



第4回 資産とは何か 資産の七つ道具として (資産の会計)

SQCは現物的 会計上事務的
部分的 総括的
行動的 非行動的

会計と経営のブラッシュアップ

平成28年10月24日

山内公認会計士事務所

SQCの1/4/アット ← (現物的)(各社)

(概念)(机上的) → 経理の理論化

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。(「QC数多のほろし大村幸 2008.6 日経技術連刊」)

(ゼミナール現代会計入門9 伊藤邦雄著 H24.3 日本経済新聞社刊)(経理のTQC 金津孝著 1987.9 日経技術連刊)

(SQC教本 竹内義明著 2008.6 日刊工業新聞社刊) 明日を支配するITトラッカー上岡孝生氏 1999.3 日経技術連刊

I 貸借対照表の役割は何か?

(誰のために) 貸借対照表

利害関係者に一定時点の財政状態を表示した一覧表である。

(1) 企業のすべての資産と負債を表示し、純資産を計算する。

(2) 資金の調達源泉と調達された資金の運用状態を表示する。

(3) 経営管理に役立てるべき経営資源を明確にする。

1. 貸借対照表は何を表示するのか

(何のために)

経営資源の明確化

(1) 企業の財政状態の表示

リスク表示と評価

債務・義務の完全性

資 産	流 動 資 産		負 債	流 動 負 債		他人資本
				固 定 負 債		
	固 定 資 産	有 形 固 定 資 産	純 資 産	株 主 資 本	資本金	自己資本
					新株申込証拠金	
					資本剰余金	
	利益剰余金					
	自己株式					
	自己株式申込証拠金					
	繰 延 資 産	繰 延 資 産		評価・換算差額等		※
				新株予約権		

※その他の包括利益累積額

(2) 企業の資金調達と運用状態の表示

資金の運用状態

資金の調達源泉

(借 方) 活用

(貸 方) 提供

資 産(運用状態)

負 債(外部資金調達)

純資産(内部資金調達)

(B/S 等式) 資産 = 負債 + 純資産

(資本財としての
知識活用)

純資産 = 未運用?
運用回収?

(3) 経営資源の明確化

本レジュメはブラッシュアップ日迄にホームページに up してあります

<http://yamauchi-cpa.net/index.html>



山内公認会計士事務所
yamauchi@cosmos.ne.jp

(3) 資産の部とは

運用状況

B/S 資産の部のリターンと	...	リスク、リスク評価
----------------	-----	-----------

現金預金	...	安全資産 BK の倒産、経済環境
売上債権	...	貸倒、不一致、取引状況 回収費用
棚卸資産	...	陳腐化、劣化、取引状況 取引費用
機械設備	...	遊休、評価減、適合性
建物	...	〃 〃 〃
土地	...	〃 〃 〃
人	...	〃 〃 〃

(4) IFRS で変化

①名称

貸借対照表 → 財政状態計算書

損益計算書 → 包括利益計算書

②区分と分類

流動・固定分類 → 活動別分類

③事業と財務の区分

営業財産及び投資財産 (営業損益と投資損益)

財務財産 (財務損益)

法人所得税 (上記の法人所得税)

④非継続事業の区分

非継続事業 (税引後表示)

⑤ —

(その他の包括利益—税引後表示)

⑥所有者持分

3. 資産の価額の決め方

資産の評価基準の主軸は、取得原価から時価への流れの中にある。

(1) 測定と評価

① ② ③ ④
取得原価 利用価値 市場価格、時価

①資産の価額を測定すること

- ・取得原価 → 企業会計原則、過去における支出額
- ・利用(使用)価値 → 減損会計などに見られる利用価値
- ・市場価格(時価) → 公正価値 (第三者との取引における客観的な価値)

②公正価値(fair value)

第三者との取引における客観的な価値を意味する。市場の時価、将来キャッシュフローの現在価値など。その評価基準がきちんと整備されれば、市場価額が存在する金融資産のみならず、あらゆる資産を公正価値で評価するという方向に進むと予想される。

③IASB、FASBの資産の定義「将来に発生する可能性が高い経済価値」 ④

ASBJの資産の定義「過去の取引または事象の結果として、報告主体が支配している経済的資源」
取得原価から時価への流れ

(2) 貨幣性資産

②

現金及びこれに準ずるものであり、支払手段として短期間に使用可能な資産を指す。

例えば、現金はその額面通りの評価であり、売掛金などは将来の現金回収可能額で評価するのが原則である。

(3) 費用性資産

③ /

将来の企業の経営活動において利用され、費用化されていくものである。即ち、将来の収益に対応されるべき原価である。

費用性資産は、過去における現金支出額をベースに資産を評価し、費用化の基礎とする。

① ② ③ ④
① ② ③ ④
① ② ③ ④

問題 3 (61)

固定資産の原価配分に関する次の各問に答えなさい。

- 問 1 連続意見書によると、「減価償却は所定の減価償却方法に従い、計画的、規則的に実施されなければならない。」とされている。減価償却が「計画的、規則的に実施されなければならない」理由を述べなさい。
- 問 2 企業会計原則によると、「無形固定資産については、減価償却額を控除した未償却残高を記載する。」とされているが、その理由を有形固定資産の表示方法と対比させて述べなさい。
- 問 3 資本的支出と収益的支出の相違点及び両者の区別の必要性について述べなさい。

〈基本問題〉

1. 固定資産の減価原因について述べなさい。
 2. 減価償却の目的と効果について説明しなさい。
 3. 資本的支出と収益的支出の意義を述べなさい。
 4. 減価償却と取替法について説明しなさい。
-
1. 将来の見込計算の為、明確なルールにより、主観性や経営者の恣意性を防止し適正な費用配分計算を行う。
 2. (1)有形固定資産は、除却の場合、更新、再取得等のために現況を明らかにする必要がある。
(2)無形固定資産は、取替、更新を前提として資産でない。
 3. (1)資本的支出とは固定資産に対する支出のうち、価値を増加させたり、耐用年数を延長させるもの。
 (2)収益的支出とは、原状回復、維持修繕等として費用として処理されるもの。

問題 4 (66)

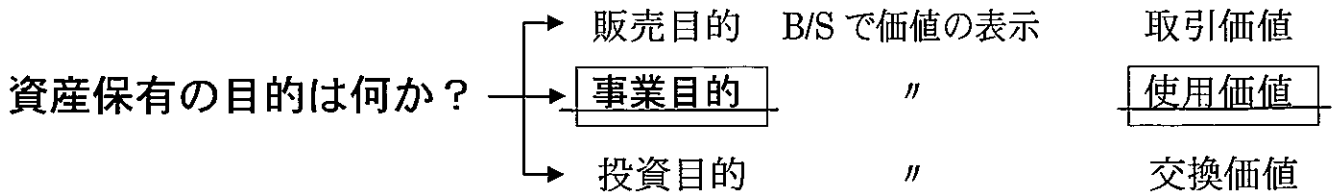
現行の国際的な会計基準では、株式交付費(新株発行費)は、資本取引に附随する費用として、資本から直接控除することとされているのに対し、繰延資産の会計処理に関する当面の取扱いでは、費用処理(繰延資産に計上し償却する処理を含む)することとされている。その理由を述べなさい。

〈基本問題〉

1. 創立費、開業費及び開発費の会計処理について述べなさい。
2. 支出の効果が期待されなくなった繰延資産の会計処理について述べなさい。
3. 繰延資産に係る会計処理方法の継続性について説明しなさい。

1. (1)株式発行費は、株式に対する対価ではない。従って資金調達を行うための財務費用として原則として支出時の費用処理する。
企業規模拡大と考える時は3年内の効果を及ぶ期間に定額法により償却できる。
2. 社債発行費も上記と同趣旨、財務費用として、原則費用処理とし、例外として定額法、利息法により繰延資産へ計上できる。
3. 創立費、開業費、開発費も、例外として繰延経理ができる。
4. しかし、会社法は繰延資産として計上することが適当と認められるものが繰延資産にできるとしており、旧商法のように項目の列挙は行っていない。

Ⅱ 減損会計



投資が回収不能になることが確実な場合に、減損損失として処理する。これを減損会計という。

資産の価値とは、

- 将来に発生する可能性が高い経済価値 (IASB、FASB)
- 過去の実績の結果としての経済価値 (ASBJ)

資産の価値の測定は、

- ① 取得原価…歴史的取引価格
- ② 利用価値 (使用価値)…個性、使用する人によって変わる価値 (非市場)
- ③ 市場価格 (時価、公正価値) …誰が持っても同じ価値 (市場で決まる)

減損会計の目的は、B/S の事業資産の回収可能額の妥当性の検証である。

固定資産の回収可能性 (資産が将来もたらす現金) が減少したときに、その分だけ固定資産の金額を減らすことである。

投資時に、投資額以上の回収を計画し、見込んで資産を取得した筈である。しかし、見込違いやその他の理由で回収可能額が予想額を下回ってしまうこともある。そして資産を売却しても回収額が不足する時に、減損 (減額修正) を行う。

回収可能か	(正味売却価額と使用価値は充分か)	} 判定
公正価値か	(新規取得時価として、市場にきいて見る)	

そして、価値が不十分なら**資産価値を減額修正**する。

減損会計－兆候、認識、測定の区別を明確にする。

④

○ 5-1~2

第4回 (10~12) 北京外大レジュメ

2016.05.01

2016.08.01

2016.10.25

(生産の原理)(10)(11)(12)

顧問

顧客の需要の見極め
要望

9. 野球部に求めるものは何か、「お見舞面接」によって…

部員たちの悩みや野球部に求める要望を引き出す収集の場を、野球部全員で夕紀の病気のお見舞いに行く病院とした。

最も重要な顧客

夕紀は意思疎通の橋渡し役(マーケティング)を引きうけてくれた。野球部員が、何を欲し、何を望んでいるか、「野球部に求めるものは何か」野球部のマーケティングはスタートした。「お見舞い面接」という形で、みなみは夕紀とともに聴き取って行った。
(マーケティングとは顧客の創造)

「優等生って大変ね」と夕紀は、いきなり文乃のいやがっている点を聞いた。

「私、優等生なんかじゃないんです！みんなと仲よくなりたいんです！みんなの役に立ちたいんです！」と文乃は応えた。ついに堪えきれずに涙を流した。

マーケティング

10. 野球部員の部活動に対する考え方や悩み

顧客の要求

- コミュニケーションは受け手の言葉を使わなければ成立しない。ソクラテスは「大工と話すときは、大工の言葉を使え」と言った。
- コミュニケーションは期待である。期待していないものは反発を受け、受け付けられない。人の心は期待していないものを知覚することに抵抗する。受け手が期待しているものを知ることなく、コミュニケーションを行うことはできない。
- コミュニケーションは要求である。コミュニケーションはそれが受け手の価値観、欲求、目的に合致するとき強力となる。逆に、それらのものに合致しないときは受け付けられない。
- コミュニケーションは情報ではない。別物である。エルトンメイヨーは、耳を傾けるとは、上の者が下の者の言うことを理解することであると言った。コミュニケーションは下から上へ向かうという重要なポイントである。しかし、スタートにすぎない。

ドラッカーは、微妙なニュアンスの違いを重視する
例えば、成果と利益、コミュニケーションと情報、将来の予測と未来、生産の原理と生産活動のマネジメント…

ドラッカーへの旅

(知の巨人の思想と人生をたどる)

過去と決別
捨てる!!

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7章 明日だけを見つめよ (137～頁を読んで)

「あえて過去を決別する」「捨てる」という決断は、ドラッカーのいう「マネジャーのエゴ」により妨げられてしまう。なぜなら、マネジャーたちは終始、「売り上げを増やすためにあらゆる努力をするように」と教えられており、何かを捨てるのはこの教えに反するのである。ところがこれは、**長期的な視点に立った場合、誤った考え方**である。

ドラッカーは、あまりに多くのマネジャーたちが、**過去にしがみつき**、その結果、事業を迷走させてしまっている、と嘆いていた。収益源である「金のなる木」にいつまでも頼りつづけるのだが、やがてライバルが勢いを伸ばすとその事業は傾く。**過去と決別できない企業は、いずれ時代に取り残されると**、ドラッカーはしきりに訴えていた。

(138～139 頁から引用)

過去と決別できない企業は、取り残される。

成長戦略の第一歩

ドラッカーはこう書いている。「成長戦略の第一歩は、どの分野をいかに伸ばすかを考えることではない。**『どの分野から撤退すべきか』**こそ、最初に考えるべき点である。企業が成長するためには、成長しきった分野、時代遅れになった分野、生産性のあがらない分野からいかに撤退するかをめぐり、体系的な戦略を築かなくてはならない」

21世紀のはじめ、**フォード・モーターとGM**はともに、環境運動の盛り上がりやガソリン価格の高騰にもかかわらず、燃費の悪いスポーツタイプ多目的車(SUV)の生産に邁進していた。

トヨタ自動車はそれを横目に、先進的なハイブリッド技術の開発に力を注ぎ、プリウスなどのハイブリッド車を一般の人々でも手の届く価格で市場に送り出すことに成功した。トヨタの首脳陣は、ハイブリッド車こそが炭素ガスの排出量を抑え、燃料消費を減らすための切り札だと悟り、低い利益率に耐えながら、萌芽期にあるハイブリッド市場のリーダーを目指した。

(141 頁から引用)

— /
虚矣
xū shí

原文

孙子曰：凡治众如治寡，分数是也；斗众如斗寡，形名是也；三军之众，可使毕受敌而无败者，奇正是也。兵之所加，如以礮投卵者，虚实是也。

凡战者，以正合，以奇胜。故善出奇者，无穷如天地，不竭如江河。终而复始，日月是也。死而复生，四时是也。声不过五，五声之变，不可胜听也。色不过五，五色之变，不可胜观也。味不过五，五味之变，不可胜尝也。战势不过奇正，奇正之变，不可胜穷也。奇正相生，如环之无端，孰能穷之？

激水之疾，至于漂石者，势也；鸷鸟之击，至于毁折者，节也。是故善战者，其势险，其节短。势如彍弩，节如发机。

纷纷纍纍，斗乱而不可乱也；浑浑沌沌，形圆而不可败也。乱生于治，怯生于勇，弱生于强。治乱，数也；勇怯，势也；强弱，形也。故善动敌者：形之，敌必从之；予之，敌必取之。以此动之，以卒待之。

故善战者，求之于势，不责于人，故能择人而任势。任势者，其战人也，如转木石；木石之性：安则静，危则动，方则止，圆则行。故善战人之势，如转圆石于千仞之山者，势也。



生産の原理の理解と応用

作成日

作成者

1. 資源の有効活用 — 物による生産能力
2. 事世上の目標達成の能力は — 供給力による生産力 (生産能力)
 - (1) 必要価格を
 - (2) 必要商品量のもとに
 - (3) 必要期間内に
 - (4) 必要な柔軟性をもって
3. 企業外の代率は、つまり、物による生産という厳しい現実の中で、制約を押し出すことである。
4. 生産部門に圧力をかけ解決するのは 解いてくれない。

> 内部の解決 ではない
5. 売上減は結果、

結果は、トランザクションコストを減らすことではない
6. 生産は、原材料を機械にかけることではない。
 それは物理を体系的に適用することである
 ↓
システム
7. 生産の原理の理解と実現
 - (1) いかなる生産システムが必要か
 - (2) その生産システムの原理は何か
 - (3) その原理をいかに適用するか (物理的な制約の除去)
 正しい原理を明快に、いかにいかに適用するか
8. 生産原理の理解

- (1) 個別生産
 - (2) 大量生産

}

生産の制約を除去するため!!

1. Rebuilding Ford management

2. The key to Ford's revival has been the building and organization of management.

3. Only then could he pick new people to help him manage people who could run their activities themselves, take full responsibility for them and be given full authority over them.

4. Henry Ford II did not, of course, invent his concepts of management and organization.

He took most of them — along with his top managers — from his big competitor, General Motors. They are the concepts on which GM was built.

5. 大量生産システム — 大量販売システム

原材料調達 — 生産システム — 販売システム

自己完結的なシステム

6. 1925年自動車所有世帯 20%

市場の成熟化。

GMの所得階層別の市場戦略

1927年 T型車から A型車への車種変更を行うことを要し、

GMの新しい道を開く。フォードはオーストラリアでGMを追い越すことになった。

生産(表)は、組織(人的能力)を理解し、
商品を理解し、生産方式、生産原理を理解し、
これらにノウハウを応用する(中部・山梨県)

目的
要求
技術的
知識

製品 表	生産方式	生産原理	特色	市場	技術的 知識
皮革	大量生産	700000 オートマ	700000生産 化粧・半 成・成 歩合 700000生産	国内 海外の生産	皮革 材料
セメント	" 700000生産	" "	" "		
建材	組立生産	段階生産	組立	注文	
自動車	大量生産	組立 700000 オートマ	組立 多様性	国内 海外	
ガラス	700000生産	700000 組立700000	700000生産	国内	
アクリル	大量生産	製品別区分 700000、製品、カッポ...	機械の力 化粧・半 歩合		
精密機械 部品 加工 機械 部品 機械					

4. 価格主導のコスト管理

コスト主導の価格設定→**価格主導のコスト管理**

コストに利益幅を上乗せするコスト主導の価格設定ではなく、顧客が進んで支払う価格を設定し、商品の設計段階から許容されるコストを明らかにすべきである。

(コスト主導の価格設定)

× 売価 ← コスト+利益

(価格主導の価格設定)

△ 売価 → コスト+利益

(価格主導のコスト管理)

○ 売価とは(成果 ← コスト) その結果である。

関連づける



顧客に対する
サービスの組合せ



必然のもの

どうしようもないものを明らかにする



活用

このような**経済連鎖全体のコスト管理**を行わなければならない。さもないければ、いかに自社内において生産性の向上をはかろうとも、コスト上の不利は免れない。

原価計算による製品イノベーションと製品の改善

しかし、これらの改善が、改善のための努力が、いずれも従来の原価計算の枠内で行われたため問題は残されたままになっていた。

起業家精神とは、体系的な作業であり、イノベーションとは、技術よりも経済にかかわることにある。体系的なイノベーションで重要なことは、人、事、価値、科学技術の世界、それら全ての変化を体系的な作業によって見つけ出すことである。それらの変化をチャンスと捉え、そのために、旧作に属するものを放棄することである。

新車と中古車

新車

中古車

(購入時)

高価な車

現物を比較検討する

安価な車

ネット情報で取りこめる

(販売時)

顧客のとりやすさ条件は

合わせられる

顧客の条件に合わせ難い

条件を準備しても効果がない

現物の準備は

極めて容易、不用

顧客の要望に合う

現物の準備は難しい

準備が大変

(結果)

情報が充実して

いざこざ

ネットで購入できる

情報が不十分なら

現物

人材は最も重要な資産である

適切な人材こそが最も

重要な資産

人材の確保

中身 — (多岐) 汎用性が必要

多岐 (汎用性) — 多岐性 (情報という多岐性)

新卒 — 汎用性
新卒、汎用性の確保は不要
汎用性 (汎用性) カラダに付く

石を島

5. 富の創造のための情報

企業が収入を得るのは、コストの管理ではなく、富の創造によってである。
これが新しい会計に反映されなければならない。

新しい会計には、事業をマネジメントするために、

①基礎情報、②生産性情報、③強み情報、④資金情報、⑤人材情報などの富の創造のための情報を豊富に提供できるシステムが不可欠である。

企業は清算のために経営しているのではない、富を創造するために経営している。事業をマネジメントするにはこれらのためのツールが必要である。

①基礎情報

キャッシュフロー、在庫台数と販売台数の比、金利支払いと収益の比、売掛金と売上高の比など、定期健康診断、すなわち体重、脈拍、体温、血圧に該当する。情報が異常ならば、発見し処理すべき問題の所在を教える。

②生産性情報

肉体労働者、サービス労働者、知識労働者などすべての働く者の生産性を測定した情報である。

EVA（経済的付加価値）を超えることが富を創出したことになる。EVAは、資金コストを含むあらゆる種類のコストについて、付加した価値を把握することによって、生産要素すべての生産性を測定する。

EVAから価値をもたらした。製品、サービスから、そのうまくいっている理由を学び考えなければならない。
（混め）

もう一つの手法はベンチマーキングである。それは自社の仕事を業界で最高の仕事ぶりと比較することである。自らの生産性を把握し、コントロールするために、何が原因で、格差が生じるのかを明らかにしなければならない。リーダー的な地位にあるものと同じ水準の仕事ができなければ競争力は維持できない。

③強み情報

機会の発見である。自社の強味と成功、自社の弱味と失敗を明らかに説明する必要がある。自社の中核的卓越性（コアコンピタンス）を明らかにできなければならない。日本メーカーの電子機器を小型化する能力、GMの80年に渡る企業買収を成功させる能力、スウェーデンの医薬品メーカー、アメリカの特殊工作機械メーカー…など。 *その卓越性と能力の理由*

自社の工作機械は、技術的にきわめて高度であるにもかかわらず維持補修が簡単だった。あるメーカーはこの発見を全製品に利用したところ今までに

次回 マネジメントの目標 (11)(12)

○

6

(現代の経営 第11章 目標と自己管理によるマネジメント)

H27.02.02

H27.05.04

H27.08.04

- 事業が成果をあげるためには、一つ一つの仕事を事業全体の目標にむけることが必要である。目標に向けた活動の必要性

H28.02.08

H28.08.01

- 経営管理者を誤って方向づける三つの要因

- (1) 仕事の専門家
- (2) マネジメント構造の階層化
- (3) ものの見方や仕事の違い

} 仕事に焦点を充てなければ
いけない

- 上司による間違った方向づけの解決

経営管理者や上司の目を、それぞれの上司にではなく、仕事及要求するものに向けさせる。全体の成功に焦点が合わされているか。

経営管理者の仕事は、企業の目標の達成に必要な課題によって規定され、仕事の目標によって方向づけされなければならない。

仕事の実体、目に見える貢献、評価測定、適正な権限

仕事は下から組み立てられる。設計、生産、販売、最も基本的な仕事を行うのは、第一線の現場管理者である。上位の経営管理者の仕事は派生的であり、第一線の現場管理者の仕事を助けるものに過ぎない。従って、あらゆる権限と責任は、第一線に集中させることが必要である。

仕事は下から組立てられる

- 目標の統一ということが、組織には必要である。そして全体の成功に焦点を合わせる。

- 事業の目標

実績と結果が事業の存続、発展に重大な影響を与える領域に対する的確な目標

- (1) 市場における地位
- (2) 革新
- (3) 生産性
- (4) 財務管理
- (5) 労働者の能力と育成
- (6) 経営担当者の能力と育成
- (7) 収益性
- (8) 社会的責任

- 専門化した仕事に潜む危険性

3人の石工の話、専門家の目標とすべきところ

専門的な技能の追求が、事業の目標をそらすものであってはいけない。

- キャンペーンによるマネジメントは、効果がないだけでなく、人々を誤った方向に導く。他のあらゆることを犠牲にして、仕事の側面だけを強調する。これは誰かの「狼だ」という声だ。

労働の生産性

Management Challenges for the 21st Century
Peter F. Drucker

1. 20世紀の偉業

製造業における 肉体労働者の生産性を 50倍に上げた
怠惰 → 生産設備

2. 21世紀に期待される偉業

知識労働者の生産性を大幅に上げる
怠惰 → 知識労働者

システム化の必要

3. テラーの偉業

テラーに前より長い歴史において、

より多く生産する方法は、労働者自身からより激しく働き、
より長く働くことしかないこと、公理であった。

テラーが 肉体労働者の生産性を 50倍に引き上げた
このテラーの偉業から、20Cにおける経済を成し遂げるための
発展の基盤となった。

肉体労働の生産性の飛躍的向上から、先進国経済を成し遂げた。



次の発展のためには、

4. テラーの手法

- (1) 首先、仕事をいくつかの動作に分解する
- (2) 次に、それぞれの動作に要する時間を記録する
- (3) 次に、無駄な動作を採す 動作を集計
- (4) 次に、不可欠な動作を短い時間で、簡単に済ませようとする
- (5) 最後に、動作に必要な道具を揃える

(派手な話)

テラーの手法は簡単である。優れた方法では、10年の歳月を要した。

しかし、この手法を正確にするには、20年の歳月を要した。

(有名な英題)

タフ分析、タフ分析 → 科学的管理法 (Taylor's Scientific Management)

→ インタス・タイム・エンジニアリング (米、日) → 仕事の組み立てライン
↓
→ 合理化、フジタ・システム (米、日) ↓
品質管理サークル
カンパニイ、

5. 仕事に知識を適用した最初の人

当初 — 単純な反復動作 — これを生産的にやるための知識
未熟な労働者が単純な動作化

テラーは、その労働時間が短く、生産されるものに報酬が与えられることを

エラー・システム

6 テーミングの TQC

テーミングの行ったことは、エラーの仕事の削減と
システム化であった。

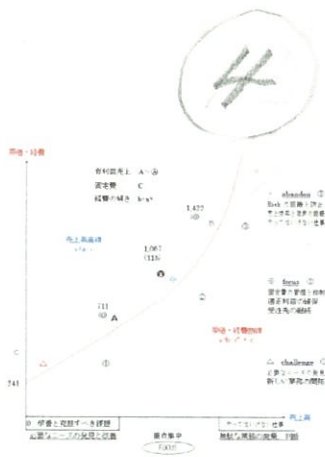
新技術とは、これに統計理論を導入したことで。

7. 第一次世界大戦の頃、このエラーの科学的な管理手法
ファクトの組み立てシステムとして アメリカを愛した。

8. 第一次世界大戦の頃

ドイツ - 兵士の仕事の訓練、軍事訓練
(戦術) ビオラは強力な 戦闘部隊を創出した

アメリカ - 工場労働者の仕事の訓練
(工場) 競争の手段として 工場の生産性を
戦術と工場は 両方を教えること。



指数・対数

会計と経営のブラッシュアップ
平成 28年10月21日
山内公認会計士事務所

次の図書を参考にさせていただきました。

(ゼロからわかる指数・対数 2007.12 深川和久著 ベレ出版刊)

(図解雑学指数・対数 2013.5 佐藤敏明著 ナツメ社刊)

I. 指数

1. 指数とは、いくつか掛け算されているかということ

つまり、大きな数、 $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$ を 2^5 と書き、2 の 5 乗という累乗のこと。

大きな数を表すことに適している。

(1) 世の中は、**かけ算的（指数的、曲線、複利）**に従う傾向にあり、人はそれを**足し算的（直線）**に理解しようとする傾向がある。

(例) かけ算、指数

国や経済の伸び — 対前年比〇%

預金やローンの利息 — 金利の計算

指数とは — かけ算のくり返し

現実の複利計算は、大抵かけ算で理解している

従って世の中は**指数的に変化する傾向にある（激しい変化の世界）**
しかし、人は**足し算的にものを見ようとする（静かな変化の世界）**

世の中はかけ算的・指数的（変化・変動）であるのに、人は足し算的（静止的固定的）に勘違いしている。この面において世の中は複雑である。

そして、この**指数の逆が対数（単純化）**である。

対数 は複雑なものを単純にしようとする。

そして人の五感はことごとく対数的である。しかし、現実**は**指数的
人の記憶や歴史も対数と深く関係している。だから、過去は対数的
歴史上の出来事は、1年を1とすると、10年は2、100年は3、1000年は4・・・という並び方になるかもしれない。（記憶の量）

記憶は会計の対数に近似した報告が優れている。
(内蔵、蓄積)

指数関数

No.

1-2

Date

$$y = f(x) = A \times a^x \\ = 10(1+0.5)^x$$

時刻、 $x=0$ のときの量の A として、
単位時間には、 a 倍になる指数関数
(x)

時間のほかには、10g あった細菌が、10時間の1.05倍 になって
増えたとする。(x) 時間後の量を $y = f(x) = \underbrace{10}_{A} \times \underbrace{1.05}_{a^x}$ と表す。

時刻 x に対する、量 y を与える関数を「指数関数」という

指数関数の特徴は、どの時点から始めても、単位時間に同じ割合で
増える点にある。

金利の計算も同じ

時刻 ($t=0$) のときの量の A として、単位時間には a 倍になる
指数関数 $y = f(x) = A \times a^x$

時刻 $t+s$ のときの量は、 $f(t+s) = A \times a^{t+s}$

である。これは 2つのようにも表される。

$$f(t+s) = f(t) \times a^s = A \times a^t \times a^s$$

$$a^{t+s} = a^t \times a^s$$

また、 a^{-s} についても、 a を $(-s)$ 回かけると考えなくてもよく、
「という時刻、つまり、 s 秒前とか、 s 時間前における
量を表わしていると考えればよい。

1秒で a 倍になるときは、1秒前には a 分の1であった

とあり、時刻 0 の出発点は、 $f(0) = A \times a^0 = A \times 1 = A$
 $a^0 = 1$

2. 対数関数

$$y = f(x) = \frac{A}{1.05^x}$$

0.05の金利で、 $\frac{10,000\text{円}}{A}$ を預け、10万円に増える何年後か

$$100,000\text{円} = \frac{A}{1.05^x}$$

この関数は指数関数の逆で「対数関数」と呼ばれる

$$x = f^{-1}(y) = \log_{1.05} y$$

$$= \log_{1.05} 100,000$$

$$47\text{年} = \log_{1.05} 1.05^{47}$$

$y = \log_2 8$ は、最初の量、重さの1gより、単位数(左には1年)に

2倍になるまで、重さの8gになる時間を表す

$$\log_2 8 = \log_2 2^3 = 3 \text{ 年と表す}$$

同様に

$$\log_2 16 = \log_2 2^4 = 4 \text{ と表す}$$

一般に、量が a^n になる時間は n である

$$\log_a a^n = n \text{ と表す。}$$

$y = \log_2 8$ は 8 が 2 に何回割られるかを表す

$$2^{\log_2 8} = 8 \text{ とわかる} \quad (\log_2 8 = 3 \quad 2^3 = 8)$$

$$3^{\log_3 9} = 9 \text{ とわかる} \quad (\log_3 9 = 2 \quad 3^2 = 9)$$

一般に $a^{\log_a b} = b$

この式を、右辺を左辺に変形するというと、

どんな数も好きな数の何乗かに表わせることがわかった。

たとえば、 $6 = 17^{\log_{17} 6}$, $3 = 3^{\log_3 3}$

$$3 = e^{\log_e 3}, \quad a = e^{\log_e a} \text{ とわかる}$$

さらに、 $\log_a a^x = x$ と組み合わせると、

どんな指数関数も、数 a をもった指数関数で表わす

$$2^3 = (5^{\log_5 2})^3 = 5^{3 \log_5 2}$$

$\downarrow$ $\downarrow$
 2^3 2^3

$$a^x = (e^{\log_e a})^x = e^{x \log_e a}$$

$\downarrow$ $\downarrow$
 a^x a^x

PROGRAM NAME	PROGRAM NO.	PROGRAMMER
連続複利の利回り定数	= 2.718...	

処理図	処理手順
1万円を年利100%の複利で預金する	
半年間に1回利息を元金に組み入れると、	$1 \times \left(1 + \frac{1}{2}\right)^2 = 2.25$
半年間の金利は $\frac{1}{2}$ (50%) とする。	
毎月1回と、	$\left(1 + \frac{1}{12}\right)^{12} = 2.613...$
毎日と、	$\left(1 + \frac{1}{365}\right)^{365} = 2.714...$
1年に1,000回利息を元金に入れると、	$\left(1 + \frac{1}{1000}\right)^{1000} = 2.718...$
結局、回数が増えれば増えれば	$y = \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = 2.71828...$

処理条件

1万円を、年利0.05で預金し、 n 回の複利で、元利合計を計算すると

$$1 \times \left(1 + \frac{0.05}{n}\right)^n = \left(1 + \frac{1}{\frac{n}{0.05}}\right)^{\frac{n}{0.05} \times 0.05}$$

$$\text{元利合計} = 1 \times \left(1 + \frac{0.05}{n}\right)^n \longrightarrow e^{0.05}$$

連続複利
複利計算

1年1回

365回複利

1年

1.051267

1.051271

1年50回

$$\left(1 + \frac{0.05}{n}\right)^{n \times t} \longrightarrow e^{0.05t}$$

DATE				
------	--	--	--	--

e^x の導関数

e^x の導関数は、 $y = e^x$ の導関数の基本となる。

x から $x+h$ までの平均変化率は、

$$\frac{e^{x+h} - e^x}{h} = \frac{e^x \cdot e^h - e^x}{h} = \frac{e^h - 1}{h} e^x$$

h を小さくしていくと $\frac{e^h - 1}{h}$ は 1 に近づく。

従って

$$(e^x)' = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{e^{x+h} - e^x}{h} = e^x$$

複雑な指数関数 $y = e^{x^3 - 5x^2 + 4x}$ の導関数は、
次の z の関数に分解する。

$$y = e^z, \quad z = x^3 - 5x^2 + 4x$$

$$\frac{dy}{dz} = e^z, \quad \frac{dz}{dx} = 3x^2 - 10x + 4$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{dy}{dz} \times \frac{dz}{dx} = e^z (3x^2 - 10x + 4) = (3x^2 - 10x + 4) e^z$$

$$\text{よって、} \frac{dy}{dx} = (3x^2 - 10x + 4) \cdot e^{x^3 - 5x^2 + 4x}$$

よって $y = e^{kx}$ の導関数

$$y = e^z, \quad z = kx \text{ とおくと } y' = (e^z)' = e^z$$

$$y' = \frac{dy}{dx} = \frac{dy}{dz} \times \frac{dz}{dx} = e^z \times k$$

$$(e^{kx})' = k e^{kx} \text{ となる}$$

$$\text{例えば、} (e^{5x})' = 5 e^{5x} \text{ となる。}$$

3^x の導関数

3 は e を底にした対数で表せる。 $3 = e^{\log_e 3}$ とおく。

これを使うと 3^x は e をもとにした対数関数で表わせる。

$$y = 3^x = (e^{\log_e 3})^x = e^{(\log_e 3)x}$$

$\log_e 3$ は定数 $1.098 \dots$ なので、

$$y' = (\log_e 3) e^{(\log_e 3)x} = (\log_e 3) \times 3^x$$

同様に、 $y = 10^x$ の導関数は

$$y' = \log_e 10 \times 10^x$$

一般に、次の法則が成り立つ

$$(a^x)' = (\log_e a) \times a^x$$

$$\text{例えば、} (5^x)' = (\log_e 5) \times 5^x \text{ となる。}$$

指数関数 $y = a^x$ の導関数 $(y' = \frac{dy}{dx})$ が

y に比例していることを示している

$$\frac{dy}{dx} = ky \quad (k = \log_e a)$$

複利の元利合計 元金1万円、年利率0.05、 x 年後の元利合計 y 万円

$$y = \frac{1}{1.05^x} \quad A$$

この導関数は

$$y' = (\log_e 1.05) \times 1.05^x = 0.049 \times 1.05^x \quad A$$

ここで、 1.05^x は、現在の元利合計であり、その0.049倍の増加に悩むことを意味している。

利率と同じ0.05倍にならなければ、導関数のその時点での瞬時的増え方を意味しているからである。

指数関数、 n 次導関数

$f(x) = e^x$ は、何回微分しても変わらないから $f^{(n)}(x) = e^x$ となる

$$(e^x)^n = e^{nx}$$

$$f'(x) = (\log_e a) a^x$$

$$f''(x) = (\log_e a)^2 a^x$$

$$f^{(n)}(x) = (\log_e a)^n a^x \quad \text{となる}$$

たとえば、 10^x を n 回微分すれば、 $(\log_e 10)^n 10^x$ となる

指数関数 $y = a^x$ の微分公式の証明

任意の $a > 0$ に対し、 $y = a^x$ の導関数は、 $y' = a^x \log a$ である

(仮定)

$$\text{又は } y' = \log a \cdot x \cdot a^x$$

一般の指数関数 a^x を、既知の指数関数 e^x に帰着させることが大切

(1) 定義に従って求める

$$\begin{aligned} a^x \text{ の導関数は } \lim_{h \rightarrow 0} \frac{a^{x+h} - a^x}{h} &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{a^x (a^h - 1)}{h} \\ &= a^x \lim_{h \rightarrow 0} \frac{a^h - 1}{h} \end{aligned}$$

ここで、 $a^h = e^{\log a^h}$ と表し、よって

$$a^x \lim_{h \rightarrow 0} \frac{e^{\log a^h} - 1}{\log a^h} \cdot \frac{\log a^h}{h} = a^x \cdot 1 \cdot \log a$$

$$\left(\begin{aligned} \text{よって } \lim_{t \rightarrow 0} \frac{e^t - 1}{t} &= 1 \text{ (※)} & \frac{e^{\log a^h} - 1}{\log a^h} &= 1 \\ \frac{\log \log a^h}{\log h} &= \frac{h \log a}{h} = \log a \end{aligned} \right)$$

(2) 対数微分法により求める

$$y = a^x \text{ の対数を両辺に } : \log y = x \log a$$

$$\text{両辺を微分} : \frac{y'}{y} = \log a \rightarrow y' = y \log a$$

$$\text{よって、} y' = y \log a = a^x \log a = \log a \times a^x$$

(3) 逆関数の微分公式による方法

$$y = a^x \text{ の逆関数は } x = \log_a y = \frac{\log y}{\log a} \text{ となる}$$

$$\text{これを } y \text{ について微分すれば、} \frac{dy}{dx} = \frac{1}{y \log a}$$

よって、逆関数の微分公式より、

$$\frac{dy}{dx} = y \log a = a^x \log a$$

(4) e^x の微分公式を用いる方法

$$(e^x)' = e^x$$

$$a^x = e^{\log a^x} = e^{x \log a} \text{ となる}$$

$$(a^x)' = \log a (e^{x \log a}) = a^x \log a$$

指数関数の導関数

指数関数 $y = a^x$ を微分する。

$$y = a^x \text{ 1st, } x = \log_a y \text{ とする}$$

右辺 $\log_a y$ 1st, $\log_a(\quad)$ は y の合成関数だから、

両辺を x について微分して

$$1 = \frac{1}{y \log a} \cdot y' \rightarrow y' = y \log a = a^x \log a$$

$$(a^x)' = a^x \log a \quad (e^x)' = e^x$$

$$y = 2^x \rightarrow y' = 2^x \log 2$$

$$y = 3^{2x+1} \rightarrow \text{右辺は } 3^{(\quad)} \text{ は } 2x+1 \text{ の合成関数だから}$$

$$y' = 3^{(2x+1)} \cdot (2x+1)' = 2 \cdot 3^{2x+1}$$

$$y = e^{x^2} \rightarrow \text{右辺は } e^{(\quad)} \text{ は } -x^2 \text{ の合成関数だから}$$

$$y' = e^{(-x^2)} \cdot (-x^2)' = -2x \cdot e^{-x^2}$$

④

孙子

No. 2016.10.24

Date

十一计

孙子曰：兵者，国之大事也。死生之地，存亡之道，不可不察也。

故、经之以五，校之以计而索其情。一曰道，二曰天，三曰地，四曰将，五曰法。

道者，令民与上同意也。故可与之死，可与之生，而不诡也。天者，阴阳、寒暑、时制也。地者，高下、远近、险易、广狭、死生也。将者，智、信、仁、勇、严也。法者，曲制、官道、主用也。凡此五者，将莫不闻，知之者胜，不知者不胜。故、校之以计，而索其情。曰：主孰练？赏罚孰明？吾以此知胜负矣。

将听吾计，用之必胜，留之；将不听吾计，用之必败，去之。计利以听，乃为之势，以佐其外，用示之不用，近而示之远，远而示之近。利而诱之，乱而取之，实而备之，强而避之，怒而挠之，卑而骄之，佚而劳之，亲而离之。攻其无备，出其不意。此兵家之胜，不可先传也。

夫、未战而庙算胜者，得算多也；未战而庙算不胜者，得算少也。多算胜，少算不胜，而况于无算乎？吾以此观之，胜负见矣。

十二 作战

孙子曰：凡、用兵之法，驰车千驷，革者千乘，带甲十万，千里馈粮；则、内外之费，宾客之用，胶漆之材，车甲之奉，日费千金，然后十万元师举矣。

其、用战也，胜久则钝兵挫锐，攻城则力屈，久暴师则国用不足。夫、钝兵挫锐，屈力殫货，则，诸侯乘其弊而起，虽有智者，不能善其后矣。故、兵闻拙速，未睹巧之久也。

夫兵久而国利者，未之有也。故尽知用兵之害者，则不能尽知用兵之利也。

善用兵者，役不再籍，粮不三载，取用于国，因粮于敌，故军食可继。

原文

谋攻第三

脩櫓 xiu lu 拔 bō
輶輶 fan wen
忽 fan
蚁 yi

(18)

孙子曰：凡用兵之法，全国为上，破国次之；全军为上，破军次之；全旅为上，破旅次之；全卒为上，破卒次之；全伍为上，破伍次之。是故百战百胜，非善之善者也；不战而屈人之兵，善之善者也。

故上兵伐谋，其次伐交，其次伐兵，其下攻城。攻城之法，为不得已。脩櫓輶輶，具器械，三月而后成，距闾，又三月而后已。将不胜其忿而蚁附之，杀士三分之一，而城不拔者，此攻之灾也。故善用兵者，屈人之兵而非战也，拔人之城而非攻也，毁人之国而非久也，必以全争于天下，故兵不顿而利可全，此谋攻之法也。

故用兵之法：十则围之，五则攻之，倍则战之，敌则能分之，少则能守之，不若则能避之。故小敌之坚，大敌之擒也。

夫将者，国之辅也，辅周则国必强，辅隙则国必弱。

故君之所以患于军者三：①不知军之不可以进而谓之进，不知军之不可以退而谓之退，是谓縻军。②不知三军之事，而同三军之政，则军士惑矣。③不知三军之权，而同三军之任，则军士疑矣。三军既惑且疑，则诸侯之难至矣，是谓乱军引胜。

故知胜有五：①知可以战与不可以战者胜，②识众寡之用者胜，③上下同欲者胜，④以虞待不虞者胜，⑤将能而君不御者胜。此五者，知胜之道也。

故曰：知彼知己，百战不殆；不知彼而知己，一胜一负；不知彼不知己，每战必殆。

卒 cù zú 兵卒

旅 lǚ 军队的编制单位
brigade

伍 wǔ 古代军队的最小单位
5-man unit

伐 fá 攻打 attack

次 cì

器械 qì xiè



屈服 qū fú

己 jǐ

彼 bǐ 御 yù

殆 dài

胜 shàng 负 fù

必 bì

欲 yù

间隙 *jiàn xì

毁 huǐ 损 sǔn

顿 dùn 疲 pí