆者の予測設定の失敗である	リスク・インセンティブ・トレードオフ論争として四半世紀未決着	先行研究の確認 (第 15.3.5 節)

表 E.2: 測定に由来する訂正。当初の記述、訂正後の内容、契機。

このうち第一の訂正が最も重い。CCC の悪化のみを観測して g^* の低下を結論しかけたが、系 5.7 は比であり、分母の変化のみから結論は導けない。 m を取得していれば避けられた誤りであり、実際に本稿では「 m の変化を測定していないため解釈は保留する」と記して停止していた。**保留したことが結果的に正しかった。**

E.4 推論に由来する訂正

当初の記述	訂正後
在職中に信用が「継続的に売却されていた」	職務著作と同様の原始的帰属。個人に発生してから移転するのではない
信用資産が最大となるのは退職直後である	最大となるのは信用ではなく変換原資（人脈・技術知識）。信用はゼロのまま
λ_{novel} は各成分の和である	加法ではない。ロックファイルにより λ_{dep} は λ_{sec} に条件付く
族 5 はデータ条件が良い	集計層では族 2 より弱い。個社層に降りて初めて成立する
実データへのアクセス困難が検証の主要な障害である	族 5 の主要障害は (ii) 仮説の不良設定。族 2 は (iv) アクセス制約だが、必要な粒度が公表されない特殊な形

表 E.3: 推論に由来する訂正。当初の記述と訂正後の内容。

E.5 事前登録が働いた記録

以下は、事前に予測を文章として固定していなければ事後的な解釈に流れていたと考えられる箇所である。

- (1) **上限制手数料の消滅**。族 5 において上限制が 99.7% 消滅している事実は、可測性仮説の傍証として解釈することが可能であった。実際には上限制の価格水準が一桁低いだけで、可測性とは無関係である。
- (2) **CCC と売上高の同期負相関**。45 業種中 31 業種で負の相関 ($p = 0.008$) が得られた。これを「CCC は景気指標として機能する」と読むことができたが、分母効果と区別できていない。
- (3) **大企業の与信ポジション**。DSO − DPO が大企業で大きいことを「大企業が取引先を支えている」と解釈しえた。実際には予測 F が符号ごと棄却された結果である。

第 12.6 節で他者の記述について述べた事後的物語化は、筆者自身の解釈にも同様に生じる。

E.6 仮定の明示化

本稿の複数の命題は、当初は独立性の仮定を明示せずに述べていた。検証の過程で、実際には同時に決まる量を独立として扱っていたことが判明し、各命題に仮定を書き加えた。

命題	追加した仮定	契機
2.9	ρ が n に依存しない	予測 J の検討
2.22	$\bar{\delta}$ が外生に与えられる	予測 K の検証（階段メニュー）
2.24	m と $\mathbb{E}[\delta]$ が独立	同上
5.5	m と CCC が独立	m の取得（命題 14.2）

表 E.4: 各命題に追加した独立性の仮定と、追加の契機。

あわせて $\mathcal{G}$ の内生性（注 4.3）を追記した。証明はいずれも変更していない。**適用範囲を狭めただけである。**

生産関数の定義域として未定義の記号 $\mathcal{X}$ を用いていた箇所を、定義域を明示しない記述に改めた。本稿は f の内部構造を扱わないため、投入の空間を導入する必要がある。 $\mathcal{D}$ 、 $\mathcal{F}$ 、 H 、 ϕ_{risk} を記号一覧に追加した。

E.7 遅れ時間の導入

第 3.1.4 節の τ_i は、当初の版には存在しなかった。第 19.4.3 節で整理した弱点 (C)、すなわち水準と変化の未分離に取り組む過程で導入した。

導入の判断は、複数箇所で行われるかを先に確認して行った。水準差の説明（系 5.17）、横断比較の不可能性（系 5.18）、変化の分解（系 5.20）の三つで用いる。

当初は成長期の CCC の歪みと β 推定の再解釈も用途として見込んでいたが、予測 O と P の棄却により、年次データでは検出できないことが判明した（第 16.9.2 節）。この用途は導入の根拠から外した。

あわせて例 4.9 が定義より前に CCC と W を用いていた点を修正し、 κ のみで記述する形に改めた。

E.8 既存理論との関係の再評価

本稿の草案では、 κ_i の各項について既存理論の有無を確認しないまま、一部を本稿固有の領域と見込んでいた。文献を確認した結果、いずれにも理論が存在した。

当初の見込み	確認された既存理論	分野
前受を取引信用として扱う視点は未開拓	reverse trade credit [12, 7]	企業金融
労働の後払いに κ の理論はない	bonding argument [1]	労働経済学
公開実績の蓄積は本稿固有	労働市場シグナリング [16]	情報の経済学
族 2-4 の ϕ_{cog} は未測定	前払い残高の退蔵の実証 [13]	消費者行動

表 E.5: κ_i の各項について、当初の見込みと確認された既存理論、分野。

この確認により、寄与の所在が変わった。当初は既存理論のない領域を探していたが、実際には既存理論を各項の説明として導入し、和として扱う部分が寄与である（注 3.3）。付録 C を三層構造に改めたのはこのためである。

なお同種の失敗は繰り返されている。第 15.3.5 節で予測 B を立てた際にも、リスク・インセンティブ・トレードオフ論争の存在を確認していなかった。

E.9 定義の補充

以下は誤りの訂正ではなく、定義が薄かった箇所の補充である。

対象	補充した内容	契機
技術の側	費用を $C_{\text{prod}} + C_{\text{admin}}$ に分割（定義 2.14）	ϕ_{prod} の源泉が未定義であった
ϕ_{prod}	限界費用と反実仮想価格で定義（定義 6.2）	同上
自己資本 E	払込資本と ϕ の累積として定義（式 (3.10)）	残余として暗黙であった
κ_K	残余請求権として定義（定義 3.21）	出資を借入と同一に扱っていた
g^*	減価償却 d と投資 I を含む形へ（系 5.7）	$I \approx dr$ を暗黙に仮定していた

表 E.6: 定義が薄かった箇所への補充内容と契機。

g^* の改訂は測定値を変える。1 千万円未満の階層では、 m のみによる値 20.9% に対し、 I を含めた 9 年平均は 3.1% となる。命題 14.6 の結論は維持されるが、原因に投資負担が加わった。

費用の分割については、当初「 C は Φ に依存しない」を命題として証明していた。しかし $C(\delta)$ と定義した時点で Φ が現れないのは定義の帰結であり、証明は循環していた。撤回し、分割の定義として書き直したうえで、 Φ が費用を生む八つの経路を列挙した。

κ_K の定義により、主観性が三段階に分かれることが判明した（注 3.23）。評価写像 v の主観性は情報の非対称であり、残余請求権の価値 V_j の主観性は確率測度の不一致である。前者は開示で解消するが、後者は解消しない。

E.10 可逆性の検討と訂正

不可逆性の観点から枠組みを見直し、既存理論との照合を行った。結果として一件の訂正と二件の追加が生じた。

訂正。注 2.11 において、 ρ が内生的になる機構を「相関の低い対象が枯渇する」と記述していた。[30] によれば正しい機構は異なる。集約の対象が減るのではなく、**集約という行為そのものが集約者間の相関を生む**。二主体が二リスクを等分に持てば、各主体は個別には安全になるが両者は完全に相関する。

追加。 Φ の切り替え費用（注 2.18）と集約の社会的最適性（注 2.12）を記録した。前者は不可逆投資の理論、後者はシステミックリスクの研究に対応がある。

なお可逆性を費用の大小で分類する枠組み自体は、不可逆投資の理論が既に持つものであり、本稿の寄与ではない。決定が不可逆であるのは物理的に取り消せないためではなく取り消しの費用が高いためである、という定式化は [8] の系譜に属する。

E.11 労働者視点の検討

労働者を独立の対象として扱うかを検討し、扱わないと結論した。

当初は「労働者は一人事業の特殊例」という整理を試みた。 Φ が所与で顧客が一社に集中する一人事業、という見方である。しかし Φ と ϕ の双方で制約が異なることが判明し、この整理は撤回した（注 7.3）。労働基準法が第 2.5 節の六自由度のうち五つを制約しており、 ϕ_{prod} と ϕ_{cog} には対応物がない。

この検討の過程で四つの予測を登録した。

予測	内容	結果
Q	資産の少ない労働者ほど支払サイクルが短い	未検証
R	労働者は企業より高い M_{floor} を保持する	未検証
S	雇用契約の種類の少なさは法の制約による	未検証
T	フリーランス新法が κ の配分を移す	検証不能
U	個人企業の営業利益率は法人の役員報酬を戻した値に近い	支持

表 E.7: 労働者視点の検討で登録した予測と検証結果。

予測 T の検証不能は、個人事業主の κ が公表されないことによる。この過程で第 13.2 節の四分類に収まらない障害を発見した。**調査はされるが集計されない**という形態である（注 15.18）。

E.12 障害の分類の拡張

第 13.2 節の四分類は、当初の調査経験に基づいて構成した。その後の調査で、四分類に収まらない障害が二つ現れた。

種別	発見の契機	記録
(v) 集計の選択	個人事業主の κ を求めた際、調査票は存在するが集計表にない	第 15.7 節
(vi) 調整の不作動	予測 X の検定で、307 社分のデータがあるにもかかわらず説明変数が動かない	注 15.6

表 E.8: 四分類に収まらなかった障害の種別、発見の契機、記録箇所。

(vi) は特に、本稿の方法論に対する含意が大きい。第 III 部は、検証できない場合の原因を測定・理論・識別・アクセスの四つに帰していた。**現実の側が理論の想定どおりに振る舞わない**という場合を想定していなかった。

なお、可測性仮説について予測 B を立てた段階では b が二値でしか取れないと記述していた。その後の調査により手数料実績率という連続量が公表されていることが判明し、検定が可能になった。障害はデータの粒度ではなかった。

E.13 バイアスの類型の拡張

第 III 部の選択バイアスは、当初は標本の選択に関するもののみで構成していた。調査の過程で、標本の選択では説明できない歪みが二つ現れた。

種別	発見の契機	記録
単位の取り違い	一覧の行が事業所単位である一方、値が企業単位で複製されていた	注 15.11
変数の選択	族 5 で、理論的関心の高い分野ほど集計値から必要な量を算出できないことが判明した	注 15.3

表 E.9: 標本の選択では説明できない二つの歪みと、発見の契機。

いずれも第 12 章に節として追加した（第 12.7 節、第 12.8 節）。これに伴い同章の冒頭を「六種」から「八種」に改めた。

前者は**標本の選択ではなく観測単位**に関わり、後者は**標本ではなく変数**に関わる。いずれも第 12 章が当初扱っていた範囲の外にあった。

前者の根拠は第 17 段階で差し替えた。当初は、許可番号を直接指定した取得で解決に失敗した番号に直前の結果が返るという挙動を根拠としていた。これは自動的な取得を制限する措置とも解釈でき、一つの観察から一般的な障害を立てるのは第 16.11 節と同型の飛躍であった。根拠を、第 15.3.5 節で名寄せの有無が相関の符号を反転させた事実に改めた。あわせて当該の挙動の記述と、それに付随する $n = 2$ の表を削除した。

あわせて、全数のフレームが得られても母集団が小さければ検定力を得られないことを第 12.9 節に追記した。第 15.3.5 節が同節を「述べたとおり」と参照していたが、参照先に当該の記述が存在していなかった。

E.14 未解決一覧の整理

第 13 段階で 12 項目から 21 項目へ拡張した一覧を、第 20 段階で 19 項目に整理し直した。

- (1) **実施済みの項目が残っていた**。標本の地理的拡張は、第 15.3.5 節の検定で全国の標本を取得したことにより完了している。にもかかわらず着手できる項目の第一位に残っていた。
- (2) **同じ作業が二つに分かれていた**。予測 Z の検定と、その説明変数である返戻金の率と期間の収集を別項目としていた。検定と、そのために欠けているデータは同じ作業の二面である。統合した。
- (3) **分類を誤っていた**。年齢効果の曲率を「障害を持たないもの」に置いていたが、これを追うには**企業年齢を持つ標本が要る**。本稿が用いた法人企業統計は業種・規模・年度の三軸であり設立年を含まない。(iv) アクセス制約へ移した。

これにより障害を持たない項目は六件から三件になった。一覧が実際の状態から離れるのは、項目を足すときではなく、片付いたときに落とし忘れることによる。

E.15 再現手段が同梱されていなかった

付録 F は、算出に用いた処理を「別添した」と記していた。しかしリポジトリには一つも入っていない。本文の主張が公開物によって満たされていない状態であった。

第 19 段階でデータと処理を同梱した。あわせて三点の欠陥を直した。

- (1) 付録 F が名指していた `parse.py` が動かなかった。入力が旧環境の絶対パスのままであり、実行するとファイルが見つからずに落ちる。`raw/hojin/` を読む形に書き改めた。
- (2) 中間データの一部を再生成する手段がなかった。役員報酬と減価償却の系列を作るスクリプトが存在せず、クローンした状態からは復元できなかった。`parse.py` を六系列すべてに対応させ、再生成した値がすべて従来と一致することを確認した。
- (3) 出力先の衝突を解いた。予測 E の検定結果が中間データと同じ名前書き出されていた。

同梱後、`derived/` を消した状態から `parse.py` と分析 14 本がすべて動くことを確認した。

E.16 一つの観察に依拠した記述の削除

第 13 章に、許可番号を直接指定した取得で解決に失敗した番号に直前の結果が返るという挙動を記録し、これを「取得は成功するが対象を取り違える」障害として一般化していた。

自動的な取得を制限する措置とも解釈でき、他の説明を排除できていなかった。一つの観察から一般的な障害を立てるのは、注 16.10 が戒めるのと同型の飛躍である。第 18 段階で当該の記述と、それに付随する $n = 2$ の表を削除した。

第 12 章の節そのものは残した。根拠を、第 15.3.5 節で名寄せの有無が関連の符号を反転させた事実に変更、節の主題も「取り違い」から行が指す対象と値が指す対象の不一致に変更した。こちらは四職種で 1,402 の企業行（相異なる企業は 1,130）からなる標本において結論を反転させる大きさに現れており、一つの観察ではない。

E.17 定理型の本文を立体にした

命題と系を `plain` スタイルで組んでいたため、本文が斜体になっていた。和文には斜体がないので立体のまま残り、英数字だけが斜体になって混在していた。命題の中に置いた表の数値まで斜体になる箇所があった。

定義・注・例と同じ立体に統一した。見出しは太字と番号のままである。本文中の `\emph` による強調のうち、英数字を含み斜体になっていた箇所も太字に改めた。

あわせて証明の見出しを改めた。`amsthm` の既定は英語の `Proof` であり、和文の文書に合わない。`\proofname` を「証明」とした。

これにより斜体で残るのは、証明見出しに付く句点と参考文献の誌名のみになった。

E.18 予測 Y の検定と、登録の不備

第 17 段階で人材サービス総合サイトの全国の標本を取得し、東京都を除いた部分で予測 Y を検定した（第 15.3.5 節）。判定は部分的支持である。

登録に不備があった。表 15.19 は金額表示の事業所を予測 Y では用いると定めたが、比較の対象である表 15.18 の基準値は金額表示を除いた標本について算出されていた（注 15.12）。**登録の時点で基準値の構成を確認していなかった。**両方の規則で報告し、判定が規則によらないことを示す形で処理した。

取得の過程で三点が判明した。

第一に、**検索結果の行は事業所単位だが、値は企業単位である**（注 15.11）。名寄せせずに相関を取ると、医師では株式会社パソナ一社が 134 倍の重みを持ち、相関の符号が正から負に変わる。名寄せは前処理ではなく結論を決める手続きであった。

第二に、**表示される離職率は同じ行の就職者数と離職者数から計算できない。**医師では一致するのが 479 行中 115 行にとどまる。第 15.3.5 節と同じ構成であるため比較には支障しないが、規模と離職率が同一期間の量でないことを記録した（注 15.13）。

第三に、**当初の集計は標本の一部を落としていた。**許可番号の記号を Y と F に限って抽出したため、ム（無料職業紹介所）200 件と特 7 件が漏れていた。これを複写による脱落と誤って記述し、最大 11.2% が失われたと報告していた。**データ行の本数は検索結果と一致しており、脱落はない。**

この誤りは判定を変えた。落とした標本では東京都を除いた順位が基準値と一致せず、順位は保たれないと記していた。訂正後は登録した規則の下で順位が完全に一致する。判定を部分的支持としたのは、順位が保たれないためではなく、**順位の一致が集計の規則に依存し、その規則が登録の時点で基準値の構成と揃えられていなかったためである。**

なお表 15.18 の基準値は、訂正後の標本の東京都部分で、基準値と同じ構成のとき相関 0.02 以内で一致した。看護師は小数第三位まで一致する。

E.19 第 II 部の演繹に対する検定経路

第 II 部の演繹は、第 15 段階まで**事前登録した予測をほとんど持たなかった**。当時の 16 の予測のうち同部を明確に対象とするのは D と T の二件で、D は方向のみの支持、T は検証不能である。

第 16 段階で、第 10 章の区分「内」について予測 Φ1-Φ4 を登録した（第 18.1 節）。同区分では手続きの記録そのものが母集団になり、停止したものも残るため、第 12 章の生存条件づけが発生しない。第 17 章が「母集団フレームを欠く」として断念した項目の断念理由がここでは消える。

登録にあたり三点を先に区別した（表 10.8）。

- (1) **手続きが強制する量は検証の対象にならない。**命題 10.9 の担保制約がこれにあたる。担保が置かれていることを観測しても、規約を読んでいるにすぎない。対象になるのは事業者が選んだ結果として現れる量に限られる。
- (2) **母集団が異なる**（注 10.14）。検証できるのは演繹の正しさであって、その演繹が現実の一人事業に当てはまるかではない。

(3) 主体単位の量は復元できない（注 10.5）。測れるのは識別子単位の分布にとどまる。

Φ1 については、依存の数と利用量が相関しうるため対抗仮説を棄却しにくいことを注記した（注 18.1）。

E.20 予測 Y と Z の登録

注 15.8 の観測、すなわち規模と離職率の相関が職種で大きく異なることは、第 14 段階まで副次的な観測として記録されたまま用途を持たなかった。

第 15 段階で、これを表 15.13 が「代理変数を構成できていない」と記した努力の情報量、すなわち B1 側の代理として読む経路を示し、予測 Y と Z を登録した（第 15.3.5 節）。

登録にあたり二点を確定した。

第一に、同一標本で検定してはならない（注 15.10）。相関は 307 社において事後に観測されたものであり、同じ標本で検定すれば事後的物語化と同型の誤りになる。要求されるのは標本外での再現である。

第二に、機構は識別されない（注 15.9）。投入の希薄化と選別の緩みは同じ符号を与えるため、代理変数としては用いるが機構の主張はできない。

規模と紹介の質の関係には労働経済学に文献があるが本稿は渉猟していない。付録 C の「接続すべきだが接続していない理論」に追加した。

E.21 棚卸資産の範囲の確認

第 16 章は DIO を「製品又は商品」のみで計算しており、仕掛品と原材料を含めていなかった。限界として「差分と相関を扱う分析には影響が小さいが、水準の絶対値は解釈できない」と記していたが、根拠を示していなかった。

第 14 段階で、法人企業統計の「棚卸資産（当期末）」と突き合わせて差を測った（第 16.10 節）。結果は当該の記述を支持する。水準は業種により 3 割以上動くが、 ΔCCC の相関は 0.976 である。

副次的に、弾力性 β は 0.900 から 0.960 へ上がり、決定係数は 0.092 から 0.213 へ改善した。運転資本は仕掛品と原材料を含めたほうが売上によく比例する。分母効果の寄与は小さくなる方向であり、第 16.9 節の結論は強まる。

推定の過程で、定義ごとに $W > 0$ となる観測が異なるため標本を揃えないと符号が逆に出ることが判明した（注 16.9）。揃えない場合の値は 0.894 と 0.787 であり、分母効果が増えるという逆の結論になる。

E.22 操作化の補充と未解決一覧の整理

第 11 章の五段階に照らして各項目を分類したところ、段階 1（操作化）で止まっている項目が未解決の一覧に登録されていないことが判明した。段階 1 の不備はデータ取得を要さず定義で埋まるにもかかわらず、一覧は測定とアクセスの問題に偏っていた。

第 13 段階で次を行った。

- (1) **可用性を式として書いた** (定義 9.4)。従来は「拘束を消費する」と述べるにとどまり不等式の形を持たなかった。容量制約が履行の総量に上限を課すのに対し、可用性は連続して応答できない区間の長さに上限を課す。次元はともに時間である。
- (2) **無人化の程度が定義できない理由を特定した** (注 9.9)。従来は「 δ の単位が存在しない」と記していたが、 δ は評価写像により貨幣単位を持つ。正しくは、 v が測るのは価値であって手間ではなく、応答の側で測ろうとすれば $\Omega \setminus \hat{\Omega}$ に測度が定義されない。**障害は単位の不在ではなく測度の不在であり、定義の精密化では解消しない。**
- (3) **類型への割り当て規則を定めた** (第 7.9 節)。カタログを実証に用いるには観測された Φ をどの類型に割り当てるかの規則が要るが、これを持たなかった。族の判定条件は排他的でないため順序を固定した。順序の選択に演繹的な根拠はなく規約であるから、事前に固定する必要がある (注 7.1)。
- (4) **第 9 章に限界節を置いた** (第 9.4 節)。演繹の章のうち同章のみが限界節を持たず、その限界は第 17 章に書かれていた。理論側の限界を同章へ移し、実証側の限界は第 17 章に残した。
- (5) **未解決の問題を 12 項目から 21 項目に整理し直した**。各章の限界節と断念の記録に、一覧に反映されていない項目が 9 件あった。うち 6 件はいずれの障害にも該当せず、着手していないだけであったため、「障害を持たないもの」として小節を分けた。優先順位の表も、着手できるものと前進しないものに分けた。

これにより第 19 章の締めが変わった。従来は「公表データの取得のみで前進できる項目は残っていない」としていたが、障害を持たない項目が六件ある。

E.23 実証設計の前置き

第 13 章は、四分類を調査設計の前段に置くべきであると記録していた。第 III 部が標本の選択バイアスを扱う一方で、「そもそも検証が可能か」を判定する手続きを持っていなかったためである。

第 12 段階でこれを第 11 章として実行した。ただし四分類そのものは前置きしていない。分類は実証を経て六つに拡張された結果であり、前置きすればまだ得られていない知見を先に置くことになる。前に出したのは確認すべき段階のみであり、通過できなかった原因の分類は第 13 章に残した (注 11.1)。

あわせて、照合と検証の区別を規律として明示した (第 11.4 節)。本稿には第 8 章の族 3 の照合など、事前登録によらない整合確認が複数あるが、それらの位置づけを述べた箇所がなかった。各章が個別に「事後的な照合であり因果を示すものではない」と断るにとどまっていた。規律が要るのは、照合が母集団の宣言を要さないため段階 2 と 3 を飛ばして成立してしまうからである (注 11.2)。

E.24 予測 Z を検定した

第 22 段階まで、予測 Z は「標本を取得済みであり、欠けているのは返戻金制度の強度のみ」として未検定のまま残していた。第 23 段階で検定し、**棄却された**。

E.24.1 予測 $\Phi 1$ – $\Phi 4$ ：三つの異なる失敗

第 16 段階で登録し、第 24 段階で検定した。四つのうち支持は $\Phi 2$ のみである。失敗の形はいずれも異なる。

$\Phi 1$ ：推定の設計の誤り。登録の時点では、観測単位を識別子に保ったまま実装アドレスをクラスタとする頑健標準誤差で扱えば複製の集中に対処できると考えていた。これは誤りである。頑健標準誤差はクラスタ内の相関を補正するが、一つのクラスタが曝露の 95% を占める場合の点推定の偏りは補正しない。支配的なクラスタを外した推定を併記して初めて、係数の符号が逆転し有意でなくなることが分かった（注 18.2）。

$\Phi 3$ ：対照の選び方の誤り。「CCC の分布は非負に偏る」を企業部門と対比する設計にしたが、企業部門の CCC も業種の集計では全て非負である。負の CCC は個別企業に現れ、集計では相殺されて消える。予測と対抗仮説が同じことを述べており、観測しても区別がつかない。第 15.3.5 節の予測 B と同型の不良設定である（注 18.3）。

$\Phi 4$ ：含意の取り違い。命題 10.6 は受益者の同定を要する Φ が実装できないことを述べる。そこから「族 7 のうち 7-4 のみが残る」を導いたが、命題が述べるのは実装の可否であって出現の頻度ではない。族 7 が稀であるという量的な部分は当たり、残る型の部分は外れた（注 18.4）。

三つに共通するのは、登録の時点で気づけたということである。いずれも実測の前に検討できた設計上の問題であり、データが足りなかったのではない。

E.24.2 生産関数の記号を落とした

第 26 段階まで、技術の側を生産関数 f と呼んでいた。しかし関数形は一度も与えられておらず、記号一覧にも「定義域は明示しない」と記していた。本文中の言及は五箇所であり、いずれも f そのものを使わず、 C_{prod} を通じてのみ現れていた。

第 27 段階で f を落とし、技術の側を C_{prod} （履行から費用への対応）に一本化した。生産余剰の定義（定義 6.2）は元から $c(\delta) = dC_{\text{prod}}/d\delta$ を参照しており、 f 抜きで成立する。

名前だけあって実体のない記号を置いていた。

E.24.3 主体の類別と個体の関係を定義した

基本集合は顧客 C 、仕入先 S などを「主体の内訳」として挙げるだけで、個々の顧客と、顧客全体を指す κ_C の関係を与えていなかった。 κ_C は本文で頻出し、例 2.6 では主体の類別と個体の書き分けが揺れていた。

類別は N の部分集合であること、個々の主体は $i \in C$ と N の元として書くこと、類別を添字にしたときは $\kappa_C = \sum_{i \in C} \kappa_i$ と和を表すことを定義に加えた。添字 j は第 10 章で識別子に用いるため、主体の個体番号には使わない。

E.24.4 予測 D の判定を改めた

予測 D は第 13 段階で「依存の少ない構成ほど λ_{dep} が小さく、無人運転可能期間が長い」として登録した。第 16 段階で登録した予測 $\Phi 1$ は「手続きが呼び出す他の手続きの数が少ないほど、改修されるまでの期間が長い」であり、**同一の関係である**。登録の時点で重複に気づいていなかった。

第 24 段階まで、判定表は D を「部分的支持」としていた。しかし本文にその判定を支える節がなく、第 17 章は「予測 D の検定に至っていない」と記していた。**表と本文が矛盾していた**。

第 24 段階の $\Phi 1$ の検定が予測 D の検定でもある。判定を**棄却**に改めた。

同一の関係を二度登録したこと自体は、事前登録の運用上の失敗である。登録の一覧を章ごとに持ち、全体で突き合わせていなかったことによる。

強度の測り方は登録時に定めていなかった。読んでから決めれば後付けになるので、書面を読む前に式 (15.2) として固定した。

正規表現による抽出は放棄した。8 件を検めて 3 件で誤りが出ており、しかも誤りは強度を過大にする向きに偏っていた。無作為な誤差ではないため平均を取っても消えない。907 件すべてを人が読み、文字を持たない 132 件は OCR を通した。判読不能は 0 件である。

読み取りの過程で、揭示の実務に関する事実がいくつか明らかになった。料率表だけを画像で貼る書面があり、本文が読めても内容が読めない。返戻金欄のリンクが手数料表を指す事業所がある。制度を「有」と表示しながら率を 0% と届け出た事業所がある。書面を出していることと、その内容が読めることは別である。

E.25 族 2 と族 5 を選んだ理由を演繹で与えた

第 11.5 節は「理論的争点を最も明瞭に含むのは族 2 と族 5 である」とだけ述べ、**なぜその二つなのかを示していなかった**。枠組みから導ける事柄を導かずに置いていた。

四段で書き直した。式 (6.1) の ϕ_{prod} は Φ に依存しないので、 Φ の形が効くのは残る二項である。 ϕ_{cog} は自由度 (5) と (6) を、 ϕ_{barg} は自由度 (4) を要し、族の判定順序がこれらをそれぞれ族 2 と族 5 に対応させる。二族は支配的な二軸が張る図 2.1 の対角に位置する。

あわせて、二族を並べる理由を制度的根拠の違いとして前置きした。第 IV 部の結論（網羅性と充実は独立）を先取りせず、切り分けの必要という設計上の理由に留めた。

E.26 存在しない箇所への参照を消した

第 IV 部に「第 II 部末尾で、族 5 のほうが条件が良いと見込んだ」とあったが、**第 II 部にも第 11.5 節にもその記述はない**。過去の版にあった文が削除された後、それを受ける文だけが残っていた。結論は保ち、前提の参照だけを落とした。

また、乖離の発生条件は第 2 段階で命題から注に改めているが、二箇所が「**命題**」と参照したままだった。両方を注に直した。

E.27 ϕ_{cog} の記述の矛盾を解いた

第 14.6.1 節の直前で「対応する測定値は族 2 の回収額のみ」と述べ、節の中で「先行研究には直接の測定例がある」と続けていた。同じ量について、測定例が無いとも有るとも書いていた。

正しくは、測定可能であり測定例もある。本稿が自ら得たものが上界にとどまる。族 2 の回収額を測定例の一つに繰り入れ、四例を並べる形に改めた。

E.28 棚卸資産の範囲を 62 業種に広げた

第 14 段階では 10 業種・11 規模階層でのみ測り、「弾力性は定義の是正で改善する」と書いた。62 業種・全規模に広げると向きが逆になり、分母効果は 0.160 から 0.172 へわずかに増える。

両者は誤差ではない。規模階層のあいだの変動と、業種のあいだの変動とでは、識別している対象が違う。本章の推定は業種と年度の変動で識別されるので、当てはまるのは 62 業種のほうである（注 16.8）。

標本の覆う範囲を、結論の及ぶ範囲と取り違えていた。10 業種で得た向きを 45 業種の推定に当てはめられる保証はどこにもなかった。判定は三つとも「支持」のまま残るが、いずれも第 14 段階より弱い。

E.29 個社データの取り扱いを明示した

人材サービス総合サイトは、集計値ではなく事業所ごとの届出内容を掲載している。第 19 段階でこれをリポジトリに同梱したが、解析の入力として用いることと、収集した集合を再配布することは別である。

付録 F に方針を書き、個社データをリポジトリから外した。残したのは許可・届出受理番号の一覧のみで、届出の値は含まない。これを種として取得し直せば、手数料実績率・離職率・就職者数は再現できる。既に公開していた分は履歴から除去した。

E.30 記号の多重定義

第 28 段階で全文を走査し、同じ文字を別の意味に使っていた箇所を六件直した。

文字	残した意味	改めた側
c	限界費用 $c(\delta)$	定額料金 $\rightarrow F$ 、生活費 $\rightarrow c_{\text{liv}}$
m	粗利率・営業利益率	会員数 $\rightarrow n$
r	売上速度	リスク回避度 $\rightarrow \gamma$
τ	決済の遅れ τ_i	倒産時刻 $\rightarrow T_{\text{ins}}$
A	固定資産	応答の集合 $\rightarrow \mathcal{A}$ 、主体 $\rightarrow i, j$
a	応答、年齢（APC）	受託配分 $\rightarrow \text{Cap}_{\text{cl}}$

表 E.10: 第 28 段階で解消した記号の多重定義。

c は四つの意味を持っていた。Age-Period-Cohort のコホート c だけは文献の記法に従うため残し、その旨を本文で断った。

あわせて自由度 (2) の三形式を式 (2.10) $\pi = F + p\delta$ にまとめた。 $p = 0$ が定額、 $F = 0$ が従量、いずれも非零が二部料金である。形式が三つ並んでいたものが一つの族になった。

E.31 件数の訂正

第 II 部のカタログを第 1 段階から一貫して「27 類型」と記していたが、族ごとの件数は 4、5、3、3、5、4、4 であり合計は 28 である。第 9 段階で本文 11 箇所を訂正した。族の構成と各類型の内容に変更はない。

E.31.1 類型を「基底」と呼んでいた

第 27 段階まで、第 7 章のカタログについて「単一の類型に還元できないことは、類型が基底として機能していることを意味する」と記していた。しかし Φ の空間に加法が定義されていなかったため、この語は意味を持たなかった。

第 28 段階で命題 3.9 として κ の加法性を定め、同時に分解が一意でないこと（注 3.10）を示した。一意性がない以上、類型は生成系であって基底ではない。本文の語を改めた。

E.32 検討したが本文に採らなかったもの

第 9 段階で第 10 章を書くにあたり、当初はこれを新規の寄与として提示する構成を検討した。文献を確認した結果、担保制約による調達制限、資産を持たない主体の排除、識別子と主体の乖離のいずれにも既存の対応があることが判明したため、新規性を主張しない形に改め、付録 C に対応表を追加した（注 10.13）。

本章を残したのは、第 I 部の理論が具体的な条件の下でどう機能するかを示す位置に、第 4 章の $\mathcal{G}$ を動かす例が欠けていたためである。第 8 章および第 9 章と同じ役割による。

E.32.1 内点解でない配分を内点解と述べていた

第 27 段階まで、第 8 章の式 (8.14) について「内点解が存在し」と記していた。式は配分 Cap_{cl} について線形であり、 $0 < \theta < \gamma$ の下では狭義単調減少であるから、それ単独では端点 $\text{Cap}_{cl} = 0$ が最大となる。受託が現金をもたらすことを目的にも制約にも入れていなかったための誤りである。

第 28 段階で、基本不等式が要求する現金を制約として明示し、最適配分を制約の縁 $\text{Cap}_{cl}^* = c_{liv}/w$ として導き直した（命題 8.10）。結論の向き——案件選択の基準が報酬額から θ に移ること——は変わらない。

E.33 構成の変更

内容の訂正とは別に、構成を二度変更した。

- (1) 検討の時系列順から、理論・類型・方法・実証・総括の論理順へ。
- (2) 制約下の演繹（第 8 章、第 9 章）を独立した「応用」部から第 II 部へ移動。応用が正当化されるのは理論が実証を経た後であり、本稿の実証は完結していないため。

第二の変更に伴い、64 件の参照不整合（部と章の取り違い）と 2 件の論理逆転（後続の章を過去形で参照）を修正した。

付録 F

データ源

対象	統計・資料	用いた箇所
族 2	日本資金決済業協会「発行事業実態調査統計」第 27 回 [27]	第 IV 部
族 2	資金決済法、金融庁 前払式支払手段発行者登録簿	第 IV 部
族 5	厚生労働省「職業紹介事業報告書の集計結果」令和 6 年度 [28]	第 IV 部
族 5	人材サービス総合サイト、事業所詳細と返戻金の届出書類	第 15.3.5 節
手数料	各プラットフォームの公開料金表	第 17 章
業界判定	財務省「法人企業統計調査 時系列データ」[29]	第 16 章
起業年齢	中小企業白書 2014、帝国データバンク新設法人動向調査	第 8.6 節
個人企業との比較	中小企業庁「中小企業実態基本調査」令和 2-7 年確報	第 14.5.5 節
支払期日規制	特定受託事業者に係る取引の適正化等に関する法律（2024 年 11 月施行）	第 15.7 節
脆弱性	CVE 公開件数、CISA KEV カタログ	第 9 章

表 F.1: 実証に用いたデータ源の一覧。

■再現について。 取得したデータと処理を `data/` に置いた。`raw/` が取得したままの入力、`scripts/` が分析の処理である。`derived/` は中間データであり、`scripts/parse.py` で再生成する。

第 16 章の算出は `ccc.py`、`e1.py`、`elast.py` ほか、第 15.3.5 節の検定は `parse_jinzai.py` と `predY.py` による。対応の一覧は `data/README.md` にある。

■取り扱いについて。 用いたのはすべて公開統計である。ただし人材サービス総合サイトだけは、集計値ではなく事業所ごとの届出内容を個別に掲載しており、本稿はこれを統計解析の入力として用いている。

本稿が示すのは解析の結果であって、収集した個社データの集合ではない。それを複製して公開・再配布することはしない。リポジトリに含めるのは分析の処理と、そこから得た集計結果である。同サイトから取得した個社データは、検索結果の一覧も事業所詳細のページも返戻金制度の届出書類も含めない。

残してあるのは許可・届出受理番号の一覧（data/raw/jinzai/permits.tsv）だけで、届出の値は含まない。これを種として data/scripts/fetch_jinzai_detail.py を回せば、手数料実績率・離職率・就職者数は再現できる。取得は 1 件あたり 6 秒の間隔を置き、日を分けて行った。

参考文献

- [1] G. A. Akerlof and J. L. Yellen, Do deferred wages dominate involuntary unemployment as a worker discipline device?, NBER Working Paper No. 2025, 1986. nber.org/papers/w2025
- [2] J. Berkson, Limitations of the application of fourfold table analysis to hospital data, *Biometrics Bulletin*, 2(3):47–53, 1946. doi:10.2307/3002000
- [3] L. L. Carstensen, D. M. Isaacowitz, and S. T. Charles, Taking time seriously: A theory of socioemotional selectivity, *American Psychologist*, 54(3):165–181, 1999. doi:10.1037/0003-066x.54.3.165
- [4] N. C. Churchill and J. W. Mullins, How fast can your company afford to grow?, *Harvard Business Review*, 79(5):135–143, 2001. hbr.org/2001/05/how-fast-can-your-company-afford-to-grow
- [5] R. H. Coase, The nature of the firm, *Economica*, 4(16):386–405, 1937. doi:10.1111/j.1468-0335.1937.tb00002.x
- [6] S. DellaVigna and U. Malmendier, Paying not to go to the gym, *American Economic Review*, 96(3):694–719, 2006. doi:10.1257/aer.96.3.694
- [7] A. Daripa and J. Nilsen, Ensuring sales: A theory of inter-firm credit, *American Economic Journal: Microeconomics*, 3(1):245–279, 2011. doi:10.1257/mic.3.1.245
- [8] A. K. Dixit and R. S. Pindyck, *Investment under Uncertainty*, Princeton University Press, 1994. doi:10.2307/j.ctt7sncv
- [9] L. Einav, B. Klopock, and N. Mahoney, Selling subscriptions, *American Economic Review*, 115(5):1650–1671, 2025. doi:10.1257/aer.20231612
- [10] S. J. Grossman and O. D. Hart, The costs and benefits of ownership: A theory of vertical and lateral integration, *Journal of Political Economy*, 94(4):691–719, 1986. doi:10.1086/261404
- [11] M. A. Hernán, S. Hernández-Díaz, and J. M. Robins, A structural approach to selection bias, *Epidemiology*, 15(5):615–625, 2004. doi:10.1097/01.ede.0000135174.63482.43
- [12] S. Mateut, Reverse trade credit or default risk? Explaining the use of prepayments by firms, *Journal of Corporate Finance*, 29:303–326, 2014. doi:10.1016/j.jcorpfin.2014.09.009
- [13] Pay now, buy never: The economics of consumer prepayment schemes, NBER Working Paper No. 34918, 2026. nber.org/papers/w34918
- [14] M. A. Petersen and R. G. Rajan, Trade credit: Theories and evidence, *Review of Financial Studies*, 10(3):661–691, 1997. doi:10.1093/rfs/10.3.661
- [15] R. A. Schwartz, An economic model of trade credit, *Journal of Financial and Quantitative*

- Analysis*, 9(4):643–657, 1974. doi:10.2307/2329765
- [16] M. Spence, Job market signaling, *Quarterly Journal of Economics*, 87(3):355–374, 1973. doi:10.2307/1882010
- [17] B. Holmström, Moral hazard and observability, *Bell Journal of Economics*, 10(1):74–91, 1979. doi:10.2307/3003320
- [18] B. Holmström and P. Milgrom, Multitask principal-agent analyses: Incentive contracts, asset ownership, and job design, *Journal of Law, Economics, and Organization*, 7:24–52, 1991. doi:10.1093/jleo/7.special_issue.24
- [19] R. Ibragimov, D. Jaffee, and J. Walden, Diversification disasters, *Journal of Financial Economics*, 99(2):333–348, 2011. doi:10.1016/j.jfineco.2010.08.015
- [20] F. H. Knight, *Risk, Uncertainty and Profit*, Houghton Mifflin, Boston, 1921. archive.org/details/riskuncertainty00knig
- [21] D. Laibson, Golden eggs and hyperbolic discounting, *Quarterly Journal of Economics*, 112(2):443–477, 1997. doi:10.1162/003355397555253
- [22] W. M. Mason and S. E. Fienberg (eds.), *Cohort Analysis in Social Research: Beyond the Identification Problem*, Springer, New York, 1985. doi:10.1007/978-1-4613-8536-3
- [23] J. Pearl, *Causality: Models, Reasoning, and Inference*, 2nd ed., Cambridge University Press, 2009. doi:10.1017/CB09780511803161
- [24] C. Prendergast, The provision of incentives in firms, *Journal of Economic Literature*, 37(1):7–63, 1999. doi:10.1257/jel.37.1.7
- [25] C. Prendergast, The tenuous trade-off between risk and incentives, *Journal of Political Economy*, 110(5):1071–1102, 2002. doi:10.1086/341874
- [26] J.-C. Rochet and J. Tirole, Platform competition in two-sided markets, *Journal of the European Economic Association*, 1(4):990–1029, 2003. doi:10.1162/154247603322493212
- [27] 一般社団法人日本資金決済業協会, 第 27 回 発行事業実態調査統計 (令和 6 年度版), 2025.
- [28] 厚生労働省, 令和 6 年度 職業紹介事業報告書の集計結果, 2025.
- [29] 財務省財務総合政策研究所, 法人企業統計調査 時系列データ, e-Stat 統計表 ID 0003060791.
- [30] W. Wagner, Diversification at financial institutions and systemic crises, *Journal of Financial Intermediation*, 19(3):373–386, 2010. doi:10.1016/j.jfi.2009.07.002
- [31] L. W. Cong and Z. He, Blockchain disruption and smart contracts, *The Review of Financial Studies*, 32(5):1754–1797, 2019. doi:10.1093/rfs/hhz007
- [32] J. R. Douceur, The Sybil attack, in *Peer-to-Peer Systems*, Lecture Notes in Computer Science 2429, pages 251–260, 2002. doi:10.1007/3-540-45748-8_24
- [33] N. Kiyotaki and J. Moore, Credit cycles, *Journal of Political Economy*, 105(2):211–248, 1997. doi:10.1086/262072
- [34] OECD, The limits of DeFi for financial inclusion, OECD Business and Finance Policy Papers, 2024. doi:10.1787/f00a0c7f-en
- [35] A. Pasdar, Y. C. Lee and Z. Dong, Connect API with blockchain: a survey on blockchain oracle implementation, *ACM Computing Surveys*, 55(10):1–39, 2023. doi:10.1145/3567582

-
- [36] A. A. Rampini and S. Viswanathan, Collateral, risk management, and the distribution of debt capacity, *The Journal of Finance*, 65(6):2293–2322, 2010. doi:10.1111/j.1540-6261.2010.01616.x
 - [37] A. A. Rampini and S. Viswanathan, Collateral and capital structure, *Journal of Financial Economics*, 109(2):466–492, 2013. doi:10.1016/j.jfineco.2013.03.002
 - [38] M. Yokoo, Y. Sakurai and S. Matsubara, The effect of false-name bids in combinatorial auctions: new fraud in Internet auctions, *Games and Economic Behavior*, 46(1):174–188, 2004. doi:10.1016/S0899-8256(03)00045-9