

## 第 5 回 経営強化のための変化 (有用な会計の視点)



会計と経営のブラッシュアップ  
平成 27 年 10 月 26 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。

(三式簿記の研究 井尻雄士著 S59 中央経済社発行)(利速会計入門 井尻雄士著 H2 日本経済新聞社発行)

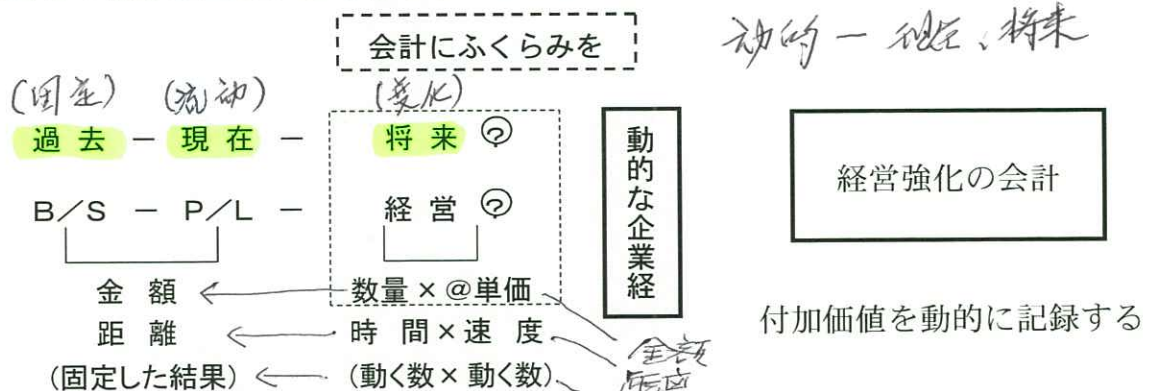
(管理会計入門 高田直芳 2008.6 日本実業出版社)(ゼロからわかる指数・対数 深川和久著 2007.12 ベレ出版)

このレジュメは、平成 24 年 10 月に北京外国語大学で会計簿記の講義をした時にまとめたものです。

### I 経営の目的と会計の工夫

金額は数量×@単価によって得られた結果である。経営者は商品の数量と単価をもって会社の経営を考え、車を運転する人は距離を頭において、時間と速度を考えて目的地に到達する。数量×@単価を考え、深く考え検討することが、会計にふくらみを与え、動的にすることになり、会計の新しい工夫へと導く方法ではないだろうか。

何故ならば、決まった金額という数字のみでなく、数字(量)と数字(単価)の関係を経営活動の上で表現することによって金額という数字をより深く理解し、認識することによって会計の数字が生き、ふくらみができる。



このようにすれば制度会計にはなかった、会計のもう一つの面を経営に役立てることができる筈である。会計はこの面の取組みが遅れているのではないかと。会計に数と数との変動の関係を積極的に導入すべきである。即ち、一方の数(数量)が動けば、他方の数(@単価)も変化し、その結果(金額)も動くという数の変化する状況である。これが動的な経営というものではなかろうか。数字と数字を動かせば、そこに新しい現象が生れることが期待できる。会計による経営強化の面と方法を今一度見直す必要がある。

一方、経済学は、固定した過去も現在も求め難いのかも知れないが、動く数と数を取り扱い、将来の数字を積極的に取り入れている。そして数字を駆使して経済変動の把握や景気予測といった経済学として意味のある社会的価値を生み出すことに成功している。経営学も数学を使用している。会計も数学の活用を促進すべきである。

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



## 1. 経営強化のための会計の発想

### (1) 会計は俳句と似ている

複式簿記会計を発展させると考えられる井尻雄士先生の創案された三式簿記を勉強中です。どこまで続けられるか自信はありませんが、企業経営に役立つ新しい会計をハートフルワードと一緒に送らせていただきます。

**新しいという表現は**、自分で言うのも大それていますが、**自分にとって新しい**というような意味です。

井尻雄士先生がその著「利速会計入門(日本経済新聞社刊)」の103頁に「閑話休題：仕訳と俳句」として、仕訳(簿記会計)と俳句はよく似ていると書いておられる。「俳句が、上5字、中7字、下5字の3項目」から成っているように、「仕訳の3要素は、借方科目と金額と貸方科目」が基本になっている。

そして、「実体的なところで非常に似ているところがあります。両者とも現実の事象をグッとにらんでそのエッセンスを、ある取り決めにしたがった方法で表現しています。その表現をぎりぎりのところまで簡素化するところや、簡素な1行の文章にもかかわらず、数行・数十行をついやした文章に劣らない表現力をもっているところが実によく似ていると思います。」と述べられている。

企業経営は会計によって俳句のように、簡潔明瞭に表現することが出来る筈であり、そのことが経営に有用である。

制度会計としての現代の会計は、やむを得ないと言うところもあるが、報告重視になりすぎ、法律、規制に偏っている感がある。一方で、基準等の設定や改訂が多すぎ、役に立つより、繁雑で難しすぎるものになっている。他方で、企業の経営者にとっての独創性や生産性に寄与するところの極めて少ない監視会計のようなものに陥ってしまっている。企業経営に資金を提供する人(債権者、株主)と企業経営を引受ける人、経営の価値はこの両者のどちらが創成するのかということを深く考えるべきである。勿論、他方でその価値を如何に維持かということも重要である。しかし、先ず難しいものより、経営に役立つことを忘れない会計にならねばと思う。

新しい価値を記録すること、価値的価値のあり

報告は、過去は、現在、未来、将来、  
 8/5 P/L イマ-シ

## (2) 会計と経営の結合

三面的な結合 = 会計

B/S 純財産  
P/L 累積利益  
実践 経営活動

ルカ・パチョーリ以来、複式簿記の歴史は500年を超えている。その時から、簿記会計は変化が無かったのだろうか。借方と貸方への複式記入(double-entry)とは、平面的な借方資産と貸方負債・資本だけなのだろうか。立体感のある借方財産の形成とその説明である貸方の積上げた利益に働きかける第三の力を理解しなければならなかったのではなかろうか。

### (1) 資産と負債・資本の両面表示の限界を感じる

借方と貸方に記入する、複眼的な視点だけがすべてではない。負債と資本金は資産のマイナス項目であり、一体的に表示すべき形成された純財産(見えるもの)である。剰余金は純財産の形成の理由説明(見えないもの)である。

| B/S |            |
|-----|------------|
| 資 産 | 負 債<br>資本金 |
| 純財産 | 剰余金        |

### (2) 純財産とそれが形成した剰余金は対面表示すべきである

また、その形成を実践する動的な経営力を明確にすべきである。

要するに会計とは、借方がB/S(及びその累積)、貸方がP/L(及びその累積)である。そしてそれらの借方・貸方だけではなくて、それを生み出し、生かすマネジメント(人の財への関り)が必要である。

### (3) 企業の純財産と獲得利益と経営活動の三行、三面的な結合が会計である

| 一行目<br>(B/S 的)<br>借方で財産形成                                       | 二行目<br>(P/L 的)<br>貸方で利益説明                           | 三行目<br>(マネジメント)<br>物に対する経営活動                       |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <div>資 産</div> <div>— 負 債</div> <div>— 資本金</div> <div>純財産</div> | <div>純財産を形成した理由、即ち獲得した損益結果の説明</div> <div>累積利益</div> | <div>物的経営資源である人・物・金によって利益を獲得</div> <div>経営活動</div> |
| (見えるもの)<br>物的経営資源<br>財産の形成は、                                    | (見えないもの)<br>利益獲得の過程<br>利益の蓄積であり、                    | (実践活動そのもの)<br>経営成果をあげる力<br>その実践が経営力である。            |

P/Lの理由・分析

即ち、純財産(経営資源)の充実、純財産形成の説明としての累積利益、そして企業をマネジメントする(人が資源に働きかけた結果)経営力が会計の三面性であると考えらるべきである。

過去 (過去) 経営 (過去) 経営 (過去) 経営  
未来 (未来) 経営 (未来) 経営 (未来) 経営  
未来 (未来) 経営 (未来) 経営 (未来) 経営

### (3) 複式会計の効用の拡張

複式簿記の複式と言われる所以は、財産計算（貸借対照表 B/S）と利益計算（損益計算書 P/L）を有していることによる。即ち、**財産の増減を B/S で計算し、その成果である利益の内容と理由を P/L で説明する**。この二段がまえ（複式記入）の構造によって、貨幣単位で経営の状態と成果を説明することが出来る。これが複式簿記、即ち現代の会計の役割であり、利用者に対する効用である。会計を役に立つものとするには、この複式簿記そのものである B/S（財産計算）と P/L（利益計算）から出発し、拡張すべきである。

次に、利益の増減と同時に大切な**資金（現預金）の増減**がある。P/L は B/S の重要項目である純財産の期間差額、即ち 2 期間の純財産の増減（利益）の説明である。そして、利益の増減と併せて重要な財務情報、資金（現預金）の増減を説明するものがキャッシュ・フロー計算書（C/F）である。

| B/S の作成                                         | P/L の作成                         | C/F の作成                         |
|-------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 2 期間の資金差額<br>2 期間の財産差額<br>財産状態の説明<br>(①時点の財産説明) | 利益の形成内容の説明<br>(②期間の利益説明)<br>②-1 | 資金の増減内容の説明<br>(③期間の資金説明)<br>②-2 |

更に、B/S の期間差額の説明表として作成された P/L と C/F の効用をより高めるためには、P/L と C/F の期間差額を説明することが必要である。

| P/L の変化                             | C/F の変化                             |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 2 期間の利益の増減変化<br>(④利益の変化率の説明)<br>③-1 | 2 期間の資金の増減変化<br>(⑤資金の変化率の説明)<br>③-2 |

つまり、現状では 5 段階（①～⑤）の計算を経て会計の効用が拡張されている。①はある一定時点の財産状態計算、②と③はある期間（時間）の利益と資金の成果計算である。即ち①は例えば、停まっている**自動車の説明**、②と③は時間における成果計算、自動車が一定時間（年間）に何km走ったか、走行した距離（成果）の説明である。

それに対して④と⑤はその距離（成果）の変化の説明、言ってみれば**変化率の計算、自動車が一期間に何kmで走行したかという時速の説明**となる。即ち、距離の時間に対する変動率、距離を時間で微分した速度の説明である。ここに会計の計算に微分・積分を必要とし、それによって会計の質的拡張を図る余地がある。

③の資金増減率は②-2の計算で求められる。



## 2. 採算計算の再考

### (1) 損益計算のとらえ方

総額をとらえる。

損益計算を次のような内容の変化としてとらえて観察し、分析すべきである。

- (1) 売上高は数量と単価の積数であり、その変化は次のようにとらえられる。

$$\text{売上高(変動)} \left\{ \begin{array}{ll} \text{数量} & (\text{売上又は仕入数量の変化}) \\ \times & \\ \text{単価} & (\text{売上単価の変化}) \end{array} \right.$$

- (2) 売上原価は数量と単価と操業度の積数であり、その変化は次のようにとらえられる。

$$\text{売上原価(変動)} \left\{ \begin{array}{ll} \text{数量} & (\text{数量差=出庫数量は売上数量と同水準で変化する}) \\ \times & \\ \text{操業度} & (\text{操業度差}=(\text{差額}-\text{数量差}) \times \frac{\text{当期売上}-\text{前期売上}}{\text{前期売上}}) \\ \times & \\ \text{単価} & (\text{単価差}=(\text{差額}-\text{数量差}-\text{操業度差})) \end{array} \right.$$

企業（原価単位）は一つの箱、活動組織（体）である。そこには許容（想定）された操業度があり、その変動によって売上原価は変動する。

- (3) 売上総利益は売上高と売上原価の差としての収益力であるが、その内容は売上高の変動と売上総利益率の変動として要約することができる。

$$\text{売上総利益(変動)} \left\{ \begin{array}{ll} \text{当期売上高の変動} & \text{当期売上高の変動} \\ \times & + \\ \text{基準売上総利益率} & \text{基準売上総利益率の変動} \end{array} \right.$$

- (4) 販管費は企業全体の営業経費（売上高に対する間接費）として、その変動差異をとらえる。

販売管理費の変動

- (5) 営業利益は企業の営業活動の成果としての収益力とその変化としてとらえる。

営業利益の変動

## (2) ストックを認識し、分析説明する

損益計算書のすべての項目は最終的には利益を表わす。例えば、売上高は売上利益（プラス）、人件費は人件費利益（マイナス）というように最終的な利益又はマイナス利益を表示している。従って、基準となる前期や計画の利益と当期の実績利益と比較した結果の増減は利益の変化（経営の変化）又は差異であり、その把握を行うことは企業経営の上で重要である。把握した増減に対して、増減の内容説明、即ち基準となるスピードと比較した経営実績の結果の分析、どのようなスピードの変化や差異が生じたかということの分析説明を行うことは会計の基本的な役割である。

|     |                              |         |               | (百万円、%) |         |        |         |
|-----|------------------------------|---------|---------------|---------|---------|--------|---------|
| No. | 項 目                          | 分析説明    | 説 明           | 科 目     | H24/3 P | 基準 S   | 利益増減    |
| 1   | 売上高の分析                       |         |               | 売上高     | 15,000  | 14,250 | 750     |
|     | 1) 数量の変化(10.0%)<br>S×変化率     | 1,425   | 数量政策成功        |         |         |        |         |
|     | 2) 単価の変化(△ 4.7%)<br>利益増減-1)  | △ 675   | 単価政策不適        |         |         |        |         |
|     | 3) その他                       |         |               |         |         |        |         |
| 2   | 直接原価の分析                      |         |               | 直接原価    | 11,475  | 10,830 | △ 645   |
|     | 1) 数量の変化(△10.0%)<br>1の1)に同じ  | △ 1,083 |               |         |         |        |         |
|     | 2) 単価の変化(4.0%)<br>利益増減-1)    | 438     | 仕入政策失敗        |         |         |        |         |
|     | 3) その他                       |         |               |         |         |        |         |
| 3   | 売上総利益の増減                     |         |               | 売上総利益   | 3,525   | 3,420  | 105     |
|     | 1) 売上高の変化<br>(P-S)×%S        | 180     | 売上増加により       | " %率    | 23.5    | 24.0   | △ 0.500 |
|     | 2) 売上総利益率の変化<br>P (%P-%S)    | △ 75    | GP率downの結果    |         |         |        |         |
| 4   | 人件費の増減                       |         |               | 人件費     | 1,343   | 1,300  | △ 43    |
|     | 1) 売上高の変化の影響<br>(S-P)×%S×30% | △ 20    | 売上増による増       | " %率    | 9.0     | 9.1    | 0.100   |
|     | 2) その他                       | △ 23    | 役員報酬、給与手当増    |         |         |        |         |
| 5   | 物件費の増減                       |         |               | 物件費     | 2,252   | 2,044  | △ 208   |
|     | 1) 売上高の変化の影響<br>(S-P)×%S×50% | △ 54    | 売上増による増       | " %率    | 15.0    | 14.3   | 0.669   |
|     | 2) その他                       | △ 154   | 賃借料、水道光熱費等の増加 |         |         |        |         |
| 6   | 営業損益の増減                      | △ 146   |               | 営業損益    | △ 70    | 76     | △ 146   |
| 7   | 配賦額                          |         |               | 営業外収益   | 36      | 31     | 5       |
|     |                              | 5       |               |         |         |        |         |
|     |                              | 2       |               | 営業外費用   | 58      | 60     | 2       |
|     |                              |         |               |         |         |        |         |
| 8   | 経常損益の増減                      | △ 139   |               | 経常損益    | △ 92    | 47     | △ 139   |

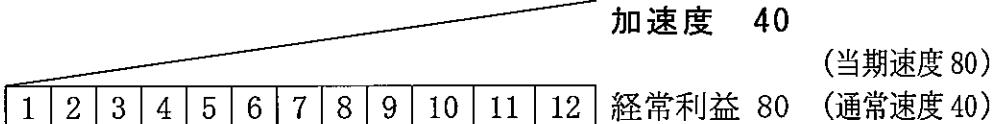
増減はストック（差額）を表し、利益はフロー（分析説明）を表している。上記の例は、利益増減(利益減)に対するおそらくは販売政策の誤りによる業績不良の招来を分析説明したものである。



### (3) 加速度について（量の場合）

通常年度（基準年度）に追加する経営努力の大切さは**加速度**によって理解できる。それは、慣性が加速をつける経営者の能力であり、①単価と数量、②変動費と固定費、③経常利益の状況を総合的に勘案して弾力的な価格の下、販売努力によって追加販売量を拡大することである。

|         | 当年速度①          | 通常速度(前年)②<br>(基準年度) | (単位：百万円)<br>加速度①－② |
|---------|----------------|---------------------|--------------------|
| (単価) 平均 | (@9.5)         | (@10.0)             |                    |
| (数量)    | (50t)          | (40t)               |                    |
| 売上高     | 475            | 400                 | 75                 |
| 変動費     | 125<br>(26.3%) | 100<br>(25.0%)      | △25<br>(△1.3%)     |
| 変動利益    | 350            | 300                 | 50                 |
| 固定費     | 270            | 260                 | △10                |
| 経常利益    | 80             | 40                  | 40                 |



(1) 加速度とは？

通常速度を超える速度……売上の対前年（基準年度）増加高  
通常速度（基準年度）の設定は難しい（前年か、前年以前か、予算か、）

(2) 通常速度とは？

基準年度の速度、但しプラスの価値（利益の計上）が望ましい。  
基準年度がマイナス値の場合は加速は空吹きになるおそれがある。  
経営者は前年の経営環境が継続すると考えていた。

(3) 加速度をつけるとは？

通常速度、基準年度(前年)以上の速度を出す、加速する。  
また、経営においては売上増の外にも直接利益の強化と固定費の圧縮も必要である。そして弾力的な価格による追加売上のタイミングも重要である。

(4) 加速による影響

利益の増加……75 百万円の売上増に対して、売上総利益増 50 百万円、経常利益増 40 百万円となった。

#### (4) 加速度について（質の場合）

- (1) 経営計画との関連
- (2) 計画実現の経営努力との関連
- (3) 戦略としての加速度
- (4) 企業経営としての必要性

複式簿記の2次元を拡張して、あるべき3次元を示せばよいわけであるが、それは至難であると思う。様々な試みをして、2次元の複式簿記の経営への有効性のレベルをあげ続け、追求し続ける必要があるのではなかろうか。

### 価格の変更について

#### (1) 値上げ（価格 up）の動機

（好況時）

- ・利益の獲得
- ・品質の差別化
- ・原価 up

（不況時）

- ・利益の不足
- ・原価 up
- ・品質の差別化
- ・リスクの回避

結 果

---

#### (2) 値下げ（価格 down）の動機

（好況時）

- ・得意先獲得
- ・市場拡大
- ・ライバルとの差
- ・体力の活用
- ・製品の過剰感、陳腐化予想
- ・固定費の低減

（不況時）

- ・アウトサイダーの参入抑制
- ・競争激化に対処
- ・利益確保後の余力
- ・特定取引先に対して
- ・稼働率の向上
- ・リスクの許容

結 果

---

## (5) 加速計算書（慣性を超える挑戦）

複雑な経済事象や金銭の動きを秩序正しく記録し、内容を整理、分析できる簿記会計の技術は素晴らしい。加速(度)とは通常(基準年)に追加する効果的な経営努力を説明する。

|              | 売上高           | 変動費             | 変動利益           | 固定費             | 経常利益          |
|--------------|---------------|-----------------|----------------|-----------------|---------------|
| 前年度損益計算書     | 400<br>(100%) | △100<br>(25%)   | 300<br>(75%)   | △260<br>(65%)   | 40<br>(10%)   |
| 当年度損益計算書     | 475<br>(100%) | △125<br>(26.3%) | 350<br>(73.7%) | △270<br>(56.8%) | 80<br>(16.8%) |
| <b>加速計算書</b> | <b>75</b>     | <b>△25</b>      | <b>50</b>      | <b>△10</b>      | <b>40</b>     |

(加速内訳)

|            |                              |                                   |     |     |     |
|------------|------------------------------|-----------------------------------|-----|-----|-----|
| 売価値下げ      | ( $\Delta @ 0.5 \times 40$ ) | —                                 |     |     |     |
|            | △20                          |                                   | △20 |     | △20 |
| 数量増加及び変動費増 | ( $10t \times @ 9.5$ )       | ( $10t \times @ 10 \times 25\%$ ) |     |     |     |
|            | 95                           | △25                               | 70  |     | 70  |
| 固定費増加      |                              |                                   |     | △10 | △10 |

- ① イ．基準年度（前年度）の経常利益は、売上 400 百万円に対して 40 百万円であった。  
 ロ．当年度の経常利益は、売上 475 百万円に対して 80 百万円となり、40 百万円の加速となった。  
 ハ．その原因は、追加販売の実施時の値下げによる数量の増加が、売上高、変動費、固定費に影響を及ぼし経常利益の増加となったのである。
- ② 現在の景況は不況と言えるが、①イ.のように当社の利益の慣性は充分である。経営者は当年度の利益の確保の見込みを確かめ、その時、加速をかければロ.ハの効果があると考え実行した。

|                   |          |   |     |                |
|-------------------|----------|---|-----|----------------|
| 当年度売上確保 400 百万円   | @10.0 万円 | × | 40t | (経常利益 40)      |
|                   |          |   | ↓   |                |
| 10t の拡販           |          | ↓ | 10t | (拡販前の@10.0 万円) |
| 拡販 10t の単価(大幅切下げ) | @7.5 万円  |   |     | (拡販の@7.5 万円)   |
|                   |          |   |     | (利益効果 40)      |
| 拡販後の当年売上 475 百万円  | @9.5 万円  | × | 50t | (経常利益 80)      |

- ③ 結果的に 25%値引の 10t 増販によって、当年度の経常利益を 80 百万円と前年度の 40 百万円を大きく上回る(40 百万円)ことができた。加速計算書とは経営の効果を分析検討する原因分析計算書であり、経営者は事前に加速(損益)計算書を予測することが出来なければならない。  
 これは微分であり、簿記会計に微分の考えを取り入れる必要がある。



## 季節変動と観光業界

### 宿泊者数（観光客数）

・ 計画を掲げる時の  
季節変動の表

|       |    |              |       |       |      |      |         |
|-------|----|--------------|-------|-------|------|------|---------|
| 北海道   | 8月 | 11.3%(×12ヶ月) | 136%※ | 沖縄    | 8月   | 124% | (施設稼働数) |
| (宿泊客) | 4月 | 5.5%( " )    | 66%   | (宿泊客) | 1月   | 83%  |         |
|       |    | 平均           | 100%  |       | 平均   | 100% | (客数)    |
|       |    | (稼働率         | 50%)※ |       | (稼働率 | 60%) |         |

※8月  $136\% \times 50\% = 68\% \textcircled{C}$

※8月  $124\% \times 60\% = 75\% \textcircled{C}$

- |                  |                   |
|------------------|-------------------|
| (1) キャンペーン       | (5) 施設の老朽化と耐用年数   |
| (2) 大きすぎるキャパ、稼働率 | (6) 季節変動への対応（非競争） |
| (3) 同質の競争か       | (7) 低収益、低賃金、長時間労働 |
| (4) 来沖者の評価       | (8) 競争の意味と競争からの脱落 |

観光・リゾート産業は自動車産業と同じ位の規模と言われている。  
しかし、利益はその10分の1だそうだ。経営のポイントは何か。

### 長期の目標(事業の継続)

- |               |                      |
|---------------|----------------------|
| (1) イノベーション   | (5) 事業の将来の見極め(施設の建替) |
| (2) 経営理念      | (6) 発想と方向の展望         |
| (3) 経営能力の評価基準 | (7) 人材の育成            |
| (4) 沖縄長寿企業の調査 | (8) 日本経済の不調の原因       |

## (2) 鳥の目で把握し、虫の目で利益を

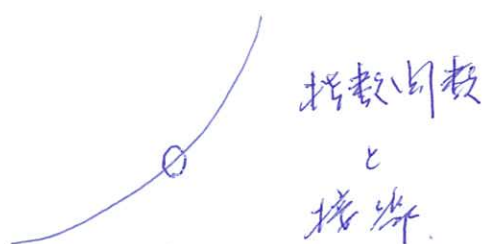
企業価値の維持と強化のためには、経営者による経営状況の正確な把握が必要である。その好例を先週の地域密着型金融（リレーションシップバンキング）のパネルディスカッションにおいて肥後銀行の甲斐頭取の発言と事例紹介において見た。経営計画をドリルダウンで深化し、融資トータルサービスは、**CT**（コミュニケーション）、**IT**（インフォメーション）、**AT**（アカウンティング）という三つの**T**、テクノロジーで構築されたシステムである。このシステムの活用により、営業店別の融資先情報は、経営レベルで、総括的に、かつ個別に把握することが出来る。全般的な取引先情報、営業店の取引先訪問の実績の把握、主要取引先の財務データ、実抜計画によるコンサルティングの必要性など経営レベルの高い視点から、空を飛んでいる**鳥の目**のような感覚で事業全体の把握が行われている。

大局的に全体を眺めて状況を把握した上で、**虫のように**、自分のごく身近な範囲をじっくりと眺めることも必要である。トータルシステムで経営環境、取引先状況を正確に把握した上で、地についた個々の事業活動により利益の獲得を図る。**事業利益の獲得**は鳥の目だけでは行うことはできない。**虫の目**で、はいずりまわって足元を確かめる、**現場の営業活動**からこそ事業利益は得ることが出来る。鉤脈をさぐり当て、価値あるものを獲得するためには現場のきめ細かい、現場ならではの事業活動が必要である。この点も甲斐頭取は指摘されていた。

なぜなら、利益やチャンスというものは、漠然と方々に散らばっているものではない。**利益の鉤脈**を掘り当て、そこを掘り下げなければ事業活動は無駄な努力に終る。努力を実のあるものにするには、事業活動の対象を的確にとらえ、見誤らないようにしなければならない。そのためには二つの違った視点からの取組が必要である。**全体からと個別から、鳥の目からと虫の目から、経営計画と日々の事業活動の両面から**というわけである。

鳥の目で経営状況を把握し、虫の目で利益を獲得する。**大空を飛ぶ鳥**から見れば**地球は球**いかもしれないけれど、**地を這う虫**から見れば**地上は完全に平面**なのである。一方に偏ることなく、バランスをもって経営を行うことが**企業価値を増加させる要諦**である。

しかし、それで充分かということそうではない。**大空を飛ぶ鳥と地を這う虫**が別々に行動しては所期の目標を達成することは出来ない。両者のコミュニケーション（**CT**）により、企業の情報（**IT**）と実績（**AT**）が一体化し、有機的に事業そのものとして融合する必要がある。その**融合した事業体**で利益を獲得、向上させるのは両者の**運用**であり、**歩留り**である。それが効果的な経営である。





“60秒でサッと読めます”

## 正当な自己資本コストの認識



( 会計の新しい工夫 22 )

平成 24 年 6 月 6 日 (水)

先日、金融庁の企業財務研究会「上場企業の投資家から見た資本政策面の課題」に参加した。株主にとって資本を持つこと、即ち株式投資を行う目的は、様々の意味での投資収益（株主の期待収益率）をあげることである。このことを投資を受ける側は十分に認識をしなければならない。この点については閉鎖的な中小企業も内外の公開上場企業も区別はない筈である。ところが、中小企業においてはその認識のレベルが極めて低いように感じる。上場企業の資本（株主）は当然に自己資本コスト（Cost of Equity Capital）を要求し、企業も自己資本コストを経営上のコストとして認識している。即ち企業は想定した自己資本コストを超えるような成果（利益）をあげなければ、株主の支持は得られず企業の存続も難しいということになる。

中小企業においても、企業経営における自己資本コストを再考してみる必要がある。企業はP/L（損益計算書）において、収益から差引かれる売上原価、販管費、借入利息、税金などというコストを負担しており、利益を資本のコストとして認識するのが当然である。また、B/S（貸借対照表）では、負債・資本の部において、仕入債務（取引先の儲けというコスト）、借入金（利息というコスト）等のコストを負担している。従って、自己資本に対するコストを負担することは当然である。ところが中小企業において、利益に対する資本コスト、いくらの利益をあげて株主に応えるかの認識が不足しており、自己資本に対するコストはいくらかの意識も希薄である。利益は企業の社会的活動の成果であり、資本に対する当然のコストと考える必要がある。

当然と言えは当然すぎることはあるが、株主も投資コストを負担している。目先の配当ばかりではないとしても投資した企業の価値の増加を望まないわけではない。株主の満足に値する期待収益率が最低限の自己資本コストである。自己資本コストを認識した経営を行うことが、ROE（Return on Equity、株主資本利益率）を高め、自己資本コストを上回るROEが企業価値の増加となる。

ドラッカーは利益は目的ではなく、企業継続の備えという。それは経営成果の尺度であり、リスクに備え、将来のイノベーションや事業拡大の可能性を保証するものであり、単に投資家等に配当することを超えて企業価値の増加が重要ということである。投資家もまた企業価値の増加により基本的な収益を得る。他人資本（借入金）に金利を認識するように、自己資本についてもコストを認識することが企業の永続的発展の為には必要と思われる。中小企業も自己資本コストを認識し、それをコスト化した経営を行うことが企業継続の必須条件であり、企業財務の基本課題とすべきである。これは大きくは日本経済の課題でもある。



“60秒でサッと読めます”

## 正当な自己資本コストの認識(2)



( 会計の新しい工夫 23 )

平成 24 年 6 月 13 日 (水)

自己資本の認識の必要性について、前回は対外的な観点から述べたが、経営管理の上から再度述べたい。

自己資本利益率 (ROE, Return on Equity) の必要性は、他人資本に金利を認識する必要があるのと同様で、それは使用総資本利益率 (ROI, Return on Investment) を見ればよく解る。ROI は次のように計算される。

$$\begin{aligned} \text{使用総資本利益率 (ROI)} &= \frac{\text{純利益}}{\text{使用総資本}} = \frac{\text{純利益}}{(\text{他人資本} + \text{自己資本})} \\ &= \text{⊗純利益} \times \frac{\text{他人資本}}{(\text{他人資本} + \text{自己資本})} + \text{純利益} \times \frac{\text{自己資本}}{(\text{他人資本} + \text{自己資本})} \\ &= \frac{\text{純利益}}{\text{売上高}} \times \frac{\text{売上高}}{\text{使用総資本}} \quad \text{⊗} \geq \text{支払利息である必要あり} \end{aligned}$$

即ち ROE は ROI を構成する二つの柱の一方の柱であり、両者が相俟って企業の投資効果を表現する。

使用総資本は、経営に投下 (投資) された総資本であり、支払利息又は投資収益と貸付回収又は投資回収を要求するのが当然である。その上で企業は売上利益率及び使用総資本の回転率を設定することになり、その過不足は他人資本と自己資本の抛出の妥当性や分配の妥当性の検討へとつながる筈である。ROI 分析が企業の長期経営計画と資本支出計画の基本となる所以である。

自己資本とその利益率の認識の必要性は経営管理体制とも大きなかわりがある。それは自己資本利益率の管理レベルが経営の質を決めるからである。自己資本について、会社全体で管理しているというのでは管理が行われていないのに等しい。あるべき自己資本を設定し、それを事業部門ごと、関連会社ごとに対して自己資本利益率が充分か否かの検討が必要である。自己資本利益とは支払利息及び税金等控除後の利益である。それは部門別等損益計算書のボトムラインであり、部門別貸借対照表の純資産増加率である。

企業の資産が、他人資本と自己資本によって成り立っており、他人資本と自己資本がその投資成果を要求している図はバランスシートを見ればよく理解できる。(他人資本は利息を、自己資本は期待収益を・・・) 結局、資本により取得された資産の効果的運用がマネジメントの役割と成果で、それを計測する尺度が使用総資本利益率であり、また自己資本利益率である。そして自己資本は他人資本から見れば借入金の返済能力でもある。自己資本に充分に応える経営をすることが健全経営であり、企業継続の必須条件である。



(17~18)

(組織の構造)

2015.10.26  
2015.08.24  
2015.05.25  
2015.02.23  
(2014.11.24)

## 5. 責任ある仕事を任された

文乃は、人の役に立てるかもしれないという喜びが身体のうちから湧きあがってくるのを感じていた。責任ある仕事を任されたことの、嬉しさだった。

野球部の練習をなんとか生産的なものにする。やりがいのあるものにする。魅力的なものにして、部員たちが進んで参加できるようにする。それが文乃に与えられた課題だ。

みんなが絶対にさぼらない「試合の魅力」とは何か？試合にあって練習にない要素は何か。それには3つある。(1) 競争の魅力 (2) 結果が出る、白黒がはっきりする (3) 責任感が課せられる

文乃のアイディアは、「チーム制の導入」であった。20名の部員を3チームに分け、ピッチャーは特別のチームとする。

それは「試合にあって練習にない」三つの要素である「競争・結果・責任」を、同時に取り入れることに成功していた。

さらには、練習の運営に「管理」手段を盛り込んだ。

マネジメントチームが週ごとの目標を設定し、それをもとに部員たちが練習方法を自らで決めた。即ち自己管理をした。

チームごとに目標を管理するリーダーを決め、攻撃担当、守備担当、走塁担当の役割を決めた。それらの役割は、必ず「生産的な仕事」に結びつくように心がけた。

## 6. 変化を求める機運が高まっていたのを利用して練習方法を変えた

仕事を生産的にするもの、四つの必要がマネジメントには書かれていた。この頃になると、ドラッカーのマネジメントは、マネジメントチームの基本テキストとなっていた。

練習方法を徹底的に「分析」した。(教科書参照)

さらに、練習の運営に「管理」手段を持ち込んだ。(教科書参照)

練習をもっと生産的なものとするために、ありとあらゆる道具が吟味された。(教科書参照)

# 分権制の組織と原理

2015.10.26  
2014.11.24

## 1. 生産品目と事業部

GM の従業員は 25 万人（平時）から 50 万人（戦時）、約 30 の事業部は巨大企業並みのシボレー事業部や、従業員 1,000 人以下の小事業部までである。

### (1) 自動車の車種別事業部

シボレー、ビュイック、オールズモビル、ポンティアック、キャデラック、トラック、フィッシャー車体の各事業部

### (2) 部品を供給する各種部品事業部

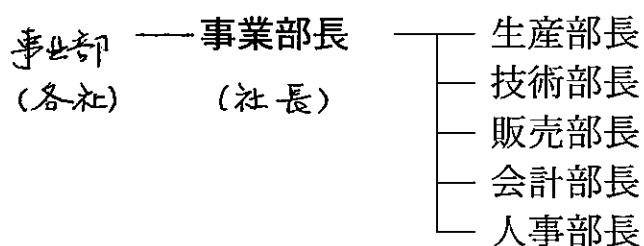
GM 以外の自動車メーカーとも取引を行う  
外に予備部品、補修部品、モーター等の生産

### (3) ディーゼル・エンジン事業部

クリーブランド、デトロイト、ラグランジュ、トラック用、船舶用、航空機用

### (4) 東部航空機事業部

## 2. GM では全事業部が独立した事業体である



|          |    |                              |
|----------|----|------------------------------|
| 各 GM 副社長 | —— | シボレー事業部                      |
| 〃        | —— | ビュイック 〃                      |
| 〃        | —— | 車 体 〃                        |
| 〃        | —— | その他は製品別にグループ分けされ、各 GM 副社長が当る |

|          |           |     |
|----------|-----------|-----|
| 各 GM 副社長 | —— (本社機能) | 生 産 |
| 〃        | —— ( 〃 )  | 技 術 |
| 〃        | —— ( 〃 )  | 販 売 |
| 〃        | —— ( 〃 )  | 研 究 |
| 〃        | —— ( 〃 )  | 人 事 |
| 〃        | ——        | 財 務 |
| 〃        | ——        | 法 務 |

本社スタッフ部門は本社経営陣（副社長以上）と事業部長に対する補佐役として経営政策の策定と事業部門間の調整にあたっている。

社長と二人の執行副社長は、ライン部門（事業部間）を率い、CEO（最高責任者）兼会長と副会長はスタッフ部門を率いている。

### 3. トップマネジメントと二つの委員会

会長、副会長、社長、2 人の執行副社長の 5 名が、トップマネジメント・チームとして、政策委員会および業務委員会と連携して GM 全体の経営にあたる。

二つの委員会には、この 5 人のほかに、ライン部門とスタッフ部門の経営幹部、元経営幹部の現取締役、大株主代表がメンバーになっている。この二つの委員会のメンバーがあらゆる事業部の活動、あらゆる種類の問題と決定、あらゆる分野の方針を熟知している。

この二つの委員会こそ決定、統制、調整を行う GM の中央政府である。GM の経営政策と業務に関する重要な決定は、すべてこの二つの委員会が行う。全事業の業況、業績、問題をフォローし、意見の対立があれば調整を行う。

これら二つの委員会が、ラインとスタッフの連携、多様の経験と専門知識の結晶としての経営政策の策定、全事業の把握を行っている。

具体的な問題については、技術、物流、労務、財務、広報など専門別の部会が検討する。

部会の人数は少なく、部会員は、該当する本社サービス部門の担当副社長が努める。部会は月 1 回開かれ、必要があれば二つの委員会の素案を作成する。



## 4. GM が抱えるさまざまな問題

- (1) 事業の規模の問題  
従業員、事業部
- (2) 多様性に関わる問題  
製品の多様性 (～1 個 10 セントの部品まで)  
工場     "     (4 万人の巨大なものから～)
- (3) 事業部の自立性の問題  
生産に責任を持つ 500 人にのぼる経営幹部
- (4) GM としての一体性の問題  
共通の理念と政策  
各事業部は自立しつつも方向づけさせねばならない
- (5) 本社経営陣  
リーダーシップを発揮しつつも、各事業部に対し枠組みと助言以上のものを押しつけることのないよう自制しなければならない

GM は、持株会社とその子会社として組織されていない。GM は本社経営陣が全体を把握し、権限と権威とを行使して全体を統括しなければならなかった。

GM は、事業部長を工場長扱いする中央集権的な企業として組織するわけにはいかず、事業部長に権限と地位を与えなければならなかった。

こうして GM は分権制を採用し成功した。事業部に最大限の独立性と責任を与えつつ、全体の一体性を保持した。集権と分権のバランスに成功した。これが GM の分権制である。

分権制という言葉自体は分担を意味するだけである。  
しかし、GM の分権制は、アルフレッド・スローンが 20 年をかけて産業組織の原理にまで高め、産業現場における自治のシステムとして開花させたものである。

## 5. 何故分権制を採用するのか

- (1) GM にとって分権制は、組織の基本原理であり、実行されている
- (2) 2 年前に他から移って来た人の話す分権制のメリット
  - ① 意思決定のスピードが早い
  - ② 決定者の混乱がない
  - ③ 決定がいかなる方針のものに行われたかが明らか
  - ④ GM 全体と事業部の利害との間に対立が生じない
  - ⑤ 万事に公正で、優れた仕事が評価される
  - ⑥ もめ事、派閥が生じない
  - ⑦ 民主的な実力主義が実現されている
  - ⑧ 威張る者がいない
  - ⑨ どこに権力があるか明確である
  - ⑩ 自由に発見し、批判し、提案できて、決定後はみなが従う
  - ⑪ エリートとその他大勢に差別がない
  - ⑫ ウィルソン社長は特別の権限を一切もとうとしない
  - ⑬ マネジメントの責任を担う人間が多勢いる
  - ⑭ トップ候補たりうる人材が随所に育っている
  - ⑮ 事業部の業績や事業部長の能力がはっきり現われる
  - ⑯ コストは一目瞭然で一般管理費化されていない
  - ⑰ 何のために何を行っているかがわかる
  - ⑱ 経験と知恵の集積としての経営政策に従って仕事が進められている
  - ⑲ スローン会議では誰でも経営政策について説明を受けられ、反対もできる

## 6. 本社経営陣と事業部経営陣の関係

- (1) 本社経営陣の二つの役割  
ボスであると同時に 500 名にのぼる事業部経営陣の助手
- (2) 本社経営陣は共通の目標を設定する  
各事業部の生産計画、車種ごとの価格帯の設定
- (3) 本社経営陣は製品の重複を処理する
- (4) 事業部に事業上のことで干渉しない  
他事業部との競争を妨げない  
部品の購入も合理的であれば GM 以外からも OK である

(5) 本社経営陣は GM 全体の将来を見る問題の発生を予測し、対策する

新事業への参入、買収、新事業部の設立を考える

## (6) 事業部長の権限の範囲を定める

## (7) 事業部の活動をチェックする

意見交換と助言

指示の形では行使されない

## (8) 事業部を支援する

## (9) 事業部長は資金繰りから解放されている

(10) 会計システムは本社が一括して管理している

## (11) 労使交渉と労働協約は本社スタッフが処理する

## (12) 本社経費

売上高の 0.5%

各事業部の最新技術情報、研究開発、商品化、広報など GM 社外の情報

## (13) 本社スタッフ部門は事業部長に助言し、提案するだけでいかなる種類の権限も持たない

## 7. 事業部長の裁量権

生産と販売を一任され、本社の経営政策の枠内でまったく自由である。

採用、解雇、昇進、昇給、工場のレイアウト、生産技術、生産設備、工場の増設、新設、投資決定、広告、広報、原材料調達…まさに独立企業の社長であり、決定の 95% は彼らが行っている。

### GM には社風というものがない

事業部の風土があり、それぞれ驚くべき相違がある。

誰でも自分なりの方法によってのみ一流の仕事ができるとされる。

事業部長のボーナスは本社が決め、支給は自社株で行っている。事業部のボーナスも本社が決め、分配は事業部長が行う。この権限が事業部長の権限を絶大なものとする。

事業部と GM 全体の業績によってボーナスが変動する。従って GM 全体の業績が自分の所得に直結し、かつ GM の株が財産の中心になっている。



## 8. 双方向の情報の流れ

(1) 経営の一体性の確保

(2) スローン会議

年 2 回、参加すべき者 100 人超の本社経営陣と事業部経営陣の共通の理解を得るためのスローン会長が議長をつとめる大会議、成功と失敗の経験が議題となる

(3) 異議をとなえる権利と義務

## 9. コストとシェアで業績を測る

本社経営陣と事業部経営陣の客観的な基準としての業績の尺度

(コスト)

- (1) 生産者としての GM の生産性の測定
- (2) 各事業部の生産面での生産性の測定

(シェア)

- (3) 販売者としての GM の生産性の測定
- (4) 各事業部の販売面での生産性の測定

(生産性要因の分析)

- (1) 景気、不況の排除
- (2) コストが生産性の尺度
- (3) 特定の経営政策の実施前後のコスト分析
- (4) 投入資金の収益率
- (5) 稼働率や耐用年数
- (6) コスト分析は事業部が行う
- (7) 販売台数ではなくて、価格帯におけるシェア
- (8) 市場の縮小とシェアによる評価

(資本収益率)

- (9) 主観を排除する
- (10) 客観的な尺度による人間的要素の排除

(マネジメント・エッセンシャル版 62、140、74～75 頁)

人がより前向きに働く仕組みが作れば、組織の効率は大きく改善される。

○仕事を生産的にするには 4 つのものが必要である。

- ① 分析(仕事に必要な作業と手順と道具)
- ② 総合(作業を集めプロセスとする)
- ③ 管理(方向づけ、質と量、基準と例外の管理)
- ④ 道具(情報やスケジュール、連絡などのデータの管理)

○自己目標管理の最大の利点は、自らの仕事ぶりをマネジメントでできるようになることである。適当にこなすのではなく、最善をつくす願望を起こさせる。

人を前向きにする。仕事を生産的にする。マネジャーはこれに取り組まねばならない。

○仕事を生産的にする四つのもの、①分析、②総合、③管理、④道具

○自己管理目標の最大の利点は、自らの仕事ぶりをマネジメントすることができるようになることである。自己管理は強い動機づけをもたらす。適当にこなすのではなく、最善をつくす願望を起こさせる。

○働きたいを与えるには、仕事そのものに責任を持たせなければならぬ。

○自らや作業集団の職務の設計に責任を持たせることが成功するのは、彼らが唯一の専門家である分野において、彼等の知識と経験が生かされるからである。

# 情報革命 情報技術が変える組織

9-3-2

作成日

作成者

## Information Challenges

1950-2000

(コンピュータ技術)

ITの中心はデータだった

データの収集、蓄積、送信、ディストリ-



ITのT

(経営活動の効率化)

2000-

(情報革命)  
革命の時代

ITのIが中心になる

これは、情報技術(IT)経営情報システム(MIS)と  
最高情報責任者(CIO)主導のものではない。

ITとMISとCIOの本質に必要な情報を提供  
し、それを活用して変革を推進する。

(組織の効率化)  
革命の時代

(1) 情報の流れを改善する

(2) それらの仕事を行うための組織のあり方

ソフトウェア

(1) 組織、業務、業務の設計と実行の効率化

(2) 外資の企業への参入と海外展開

(3) 銀行業務 --- 最もデジタル化された業務

(4) ネットワーク環境

## 1. 経営陣に対する情報

旧来の会計システムより 加工情報  
原価計算, TAC



事業を成功させるための情報が必要



(過去の)創造に必要な情報

事業の意義、経営戦略、体系的計画、ハイパースペック  
利益とコストのバランス、リスクを伴う意思決定  
新しい現象に伴う経営戦略

→ トータル経営陣の仕事を支える  
新しい情報革命

## ② 必要情報

企業の外の世界の情報

軍科X等の教育 → 専門的な継続的学習  
学習環境の変化

病いの戦いの病 → 心身の機能の維持により医療  
医療  
病院



## 2. 情報革命の歴史

- (1) 文字の発明 5000~6000年前 中、中東、メソポタミア
- (2) 書物の発明 2000~9300年前 中国、中東
- (3) 活版印刷、図版の発明 15世紀後半、1450

書物の発明により、中東、中国に与えた影響は、膨大な知識の伝達と、その蓄積の手段に大きな変革をもたらした。

1450年頃 修道者の書写 1日4枚、年に1200冊程度の書写  
1500年頃 修道者の書写はなくなり、10,000人ほどを必要とする可成りの代わり

100人ほどを必要とする印刷職人9-11年、250,000冊程度の書写  
1760年頃 修道者は100冊の書籍を得るのに1人1人12~14日を要した

1764年 活字印刷機の導入により、100冊の  
1784年 100冊の書籍を得るのに数時間と化した  
1793年 フランス人の発明機は、50~60年前の  
産業革命前と異なり、生産量を30%を数分で  
に減らした。

1500年頃、ラテン語以外の言語、ヨーロッパの文化、知識の伝達と蓄積の手段

これらの印刷革命は、

教育制度を根本的に変えた。

神学、文学、芸術の次々と書かれた。

世俗の者のために、法律、医学、数学、科学を教えた。

そして20年後、一般教育を生じ、知識の蓄積を生み出した。

1490年以前の宗教改革は (イギリスのウィリアム・ウィリアム 1530-1584、ホーヘンツォルネン 1572-1645) 熱狂的な支持を受けた。その伝播の早さや広さには、口伝よりも限界があった。その伝わり局地的な運動(2世紀)の発展に抑圧された。

しかし 1517年10月31日 トイワの片田舎の教会の扉に 95ヶ条の文を張り出し、それを印刷されたトイワの中に無料ではなれず、やがてヨーロッパ中に伝わり出した。この印刷された小冊子が、宗教革命に火をつけた。

15世紀の後半以降の大航海時代の地図や航海を助けたのも、ヨーロッパの船乗りによるアフリカ西海岸の試みのおかげで、直ちにニュースとして知られることになったのも印刷によってであった。



印刷革命

ITのTに当る人

印刷屋の人

Iに当る人、機関

書物を読む人 利用する人

印刷という新しいテクノロジーが、情報の意味を変え、それとともに教育や大学という15世紀の骨格というべき機関の意味と機能を変えていった。-----  
その結果として、今日の情報革命にもつながっている。



② 情報革命の表情

— XメディアはXのセーラー理論 —

マーケティングモロ

ビジネス・ヤーク、エコニスト

専らインテ

印刷メディアによる 印刷情報の流通が拡大して ITを占領しつつある

IT、インターネットは昔の、500年昔の印刷職人へはたいて、

今は、  
出版者  
ユーザー読者は読者の人ではない、読者の人が主体になる人である  
ものになる

流通が拡大しては、印刷メディアそのものに影響を与える。

流通が拡大しては、その間に流通するもの自体を変える。

しかし、そんなインターネットに載せられた情報も、その基本において、印刷情報  
であることに変わりはない。もちろん情報であることにも変わりはない。

すなわち、そこには情報のための市場があるということである。

今は混沌とした市場も、流通する情報も 数年後には一歩となる。

それによって、IT主導ではなく、会計士や出版人などの  
本物の情報革命が起こる

情報を与える武器として使いこなす時代へ

## △ 組織が必要とする情報

われわれはようやく、~~逆風~~として情報を理解したばかりである

なぜと情報のコンセプトの再構築

旧来の原価計算

製品の作業コストの和

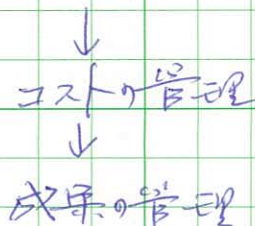
新しい原価計算

プロセス全体のコストの計算

ABC原価計算は、原材料や資材や部品が工場に到達したところから、製品の消費者の手元に達した後のまでのプロセス全体を把握する。

たとえば、消費者が負担しているとき、設置やアフターサービスのコストまで、製品コストの一部としてとらえる。

機械の稼働時間や光熱の待ち時間、... 何もしないコストも計算する。従来の原価計算が把握しやす? してなかったコストも、何をすべきに伴うコストの匹敵する大きさである。





## 原文

孙子曰：凡处军、相敌，绝山依谷，视生处高，战隆无登，此处山之军也。绝水必远水，客绝水而来，勿迎之于水内，令半济而击之，利；欲战者，无附于水而迎客；视生处高，无迎水流，此处水上之军也。绝斥泽，惟亟去无留。若交军于斥泽之中，必依水草而背众树，此处斥泽之军也。平陆处易，而右背高，前死后生，此处平陆之军也。凡此四军之利，黄帝之所以胜四帝也。

凡军好高而恶下，贵阳而贱阴；养生而处实，军无百疾，是谓必胜。丘陵堤防，必处其阳而右背之。此兵之利，地之助也。

上雨，水沫至，止涉，待其定也。绝天涧、天井、天牢、天罗、天陷、天隙，必亟去之，勿近也。吾远之，敌近之；吾迎之，敌背之。军旁有险阻、潢井、葭苇、山林、蘙荟者，必谨覆索之，此伏奸之处也。敌近而静者，恃其险也；远而挑战者，欲人之进也。其所居易者，利也。众树动者，来也；众草多障者，疑也。鸟起者，伏也；兽骇者，覆也。尘高而锐者，车来也；卑而广者，徒来也；散而条达者，薪来也；少而往来者，营军也。辞卑而益备者，进也；辞强而进驱者，退也。轻车先出居其侧者，陈也；无约而请和者，谋也；奔走而陈兵者，期也；半进半退者，诱也。杖而立者，饥也；汲役先饮者，渴也；见利而不进者，劳也。鸟集者，虚也；夜呼者，恐也；军扰者，将不重也；旌旗动者，乱也；吏怒者，倦也；粟马肉食，军无悬甄，不返其舍者，穷寇也。谆谆翕翕，徐言入入者，失众也；数赏者，窘也；数罚者，困也；先暴而后畏其众者，不精之至也。来委谢者，欲休息也。兵怒而相迎，久而不合，又不相去，必谨察之。

兵非多益，惟无武进，足以并力、料敌、取人而已。夫惟无虑而易敌者，必擒于人。

卒未亲附而罚之，则不服，不服则难用也；卒已亲附而罚不行，则不可用也。故合之以文，齐之以武，是谓必取。令素行以教其民，则民服；令素不行以教其民，则民不服；令素行者，与众相得也。

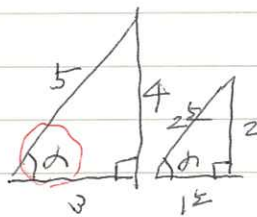
12

# 三角関数

三角関数 (スカラー図解)  
 深川和久監修 2007.11.30 光文社  
 関数のはなし(上、下) 大村平著  
 H26.09.01 日経技術  
 H27.8.31  
 H27.01.19  
 H27.04.20  
 H27.10.01

## I 三角比

1. 三角比とは、角度 $\alpha$ がある角度を持ったとき、辺の比



角 $\alpha$ が同じ直角三角形は、相似関係になり、

辺の比も同じになる。

$3:4:5$

2. 直角三角形の辺の名称

斜辺

直角に向かい合う辺

対辺

(高さ)

角 $\alpha$ に向かい合う辺



隣辺 (底辺)

角 $\alpha$ と接していて、斜辺ではない方の辺

3. タンジェントの表し方

tangent = 対辺 : 隣辺

$$\tan \alpha = \frac{\text{対辺 (高さ)}}{\text{隣辺 (底辺)}}$$

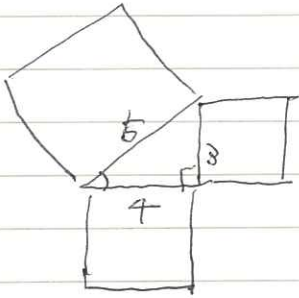
タングェントの方法

直角三角形の対辺がヒラミットの高さ

隣辺がヒラミットの長さ

## 4 ピタゴラスの定理

直角三角形の斜辺の2乗は、他の2辺の2乗を足した数になる



$$5^2 = 3^2 + 4^2$$

$$25 = 9 + 16$$



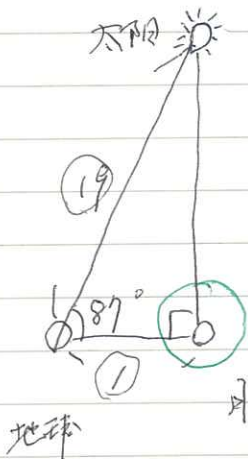
$$a^2 = 1^2 + 1^2 = 2$$

$$a = \sqrt{2} = 1.41421356 \dots$$

5 コサイン  
cosine

$$\cos = \text{隣辺} : \text{斜辺}$$

$$\cos \alpha = \frac{\text{隣辺}}{\text{斜辺}} = \frac{1}{19}$$



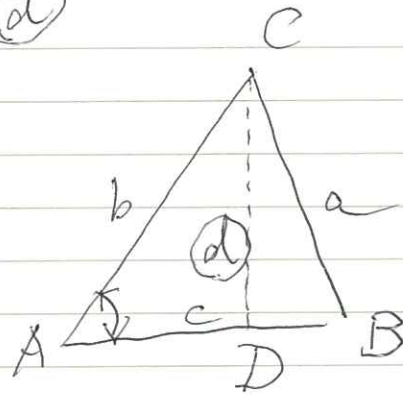
アリスタルコス (BC310頃) は、半月の日に地球と太陽を結ぶ  
直角三角形のhypotenuseを考えた。彼は地球が太陽の周りを回っているこ  
に気づいて、  
半月になるとき、図のように月に真横から太陽光が当たっているの  
で地球、月、太陽を結んで直角三角形ができると考えた。



# 三角形の面積

(1) 底辺 × 高さ ÷ 2 を使うには

$$\begin{aligned}
 (2) \quad S &= \frac{1}{2} \overline{AB} \cdot \textcircled{CD} \\
 &= \frac{1}{2} c \cdot \textcircled{d} \\
 &= \frac{1}{2} c \cdot b \sin A
 \end{aligned}$$



$$S = \frac{1}{2} bc \sin A$$

$$S = \frac{1}{2} ca \sin B$$

$$S = \frac{1}{2} ab \sin C$$

$$(\textcircled{d} = b \sin A)$$

$$(\frac{\textcircled{d}}{b} = \sin A)$$

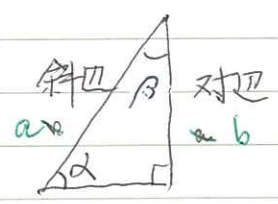
↑  
①を代入

1. 2. 3.

c · A  
c · B  
c · C

# 6 サイン

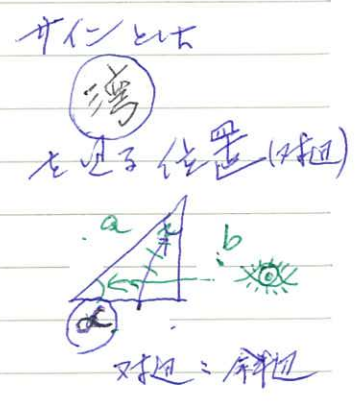
sine サインの語源はアラビア語の jiva jivaに湾という意味があるから  
アラビア語の sinus と訳され、英語の sine となった。



サイン = 対辺 / 斜辺

$$\sin \alpha = \frac{\text{対辺}}{\text{斜辺}} = \frac{a}{b}$$

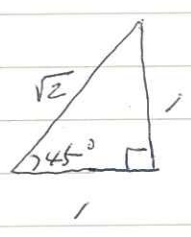
$$\therefore b = a \sin \alpha$$



角  $\beta$  の大きさを  $\alpha$  で表わすと、 $(90^\circ - \alpha)$  となるため  
 $\sin \alpha = \cos(90^\circ - \alpha)$  となる、 $\sin \alpha = \cos \beta$

このことから  $\cos \sin$  は、 $\sin$  に 補角「complement」を省略した  
co をつけた co-sin とした。

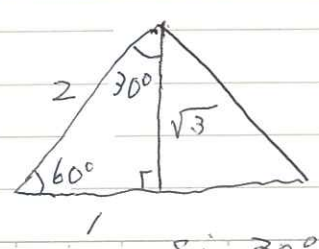
# 7 45度の三角比の値



辺の長さが1の正方形を2つに割ると45度の角を持つ直角三角形  
 ができる。辺の長さからピタゴラスの定理より  $\sqrt{2}$  となる

$$\sin 45^\circ = \frac{1}{\sqrt{2}} \quad \cos 45^\circ = \frac{1}{\sqrt{2}} \quad \tan 45^\circ = \frac{1}{1} = 1$$

# 8 30度と60度の三角比

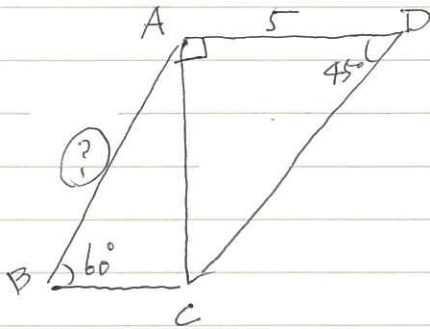


辺の長さが2の正三角形を2つに割ると、30度と60度の  
 角を持つ直角三角形ができる

ピタゴラスの定理より、正三角形の高さに当たる辺の長さは  
 $\sqrt{3}$  となる

$$\begin{aligned} \sin 30^\circ &= \frac{1}{2} & \cos 30^\circ &= \frac{\sqrt{3}}{2} & \tan 30^\circ &= \frac{1}{\sqrt{3}} \\ \sin 60^\circ &= \frac{\sqrt{3}}{2} & \cos 60^\circ &= \frac{1}{2} & \tan 60^\circ &= \frac{\sqrt{3}}{1} = \sqrt{3} \end{aligned}$$

# 9 三角形の辺の長さを求める (一つの角度と一つの辺)



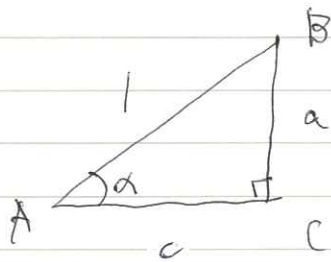
$$\sin B = \frac{AC}{AB} = \frac{5}{AB}$$

$$\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{AC}{AB} = \frac{5}{AB}$$

$$\frac{5}{AB} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$AB = \frac{10}{\sqrt{3}} = 5.77 \dots$$

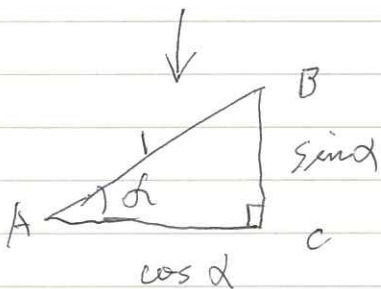
## 10 斜辺の長さから、直角三角形



$$\sin \alpha = \frac{a}{1} = a$$

$$\cos \alpha = \frac{c}{1} = c$$

$$\tan \alpha = \frac{a}{c} = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$$



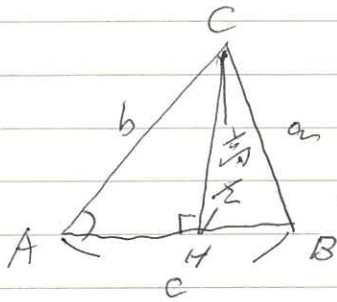
ピタゴラスの定理より

$$1 = (\sin \alpha)^2 + (\cos \alpha)^2$$

$$= \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha$$



# 11. 三角形の面積



底辺  $\times$  高さ  $\div 2$

三角形の高さ  $CH$

$$\sin A = \frac{CH}{b}$$

$$CH = b \sin A \quad \text{--- 高さ}$$

底辺  $c \sin A$

$$\text{三角形の面積} = \frac{1}{2} c b \sin A$$

$$\text{又は } \frac{1}{2} c a \sin B, \quad \frac{1}{2} a b \sin C$$

## II、三角比から三角関数へ

1. 円周率  $\pi$  3.141592...

ラジアンは弧の長さ

円周の長さ  $s$  と円の直径  $d$  の比  
直径  $d$  の円は、円周の長さ  $s$  の



3.141592  
 $\pi$  (1周)

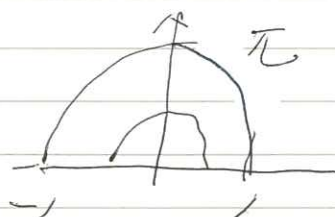
3.141592 とする

半径  $r$  の円は、

→ 円周の長さ  $= 2\pi r$  (半径  $r$ )  
1周の長さ

## 2. ラジアン

単位円は、半径1の円であり、  
直径は2であり、単位円の円周の



180度

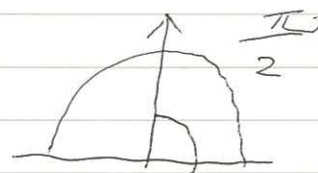
—  $\pi$  ラジアン

長さは  $2\pi$  とする

角の大きさを弧の長さで表わす

ラジアンは、度数法の360度の

$2\pi$  rad とする。



90度

180度  $= \pi$  rad, 90度  $= \frac{\pi}{2}$  rad,

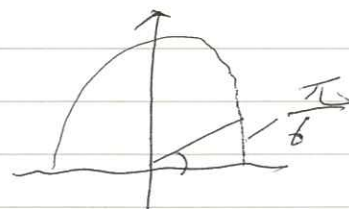
60度  $= \frac{\pi}{3}$  rad, 30度  $= \frac{\pi}{6}$  rad



60度

$\frac{\pi}{180}$  を掛けると、度数法を

ラジアンに変更できる

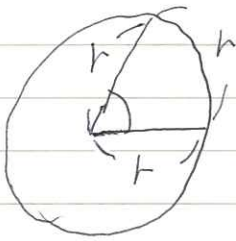


30度

ラジアン (rad)

1 ラジアン  
(rad)

半径と同じ長さの円弧を描き、その円弧を  
切り取る 2本の半径のなす角を 1 rad とする



$$1 \text{ rad} = \text{約 } 57^\circ \quad \text{--- (3) 弧の長さ}$$

$$(\pi \div 3 \times 0.95)$$

半径  $r$  の円を  $\theta$  rad 回転すると  $r\theta$  だけ  
弧が伸びる。

degrad(Set-up  
Angle)Angle  
rad  $\leftrightarrow$  deg $30^\circ$ 

$$\frac{\pi}{6}$$

 $45^\circ$ 

$$\frac{\pi}{4}$$

 $60^\circ$ 

$$\frac{\pi}{3}$$

 $90^\circ$ 

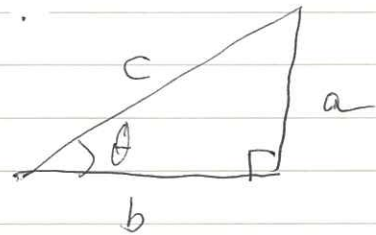
$$\frac{\pi}{2}$$

 $180^\circ$ 

$$\pi$$

 $360^\circ$ 

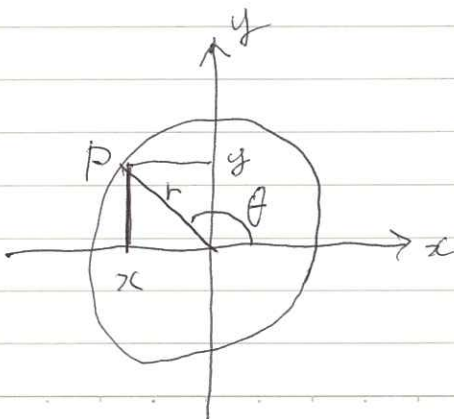
$$2\pi$$



$$\sin \theta = \frac{a}{c}$$

$$\cos \theta = \frac{b}{c}$$

$$\tan \theta = \frac{a}{b}$$



$$\sin \theta = \frac{y}{r}$$

$$\cos \theta = \frac{x}{r}$$

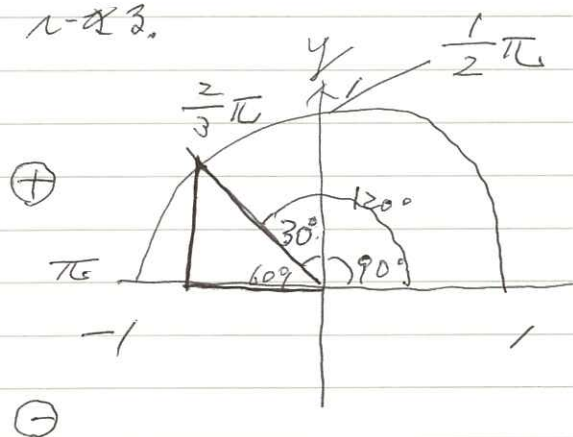
$$\tan \theta = \frac{y}{x}$$

### 3. 90度より大きいサインの値 (一般角)

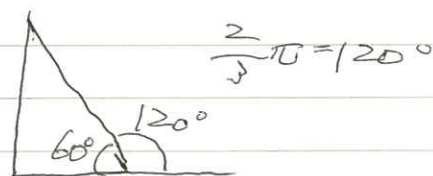
図形から定義した三角比では、 $\frac{\pi}{2}$  (90度) より大きな角度は考えられない。

しかし、x軸からの回転による一般角の場合、x軸から $\frac{\pi}{2}$  (90度) 以上回転させると、単位円の中に直角三角形を

作ることが出来る。sin と cos の値を導くことが出来る。



sin 120° の三角形



※ 関数とは数と数の関係  
対心

サインは周期のある周期関数

サインカーブ 2πの周期をもつ、値は1と-1を超えない

コサインのグラフも、サインと同じ2πを周期に持つ周期関数

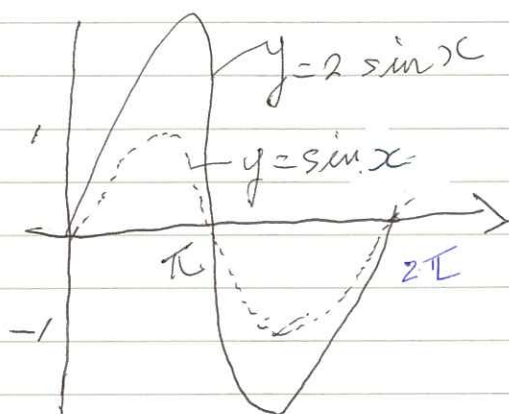
サインカーブを $\frac{\pi}{2}$ 左側に移動したもの

sin x に 2 を掛けると、波の幅を2倍に広げることが出来る

なる  $y = 2 \sin x$

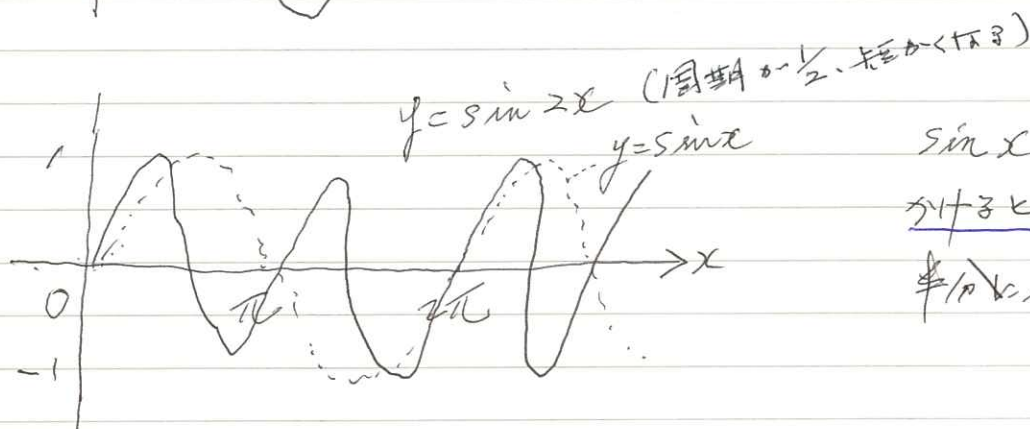


## 5. 波の幅や周期を変える (波を変化させる)



$\sin$ の幅は上下に1.倍

$\sin x$ に2をかけると、波の幅を2倍にすることができる。



$y = \sin 2x$  (周期が $\frac{1}{2}$ 、幅は変わらない)

$\sin x$ の角度を2倍かけると、波の周期を半分にすることができる。

## 6. 田周率の不思議 (川の蛇行)

川の蛇行長は、川の浮流から河口までの直線距離のおよそ3倍になる。この値は平坦なところを流れる川ほど、田周率に

近くなる。

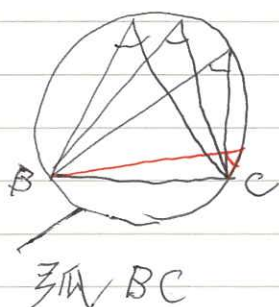
$\frac{1}{2}\pi$  (1.57) 田 (3.14)

川の蛇行が半円に近い形になるためである。川の蛇行の半径を最もに指摘したのは、アインシュタインである。

## III. 正弦定理と余弦定理

### 1. 外接円と円周角の定理

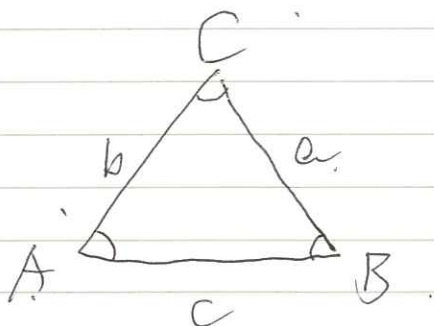
- (1) 三角形の各頂点を通る円を、外接円という。
- (2) 弧  $BC$  と円周上の点  $A$  ( $A'$ ,  $A''$ ) を結んでできる角を、円周角という。同じ弧の元にできる円周角は、すべて同じ角度になる。



### 2. 正弦定理

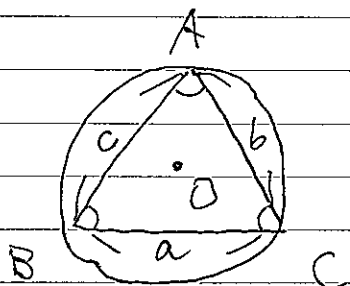
三角形  $ABC$  の外接円の直径を  $2R$  とすると

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = \underline{2R} \text{ となる}$$

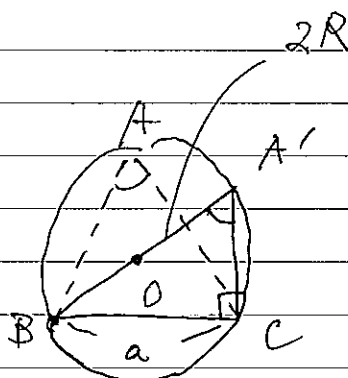
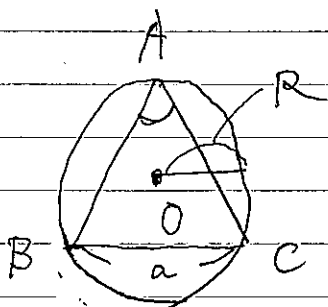


## 正弦定理の公式と証明

三角形ABCの外接円の直径を $2R$ とすると、



$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R$$



点Aを $A'$ の位置まで移動させ、弦 $A'B$ が外接円の直径 $2R$ となるようにする。

円周角の定理より、角Aと角 $A'$ は同じ大きさなので、

$$\sin A = \sin A' = \frac{a}{A'B} \rightarrow = 2R$$

$$\sin A = \frac{a}{2R}$$

$$2R = \frac{a}{\sin A}$$

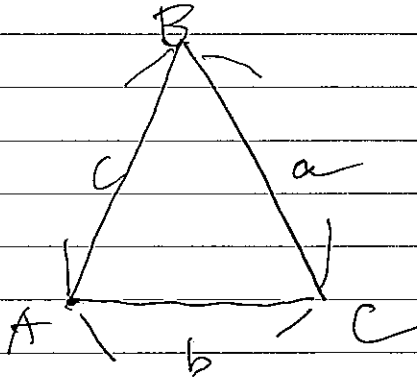
$\frac{2R}{\sin A}$  をかけると

$$\therefore \frac{a}{\sin A} = 2R \quad \text{同様に} \quad \frac{b}{\sin B} = 2R, \quad \frac{c}{\sin C} = 2R \text{ となる}$$

# 余弦定理の公式と説明

No. 11-3

Date



$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$$

$$b^2 = c^2 + a^2 - 2ca \cos B$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$$

書きかえると

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A \rightarrow \cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}$$

$$b^2 = c^2 + a^2 - 2ca \cos B \rightarrow \cos B = \frac{c^2 + a^2 - b^2}{2ca}$$

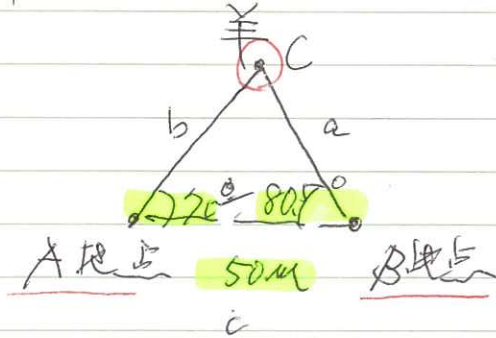
$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C \rightarrow \cos C = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab}$$

$$\cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}$$

の形になる



3. 羊の距離



正弦定理

(2つの角度と一つの辺がわかってる)

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R$$

$$A + B + C = 180^\circ$$

$$70^\circ + 80.5^\circ + C = 180^\circ$$

$$C = 29.5^\circ$$

$$\frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} \quad \text{より}$$

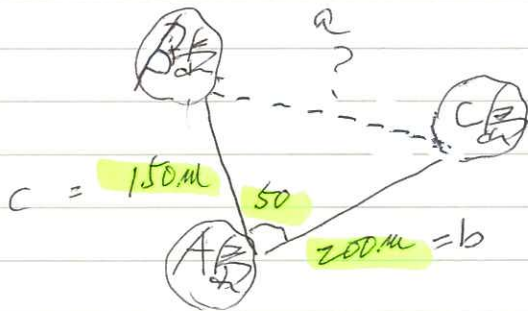
$$\frac{b}{\sin 80.5^\circ} = \frac{50}{\sin 29.5^\circ}$$

$$b = \frac{50 \times \sin 80.5^\circ}{\sin 29.5^\circ} = 100.14 \text{ m}$$

余弦定理

(二辺と二の辺の間の角がわかってる)

4. 島から島までの距離



A島、B島、C島の3つの島の

B島とC島の間の長さはいくつ?

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$$

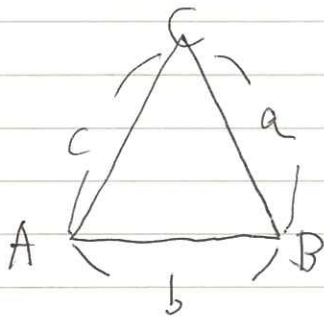
$$= 155 \text{ m}$$

$$= \sqrt{150^2 + 200^2 - 2 \times 150 \times 200 \times \cos 50}$$

$$= 154.7 \text{ (m)}$$

# TV 加法定理とポトレマイオス

## 1. 余弦定理



$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$$

$$b^2 = c^2 + a^2 - 2ca \cos B$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$$

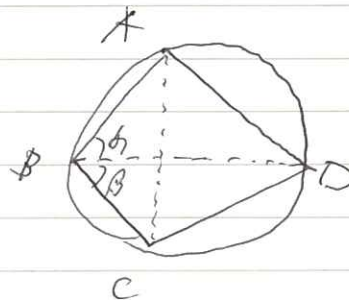
余弦定理は、1つの辺とその他の<sup>2</sup>辺の関係を表わしている。

ピタゴラスの定理は、余弦定理の特別な場合である。

## 2. ポトレマイオスの定理

円に内接する四角形は、  
向かい合う辺をかけた積の  
和と、対角線をかけた積が  
等しくなる。 <sup>2つの</sup>

## トレミーの定理



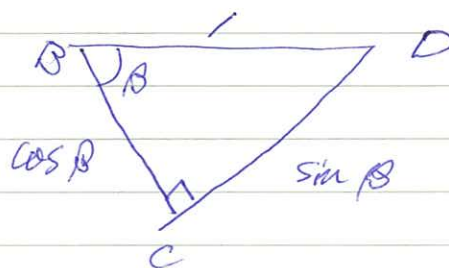
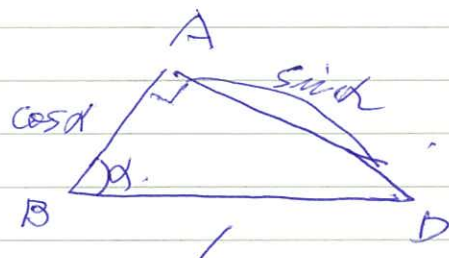
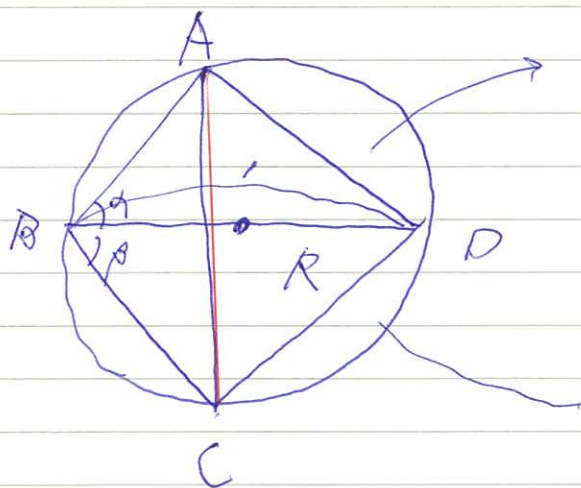
$$AD \times BC + AB \times CD = BD \times AC$$

$\sin(\alpha + \beta)$  は辺 AC と等しい

$$\frac{AC}{\sin(\alpha + \beta)} = 2R$$

$$\sin(\alpha + \beta) = \frac{AC}{2R}$$

### 3. サインの加法定理



正弦定理より

$$\frac{AC}{\sin(\alpha + \beta)} = 2R$$

↓

$$AC = \sin(\alpha + \beta) \times 2R$$

$$2R = 1 \text{ となる}$$

$$= \sin(\alpha + \beta)$$

フビニオの定理を利用

$$BD \times AC = AD \times BC + AB \times CD$$

↓

↓

$$\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cos \beta + \cos \alpha \sin \beta$$

## 4. サイン、コサイン、タンジェントの加法定理の公式

### (1) サインの加法定理

$$\underline{\sin(\alpha + \beta) = \sin\alpha \cos\beta + \cos\alpha \sin\beta}$$

$$\sin(\alpha - \beta) = \sin\alpha \cos\beta - \cos\alpha \sin\beta$$

### (2) コサインの加法定理

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos\alpha \cos\beta - \sin\alpha \sin\beta$$

$$\cos(\alpha - \beta) = \cos\alpha \cos\beta + \sin\alpha \sin\beta$$

### (3) タンジェントの加法定理

$$\tan(\alpha + \beta) = \frac{\tan\alpha + \tan\beta}{1 - \tan\alpha \tan\beta}$$

$$\tan(\alpha - \beta) = \frac{\tan\alpha - \tan\beta}{1 + \tan\alpha \tan\beta}$$



## 5. 積を和に直す公式

$$26 \times 45 = 1170 \rightarrow 100 + 170 = 1170$$

$$\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cos \beta + \cos \alpha \sin \beta$$

$$+ \sin(\alpha - \beta) = \sin \alpha \cos \beta - \cos \alpha \sin \beta$$

$$\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta) = 2 \sin \alpha \cos \beta$$

$$2 \sin \alpha \cos \beta = \sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta)$$

$$\sin \alpha \cos \beta = \frac{\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta)}{2}$$

## 6. 和を積に直す公式

$$\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta) = 2 \sin \alpha \cos \beta$$

$(\alpha + \beta) = x$ ,  $(\alpha - \beta) = y$  と変換すると.

$$\boxed{\sin x + \sin y = 2 \sin \alpha \cos \beta}$$

$\alpha$  の値

$$(\alpha + \beta) = x$$

$$+ (\alpha - \beta) = y$$

$$2\alpha = x + y$$

$$\alpha = \frac{x + y}{2}$$

$\beta$  の値

$$(\alpha + \beta) = x$$

$$- (\alpha - \beta) = y$$

$$2\beta = x - y$$

$$\beta = \frac{x - y}{2}$$

$$\boxed{\sin x + \sin y = 2 \sin \frac{x + y}{2} \cos \frac{x - y}{2}}$$

## 6. 三角関数の微分

作成日  
作成者

(1) 無限は数ではない

$1+1$  は  $2$  であるが、無限+無限は無限となる。

ヒルトンのホテル

無限に部屋数があるホテルに、

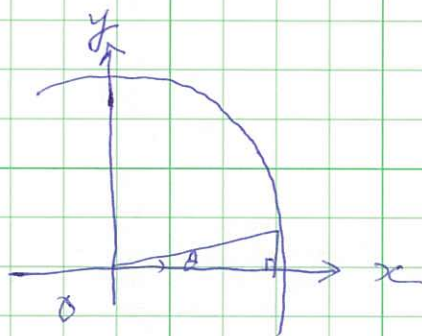
無限の客が泊まっていた。

そこで、無限の客を乗せたバスがやって来た。

最初から泊まっていた客を、無限になる偶数の部屋に泊め  
バスにのせてきた客を、無限にある奇数の部屋に泊めた  
ので、全員が泊まることができた。

つまり 無限 + 無限 も また = 無限である。

(2)  $\theta$  が  $0$  に限りなく近づくとき  $\sin \theta$  に等しくなる



角度が  $0$  に限りなく近づいたとき、  
 $\sin \theta$  と  $\theta$  は限りなく近づく。

$$\lim_{\theta \rightarrow 0} \frac{\sin \theta}{\theta} = 1 \text{ となる。}$$

(3) 微分とは、無限に短い時間の変化である

の時間に対する割合

電車の急ブレーキ と 速度の落ちた割合

無限に短い時間の変化の割合を数学的に表える



## (4) 平均変化率

イベントの各回ごとの人数の変化

平均変化率を図形的に考えると、直線の傾きとなる。

傾きとは、 $x$ の値を大きくすると、 $y$ の値がいかに大きくなるかを表わした数である。

時間、回数

人数

$$\text{傾きの公式} = \frac{by - ax}{bx - ax}$$

## (5) 接線とは 曲線と一点で交わる線

微分する = 接線の傾きを求める

$$f(x) = x^2$$

$f$  は関数と意味する function の略

$f(x)$  を用いると、( ) の中の  $x$  は変数  $x$  を表わし、

$f(2)$  とすれば、 $x^2$  の  $x$  に 2 を代入することになる。

微分は求める無限に短い時間の変化の割合は、この接線の傾きである。

$$f(x) \text{ は } y \text{ と同じこと } y = ax \text{ 同様に } f(x) = ax$$

## (6) 導関数

接線の傾きを求める

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

(7) 微分するとは導関数を求めること

関数  $f(x) = x^2$  の導関数  $f'(x)$  は、

$f(x) = x^2$  を  $\underbrace{\text{導関数の}}_{\text{公式}}$  に代入して

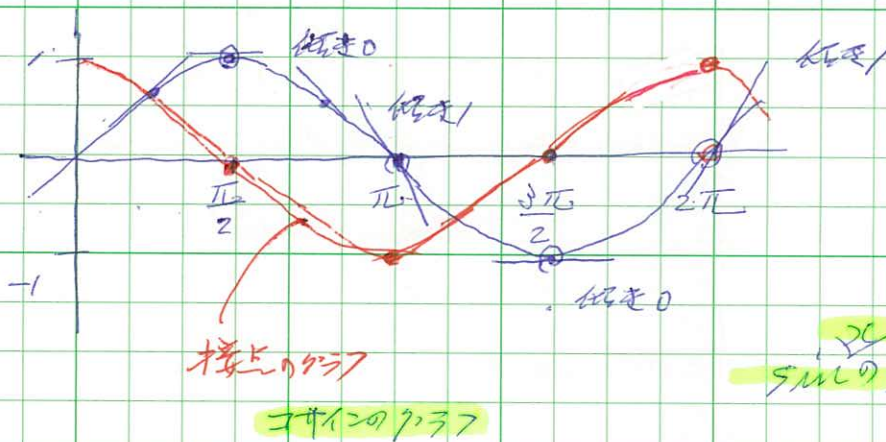
$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{(x+h)^2 - x^2}{(x+h) - x} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{2hx + h^2}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} 2x + h = 2x$$

となる。  $h$  は限りなく 0 に近づいていくので  $f'(x) = 2$  となる

導関数が出ると  $\nearrow$  傾きの接線の傾きがわかる。  
ある瞬間 (瞬間) の

微分する操作は、導関数を求めることを意味する。

(8) サインの微分をグラフで考えると、



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

和積の変換公式

$$\sin x - \sin y = 2 \cos \frac{x+y}{2} \sin \frac{x-y}{2}$$

$$(\sin x)' = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{2 \cos \frac{(x+h)+x}{2} \sin \frac{(x+h)-x}{2}}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{2 \cos(x+\frac{h}{2}) \sin \frac{h}{2}}{h}$$

$$= \cos x$$

三角関数の  
加法定理



(9) コサインを微分すると

