



第 6 回 企業価値の評価

(生きた企業をどう評価するのか)

(企業格付けの試み)

会計と経営のブラッシュアップ
平成28年6月14日
山内公認会計士事務所

本レジュメは、企業会計基準及び次の各書を参考にさせていただいて作成した。(企業価値評価ガイドライン 日本公認会計士協会編)
(株式・新株予約権の評価と実務マニュアル 茂腹敏明著 2006.4 清文社発行)(M&Aとガバナンス 井上光太郎外著 H18.3 中央経済刊)

I 企業価値とは何か

- ①企業価値とは企業が将来にわたって生み出す価値の合計
- ②価値とは企業に対する社会の評価の結果

企業格付けの試み
山内式の試み
Ym式

1. 企業とは、継続して、価値を生み出す (経営資源の集積)

- (1) 価値を出来るだけ多く、続けることを目的として設立される
- (2) 価値をあげ続けるためには社会に対して役立つなければならない
- (3) 「企業価値を創造せよ、さもなければ撤退せよ」とは、(1)、(2)を要約したものでいつの時代にも変わらない原則である。

企業は企業価値の表現と報告を繰り返す!!

2. ライブドアや村上事件は、継続的価値（企業価値）を目標としたか

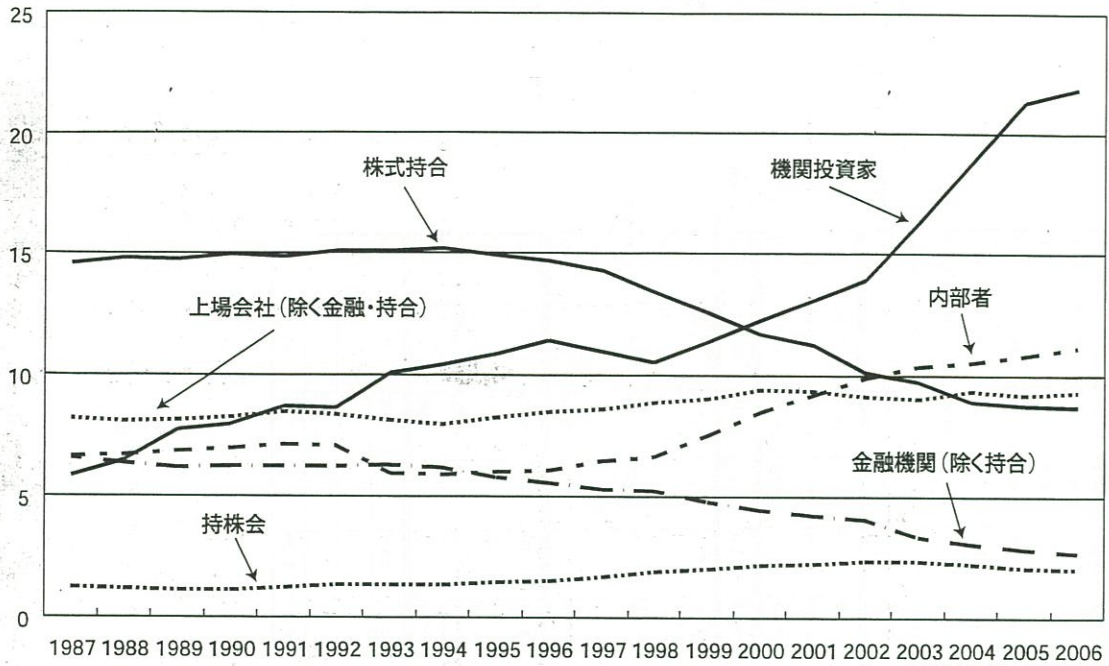
ニッポン放送に対する敵対的TOB（株式公開買い付け）は、企業価値を十分に高めて経営を行っていない企業に対して、株式を買い集め、その経営権を握って企業価値を高めようとする者からの買収攻撃でもあった。

村上ファンド（非効率な企業経営を行う企業に対し「もの言う株主」として資産の有効活用による企業価値の向上等を提案した）はライブドア代表者らからニッポン放送株式の獲得（目標3分の1）の情報を得て、同株の買付を行ない、ライブドアの株式取得中（5%）に株式を売却して利益を得た。

H21. 2. 3 東京高裁は村上世彰氏のインサイダー取引を認定し、懲役2年（執行猶3年）及び罰金300万円、追徴金11.49億円の判決を言い渡した。



図表-2 三市場一部上場企業の平均的な株主構成



年度	対象 企業	株式 持合	金融 機関 (除く 持合)	上場 会社 (除く 金融・ 持合)	外国 会社	内部者	持株会	政府・ 地方公 共同体	機関 投資家	その他 小口株 主等
1987	1233	14.54	6.56	8.18	0.66	6.59	1.21	0.11	5.85	56.30
1988	1268	14.79	6.31	8.06	0.67	6.67	1.16	0.10	6.46	55.80
1989	1307	14.70	6.18	8.11	0.61	6.82	1.10	0.09	7.73	54.66
1990	1342	14.97	6.23	8.25	0.60	6.93	1.11	0.09	7.95	53.88
1991	1381	14.84	6.22	8.45	0.56	7.10	1.20	0.09	8.64	52.90
1992	1387	15.05	6.20	8.32	0.56	7.05	1.34	0.09	8.64	52.76
1993	1301	15.03	6.27	8.11	0.58	5.96	1.31	0.09	10.08	52.55
1994	1301	15.16	6.15	7.96	0.58	5.88	1.36	0.16	10.39	52.36
1995	1322	14.89	5.80	8.20	0.58	6.03	1.45	0.15	10.85	52.06
1996	1356	14.65	5.54	8.44	0.60	6.08	1.50	0.14	11.40	51.65
1997	1393	14.29	5.26	8.56	0.65	6.47	1.69	0.14	10.96	51.97
1998	1405	13.41	5.22	8.83	0.68	6.63	1.91	0.14	10.49	52.68
1999	1459	12.56	4.79	8.99	0.72	7.48	2.00	0.13	11.33	51.99
2000	1523	11.64	4.43	9.39	0.78	8.44	2.14	0.11	12.23	50.82
2001	1549	11.21	4.20	9.32	0.86	9.14	2.21	0.12	13.08	49.87
2002	1570	10.09	4.03	9.11	0.86	9.91	2.33	0.11	13.89	49.67
2003	1594	9.75	3.35	9.01	0.71	10.31	2.31	0.14	16.26	48.16
2004	1687	8.87	3.07	9.33	0.72	10.50	2.20	0.14	18.76	46.40
2005	1734	8.70	2.84	9.16	0.57	10.80	2.03	0.12	21.27	44.50
2006	1768	8.65	2.66	9.26	0.59	11.09	1.97	0.13	21.81	43.84

ニッセイ基礎研
REPORT 2008.2
11頁から

2015.3
仲平 2006
1987

平均

2015年

0.584 0.404 1.132

1.683

3.728

1862/

2724

会社の構成

(経営者・会社員を記入する)

どのくらい 成長 将来性 取組む	資本の構成	借入金 株 主	主要な借入金 人 員 主要なオファー
---------------------------	-------	----------------	------------------------------

事業活動の概要
 現在の状況

- ① 会社の将来性について
- ② 会社の現状について

5. 公正価値とは

金融商品の市場価額、資産の証券化、企業の評価などにおいて、公正価値が要求される。

(1) FASB、IASB の定義「測定日における市場参加者の秩序ある取引のなかで、ある資産を売却することで受取るであろう価格、あるいはある負債を移転することで支払うであろう価格、時価が想定される

(2) 公正価値

一般的には時価である。多数の売手と買手が経済合理性により市場を通じて取引するときの価格によって資産を評価した額をいう。活発な取引が成立する市場等の存在により、客観的妥当性が存在すると考えられる。

(3) いかに公正価値を見積るか（企業評価の場合）

①コスト・アプローチ

時価純資産評価額である。

すべての資産項目と負債項目の時価を個別に評価して、その差額である時価ベースの純資産を株主価値とする評価方法。

②インカム・アプローチ

過去及び将来の利益（年間基準利益）を計算し、資本還元率（マーケットリスクプレミアム）で資本還元する方法である。一連の予測経済利益を適切な割引率または資本還元率によって現在価値に割引いて算定する。

③マーケット・アプローチ

公開会社の場合には時価である「市場株価方式」を適用し、未公開会社の場合には「類似公開会社方式」又は「類似取引方式」を適用する。

マーケット・アプローチの利点は、実際の株価、取引額に基づいているという実証的な面はあるが、欠点としては、類似公開会社又は類似取引の選定などの困難な点がある。

(4) リーマンショック

2008 年 9 月の金融危機による金融市場の機能不全は、公正価値会計に対する不信を起こした。

IASB は同年 10 月に「市場が活発でない場合の金融商品の公正価値と開示」を公表し、市場が活発でない場合には、市場価格をベースとした修正理論価格といった合理的に算定された価額を開示し、公正価値とすべきとした。

企業価値が経営資源の集現として市場に左右される

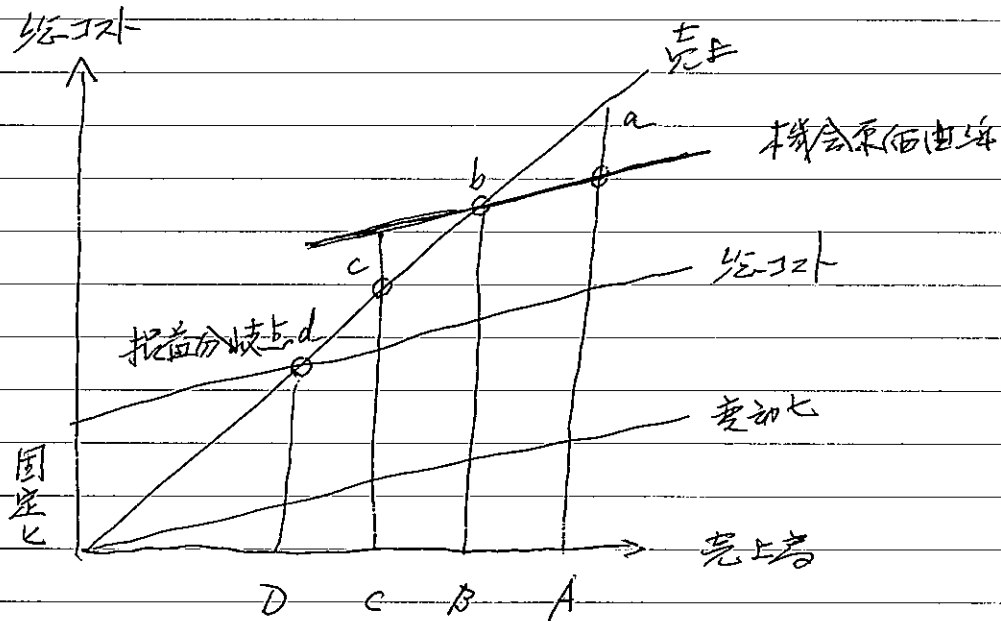
客観性のある評価
行い得るか？

機会原価と機会利得

(機会利得とは)

高田直孝著 戦略会計入門 2007.9 日本実業出版社刊
44

損益分岐点の総売上線を同一の機会原価曲線



- a : ^{世界平均}超過利益 売上高 A のとき (機会利得発生)
- b : 世界並利益 " B " (機会利得ゼロ)
- c : ^{平均}業界不足利益 " C " (機会損失発生)
- d : 損益分岐点 " D :

(機會平均計算)

總資本利收益率 ROA

$$\frac{\text{B/F 總資本}}{1.500 \text{ 万円}} \times \frac{\text{業界平均ROA}}{8\%} = \frac{\text{機會平均總資本利}}{120 \text{ 万円}} \text{ (A)}$$

$$\frac{\text{平均ROA}}{150 \text{ 万円}} \text{ (B)}$$

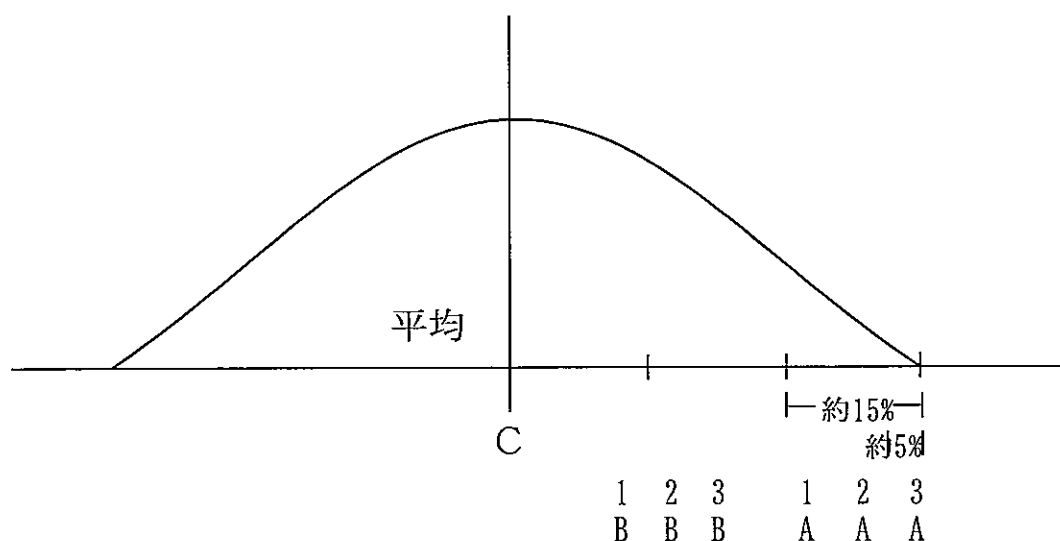
$$\text{機會利得 (B) - (A)} \quad 30 \text{ 万円}$$

格付の概要説明

格 付	比 率 (%)	概要説明
平均値	50	平均値を仮定 (評点)
C	50未満	平均以下企業
1B	50～60 "	平均的企業 (0)
2B	60～70 "	平均的企業 (1)
3B	70～80 "	平均的企業 (2)
1A	80～90 "	優良企業 (3)
2A	90～95 "	優良企業 (4)
3A	95～100	優良企業 (5)

(山内公認会計士事務所企業格付表)

標準正規分布曲線 (イメージ)



格付に当たっての判定基準

- (1) 定量的 (具体的) 分析
資金及び財務実績数値の検討、判断
- (2) 定性的 (感性的) 分析
損益分岐点、収益力、販売力、技術力のレベルの判定
- (3) 総合的 (専門家的) 分析
企業の発展性、継続性及び企業の潜在的能力の検討
経営者の資質、企業の社会性

3. 金融機関の格付

会社の状況を金融機関の債務者格付定義表によって評価したところは次の通りである。

債務者格付	定 義	債務者区分	金融再生法 開示債権区分	会社の評価 レベル
1～2	債務を履行する能力は高く、かつ安定している債務者。	正常先	正常債権	○
3～5	債務を履行する能力に問題はない債務者。			
6～8	債務を履行する能力に当面問題がない債務者。			
9	債務を履行する能力にやや乏しい債務者。			
10～12	以下のような状況にあり、今後の管理に注意を要する債務者①元本返済もしくは利息支払いが事実上延滞している等履行状況に問題がある債務者。②業況が低調ないしは不安定な債務者、または財務内容に問題がある債務者。③金利減免・棚上げを行っているなど貸出条件に問題のある債務者。	要注意先	正常債権	3～5に該当する 正常先である
10	問題が軽微である、または改善傾向が顕著であるものの、債務者の経営上懸念要因が潜在的に認められ、今後の管理に注意を要する。			
11	問題が深刻である、または解決に長期を要し、債務者の経営上重大な懸念要因が顕在化しており、今後の債務償還に警戒を要する			
12	格付 10 または 11 の定義に該当する債務者のうち、貸出条件緩和債権を要する債務者。また相続等特別な理由により 3 ヶ月以上延滞債権を要する債務者。		要管理債権	
13	債務返済に重大な懸念が生じ損失の発生が見込まれる先。すなわち、現状経営破綻の状況にないが、経営難の状況にあり、経営改善計画進捗状況が芳しくなく今後、経営破綻に陥る債務者。	破綻懸念先	危険債権	
14	法的・形式的でないものの、債権の見通られるなど実質的に破綻している債務者。	P/L + B/S - <破綻懸念先> ・ 債務超過 ・ キャッシュフロープラス B/S - 会社の位置 <正常先> ・ 資産超過 ・ キャッシュフロー十分プラス		
15	法的・形式的な債務者。停止処分・廃業・陥っている債務者。			

加重平均資本コスト (WACCBT)

税引後加重平均コスト

$$WACCBT = \frac{D}{D+E} \times R(d) + \frac{\frac{E}{D+E} \times R(e)}{(1-T) \text{ 税引後}}$$

D : 負債資本の金額 (借入金額)

R (d) : 平均利率 (負債コスト)

T : 実効税率 40 %

E : 株主資本の金額

R (e) : 株主資本コスト (期待収益率)

株主平均コストの計算 ($R(e)$)

$$R(e) = R(f) + [E(R_m) - R(f)] \times B$$

$R(e)$: 株主資本コスト

$R(f)$: リスクフリーレート(新発 10 年国債)(05.4 1.240%)

B : ベータ値 (個別株式の株式市場全体に対する

相対的なリスク、1 又は 1.5 とする)

$E(R(m) - R(f))$ = マーケット・リスクプレミアム

期待収益率 $R(m)$ を法人企業統計の非製造業の売上営業利益率とする。(05.4~6 3.1%)

V インカム・アプローチの検討

1. 計算の方法

評価対象会社のキャッシュ・フローないし利益に基づいて評価額を計算する。

将来期待される収益獲得能力を評価額に反映するために、

(1) 評価会社の将来見積を基礎として、(2) 市場の割引率を基準にして、割引還元する。

2. 問題点

- (1) 事業計画等の将来情報の確実性(恣意性の排除)
- (2) 諸々の期待値に対する仮定の客観性
- (3) 株主資本コストの妥当性
- (4) 加重平均資本コストの妥当性
- (5) 株主価値算定の妥当性

フリー・キャッシュ・フロー法（DCF 法）の基本式

$V_0 = \frac{FCF_1}{(1+k_w)} + \frac{FCF_2}{(1+k_w)^2} + \frac{FCF_3}{(1+k_w)^3} + \dots$ $= \frac{FCF_1}{(1+k_w)} + \frac{FCF_2}{(1+k_w)^2} + \dots + \frac{FCF_n}{(1+k_w)^n} + \frac{TV}{(1+k_w)^n}$	
V_0	: 評価時点（第 1 期首）の事業価値
FCF_t	: t 期の営業フリー・キャッシュ・フローの期待値
k_w	: 加重平均資本コスト（WACC）
TV	: ターミナル・バリュー（終価）、n+1 期以降の FCF を n 期末時点に割り引いた価値

加重平均資本コスト

①税引後割引率

$$k_w = \frac{E}{E+D} \cdot k_e + \frac{D}{E+D} \cdot k_d \cdot (1-t)$$

k_w : 加重平均資本コスト
 E : 株主資本価値
 D : 負債価値
 k_e : 株主資本コスト
 k_d : 負債コスト
 t : 税率

②税引前割引率

$$k_w = \frac{E}{E+D} \cdot \frac{k_e}{(1-t)} + \frac{D}{E+D} \cdot k_d$$

□ 税引前 CF には、税引前割引率を、税引後 CF には、税引後割引率を使うことに注意
 (ex. 日本の固定資産の減損に用いる割引率は税引前と規定されているので、割引前 CF を使う)

株主資本コスト

③ 株主資本コストの算定式

$$k_e = r_f + \beta \times (r_m - r_f) + S_p$$

k_e : 株主資本コスト
 r_f : 安全利子率(リスクフリーレート)
 β : 個別株式のベータ
 r_m : 株式市場収益率の期待値
 $r_m - r_f$: 市場リスク・プレミアム
 S_p : 個別リスク・プレミアム

(日本公認会計士協会編 企業価値評価ガイドライン)

疑問点

1. ①と③の組合せで OK (③は税引後と考える)
2. ②と③の組合せの有無?

マーケット・アプローチの一般的な論点

評価法及び論点	論点の概要
市場株価法 採用する株価期間 平均株価の算定方法 プレミアム/ディスカウント	・市場株価が評価対象会社の客観的価値を反映していると認められるか(反映していないと認められる特段の事情の有無)。 【特段の事情の例】 ▶特殊株主による買占め等による異常な株価形成 ▶業績修正発表等による一時的な株価の異常変動 ▶取引が少ないことによる価格形成の歪み など ・評価基準日以前のどの位の期間の株価を平均するか(1 か月、3 か月、6 か月等) ・市場株価終値の単純平均値とするか出来高加重平均値とするか ・支配権に係るプレミアム(コントロール・プレミアム)付加の要否・割合 など
類似上場会社法 類似上場会社選定の合理性 採用する倍率 採用する株価期間 プレミアム/ディスカウント	・評価対象会社と類似上場会社の類似性、選定の合理性 ・EBIT 倍率、EBITDA 倍率、PER 倍率、PBR 倍率等のどの倍率を採用するか ・評価基準日以前のどの位の期間の株価を平均するか(1 か月、3 か月、6 か月等) ・支配権に係るプレミアム(コントロール・プレミアム)付加の要否・割合 ・非上場株式の場合の非流動性ディスカウントの要否・割合 など
類似取引法 取引事例法(取引事 価額法)	・取引の類似性 ・採用し得る取引情報が少ない、詳細情報の入手が困難 など

(日本公認会計士協会編 企業価値評価ガイドライン)

平成 26 年 8 月 6 日

伊藤レポート
「持続的成長への競争力とインセンティブ
～企業と投資家の望ましい関係構築～」プロジェクト
「最終報告書」を公表します

経済産業省が取り組む「持続的成長への競争力とインセンティブ～企業と投資家の望ましい関係構築～」プロジェクト(座長:伊藤邦雄 一橋大学大学院商学研究科教授)では、約1年にわたる議論を経て「最終報告書(伊藤レポート)」をまとめました。最終報告書では、企業が投資家との対話を通じて持続的成長に向けた資金を獲得し、企業価値を高めていくための課題を分析し、提言を行っています。資本効率を意識した経営改革、インベストメント・チェーンの全体最適化、双方向の対話促進を主なメッセージとし、その実現に向けて「経営者・投資家フォーラム」(Management-Investor Forum: MIF)の創設を提言しています。

1.最終報告書の概要

本報告書の主要メッセージや提言は以下のとおりです。

1)企業と投資家の「協創」による持続的価値創造を

企業と投資家、企業価値と株主価値を対立的に捉えることなく、「協創(協調)」の成果として持続的な企業価値向上を目指すべき。

2)資本コストを上回る ROE(自己資本利益率)を、そして資本効率革命を

ROE を現場の経営指標に落とし込むことで高いモチベーションを引き出し、中長期的に ROE 向上を目指す「日本型 ROE 経営」が必要。「資本コスト」を上回る企業が価値創造企業であり、その水準は個々に異なるが、グローバルな投資家との対話では、8%を上回る ROE を最低ラインとし、より高い水準を目指すべき。

3)全体最適に立ったインベストメント・チェーン変革を

インベストメント・チェーン(資金の拠出者から、資金を最終的に事業活動に使う企業までの経路)の弱さや短期化等の問題を克服し、全体最適に向けて変革することは、21 世紀の日本の国富を豊かにすることにつながる。

4)企業と投資家による「高質の対話」を追求する「対話先進国」へ

企業と投資家の信頼関係を構築する上で、企業価値創造プロセスを伝える開示と建設的で質の高い「対話・エンゲージメント」が車の両輪。本報告書では、「スチュワ

ードシップ・コード」等で求められる対話・エンゲージメントの目的、取り扱うべき事項、方法、企業と投資家に求められる姿勢と実力等を包括的にとりまとめた。

5)「経営者・投資家フォーラム(仮)」の創設

産業界と投資家、市場関係者、関係機関等から成る「経営者・投資家フォーラム (Management-Investor Forum :MIF)(仮)」を創設すべき。そこでは、中長期的な情報開示や統合報告のあり方、建設的な対話促進の方策等を継続的に協議し、実現に向けた制度上・実務上の方策が検討される。

【参考】

2.本プロジェクトについて

本プロジェクトは、企業経営者や長期投資家、市場関係者等が集まり(*1)、国際的にも大きな議論となっている資本市場や企業のショートターミズム(短期主義)の問題、企業と投資家の対話(エンゲージメント)の課題、企業開示・報告のあり方等を日本の文脈で捉え、客観的な事実を基に問題の所在やインセンティブ構造を明らかにすることを目指し、これらの問題の克服を企業の収益力や持続的な成長につなげるための方策を検討してまいりました。

*1: プロジェクト参加者については別紙参照

2013年7月の開始から約1年間、16回の総会に加え、3つの分科会(*2)での集中的な検討と国内外からの情報・エビデンスの提供を受け、本年4月に中間論点整理を発表。内外からの更なるフィードバックを得て、今回の最終報告とりまとめに至っています。

*2: 企業価値創造の実態分科会、投資コミュニティ分科会、ショートターミズムと開示分科会

3.本プロジェクトの背景

現在、金融危機の反省から、欧米諸国を中心に、投資家や企業の短期主義是正やコーポレート・ガバナンスの強化とともに、企業と投資家の対話(エンゲージメント)や企業開示・報告のあり方の見直し等が、国際的な議論となっています。

例えば、英国では、2012年、英国企業の長期的なパフォーマンスを向上させるための資本市場や投資家の役割について分析と提言等を行った「ケイ報告(Kay Review)」が公表され、EU全体の議論にも影響を与えています。

米国においても「アクティビスト」あるいは「物言う株主」の存在感が高まる中で、株主

と経営陣の対話のあり方、年金基金等長期的な機関投資家との関係をどのように構築するかといったことが議論されています。

企業と投資家の対話の基礎となる情報開示や報告の分野でも新たな動きが見られます。財務報告については、米国や EU におけるディスクロージャー・フレームワークの検討など、開示内容や方法を合理化するための議論が進んでいます。さらに、狭義の財務情報にとどまらず、経営戦略やリスク情報等の非財務情報も含め、企業の中長期的な価値創造を伝えるための報告のあり方も検討されています。今年末に向けて国際的な枠組みづくりが進められている「統合報告」もその一つと言えます。

我が国においても、マクロ経済環境が好転しつつある中で、企業が中長期的な収益構造を確固たるものにし、そのような企業への投資を通じて資本市場においても持続的な利益を得られるような好循環を生み出していくことは、今後の成長に向けた課題です。

さらに、現在、日本の市場関係者のみならず、グローバルに投資を行う海外機関投資家等も、今後の日本市場の先行きや企業と投資家との関係のあり方に多大な関心と期待を持って、情報収集や評価を進めています。こうした中で、国際的な課題を日本の文脈で検討し、それを日本国内での閉じた議論にとどめることなく、検討の過程を通じて海外の機関投資家を含む世界の関係者に対し、積極的に問いかけ、発信し、対話を行うことによって、日本市場の魅力を適切に発信することが必要となっています。

このような国際的な議論と日本の課題を背景として、2013 年 7 月 16 日、「持続的成長への競争力とインセンティブ～企業と投資家の望ましい関係構築～」プロジェクトが立ち上げられました。

(本発表資料のお問い合わせ先)

経済産業政策局企業会計室長 福本

担当者: 大賀、渡井

電 話: 03-3501-1511(内線 2545)

03-3501-1570(直通)

第//回 われわれの計画は何か？

②⑤②⑥ (計画と未来)

会計と経営のブラッシュアップ
平成28年 8月 14日
山内公認会計士事務所

1. 未来は予測できないことの認識(ドラッカー 5important questions から要約)

計画で未来を決めることは馬鹿げたことである。セントオーガスティンが言ったように、「未来を祈ってもよい、しかし成果のために働け」である。ドラッカーが言うように、「計画どおりにはいかない。計画どおりにいくと思うのは愚か者である。未来は誰にもわからない。」

2. ヴィジョン(目標)は行動を決めることができる

一つの目標

目標は包括的で、一つのものである。もし5つの目標があれば、なにも無いのと同じである。例えば、「健全な社会の構築と人生の質の向上」といった感じのものである。しかし、目標は結果に対する行動と資源の効率化を絞り込む。そして未来を形造ることができる。

3. 博物館の例

- ヴィジョン： 世界的な多様性のある文化遺産による人々の心の向上
- ミッション： 人々をここに集める
- ゴール 1： 文化遺産の収集活動
- ゴール 2： 展示による人々の新しい発見の促進
- ゴール 3： 来館する人々の拡大のための活動
- ゴール 4： 文化遺産及び設備の維持管理
- ゴール 5： 長期的な財政基盤の維持

4. 効果的な計画のための5つの要素

- 廃棄**： 時間を使わない仕事、対象の決定、中止する仕事をさがす
- 集中**： 集中が仕事を強化する、最大の成果は集中から得られる
- イノベーション**： 明日のための本質的な仕事、明日のための機会を見つけ、働く
- リスクテイク**： 極度に保守的にならない、長い目で見て正解に向かって失敗から学ぶという態度
- 分析**： 実施したことの分析、実施したことの評価と改善

Next Society

P. 2

情報化生産要素と好む社会

1. 異質的な社会 — IT化とグローバル化により好まれる
持続可能な社会 — IT化による社会

2. 人口構成の変化と雇用形態の変化

高齢者人口の急増と若年人口の急減

70年代前半を前提としている

若年人口の急増は、12-15歳人口崩壊によることである

3. 消費市場は、若年市場中心から

中高年中心の市場となる

4. 知識社会の特色

(1) 知識は若年層から高齢層に移動する

(2) 上への移動は若年層にあり、(知識は若年層に提供される)

(3) 老年社会、外国移住者は多い (成金と米国の並存)

(4) ITの重要な影響を及ぼす
(若年層は70年代、80年代)

942-1111 企業の未来像

p.241 (p.241)

1. いわゆる15年後の942-1111企業は、戦略+2F01 体制を繰り
(株式保有215000)
2. 中期的な2F01体制は、現在の延長線上にある
現行の2F01体制と異なる独立した体制とあり
最も重要なのは、短期と長期の1F01体制
を区別すること
3. 組織を渡す小企業会社
4. 資金と移住の問題
(財政と資金不足の問題)
5. 今後50年以内、日本は年間55万人の移民を必要とし、
若年人口の減少を防ぐためには、その必要とする

人口変化の勢をつけよ

p.250 (P.17)

1. 人口の予想もしない方向に変化する

1920年半ばの最初の少子化 (第一次大戦後の景気の過熱と不況)

1940年代のベビーブーム (第二次大戦における社会の発展と人口)

出生率は 1.8 から 3.6 へ

しかし、1960年から予想に反する少子化と出生率の低下。

出生率は 3.7 から 1.2 へと急落。

そして、1970年代に始まった大量移民による1990年代のベビーブーム

2. 人口構造の変化: 元. Next Society について

最も重要な要因は、最も予測しにくく管理が難しいもの

3. 製造業者の減少

工場労働者は、50年前には労働人口の 35% を占めていたが

2000年の現在、100年前の 15% になった。

(マネジメント・エッセンシャル版 145～148 頁)

チームワークこそ組織の武器である。

- **組織の目的**は、凡人をして非凡なことを行わせることになる。天才はまれであり、あてにできない。凡人から強みを引き出し、他の者の助けとすることが出来るか否かが、組織の良否を決定する。同時に、組織の役目は人の弱味を無意味にすることである。
- **成果中心の精神**を高く維持するためには、配置、昇給、昇進…など人事に係る意思決定が、最大の管理手段となる。それらの意思決定は、最大の管理手段である。組織の人々に対し、マネジメントが本当に欲し、重視しているものが何であるかを知らせる。



ドラッカーの言葉の数式化

(10 月のごあいさつ)

平成 25 年 10 月 1 日 (火)

10 月になってもまだ暑く、秋が北からおりてくるのは時間がかかるようです。

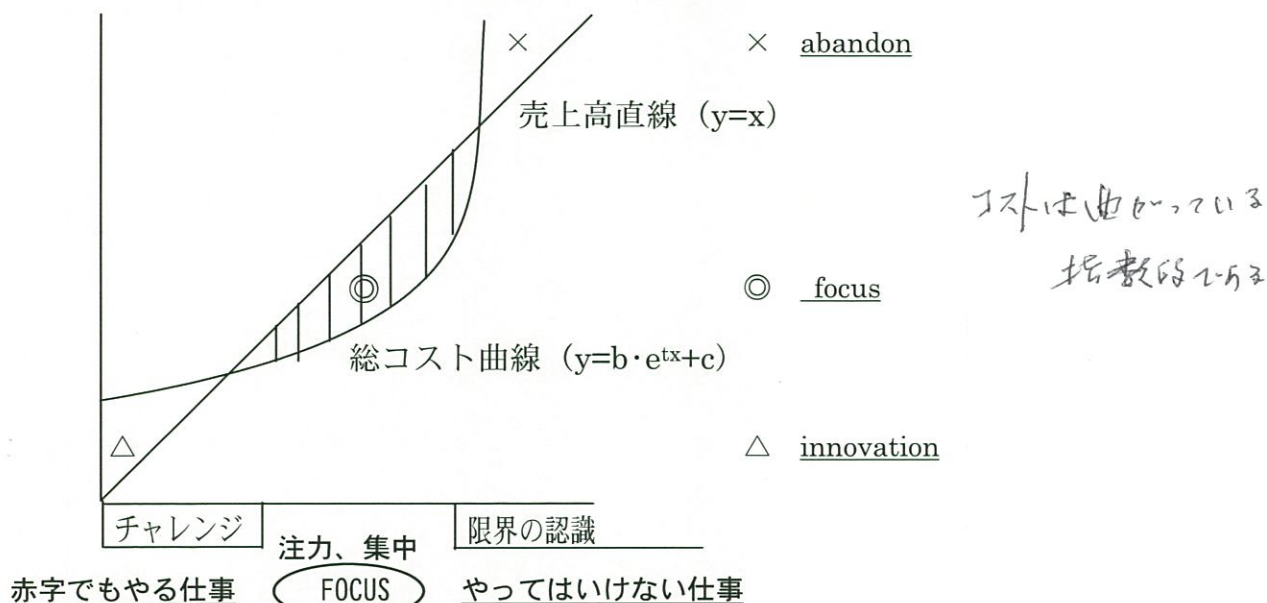
先日、神戸で開催された日本公認会計士協会の研究大会に参加した。そこで選択受講した公認会計士高田直芳先生の「管理会計と原価計算の革新を目指して」という講義を拝聴して、これはドラッカーの考え方の数式化のヒントではないかと感じた。

高田先生のお考えは、企業活動は $y=x$ のような一次式や単利計算的発想では理解したり、把握することはできない。企業活動は日々複利の連鎖にあり、その活動コストは複利計算を内蔵し、複利的な成長を遂げるものである。企業業績が向上するときコストやキャッシュは複利的に増殖し、業績が悪化するときコストやキャッシュは複利的に減衰する。費用関数は直線形ではなく、曲線形や非線形の指数関数 $y=b \cdot e^{tx}+c$ 等で描かれるべきだというものであった。

これは、ドラッカー経営学の数式化でないか。ドラッカーが傾向値(トレンド)を論じ、電信電話会社の事業は通信ではなくサービスであるとし、キャデラック事業部は顧客に自動車売っているのではなく、ダイヤモンドやミンクのコートのようなステータスシンボルを売っているのだと解説するとき、その言葉や考え方には数式があり、その数式は直線形だけではなく曲線形も含まれている筈だ。

例えば次のような感じである。

費用・コスト・努力とそれを超える成果・売上高の関係



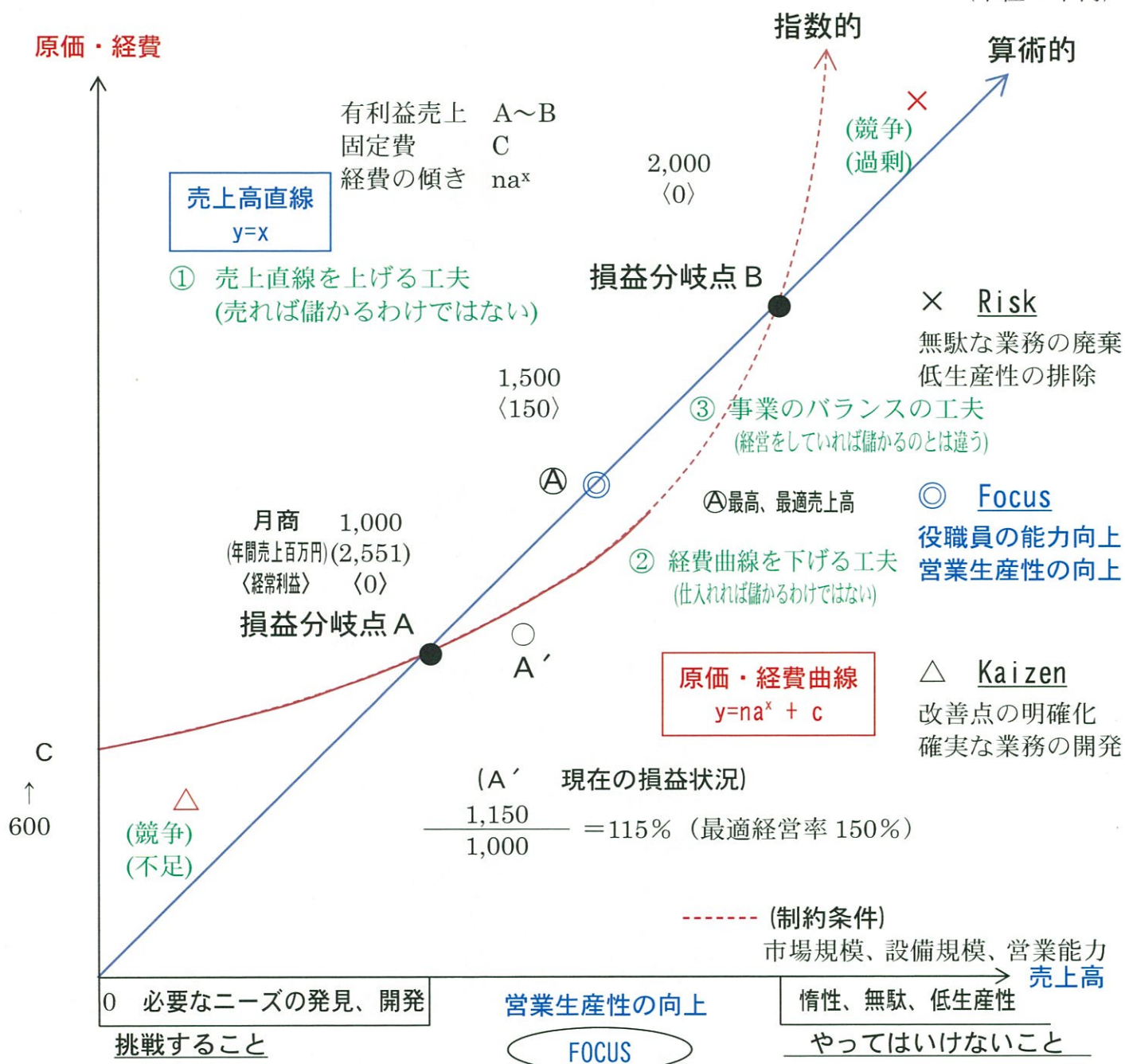
このように考えると、日頃の経営学も監査実務も楽しくなってくる。

赤字でもチャレンジする仕事、今 focus する仕事、放棄すべき仕事の区別は難しいが、その区別は存在し、仮に売上高を直線と見ても、総コスト曲線の上方の動きは、確実にやってはいけない仕事のあることを予想させる。

経営の現状と可能性

(変化に対応する経営の重要性)

Y (H27.11.24)
(単位：千円)



原価・経費曲線 $y=na^x+600$

原価・経費曲線は逓増し、供給曲線のように弓なりに増加すると考えられる。従って、損益分岐点はA点とB点の二つとなる。

利益(効果)をあげられる点は限られており、④点で最大となるが、企業はその点に向かって経営努力をし、それを維持するために絶えまない innovation と廃棄が必要である。

ドロッカーへの旅

(知の巨人の思想と人生をたどる)

著者 ジェフリー・A・クレイムズ 訳者 有賀裕子 2009年8月30日発行 ソフトバンク クリエイティブ株式会社発行

第14章 リーダーにとって何より重要な仕事 (256～頁を読んで)

リーダーにとって何より重要な仕事は、「嵐を察知してそれに耐えることのできる組織、いや嵐を吹き飛ばすような組織を築かなくてはいけない」と言う。

組織が成果をあげるだけでなく、長く繁栄を続けるためには、経営陣は迫り来る危機の一步先を歩いていなければならない。「イノベーション、つまりたゆみない自己革新」が欠かせないとドロッカーは言う。

- 「あらゆる局面で成果をあげるリーダー」であるために何より重要なのは、
「人の意見を聞こうという意欲と、そのための能力と習慣」だという。—
「その気になれば誰でもできることだ、口を閉じてさえすればよいのだから」
 (263～264 頁から引用)

- 「任務の重要性に比べて自分がいかに小さい存在か」を自覚する力である。
 (264 頁から引用)

- 自分の目標よりも組織の目標を重視する姿勢。
 有能な人材を恐れず、むしろそのような人材に勇気を与える。
 (272 頁から引用)

これまで仕事に使う技能は、ほとんど変化してこなかった。私の名前のドラッカーはオランダ語で印刷屋を意味する。先祖は一五一〇年ころから一七五〇年ころまで、アムステルダムで印刷業をやっていた。印刷業では長い間何も変化がなかった。一六世紀初め以降一九世紀にいたるまで、印刷業ではイノベーションといえるものは何もなかった。

ソクラテスは石工だった。今日生き返って石切場へ行っても、五、六時間あれば追いつけるはずである。道具も製品も基本的には変わっていない。

▽ その継続教育への流れは企業にも影響を与えるか？

確実に与える。一二〇年前に設計された今日の組織構造は、あと二五年はもたない。法律的あるいは財務的にはもつかかもしれないが、構造的あるいは経済的にはもたない。

今日の組織構造はマネジメントの階層を基本に組み立てている。それらの階層は、ほとんどが情報の中継器にすぎない。他のあらゆる種類の中継器と同じようにできが悪い。情報は伝えられるたびに内容が半減する。これからはマネジメントの階層が急減する。その代わりに、情報を中継すべく残された者はきわめて有能でなければならなくなる。

知識は急速に陳腐化する。したがって、専門的な継続教育が成長分野となる。経営幹部用のマネジメントプログラムも、五年以内にオンラインで行なわれるようになる。

（eラーニング）は教室と教科書双方の利点をもつ。教科書では一人だけ一六頁に戻れる。教室では無理である。その代わりに教室では反応がわかる。eラーニングでは双方のメリットを享受できる。

原文

孙子曰：凡兴师十万，出征千里，百姓之费，公家之奉，日费千金，内外骚动，怠于道路，不得操事者，七十万家。相守数年，以争一日之胜，而爱爵禄百金，不知敌之情者，不仁之至也，非民之将也，非主之佐也，非胜之主也。故明君贤将，所以动而胜人，成功出于众者，先知也。先知者，不可取于鬼神，不可象于事，不可验于度，必取于人，知敌之情者也。

故用间有五：有乡间，有内间，有反间，有死间，有生间。五间俱起，莫知其道，是谓神纪，人君之宝也。乡间者，因其乡人而用之。内间者，因其官人而用之。反间者，因其敌间而用之。死间者，为诳事于外，令吾间知之，而传于敌间也。生间者，反报也。

故三军之亲，莫亲于间，赏莫厚于间，事莫密于间。非圣不能用间，非仁不能使间，非微妙不能得间之实。微哉！微哉！无所不用间也。间事未发，而先闻者，间与所告者皆死。

凡军之所欲击，城之所欲攻，人之所欲杀，必先知其守将、左右、谒者、门者、舍人之姓名，令吾间必索知之。

必索敌人之间来间我者，因而利之，导而舍之，故反间可得而用也。因是而知之，故乡间、内间可得而使也；因是而知之，故死间为诳事，可使告敌；因是而知之，故生间可使如期。五间之事，主必知之。知之必在于反间，故反间不可不厚也。

昔殷之兴也，伊挚在夏；周之兴也，吕牙在殷。故惟明君贤将，能以上智为间者，必成大功。此兵之要，三军之所恃而动也。

3. 明日のトッポから果敢するべき5つの課題

(1997、)

(1) フォロントからパオンスの交替

15年後には 全世界の 今よりも大きく変わる

世界の所有構造の根本的な変化

決して行ってはならないこと下 “問題を避けること”

問題を直視して改善しなければならぬ

(2) 情報への新しい取り組み

高速の計算機
情報処理の問題
目に見えない本質的な仕事
CFO、CIOの仕事
旧来の会計

情報の生産要素となる。 → 組織の中継器として
流通する

情報のマネージメントを根本から
変える

ABC 平価計算
今よりも正確に計算する。

→ 将来国に代わる 競合のイノベーション
世界の競争に勝つために

競争を激化する → その前に歴史を勉強する。

(3) 外の世界を制することを理解しなければならぬ

1900年には産業革命の波が世界の技術の中心にあり、しかし
今日の産業の技術の中心は移ることは確かだ。

このことから全世界の研究開発の投資を減らした。 (平とんとは)
自社の業績に結びつかないから。 多くの研究開発、エクスプロー

外の世界の情報が入っていない

(4) 明日のCEOになるための、いつか命をいっしょにトッポと戦わなければならない

(5) CEOが直視に取組まなければならない課題は、知識労働者の生産性向上
が最も重要でなければならぬことを考えなければならぬ。

市場経済理論には、均衡を前提とするという欠陥がある

インフレーションによる、変化を捉えていく。

1911年にシュンペーターが明確に述べた。経済活動の現象は、創造的破壊による動的な不均衡である。

成敗の過程では、市場の起きていることを説明できる。

それは市場の予測可能な範囲内である。本質的に不確定性がある。何者かという中、自分の行動基準を既知の市場に置くことになる。

大衆の手による所有権（ホースト資本主義）は、カハナニ（統治）とい、批判的変化を促す。

史上初めのことから起きている。

1. シェアホルダー、いかに到来せず

Next Society トリ

(1) 間違えたことをしるというのとは違って、

正しいことをしるという内容

ハンター・クロー、キャプテン・クロー

(2) エコノミー・システムにおける重要性

自動車・タクシー

カリフォルニアの試行

インターネット・インターネット

(3) 早期にこれに市場から出てくるのは 10%~15% である

早期にこれに市場から出てくるのは 10%~15% である。

システムは一度 10% である

(4) 老朽化は遅くはなならない。人の身体はそうしている

と 30% 程度は容易である。

しかし、その効果は大きい。

(5) 独占は放っておいても崩壊する。

覇権は自滅する。

エフ・フォーに比べても最善の事態の分割である。

IBM

(6) この 50 年は経済の発展が速い。

これから 30 年は社会の発展が速い。

確率・統計

28 6 13
26 9 22

平成 26 年 6 月 23 日

I. 確率の概要

参考文献 必読の書 確率・統計 澤村和久著
2007.5 NTC出版 発行
実務教養講座Ⅰ 実務教養新刊
統計解析の基礎 大村幸夫 明日科技発行

1. 概 要（データの整理）

(1) 起こる可能性を数えあげる

該当する場合の数を積算する

$$\text{確率} = \frac{\text{あてはまる場合の数}}{\text{全体の場合の数}}$$

(2) 大数の法則

実験を何度も繰り返していくと、そのことが起こる比率はある一定の値、統計的確率（サイコロを振って1の目が0.15の比率で出た）に近づく。

これによって数学的確率（サイコロの1の目が出る確率は $1/6 = 0.167$ ）が正しいかどうかをチェックできる。

数学的確率 → 統計的確率

(3) 度数分布

級－区間、級の数 10 前後

級間隔－各級の幅、 $(\text{最大値} - \text{最小値}) / k \doteq h$

度数－データの数

度数分布のグラフーヒストグラム、度数曲線

○ 一々／ハは同じ確率



特別なもの
(正規分布)

普通なもの
(左側の多数)

2つの
まじりに
合っている
確率を
はみ出す
という
こと。

2. 平均と比率

(1) データの把握

直観的と客観的

平均-データの中心

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_N}{N} = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N} = \frac{\sum_{i=1}^k f_i x_i}{\sum_{i=1}^k f_i}$$

度数 f_i 、代表値 x_i

分数-データのバラツキ

○ 平均とよく当てはまる

---- 平均とよく当てはまる

× 平均とよく当てはまらない

---- //



平均とよく当てはまる

平均とよく当てはまらない

3. 分 散

(1) ちらばり具合

$$\text{A 駅 } \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{10} fixi}{100} = \frac{8,820}{100} = 88.2$$

(最大値 109、最小値 65)

$$\text{B 駅 } \frac{1}{x} = \frac{\sum_{i=1}^{10} fixi}{100} = \frac{8,920}{100} = 89.3$$

(最大値 136、最小値 44)

平均のみでは、データの特徴を完全に把握できない。

このデータのバラツキの度合を特徴づけるものとして**分散**と**標準偏差**がある。

$$s^2 \text{ (分散)} = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_N - \bar{x})^2}{N} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{N}$$

$$s \text{ (標準偏差)} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{N}}$$

(A 駅) 最大値 109, 最小値 65) 表 4 ハイライト平均売上数量の計算

表 4 はハイライト売上数量の
度数分布から平均売上数量を計
算した計算表である。

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum_{i=1}^{10} f_i x_i}{\sum_{i=1}^{10} f_i} \\ &= \frac{8930}{100} \\ &= 89.3\end{aligned}$$

級の境界値	級の代表値(x)	度数(f)	f · x
63—67	65	1	65
68—72	70	1	70
73—77	75	7	525
78—82	80	14	1120
83—87	85	17	1445
88—92	90	25	2250
93—97	95	15	1425
98—102	100	15	1500
103—107	105	4	420
108—112	110	1	110
合 計		100	8930

分散の性質 表 6 は、4.1.1 で調べた A 駅たばこ販売店と同程度の売上げ
があるといわれている、(B 駅)たばこ販売店の同じ調査期間で
ハイライト売上数量の度数分布である。
データの最大値=136, 最小値=44)

表 6 B 駅販売店でのハイライト売上数量度数分布

級の番号	級の境界値	級の代表値(x)	度数(f)	f · x
1	40~ 48	44 -44	⁸² 1	44
2	49~ 57	53 -35	⁸² 2	106
3	58~ 66	62 -26	⁸² 7	434
4	67~ 75	71 -17	⁸² 15	1065
5	76~ 84	80 -8	⁸² 18	1440
6	85~ 93	89 0	¹⁸ 19	1691
7	94~102	98 9	¹⁸ 15	1470
8	103~111	107 18	¹⁸ 9	963
9	112~120	116 27	¹⁸ 10	1160
10	121~129	125 36	¹⁸ 3	375
11	130~138	134 45	¹⁸ 1	134
合 計			100	8882

表7 ハイライト売上分布の分散の計算 (1)

級の代表値(x)	偏差($x-\bar{x}$)	$(x-\bar{x})^2$	度数(f)	$f(x-\bar{x})^2$
65	-24.3	590.49	1	590.49
70	-19.3	372.49	1	372.49
75	-14.3	204.49	7	1431.43
80	-9.3	86.49	14	1210.86
85	-4.3	18.49	17	314.33
90	0.7	0.49	25	12.25
95	5.7	32.49	15	487.35
100	10.7	114.49	15	1717.35
105	15.7	246.49	4	985.96
110	20.7	428.49	1	428.49
合 計			100	7551.00

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^{10} f_i(x_i - \bar{x})^2}{N} = \frac{7551.00}{100} = 75.51$$

$$s = \sqrt{75.51} \div 8.69$$

簡便計算

1. 級の平均 a を決める

2. 各級の代表値 x_i と a から

級内隔を h とし、偏差 u_i を決める

$$u_i = \frac{x_i - a}{h}$$

標準偏差の性質

4.1.1 で調べたA駅たばこ販売店のハイライト売上数量のデータは、平均89.3、標準偏差8.69であったが、表2の度数分布から、平均の回りに売上数量の標準偏差の1,2,3倍隔たった範囲内にどのくらいの度数があるかを調べたのが表9と図3、図4、図5である。

これをみると平均を中心として標準偏差の2倍隔たった範囲では全体のデータの95%があり、標準偏差の3倍の範囲内にはすべての度数が含まれる。いかえると偏差が標準偏差の3倍をこえることはほとんどないといってよい。このことは度数分布がほぼ対称の場合には大体においてあてはまることである。

たとえば、B駅たばこ販売店の売上数量分布について調べた結果を表10に示しておく。

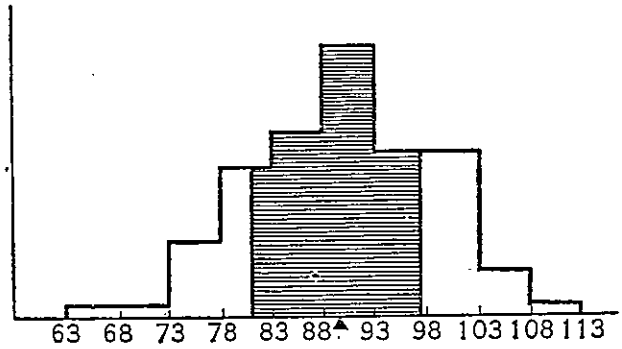


図3 平均値±1 標準偏差

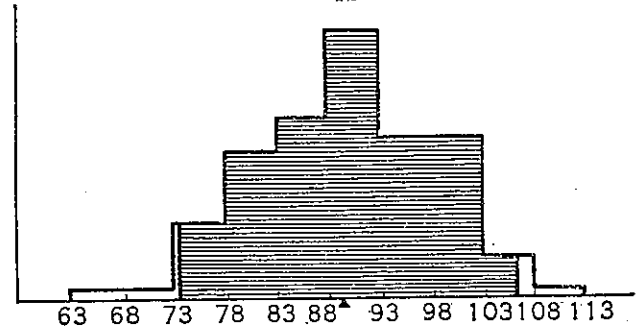


図4 平均値±2 標準偏差

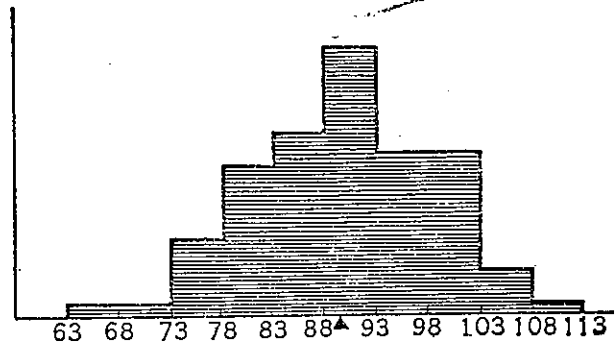


図5 平均値±3 標準偏差

表9 A駅たばこ販売店の度数分布の性質

範囲	度数	割合 (%)
平均±1 標準偏差	62	62
平均±2 標準偏差	95	95
平均±3 標準偏差	100	100

表 10 B 駅たばこ販売店の度数分布の性質

範 囲	度 数	割 合 %
平均±1 標準偏差	68	68
平均±2 標準偏差	95	95
平均±3 標準偏差	100	100

平均を中心として標準偏差の 1, 2, 3 倍隔った範囲
 チェビシェフの性質
 にどのぐらいの度数があるかということは、度数分布が対称とか非対称とかにかかわらずまったく一般性のある性質として、古くから次のチェビシェフの不等式が知られている。

平均を中心として、標準偏差の k 倍隔った範囲を
 こえる度数の割合

 $\leq \frac{1}{k^2}$

この性質は、どんな度数分布にもあてはまる性質であって、どの度数分布にもあてはまるという普偏性をもっていることが非常に重要なことである。
 A 駅たばこ販売店の売上数量度数分布や、B 駅たばこ販売店の売上数量度数分布が、このチェビシェフの不等式をみたしていることは上の表 9、表 10 から簡単に確かめることができる。(4.2.5 参照)

☞ 表 9、表 10 のデータから、チェビシェフの不等式の性質を確かめてみよ。

4.1.5 統計系列

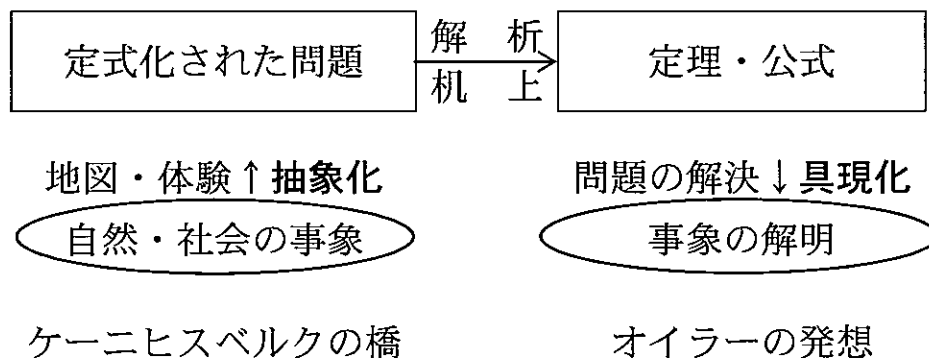
同じ性質の統計数字を場所的に比較したり、あるいは時間的に比較したデータを統計系列といって、それぞれを場所的系列、時間的系列（時系列）という。

場所的系列
 表 11 は全国の自動車保有台数を陸運局別に整理した場所的系列のデータである。

場所的系列データはそれを分析することによってデータの各項の場所的変化を調べることができる。したがってその各項は互いに比較できるように、同じ地理的区域によって分類されていなくてはならない。

5. 数学とは何か

ケーニヒスベルクの橋とオイラー



数学は物事の本質を考える用具
そしてそれは抽象化によって

(広い意味の数学)

1. 問題を見出し、
2. その問題の本質的な部分を抽象化、
扱いが可能な条件として書きあげ
3. その条件を解析して、使い易い形(定理、公式)にし、
4. それを実際の問題に応用、適用する。(具現化)

抽象化さえうまく行けば、数学(思考)の俎上にのせることができる。

そうすれば、体を動かさず、危険な実験は避けて、問題点を予知できる。これが数学の目的である。

6. ドラッカーの未来予測の方法

(明日のために今日行動する)

ただし、直接それに取り組まない。

しかし、事業計画は明日を考へねばならない (予測の必要性)
 未来は予測できない。予測したとしても単なる“推測”である。
 従ってマネジメントは、次のように考える必要がある。

① guesses x

② educated guess の違い *must always anticipate the future*

(1) 経済変動を迂回する

(景気変動を企業経営の要素としない)

Getting around the business cycle

景気変動をやむを得ない、予測不可なものと認識する。予測しよ (迂回する) *must*
 うとしない。(出来ないこと、存在しないことの認識)

(2) 既に起こった未来を見つける

(底流分析をして底流をつかむ)

Finding economic bedrock

finding the range of fluctuations
 合理的な判断のために既に起こった経済変動の次の波を事実によりつかむ。(既に起きているが、まだ次は現われていない、先に次に起こることを予想する)

— GEMのデモント —

(3) 傾向値を把握する

(過去の傾向値を理解する)

Trend analysis

過去の傾向は将来の傾向とは別であるが
 (過去の材料を集める)

(4) 将来に備える

(将来の経営人材の育成)

Tomorrow's managers the only need safeguard *real*

予測できない将来に備える最高の方法は人材の育成
 (明日のために)

(5) Risk を評価し 利益をカバーする

- (目標) 成果を上げるために必要なこと
 明日のために今日行動すること
 (明日) 考えることの大切さ
 今日とるべき行動を考える
 将来を予期すること
 明日を変えるために今日行動する

景気予測ではない

考えは5件でいい

the range of fluctuation

景気変動からの迂回

依存ではなく

1. 経済は変動する
2. 経済の底流を発見する
3. トレンド分析 いつ起こるか

既に起った未来も、

タイムス

予測が希望的観測であってはならない
 そんなことより明日を考えて行動する
 今日の行動ー明日の結果

gambleではない

II. 確率の分布

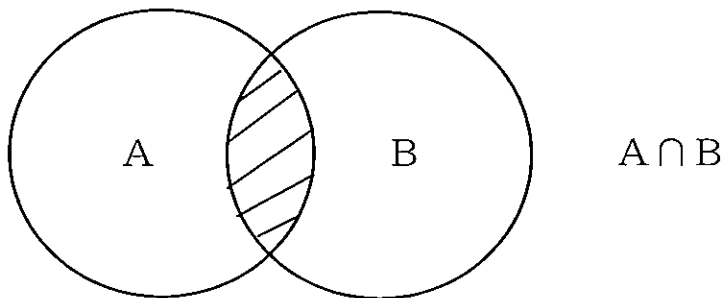
1. 事象

経験は確立によって生起する。

単一な事象と被事象

全事象…起こらない事象

AとBが同時に起こる



AとBのいずれかが起こる

$A \cup B$ (または $A + B$)

排反的 $A \cap B = 0$

(1) 起こり得るすべての事象、全体Tの確率は、
全体をTとすると、 $P(T) = 1$

(2) 排反事象A、Bに対しては、
(全体の人数の中で男か、女かの確立)

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) = 1$$

$$P(A \cup B) - (P(A) + P(B)) = 0 \quad \text{加法定理}$$

(3) 事象A、Bが同時に起る確率は、

$$P(A \cap B) = P(A) + P(B) - P(A \cup B)$$

2. 条件付確率と乗法定理

- (1) コンピュータ室に、男女合わせて N 人のシステムアナリストとプログラマーがいて、そのうち N_A 人は男子 (A) で、 N_B 人は女子 (B) であるとする。

男子である確率 $P(A) = N_A/N$

女子 // $P(B) = N_B/N$

システムアナリストの数を N_S とすると、1 人選んだときのシステムアナリストである確率は、

$$P(S) = N_S/N$$

それでは男子のシステムアナリストの確立 $P(A \cap S)$ は、その絶対数を N_{AS} とすれば

$$P(A \cap S) = N_{AS}/N$$

男子だけの集団を基礎にすると、

N_{AS}/N_A (男子でシステムアナリストの確立)

$= P(S/A)$ と書く。

$\frac{N_{AS}}{N_A} = \frac{N_{AS}/N}{N_A/N}$ であるから、

$$P(S/A) = \frac{P(A \cap S)}{P(A)}$$

$N=100$ 人、男子 $A=60$ 人、女子 $B=40$ 人とする。

また、システムアナリストは全体で 10 人とする。

そのうち 9 人が男子とする。

男子の中で 1 人選んだとき、システムアナリストである確率は

$$P(S/A) = \frac{P(A \cap S)}{P(A)} = \frac{9/100}{60/100} = \frac{9}{60}$$

$$P(S/A) = P(S)$$

$$P(A \cap S) = P(S) \cdot P(A) = 0.1 \times 0.6 = 0.06$$

S と A は独立であり、独立事象同士の生起確率は、それぞれの確立を掛け合わせたものとなる。これを乗法定理という。

硬貨を 2 回投げて、

$$1 \text{ 回表の出る確率 } \frac{1}{2} - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

$$2 \text{ 回とも表の出る確率 } \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

3. 主観的確率

(1) 金星に生物がいるかどうか

確からしさは主観的に判断せざるを得ない。

(2) 鉱床の探査にボーリングを降ろす。

つまり、探査部長の「主観的確率」が 0.3 ぐらいのところだ。しかし、それがはずれると、「0.2」とか「0.1」へ事後確率に修正される。

いわば主観的確率を改善し、よりよい意思決定をしようとする。

(3) 当初担当部長は、鉱床が 0.3 (主観) 確率で存在すると考えていたが、一本ボーリングして失敗した結果その数字は 0.18 と修正された。

① ボーリングを打って当る確率

$$\begin{aligned} \text{成功の確率} &= P(\text{鉱床が存在して、かつ鉱床にボーリングが当る}) \\ &= P(E_1 \text{ で、かつ } E_2) \\ &= P(E_1 \cap E_2) \\ &= P(E_2/E_1) \cdot P(E_1) \end{aligned}$$

$P(E_2/E_1)$ というのは、鉱床が存在するという事象 E_1 の条件の下で、 E_2 をぶち当てる確率を意味している。

この $P(E_1)$ が鉱床存在の事前確率である。

② ボーリングを打って当たらない確率

$P(E_1/E_2)$ は鉱床の不存在に関する事後確率

$P(E_1) = \alpha$ (鉱床がある確率)

$P(E_2/E_1) = 1 - \beta$ (鉱床がありながら不成功の確率)

とすると

$$\begin{aligned} P(E_1/E_2) &= \frac{P(E_2/E_1) \cdot P(E_1)}{P(E_2)} \\ &= \frac{(\text{存在しながら不成功の確率}) \cdot (\text{鉱床の存在確率})}{(\text{ともかく不成功の確率})} \end{aligned}$$

$$\frac{(1-\beta) \cdot \alpha}{\alpha(1-\beta) + (1-\alpha) \cdot 1} = \frac{(1-\beta) \cdot \alpha}{1-\alpha\beta} \text{ だから}$$

$$\text{もし、} \alpha = 0.3, \beta = 0.5 \text{ ならば } \frac{0.15}{1-0.15} = 0.18$$

ベイズ確率
思ひ込み。

4 頻度主義

過去のある時期のある環境下に発生した確率
同にこれから近い起る確率

「意外」という言葉 航空機-系統事故

過去数10年のデータから分析

統計データと事故発生確率 — 安全、危険とみる

5 コルモゴロフの公理

(1) 確率というのは、0と1の間の値をとり数値で表す。
 $0 \leq P(E_i) \leq 1$

(2) Ω オペラをすべての事象とすると、すべての事象を集めると1になる。
 $P(\Omega) = 1$

(3) 排反事象 (Aが起きるときにBは起きない) の場合、その確率は足し算に相当する。
↓ 同時に起きないこと

$$P\left[\bigcup_i E_i\right] = \sum_i P(E_i)$$

6 1年以内のM8型規模の東海地震が起る確率 = P

(参考) 30年以内の87%の確率

27.5%の東海地震が単独に起る確率

$$(1-P)^{30} = 1-0.87$$

1年以内の起る確率 $(1-P)$ を30年以内の起る確率

30年以内の起る確率である13% $(100-87)$ に等しい

$$P = - (1-0.87)^{(1/30)} + 1 = 0.0657$$

6.6%

15年以内の起る確率は、 $= P \times 12$

$$(1-P)^{360} = 1-0.87$$

$$P = - (1-0.87)^{(1/360)} + 1 = 0.00565$$

0.57%

7 意思決定の方法の強化

尤もらしい確率を算出し、よりよい意思決定のために

情報収集を構築し、基礎情報を集め、いつに引き出せるようにしておく。

8 二項分布 (binomial distribution)

- (1) 確率変数 x が、 $x_1, x_2, x_3, \dots$ の値をとる確率を $p_1, p_2, p_3, \dots$ とするとき、

$$\begin{aligned} x \text{ の期待値 } E(x) & \text{ は、Expectation } x \\ E(x) &= x_1 p_1 + x_2 p_2 + x_3 p_3 + \dots \\ &= \sum_{i=1}^{\infty} x_i p_i \quad \text{と表す。} \end{aligned}$$

- (2) 上記 (1) の場合 $500 \text{ 回}^{x1} \rightarrow 250 \text{ 回}^{x2}$ とする

- (3) 二項分布は、母集団の不良率 p とサンプルの大きさ n という 2 つの
パラメータ (parameter) の決まり、大きさ n のサンプル中の
不良品の個数 x が $0, 1, 2, \dots, n$ である確率は次の式で
与えられる。

$$P_x = \frac{n!}{x!(n-x)!} p^x (1-p)^{n-x} \quad (x=0, 1, 2, \dots, n)$$

この二項分布と関係づけると、この P_x となるのは、

$$(p + (1-p))^n \text{ という}$$

p と $(1-p)$ という 2 つの項の和の n 乗の展開式の $1/n$ の項に
相当して与えられる。