



## 第3回 負債とは何か (リース会計)

会計と経営のブラッシュアップ  
平成27年1月12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。(財務会計論Ⅱ 佐藤信彦外著 H23年4月中央経済社発行)  
(ゼミナール現代会計入門第9版 伊藤邦雄著 H24.3日本経済新聞社発行)(財務諸表論演習セレクト 石井和人著 2010.8 中央経済社発行)  
(会社法対応 会計のことが面白いほどわかる本 天野敦之著 2006.7 中経出版発行)(リース取引と簿記 野口浩著 2014.12 森山書店)

### I. 負債とは何か

義務、債務なのか  
マイナス資産か  
経営資本か  
純資産とともに資産をささえるものか

#### 1. 金融負債の評価(会計基準)

金融負債の評価については、金融商品会計基準等(意見書Ⅲ、三)において、借入金のように一般的な市場がないか、社債のように市場があっても清算するには事業上の制約があると考えられることから、債務額を貸借対照表価額とし、時価評価の対象としないこととされている。

これは負債の評価についての十分な説明となるか？

反面、負債を金利で評価することではないか？

#### 2. 株主総会における質問

10億円 10% と 10億円 1% は 数日後返済するから  
同じ負債ではあるが、

質問：「長期借入金の金利が、短期借入金の金利より明らかに高いが、金利を余計に払っているのではないか？」

回答：「会社は資金の調達、運用を計画的に行っている。中長期的な安定した資金は会社の経営上欠くことはできず、バランスある調達を行っている。」

株主は金利の違い、返済の早い金利に  
ついて疑問を持っている。

これは、株主に対して十分な回答をしたことになるのか？

本レジュメはブラッシュアップ日毎にホームページに 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. 金融商品の時価の開示

平成 20 年の金融商品会計基準の改正により、金融商品の時価に関する事項について、次の注記が必要となった。

(1) 金融商品の状況に関する事項

(2) 金融商品の時価等に関する事項

重要性の乏しいものは省略可であり、保険契約、退職給付債務は除く

| 金 融 商 品  | B/S 計上額 | 時 価(※)       | 差 額 |
|----------|---------|--------------|-----|
| 現金及び預金   |         | (※)時価評価の説明必要 |     |
| 未収入金、売掛金 |         | 〃            |     |
| ⋮        |         |              |     |
| 買掛金、未払金  |         | ?            |     |
| 長期借入金    |         | ?            |     |
| ⋮        |         |              |     |

### 4. 取り残された負債の時価評価

企業の正しい財政状態を示すためには、資産サイドを時価評価すると同様に、負債サイドも時価評価すべきである。

(社債の例)

① 社債の時価発行@97 円 97 億円

② 社債の市場価格の値下り@90 円 90 億円

③ ②－①＝△7 億円は利益か、正しい表示のためにはどうするか

(保険金の例)

① 数 10 年後に支払保険金の債務計上が必要なら、現在価値評価が必要ではないか

時価評価の対象となる資産が多い場合や、生保のように ALM(資産負債のデュレーション・マッチングを図る手法)を取る企業の場合は、負債を原価のままにしておくことは財政状態の表示に重大なひずみをもたらす。

金利が変動したり、企業の信用度が変化した時、巨額の評価差損益が発生すると考えなければおかしい。

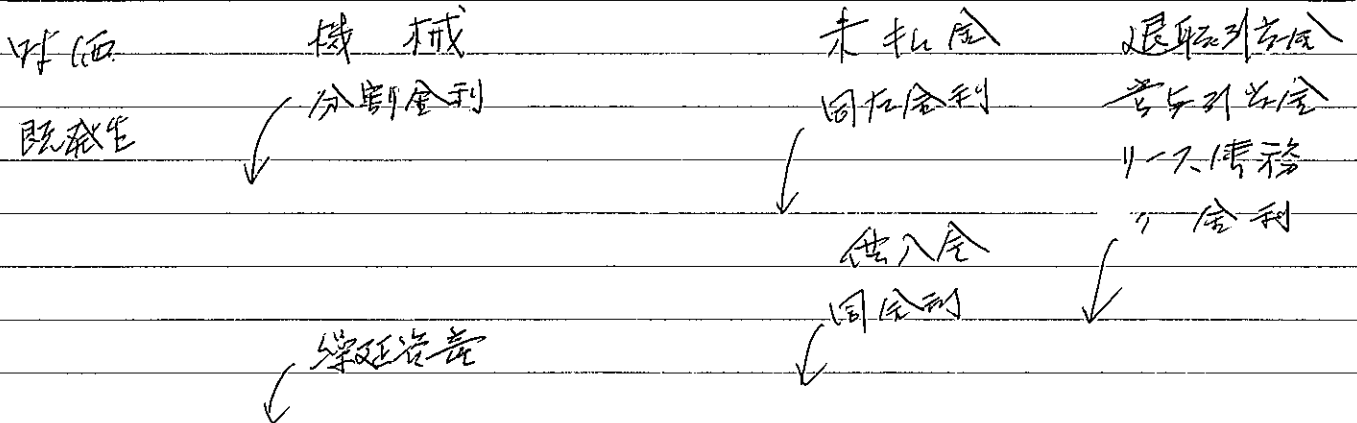
(田中弘著 不思議の国の会計学 H16.10 税務経理協会発行)

# 資産と負債の性格

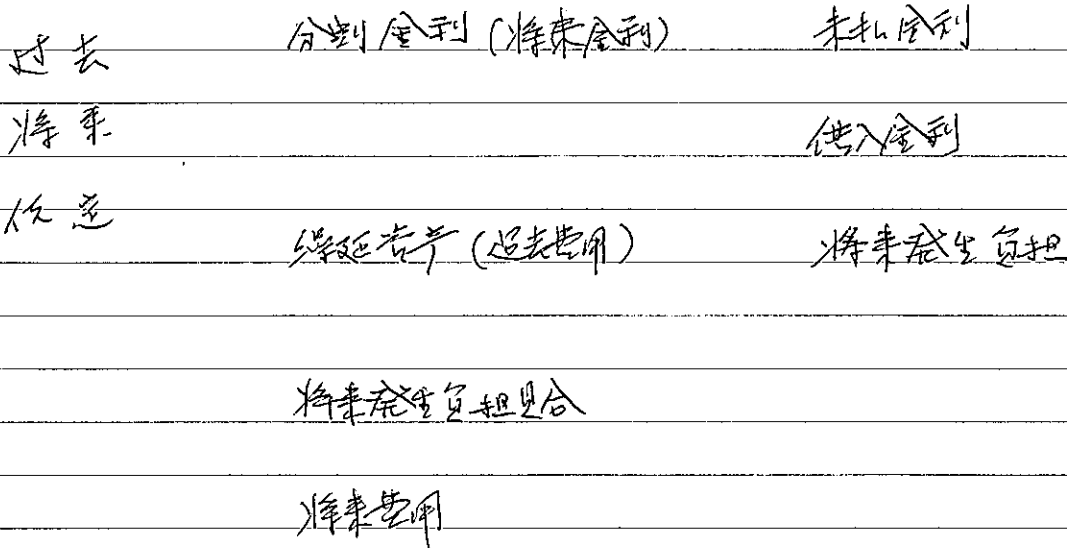
資産

負債

(実体的) 現金



(擬似的なもの)



## IV. リース会計

### 1. リース取引の定義と分類

(1) オペレーティング・リース取引ー通常の賃貸借に準じて会計処理を行う

①重要性が乏しいもの ②リース期間が1年以内のもの

③1件当りのリース料総額が300万円以下のファイナンスリース取引

ファイナンスリース取引(2)、(3)とは、

リース契約に基づくリース期間の途中において当該契約を解除することができないリース取引又はこれに準ずるリース取引で、借手が当該契約に基づき使用する物件（リース物件）からもたらされる経済的利益を実質的に享受することができ、かつ、使用に伴うコストを実質的に負担することになる取引をいう。なお、実質的な負担の判断基準としては①現在価値基準(90%基準)と②経済的耐用年数基準(75%基準)がある。

(2) 所有権移転外ファイナンス・リース取引

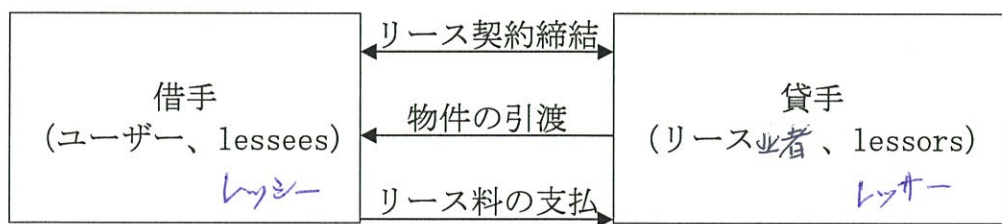
通常の売買取引に準じて会計処理を行う(次頁(2)①、②に当るもの)

(B/S 計上額、耐用年数、残存価額が(3)と異なる)

(3) 所有権移転ファイナンス・リース取引

通常の売買取引により会計処理を行う

ファイナンス・リース取引とは、フルペイアウト（経済的実質の観点から、リスクと経済価値の実質的移転に注目する）、即ち資産の所有に伴うリスクと経済価値が実質的にすべて移転するリースをいう。



(使用収益する権利)

B/S にリース資産、債務を計上  
経済的実質、解約不能  
法的実質 (legal substance)  
すべてのコストの実質負担  
及び資産に対する支配権

(法的所有権)

B/S にリース資産計上

ファイナンス

リース取引の性格

資産側からの視点負債側からの視点

会計

(1) 使用する物件からの経済的利益  
を実質的に享受することとなる  
(支配権)

(2) 使用に対するコスト<sup>等</sup>を負担する  
リース資産の価額と維持費用  
(償却不能)

(3) 使用期間(リース期間)と耐用年数  
の同様性  
(使用実質)

(4) 資産の所有に伴うリスクが実質的に移転  
(リスク移転)  
※ 割賦購入との違い

(5) 耐用年数の70%を下回る取引規制

(1) 負債の全面的な負担  
リース者のコスト+利益の  
すべてを負担する。  
(フルペイメント)

(2) フルペイメント  
(償却不能)

税務

(1) 90%超基準

(2) 中途解約不能契約

(3) 経済的利益と費用負担

(4) 耐用年の70%規制

(1) 90%超規制

(2) 中途解約不能

## 2. リース取引に関する会計基準

### (1) 設 定(平成5年6月17日 企業会計審議会 改正平成19年3月30日 ASBJ)

リース取引に係る会計処理を定めることを目的とする。

### (2) リース取引

特定の物件の所有者たる貸手(レッサー)が、当該物件の借手(レシー)に対し、合意された期間(以下「リース期間」という。)にわたりこれを使用収益する権利を与え、借手は、合意された使用料(以下「リース料」という。)を貸手に支払う取引をいう。

### (3) ファイナンス・リース取引

リース契約に基づくリース期間の中途において当該契約を解除することができないリース取引又はこれに準ずるリース取引で、借手が、当該契約に基づき使用する物件(以下「リース物件」という。)からもたらされる経済的利益を実質的に享受ことができ、かつ、当該リース物件の使用に伴って生じるコストを実質的に負担することとなるリース取引をいう。なお、これに準ずるリース取引とは、法的形式上は解約可能であるとしても、解約に際し相当の違約金を支払わなければならない等の理由から事実上解約不能と認められるリース取引をいう。

### (4) 「当該契約に基づき使用する物件からもたらされる経済的利益を実質的に享受する」とは、当該リース物件を自己所有とするならば得られると期待されるほとんどすべての経済的利益を享受することをいう。

### (5) 「当該リース物件の使用に伴って生じるコストを実質的に負担する」とは、当該リース物件の取得価額相当額、維持管理等の費用、陳腐化によるリスク等のほとんどすべてのコストを負担することをいう。

### (6) オペレーティング・リース取引

ファイナンス・リース取引以外のリース取引をいう。

### (7) リース取引開始日

借手が、リース物件を使用収益する権利を行使することができることとなった日をいう。

### (8) 所有権移転ファイナンス・リース取引

ファイナンス・リース取引のうち、リース契約上の諸条件に照らしてリース物件の所有権が借手に移転すると認められるリース取引をいう。

### (9) 所有権移転外ファイナンス・リース取引

ファイナンス・リース取引のうち、リース契約上の諸条件に照らしてリース物件の所有権が借手に移転すると認められるリース取引以外のリース取引をいう。

## 3. リース会計基準が適用される会社

- (1) 上場会社並びにその子会社及び関連会社、CP などの有価証券発行会社、株主数が 500 以上の会社などの金融商品取引法の適用を受ける会社など
- (2) 会計監査人を設置する会社及びその子会社
- (3) (1)、(2) 以外の中小企業については、通常の賃貸借取引に準じて会計処理を行うこともできる。この場合には、未経過リース料を注記することになっている。

## 4. 税務におけるリース取引

- (1) 会計基準でいう所有権移転外ファイナンスリース取引を意味し、判定基準としてはおおむね 90% 基準による。75% 基準はない。
- (2) 税務上のリース資産の償却方法はリース期間定額法のみを認めている。  
(会計上は、定額法、級数法、生産高比例法等も経済実態から選択可能である。)
- (3) 消費税法上は、原則としてリース資産の引渡しを受けた日の課税期間に仕入控除(一括)を行う。

償却方法、 資産の使用集約 (意味、後述も含む) により償却を行うべきである。  
リース期間定額法は、負債の右側に利息という感があり、  
オペレーティング・リースのリース料と借入額を同等に扱われる。

## リース取引条文(要約)

第64条の2① 内口法人がリース取引を行った場合には、

そのリース資産の引渡しの際に、資産の売却があったものとして、

各事業年度の所得の金額を計算する

② リース取引に該当する貸付も条中に資産の売却を行った場合には、

実質的に金銭的貸借と認められるときは、売却したものとし、

金銭的貸付があったものとして、所得の金額を計算する

③ リース取引とは

(1) 資産の賃貸借であり、

(2) 契約から賃貸借期間の中途において解約することによって、  
貸借入が

(3) 賃貸借資産からの経済的利益を実質的に享受することによって、

(4) かつ、当該資産の使用の費用を実質的に負担するものとして行われるもの、

(5) 貸借期間において、貸借人の支払う賃借料の合計額が、

その資産の取得のために通常要する価額の金額を<sup>の90%</sup>超えること

## 5. リース会計の基本問題

### (1) 4つの判定基準(借手)

次のいずれかに該当すれば、借手はリース開始時にリース資産・リース債務をオンバランスしなければならない。

- ① 所有権移転条項
- ② 割安購入選択権
- ③ 現在価値基準
- ④ 経済的耐用年数基準

- ① 所有権の移転
- ② 割安購入選択権
- ③ リース期間 (耐用年数の75%以上)
- ④ 最低リース料支払額 (固定支払額の90%以上)

リース会計 - リスク経済価値アプローチ

金融商品会計 - 財務構成要素アプローチ

### (2) 現行アプローチとニューアプローチ

現行アプローチ (日本・米IF基準)

ニューアプローチ

リスク経済価値アプローチ

(上記①～④を通じた実質優先思考)

リスクと経済価値の実質的移転、すなわち法的所有権の法実質に着目する

所有に伴うリスクと経済価値がリース物件全体として実質的に移転したか否かが問題とされる

財務構成要素アプローチ

財産使用权の確定的移転が問題とされる

リース契約の各構成要素(財産使用权、更新・解約・購入選択権、偶発リース料など)に対する支配(control)が移転したか否かが問題とされる

- ① タンジブル (リース物件に着目)
- ② 資産側に注目 (負債も負債を合算しない)
- ③ 原価評価+減損処理
- ④ 総資産計上

- ① インタンジブル (権利・義務に着目)
- ② 負債側に注目 (負債を合算、部分構成)
- ③ 公正価値評価
- ④ 総資産計上か、財産使用权相当額の計上か二つの考え方となる

現行アプローチとニューアプローチは、オンバランスの論理(資産概念・負債概念)、評価基準(原価評価、公正価値評価)、認識領域、時点などについて、論理が全く異なる。

## リース会計の論点

| 判定基準等                                                        | 現行アプローチ<br>(日本基準、IAS17号、FAS13号)                          | ニューアプローチ<br>(FASB、1996、IASB、2000、IASB、2010)     |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 所有権移転条項<br>割安購入選択権<br>現在価値基準<br>経済的耐用年数基準<br>解約不能か否か         | 実質優先思考<br><u>【所有に伴うリスクと<br/>便益の実質的移転】</u><br>－所有権の実質的移転－ | 財産使用权<br><u>【将来の経済的便益の<br/>獲得可能性】</u>           |
| セール・アンド・リースバック<br>資産概念の中心(重き)<br>資産の認識・中止の考え方<br>(「実質」の意味内容) | 独立取引処理法<br>実質的所有<br>リスク経済価値アプローチ<br>(経済的実質＋法的実質)         | 単一取引処理法<br>支配／経済的便益<br>財務構成要素アプローチ<br>(経済的実質のみ) |

(公認会計士試験論文式財務諸表論 第5版 石井和人著から)  
(同書を読んで検討して下さい)

問題1 (156)

リース取引に関する次の各問に答えなさい。

- 問1 ファイナンス・リース取引を売買と判定する基準について説明しなさい。
- 問2 わが国のリース取引に係る会計基準では、リース契約上の諸条件に照らしてリース物件の所有権が借手に移転すると認められるもの以外の取引については、通常の賃貸借取引に係る方法に準じて会計処理を行うことができるとされていたが、これについては、廃止論と存続論が対立していた。リース取引の経済的実質の観点から、両者の論拠を述べなさい。

〈基本問題〉

1. 資産の概念について論じなさい。
2. リース取引に関する会計基準が公表されるに至った背景について述べなさい。
3. リース取引の定義を述べなさい。
4. リース取引のうち、ファイナンス・リース取引の要件について説明しなさい。
5. ファイナンス・リース取引及びオペレーティング・リース取引に係る借手側の会計処理及び開示について、理由を付して述べなさい。

1. (1)現在価値基準 — 前述  
(2)経済耐用年数基準 — //
2. (1)廃止論 — 資産を割賦購入する場合と同様であり、経済的実質に従うべきであるとする理由、及び財務諸表の比較可能性などがあり廃止された。  
(2)存続論 — 物融、取引(賃貸)であるとする。結果的には金融であり論拠はうすい。

但し、リース会社は、リース期間中は減価償却計算、固定資産税の納付、申告を行う。また、物件の返還等の場合は所有者としての責任や義務が残る。

問題2 (162)

リース取引に関する会計基準では、借手側において、ファイナンス・リース取引に係るリース物件の取得価額を算定する場合に、なぜリース取引開始時に合意されたリース料総額からこれに含まれている利息相当額の合理的な見積額を控除する方法によることを原則としたのか。その理由を述べなさい。

〈基本問題〉

1. 資産の取得価額決定の論理について説明しなさい。
  2. リース物件の取得価額決定の論理について述べなさい。
  3. ファイナンス・リース取引に係るリース物件を資産として貸借対照表に計上する場合の取得価額決定方法について、割賦購入資産と関連させて説明しなさい。
1. 取得価額の決定は、当該資産の取得に要した対価(原価、支払対価主義)とされ、リース開始時の既現金払額(原価又は現在価値)としている。  
割賦購入との相違は？ No3
  2. 従って将来発生するであろう利子の部分を除去すべきとなる。  
即ち、利息は時の経過とともに発生するものであり、本来、取得価額には含めるべきではない。
  3. 割賦購入資産の取得価額の決定についても上記と同様に処理すべきである。割賦購入の場合の会計処理は、これまで、利息を取得価額に含めて処理する方法と、含めない方法が認められており、利息部分が明確に把握できないとして後者の方法を取られる場合が多かった。しかし乍ら、分割払が長期化すればするほど利息は大きくなり、現金購入の場合との取得価額の差が大となり、本来の資産価額と乖離する。  
上記1, 2と同様に処理すべきである。

問題 3 (166)

リース取引に関する次の各問に答えなさい。

- 問 1 企業会計基準委員会では、改正前会計基準（リース取引に係る会計基準）に対するどのような問題意識のもと、リース取引に関する会計基準についての審議を行ったか、（例外主義に対する）主な点を 2 つあげなさい。
- 問 2 所有権移転外ファイナンス・リース取引は、所有権移転ファイナンス・リース取引のような物件そのものの売買とは異なる性格を有するという考え方がある。
- (1) この考え方について説明しなさい。
  - (2) この考え方による場合、現行のリース取引に関する会計基準に示されている会計処理とは異なる会計処理を行わなければならない可能性が生じる。それはどのような会計処理か、借手側の観点から述べなさい。
  - (3) 所有権移転外ファイナンス・リース取引は、どのような点で所有権移転ファイナンス・リース取引と異なる性質を有するか、(1)以外の性質を 2 つあげなさい。
- 問 3 リース取引に関する会計基準及びリース取引に関する会計基準の適用指針によると、土地、建物等の不動産のリース取引についても、他の資産のリース取引と同様に、ファイナンス・リース取引に該当するか、オペレーティング・リース取引に該当するかを判定することとされている。(1)土地のリース取引は、どのように判定するか述べなさい。また、(2)土地と建物等を一括したリース取引は、どのように判定するか述べなさい。

1. (1)借手はリース料の支払義務を負っており、B/S 上の債務を計上すべきである。
- (2)本来、代替的な処理が認められるのは異なった経済実態に異なる会計処理の適用が可能で、事実をより適切に伝えられる場合のみである。

2. (1)資産取得による金融取引ではなく、物融、賃貸借取引(使用権)であり、このような使用権を資産計上する必要はない。  
(2)使用権を資産計上するという会計理論が必要であり、オペレーティングリースの資産計上という問題が発生し、現実的ではない。  
(3)①経済的にリース物件の売買という性格を有する一方で、法的に賃貸借の性格を有する。  
②借手がリース料(賃料)として、リース期間中の定額のキャッシュフローを確定する
3. (1)土地の耐用年数は無限であり、リース期間終了後の買取が予想されない時はオペレーティングリースとすべきである。  
(2)(1)と同様にオペレーティングリースと考えるか、合理的な方法で土地と建物を区分すべきである。

## 6. 借手のリース取引（主として借手の取引処理）

### (1) オペレーティング・リース取引

下記(2)、(3)以外のリース取引

解約不能のものは、貸借対照表日後1年内のリース期間に係るものと、1年を超えるリース期間に係るものとに区分して注記する。

(基準15項、22項)

### (2) 所有権移転外ファイナンス・リース取引と会計処理

#### ① 現在価値基準（90%ルール）又は②

リース料総額の現在価値が、借手の現金購入見積額のおおむね90%以上であることをいう（中古市場等も勘案）

#### ② 経済的耐用年数基準（75%ルール）

解約不能のリース期間が、リース物件の経済的耐用年数のおおむね75%以上であることをいう

#### ③ 会計処理は、リース物件とこれに係る債務をリース資産及びリース債務として計上する。計上に当っては、原則として、リース契約締結時に合意されたリース料総額からこれに含まれている利息相当額の合理的な見積額（利息法）を控除する。

- ・ B/S 計上額は、公正評価額(貸手の購入価額が不明の時は、借手の見積現金購入価額)と現在価値のいずれか低い価額とする
- ・ 耐用年数はリース期間とする
- ・ 残存価額はゼロとする

### (3) 所有権移転ファイナンス・リース取引

- ① 上記
- ② 上記
- ③ 所有権移転条項
- ④ 割安購入選択権
- ⑤ 特別仕様物件

## 設例 借手の会計処理

- (1) 期首に機械のリース契約を締結し、事業の用に供する。
- (2) 所有権移転条項、割安購入選択はなく、特別仕様ではない。
- (3) 解約不能のリース期間：4年
- (4) 借手の見積現金購入価格：7,800千円
- (5) 年々のリース料：2,000千円（各期末に支払う）
- (6) リース物件の経済的耐用年数：5年
- (7) 借手の減価償却方法：定額法（耐用年数：リース期間）
- (8) 借手の追加借入利率：2%

### (計 算)

|      | 1           | 2           | 3           | 4           | 計     |
|------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------|
| リース料 | 2,000       | 2,000       | 2,000       | 2,000       | 8,000 |
| 現価   | $1.02^{-1}$ | $1.02^{-2}$ | $1.02^{-3}$ | $1.02^{-4}$ | 3.808 |
| 元本   | 1,961       | 1,922       | 1,885       | 1,848       | 7,616 |
| 利息   | 39          | 78          | 115         | 152         | 384   |

### 借手の利息法のスケジュール

| 年度 | ①期首元本<br>千円 | ②リース料 | ③利息分 | ④元本分  | ⑤期末元本 |
|----|-------------|-------|------|-------|-------|
| 1  | 7,616       | 2,000 | 152  | 1,848 | 5,768 |
| 2  | 5,768       | 2,000 | 115  | 1,885 | 3,883 |
| 3  | 3,883       | 2,000 | 78   | 1,922 | 1,961 |
| 4  | 1,961       | 2,000 | 39   | 1,961 | 0     |
| 合計 |             | 8,000 | 384  | 7,616 |       |

### (1年目の仕訳)

|       |         |         |          |       |
|-------|---------|---------|----------|-------|
| 機 械   | 7,616 / | リース債務   | 7,616 ※1 | (期首)  |
|       |         |         |          | (期末)  |
| リース債務 | 1,848 / | 現預金     | 2,000    |       |
| 支払利息  | 152 /   |         | ※2       |       |
| 減価償却費 | 1,904 / | 減価償却累計額 | 1,904 ※3 | ( 〃 ) |
| リース債務 | 3,883 / | 長期リース債務 | 3,883    | ( 〃 ) |

※1  $2,000 \text{ 千円} \times 3.808 = 7,616 \text{ 千円} < 7,800 \text{ 千円}$

(リース料の現在価値) (見積現金購入価額)

借手の貸借対照表計上価額は、公正評価額（貸手の購入価額、または借手の見積購入価額）と現在価値とを比較し、いずれか低い方の価額とする。（適用指針 22 項）

※2  $7,616 \text{ 千円} \times 2\% = 152 \text{ 千円}$

※3  $7,616 \text{ 千円} \div 4 \text{ 年} = 1,904 \text{ 千円}$

## 7. 貸し手のリース取引(貸し手の取引処理)

### (1) ファイナンス・リース取引の会計処理

貸手は、リース取引開始日に、通常の売買取引に係る方法に準じた会計処理により、所有権移転ファイナンス・リース取引についてはリース債権として、所有権移転外ファイナンス・リース取引についてはリース投資資産として計上する。

貸手における利息相当額の総額は、リース契約締結時に合意されたリース料総額及び見積残存価額の合計額から、これに対応するリース資産の取得価額を控除することによって算定する。当該利息相当額については、原則として、リース期間にわたり利息法による配分する。

### (2) オペレーティング・リース取引の会計処理

オペレーティング・リース取引については、通常の賃貸借取引に係る方法に準じて会計処理を行う。

### (3) ファイナンス・リース取引の表示

所有権移転ファイナンス・リース取引におけるリース債権及び所有権移転外ファイナンス・リース取引におけるリース投資資産については、当該企業の主目的たる営業取引により発生したものである場合には流動資産に表示する。

### (4) ファイナンス・リース取引の注記

リース投資資産について、将来のリース料を収受する権利（以下「リース料債権」という。）部分及び見積残存価額（リース期間終了時に見積もられる残存価額で借手による保証のない額）部分の金額（各々、利息相当額控除前）並びに受取利息相当額を注記する。ただし、重要性が乏しい場合には、当該注記を要しない。

## 設例 貸手の会計処理

- (1) 期首(1月1日)に機械のリース契約を締結し、事業の用に供する。
- (2) 所有権移転条項、割安購入選択はなく、特別仕様ではない。
- (3) 解約不能のリース期間：4年
- (4) 貸手の見積現金購入価格：6,775千円
- (5) 年々のリース料：2,000千円（各期末に支払う）
- (6) リース物件の経済的耐用年数：5年

貸手の計算利率を  $r$  とすると、 $2,000(1+r)^{-1} + 2,000(1+r)^{-2} + 2,000(1+r)^{-3} + 2,000(1+r)^{-4} = 6,775$

$r \div 7.0\%$

### (計 算)

|      | 1           | 2           | 3           | 4           | 計     |
|------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------|
| リース料 | 2,000       | 2,000       | 2,000       | 2,000       | 8,000 |
| 現価   | $1.07^{-1}$ | $1.07^{-2}$ | $1.07^{-3}$ | $1.07^{-4}$ |       |
| 元本   | 1,869       | 1,747       | 1,633       | 1,526       | 6,775 |
| 利息   | 131         | 253         | 367         | 474         | 1,225 |

### 借手の利息法のスケジュール

| 年度 | ①期首元本<br>千円 | ②リース料 | ③利息分  | ④元本分  | ⑤期末元本 |
|----|-------------|-------|-------|-------|-------|
| 1  | 6,775       | 2,000 | 474   | 1,526 | 5,249 |
| 2  | 5,249       | 2,000 | 367   | 1,633 | 3,616 |
| 3  | 3,616       | 2,000 | 253   | 1,747 | 1,869 |
| 4  | 1,869       | 2,000 | 131   | 1,869 | 0     |
| 合計 |             | 8,000 | 1,225 | 6,775 |       |

(第一法) … リース開始時に売上—売上原価を計上する方法

|     |        |                                        |       |            |        |
|-----|--------|----------------------------------------|-------|------------|--------|
| 1年目 | 1月1日   | リース投資資産                                | 8,000 | 売上高        | 8,000  |
|     |        | 売上原価                                   | 6,775 | 買掛金        | 6,775  |
|     |        | 繰延リース利益繰入損                             | 1,225 | 繰延リース利益引当  | 1,225  |
|     |        | 未実現利益の計算(繰延リース利益とする)                   |       |            |        |
|     | 12月31日 | 現金                                     | 2,000 | リース投資資産    | 2,000  |
|     |        | 繰延リース利益引当                              | 474   | 繰延リース利益戻入益 | 474 ※1 |
|     |        | ※発生利益(8,000－6,775)－当期実現分 474＝751 次期繰延分 |       |            |        |
|     |        |                                        |       |            |        |
| 2年目 | 12月31日 | 現金                                     | 2,000 | リース投資資産    | 2,000  |
|     |        | 繰延リース利益引当                              | 367   | 繰延リース利益戻入益 | 367 ※2 |
|     |        | (第2期当期実現分)                             |       |            |        |
|     |        |                                        |       |            |        |

(第二法) … リース料受取時に売上－売上原価を計上する方法

|      |           |         |       |         |       |
|------|-----------|---------|-------|---------|-------|
| 1 年目 | 1 月 1 日   | リース投資資産 | 6,775 | 買掛金     | 6,775 |
|      | 12 月 31 日 | 現 金     | 2,000 | 売上高     | 2,000 |
|      |           | 売上原価    | 1,526 | リース投資資産 | 1,526 |
| 2 年目 | 12 月 31 日 | 現 金     | 2,000 | 売上高     | 2,000 |
|      |           | 売上原価    | 1,633 | リース投資資産 | 1,633 |

## 8. 所有権移転外リース仕訳のイメージ(借手)

### (1) リース資産及びリース債務の計上

《仕訳》 (借) リース資産      ×××      (貸) リース債務      ×××

### (2) リース債務の返済と支払利息の計上

《仕訳》 (借) リース債務      ×××      (貸) 現金預金      ×××

支払利息      ×××

維持管理費      ×××      …(区分して会計処理する場合)※

※：維持管理費用の額に重要性が乏しければリース料総額から区分しなくてよい

### (3) リース資産の減価償却

《仕訳》 (借) 減価償却費      ×××      (貸) 減価償却累計額      ×××

### (4) リース期間終了時の処理

#### ①残価保証がない場合

《仕訳》 (借) 減価償却累計額      ×××      (貸) リース資産      ×××

#### ②残価保証がある場合

《仕訳》 (借) 減価償却累計額      ×××      (貸) リース資産      ×××

未収入金      ×××

リース資産の処分価額が確定した時点で、残価保証額と実際売却額との差額をリース資産売却損等として処理する。

《仕訳》 (借) リース資産売却損      ×××      (貸) 未払金      ×××

《仕訳》 (借) リース債務      ×××      (貸) 未収入金      ×××

支払利息      ×××

### (5) 中途解約時の処理

#### ①リース資産除却損の確定時

《仕訳》 (借) 減価償却累計額      ×××      (貸) リース資産      ×××

リース資産除却損      ×××

#### ②リース債務解約損の認識

《仕訳》 (借) リース債務      ×××      (貸) 未払金      ×××

リース債務解約損      ×××

## (6) 再リースの処理

契約時から借手が再リースを行う意思が明らかな場合等再リース料をリース料総額に含め再リース期間を耐用年数に含めている場合を除き発生時の費用として処理する。

## (7) セールアンドリースバック取引

- ① リース取引の一形態として借手が所有する資産を貸手に売却し、当該資産を貸手からリースを受ける取引。
- ② 借手は資産を使用収益している実態を変えず、資産の売却益を伴う資金調達が可能。
- ③ 「売買取引」と「リースバック取引」とがそれぞれ独立しておらず一体として取引されており、「売買価額」と「リース料」とが相互に関連している。
- ④ 取引実態を考慮すれば、この一連の取引は譲渡担保による借入取引。

## (8) 経営に及ぼす主な影響(借手)

- ① 事務処理の煩雑化  
売買処理・固定資産管理などに伴うシステム対応、減価償却・リース料の元利区分など
- ② 資産負債のオンバランス化に伴う経営指標の悪化  
総資産利益率(ROA)株主資本比率等の減少
- ③ 損益への影響  
リース期間の前半期により多くの費用を計上。  
— 支払利息の計上は逡減するため。  
— 現行の賃貸借処理では、リース料として一定額を費用計上するが、新基準では、減価償却費と支払利息とに分割して計上するため。

## (9) 経営に及ぼす主な影響(貸手)

### ① 流動固定比率への影響

リース投資資産(所有権移転ファイナンスリースではリース債権)として流動資産に計上(主たる取引)するため、総資産に変化はなく総資産利益率(ROA)等には影響なし。

ただし、流動固定比率には影響あり。

### ② 損益への影響

利益に該当する受取利息相当額は逓減する。

—利息相当額が逓減するので、売上原価はリース期間の前半期により少なく計上される一方、売上高(リース料)は定額のため。

—現行の賃貸借処理ではリース期間定額法で減価償却費を計上(ただし資金原価は逓減)

③ (もしドラ 5~6) 北京外大レジュメ

427.1.12

(イノベーションとは?)

~~(1126.10.12)~~

## 1. 野球部の顧客の定義は何か、顧客はどこにいるか

みなみには、野球部の定義が「野球をすること」でないように、野球部の顧客が「試合を見にくる人」というのもやっぱりしっくりこなかった。

## (1) われわれの事業は何か、ミッションは何か

成功を収めている企業の成功は、「われわれの事業は何か」を問い、その問いに対する答えを考え、明確にすることによってもたらされている。ドラッカーは、事業とは市場を生み出すもの、創造するものといい、利潤はいい経営をしていれば自然に生まれてくるもので、利潤の追求を目的にすることは誤りだという。

~~事業は変化する。だから捨てる必要がある。~~

利益と付加価値の  
違い

## (2) 顧客は誰か

顧客は何を欲しているか。それは全社的に考えるべきである。

需要、満足、ニーズ

## (3) シュンペーターの経済発展の理論 (1912)

経済発展の基本動因は、innovation 技術革新である。これに当るものは次の5点である。

- ① 企業者の創造的活動による新製品の生産
- ② 新生産方式の導入
- ③ 新販路の開拓
- ④ 新資源の占有
- ⑤ 新組織、方式の達成 (出現)

また彼は、景気循環論(1939)で、コンドラチェフの長期波動およびジュグラー循環をイノベーションによる景気活動の消長で説明しようと試みている。

## (4) 顧客の創造ーマーケティング

価値の創造ーイノベーション (創造的破壊) > 顧客のニーズ(満足)に応える  
ともに経済の本質

(マネジメント・エッセンシャル版 2～3、9～10、22～28 頁)

事業は何か、あらゆる組織において、共通のものの見方、理解、方向づけ、努力を表現するには、「われわれの事業は何か。何をなすべきか」を定義することが不可欠である。われわれの事業はサービスであるとしたヴェイルの言葉こそ考え抜かれた定義である。

もしドラの特色 (他にない長所) は、この点を問いつめていることである。「われわれの事業は何か、われわれのミッションは何か」この問いを明確にすることによって、企業の姿が変わる。

○企業の目的と使命を定義するとき。出発点は一つしかない。

顧客を満足させることこそ、企業の使命であり目的である。したがって、「われわれの事業は何か」の問いは、企業を外部すなわち顧客と市場の観点から見て、初めて答えることができる。

○したがって「顧客は誰か」の問いこそ、個々の企業の使命を定義するうえで、もっとも重要な問いである。やさしい問いではない。まして答えのわかりきった問いではない。しかるにこの問いに対する答えによって、企業が自らをどう定義するかがほぼ決まってくる。

われわれのボスは誰か。顧客である。

○組織が存在するのは、組織自体のためではない。自らの機能を果たすことによって、社会、コミュニティ、個人のニーズを満たすためである。組織は目的ではなく手段である。したがって問題は、「その組織は何か」ではない。

「その組織は何をなすべきか、機能は何か」である。

それら組織の中核の機関、組織を働かせ、機能させるものがマネジメントである。

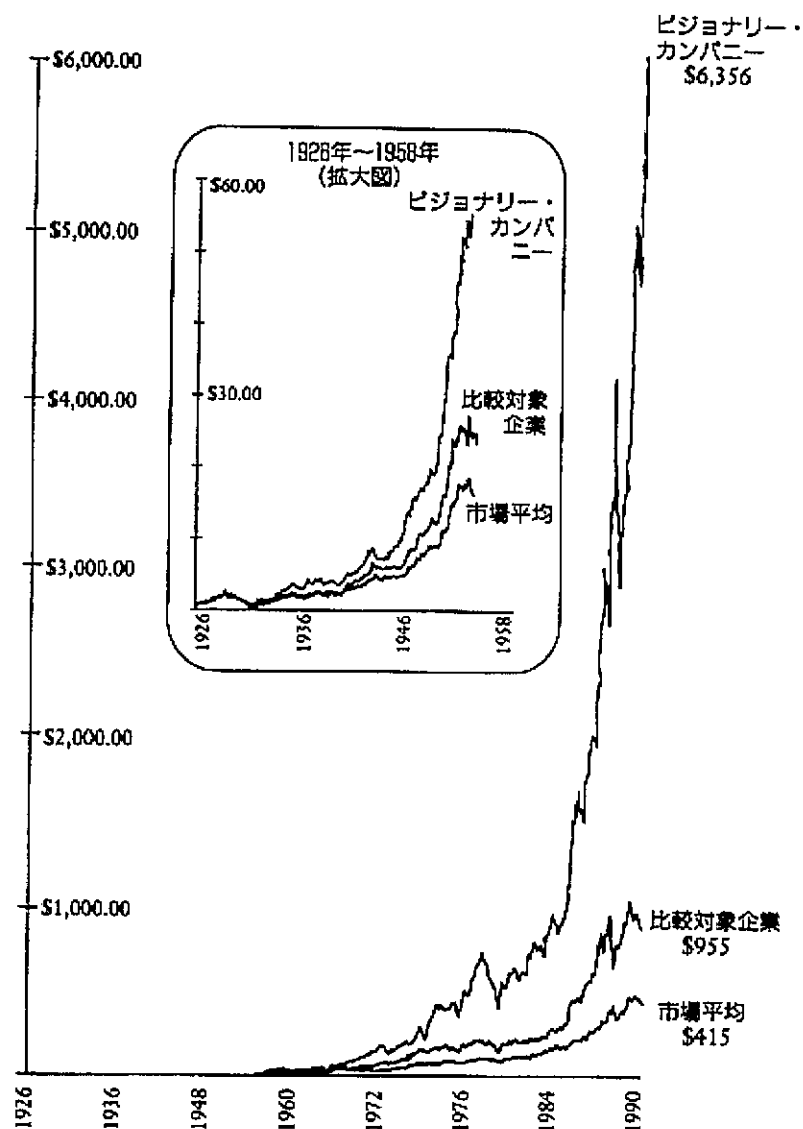
*組織に成果をあげる*

1920 年代シアーズが再び成功した秘密の一つは、顧客がそれまでとは違う場所にいることを発見したことであった。農民は自動車を持ち、町で買い物をするようになっていた。

## ビジョナリー・カンパニー①（トム・コリンズ）

| ビジョナリー・カンパニー | 比較対象企業        |
|--------------|---------------|
| ボーイング        | マクダネル・ダグラス    |
| フォード         | GM            |
| GE           | ウエスチングハウス     |
| ヒューレット・パッカード | テキサス・インスツルメンツ |
| IBM          | バローズ          |
| ソニー          | ケンウッド         |
| ウォルマート       | エームズ          |
| ウォルト・ディズニー   | コロンビア         |

チャート1A  
株式の累積総合利回り  
(元本1ドル、投資期間1926年1月1日～1990年12月31日)



(現代の経営 第5章 事業とは何か)

- シアーズ物語から得られる第一の結論は、**企業は人が創造し、人がマネジメントする**ということである。

人以外の「力」がマネジメントするものではない。

人が作った組織、人がマネジメントする



同じような物的資源を使うチーム

一方は勝ち、

一方は負ける

—その理由は何か—人である

- 経済的な力(市場の力)は機会(チャンス)でもあり、それ自体は力であるが、それ自体では、事業が何であり、何をするかを決定しない。マネジメントは、市場の力に事業を適用させるだけであるといっているのはばかっている。市場の力を見い出すとともに、自らの行動によって市場の力を生み出す。そしてそれぞれには必ず人を必要とする。シアーズは繁栄を続けるか衰退するか、生き残るか消滅するかを決める意思決定のために、人を必要とした。

- 具体的な表現が必要

抽象的な表現(あらゆる。管理する。明確にする。統合する…といった表現)からは、具体的な目的や現実は生まれない。

「利益最大化」という抽象的な表現は、あまりに一般的かつ曖昧なものとなってしまう、具体的な目的からはずれ、あらゆる目的を網羅するような抽象的な表現になっている。

- 事業の目的は外にある。

事業の目的として有効な定義はただ一つ。それは**顧客を創造すること**である。

顧客が必要と考えるもの、価値と考えるものが、決定的に重要である。それらのものこそ事業が何であり、事業が成功するか否かを決定する。顧客が事業の土台であり、事業の存在を支える。

顧客だけが雇用を創出する。

市場は、神や自然や経済的な力によって創造されるのではない。人によって創造される。従って事業の目的は外にある。

○マーケティング(市場の受入れ) *顧客の創造*  
 「工場が生産したものを販売する」→「市場が必要とするものを提供する。」

○イノベーション(変化と成長) *価値の創造*  
 企業とは、成長、拡大、変化のための機関である。  
 より優れた、より経済的な財やサービスを創造する。

○生産性の向上  
 それは肉体労働によって実現されない。  
 逆に、生産性の向上は、つねに肉体労働をなくす努力、肉体労働を他のものに置き換える努力によってもたらされる。

○イノベーション(産業を一変させる変化)  
 ファスナー — 海上輸送の穀物袋向けに開発  
                   まさか衣料産業で成功するとは思わなかった  
 C P — BKから生まれたものでなく、ノンバンクから生まれた  
                   当初、証券でありBKでは扱えなかった  
 ファイバーケーブル — 電話会社でなく、ガラス会社のコーニングが開発

金融サービス業は、もう 30 年間もイノベーションを行っていない、  
 デリバティブは業界内のゼロサムゲームである。

## (現代の経営 第6章 われわれの事業は何か、何でなければならないのか)

- 事業とは何かの問は外部が答える。
  - (1) GE のウェルチに言った—No.1、No.2 以外の事業は捨てる
  - (2) 清掃会社に言った—それは、従業員の教育です
- 事業の本質 — 簡単な言葉  
 アメリカの電信電話会社(ATT) — 「われわれの事業はサービスである」  
 (考え抜かれた末の回答である、表面的なものでなく事実である)
- 正面から真剣に受け止めるべき客観的な事実
  - 顧客が見、考え、欲するものこそ事業の本質である  
 (企業の憶測ではない、決定権者の回答である、憶測と回答の違い)
- 事業の失敗の最大原因、市場の変化と対応  
(事業とは何かの問を明確に発し、十分に検討しないこと、事業が成功している時に問う)

シアーズ・ロビンソン
- 顧客は何を買うか — キャデラックの例  
 (顧客は誰か、どのように買うか、ヒューズ Box メーカーの例)
- 顧客にとって価値とは何か、何に支払っているか  
 (正面から真剣に受けとめるべき客観的な事実、外部からの視点、キャデラックの成功とパッカートの失敗)
- デパートは、自分の店の顧客については十分なデータを持っていた。しかし、新種の膨大な消費者、デパートの営業時間中に買物に來られない顧客を満足させることはできなかった。
- 事業とは顧客の創造である。  
 顧客にとってのニーズ、現実、価値から出発せよ。企業の目的は欲求の満足であると定義せよ。
- 消費者運動はマーケティングの恥である。  
 長い間説かれて來たマーケティングとは何だったのか。  
 消費者運動が強力な大衆運動として出てきたことは、それが実践されなかったということである。
- マーケティングの心得
  - (1) 顧客を買収しようとするなかれ (2) 製品が行えることにどのような市場があるか定義せよ (3) 自社の顧客だけでなく市場の顧客を対象に考えよ (4) 人口構造の変化を機会とせよ

わかれの事業は何か、何をしなければならぬか

# 1. わかれの事業は何か

これ、これは大変難しい、何がたかよ、内部の決まりごとと  
なく、外部の決まりごともある。

## 2. 「問題」と「答え」の違い

事業の失敗の最大の要因

それを避ける方法は何か。

3. No1、No2は法人会に当たって来るのかもしれない。

4. わかれの事業は何か、という問い、つねに難しく、徹底して思考と  
検討をしないと答えは出ない。

ATT 外部・N・Y 法人の事業はサービスで

5. 事業の何をを決めるか、生産者(会社)にはなく顧客で

顧客の需要やサービスを購入して満足させる結果を以てする。

事業の何をを決めるか。

1. 1-4 行の 9 番 顧客
2. 1/10-2/20 価値を造る
3. 7000-9000 3-72、2/20
4. Risk 今の糧、継続の方法  
"earning one's daily bread"
5. 利益 4000 1-4 の評価尺度は事後的に利益にて

(1) 3-5 年 好調だった下請工場  
(利益 2000)

Economic activity, because it is activity, focuses on the future; and <sup>the</sup> one thing certain about the future is its uncertainty, its risk.

## 仕事に必要な情報

21st Century

1. データを情報に変える。データを情報に変える者は本人である
2. 今日では、知識労働者の必要とする情報を手に入れるのは、彼ら自身をいかに他と区別できるかにある。
3. 提供するべき情報は何か？ 自分が必要とするべき情報は何か、  
自分は何を必要とするか？ 人は自分に何を求めているか？
4. 仕事に焦点を合わせる 共通の課題に焦点を!!
5. 組織の外に求めなければならない情報  
内部の情報システムから得られる情報
6. 自分は何を提供するべきかという問題 と  
自分は何を必要とするかという問題は、  
簡単に見えて、実はこれほど難しい問題はない。

## シミュレーションの方法

### 1. 情報の体系化 —

整理して体系化しない限り、データは情報といへず、データにとどまる。

### 2. 同じ情報を目的により、異なる観点から体系化しなければならぬ

### 3. シミュレーションの情報の整理 — 目的により異なる体系化

(1) どの企業でもやっている、財務上およびマーケティング上の数字として使った

(2) 長期的な経営戦略のために使った

予期せぬ成功、予期せぬ失敗、予期せぬことすべてを明らかにするために使った

(3) イノベーションの業績を見るために使った

これは、事業部内それぞれの経営陣の昇進とボーナスの査定にも使った

(4) 事業部内それぞれの人材開発の業績を見るために使った

また、事業部内の経営陣の昇進判断の材料としても使った

### 4. 同じデータを違った角度、目的から見て、利用するとは、どういうことか

# 情報の選別と体系化の基本

## 1. それぞれの優先順位による情報の体系化

中心的事業分野は可なり

研究開発'70以降外、人材開発、新製品、新サービス、大規模な契約

## 2. 蓋然性理論による情報の体系化

これはTQCの基本である。誤差内のことは例外とは峻別する考え、誤差内のことはあっても、行動は必要ない。データとして扱い、情報として扱うには足りない。

逆に誤差外の例外は情報である。何らかの行動を必要とする

## 3. 認知心理学による 数量理論による情報の体系化

一定の数量の認識を越えない限り、判別感の痛みがない。

一定の限界に達しない限り、意味ある現象と見る必要はない。データに比べて

threshold (threshold) the point just before a new situation begins

利益と売上の両方から一定期間内、連続的に発生し一定水準を越える

## 4. 異常からなることの報告

# 微分方程式

平成 27 年 1 月 12 日

参考図書 (微分と積分なるほどゼミナール 岡部恒治著 S58.6 壮光舎印刷刊)  
 (すぐわかる微分方程式 石村園子著 1997.8 東京図書刊)  
 (微積分のはなし 大村平著 1985.3 日科技連刊)

## 1. 将来予測

### (1) 化石－放射性元素

半減期  $y^1 = -ky$

減る速度  $y^1$  は、現在量  $y$  と比例する。

これを積分すると、現在量  $y$  が求められる。  $y = c \cdot e^{-ky}$

### (2) 刺激と反比例などの微分方程式

① 刺激が変化するとき、その変化に対する敏感度は、もとの刺激の大きさに反比例する。(ポルノ映画の製作会社)

② 台風の進路予想 ベクトル (その点で進むべき方向と速さ)

③ 解曲線 (ベクトルを接線として持つような曲線)

④ 風の流れ、民族の大移動

### (3) 限界速度

落下物は空気の抵抗がないものとする、落下距離の $\sqrt{\quad}$ に比例して落下速度が増大する。

ビルの屋上から落したリンゴの質量を  $m$  とすると、その作用している引力は  $mg$  ( $g$  は、地表付近の物体を引きつける重力の加速度で  $9.8\text{m/sec}^2$  である。)

$$m \frac{d^2x}{dt^2} = mg \quad \frac{d^2x}{dt^2} \text{ はリンゴが地面へ向う速度の変化率 (加速度)}$$

しかし、空気抵抗が落下をやめさせる方に作用する。

空気抵抗の強さは物体の速度が比較的遅いうちは速度にほぼ比例し、物体の速度が速くなると速度の 2 乗に比例する。

従って、空中を落下する物体がある速度になると、引力と空気抵抗の力がちょうどバランスして、それ以上速度が増大しなくなる。

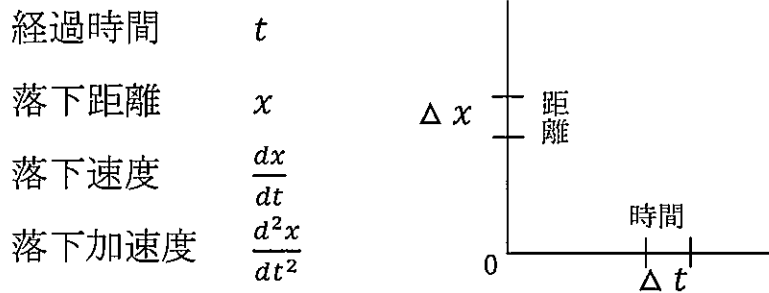
これを限界速度という。(パラシュートでの落下速度)

$$m \frac{d^2x}{dt^2} = mg - k \frac{dx}{dt} \quad k \frac{dx}{dt} \text{ は空気抵抗}$$

$$\frac{dx}{dt} \text{ は速度であり、} \frac{dx}{dt} = v \text{ とすると}$$

$$mv = mg - kv$$

## 落下速度



$\frac{dx}{dt}$  — 距離の変化  
 $dt$  — 時間の変化

..... 落下速度

経過時間  $t$  で落下速度  $x$  を微分すると  $\frac{dx}{dt}$

例えば  $f'(x(t)) = at^2 + t$  (落下速度)

落下速度  $x$  を経過時間  $t$  で更に微分すると  $\frac{d^2x}{dt^2}$

例えば  $f''(x(t)) = at + 1$  (加速度)

$$m \frac{d^2x}{dt^2} = mg - k \frac{dx}{dt}$$

$\frac{d^2x}{dt^2}$  はリンゴが地面のほうに向って落下速度を増して行くときの“速度の変化率”つまり、加速度を表わす。

落下速度  $\frac{dx}{dt} = gt$  (1)  $g$  は重力

位置の変化  $x = \frac{1}{2}gt^2$  (2)

(2) から  $t^2 = \frac{2x}{g} \rightarrow t = \sqrt{\frac{2x}{g}}$

これを(1)に代入  $gt = g\sqrt{\frac{2x}{g}} = \frac{dx}{dt} = gt = g\sqrt{\frac{2x}{g}} = \sqrt{2gx}$  となる。

すなわち落下速度は  $\sqrt{2gx}$

(空気抵抗がある場合)

$m, k$ は比例定数、 $-k \frac{dx}{dt}$  は空気抵抗

$$m \frac{d^2x}{dt^2} = mg - k \frac{dx}{dt}$$

$\frac{dx}{dt} = v$  とすると、

$$m \frac{dv}{dt} = mg - kv \quad \text{となる。}$$

速度に比例する空気抵抗を受けながら落下する物体の運動方程式

$$m \frac{dv}{dt} = mg - kv$$

この両辺を $m$ で割ると、

$$\frac{dv}{dt} = \frac{mg - kv}{m} \quad dv = \frac{dt \cdot (mg - kv)}{m}$$

$$\frac{m}{(mg - kv)} dv = dt$$

これは  $f(v)dv = g(t)dt$  となる。

左辺は $v$ だけの関数なので $v$ で積分することができ、右辺は $t$ だけの関数なので $t$ で積分することができる。

両辺をそれぞれ積分すると、

$$\int \frac{m}{mg - kv} dv = \int dt$$

$$\therefore -\frac{m}{k} \log(mg - kv) = t + c$$

が得られる。

$$\therefore \log(mg - kv) = -\frac{k}{m}(t + c)$$

$$\therefore mg - kv = e^{-\frac{k}{m}(t+c)}$$

$$\therefore v = \frac{1}{k} \left\{ mg - e^{-\frac{k}{m}(t+c)} \right\} \quad \text{となった。}$$

## 2. コスモスの増え方

- (1) 増える割合は、その時のコスモスの数に比例する。  
 $\frac{\Delta y}{\Delta x}$   $\Delta x$   
 比例定数は  $m$

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = my$$

- (2)  $x$  年目に  $y$  本になったとすると、

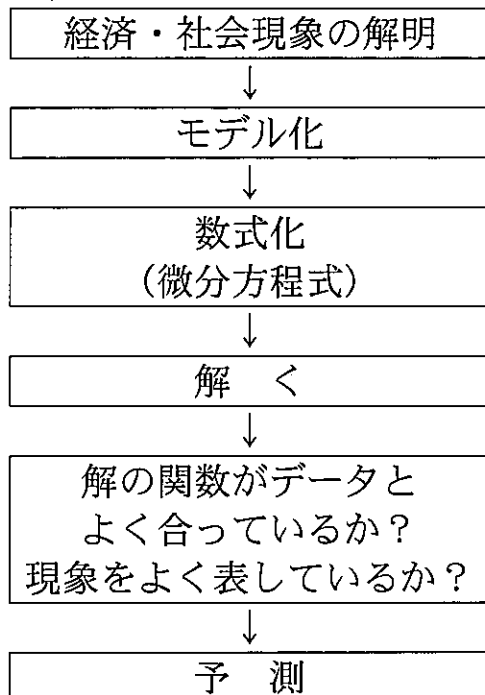
$$\frac{dy}{dx} = my$$

初期条件  $y(1) = 1$

- (3) 解く

$$y = e^{m(x-1)}$$

- (4) 解がデータに合っているか



**例題**

$y = x^2 + x$ が、微分方程式 $xy^1 - 2y + x = 0$ の解であることを示す

( $y^1$ を計算して、微分方程式の左辺に代入し、0になることを示せばよい)

$$y = x^2 + x \rightarrow y^1 = 2x + 1 \quad (y = x^2 + x) \text{ より}$$

$y^1$ は $y$ の微分  $y'$ のこと

$$\begin{aligned} xy^1 - 2y + x &= x(2x + 1) - 2(x^2 + x) + x \\ &= 2x^2 + x - 2x^2 - 2x + x = 0 \end{aligned}$$

故に解である。

**例題**

$y = e^{2x}$ が、微分方程式 $y^1 - 2y$ の解であることを示す

$$(e^{ax})^1 = ae^{ax}, (\log x)^1 = \frac{1}{x}$$

$$y = e^{2x} \rightarrow y^1 = 2e^{2x} \text{なので}$$

$$y^1 - 2y = 2e^{2x} - 2e^{2x} = 0$$

故に解である。

**例題**

$y = 2x^2 - 3x$ が、微分方程式 $x^2y^{11} - 2xy^1 + 2y = 0$ の解であることを示す

$$y = 2x^2 - 3x \rightarrow y^1 = 4x - 3$$

$$y^{11} = 4$$

なので

$$x^2y^{11} - 2xy^1 + 2y = x^2(4) - 2x(4x - 3)$$

$$+ 2(2x^2 - 3x) = 0$$

故に解である。

### 3. 微分方程式の解き方

(代数方程式)

方程式を解く — その方程式を満足させる未知数を見い出す

(微分方程式)

微分方程式を解く — その方程式が成立するような関数の形を見い出す

時間  $t$ 、速度  $v$ 、落下距離  $x$

$$m \frac{dv}{dt} = mg - kv \quad \text{— ①}$$

$$m \frac{dv}{dt} = mg - kv^2 \quad \text{— ②}$$

のように、導関数を含んだ方程式を、微分方程式という。

$\frac{dx}{dt}$  は、1 階の導関数

$\frac{d^2x}{dt^2}$  は、2 階の導関数

.....

$\frac{d^nx}{dt^n}$  は、 $n$  階の導関数

これに対して、

$\frac{dx}{dt}$  は、1 次の導関数

$\left(\frac{dx}{dt}\right)^2$  は、2 次の導関数

.....

$\left(\frac{dx}{dt}\right)^n$  は、 $n$  次の導関数と呼ぶ

$\frac{dx}{dt}$  は、1 階 1 次の導関数

$\left(\frac{d^2x}{dt^2}\right)^3$  は、2 階 3 次の導関数

$\left(\frac{d^nx}{dt^n}\right)^m$  は、 $n$  階  $m$  次の導関数と呼ぶ

#### 4. 変数分離形

※抵抗を受けながら落下する物体の運動方程式

$$m \frac{dv}{dt} = mg - kv$$

この両辺を  $m$  で割ると

$$\frac{dv}{dt} = \frac{mg - kv}{m} \quad \rightarrow \quad \frac{dt}{dv} = \frac{m}{mg - kv}$$

さらに変形すると

$$\frac{m}{mg - kv} dv = dt$$

これは  $\underline{f(v)dv = g(t)dt}$  の形となっている。

左辺は  $v$  だけの関数なので  $v$  で積分することができ、右辺は  $t$  だけの関数なので  $t$  で積分することができる。

両辺をそれぞれ積分すると

$$\int \frac{m}{mg - kv} dv = \int dt$$

$$\therefore -\frac{m}{k} \log(mg - kv) = t + c$$

$$\therefore \log(mg - kv) = -\frac{k}{m}(t + c)$$

$$\therefore mg - kv = e^{-\frac{k}{m}(t+c)}$$

$$\therefore v = \frac{1}{k} \left\{ mg - e^{-\frac{k}{m}(t+c)} \right\}$$

となり、 $v$  を  $t$  の関数として表わせる。

これを微分方程式の一般解という。

複利の計算

ある瞬間の現在高に比例して利息が付加されていく場合の総額を  $x(t)$  で表わし、

$$\frac{dx}{dt} = ax$$

により  $x(t)$  の変化を明らかにする。

この式は変数分離形の微分方程式で、 $x$  の関数と  $t$  の関数を

$$\frac{dx}{x} = a dt \text{ と両辺に分離し、}$$

$$\int \frac{dx}{x} = \int a dt$$

$$\therefore \log x = at + c$$

$t=0$  のとき、 $x=A$  として

$$x = Ae^{at}$$

細菌の増殖、細胞の分裂、複利の元利合計など

## 5. 減衰曲線

温度のある物体の温度の下り方

$$-\frac{dT}{dt} = kT, \quad \frac{dT}{dt} = -kT$$

T : 外気との温度差、t : 時間

ある瞬間の温度差 T に比例して、T が減少するので  $\frac{dT}{dt}$  にマイナスがついている。

水中に射し込む光は、途中でだんだん吸収されてしまう。方程式に書けば

$$\frac{dB}{dx} = -kB$$

B : 明るさ、x : 水深

## 6. 複利計算

生れたねずみがぜんぶ育つものと仮定すると、1つがいのねずみは1年後には7,000匹、3年後には3億匹に増えるという。

複利で増加してゆく量を  $x$  とすると、  
 $x$  は時間の経過につれて増大してゆく、  
ある瞬間に  $x$  が増加する割合は、そのときの  $x$  に正比例する。

すなわち  $\frac{dx}{dt} = ax$  の関係がある。

元利合計  $x$  に比例して利息がつき、増加する。

つまり、 $\frac{dx}{dt}$  は元利合計の増加率（単位期間に付加される利息）を表わし、  
 $a$  は利率を、 $x$  はそのときの元利合計を表わしている。

## 複利計算

$x$  は時間の経過について、どのように増大していくか？

ある瞬間に  $x$  が増加する割合はそのときの  $x$  に比例するので

$$\boxed{\frac{dx}{dt} = ax \text{ の関係となる}} \quad (1)$$

$\frac{dx}{dt}$  は、元利合計の増加率 (単位期間に付加される利息)

$a$  は、利率

$x$  は、そのときの元利合計

$x$  が経過時間  $t$  について、どのように変化するかを知らねば、

$x(t)$  の関数形 (積分できる式) を探さねばならない。

式 (1) は、 $x$  を  $t$  で微分した形なので、 $x$  の形を知らねば、

この式を  $t$  で積分すればよい 等である。ところが、

右辺の  $x$  は  $t$  のどのような関数かわからないので、 $dx$  も  $dt$  に

小さくても一歩前の値とに扱うために (1) 式を変形する

$$\boxed{\frac{dx}{x} = a dt} \quad (2) \quad t \text{ と } x \text{ が微小変化の関係として示される}$$

$x$  に積分する

$$\int \frac{dx}{x} = \int a dt$$

$$\int \left(\frac{1}{x}\right) dt = \int (a) dt$$

積分を実行すると、

$$\log x + C_1 = at + C_2 \quad \text{となる}$$

$$\log x = at + C_3 \quad (C_2 - C_1 = C_3 \text{ とする})$$

この式は

$$e^{at+C_3} = x$$

すなわち

$$x = e^{at} \cdot e^{C_3} \quad \text{を表わす。}$$

$$t=0 \text{ のとき } x=A \text{ とすると } e^{C_3}=A$$

$$x = A e^{at} \quad \text{の関係となる}$$

これから、 $t$  の関数としての  $x$  の形である。

たとえば、1分あたり  $\frac{1}{10}$  の割合で増殖  
している細菌の一群がある。

10日で1割の利と

10時間後に1本何倍になっているか

365日あたり5%

$$a = 0.1/\text{分}$$

$$a = 0.1/10\text{日}$$

$$t = 60\text{分}$$

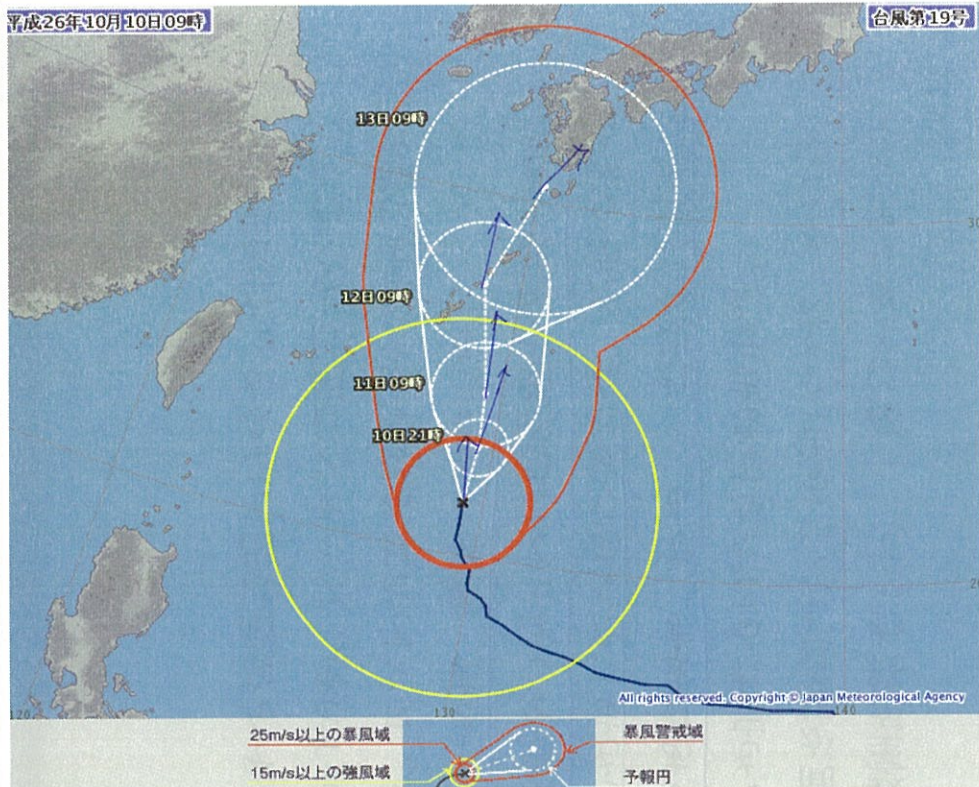
$$t = 365\text{日}$$

$$A e^{0.1/\text{分} \times 60\text{分}} = A e^6 = 403A$$

$$A e^{0.1\% \times 365} = 38.49A$$

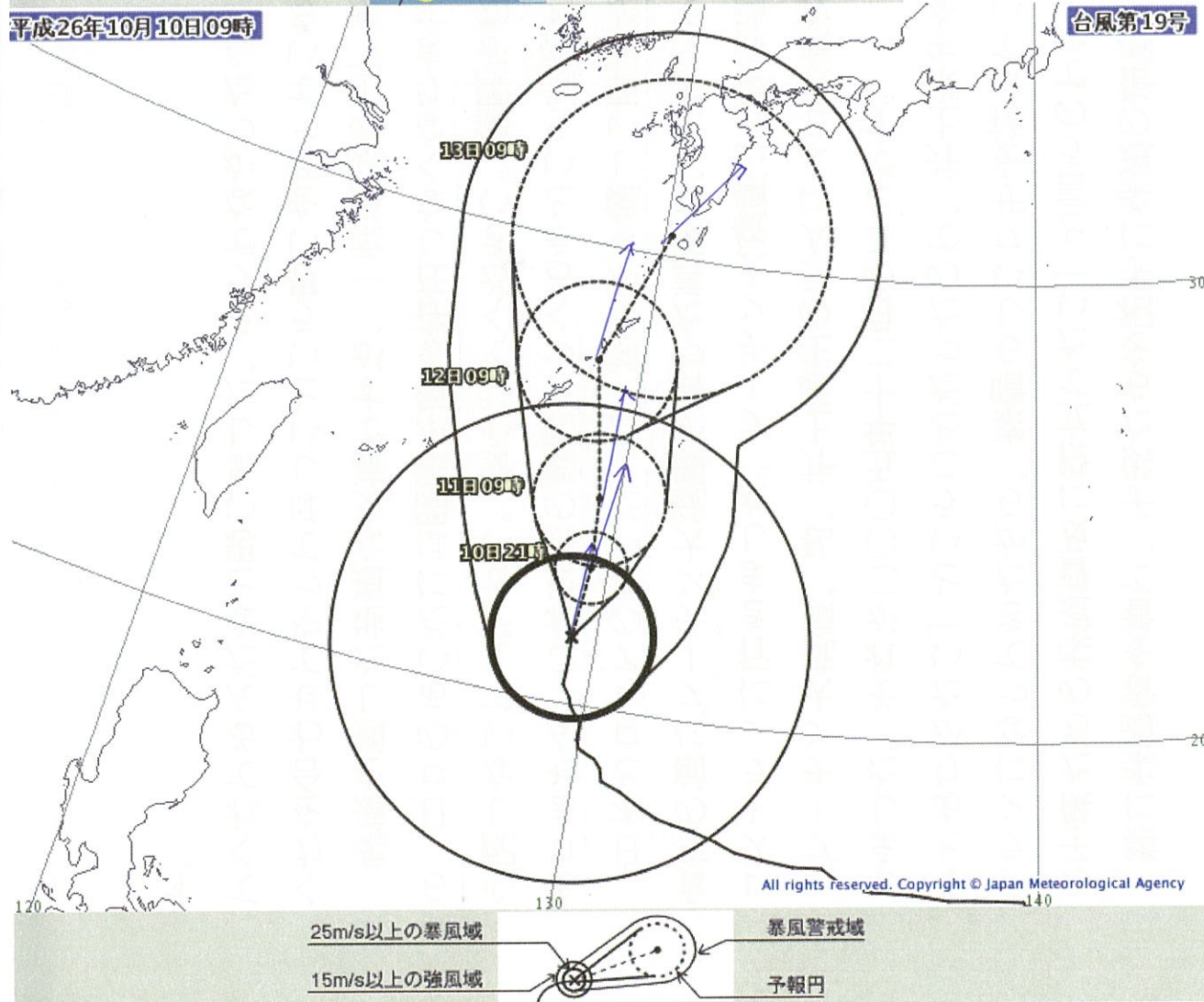
10時間後に403倍となる。

$$1.1^{3.65} = 32.42$$



変化する台風の動きを  
ネットワークとすると

距離  
位置  
|  
速度  
|  
加速度



非表示  
台風第19号 (ヴァンフォン)  
平成26年10月10日09時45分 発表

|             |                  |
|-------------|------------------|
| ＜10日09時の実況＞ |                  |
| 大きさ         | 大型               |
| 強さ          | 非常に強い            |
| 存在地域        | 沖縄の南             |
| 中心位置        | 北緯 21度25分(21.4度) |