



## 第 8 回 グループ法人の税務と会計

会計と経営のブラッシュアップ

平成 27 年 8 月 17 日

山内公認会計士事務所

本レジュメは、企業会計基準、税法及び次の各書を参考にさせていただいて作成した。(日本公認会計士協会全国研修会グループ法人税制 中村慈美講義)  
(図解グループ法人課税 中村慈美 H22 年 7 月大蔵財務協会刊)(設例でわかる! グループ法人税制の実務ポイント 辻・本郷税理士法人 吉田博之 DVD)  
(詳解ケーススタディグループ法人税制 Q&A 足立好幸著 2010.5)(M&A 会計税務戦略 小谷野公認会計士事務所編著 H21.4 きんざい刊)

### I. グループ法人税制

平成 22 年度税制改正(H22.10.1)によって、グループ経営の実態を反映させることを目的として、グループ法人税制が創設された。多様化する組織再編制度や昨今のグループ法人の一体的運営が進展している状況下、法人の組織形態の多様化と実態に即した課税の実現のための制度である。

#### 1. 主要な規定

##### (1) 100%グループ内の法人間の資産の譲渡損益の繰延

譲渡損益を取引の時点で 計上せず、

- ① その資産をグループ外へ移転した時の譲渡損益とするか、
- ② または、他のグループ内法人へ移転した時 " とする。

当初移転を行った法人において、譲渡損益を計上する。(適格合併等との違い)

(譲渡調整資産、帳簿価額 1,000 万円以上のものを対象とする)

- ①固定資産(減価償却資産、土地等) ②棚卸資産である土地等
  - ③有価証券(売買目的有価証券を除く) ④金銭債権 ⑤繰延資産
- 従って、創設営業権の譲渡等は時価評価となる。

| (各国の税制) | グループ法人間譲渡取引 | 100%親子間配当    |
|---------|-------------|--------------|
| アメリカ    | 譲渡損のみ繰延     | 課税なし         |
| イギリス    | 譲渡損益の繰延     | "            |
| 日本      | "           | "            |
| ドイツ     | 繰延なし        | 配当の 95%が課税なし |
| フランス    | "           | "            |

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

## 2. グループ法人税制（とは？）

H26.05.17

H26.01.01

H22.08.07

100%グループ法人

その他 100%未満

備考

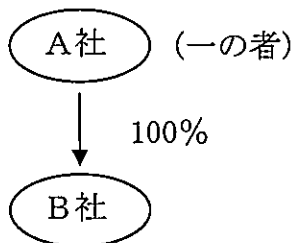
### （事業部門の分社化、子会社化）

経営責任の明確化迅速な経営判断、戦略立案効率的な資源配分実質的な一企業の部門

### （100%グループ内法人とは）

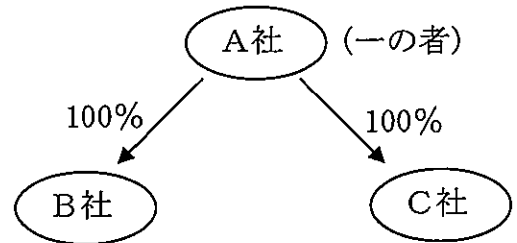
同一者（同族関係）と一の者

#### 【例 1】 当事者間（AとB）完全支配関係



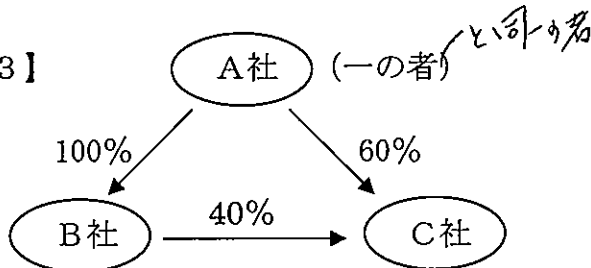
〔A社とB社は 100%グループ内法人〕

#### 【例 2】 当事者間の完全支配関係（AとB、AとC）がある法人相互（BとC）の関係



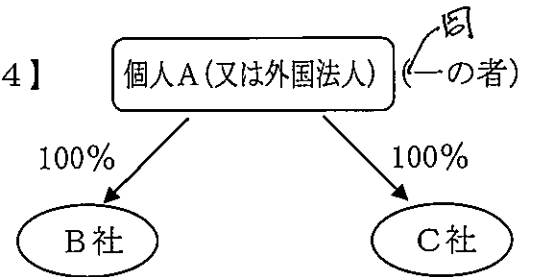
〔A社、B社及びC社は 100%グループ内法人〕

#### 【例 3】



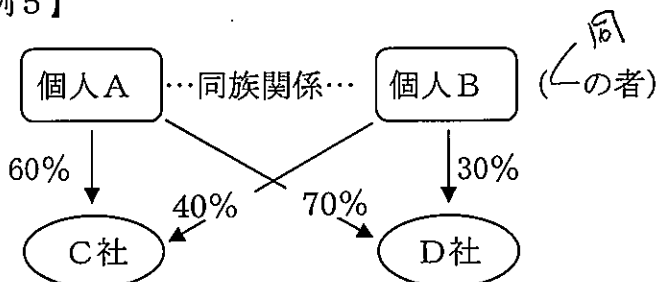
〔A社、B社及びC社は 100%グループ内法人〕

#### 【例 4】



〔B社とC社は 100%グループ内法人〕

#### 【例 5】



〔C社とD社は 100%グループ内法人〕

※譲渡損益の課税繰り延べの対象となるのは、内国法人間の取引に限定され、「個人－法人」又は「外国法人－内国法人」の間での取引は対象とならない。

※一の者の条文規定( )書に注意

(判定に当っては外国法人も含まれる)

同一の者 - 同族関係、同族関係

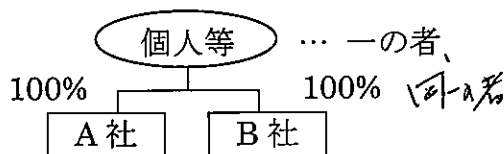
一の者 - 同者(人)、直接

## 100%グループの図

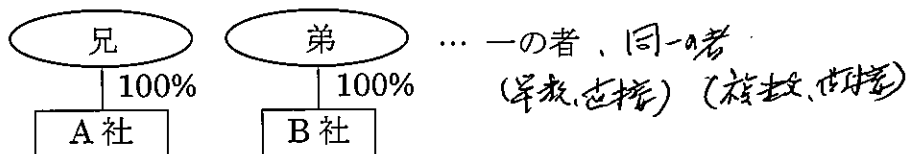
H26.01.01

H25.01.01

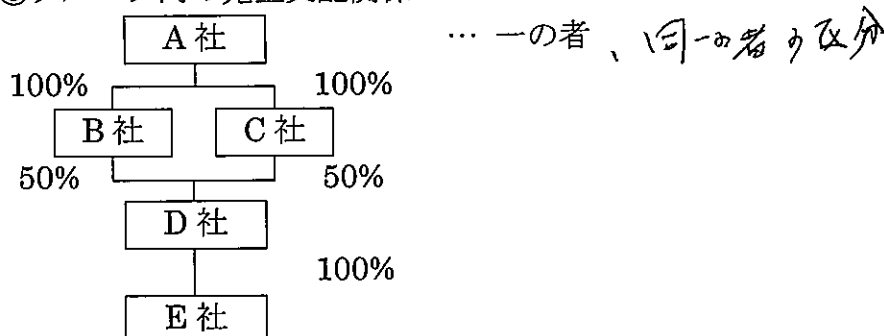
## ①個人等の支配する 100%グループ



## ②同族関係等の支配する 100%グループ



## ③グループ内の完全支配関係



(同族関係者の範囲)・・・相続税の規定と同じ

第四条 法第二条第十号（同族会社の意義）に規定する政令で定める特殊の関係のある個人は、次に掲げる者とする。

- 一 株主等の親族
  - 二 株主等と婚姻の届出をしていないが事実上婚姻関係と同様の事情にある者
  - 三 株主等（個人である株主等に限る。次号において同じ。）の使用人
  - 四 前三号に掲げる者以外の者で株主等から受ける金銭その他の資産によって生計を維持しているもの
  - 五 前三号に掲げる者と生計を一にするこれらの者の親族
- 〈法人税法施行令4条1号〉

## (発行株式等の全部（100%）の保有）と除外規定

① 子会社の持つ親会社株式は  
自己株式に含めらる。

- (1) 自 己 株 式 — 発行済株式等の総数から除外する（法法2-2の七の五）
- (2) 従業員持株会株式 — 保有割合が5%未満である場合は、発行済株式数から除外して保有割合を判定する（法令4の2②一）  
民法組合として組織された従業員持株会
- (3) ストックオプションの行使による役員株式 — (2)と合せて5%未満の判定を行う（法令4の2②二）

100%（完全支配）と99%の違いは何か？（本質的に）条文を注意して読む

持分の定めのある医療法人における持分と社員総会における議決権の割合の異同  
（完全支配関係は、出資持分の所有状況で判断する）

## グループ法人チェックリスト ( )

H25.01.01  
H22.04.03

| NO | チェック 事 項                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 結 果 |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|    | <p>①個人等の支配する 100%グループ      ②同族関係等の支配する 100%グループ      ③グループ内の完全支配関係</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>個人等<br/>100% A社 100% B社</p> <p>個人等が100%の時 --- 一人<br/>が 複数 --- 同一者</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>兄 弟<br/>100% A社 100% B社</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>A社<br/>100% B社 100% C社<br/>50% D社 50%<br/>E社 100%</p> </div> </div> |     |
| 1. | グループ一覧表の入手 (KN 等サンプル)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |
| 2. | グループ概要図の作成 (Mi 等サンプル)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |
| 3. | グループ法人の決定                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |
| 4. | グループ法人税制の注意事項                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |

### (譲渡損益を認識しない取引)

1. 適格合併での譲渡法人の解散による譲渡損益の取扱い
2. 適格合併での譲受法人の解散による繰延処理の継続
3. グループ会社間での非適格合併

### (中小企業優遇税制の適用の制限)

資本金の額が 1 億円以下の法人には、軽減税率の適用など中小企業向けの特例措置の適用がある。

但し、資本金の額が 5 億円以上の法人の 100%子会社は資本金の額が 1 億円以下であっても、中小企業の特例の適用はない。

### (中小法人の特例)

- (1) 法人税の軽減税率 (法法 66、措法 42 の 3 の 2)
- (2) 貸倒引当金の繰入率 (措法 57 の 10)
- (3) 欠損金の繰戻し還付制度 (法法 80、措法 66 の 13)
- (4) 特定同族会社の特別税率の不適用 (法法 67①)
- (5) 交際費の損金不算入制度における定額控除制度 (措法 61 の 4)

## グループ法人税制（譲渡損益）

（完全支配関係法人間、基本的に内部取引と見る）

H26.01.01  
H24.07.27  
H22.08.06  
H22.03.25  
H22.03.18

| 完全支配関係法人間<br>100%グループ法人間<br>（譲渡損益の繰延べ） | その他 100%未満間 | 備 考         |
|----------------------------------------|-------------|-------------|
|                                        |             | H22.10.1 適用 |

譲渡損益調整資産（個別資産毎の簿価 10 百万円以上）

創設営業権（帳簿価額 0 のため）、資産調整勘定（非適格再編独自の科目のため）を除く

|                    |                                                        |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------|--------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 内国法人間              | 繰延                                                     | 繰延なし | <ul style="list-style-type: none"> <li>・適格事後設立廃止</li> <li>・グループ会社を利用した税負担の調整困難化（譲渡損の活用不可）</li> <li>・グループ内での円滑な資産配分の可能（譲渡益の心配解除）</li> <li>・譲渡後もトレースの必要性</li> <li>・100%グループとその他間の不公平？</li> <li>・グループの頂点が「個人」でもグループ法人単体課税制度の対象になる。</li> <li>・オーナー企業については、100%グループのチェックをしておく必要がある。</li> <li>・グループに係る譲渡損益の繰延はあくまで内国法人間の取引に限定される</li> <li>・個人支配と法人支配の区分</li> </ul> |
| 一定外資産（10 百万円未満）    | 繰延なし                                                   | なし   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 個人－法人              | なし                                                     | なし   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 外国法人－法人            | なし                                                     | なし   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 課税                 | 再譲渡時等<br>(グループ内、外部へ譲渡した時)<br>(公益法人等は適用されない)            | なし   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 判定取引単位             | 建物 — 1 棟ごと<br>機械 — 1 生産設備ごと<br>土地 — 1 筆ごと<br>有証 — 銘柄ごと |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 完全支配関係             | 資産の譲渡の時点                                               |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 減価償却時の調整<br>（譲渡法人） | 譲渡損益調整額×（譲受法人の損金算入償却費/譲受法人の取得価額）<br>譲渡損益の計上            |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 公共、公益、人格<br>なき社団   | 適用外                                                    |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

（注）（1）法法 61 の 13 を読む

（2）譲渡法人は会計上時価で処理し、加算又は減算する

（3）譲受法人は時価で受入れ、その後は時価との比較で売買損益

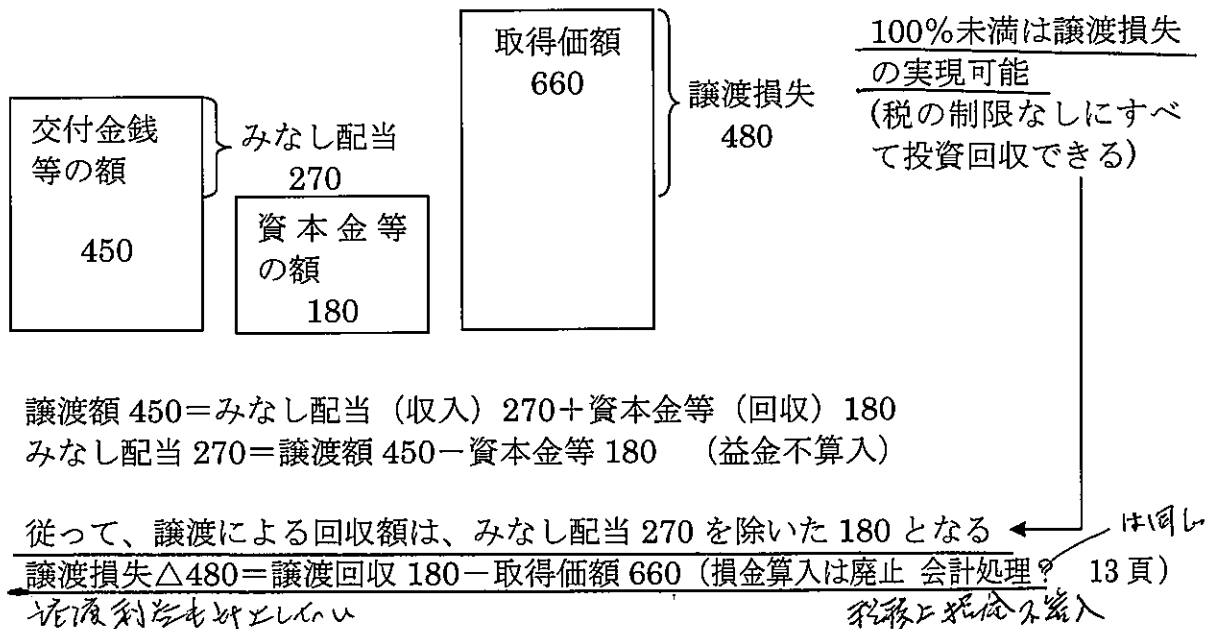
（4）合併時等留意（See 4 頁）

# グループ法人税制（受取配当）

H26.01.01  
H25.07.26  
H25.06.29  
H24.07.27  
H22.08.06  
H22.03.18

|        | 完全支配関係法人<br>100%グループ法人                                                | その他 100%未満                                         | 備 考                          |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------|
| (受取配当) |                                                                       |                                                    | H22.10.1 適用                  |
| 益金不算入  | あり 100%<br>(配当の計算期間の所有)                                               | あり (25%以上) 100%<br>(6ヶ月以上所有)<br>部分あり(所有率25%未満) 50% | 25%以上は関係法人株式と言う<br>自己株式を除く計算 |
| 負債利子控除 | 控除不要                                                                  | 控除必要                                               |                              |
| 条 件    | 配当法人（内国法人）同左<br><br>受取法人 同左<br>(配当の計算期間を(6ヶ月以上の期間所有)<br>通じて完全支配関係が必要) |                                                    |                              |

## 自己株取得のみなし配当



(完全支配は、投資回収が 90% 所有より不利か? 13 頁参照)  
(100% 未満の有利性は税務上気をつける)

将来の回収は  
いかに?

(設例等)

清算法人が、株主に対して残余財産の分配を行う場合には、次の通知が必要である。

- ① 残余財産の分配を行う旨
- ② みなし配当額に相当する金額の一株当りの金額
- ③ その他一定の事項（申告書に記載）

残余財産の分配を受けた株主は、①益金不算入、②税額控除の適用を受ける。

1. B 社株式の保有割合 80% 800 株、発行済株式総数 1,000 株
  2. 残余財産の分配額 800、分配直前の簿価 2,000
  3. 分配直前の払戻等対応資本金額等 1,000
- ＜みなし配当の金額の計算方法＞（法法 24①三、法令 23①三）

みなし配当の金額 = 残余財産の分配額 - 清算法人株式に対応する  
資本金等の額

清算法人株式に対応する  
資本金等の額 = 分配直前の払戻等  
対応資本金額等 ×  $\frac{\text{分配直前に有していた  
清算法人株式の数}}{\text{清算法人の発行済株式総数}}$

分配直前の払戻等  
対応資本金額等 = 分配直前の  
資本金等の額 ×  $\frac{\text{清算法人の残余財産の分配額  
(分母の金額を限度とする)}}{\text{清算法人の払戻に係る  
直前事業年度末の簿価純資産額}}$

残余財産の分配割合

4. 上記に当てはめて○の通りとなる

|       |       |       |       |             |
|-------|-------|-------|-------|-------------|
| ○     | 現預金   | 800   | みなし配当 | 160 (益金不算入) |
|       | 株式消却損 | 1,360 | B 社株式 | 2,000       |
| <hr/> |       |       |       |             |
| ×     | 現預金   | 800   | B 社株式 | 2,000       |
|       | 株式消却損 | 1,200 |       |             |

(吉田博之編著 グループ法人税務の失敗事例 55 から 2011.5 東峰書房発行)

## グループ法人税制（自己株式の取得等）

H27.05.25  
H25.07.26  
H25.06.29  
H24.07.27  
H22.08.06  
H22.03.18

→

## (みなし配当等)

益金不算入

100%グループ法人

あり 100%対象

その他 100%未満

あり (所有率 25%未満) 100%対象 50%  
5% " 20%

備考

H22.10.1 適用

・ 100%グループとその他で不公平？  
・ 譲渡損益を計上しないということは？  
みなし、永久処理？

負債利子控除

控除不要

あり

株式の譲渡損益

廃止  
繰延ではない

あり

・ 「廃止」ということは？

損も益も？

(100%グループ法人の場合)  
・ 100% (完全支配は不利?)  
株式譲渡損の点で  
(投資回収不能分が起きる)

損益を計算する

益は出るが、一応、  
踏みに  
いた場合、

P 社

(90%の場合)

S 社

90%所有、対価 450、取得価額 660

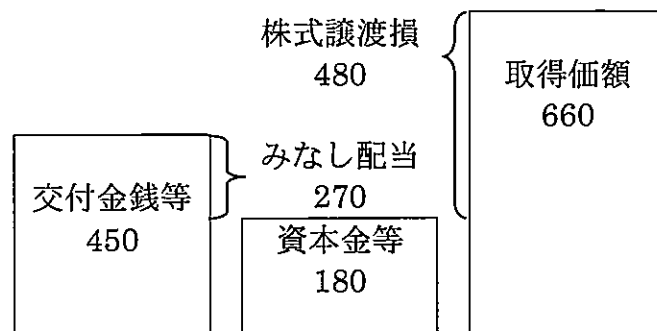
(S 社の処理)

|       |     |    |     |
|-------|-----|----|-----|
| 利益積立金 | 270 | 現金 | 450 |
| 資本金等  | 180 |    |     |

(P 社の処理)

|        |     |         |     |
|--------|-----|---------|-----|
| 現金     | 450 | みなし配当   | 270 |
|        |     | (益金不算入) |     |
|        |     | 資本金等    | 180 |
| 資本金等   | 180 | S 社株式   | 660 |
| 株式譲渡損  | 480 |         |     |
| (損金算入) |     |         |     |

- ・ 完全支配関係のある法人間で自己株を買い取らせた場合、譲渡損益は損金益金不算入(法 61 の 2⑬)
- ・ 譲渡損益部分は資本等の増減項目として扱う(法令 8①十九)



※100%未満の有利性は、故意に行うと税務上問題にある恐れがある (H22. 10 前は OK)



## 株式譲渡直前の配当 (NC、OG の場合)

NAICO の数値]

H26.05.18  
H26.01.01  
H25.07.26

| A 譲渡(益)による場合 |             | B 配当による場合       |             |
|--------------|-------------|-----------------|-------------|
|              | 1,000 ①     |                 | 1,000       |
|              | <u>△100</u> |                 | <u>△100</u> |
| 譲渡益          | 900         | 配当              | 900 ①       |
|              |             |                 | ↓           |
| 課税           | 900         | 益金不算入           | △900        |
|              | <u>×40%</u> | 簿価譲渡            | <u>100</u>  |
| 課税           | 360         | 課税              | 0           |
| 源泉           | 0           | 源泉              | 180         |
| その後の譲渡       | なし          |                 | 100 ②       |
| 回収(譲渡 1,000) | 1,000 ①=③   | (配当 900、譲渡 100) | 1,000 ①+②=③ |
| 手取額          | 640         |                 | 1,000       |

—TAX 株の投資とは、                      毎年配当を得ていたら、

- (1) グループ法人税制でも、譲渡損部分の制約が規定されている。
- (2) NC、OG の場合、明らかに配当による方法 B が A より有利である。  
それは受取配当の益金不算入という規定(法人擬制説から当然)を使えるからである。
- (3) 株式の譲受先においても取得価額 B100 が A1,000 より取扱い易い。

# 資本関係取引税制（みなし配当と譲渡損益）

H26.01.01  
H24.07.27  
H22.08.07  
H22.03.18

| 完全支配関係法人間<br>100%グループ法人 | その他 100%未満 | 備 考 |
|-------------------------|------------|-----|
|-------------------------|------------|-----|

（自己株式取得予定株式のみなし配当の益金不算入の不適用） H22.10.1 適用

## 所有株式を発行会社に自己株式として譲渡（買取らせる）する場合

|                              |            |                                           |
|------------------------------|------------|-------------------------------------------|
| 受取配当の益金不算入 適用<br>(完全支配関係は適用) | 不適用<br>(※) | 100%グループ法人<br>については、譲渡損<br>益の廃止が優先され<br>る |
| この場合の譲渡損益 なし<br>(不適用)        | 有<br>(適用)  | 譲渡対価の額と譲渡原<br>価の額の差となる                    |
| 完全支配は13条と同様 100%未満は制限        |            |                                           |

（予定の範囲）

公開買付（TOB）、組織再編（反対株主買取請求）など取得請求権  
や取得条項は含まない

(※) 自己株式として取得され  
ることを予定して株主が  
取得した株式が、自己株  
式として会社を取得され  
た際に生ずる株主のみな  
し配当については益金不  
算入制度を適用しないこ  
とになった。(完全支配関  
係を除く)

完全支配関係がある内国法人  
(普通法人と協同組合等)

# 総理会 自己株 1/27.8.14

## 1. 自己株の取得

- ③ 株主との同意があった場合の取得 (会 156 ①)
- ④ 相対人に対する売渡請求による (会 176 ①)
- ⑩ 他社の子会社の全部株式の取得 (会 155 ①)

## (1) 取得手続

### ① 一般の株式の取得

- (1) 株主総会の普通決議 (過半数出席の過半数賛成 会 156 ①)
- (2) 取得する株式の額
- に 交付する金銭等の内容と総額
- (3) 取得期間 (1年内)
- (4) その都度の決議 (会 157 ①)
- (5) 株主の申請期間 (会 157 ②、158)

### ② 特定の者の株式の取得

- (1) 株主総会の特別決議 (過半数出席の2/3以上の賛成 会 156 ①)
- (2) 特定の株主から株式の取得の通知 (会 160 ①)
- (3) 特定者以外の参加申請 (会 160 ②、③)

### ③ ①、② 以外の場合

- (1) 市場価格での株式
- (2) 相対人が株式の取得
- (3) 子会社から株式の取得

## (2) 財源規制

- (1) 赤字会社はダメ
- (2) 交付総額が分配可能額の範囲内

## 2. 自己株式の処分

### (1) 自己株式の譲渡

- ① 新株発行と同じ手続きが必要である
- ② 譲渡の必要はない (旧株の再発行、リサイクル)

### (2) 自己株式の消却

- ① 取締役会の決議
- ② 発行済株式総数の減少に付 変更登記
- ③ 発行済株式総数の減少が、それ以上の効果はなく、X/Yに付たい

## 3. 相対人等に対する先渡請求

- ① 定款の定めが必要 (会174)
- ② 株主総会の特別決議により先渡請求 (会175①)
- ③ 先渡請求に係る株式を有する者は、議決権を行使することできない  
(会175②) --- 支取権の変更には注意
- ④ 先渡価額の決定
  - (イ) 協議による決定
  - (ロ) 裁判所による決定

## ★ 自己株式の会計処理

### (1) 自己株式の取得

- ① 取得した自己株式は、取得価額をもって、純資産の部の株主資本から控除する。
- ② 自己株式は、純資産の部の株主資本の末尾に、自己株式として一括して控除の形式を表示する。

### (2) 自己株式の処分

- ① 自己株式の処分差益は、その他資本剰余金に計上する。
- ② “ 差損 ” “ ” から減額する。
- ③ ②において、その他資本剰余金がマイナスとなった場合には、その他利益剰余金から減額する。
- ④ 自己株式の取得、処分及び消却に因する付随費用は、P/Lの営業外費用とする。

## 5. 剰余金の配当

旧商法 ----- 利益配当

会社法 ----- 剰余金の配当

会社法では、配当の対象となる範囲が広がった。(単純利益配当ではなく)

(1) 純資産から控除することとなる自己株式

(2) その他有価証券評価差額金

(3) 減価差額等の 其他資本剰余金 等

(4) 資本剰余金の準備金の減少に伴う払戻し

(5) 自己株式の有価取得

但し、新法では、「配当」(利益剰余金に存在する部分)と

「資本の払戻し」に区分している。

## 6. 純資産部の意味

従来 — 「資本の部」は、イコールするで「株主への利益」という概念であった。従って B/L は、「事業資産」とこの資金調達源としての「負債」と「資本」という構成のもとに作成されていた。

## 会計基準の変化

資産、負債、資本とがどう区別されるかという事象が生じた。例えば、新株予約権は、権利行使されれば「資本」となるが、権利行使されないのである限りは、利益積算されることになるから、新株予約権の状態では、負債と見做すこともできる。負債と見做すものと見る。

また、土地評価差額金や、その他有価証券評価差額は、それそれ評価後の金額が、B/L 価額として公正なものであるため、資産の評価勘定としての認識が必要ではない。

すなわちの資産、負債、資本として明確に区分することは困難な状態となり、「株主への利益 = 資本の部」から「資産と負債の差額 = 純資産の部」という表示に変わったのである。

要するに、B/L 項目と、その性格に応じて可能な限り資産と負債に厳密に区別し、その差額概念として、「純資産の部」も設けられる。

## 久 法人税法上の資本取引

法人税法では、損益取引を直接的に規定するのではなく、

資本等取引のみを規定することにより、所得計算に影響を与えない

取引を明確にし、それ以外は、別段定められているものを除いて、

一切所得計算に取り組むというところがある。(法 22 ⑤)

① 法人の資本金等の額の増加又は減少を生ずる取引

② 法人が行う利益又は剰余金の分配及び剰余財産の分配又は譲渡

会計 — 純資産の部

法人税 — 資本の部

株主等の持分と課税関係の終了した利益結算

新株引当金は負債に含まれることは明らかである。

法人税法の利益又は剰余金の分配

① 協同組合等の事業関係者、委託者関係者

② 「隠れたる利益処分」を含む、



## 2. 税法上の利益積立金額

すなわち課税済みのものから残りの部分から、  
法人税の課税関係が終了した後の積立金額である。

## 利益積立金の定義

(15~16) 北京外大レジュメ

(組織の役割)

427. 9. 17  
427. 5. 18  
427. 2. 16  
(426. 11. 17)

## 3. フォアボールを出すピッチャー

キャッチャーの次郎が、立ち上がって怒りをにじませた震える声で「おれは…おれはもう、浅野の球を受けるのがいやです。おれはエラーに怒ってフォアボールを出すなんて絶対に許せないんだ。」

教室は一気に緊迫した空気がみなぎった。  
その時、教室に大きな声が響き渡った。

「そういうピッチャーはいないんだ！」部員たちは、みんな、立ち上がっている監督の加地を見ていた。ふうふう鼻息を荒くして、更にもう一度言った。

「…フォ、フォアボールをわざと出すようなピッチャーは、う、う、うちのチームには一人もいない！」

## 4. 人の強味を生かす

「秋の大会」をきっかけに、野球部は生まれ変わった。新しい何かへと変化した。特に浅野慶一郎が別人のように変わった。一番に練習に出るようになった。みんなも少しだけ熱心になった。野球部はこの時、みなみが入部してから初めて緊張感というものがみなぎり始めていた。

準備はできていた。この時のために、「野球部とは何かを定義し」、「目標を決め」、マーケティングをしてきたのだ。「お見舞面談」を実行し、顧客である部員たちの現実、欲求、価値を引き出してきた。また、専門家である監督の通訳になった。今が成長の時なのだ。

インシシキカキリ、

「人を生かす！」それが、この頃のみなみの口癖になっていた。一日 24 時間、どうやったら人を生かすことができるか、そのことばかり考えていた。

野球部が練習をさぼるのは、それが魅力に欠けるということだ。  
部員たちが練習をさぼっていたのは、「消費者運動」だったんだ。  
テーマは「部員たちがボイコットせず、出たくなるような練習メニューを作る」であった。

# 企業とは何か

2014.11.17

## I 産業社会のあり方

- (1) アメリカの信条（自由企業体制） *自由企業体制、自由主義*
- (2) アメリカの現実
- (3) 中国を把握するような大きいテーマ
- (4) 企業と社会との関係
- (5) 企業と企業内の人間との関係

### 1. ジャーナリズム（時事問題）

壁新聞

ローマ、中国唐朝、明時代、清朝まで

17 世紀ドイツ、英字新聞

ラジオ 新聞は速度には負けなかった

TV 紙の速度 > ラジオ、TV の速度

IT しかし、IT は紙の速度を超えた

新聞はウェブに浸食されている

紙の速度 < ウェブの速度

### 2. 自由主義経済体制

(1) いかに存続させるか、いかに機能させるか

(2) 政 府 — 企業を所有する時には理由と歯止めが必要

(3) 価格—権力ではなく消費者が決定する — 需要が決定する

(4) 企 業 — ①産業技術

②大規模事業体

③産業技術が必要とする

④社会組織 — 問題を生み解決する

人の生活と生き方を規定し方向づける

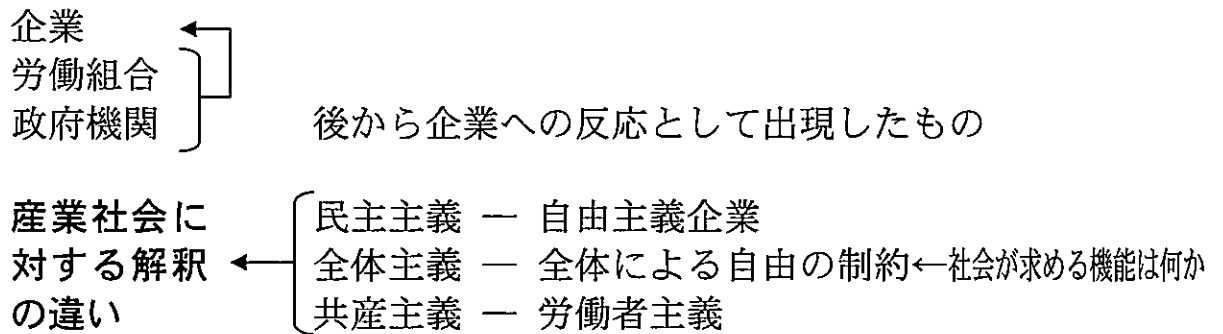
⑤平均ではなく代表的存在 — 今次大戦で説明された

⑥アメリカの企業（戦時生産への転換という奇跡）

### 3. 生活水準を規定するのは企業

研究開発やそれを担うのは企業

戦争が、経済と技術を規定できるものは企業であるとした



### 4. 事業体としての企業の問題

#### (1) 経営政策に関わる問題

状況の変化と問題の発生に対する柔軟さ

#### (2) リーダーシップに関わる問題

経営のスペシャリスト、充足、訓練、テスト  
ゼネラリストとなることができるか

#### (3) 経営政策とリーダーに対する評価の問題

景気に左右されない客観的な尺度が必要

#### (4) 企業の社会的信条

### 5. 企業の三つの側面と調和 (政治学的分析)

#### (1) 事業体としての企業 (事業としての責任を果たす)

自立した組織と三つの課題(See7)

#### (2) 企業内部の関係 (社会の信条と約束の実現に貢献する)

社会の代表的組織として社会の信条と価値に応える  
社会との約束

#### (3) 企業の目的と社会の機能 (社会の安定と存続への貢献)

企業の目的と社会からの要求の整合性

対立か公益の実現としての調和か

企業の成果としての利益との関係

社会の観点から見た企業の成果たる財、サービスの生産との関係

## 6. 調和がすべて(重要性)に化せる

三つの調和がなければすべて失敗する

- (1) アダムスミスは政治上の努力なしに必然の神の表現  
レッセ・フェールの発見
- (2) レッセ・フェールは自然に結実するものではなく政治的な  
調整の努力が必要である
- (3) 政治とは妥協のない利害の調和  
すべての努力はそのうちの一つ、連邦破産法に明らか

## 7. 企業とは何か（社会的存在）

- (1) 利益をあげ
- (2) 財、サービスを生み出す
- (3) 企業の存続のためには — 株主、債権者、従業員 —  
すべてが犠牲になる — 連邦破産法

## 8. 企業とは人間組織である（近代大量生産の本質）

- (1) 機械と原材料の集積ではない
- (2) 産業生産の原理に基づくところの人間組織、社会的存在
- (3) 大量生産の本質とは（平時生産から戦時生産への転換）
  - ① 1942 年～43 年  
最初は、手持ちの設備と原料を中心に考えたが、
  - ② 戦時生産へ  
必要な人間組織を手に入れば、ほとんど直ちに設備  
を設計し、工場を建設し、原材料を調達しうることを  
理解していなかった
  - ③ 奇跡は大量生産の原理にあった（イノベーション）  
それは設備に関わる原理ではなく、人間組織に関わる  
原理であったことを発見した
  - ④ 成功物語  
海軍が大量の戦闘機を必要 — ボタン工場を改造、  
5/20 壊し、6/1 新設備入替、6/15 第一号機完成、月産  
200 機の生産体制を確立  
方法 — 未熟練労働者の募集、共通部品による戦闘機の設計、組み立て  
作業の統合、工場を見たこともない人の訓練、単純な反復作業

- ⑤ 要はやる気（戦時）であり、人間労働と機械と部品とのチームワークの結合  
これが大量生産の原理である

- (4) 企業とは人間組織である  
企業の経済的な機能と社会的な構造を規定するのは人間組織である  
設備や工場を企業価値とするのは人間である

- (5) 大量生産の本質  
コンベアベルトに大量生産の本質があるのではなく、  
①人と人との関係 ②人と工程との関係 ③統合と分析 ④結局は人間組織にある

## ドラッカーの思考

H22.10.14

マネジメント：「組織に成果をあげさせるもの」

事業の生産性：①今日の事業  
(マーケティング)      ②明日の事業  
(イノベーション)

企業の使命：「特定のニーズを満たすために存在する」

顧客の創造：「特定の使命に従って、特定のニーズを満たし続ける」

マーケティング：「ひとりで売れてしまうようにする」

イノベーション：「新しい富や売上を生み出すこと」

利益とは：「成果のバロメーター」「リスクの保険」  
「労働環境形成の原資」「社会サービス等の原資」

体系的廃棄：「今の全活動を実施しないと仮定する」

↓

「答がノーならその活動は廃止する」

コーポレート・ガバナンス      成果をあげること  
成果をあげる組織を作ること

## フォールトカバランス

故障を未然とさせる組織を作り出す

資本財の保全

資本財とは 知識蓄積者

利用者の満足も得るようにする仕組み、

故障の管理をする仕組み、

(1) 故障とは何か

(2) 故障の発生を予防するとは何か

(3) 蓄積者や知識蓄積者としてあることを認識させること

資本、設備に対して金を支払う

メンテナンスの記録を保持している

(1) あるいは、土木機械に金を支払う仕組み

(2) あるいは、機械が故障したことにに対して金を支払うこと

(3) あるいは、故障の発生、工期の遅延で機械の価格を上げる仕組みを設けること

(4) つまるところ、故障とは何かというアタチを定める

(5) 故障とは 稼働率のこと

元々メンテナンスとは、稼働率を保全し、直ちに修理や部品交換の必要が生じたときに故障の仕組を変更する。本来アタチ担当者に大抵の権限を持たせる。



知識階級者の生産性こそ明日を支配するものの  
最大の経済上の挑戦である。

知識階級者の生産性の向上を図るには、

まず初めに、関係者全員の姿勢を変えなければならぬ。

国内労働者の生産性向上を促すには、いかに仕事を面白く  
指示するかが大切である。

知識階級者の生産性を向上させることなくして、

今日の生活、明日のリーダーの地位を確保、今日の生活水準を  
維持することはできず、先進国を引越すことはできない。

これからの100年間は、国内労働者の生産性向上に成功した国は  
先進国、世界経済のリーダー役となる。

初めにアメリカ、次に日本とドイツが従った。

このように、これから100年間は、世界経済のリーダーとなるのは、

知識階級者の生産性向上に成功した国である。

オースティン

ワシントンがハヤシに力を入れた、その一つの新しい法が、

すなわち法廷所有者の利益とともに、知識階級者、すなわち

組織化された創造能力を与える存在としての人的資源の観点から、

産業としての組織とあり経営を円滑に動かすことである。

あらゆる組織において、自らの生存は

知識階級者の生産性によって左右される

最高の知識階級者を惹きつけ、と女子能力に、

最も基礎的な生存の条件となる。

知識階級者の 活発化となる

そのとき 資本主義の衰亡し、現在の社会体系

組織、制度、常識が変わっていくことになる。

——

(1) 品類豊富、高級というわけにはいかない

(2) 困難な？ 道路、行けば行ける。かき

(3) 貧乏、 生活は楽いから

(4) 人と動物の違い

(5) 労働者の進歩、 労働、 生活は楽い、 生活

(6) 今の生活、 本物、 本物、 本物、 本物、 本物、 本物

(7) 生活、 生活、 生活、 生活、 生活、 生活

(8) 生活、 生活、 生活、 生活、 生活、 生活

(マネジメント・エッセンシャル版 16、79～81、126～127、262 頁)

組織の中において、人の気持を理解することが最重要ではあるが、それはなかなか解らない。

- 真の専門家といわれる人たちとは何か、彼等はマネジャーの一員である。マネジャーと専門家の違いはマネジャーが一つだけ余分な側面を持っていることである。それは手段にある。
- 組織とは人間の成果である。トップは、自らの成果たる組織の要求に応えられないと感じたとき、身を引くことが自らと組織に対する責務である。

人は最大の資産である、組織の違いは人の働きだけである

- 分権化はトップマネジメントを強くする。  
下から責任を持ちたいとの要求に対して、自らの権限を危くすると考えてはならない。
- 成長には準備が必要である。いつ機会が訪れるかは予測できない。準備しておかなければならない。準備ができていなければ、機会は去り、他所へ行く。
- 人のマネジメントとは、人の強味を発揮させることである。人は弱い。悲しいほどに弱い。問題を起こす。手続や雑事を必要とする。人とは、費用であり、脅威である。しかし人は、これらのことのゆえに雇われるのではない。人が雇われるのは、強味のゆえであり能力である。
- 組織の目的は、人の強味を生産に結びつけ、人の弱味を中和することである。
- マーケティングが長い間説かれてきたにもかかわらず成果があがっていない。マーケティングは企業に対し顧客の欲求、現実、価値からスタートせよと要求する。企業の目的は欲求の満足と定義せよと要求する。しかし、消費者運動が強力な大衆運動として出て来たということは、結局マーケティングが実践されていなかったということである。消費者運動はマーケティングにとって恥である。

(現代の経営 第15章 経営管理者の育成)

- 現代社会は、いまやその基本的な問題が教育のない人間の許容をどれだけできるか、という問題になっている。教育のない人間の縮小を期待している。

(How many uneducated people can we afford to have?)

- 「経営管理者の育成とは、基本的な社会的、政治的信条を現実のものとするための方法の技術的呼称にすぎない。」とはどういうことか。経営管理者の育成が、向上が社会の継続、繁栄に必要である。

(manager development to the tasks of tomorrow)

- 「明日の仕事のための経営管理者の育成」、「アメリカの産業界では経営管理者の能力の開発によって、まだ手のつけられていない膨大な機会を手にすることができる」

(great untapped opportunities)

- 経営管理者育成のための諸原則

第一原則 — マネジメント層全体の水準の向上

第二原則 — 動的であるということ(明日のニーズに焦点を合わせる)

第三原則 — 事業を全体として見るようにすること

第四原則 — 本当の成果を求める仕事に従事すること

(this development of entire management group)

- つまるところ経営管理者の育成とは自己開発である。マネジメントは「最大の貢献を果たすことのできる仕事に就けているか」という点を考えればよい。

(always self – development)

- 5年後のための人材を得ることが目的でない、10年、15年後、将来企業が生き残れるか否かである。

(whether the company survives or not)

- 事業の繁栄は、明日の経営者の仕事ぶりにかかっている。  
未来を予測できない以上、現在の意思決定をフォローしてくれる経営管理者を育成しておくことが経営管理者の責任である。

## ドラッカーへの旅

(知の巨人の思想と人生をたどる)

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

### 第8章 強みの棚卸しをする (152～頁を読んで)

ドラッカーは、「責任ある立場のマネジャーはみな、強みを重視する義務を負っている」と明言していた。「強みよりも弱みに目を向け、『何ができるか』ではなく『何ができないか』を出発点にすると、組織の士気はこれ以上ないほど低下するだろう。あくまでも強みを重視しなくてはいけない。…弱みを出発…にしたのでは最悪の失敗を招く」

これは理屈に合っているように思えるし、直感的に理解できそうでもある。ところがマネジャーの大多数は、強みを伸ばすのではなく、弱みを克服することに明け暮れている。しかも、大組織のほとんどはこのような行動パターンを助長するばかりか、公式、非公式の業績評価や業務プロセスに織り込むことにより、すっかり定着させてしまっている。この結果、マネジャーたちも、部下の強みを伸ばすのではなく、欠点に目を向ける姿勢を身につけるのだ。

(152～153 頁から引用)

デール・カーネギー 人を動かす



## 積分の定石

(変化する量をどうやって集めるか)  
 どうやって、計算するか  
 どうやって、見つけるか

会計と経営のブラッシュアップ  
 平成 27 年 8 月 17 日  
 山内公認会計士事務所

次の図書等を参考にさせていただきました。(微分と積分なるほどゼミナール S58.1 岡部恒治著 日本実業出版社刊)  
 (微積分のはなし 1985.3 大村平著 日科技連刊)  
 (イラスト図解微分・積分 2009.6 深川和久著 日東書院刊)

## I 身近な積分

### 1. 積分の歴史

社会科学  
自然科学

→ グラフに描く → 幾何学の問題になる

(1) 古代エジプトで積分の基礎が築かれた。(どうやって全体の面積を把握するか)

↓  
 ギリシャのアルキメデスが更に発展

↓  
 17C のニュートンとライプニッツが微分・積分を発明

$\frac{dy}{dx}$  → y を x で微分することを表す (ライプニッツ)

→ どう変化しているか、変化率

微分 → 大きなものを小さくしてわかり易くする、小さく分けて分析  
 $y' f'(x)$  → ' をつけると微分されていることを表す (ラグランジュ)

→ その結果、どうなるのか

積分 → 小さなものから大きな形を得る、小さな変化とその結果  
 曲線で囲まれた土地の面積を直線化して調べる  
小さな変化は大きくなるとどんな形になったか  
 変化する様子、変化する量をどうやって集めるか  
 ∫ → インテグラルが付くと積分することを表す ( " )

次のような技術は、すべて微分・積分がなければ発展しなかった。  
 コンピュータ、通信、光学機械、テレビ、ラジオ、CD、車、鉄道、飛行機、  
 建築、経済学、物理学、化学、工学、農学…



導関数とは、変化の仕方を表わす関数であり、  
おこの関数の導関数がある。

導関数は、連続的変化に対する変化の仕方を表す。

連続量の変化を調べるときに使う

ある工場に、 $x$ 秒間に生産される生産量  $y$  があり、  
 $y = f(x) = x^2$  と表わされると、 $x$ 秒後の生産されている  
速さを求めるときは、 $h$  を無限小として  $x$  から  $(x+h)$  までの  
速さを求める

$$\begin{aligned}\frac{f(x+h) - f(x)}{h} &= \frac{(x+h)^2 - x^2}{h} = \frac{x^2 + 2xh + h^2 - x^2}{h} \\ &= \frac{2xh + h^2}{h} = 2x + h\end{aligned}$$

$h$  をとくと  $0$  に近くなれば、平均速度  $(2x+h)$  は、  
いくつでも  $2x$  に近くなる。よって  $x$  秒後の速さである。

$x$  秒間に生産される 生産量  $y = f(x) = x^2$  に対して、  
 $x$  に  $2x$  を対応させる関数  $y' = f'(x) = 2x$  は、  
生産される 速さ を表わす新しい関数である。

$y' = f'(x)$  を、おこの関数の導関数である関数という意味で、  
「導関数」といふ。

導関数の値のある変化率は、接線の傾きと等しい

放物線

$$y = f(x) = 0.2x^2$$

ある惑星で物を落としたとき、落ちて行く時間  $x$  (秒) と落下した距離  $y$  (m) の関係がある

導関数

$$y' = f'(x) = 0.4x$$

導関数、量の意味は、時間から1単位(1秒)増えれば、落下した距離 (m) がいくつ増えるかという割合を表わしている。

その値が変化し、その変化の仕方を関数として表わしている。

税金の場合には、所得から単位が増えれば、所得税がいくつ増えるかという増える割合を表す。

仮に  $x=2$  のときの変化率は、

$x=2$  から  $x=(2+h)$  までの  $h$  の1秒に増加した量:  
(距離、所得税)

$$\begin{aligned} f(2+h) - f(2) &= 0.2(2+h)^2 - 0.2 \times 2^2 \\ &= 0.8h + 0.2h^2 \end{aligned}$$

$$\therefore \text{これを } h \text{ で割ると} = \frac{f(2+h) - f(2)}{h} = 0.8 + 0.2h$$

直線の傾きを表す

$$= 0.8$$



# 放物線、導関数、頂点 — 接点、接線の式

放物線

$$y = f(x) = -x^2 + 3x + 4$$

導関数

$$y' = f'(x) = -2x + 3$$

グーの頂点

$$f'(x) = -2x + 3 \rightarrow x = \frac{3}{2} = 1.5$$

$$f(1.5) = -1.5^2 + 3 \times 1.5 + 4 \rightarrow y = 6.25$$

(1.5, 6.25)

放物線上の点

$$x = 2$$

接点

$$y = f(2) = -4 + 6 + 4 = 6$$

A(2, 6)

接線の傾き

A(2, 6)における接線の傾きは導関数により

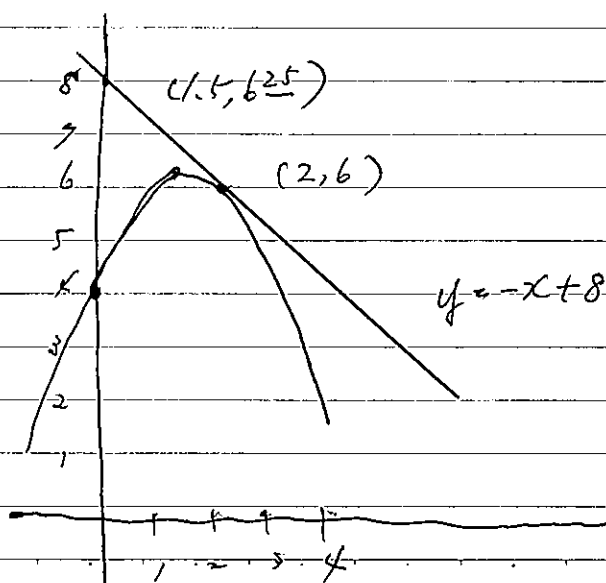
$$y' = f'(2) = -4 + 3 = -1$$

接線の式

点(a, b)を通る傾きmの直線の式

$$y - b = m(x - a) \quad y - 6 = -1(x - 2)$$

$$y = -x + 8$$



## 9. 位置と速度の関係

位置を微分すると、なぜ速度になるのか、

急激に位置が変わると速度大、遅慢に変わると速度小、

つまり、速度とは、 $\frac{1}{\text{時間}}$ の位置の変化率である。

もし位置の変化の割合は、「時間 $\sim$ 位置」のグラフ上の傾きとみておくと、この傾きを計算することや微分することで、位置を微分して得た値が速度を表わすことになる。

結局、微分とは変化率(変化を分析)を求めている。

教えるは、物事の本質を理解するもの!!

## 10. 加速度

①  $y$ (位置)を $x$ (時間)に微分すると $y$ (速度)になる

$$y = x^2 + x$$

( $y$  位置,  $x$  時間)

② この $y$ (速度)を更に $x$ (時間)に微分すると

$$\frac{dy}{dx} = 2x + 1$$

$\frac{dy}{dx}$  は速度を表わしている、加速度?

8. ある関数を積分していきたく関数を微分すると、元の関数に戻る

$f(t)$  速度

$F(t)$  位置

$F(t)$  を微分することとは、 $F(t)$  の曲線に  $t$  において与いた接線の傾きを求めていることである。

その傾きは、 $\frac{\Delta F(t)}{\Delta t}$

$$\frac{dF(t)}{dt} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta F(t)}{\Delta t} \text{ となり、} \frac{dF(t)}{dt} = f(t) \text{ となる。}$$

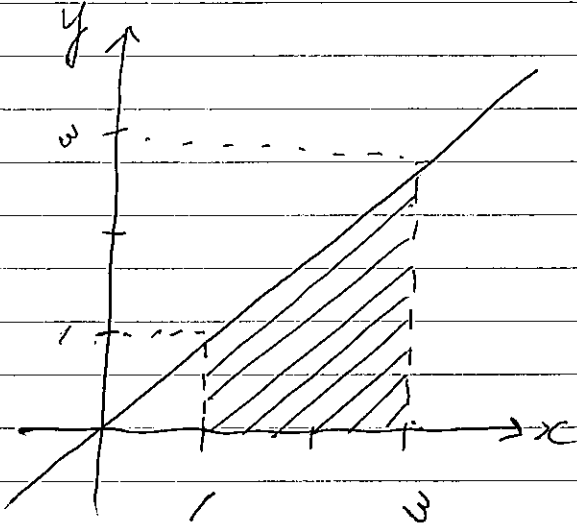
すなわち、 $f(t)$  において面積 (積分) をとると、 $F(t)$ 、 $F(t)$  の傾き (微分) をとると、 $f(t)$  となる

9. 位置と速度の関係

定積分で面積を求める (グラフに囲まれた面積を求める)

$y = x$  の定積分

1 から 3 の範囲で定積分する

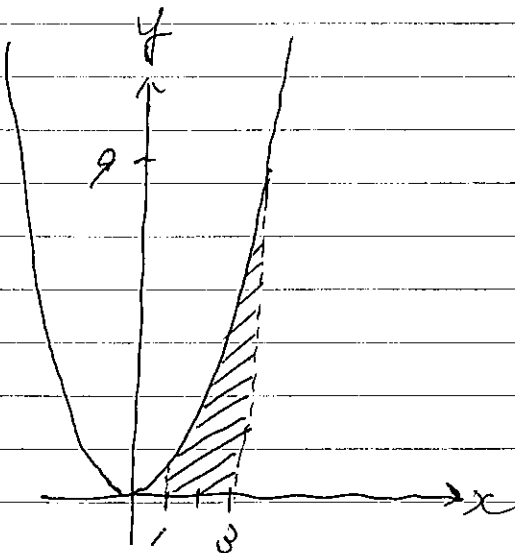


$$\int_1^3 x dx = \left[ \frac{1}{2} x^2 \right]_1^3$$

$$= \frac{1}{2} (3)^2 - \frac{1}{2} (1)^2 = \frac{9}{2} - \frac{1}{2} = 4$$

$y = x^2$  の定積分

1 から 3 の範囲で定積分する



$$\int_1^3 x^2 dx = \left[ \frac{1}{3} x^3 \right]_1^3$$

$$= \frac{1}{3} (3)^3 - \frac{1}{3} (1)^3 = \frac{27}{3} - \frac{1}{3} = \frac{26}{3}$$

# 2曲線が囲まれた面積の求め方

No.

Date

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

$$g(x) = -x^2 + 2x + 4$$

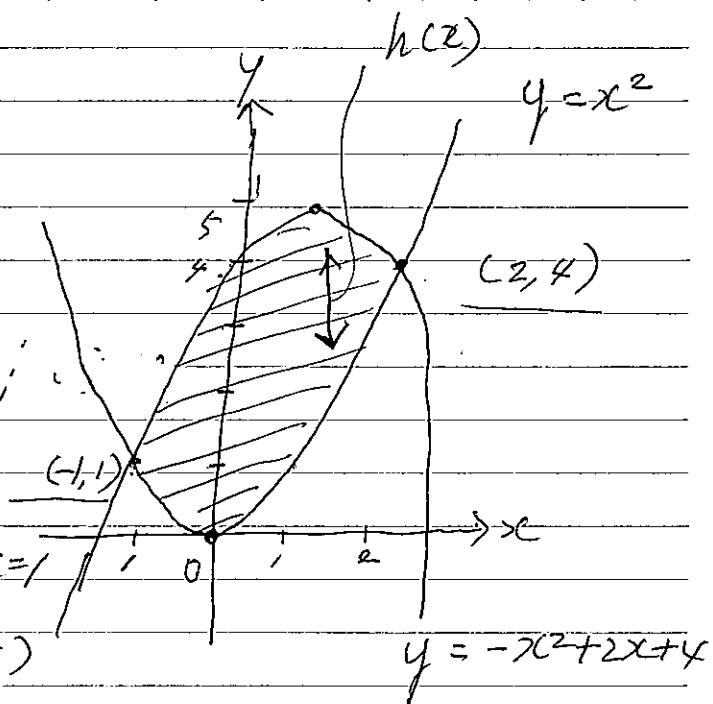
(1) まずは

$$f(x) = x^2 \text{ より } f'(x) = 2x;$$

$$f'(0) = 0 \quad f(0) = 0 \quad \text{頂点 } (0, 0)$$

$$g'(x) = -2x + 2 \quad g'(0) = -2x + 2, x = 1$$

$$g(1) = -1^2 + 2 \cdot 1 + 4 = 5 \quad \text{頂点 } (1, 5)$$



(2) 交点を求める

$f(x) = g(x)$  の二次方程式を解く

$$x^2 = -x^2 + 2x + 4 \rightarrow -2(x^2 - x - 2) = 0$$

$$\rightarrow (x+1)(x-2) = 0 \text{ より } x = -1, 2 \text{ が交点}$$

(3) y方向の長さを求める

y方向の長さを  $h(x)$  とすると、まずは

$-1 \leq x \leq 2$  の範囲で  $f(x) \leq g(x)$  となる

$$h(x) = g(x) - f(x) = -x^2 + 2x + 4 - x^2 = -2x^2 + 2x + 4$$

(4) 定積分  $x$  の範囲と y 方向の長さの商数に  $\pi y$

$$\int_{-1}^2 h(x) dx = \int_{-1}^2 (-2x^2 + 2x + 4) dx = \left[ -\frac{2}{3}x^3 + x^2 + 4x \right]_{-1}^2 = \left( -\frac{16}{3} + 4 + 8 \right) - \left( \frac{2}{3} - 1 - 4 \right) = 9$$

## 交差する2曲線に囲まれた面積

No.

Date

$$f(x) = x + 4$$

$$g(x) = -x^2 - 4x$$

(1) グラフを描く

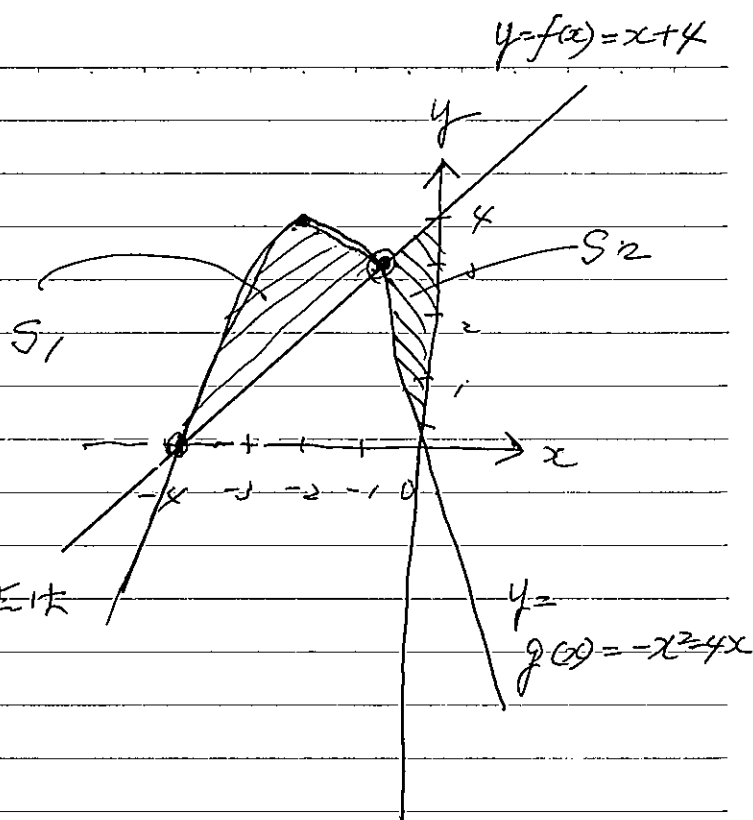
$$f(x) = x + 4$$

$$g'(x) = -2x - 4 \rightarrow x = -2$$

$$x = -2 \text{ のとき } g'(-2) = 0$$

$$g(-2) = 4 \text{ となる } g(x) \text{ の頂点は}$$

$$(-2, 4)$$



(2) 交点を求める

 $f(x) = g(x)$  の 2次方程式を解く

$$x + 4 = -x^2 - 4x \quad x^2 + 5x + 4 = 0 \quad \rightarrow (x+1)(x+4) = 0$$

$$\therefore x = -4, -1 \text{ となる。}$$

(3) 区間の長さを求める

$$S_1 \text{ の } -4 \leq x \leq -1 \text{ で } f(x) \leq g(x)$$

$$S_2 \text{ の } -1 \leq x \leq 0 \text{ で } f(x) \geq g(x)$$

(4) 定積分

$$S_1 = \int_{-4}^{-1} \{g(x) - f(x)\} dx = \int_{-4}^{-1} (-x^2 + 5x - 4) dx = - \int_{-4}^{-1} (x+1)(x+4) dx$$

$$= \frac{1}{6} (-1+4)^3 = \left(\frac{2}{6}\right)$$

$$S_2 = \int_{-1}^0 \{f(x) - g(x)\} dx = \int_{-1}^0 (x^2 + 5x + 4) dx = \left[ \frac{1}{3} x^3 + \frac{5}{2} x^2 + 4x \right]_{-1}^0$$

$$= -\left(-\frac{1}{3} + \frac{5}{2} - 4\right) = \left(\frac{11}{6}\right)$$

&gt;

$S_1$  の範囲、 $\overset{x\text{軸}}{\sqrt{}}$  (11) は  $-4 \leq x \leq -1$ 、

$y$  軸 (27) は、 $f(x) \leq g(x)$  のとき、 $g(x) - f(x)$  となる。すると、

$$S_1 = \int_{-4}^{-1} \{g(x) - f(x)\} dx \quad \text{と} \quad \int_{-4}^{-1} (-x^2 - 5x - 4) dx$$

$$= - \int_{-1}^{-4} (x+1)(x+4) dx = \frac{1}{6} (-1+4)^3 = \frac{9}{2}$$

&gt;

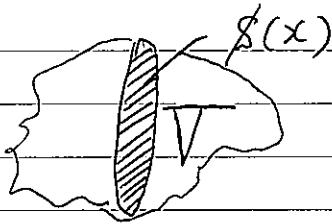
$S_2$  の範囲、 $y$  軸と  $f(x)$ ,  $g(x)$  は  
囲まれる部分、  
 $-1 \leq x \leq 0$ ,  $f(x) \geq g(x)$  のとき、

$$S_2 = \int_{-1}^0 \{f(x) - g(x)\} dx \quad \text{と} \quad \int_{-1}^0 (x^2 + 5x + 4) dx$$

$$= \left[ \frac{1}{3} x^3 + \frac{5}{2} x^2 + 4x \right]_{-1}^0 = - \left( \frac{1}{3} + \frac{5}{2} - 4 \right) = \frac{11}{6}$$



2. 長さ10で、長さの方向に垂直な断面積  $S(x)$  が  
次のようにある物体の体積  $V$  を求める



$$S(x) = 3x^2$$

0から10までの断面積を積分する

$$V = \int_0^{10} S(x) dx = \int_0^{10} 3x^2 dx = \left[ \frac{3}{3} x^3 \right]_0^{10}$$

$$= [x^3]_0^{10} = 10^3 - 0 = 1,000$$

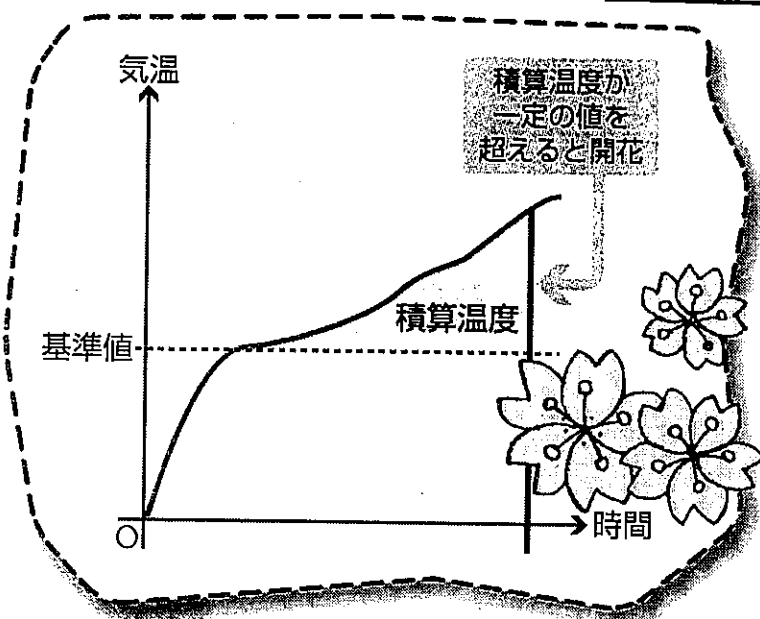
計算機を使えば、手計算で済む。

# 桜はいつ開花するか？

微分積分は、実は私たちの身近でも活躍しています。毎日見ることの多い天気予報もそのよい例です。ここでは、桜の開花予想を考えてみましょう。

桜の花のもとである花芽は前年の夏にできてから眠りにつき、冬の寒さに一定期間さらされると目を覚まします。そして冬から春先の気温の上昇にともなって成長を続け、開花へと至ります。開花日は、これまで観測された毎日の平均気温のうち一定の基準値を超えた分を足していったもの、すなわち積算温度とこれからの気温の予報を元に予想が行われ、この積算温度が一定の値を超えると桜は開花します。肝心の積算温度の計算方法に、積分を使うわけです。

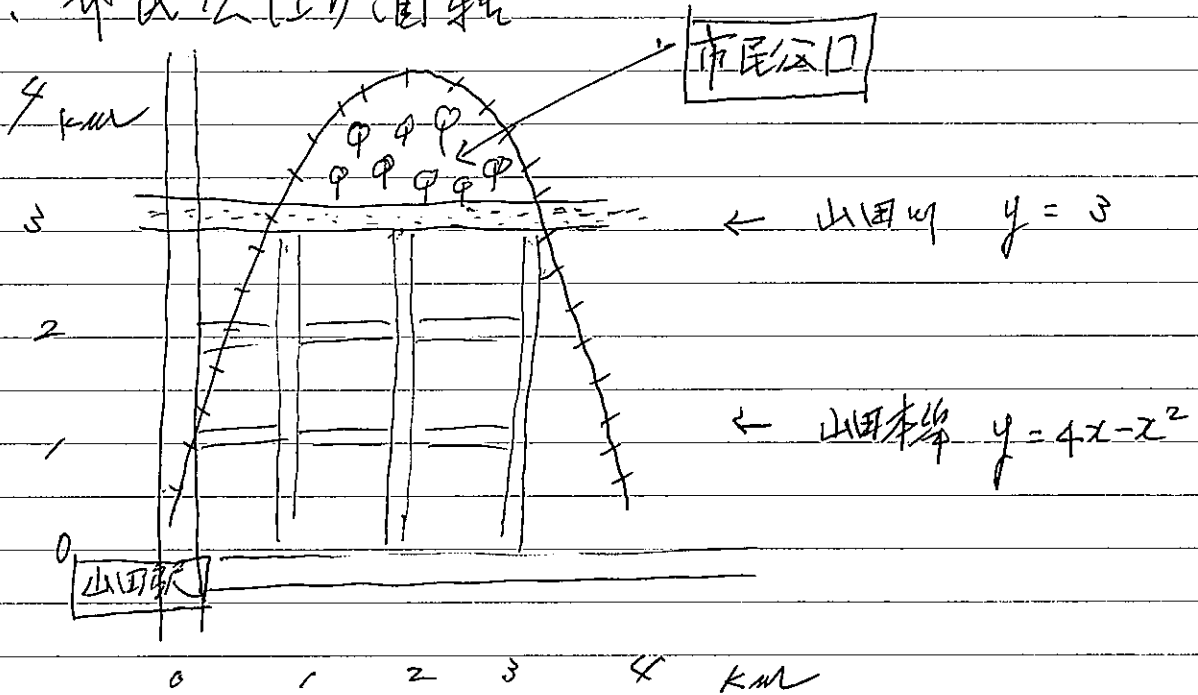
1日の平均気温を毎日記録し、グラフ化すると気温の変化が一目でわかりますね。ただし1日の気温は朝・昼・夜でかなり差があるので、より正確に積算温度を求めるために、24時間から1時間、1分、1秒と時間を細分化していくと、図のような曲線のグラフとなります。積算温度は一定の基準値を超えた



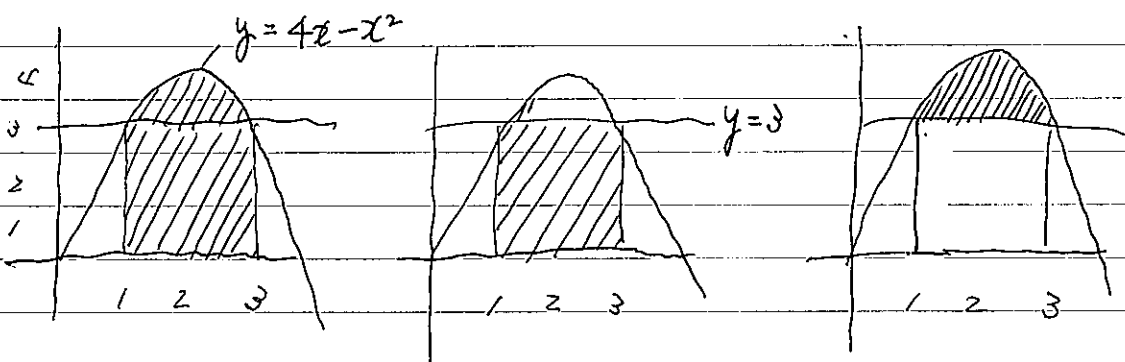
気温を積分したもののので、この基準値を $6^{\circ}\text{C}$ とすると、毎日の平均気温から $6^{\circ}\text{C}$ を超えた部分を積分すれば桜の開花を予想することができるというわけです。

イラスト回解 微分・積分  
2002.6 深川和久著 日東書院から

# 5. 市民公園の面積



$$(A) - (B) = (C)$$



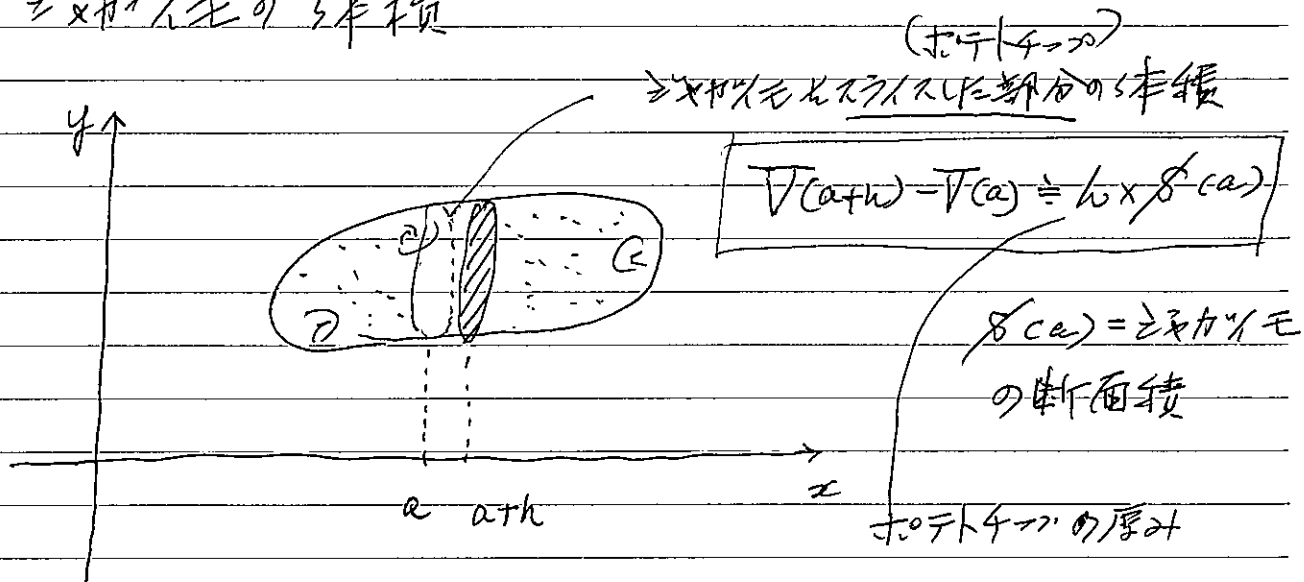
$$\int_1^3 (4x - x^2) dx = \left[ \frac{4}{2}x^2 - \frac{1}{3}x^3 \right]_1^3$$

$$\int_1^3 3 dx = [3x]_1^3$$

$$= \frac{22}{3}$$

$$= 6$$

$$\frac{22}{3} - 6 = \frac{4}{3} \text{ (km}^2\text{)}$$

6.  $\geq x$  からの体積

$h$  を十分小さくすれば: その体積は (ほぼ)  $h \times S(a)$  となる。

$$V(a+h) - V(a) \doteq h \times S(a) \text{ とする.}$$

$h$  を両辺を割り、 $h$  を限りなく 0 に近づけると

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{V(a+h) - V(a)}{h} \doteq \frac{h \times S(a)}{h} = S(a)$$

↑ (( $\geq x$  からの体積を微分すると  $\geq x$  からのスライス (ホトトギス) の面積になる。))

((逆に、直線の断面積を積分すれば、その直線の体積を求められる。))

$$V(x) = \int_b^a S(x) dx$$

## 久 地球の体積

エラトステネス (B.C. 278 ~ B.C. 192)

シエネの正午の井戸に反射した太陽  
(太陽の影の角度  $0^\circ$ )  
 同時刻にアレキサンドリアで映した太陽  
(太陽の影の角度  $7^\circ 12'$ )

800kmの距離  
 7度12分の差

地球の円周の長さを  $x$  とすると

$$\frac{7^\circ 12'}{360^\circ} = \frac{800 \text{ km}}{x}$$

$$x \approx 40,500 \text{ km} \quad \text{地球の円周}$$

$$\text{円周} \times 2\pi \approx 6,370 \text{ km} \quad \text{地球の半径}$$

$$\frac{4}{3}\pi r^3 = 1.08 \times 10^{12} \text{ km}^3 \quad \text{地球の体積}$$

## 5. 定積分

一定の範囲の全体量を求める。

$f(x) = ax$  の不定積分で

$$F(t) = \frac{1}{2}at^2 + c$$

$$F(t+1) = \frac{1}{2}at^2 + at + \frac{1}{2}a + c$$

の差を求めると、

$$F(t+1) - F(t) = at + \frac{1}{2}a \quad (\text{定積分})$$

$$\int_a^b f(x)dx = [F(x) + c]_a^b = F(b) - F(a)$$

と書き、a から b までの範囲(積分区間)で一定の全体量が求められる。

即ち、a から b の範囲で積分する。

例えば、 $y = \frac{1}{2}x^2$  について、積分区間を  $1 \leq x \leq 3$  として積分すると、

$$\int_1^3 x dx = \left[ \frac{1}{2}x^2 \right]_1^3 = \frac{1}{2} \times (3)^2 - \frac{1}{2} \times (1)^2 = \frac{9-1}{2} = 4 \text{ となる}$$

これは、底辺が 3 の <sup>正</sup>三角形と底辺が 1 の <sup>正</sup>三角形の面積の差  $(3 \times 3 \div 2) - (1 \times 1 \div 2) = 4$  となる、同じことであることがわかる。

$y = x^2$  を、 $1 \leq x \leq 3$  で積分すると、

$$\int_1^3 x^2 dx = \left[ \frac{1}{3}x^3 \right]_1^3 = \frac{1}{3} \times (3)^3 - \frac{1}{3} \times (1)^3 = \frac{27-1}{3} = \frac{26}{3}$$

細かく区切って、似たような面積を足しても、近い面積しか得られないのに対し、関数で表わすことができれば、計算で、簡単に正確な面積が求められる。

重さから面積  
を出す

たとえば、図形の重さが  $80\text{g}$  なら、

敷きつめられた  $1\text{cm}^2$  毎の重さが  $2\text{g}$  ならとすると、  
タイルの

$$80\text{g} / 2\text{g} = 40\text{倍}、(\text{タイルを何枚置いたか})$$

面積も、 $1\text{cm}^2 \times 40 = 40\text{cm}^2$

大きなものを  
量り合わせる

土地、波、泉

小さなものから大きなものを得る。

とととと長方形を小さくしていき、

どんな形でも、小さなものをあてはめて、

それを合計して大きなものを量る。

中江の常操の如く、小石を集めて

泉の重さを量るために !!

(7) 両関数のグラフを描く

①  $f(x) = \frac{4}{3}x^2 - \frac{16}{3}$

②  $g(x) = -2x^2 - 2x$

$f(x) = \frac{4}{3}x^2 - \frac{16}{3}$  を微分して頂点を求める

$$f'(x) = \frac{4 \times 2}{3}x = \frac{8}{3}x = 0 \rightarrow x = 0$$

$$f(0) = -\frac{16}{3}$$

よって、 $f(x)$  の頂点は  $(0, -\frac{16}{3})$  であり、

$f(x)$  の  $x^2$  の係数は  $\frac{4}{3} > 0$  であるから下に凸

$g(x) = -2x^2 - 2x$  を微分して頂点を求める

$$g'(x) = -2 \times 2x - 2 = -4x - 2 = 0 \rightarrow x = -\frac{1}{2}$$

$$g(-\frac{1}{2}) = -2(-\frac{1}{2})^2 - 2(-\frac{1}{2}) = -\frac{1}{2} + 1 = \frac{1}{2}$$

よって、 $g(x)$  の頂点は  $(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$

$g(x)$  の  $x^2$  の係数は  $-2 < 0$  であるから上に凸、

また、 $g(x)$  は定数項がないので原点  $(0, 0)$  を通る