

第2回 企業のマネジメント

(経営分析と改善)



会計と経営のブラッシュアップ
平成 27 年 4 月 6 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)(金庫株の税・会計・法律の実務 Q&A 山田&パートナーズ編 2011.6中央経済社刊)
(Management P. F. Drucker 1974)(同訳 野田一夫、上田惇生役)
(Management Rev J. A. Maciariello)

I.(貸方側)経営資本とは何か？

- 負債と資本と一緒に経営資源を支えているか
(負債とは何か、資産か資本か、どちらなのか)
- 総額としての実体資産を支える負債と資本か
- 純財産(資産-負債)を支える株主持分(純資産)か

1.(借方側)経営資源(経営活動の基礎)の重点の変遷

何を重視して経済活動が行われているか。その変化で、会計も変化する。

(1)実物経済(モノ作りの経済)…貸方経営資本(実物の活用)

株主から拠出された資本は、会社の生産的設備へ投資されて利益を獲得するということが想定されていた。**実物中心の経済**である。経営者は**貸方資本の維持**を重視しなければならなかった。(結果重視思考)

(2)マネー経済(金融財の経済)…経営資本の流動性化、弾力化(マネーの活用)

経済の中心が実物財から、金融財へ移行する。
金融財の比重の高まった経済社会では、「ボラティリティ」(価格の変動)と「フィージビリティ」(現金化可能性)を特性とする**借方金融資産**が重視される**リクイデーション(清算)重視の経済**である。(結果と将来)

(3)知的情報経済(知的ビジネスの経済)…ベンチャー化(人・知恵の活用)

知識に対する**資金の提供**という図式である。**知的ビジネスモデル**による知恵とアイデアを事業に創り変えるようなイメージで、人、ノウハウを重視する**経済活動**が中心となる。(将来思考)

(4)借方経営資源(マイナスの負債も含む)の変化と会計の複眼思考

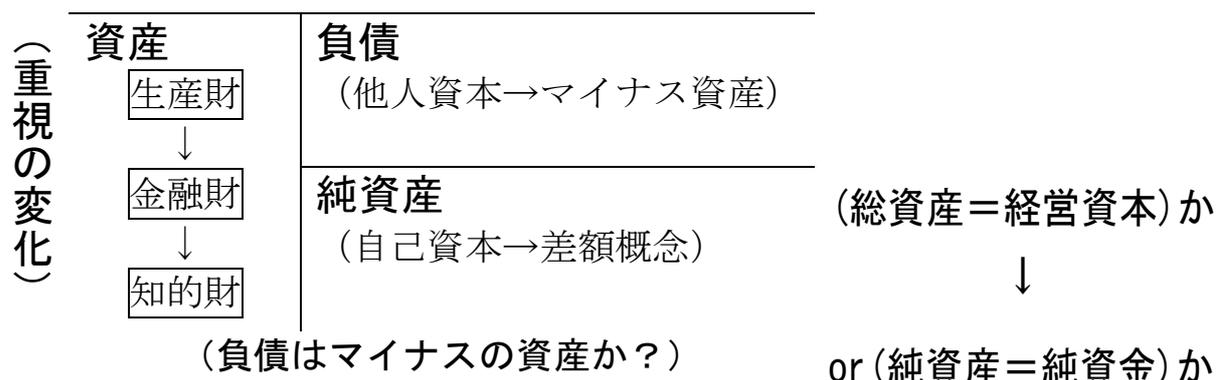
本レジュメはブラッシュアップ日毎にホームページに up してあります

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



山内公認会計士事務所
yamauchi@cosmos.ne.jp

(5) 経営資源は、総額か、マイナス分（負債）を合算して考えるべきか



2. 会社法における資本の部から純資産の部への改正

(1) 従来は資本を、払込資本金と獲得利益の留保としてきた。

また、資産の部、負債の部、資本の部という区分を行ってはいたが、特に資本の部の区分は大多数の賛同を得られたものではなかった。

その理由は、負債と資本の関係が次第に区分しづらくなってきているという事実がある。(例えば、資本は負債とどう違うのか?)

- ① 返済期限の定めのない永久債は、負債と言えるのか。経済実態として資本と比較してどのような差があるのか。
- ② 償還株式は社債とどこが違うのか。
- ③ 土地評価差額金や金融商品の時価評価損益は、株主への帰属という点で見ると変動中の評価差額は、獲得利益とどのような差があるのか。
- ④ 連結財務諸表の少数株主持分は負債なのか、資本なのか。
- ⑤ 新株予約権は権利行使されれば資本となるが、権利行使されない場合は利益となり、負債(義務)とも資本(利益)とも言えない。

(2) 今回の会社法の改正は、純資産の部について、従来の資本概念を株主資本という形で残しつつ、時価評価差額損益、繰延ヘッジ損益、少数株主持分、新株予約権などを株主資本以外の項目として区分し、両者を合わせて純資産とした。

即ち、資本主の持分「株主への帰属＝資本の部」から、資産と負債の差額「資産－負債＝純資産の部」への変化である。

(3) 債権者保護から自己責任への流れの中で

資本の部(意味付けをしていたもの)から純資産の部(計算上の差額)

「資本の部」と「純資産の部」の対比

資本の部	純資産の部
<p>I 資本金</p> <p>II 新株式申込証拠金</p> <p>III 資本剰余金</p> <p style="padding-left: 20px;">1 資本準備金</p> <p style="padding-left: 20px;">2 その他資本剰余金</p> <p style="padding-left: 40px;">(1) 資本金及び資本準備金減少差益</p> <p style="padding-left: 40px;">(2) 自己株式処分差益</p> <p style="padding-left: 20px;">資本剰余金合計</p> <p>IV 利益剰余金</p> <p style="padding-left: 20px;">1 利益準備金</p> <p style="padding-left: 20px;">2 任意積立金</p> <p style="padding-left: 40px;">別途積立金</p> <p style="padding-left: 20px;">3 当期末処分利益</p> <p style="padding-left: 20px;">利益剰余金合計</p> <p>V 土地再評価差額金</p> <p>VI 株式等評価差額金</p> <p>VII 自己株式</p> <p>VIII 自己株式申込証拠金</p>	<p>I 株主資本</p> <p style="padding-left: 20px;">1 資本金</p> <p style="padding-left: 20px;">2 新株式申込証拠金</p> <p style="padding-left: 20px;">3 資本剰余金</p> <p style="padding-left: 40px;">(1) 資本準備金</p> <p style="padding-left: 40px;">(2) その他資本剰余金</p> <p style="padding-left: 40px;">×××</p> <p style="padding-left: 20px;">資本剰余金合計</p> <p style="padding-left: 20px;">4 利益剰余金</p> <p style="padding-left: 40px;">(1) 利益準備金</p> <p style="padding-left: 40px;">(2) その他利益剰余金</p> <p style="padding-left: 20px;">別途積立金</p> <p style="padding-left: 20px;">繰越利益剰余金</p> <p style="padding-left: 20px;">利益剰余金合計</p> <p style="padding-left: 20px;">5 自己株式</p> <p style="padding-left: 20px;">6 自己株式申込証拠金</p> <p style="text-align: center;">株主資本合計</p> <p>II 評価・換算差額等</p> <p style="padding-left: 20px;">1 その他有価証券評価差額金</p> <p style="padding-left: 20px;">2 繰延ヘッジ損益</p> <p style="padding-left: 20px;">3 土地再評価差額金</p> <p style="padding-left: 20px;">評価・換算差額合計</p> <p>III 新株予約権</p> <p>IV 少数株主持分</p>
<p>新 設 →</p> <p>新 設 →</p> <p>(連結の場合)</p>	<p>→</p> <p>→</p>
資本合計	純資産合計

3. 純資産の部の区分

これまで資本の部は、報告主体の所有者に帰属するものを表示するものとされて来たが、今回純資産の部と表示され、資産の部と負債の部に表示されないものが純資産の部へ表示されることになった。

(1) 会計基準

貸借対照表の純資産の部の表示に関する会計基準（H17.12 ASBJ）

(2) 株主資本

会社法では、取崩しの区分によって資本金、準備金、剰余金に分類することになったが、会計学上は、源泉によって払込資本と留保利益に分類する考え方を重視している。

(3) 評価・換算差額等

その他有価証券評価差額金、繰延ヘッジ損益、土地評価差額金、為替換算調整勘定(連結)など。

未だ株主に帰属しない部分であり、次期以降に利益として確定した時に、当期純利益を通じて株主資本となるものであり、株主資本とは明確に区分される。

(4) 新株予約権

新株ないし自己株式の交付を受けることのできる権利をいう。権利の行使は自由であり、コール・オプションとしての性格を有している。

従来は、権利が確定するまではその性格が明確化しないため、負債の部の仮勘定とされて来た。しかし、返済義務を負う負債でないため純資産の部への表示となった。

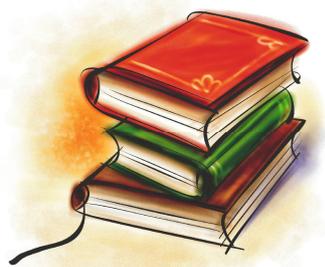
(5) 改正前の商法

資本	—	株主の払込資本
資本の減少	—	株主への払込資本の返還
債権者保護	—	資本維持の原則

(6) 改正後の会社法

資本	—	貸借対照表上の単なる計数
資本の減少	—	計数の振替変更
債権者保護	—	開示の充実

債権者保護から自己責任へ



(7月のごあいさつ)

平成23年7月13日(水)

6月には台風が2個(度)来て、完全な真夏になりました。30℃は超えています、木陰は風が涼しく、本土の38℃にはびっくりしています。

武田隆二先生の財務諸表論第11版第18章(平成21年 中央経済社発行)を読ませていただいて、**会社法会計の考え方の変化**をそういうことなのかと感ずることができた。

従来、債権者保護の視点から、資本を株主から抛出された資本として、それを維持すべきものとする思考(**資本維持の原則**)は明確に存在した。しかし、この実質は不明確で、会社法になって資本は、貸借対照表上の一つの計数に過ぎないものとして捉える立場へと変化した。計算上も自己資本を純資産に名称を変えて、単に**資産と負債との差額**とすることになった。

「旧商法は、利益の配当というきわめて限られた場合のみ資本を会社財産の維持のための道具に使っているにすぎず、事業損失との関係では資本は何の役割も果たしていない。単なる貸借対照表上の計数にすぎず、現実の会社財産との関係では、まったく意味のないものという整理をしている」(那谷大輔・和久友子編著 会社法の計算評解 2006年中央経済社)という。

従って、法律では資本制度を採用しているものの、**会社財産の維持に関する別段の規制がない**ため、債権者として自己の債権回収を確実なものとしようとするれば、「**開示の充実による自己防衛**」に期待せざるを得ないということになる。

現代社会においては、「**市場原理**」のうえに立った「**自己責任原則**」が前面に押し出されている。原則として経済主体が「**自己の自由意思**」をもって、「**自らの判断で経済活動を営む**」のであるが、そこでは、政府が事前に市場に介入し、経済活動を規制することをしない反面、各経済主体の行動結果については「**自己責任**」をもって応じなければならないことが想定されている。

このような環境理解が背景にあって、会社法では「**債権者保護**」に代替する形での「**開示の充実**」となったという理解である。

しかし乍ら、現実に投資者、債権者の自己防衛のための**開示の充実**がなされているか否かという点は上場会社を除き、必ずしも充分とは言えないのが現状である。資本の減少、合併、自己株式の取得などの場合の債権者保護手続ではなく、日常の中小企業の取引の安全のためにも、**開示の充実**は極めて重要であるが、その点については法律も、会計実務も充分であるとは言えないのではないか。

4. 払込資本

(1) 会社法の改正

(2) 資本金額の決め方

平成 18 年の会社法の改正により、「払込価額主義」となった。このため従来は、**資本金の額＝発行株式の発行価額×発行株式の数**であったものが、**資本金の額＝株主から会社へ払込まれた金額**となり、株式数と資本金の額との関係は**完全に切断**された。

(3) 増資の会計処理

(4) 減資の会計処理

(5) 資本準備金の増減

(6) 債権者保護と開示の充実

資本金は債権者保護にとって**単なる名目にすぎず**、その役割は果たさず、**単なる貸借対照表上の計数**に過ぎない。

債権者は、**自己防衛**のためには「**開示の充実**」に頼らざるを得ない。

市場原理の経済において、自己の**自由意思が尊重**される反面、行動結果は**自己責任**をもって応じなければならない。

会社法は**債権者保護**に代えて、**開示の充実**を規定している。

5. 留保利益

(1) 剰余金の配当

(2) 利益準備金と積立金

貸借対照表の純資産の部の表示に関する会計基準

(1) 設 定(平成 17 年 12 月 9 日 ASBJ)

すべての会社の貸借対照表における純資産の部の表示を定める。

(2) 純資産の部の表示

株主資本と株主資本以外の各項目に区分する。

(3) 株主資本

資本金、資本剰余金及び利益剰余金に区分する。

(4) 株主資本以外の項目

- ① 評価・換算差額等及び新株予約権
- ② 評価・換算差額等にはその他有価証券評価差額金、繰越ヘッジ損益等の当期の損益としていない場合の評価差額金や為替損益調整勘定等が含まれる。

(5) 資本剰余金

(6) 利益剰余金

(7) 繰延税金資産又は繰延税金負債

(8) 潜在株式

その保有者が普通株式を取得することができる権利若しくは普通株式への転換請求権又はこれらに準じる権利が付与された証券又は契約をいい、例えば、ワラントや転換証券が含まれる。

(9) ワラント

その保有者が普通株式を取得することのできる権利又はこれに準じる権利をいい、例えば、新株予約権が含まれる。

(10) 転換証券

普通株式への転換請求権若しくはこれに準ずる権利が付与された金融負債(以下「転換負債」という。)又は普通株式以外の株式(以下「転換株式」という。)をいう。

(11) 潜在株式が希薄化効果を有する場合

潜在株式に係る権利の行使を仮定することにより算定した一株当たり当期純利益が、行使前の一株当たり当期純利益を下回る場合をいう。

(12) 無調整方法

期末の株価が行使価格を上回る場合、ワラントが行使されたと仮定するが、行使による入金額の用途は考慮しない方式をいう。

(13) 自己株式方式

期中平均株価が行使価格を上回る場合、ワラントが行使されたと仮定し、また、行使による入金額は、例えば、自己株式の買受に用いたと仮定する方式をいう。

(14) 利益調整方式

期中平均株価が行使価格を上回る場合、ワラントが行使されたと仮定し、また、行使による入金額は、例えば、国債への投資又は負債の返済に用いたと仮定する方法をいう。

(15) 期末転換仮定方式

期末の株価が行使価格を上回る場合、転換証券が普通株式に転換されたと仮定する方法をいう。

(16) 転換仮定方式

一株当たり当期純利益が転換証券に関する増加普通株式一株当たりの当期純利益調整額を上回る場合、転換証券が期首に普通株式に転換されたと仮定する方式をいう。

(17) 修正転換仮定方式

一株当たり当期純利益が転換証券に関する増加普通株式一株当たりの当期純利益調整額を上回り、かつ、期末の株価が行使価格を上回る場合、転換証券が期首に普通株式に転換されたと仮定する方式をいう。

6. 株主資本等変動計算書

(単位：××円)

	株主資本										評価・換算差額等		新株予約権	純資産合計
	資本金	資本剰余金			利益準備金	利益剰余金		自己株式	合計	評価差額金 その他有価証券	繰延ヘッジ損益	計		
		資本準備金	その他	資本剰余金		その他利益剰余金								
						××積立金	繰越利益剰余金							
前期末残高														
当期変動額														
新株の発行														
剰余金の配当														
当期純利益														
自己株式の取得、処分 ×××××														
株主資本以外の項目の当期 変動額(純額)														
当期変動額合計														
当期末残高														

- ① B/S の純資産の部の一会計期間中の変動状況を株主等に示す(会 435② 計規 59①)
 従来、決算確定手続のみにより変動していた純資産の部の数値の変更が多様化(自己株式の取得、消却、処分、有価証券評価差額金等)したため、純資産の部の変動を明確に把握する必要が生じてきた

②

7. 純資産の部における株主資本の計数とその変動

株主資本の増加

(1) 設立時

- ① 払込された金銭等の額（資本金又は資本準備金）
その額の2分の1を超えない額は資本準備金とできる
- ② 設立の最低資本金制度は廃止され、制約はなくなった

(2) 株式の発行時

- ① 設立後に株式引受人の募集を行ない、新株を発行した場合
その額の2分の1を超えない額は資本準備金とできる
- ② 新株発行費用は当分の間、零とするものとする

(3) 合併、吸収分割、新設分割、株式交換、株式移転

- ① 取得
- ② 持分の結合
- ③ 共通支配下取引等

21世紀の重要事項

(2000年代)

社会を目指す、新しい社会を行政。(Next Society)

(独立国 → 連邦、システム、一人社会)

経済の副作用
(元々)

経済
(ECON)

人間
(日本)

社会
(トナリ)

an economic organization

a human organization

a social market organization

大企業

○

○

○

中小企業

money

市場

国策
不景気
30年以内

株主の責任
短期利益の追求
株主支配

競争の野蠻性
苦境の時にこそ
好不用の元金

rigidity
国策経済市場
高出生率

Each of the three models of the corporation developed in the past half-century stressed one of these elements and subordinated the other two.

短期的成果と長期的業績の両立

Corporations will have to pay attention to their short-term business results and to their long-term performance as providers of retirement benefits.

株主は短期的な利益を要求する。しかし年金の給付は長期的な利益に依存する。したがって、投資の将来価値を最大化せねばならない。そのために企業は、短期的利益と長期的業績の両立を両立させなければならない。両者は対立しない。別の観点から両立させなければならない。

新しいアプローチ

Top management in big organizations needs a new concept.

企業の経営戦略は大きく変わる中心。50以上の210-220 CEOのインタビュー、GTEのインタビュー、Airtelのインタビュー。210-220 CEOのインタビューから、CEOのインタビュー、経営者のインタビューを210-220 CEOのインタビューから取り出す。210-220 CEOのインタビューから取り出す。210-220 CEOのインタビューから取り出す。210-220 CEOのインタビューから取り出す。

Next Society

作成日

作成者

13

Future Corporation

New corporate forms

- alliances, partners, joint ventures
- for balancing concentration and diversification

People Politics

Two-fifths of people who work there are not employees
and do not work full-time

最も重要なことは 組織そのものの形を定める。

企業は生き残ったか？ 生き残る。 何れ、そのための
改革が必要である。

強の上では 今の世に変わらなければならぬ。 けれど、それがあるには、
それ以外の何ものも無いように、

その組織を採用しうる多様な組織を必要とする。

人事管理の進化

第一、雇用関係に拘わらず、事業の中心に働く者に対する
（事業制度を確立する必要のある）

第二、当然に事業に在る内部の流出や外部化として継続的に
人材を供給しなくてはならない（大学の卒業生等）（コ-

Outside Information

Outside information is now becoming available

on the Internet, it is seemingly, but —
(to all appearances) on the surface

IT化により 組織内情報も組織外部のものとなる。

以前、組織内では最も重要な変化は、内部の情報システムを
把握してそれを外部へ普及させる。

Change Agents

変革機関とは 組織内から組織外へ情報を伝える。

組織内から組織外へ、成功する組織は自ら変革機関を組織外へ
送り出す。

変化を求めた外部で最も善い方法で、自ら変化を求め、出すことができる。

(1) 成功する組織は自ら組織内から変革機関を組織外へ送り出す

(2) 成功する組織は組織内から変革機関を組織外へ送り出す

(3) 成功する組織は自ら組織内から変革機関を組織外へ送り出す

(4) 変革機関は自ら組織外へ送り出す

And Then?

The future will turn out in unexpected way.

未来は予期し得ぬ方向に発展する。必ずしも好ましい方向に。

I [革命]の二つが歴史の転捩点である。(1) 最初の産業革命 (1770年)
(2) 第二次産業革命 (1870年)

The first industrial revolution

the late 18th and early 19th centuries

(James Watt's steam engine) (the railroad in 1825)

技術革新が刺激し、
社会と経済が急激に
変化する。

産業革命は社会と経済に
大きな変化をもたらす。

The second industrial revolution

the late 19th century

The Information revolution

mid-1940s — steam engine — Internet in 1990s

IR began to bring about big economic and social changes

Big Ideas

We can also be sure that the society of 2030
will be very different from that of today.

外部情報の体系化の重要性

新卒の

経済同友会

外部情報の重要性

外部世界の情報収集

2. The Dimensions of Management

institutions — organ of society

must fulfill a specific social purpose

ends in institutions

① First — its tasks

② Second — what is management?

There are 3 tasks ...

- (1) mission of the institution
 (2) work productive
 (3) social responsibilities) the dimensions¹
 of Management

(1) Mission

— this means economic performance
 especially business management
 profitability is most important

(2) Productive Work

— only one true resource: people
 people, alone of all resources, can grow and
 develop.
 not number-and-file, but leadership and spirit

(v) Social Responsibilities

→ the third task ^{exists}
an organ of society for the sake of society

Which task is most important,

The Time Dimension

the present and the future
the short run and the long run

Administration And Entrepreneurship

第2回 マネジメントの挑戦 (何に挑戦するかD(3)(4))

会計と経営のブラッシュアップ
平成27年4月6日
山内公認会計士事務所

みなみは、入院している野球部のマネジャーの宮田夕紀の見舞に病院へ行った。夕紀は、野球部のマネジャーをしていたが、野球部が夏の大会の予選に負けてすぐ、急に体調を崩して入院してしまったのだ。夕紀はみなみにとって、幼なじみであると同時に、無二の親友でもあった。

みなみは鞆からマネジメントを取り出すとそれを開きながら言った。

「野球部とは一体何でしょう？」二人はみなみの疑問について意見を交換し合った。(最も大切なこと)→人を教育することである(ある清掃会社)

1. 2人は野球部とは何か、組織の定義づけについて話合った。

マネジメントというのは、先ず初めに、「組織の定義づけ」から始めなければならない。「マネジメントには、こうあるわ」とみなみは言った。

あらゆる組織において共通のものの見方、理解、方向づけを実現するには、「われわれの事業は何か。何であるべきか」を定義することが不可欠である。

「つまり野球部をマネジメントするためには、先ず野球部は、どういう組織で、何をすべきかを、決めなければならないのよ」とみなみは言った。「野球部って、野球をするための組織じゃないの？」夕紀は、何気ない調子で言った。「それが違うらしいのよ」とみなみは言って、マネジメントの場所を指で示した。

2. 感動することと野球の定義

結局、野球部の定義は分からず終いだった。そこでみなみは、もう一度「マネジメント」を読み返した。

(1) 野球部は、野球をするための組織か？

…「夕紀はどのようにしてマネジャーになったの？」。夕紀は小学校の時の市の大会の決勝で、その時、みなみがサヨナラヒットを打った時の感動を、また味わいたいと思ってマネジャーになったと答えた。

(2) 夕紀は、あの時の感動を、また同じような感動を味わえるかもしれないと思って、野球部のマネジャーになりたいと思った。

(マネジメント・エッセンシャル版 9~16、22~26、29 頁)

○組織が存在するのは組織自体のためではない。組織は目的ではなく(手段)である。「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。

○航空会社は貨物と乗客を運び、銀行は金を貸す。これは「その組織は何か」に対する答にしかすぎない。「その組織は何をすべきか」の答ではない。実際には、「われわれの事業は何か」との問は、ほとんどの場合答えることが難しい問題である。しかし、その答えを放置することはできない。

○中心となるのは、マーケティングとイノベーションである。なぜなら、顧客が対価を支払うのは、この二つの分野における成果と貢献に対してだからである。

マーケティングの目標は一つではない。①既存の製品についての目標、②既存製品の廃棄についての目標、③既存市場における新製品についての目標、④新市場についての目標、⑤流通チャンネルについての目標、⑥アフターサービスについての目標、⑦信用供与についての目標である。

企業は外にその類を請ねる …… その正当性を裏付けするのは何か? 正当性の

事業を定義するとは、ある理念や価値によって表わすものではない。内部的に考えたり、整理して結論を出しても企業としては全く意味はない。それが企業の成果に結びつくことはない。

その問いは、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。すなわち、顧客の価値、要求、期待、現実、状況からスタートすべきである。それ以外には企業の役に立たない。

○企業とは営利組織であるという答は的はずれであるだけでなく害を与えている。利潤動機には意味がない。利潤動機によって人の行動を説明できる筈はない。(これも内部的な自己満足だと思う)

○企業の目的は外にある。企業は社会の機関であり、その目的は社会にある。企業の目的の定義は一つしかない。それは顧客を創造することである。

○「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。答えのわかりきった問いでもない。

○消費者だけが顧客ではない。顧客は常に一種類ではない。そして顧客によって、期待や価値観は異なる。買うものも異なる。



テクノロジー失業の襲来

(4月のごあいさつ)

平成 25 年 4 月 1 日 (月)

沖縄は 22 度です。何か肌寒い感じがします。秋口、25 度位から 22 度になるのと春口 18 度位から 22 度になるのでは、少し寒さが違うようです。

「**機械との競争**」(2013 年日経 BP 社発行 エリック・ブリニユルフソン及びアンドリュー・マカフィー著 村井章子訳)を読んでショックを受けた。情報技術が雇用、技能、賃金、経済におよぼす影響についての MIT(マサチューセッツ工科大学/研究チーム)による恐るべき最新レポートだ。

2007~9 年のアメリカの**大不況 (Great Recession)** は**終結**した。2010 年、国内総生産(GDP)は、年率 2.6%の成長率を記録し、設備及びソフトウェアの投資はこれまでのピークの 95%にまで回復し、企業収益も史上最高水準に達したという。しかしアメリカ企業は大不況が終っても雇用を再開しなかった。失業率は 8%台から下がらず、**労働年令人口の就業率は 64%程度**に止まっている。

仕事はどこへ行ってしまったのか？この社会現象は一体何を意味するのか？

この問いに対する経済学者の説明は、①**景気循環説** — ショックが大きすぎて需要が不充分で、**景気回復**が弱い。1929 年の大恐慌の後遺症ほどではないとしても。②**停滞説** — 現在の苦境は景気循環の一局面ではなく、**低迷**、イノベーションを生み出す能力の長期的な低迷が原因だとする。手の届く枝から果実が姿を消しつつあるということだ。③**雇用喪失説** — 技術の進歩が早すぎ、人間の役割が減っていく時代になった。本書はこの第 3 説の脅威を解説している。数年先に、数 10 年先に、いつかの時点で、平均的な人間の従事している仕事を機械がこなせるようになり、**人は新たな職を見つけにくくなる**という。

「人間の手が導かなくとも杼が布地を織り上げ、ばちが堅琴をかき鳴らすなら、親方はもう職人がいらなくなるだろう — アリストテレス」(同書 6 頁から引用) **コンピューターが人間の領分を今までにない速度と規模で浸食しはじめた**のである。

それがデジタルオートメーション、「第二の経済」の存在であるとする。ATM から現金を引出すとき、空港で自動チェックイン機を利用するとき、コンピューターが自動車を運転するのを見たとき、テクノロジーが人手を駆逐したのに気が付く。それが失業率の高止まりの原因、**雇用喪失説**だという。コンピューター(ハード、ソフト、ネットワーク)は、この先さらにパワフルに、高度になり、人間の労働市場を脅かし、深刻で長期的な打撃を与えるのだ。人間のある種のスキルはこれまで以上に欠くことはできないが、それ以外の多くのスキルは高度なデジタル時代には通用しなくなるかもしれない。ドラッカーが晩年になって、コンピューターは「**愚か者**」ではなく新しい産業の到来を告げるテクノロジーだと言った言葉 (**第四次情報革命**) を思い出す。

(現代の経営 第3章 マネジメントへの挑戦)

○ マネジメントに要求されるもの

分権化、柔軟性、自立性

環境への挑戦、変化への挑戦

これはプロセスに焦点を当てるとのこと、
技術や製品にではなくて・・・

マネジメントとはプロセスを効果的に管理することである。

オートメーション
デジタル化はプロセス化する文化系から理系へ
或る河川から河川へ
公務系から産業界へ
(プロセスの管理)

○ オートメーションとは何か (マネジメントすべきもの)

オートメーションは、仕事の組織についての概念である。従って工場生産だけでなく、流通や事務の仕事の組織化にも適用される。

- ① それは概念であり、安定した一つの基本パターンが存在する
- ② 調和した一つの総体としてのプロセスである
- ③ 目的と手段、投入と産出のバランスを図るためのコントロールの概念である

- ① より多くの経営管理者を必要とする
- ② 責任と意思決定をトップに集中しようとする企業は恐竜のように亡びる
- ③ デジタル化は、非人間的機械的部分からのより高度な挑戦と見える。
- ④ オートメーションの機械的部分を単に肉体的部分の効率化と考え、それを組み入れたプロセスの調和を図り、プロセスをマネジメントすることが重要である。

オートメーションはプロセスであり、それを理解し、組織的に適用する国がリーダー的な地位に立つことは疑う余地がない。

- (1) 20世紀前半、大量生産を理解し、適用し、マネジメントすることによって世界のリーダー的地位を得たアメリカ、
- (2) 今後は、オートメーションを理解し、それをプロセスとして適用する国が、その生産性と富において世界のリーダー的地位に立つ。

オートメーション = デジタル化 ... プロセス

進歩、発展というのはプロセス化のことで、

フューチャーの構文

宮本 喜一 氏
2010.9 P47x24 出版

作成日

作成者

(1) 会社の未来 2000 > 2070 年頃

(1) 会社に未来はあるか、... 今あると違つた未来

所有者は少くともある or すべてを所有する巨大集積企業

↓ (移行)

↓ (移行)

競争力を持つ工業企業 or 提携に基づき同盟へと移行する一統企業になる?

(2) 会社を当前のものとして見ていくのか

--- 前例の存在

会社/組織の存在がなくなるのか

人類史上最も急速に
変化する組織

会社の有り様はどの

(3) 明日の会社

アウトソーシングの本質の現地

→ 知識の生産性を向上させる 最も良い方法

↓

70%以上 (アウトソーシング、IT/ソフトウェアと同じ)

(4) 組織の変化

(1) 成長の妨げ、... 元々(組織)維持

↓

(2) 21世紀の外 ... 元々は平均回着用の就職地で、高転率は60% ...

(3) 自給心する → アウトソーシング

(5) アウトソーシング

アウトソース化 → 元々会社の仕事

総務などは倍増したのに

従業員は4分の1に落ちた。



↓ 生産性向上 up したのか？

アウトソースしたところか？

IT 部門外

長年お世話で、7割削減。海外ITの仕事も
7割削減したらしい

海外IT部門

外注社員を管理する用意はない

これ、どう管理するの？ 必要はない。



＜価値の薄い人たちは、仕事の量減った人たちは、これアウトソーシングの利点の人たち
と一緒に仕事をすることを考えたらどうですか？

(6) 会社化のイメージ

--- 重要な経営の核心

○ (1) 何を達成(どうとやら)しているのか？

何の「善」が考えられているのか？

何の「悪」

× (2) 逆に、私たちがお世話になっている相手に対して

○ (3) 私たちが何を期待しているのか？

○ オートマチックの試練とは産業革命

(1) オートマチック能力を試される

(2) IT能力を試される
デジタル化の進展

○ 生産現場の本質に対する概念の転換

生産の在り方の最善のつくり出しの完成が必要

○ 簡単な例外管理による生産効率の向上

2/10の複雑な作業の区分 (保険金請求手帳表)

○ オートマチック沼干田

蒸気機関の発明

○ オートマチックとは、未熟練の反復的作業の機械化

○ 技術の進化は、人間の労働を余剰にたらしめた。逆に、高度の

教育と優れた高度の技能をもつ膨大な数の人材を必要とする。

○ 新しい技術は、中央計画と独占を望ましいものにした。

○ デジタル化とは、

3 The Challenge To Management

2-6

作成日

作成者

1. Automation is not technical in character, like every technology it is primarily a system of concepts, and its technical aspects are results rather than causes.
2. The first concept is a knowledge, that ^{there} is a basic pattern of stability and predictability.
3. The second concept is one of the nature of work. focus on skill as the integrating principle of work. it focuses on process, as an integrated and harmonious whole.
4. The best process — that will produce the greatest variety of goods with the greatest stability, at the lowest cost and with the least effort.

2003年 神戸大学大学院研究

(1) 成果とは何か

組織は 組織の 外部に於ける成果を生み出してきた

「現代の経営者」は「ライオン・キング」の著作も 知らず何れから外側を向いている
組織の内部を 半ば取り扱った長年の議論を 展開している

もし、経営とは何か、経営とは何をするとは、といったことを理解しなげれば、
組織の外に於ける成果が 参考にならない。

組織の外に於ける成果



現代の経営者の課題

(2) 組織の目標

①昔、 大目標、一 変化を阻止する、増やす

②今、 変化を生み出す、一 増やすを避ける

昔 - 一つの商品の研究

今 - 現代の競争の原因がどこにあるか

競争をいかに する相手か、同じ製品市場を 争っている 企業と 下 限 決 定

どこから 競争を仕掛けるのか、how to win !!

(3) 老害の意味の定義

① 敬拝者以外を指す

短期的な成果は、長期的な成果は、その逆は

長期的な成果は、単に短期的な方向の積み上げではない。

② 短期的な成果の追求は同一である

長期的な成果の追求は同一である

それは相互に相入る、それらを対比するものではない。

短期的は、長期的な成果を両方共に求める。

病気の老母の延命のための手術を拒否したとき、

その病の悪化を恐るべきではない。

もし、老母がその晩を無事に迎えたとしても、

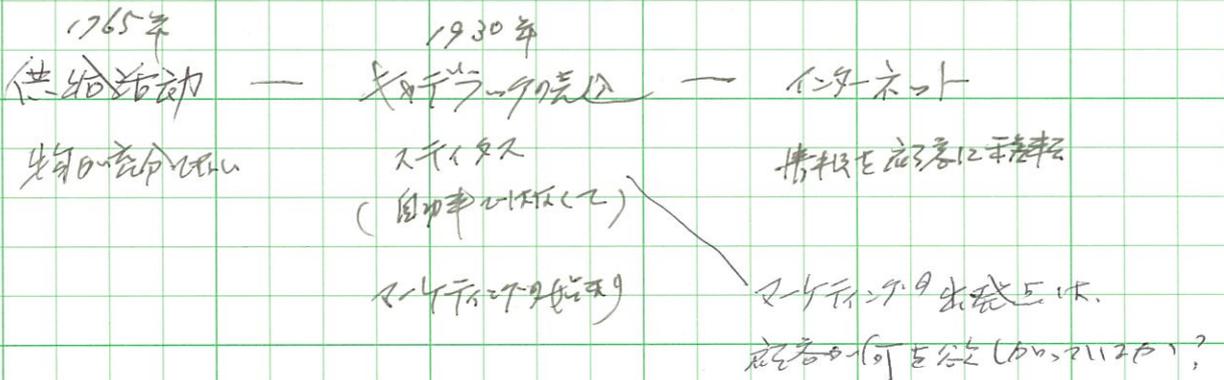
手術中に亡くなるかもしれない。

— つい、短期的な成果と長期的な成果の両方欲しい!!

(4) 情報を握る者の実権を握る

製造会社 → 流通会社 → 顧客

インターネットは新しい流通手段なのか？



何の為に何のインターネットなのかという点

インターネットにはどのような役割があるのか (あるいはどのような市場があるのか)

(5) インターネットは流通手段に対するもの、それと

インターネット独自のマーケットがある

eコマース インターネットをマーケットと見ると

(現代の経営 第4章シアーズ物語)

- 事業のマネジメントとは何か、事業のマネジメントには何が必要か、変化を見つけそれに対応することである。

(第2世というものは顧客の創造であり) …… 事業の目的
事業のマネジメントは何が原因で変化するか

— この答はシアーズ・ローバックの物語に優るものはない

- 農民の孤立した市場の理解と認識

-17

— 新しい流通チャンネル、市場の開拓

- 五つの領域におけるイノベーション (事業環境への対応)

-17

- ① 農民のニーズに応える商品のメーカー
- ② 大都市に行けない農民のための通信販売カタログ
- ③ 売手は、「委細なく返却致します」
- ④ 通信販売の低コスト輸送の発送工場
- ⑤ 人間の組織を作りあげる

ホーに市場を見つける。

- 経営者

-17

リチャード・シアーズ (創業者・社名)

1886年カウズビルに5時社の日産を始め、1893年エクスプレッソストアを設立

— ジュリアス・ローゼンウォルド

第一期・農民ニーズに対応 — オッド・ドアリング (発送工場)

農村を歩いて、農民はどの様に不自由し、何を欲しているかを徹底的に調査した

— ロバート・E・ウッド (第二期・市場の変化、小売店に転換)

— T・V・ハウザー (組織と人材の育成)

1978年店舗数900店売上172億ドル (小売業第一) 1987年売上266億ドル

— 時代の終りか (広報・女性向けファッション・通信販売)

ライバルのモンゴメリー・ウォールデンの競争激化、転機

交通革命への対応、郊外進出、都市のモノクローム市場、分業制度
(イノベーションとは?)

-17

いかなる事業にも、三種類のイノベーションがある。すなわち、①製品とサービスにおけるイノベーション、②市場におけるイノベーションと消費者の行動者価値観におけるイノベーション、③製品を市場へ持って行くまでの間におけるイノベーションである。

4 The Sears Story

2-12

作成日

作成者

1. The oversight (mistake) is no accident. It reflects the absence of Tenable (suitable) economic theory of business enterprise.

2. The American farmer represented a separate and distinct market.

Separate of his isolation

distinct, because of his specific needs different from those of city consumer.

the farmer's purchasing power was individually low.

3. To reach the farmer a new distribution channel had to be created,

4. The Chicago mail-order plant was designed by Otto Paering in 1903. It was five years before Henry Ford, the first modern mass-production plant, complete with break down of all work into simple repetitive operations - line conveyor belt, standardize, interchangeable parts - and, above all, with planned plant-wide scheduling.

1. The farmer's value, it required innovation in five distinct areas.

(1) the systematic merchandising

the farmer needed in the quality and quantity, at a price he could pay.

(2) a mail-order catalogue, it had to become a regular publication rather than an announcement of special bargains. the catalogue had to become the wish book for the farmer

(3) the age-old concept of caveat ^{consumer} emptor had to be changed to caveat vendor. — the meaning of the famous Sears policy of "your money back no questions asked"

(4) to fill large quantities of customer orders cheaply and quickly

(5) a human organization had to be built

2. Rosenwald is the father not only Sears, but of the distribution revolution, which is so vital a factor in U.S. economic growth

原文

孙子曰：凡用兵之法，驰车千驷，革车千乘，带甲十万，千里馈粮；则内外之费，宾客之用，胶漆之材，车甲之奉，日费千金，然后十万之师举矣。

其用战也，胜久则钝兵挫锐，攻城则力屈，久暴师则国用不足。夫钝兵挫锐，屈力殫货，则诸侯乘其弊而起，虽有智者，不能善其后矣。故兵闻拙速，未睹巧之久也。夫兵久而国利者，未之有也。故不尽知用兵之害者，则不能尽知用兵之利也。

善用兵者，役不再籍，粮不三载，取用于国，因粮于敌，故军食可足也。

国之贫于师者：远师者远输，远输则百姓贫。近师者贵卖，贵卖则财竭，财竭则急于丘役。屈力中原，内虚于家，百姓之费十去其七；公家之费，破车罢马，甲胄矢弩，戟盾矛橜，丘牛大车，十去其六。

故智将务食于敌，食敌一钟，当吾二十钟；薏秆一石，当吾二十石。

故杀敌者，怒也；取敌之利者，货也。故车战，得车十乘已上，赏其先得者，而更其旌旗，车杂而乘之，卒善而养之，是谓胜敌而益强。

故兵贵胜，不贵久。

故知兵之将，民之司命，国家安危之主也。



現代の経営 (CHAPTER 4)

THE SEARS STORY (27~29 頁から一部引用)

What is a business and how it is managed—Unexplored territory—Sears, Roebuck as an illustration—How Sears became a business—Rosenwald's innovations—Inventing the mail-order plant—General Wood and Sears's second phase—Merchandise planning and manager development—T. V. Houser and the challenges ahead.

シアーズ物語①

米に市場を見出す、— 1911

時代、代表者	顧客と市場 [適切な問い]	イノベーション [答と実践]
(20C 前後のアメリカ) (1900 年～)	(顧客は誰か) (市場の分析)	(流通チャンネルの組成) (経営方針と実施)
農民は何を求めているか シアーズ第 1 期	農民(孤立した存在) 孤立した独自の市場 既存の流通チャンネル では到達	<u>どのようにして市場へ入り込むか</u> 流通チャンネルをどうするか メーリング発送工場 注文を効率的に、安価にさばく 通信販売の発送工場 世界最大の大量生産工場
(20 世紀の最初の 30 年のために)	カタログ販売 農村を歩き、農民の 欲求を調査	
偉大なイノベーションの実践		
ジュリアス・ローゼンワルド	一人ひとり購買力は小さい 全体としては大きな市場 独自の巨大な市場 孤立した世界	ニーズと欲求に応える製品とカタログをどう変えるか 不定期から定期的なカタログ 宣伝より信頼、wish book 正直なカタログ、正直な販売者
農民は何を求めているか		
1903 年シカゴ発送工場 オッド・ドアリング フオードに先んじること 5 年	孤立した世界の住人 都市の消費者とは異なる ニーズ チャンネルがない	農民は正直で信頼できる売手を求めている、継続的な事業 宣伝というより商品を客観的に説明できるもの 買物に行けない農民 危険負担は売手にある
アメリカ経済成長の型	農民にとって価値のあるものは何か 事業のマネジメントとは何か マネジメントは何を行うべきか	安い価格で、安定的に、大量 に供給する必要性 商品のメーカーを見つけ育てる組織的な育成
第 1 次大戦の終り頃(1918) カタログと聖書は農家の必需品	モンゴメリーワードを抜く	システムと組織の確立 生産的な人間組織をどう作るか きっちりと商品配給できるシステム マネジメントに全権限と全責任 全従業員に自社株
商売、ビジネス—サヤ取り 的な発想の変革	市場ニーズ(不便さ)の解決とは チャンネルを作れば そこは大きな市場	商売(商品提供)という概念の変更、変革 そのシステムを作り上げる商売、サヤ取り的な発想からの脱却
	事業とは継続 一時的なもうけではない	

シアーズ物語②

時代、代表者	顧客と市場[適切な問い]	イノベーション[答と実践]
--------	--------------	---------------

(1925～年)

(顧客の変化)
(市場の分析)

(チャンネルに対応)
(マネジメントの組成)

収入のupは人々(農民と都市労働者)はそれを求めていた。

シアーズ第2期

農民は孤立した存在ではなくなった
巨大な農村市場の変化

どのようにして市場へ入り込むか

どのように変化に対応するか

シアーズの市場の急激な変化
(1930～1960の対応)

しかし、都市市場は
未開拓な暗黒市場
交通革命の注目

消費者(農民、都市労働者)

従来の流通システムは階層別市場に対して陳腐化
中央集権的組織(通信販売)の限界

ロバート・ウッド

自動車のおかげで町で買い物、
生活水準の向上、中流化した
巨大な都市市場の出現

自動車を持つ農民と都市
人口は何を求めているか
(顧客対応)

農民と都市労働者
はそれを求めていた

農民と都市労働者

会社の基本方針の転換
都市の中心部へ移住
都市の中心部へ移住

店舗による小売業の必要性
中流階級向け商品の開発
冷蔵庫など上流品の設計変更
メーカーの育成

T・V・ハウザー

商品開発とメーカー組織化

都市の下流階層の所得上昇
と上流の階層と同じ商品欲求
国全体の同質的な市場
に対する対応とは何か
市場のニーズとは
高品質を good, better, best
に区分、サイズを細かく...

小売業への進出の必然性
人の必要性

必需品商品の開発
大量生産できる数百社のメーカーの組織化
店舗を運営する店長の養成
組織構造の全面的な変革

人材の育成こそ、アメ
リカ産業の発展の基礎

顧客層の明らかな変化
大量生産と大量流通の世界とはどんな世界か

分権化した組織の必要性
人材の必要性と育成

店舗ごとの店長の権限と業績評価
企業としての一体性と店舗の自立
店長と売場主任の体系的な育成

チャンネルは何か
変化への対応

事業のマネジメントとは何か
マネジメントは何を行うべきか

買物の習慣の変化
大量生産と大量流通への適応

シアーズ物語③

時代、代表者	顧客と市場[適切な問い]	イノベーション[答と実践]
(1954～)	(将来の顧客) (将来の市場)	(イノベーションのヒント) (何を準備すべきか)
<u>→シアーズは市場を見つけた後から始めた...</u>		
シアーズ第3期	働く母親や主婦	どのようにして市場へ入り込むか
ウッド会長退任 ハウザー就任	働く母親や主婦とい う市場	
第3のイノベーション (1970年～の対応)	モンダリーサイトの開設	主婦の勤務とシアーズの 営業時間
自らの事業は何か		訪問販売の可能性検討
市場はどこにあるか	顧客ニーズに応じるとは	再びカタログ販売か
どのようなイ ノベーション が必要か	ニーズ(不便さ)の 解決とは	オートメーションとフィードバ ックの原理を徹底的に適用した オートメーション工場の必要性
	事業のマネジメントとは何か マネジメントは何を行うべきか	イノベーションとは付加 価値を付けることである、 経済学では土地や設備や 資金(資本)が付加価値を生 むとされる。
	(何故第3回のイノベー ションが出来なかったのか)	経営においてはマネジメ ントの活動(イノベーショ ン)が付加価値を生産する
新しいチャン ネルは何か	イノベーションは(必要 性)変化への対応である	

やはり、事業は変化する



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 4月6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

(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)

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
 $y = f(x) \rightarrow f'(x)$ → をつけると微分されていることを表す (ラグランジュ)

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
 変化の様子、変化する量をどうやって集めるか
 \int → 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…

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) 微分とは、どう変化しているかを調べる

グラフに表わせば、(自然現象や社会現象は)

変化の方向がよくなる

変化の有様を調べるためには、グラフの傾きを調べることに
なる。

(3) 積分とは、変化の結果、どうなるかを調べる

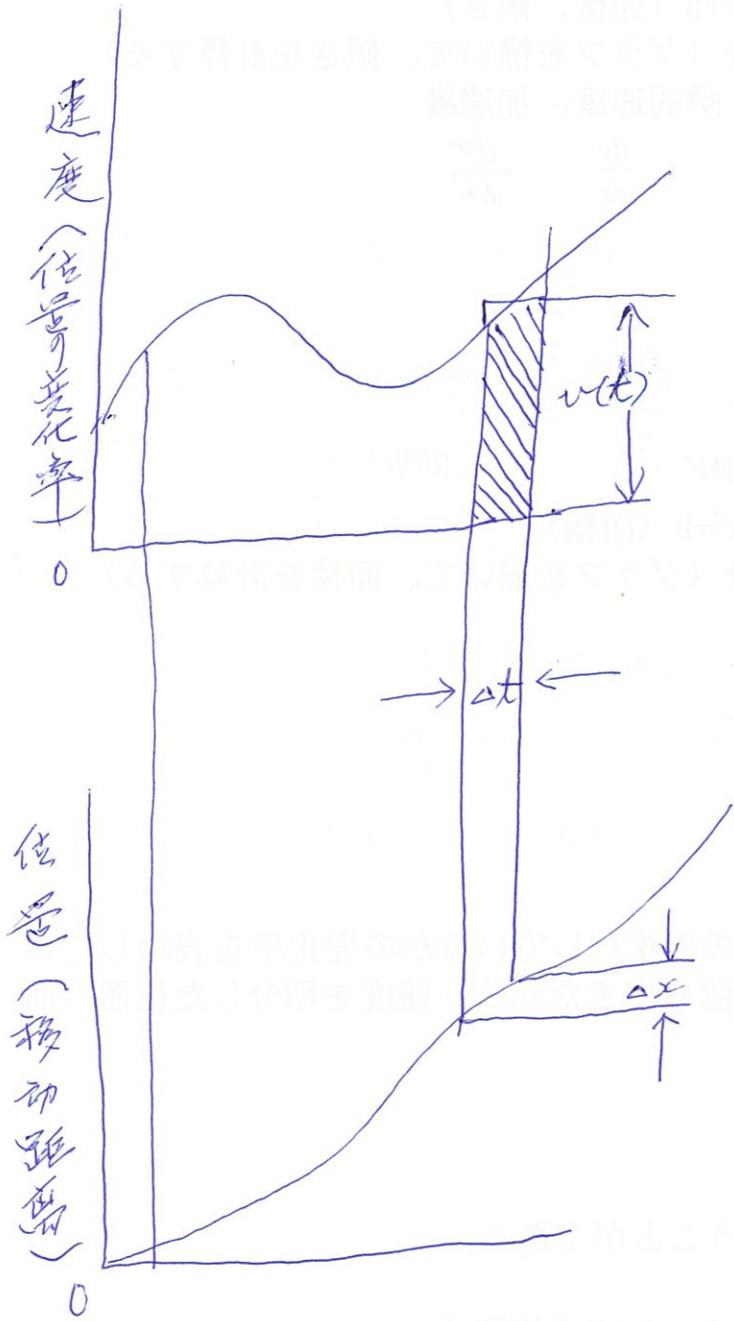
変化の結果を調べるためには、グラフの面積を
求めることになる

(4) グラフの傾きは微分、グラフの面積は積分で
計算することができる

グラフの傾きが、どう変化しているか

グラフの面積が、変化の結果どうなるか

グラフの面積が変化の結果を表わすという意味は、
 速度と距離の関係からよく解る。
 移動



非常に短い時間の中幅 Δt とし、
 そのときの速度は平均して $v(t)$ であるとす。

そうすると、 Δt の位置の変化 Δx は

$$\Delta x = v(t) \cdot \Delta t$$

計算できる。

すなわち、斜線の面積が位置の増加分 (移動距離) Δx になっていることがわかる。

位置の変化 Δx は、平均速度 $v(t)$ と 瞬間時間 Δt の積である

$$\Delta x = v(t) \cdot \Delta t$$

ある時間中の移動距離は、その時間に含まれるすべての瞬間についての移動距離をそれぞれ相加して求める。

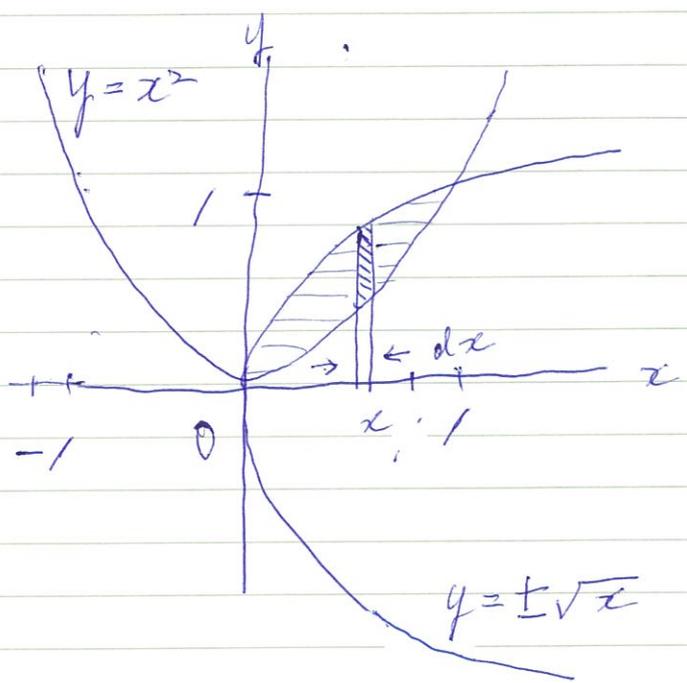
自然現象や社会現象の

$y = f(x)$ の形で表わされたとすると、

この曲線と x 軸にはさまれた面積を、
 x が a から b のまでの区間について計算すると、

その面積 S は、

$$S = \int_a^b f(x) dx \quad \text{①}$$
 として求められる。



左のグラフの場合には

横線の部分は、

$y = x^2$ と $y = \pm\sqrt{x}$

の2本の曲線に囲まれたものである。

図形の縦方向の長さは

$\sqrt{x} - x^2$ (dx は幅)

よって、細長い図形の面積を dS とすると

$$dS = (\sqrt{x} - x^2) dx$$

$$S = \int_0^1 (\sqrt{x} - x^2) dx = \left[\frac{2}{3} x^{\frac{3}{2}} - \frac{1}{3} x^3 \right]_0^1 = \frac{1}{6}$$

(5) インテグラル(integral)

y=f(x) を x で積分するときに、

$\int f(x) dx$ と書く (後に来る微分したものをたし算する)

\int インテグラル S字型をしているのは合計(SUM、integral)を表わす

つまり、 $f(x) dx$ と限りなく小さなもの(タテ×ヨコ)をかけ算したものを、

\int その x を分割した数だけ足し合わせる記号である。

\int は後に来る小さなもの(微分)をたし算すること。

x と y の関係

y は、かけ算をして全体量が求められるものになる

y = 面積 = 縦 × 横

y = 体積 = 断面積 × 高さ

y = 距離 = 速度 × 時間

y = 売上高 = 単価 × 数量

y = 利息 = 元金 × 利率

y = 仕入高 = 単価 × 数量

y = サービス = \varnothing × 時間
効用

サービスは 2つのものから成り立っている

○は 量のとりかた、^{かける}火力、^{知る}知識 -----
(サービスの質)

仕事と似ている..... 行程を繰り返す

\int_1^2 インテグラル

\int (2) - \int (1) と書くのはめんどうなので、インテグラルの上と下に 2 と 1 が付いているのは、 $\int (x)$ を求めて、2 を代入したもののから 1 を代入したものを引くということにする。

桜はいつ開花するの

桜の花のちとある花芽は前年の夏にイキイから眠りにつき、
それ、冬から春先の気温ととも成長を続け、積分

基準値の温度を足していった"積算温度"が一定の値を
超えると桜は開花する



2. 積分は微分の逆の操作

$$f(x) = \frac{d}{dx} \int_0^x f(t) dt \quad (\text{ルベークの公式})$$

関数 f を積分したものを F で表わす。
 車の速度 $f(t)$ と時間 t の関係を表すと、
 速度 \times 時間は距離なので、速度と時間の面積は距離 $F(t)$ になる。

t 時間後の距離は、

$$F(t) = \int_0^t f(t) dt \quad \text{--- ①}$$

ルベーク (積分)

結果

また、時間がわずかに Δt だけ過ぎたときの距離 $\Delta F(t)$ は、

$$f(t) = \frac{d}{dt} F(t) \quad \text{--- ②}$$

瞬間 (微分)

変化

と表せる。すなわち 積分したものを微分すると元に戻る。

3. 原始関数

$$\int f(x) dx = F(x) + c \quad \dots \quad F(x), \text{ 積分したもの}$$

$$(F(x))' = f(x) \quad \dots \quad f(x), \text{ 微分したもの}$$

$f(x)$ を積分したものを $F(x)$ とし、微分した導関数は、 $f(x)$ となるので、 $F(x)$ を原始関数と呼ぶ。

1 次関数 $f(x)=2x+2$ を積分した $F(x)$ で表わすと、

$$F(x) = \int f(x) dx = \int (2x + 2) dx = \frac{2}{1+1} x^{1+1} + 2x + c = x^2 + 2x + c \quad (c: \text{積分定数})$$

$$\int x^n dx = \frac{1}{n+1} x^{n+1} + c$$

1. 微分と積分を学ぶ意義

(A) 積分 $\int f(x) dx$ を微分 $f'(x)$ と $f(x)$ に下す。

(B) 微分 $f'(x)$ と同じに存在もこの式は、同じである。
= 変化のよすがが同じ...

つまり、 $\int f(x) dx$ の変化のよすがは $f(x)$ を表わす。

積分 $\int f(x) dx$ は面積を表わしており、 $\int f(x) dx$ の変化のよすがは $f(x)$ を表わす。

2. 積分の逆算で微分を逆ると、

微分とは、一つの数を下げたものやその逆も同じである。
積分も微分の逆算。より具体的には、積分は逆算のこと。

微分は、絶対変化率を直線として表現する方法で、
直線を示す計算をする。

① 地球の土地は斜面上に広がって本格的な平らである。

地形を捉えた図として平らであるの代わりに、高さによって
平らである。

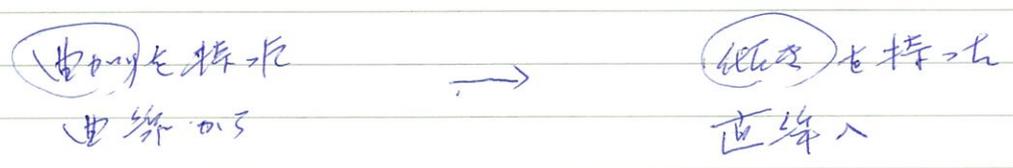
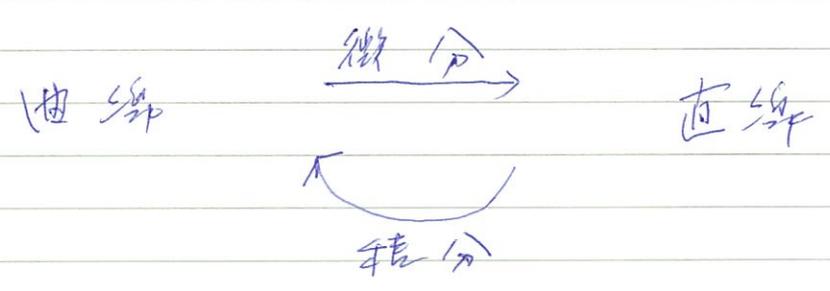
このこと、図として表すと、地形は曲線である。

そして、地球の表面に沿って進むときは地球全体の形を知ることは
必要である。これは、いかに、地球に沿って積分してはいることである。

4. 和をたかむはたかむ心で、微分した平らな世界です。

逆に、積分はたかむ心で、地球は丸いので

なり、積分の世界にたかむ心はたかむ



地球上の土地の実際平らなわけでもないから、一般に
曲線は部分の近似として直線である。

これは、曲線を直線に近似するという心で、曲線をとって
推測して行くと、曲線を直線と見てよいかという事です。

かくて、曲線を持つ線である曲線は、

微分という操作によって、直線を~~持つ~~直線へと分解し、

次数1つ下の、単純なものに還元をします。

これ、この直線の性質に全部情報を集めて、もとの曲線の
復元心であるという事になります。

積分心

5. 次元の問題

現象の世界	3次元の空間
平面	2次元の空間
曲線	2次元の空間
直線	1次元の世界

微分とは、変化するものを、1つ低い次元に基づいて表わすものである。
従って「1つ低い次元の式」となる。

2Dとして見たら、時空の中を動く現象を3次元の空間に映し出し、
空間の中を動く量の動きを平面に映した影の分析をすることが出来る。

身のまわりのもの	分解しやすい	} → 1つ低いもの
それらを越えたもの	何の媒体の知れたいもの	

同じものの別の側面が、あるとすれば親しい身のまわりのものに見え、
あるときは、正体が大きくなる力に成り下がります。

このことが、身体的なものを操作したり、記述したりできる道具がある
あれば、その一端を捉らえることから生まれるのではないかと。

微分積分というの、どうして道具になる可能性がある……

身近なものとして扱われたものを微分を使えば知ることが出来る、
そのものの正体を名づけることから成るのではないかと。



物事をわかりやすくする

6. 微分と積分の本質の心算

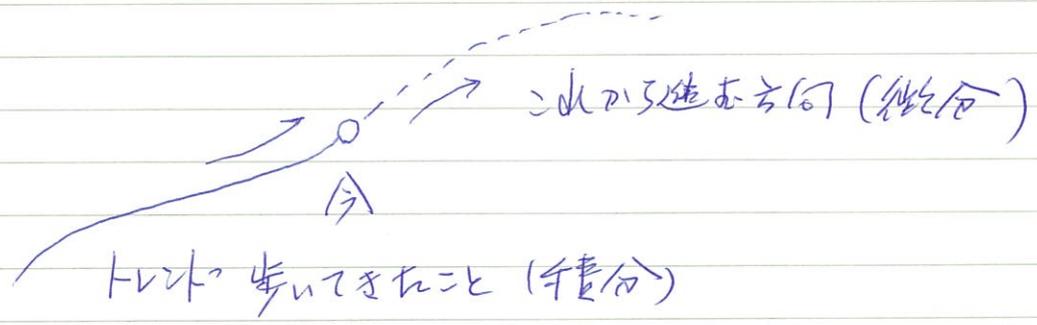
積分は、過去の部分を計算する時の手法である。
微分は、現在の部分を計算する時の手法である。



未来も過去の延長線上にある。—— 未来は全部は見ていない、部分だけを見ていく。

↓
その現状を分析する。微分

全体の延長線上にある	B/Sの問題	(積分) 全体の部分
部分だけを見ていく	P/Lの問題	(微分) 部分の部分



(微分)	(積分)
直線	↔ 曲線
平面	↔ 曲面
二次元	↔ 三次元
未来	↔ 過去
部分	↔ 全体

7. 微分方程式

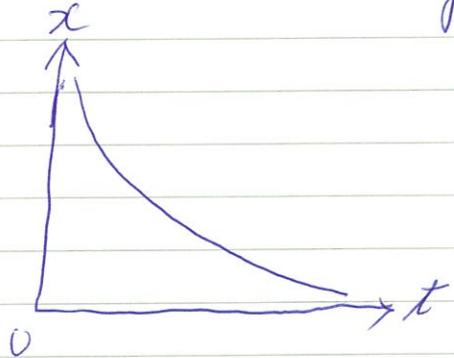
- (1) 変化する量がある $f(x)$
- (2) その全体が100%に近い
- (3) 変化するとき、それを微分方程式で表す

8. タンクの液体の減少速度

液体の出入速度 (液面の変化の速度) は、その面の高さ (液体の量 x を表す) に比例する。変化の速度は 00% に比例する

液体の面の高さ x の変化の速度 $\frac{dx}{dt} = -ax$

y が x に比例するとき、 $y = ax$ 、 x は減少するから $-a$



お湯の冷めやすさ (とお湯と同量の)
 温度差

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

ラジウムの崩壊の早さ (ラジウムの量 x)

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

9. 微分方程式の使い方

- (1) 全体の様子はおよそ分らないけれど.....
- (2) 今見ているものの変化の様子だけ分る。

↓
従って、大まか感度を飛越す

Ⅱ. 積分の計算

1. nx^{n-1} を積分すれば x^n に戻る

$$x^n \rightarrow (\text{積分}) \rightarrow \frac{1}{n+1}x^{n+1} + C$$

$$\frac{1}{n+1}x^{n+1} + c \rightarrow (\text{微分}) \rightarrow \frac{n+1}{n+1}x^{n+1-1} = x^n$$

(c は積分定数)

$$y = x^4 + 2x^3 + 4x^2 + 8x + 16$$

↓ (積分)

$$= \frac{1}{5}x^5 + \frac{1}{2}x^4 + \frac{4}{3}x^3 + 4x^2 + 16x + c$$

積分の式の特徴

- ①積分は、かけ合わされた長方形のような量を扱う
- ②積分は、それらを小さい幅に分けて足し合わせる
- ③積分は、誤差をなくすために分ける幅をどんどん小さくする

$$\int f(x)dx$$

\int インテグラルは、後に来るものを無限に足し合わせて全体量を求める
 という意味の記号

$f(x)$ は関数 ... タテの長さ

$$y = \underbrace{\quad y \quad}$$

dx は、 $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \Delta x$ 限りなく 0 に近い小さな x の ヨコの幅 となる

$$y = ax^2 \dots \underbrace{\quad x \quad}$$

積分の定義

微分 — 接線を求めるとき
 積分 — 面積を計算するとき

1670年 ニュートンとライブニッツがそれぞれ逆の操作であることを示した。

$$y = x^2$$

$$y = x^2 + 1$$

$$y = x^2 - 2$$

微分すると $y' = 2x$ とする



逆に $\int 2x dx$ 微分して $2x$ とする関数は無数にある

$y = x^2$
 $y = x^2 + 1$
 \vdots

x^2 の部分は同じで、 x が含まれていない項 (定数項) だけの異なるもの。そこで、定数項を C と書くと、

$2x$ の不定積分は、
 $\int 2x dx = x^2 + C$ と表わす

このことを一般化して、

$$F'(x) = f(x) \text{ とあるとき}$$

$$\int f(x) dx = F(x) + C \text{ と表わす。}$$



$f(x)$ の不定積分を求めるとき、 $f(x)$ を積分するといい、 C を積分定数という。

*左 $(\frac{1}{n+1} x^{n+1})' = \frac{1}{n+1} \cdot (n+1) x^{n+1-1} = x^n$ (とあるとき) $\int x^n dx = \frac{1}{n+1} x^{n+1} + C$

加減して

III、面積と体積を求める

1、勾教に囲まれた面積

(1) ①と②に囲まれた面積は、

$$f(x) = x^2 \text{ --- ①} \quad g(x) = -x^2 + 2x + 4 \text{ --- ②}$$

②を微分すると $g'(x) = -2x + 2$

頂点は、 $g'(x) = 0$ とおいて、 $0 = -2x + 2$, $x = 1$ である。

よって、 $g(x)$ に $x = 1$ を代入して $g(1) = -1 + 2 + 4 = 5$ である。

$g(x)$ の頂点は $(1, 5)$ となる。

から①と②の交点は、 $f(x) = g(x)$ を解くと、

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

よって、①と②は $-1, 2$ を交る

すなわち、 x 方向は、 $-1 \leq x \leq 2$ の範囲となる。

y 方向(高さ)の長さを $h(x)$ とすると、

からより、 $-1 \leq x \leq 2$ の範囲で、 $f(x) \leq g(x)$ である。

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

すなわち、 y 方向(高さ)の高さは、 $-2x^2 + 2x + 4$ となる。

これを定積分すると、

x の範囲(ヨコ)と y の方向の高さ(タテ)の両者のかけ合わせで

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

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

$$= \left(-\frac{16}{3} + 4 + 8 \right) - \left(\frac{2}{3} + 1 - 4 \right) = 9$$

2. 断面に囲まれた体積

積分は面積を求めればかりでなく、

計算を以て意味のある全量を表せば、

その範囲の面積、 y の関数の表で示せば、定積分が得られる。

(1) 例として、曲がなす体積の、 x を軸とした断面面積が 8 となる長さ 10 の管の体積 V_1 は、

長さの方向を x 方向とし、断面面積を積分することで体積を求めると、

$$V_1 = \int_0^{10} 8 dx = \left[8x \right]_0^{10} = 80$$

(2) 次に、形はわからない物体の体積 V_2 は、

方向の長さ x が 5 まで、断面面積 S は $3x^2 + 10$ とすると、

$$V_2 = \int_0^5 (3x^2 + 10) dx = \left[x^3 + 10x \right]_0^5 = 175$$

3. 積分のまとめ

作成日

作成者

不定積分

$\int f(x) dx$ という式は記号で、関数 $f(x)$ を x で積分すると表す。

dx は、限りなく小さな幅 x 、

不定積分の石の通り、全体量を定まらないう、その傾向を関数として得ることをおこなうことで、分析などに利用できる

$$\int x^n dx = F(x) + c = \frac{1}{n+1} x^{n+1} + c$$

(Cは積分定数)

$f(x)$ を積分したときの関数を $F(x)$ で表す。

定積分

定積分は、積分区間を定めて行う。

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

$$= F(b) - F(a)$$

この全体量は、関数と x 軸に囲まれた面積に相当する

定積分は、 x の積分区間と y の関数の定まり、
 曲線の囲まれた面積も体積も簡単に区別できる。

計算例

作成日
作成者

(1) $y = 10x^4 - 2x^2 + \frac{1}{x^2}$ を積分する

$$\int y dx = \int (10x^4 - 2x^2 + \frac{1}{x^2}) dx$$

$$= \frac{10}{4+1} x^{4+1} - \frac{2}{2+1} x^{2+1} + \frac{1}{-2+1} x^{-2+1} + C$$

$$= 2x^5 - \frac{2}{3}x^3 - x^{-1} + C = 2x^5 - \frac{2}{3}x^3 - \frac{1}{x} + C$$

(2) $y = 2x^3 + x - \sqrt{x}$ を積分する

$$\int f(2x^3 + x - \sqrt{x}) dx = \frac{1}{2}x^4 - \frac{1}{2}x^2 - \frac{2}{3}x\sqrt{x} + C$$

(3) $y = x^4 + 3x^2 - 10x$ を $[0, 2]$ の範囲で積分する

$$\int_0^2 f(x^4 + 3x^2 - 10x) dx = \left[\frac{1}{5}x^5 + x^3 - 5x^2 \right]_0^2$$

$$= \left(\frac{1}{5}(2)^5 + (2)^3 - 5(2)^2 \right) - \left(\frac{1}{5}(0)^5 + (0)^3 - 5(0)^2 \right) = \frac{16}{5}$$

(4) $y = 2x^3 - 3x^2 - \frac{3}{\sqrt{x}}$ を $[1, 2]$ の範囲で積分する

$$\int_1^2 f(2x^3 - 3x^2 - \frac{3}{\sqrt{x}}) dx = \left[\frac{1}{2}x^4 - x^3 - 6x^{\frac{1}{2}} \right]_1^2$$

$$= \left(\frac{1}{2}(2)^4 - (2)^3 - 6(2)^{\frac{1}{2}} \right) - \left(\frac{1}{2}(1)^4 - (1)^3 - 6(1)^{\frac{1}{2}} \right) = \frac{10}{2} = 5$$

(5) 関数 $f(x)$ の式を求めよ

$f(x)$ は $(1, -2)$ を通り、 $f'(x) = 4x - 8$ を満たす。

関数 $f(x)$ を積分すると

$$f(x) = \int f'(x) dx = \int (4x - 8) dx$$

$$= \frac{4}{2} x^2 - 8x + C = 2x^2 - 8x + C$$

C を求めよ

$f(x)$ は $(1, -2)$ を通るので

$$f(1) = 2 \cdot 1^2 - 8 \cdot 1 + C = -2$$

$$\rightarrow 2 - 8 + C = -2 \rightarrow C = 4$$

$$\therefore f(x) = 2x^2 - 8x + 4$$

$f(x)$ の頂点を求めよ

$$f'(x) = 4x - 8 = 0 \rightarrow x = 2$$

$$f(2) = 2 \cdot 2^2 - 8 \cdot 2 + 4 = -4$$

$\therefore f(x)$ の頂点は $(2, -4)$ 、また x^2 の係数は 2 であるから下に開く。 \rightarrow 求める面積

(6) (1) $f(x)$ と x 軸との囲まれた面積を求めよ

$$f(x) \text{ と } x \text{ 軸の交点は、 } 0 = 2x^2 - 8x + 4 \rightarrow x^2 - 4x + 2 = 0$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \text{ より } x = \frac{-(-4) \pm \sqrt{(-4)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 2}}{2 \cdot 1} = \frac{4 \pm \sqrt{8}}{2} = 2 \pm \sqrt{2}$$

面積を求めよ、 \rightarrow $2 - \sqrt{2} \leq x \leq 2 + \sqrt{2}$ (ただし $f(x) \geq 0$ となる)

$$\int_{2-\sqrt{2}}^{2+\sqrt{2}} -f(x) dx = \int_{2-\sqrt{2}}^{2+\sqrt{2}} -(2x^2 - 8x + 4) dx = -2 \int_{2-\sqrt{2}}^{2+\sqrt{2}} (x-2-\sqrt{2})(x-2+\sqrt{2}) dx$$

$$= -2 \left(\frac{1}{6} (x-d)^3 \right) \Big|_{2-\sqrt{2}}^{2+\sqrt{2}} = -2 \left(\frac{1}{6} \right) \times (2+\sqrt{2}-2+\sqrt{2})^3 = -\frac{2}{6} (2\sqrt{2})^3 = -\frac{16}{3} \sqrt{2}$$

案例练习

1. 2つの関数 $f(x)$ と $g(x)$

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

(1) 2つの関数のグラフを描く

(2) $x \geq 0$ の範囲で、 $f(x)$ 、 $g(x)$ 、 x 軸に囲まれる面積を求めよ。

(解)

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

① $f'(x) = \frac{2 \times 4}{3}x = \frac{8}{3}x$, $\frac{8}{3}x = 0 \rightarrow x = 0$

② $f(0) = -\frac{16}{3}$

$\therefore f(x)$ 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、下に凸

(2) $g(x) = -2x^2 - 2x$ を微分して頂点を求めよ

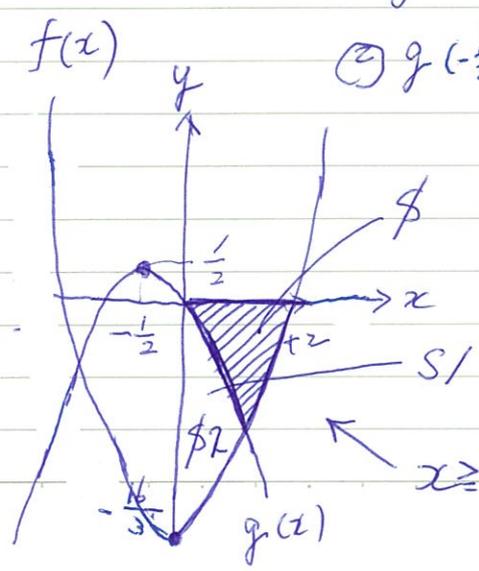
① $g'(x) = -2 \times 2x = -4x - 2$, $-4x - 2 = 0 \rightarrow x = -\frac{1}{2}$

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

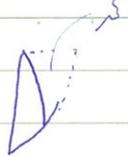
$\therefore g(x)$ の頂点は $(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$

$g(x)$ の x^2 の係数は $-2 < 0$ である、上に凸

また、 $g(x)$ は定数項がなく、 $(0, 0)$ を通る



$x \geq 0$ で、 $f(x)$ と $g(x)$ と x 軸に囲まれる。

(2) 面積 S は 、 S_1 は 、 S_2 は 

$$S = S_1 - S_2$$

① S_1 は $f(x)$ の x 軸との交点を求めよ

$$0 = \frac{4}{3}x^2 - \frac{16}{3} \iff 0 = x^2 - 4$$

$$\rightarrow 0 = (x-2), (x+2)$$

$\therefore f(x)$ は $x = \pm 2$ で x 軸と交わる

$$S_1 = \int_0^2 -f(x) dx = - \int_0^2 \left(\frac{4}{3}x^2 - \frac{16}{3} \right) dx$$

$$= - \left[\frac{4}{3 \times 3} x^3 - \frac{16}{3} x \right]_0^2 = - \frac{4}{9} \times 2^3 - \frac{16}{3} \times 2 + 0$$

$$= -\frac{32}{9} + \frac{32}{3} = \underline{\underline{\frac{64}{9}}}$$

② S_2 は、 $f(x), g(x)$ の交点を求めよ

$$\frac{4}{3}x^2 - \frac{16}{3} = -2x^2 - 2x \rightarrow 6x^2 + 4x^2 + 6x - 16 = 0$$

$$\left(x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \text{ より} \right) x = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 4 \times 5 \times (-8)}}{2 \times 5} = \frac{-3 \pm \sqrt{169}}{10} = \frac{-3 \pm 13}{10} = -\frac{4}{5}!$$

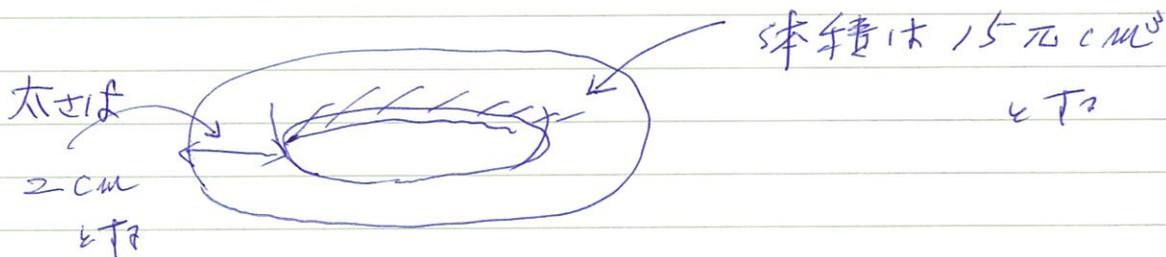
$\therefore 0 < x < 1$ の範囲 $f(x) < g(x)$ となる

$$S_2 = \int_0^1 \{g(x) - f(x)\} dx = \int_0^1 \left(-2x^2 - 2x - \frac{4}{3}x^2 + \frac{16}{3} \right) dx = \int_0^1 \left(-\frac{10}{3}x^2 - 2x + \frac{16}{3} \right) dx$$

$$= \left[-\frac{10}{9}x^3 - x^2 + \frac{16}{3}x \right]_0^1 = -\frac{10}{9} \times 1^3 - 1^2 + \frac{16}{3} \times 1 - 0 = -\frac{10}{9} - 1 + \frac{16}{3} = \frac{39}{9}$$

$$S = S_1 - S_2 \text{ より } S = \frac{64}{9} - \frac{39}{9} = \underline{\underline{\frac{25}{9}}}$$

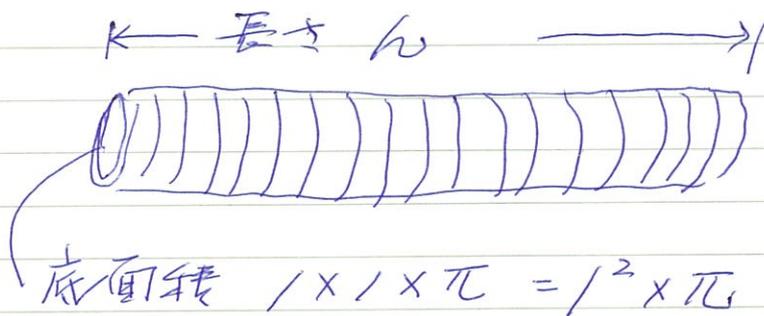
4. トーナメントの表面積



① 4等分にして展開する



② さらに細かく切って展開すると → 円柱になる



体積 $\pi h = 15\pi \text{ cm}^3$ より、高さ $h = 15$
周囲は 2π

よって、トーナメントの表面積 (円柱の側面積) は、

$$15 \times 2\pi = \underline{\underline{30\pi}}$$