



第9回 相続税と事業の承継

(金銭と心)

会計と経営のブラッシュアップ

平成 28 年 5 月 30 日

山内公認会計士事務所

本レジュメは、相続税法とその通達及び次の各書を参考にさせていただいて作成した。

(取引相場のない株式の税務 森富幸著 2008.10 日本評論社刊) (時価評価と実務 辻・本郷税理士法人編 H21.9 税務経理協会刊)

(事業承継対策の実務 Q&A 小谷野公認会計士事務所著 2010.12 セルバ出版刊)(ゼロからの民法入門 近江幸治著 2012.2 成文堂刊)

I. 相続税改正の概要(H27.1.1 以後の相続等)

1. 見直しの背景

(1) 最高税率の引上げ等

最高税率 50%→55% *up*

基礎控除 現行の 60% *31.4%*

定額控除 5,000 万円→3,000 万円

相続人数控除 600 万円×n 人

(2) 相続税課税

死亡者の約 4%と減数極小

地価と基礎控除のアンバランス *見直し?*

(3) 地価の変化と基礎控除

(全国平均)
1983 S58(100%) — 1991 H3(200%) — 2013 H24(85%)

(三大商業地)

S58(100%) — H3(337%) — H24(50%) — H27(55%)

2,000 万円+400n 万円 — 4,800 万円+950n 万円 (現在、5,000+1,000) 万円 60%

最高税率 75% — 70% (現在 55%) (H27.1)

(4) その他

① 未成年者控除 20 歳までの 1 年 6 万円→10 万円

② 障害者控除 85 歳までの 1 年 6 万円→10 万円 (特別障害者は 2 倍)

③ 小規模住宅の特例見直し 改正前上限 240 m²→330 m²等

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

事業承継税制は相続税の中の一項目である。25 年度に大幅な改正が行われたが、まだ充分ではない。世界中で相続税が存在するのが次の 5 か国にすぎないこと、その中で日本の最高税率が最も高いことを考えると、税率の低減又は相続税自体の廃止が必要である。但し、相続税のない各国は、所得税で対応している国もあると思われる。

又は、外債（インターナショナル）は利息控除なし？

わが国企業の大半を占める中小企業は、地域経済の活性化、雇用の確保などに大きく貢献しており、経済の根幹を支える重要な存在である。その中小企業が相続税の負担により事業が存続できなくなることは、日本経済の大きな損失である。従って、他国と比較して合理的な事業承継税制が必要である。

「難しいマクロ経済学は必要ない。

要は“3500 万円持って死んでいくことが本当に幸せなのか”と
資産リッチな高齢世代が自分自身に問いかけたくなるような
政策にすることが大切なのだ」

アベノミクスよりすごい景気対策がある
——「お金を使ったら人生は豊かになるし、子供や孫からも感謝される」という方向へ

（日本の論点 大前研一著 2013.10 プレジデント社刊）

法人組織と個人事業で次のような比較をして、法人有利という理屈もあるが、課税の生じる個人企業の例は少ないと思われる。（アパート経営などは別）

	承継財産	財産原価	退職金	法人税等控除	類似評価	財産評価
法人株式	120	△30	△10	△8	72-12 のでいて → △12	60
(うち評価益 20)			退職金は非課税 (ゼロから有利)		(仮に 80%)	
＝相続税評価	80	△30	△10	—	—	40
(うち評価損 20)			〃			
個人企業	120	△30	0	0	0	(0.8 × 90) 72 所得税 0.2
債権は売却時に Cash 化	80	△30	—	—	—	50
〃			〃			

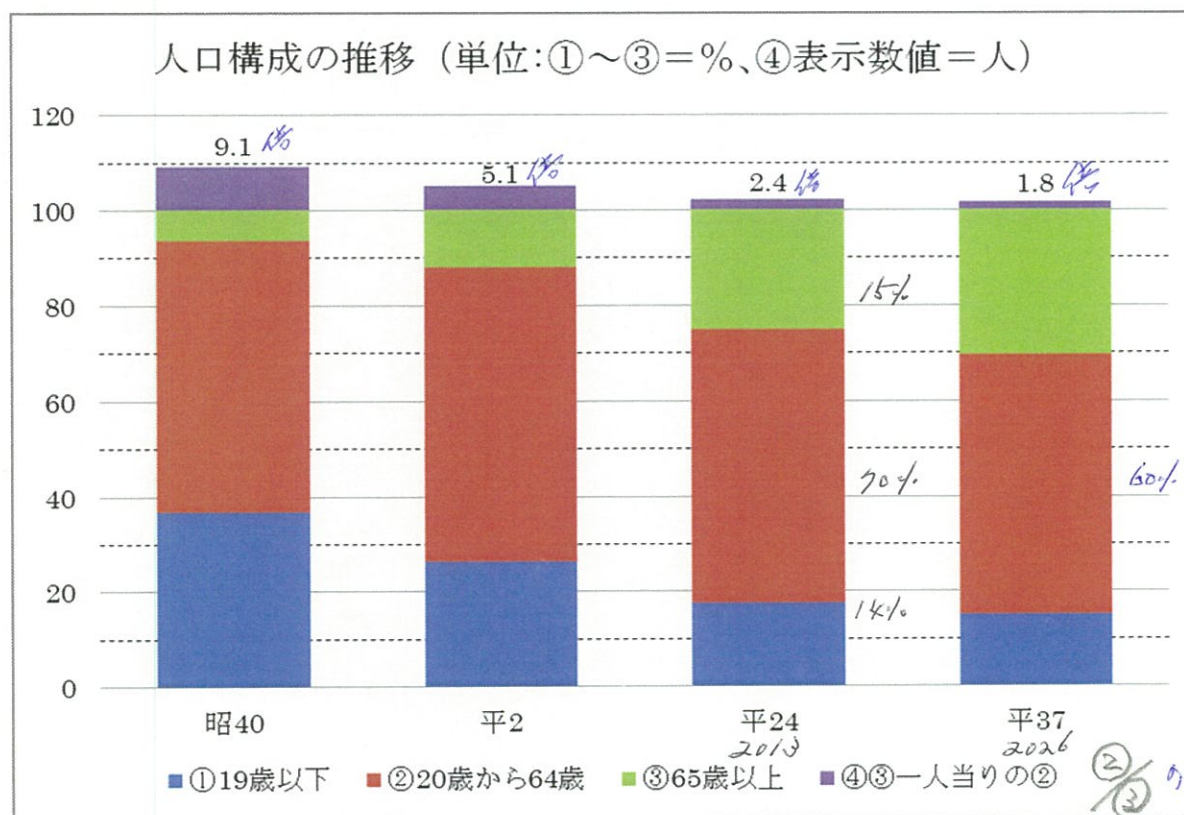
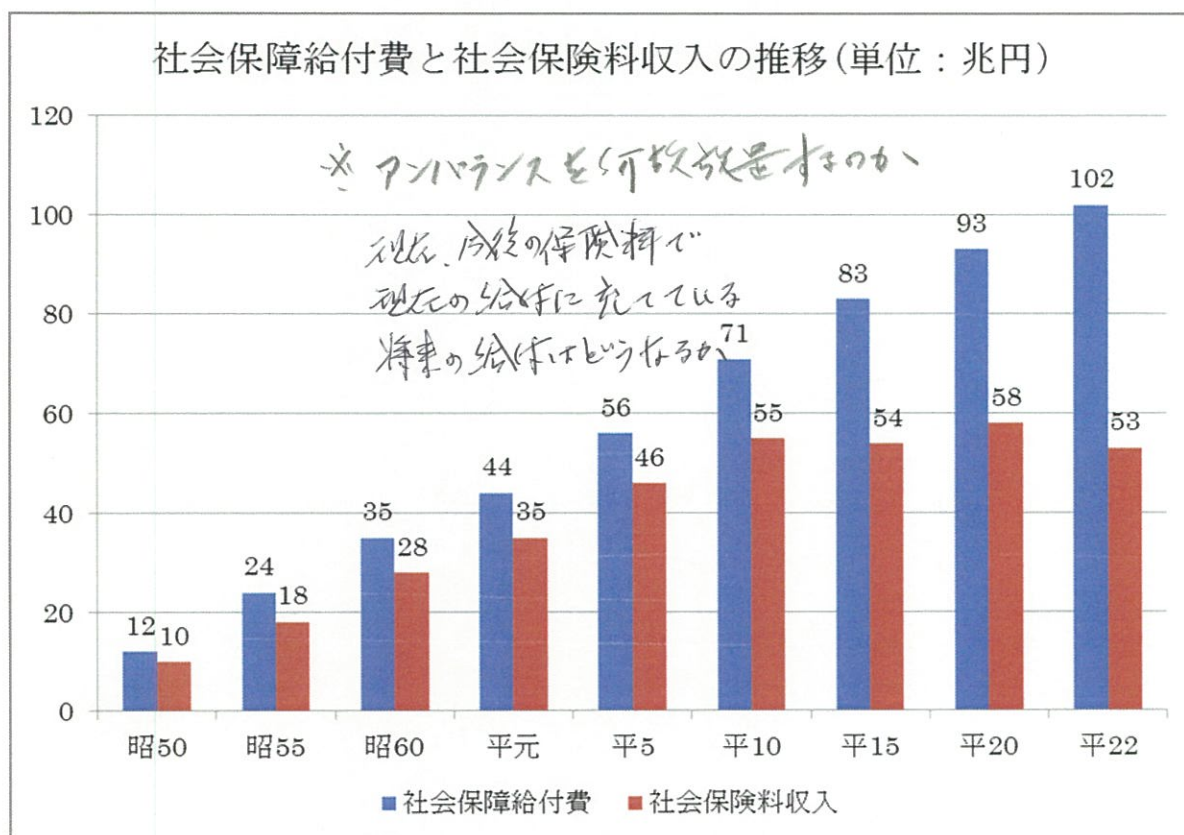
最終清算の場合、売却の場合

相続と債務控除 (遺産と債務は別の行動)

相続における債務の引継(と債務控除)は、見える遺産に目が行き、見えにくい債務を忘れがちになるようだ。しかし、相続税の上で債務控除の可否は、影響が大である。

- (1) 債務の引継は、原則として法定相続分等により行う
この場合、不動産・預貯金等の積極財産の分割との関連は原則としてなくなる。実務上は、遺産分割協議書により分割しているが、法的には有効ではない。
- (2) 後日明らかになった債務
従って、遺産分割終了後に明らかになった債務は、遺産とは関係なく法定相続分等により負担しなければならない。
- (3) マイナスの遺産分割は通算できない
遺産分割によって、債務の負担者の相続税の課税価格がマイナスになっても、そのマイナスを他の納税者の課税価格から差引くことは認められない。
- (4) 建設中の建物の借入金
建設中の建物を相続した人が、建物の銀行借入を財産に直接付随する債務として引継ぐわけではない。銀行の同意を得て債務者の名義を確定する必要がある。
- (5) 保証債務と連帯保証債務
相続(引継)はするが、原則として債務控除は出来ない。保証債務等は、相続開始日において、主たる債務者が資力喪失等により弁済不能であり、保証債務等を履行しなければならず、かつ返還も見込めない場合にのみ債務控除ができる。
- (6) 無限責任社員の地位の引継ぎと債務控除
無限責任社員としての責任が相続されるので、債務を確定するには相続前の会社の清算しかない。しかし、定款に、無限責任社員の地位の引継ぎに言及していない場合は、死亡による退社時に持分の清算が行われ債務控除ができる。
- (7) 限定承認と相続放棄
相続人は、相続財産をゼロとしたとしても、上記のように債務を免れることはできないことが多い。
そこで、被相続人の債務を明確にできず、多額の債務があると思われるときは、「限定承認」又は「相続放棄」を選択すべきである。

社会構造の推移



(以上、財務省広報資料を基に編集)

Ⅱ. 株式の取引と各場合の評価

(非上場株式)

1. 株主及び支配の状況

株主	支配の状況	
個人	1 支配	2 非支配
法人	3 支配	4 非支配

2. 個人間売買の取引価額〔1 $\longleftrightarrow$ 2〕

個人間売買については、税法上の明文規定はない。但し、高額譲渡、低額譲渡については、相続税法第7条の時価規定を考慮する必要がある。

No.	売主	買主	適正とする売買価額	備 考
(1)	●支配	●支配	●原則的評価額	高額の場合－売主に贈与税 低額の場合－買主に贈与税 実務上注意すべきところです。
(2)	●支配 ※1	○非支配	○配当還元価額 ○配当還元価額	(売主) 配当還元価額でも課税なし
⑥ (3)	○非支配	●支配 ※2	●原則的評価額	(買主) 配当還元価額では原則的評価額と配当還元価額との差が贈与となる(受贈益)
(4)	○非支配	○非支配	○配当還元価額	

⑥ 売主と買主の価額が違ふ

※1 それ以外にしか売主への課税、それ以外にのみ

※2 売主が商品を買ったと見做す利益

(1) 支配個人から支配個人への譲渡 (オーナー社長から長男) [1→1]

① 取引価額

「収入すべき金額」という以外に、取引価額を規定する税務上の明文規定はない。贈与税の高額譲渡、低額譲渡とならない価額であることが必要である。

② 譲与税課税を考慮した評価

この場合には評価差額の法人税等は考慮しない(法基通 9-1-14 による)

(2) 支配個人から非支配個人への譲渡 (オーナー社長から従業員) [1→2]

① 取引価額

特例的評価以上の価額であれば問題はない。

(3) 非支配個人から支配個人への譲渡 (従業員からオーナー社長) [2→1]

① 取引価額(従業員)

特例的評価以上の価額

② 取引価額(オーナー社長)

原則的評価、相続税法第7条の時価 *贈与税の発生?*

(4) 非支配個人から非支配個人への譲渡 (従業員から従業員) [2→1]

① 取引価額

特例的評価

(法基通 9-1-14 のチェック)

(一) 小会社評価か

(二) 土地、上場有証は評価通達の時価か (評価通達ではない)

(三) 法人税等相当額の控除はしていないか

(一)' "中心的な同族株主" に該当しない時

(二)' 子会社の土地含み益は考慮したか

(三)' 3 年内取得のチェックは充分か(相続、贈与の時のみ)

3. 法人間売買の取引価額

法人間の非上場株式の売買価額は、法人税法上は**通常**の取引価額(時価)となっている。その時価を実務では、法基通 9-1-13 と 9-1-14 により算定した金額を法人税法上の時価としている。

9-1-13 は抽象的であり、**具体的な 9-1-14 (国税庁の見解)**を採用することが多い。

しかし、支配株主と非支配株主との取引は寄附金の問題が生じる場合がある。(生ぜざるを得ないとも言える)

(5) 支配法人から支配法人への譲渡〔3→3〕

① 取引価額

法基通 9-1-14 の原則的評価額を基本とする。

② 高額、低額譲渡となった時は、時価との差額が一方の受贈益、他方の寄附金となる。

(6) 支配法人から非支配法人への譲渡〔3→4〕

① 取引価額(第3者間の場合)

売主と買主が「純然たる第3者」であれば税務は介入しない。

② 取引価額(第3者間でない場合)

支配株主は(5)と同じになる(法基通 9-1-14 の原則的評価)

非支配株主は(法基通 9-1-14 の特例的評価)

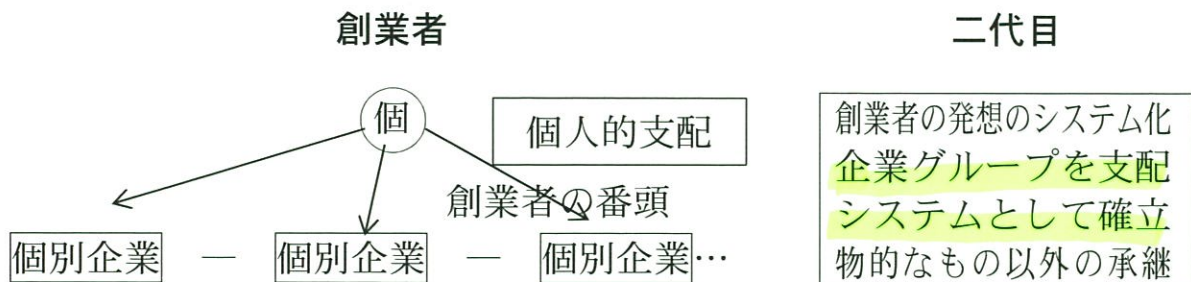
従って、支配株主側に低額譲渡(寄附金)の問題が生ずるおそれがある。

事業の承継について (創業者と二代目)

(H27.07.20)

(H27.06.26)

1. 創業者の何を承継するのか



2. 承継者（二代目）の役割

企業の体系的な承継

個人から企業へ、そのシステム化

徳川秀忠は、幕府の組織確立の面で家康以上と言われた

システム化

- (1) 創業者の発想のシステム化とシステムとしてのグループ支配
(個性の引継はできない)



- (2) 自分の事業の模索

基礎の上に自分は何をするのか

これからが本当のテーマ

- (3) 創業者の生前は、企業を物として引継ぎ、その戦略や人的財産や外部とのつながりは引継ぐことができる。しかし、創業者の死亡によって、それらのものは、存在しても引継いだとは言えず、引継ぐべきは、創業者の精神であり、その発想のシステム化、残された物（企業）のシステム支配の確立である。

3. 自分の事業とは

創業とは別の物、家業の承継を超えた本当の承継と発展

創業者
↓
時間
↓
二代目

創業者の強味と限界

(H27.06.29)

創業者の強味と限界は、“企業、会社の個別支配”であり、“企業の組織化とシステム化の欠如”である。

創業者のスタッフは、番頭的な域を出ず、創業者の使者であって、それ以上でなく、組織人であることは少ない。

2代目は、創業者の跡を追うだけでは、条件的に不利で、充分ではない。

2代目しか出来ないことをなすべきである。

従って、組織化、システム化の実をあげ組織としての企業群を先導して行かなければならない。

徳川家康が個人的実績と才能によって、大名を統治したように、二代目の秀忠は組織とシステムにより大名を統治する必要がある。

家康の発想とその支配したものをシステム化し、幕閣として組織化する必要があった。

組織とシステムとは、ある意味で官僚システムであり、良い意味での機動的で柔軟な官僚組織を持つ必要がある。

天下を統一した始皇帝及びその後継者の失敗は、有効な官僚組織を育成できなかったことも原因の一つであるかもしれない。

二代目は、創業者の何が引継げるのかを理解し、二代目独自の引継を考えなければならない。そのキーワードはシステム化である。

CEOたるべきもの (ドラッカー現代の経営より)

人は時間の中で生きている。それは過去と未来－過去は過ぎ去ったもの。今日の行動や決定が未来を作る。

1. ガバナンス（企業に必要なもの）

- (1) 統治のための機関（実践と執行）
- (2) 評価と審査のための機関（監視とリスク対応）

2. 優先順位をどのように決めるか

優先順位を体系的に決めて、重要なことをおろそかにしない。

ある調査によれば、

- (1) 社長室において、何も邪悪されない時間を 20 分以上持てない
- (2) 集中できる機会は家にいるときしかなかった
- (3) 電話と意味のない訪問とあいさつまわり
- (4) 重要で長期的な問題を即決させられている
- (5) 重要とは言えない特定の部分的機能に時間を浪費している
- (6) 無意味な顧客のもてなし
- (7) いかなる仕事が一番大切か、どれだけの時間を用意しておくべきか
- (8) 社長はいかなる活動を行うべきか、いかなる活動が最も重要か
- (9) いかなる活動を委譲できるか、だれに委譲できるか

3. CEOの仕事

CEO の仕事を構成する活動は、一人の人間が行うにはあまりにも多様であり、一人の人間がすべて行えることなど考えられない。

しかし、企業の成功のためには多様な能力が必要である。

- (1) 考える人
- (2) 動く人
- (3) 会社の顔になる人
- (4) 分析し総合する人

CEO の仕事は、一人の人間の仕事として組み立てることは不可能である。

それは、共同に行動する数人から成るチームの仕事として組み立てる必要がある。

4. 取締役会に必要とされるもの

トップに同意する人間ではなく、違った目で見、反対し、質問する人間、とくに、CEO のチームが無意識に行動の前提としているものについて疑問を発する者である。

二代目が伸ばす会社

参考：(久保田章介著 二代目が潰す会社、伸ばす会社)
(小出宗昭著 ビジネスコンサルティング)

1. 後継者の役割と能力

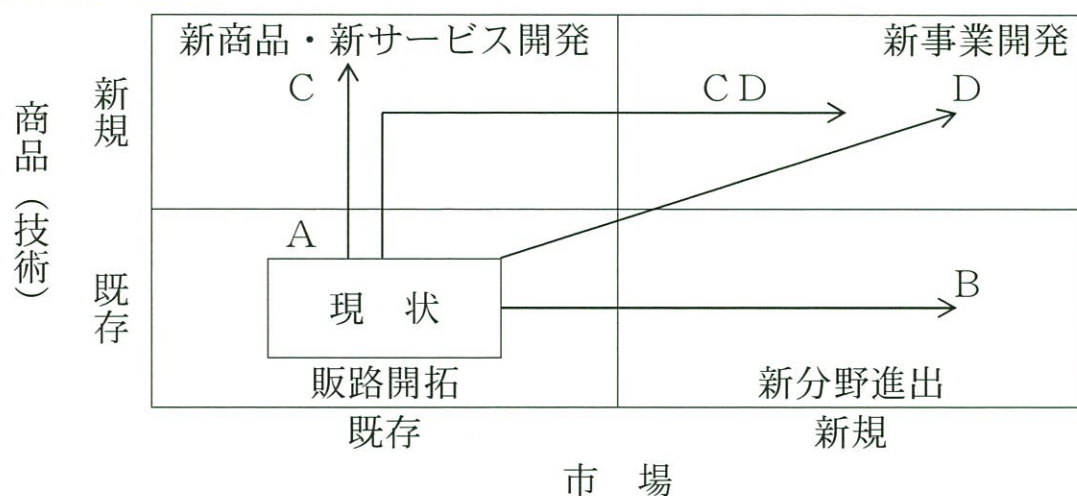
- (1) 会社を潰さないこと
- (2) 社員の力を結集すること
- (3) 引継事業の新しい発展を図ること

2. 自社の経営リスクの把握と対処

求心力のある社員から信頼される後継者

- (1) 資金管理－理解し、体感する
- (2) 損益管理－人的活性化（やる気）と育成
- (3) 新しい発展の方向づけ－社員の共感
- (4) 明確で安定した経営方針－的確な経営判断
- (5) 時間の有効管理－忙しすぎない

3. 経営システムとは



創業者も二代目も居なくても、会社の経営がやって行ける仕組み

❖ H4.4.22課評2—4ほか（「都市公園の用地として貸し付けられている土地の評価について」）

347 取引相場のない株式の評価（I）

- 1) 取引相場のない株式とは、上場株式と気配相場のある株式以外の株式をいう。
- 2) 取引相場のない株式の評価方法には、次の3方式がある。

- ①類似業種比準価額方式
- ②純資産価額方式
- ③配当還元方式

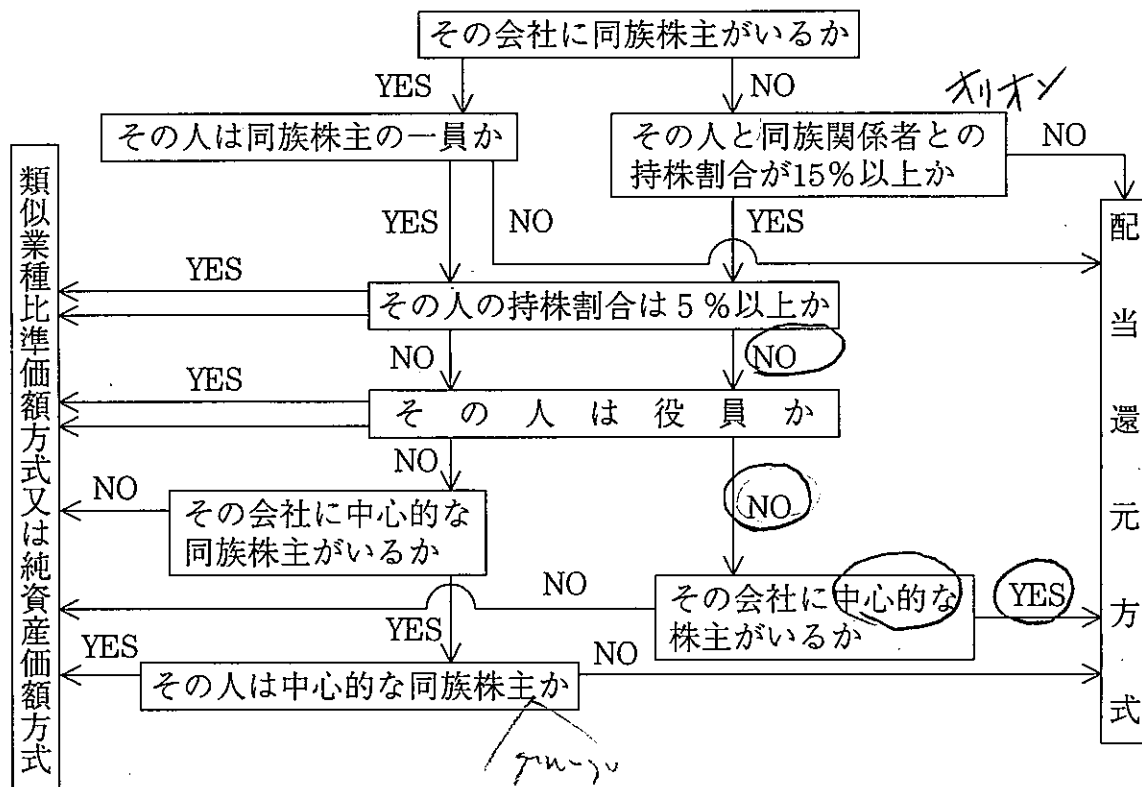
3) 3評価方式のうちどれによって評価するかは、次の2要素で決まる。

- ①同族株主か否か（株式を相続により取得した人の持株割合）
- ②会社規模（従業員数、総資産額、売上高で大・中・小会社を判定）

同族株主であれば、類似業種比準価額方式か純資産価額方式によるが、どれによるかは会社規模によって決まる。同族株主以外の株主（少数株主）は配当還元方式によって評価する。

4) 同族株主の取得した株式に該当するか否かの判定

次のチャートによって判定する。



法人・個人間の低額譲渡

	譲渡した側	譲受けた側
(1) 法人から法人へ	時価譲渡 (貸方) 譲渡益 (借方) 交際費、広告費、 厚生費、寄附金等	時価譲受 (貸方) 受贈益 (借方) 資産等
(2) 法人から個人へ	時価譲渡 (貸方) 譲渡益 (借方) 役員賞与、交際 費、寄附金等	時価譲受 (貸方) 給与所得、退職所 得、一時所得等
(3) 個人から法人へ	時価の 1/2 以上 OK 1/2 未満は時価譲渡 (みなし譲渡)となる	時価譲受 受贈益が認定される
(4) 個人から個人へ	時価の 1/2 以上 OK 1/2 未満は譲渡損は認 められない 但し(みなし譲渡)の規 定はない。→贈与	時価譲受 時価と対価の差額相当 額が贈与税の対象とな る

15. 自社株譲渡の課税

(1) 自社株の譲渡の種類

- ① 個人から個人へ 経営者から後継者へ
- ② 個人から法人へ 経営者から発行会社へ
- ③ 法人から法人へ 法人株主から発行会社へ

【個人株主が持株を発行会社に譲渡した場合】

① みなし配当 (300)
② 売却損 (△100)

<前提>

取得価額：300
売却価額：500
資本金等：200
配当控除を加味した総合課税の限界税率は43.6%とし、売却損にかかる税効果はないものとする

<第三者に売却した場合>
所得税等 = $(500 - 300) \times 20\% = 40$

<発行会社に売却した場合>
所得税等 = $300 \times 43.6\% = 130$

【法人株主が持株を発行会社に譲渡した場合】

① みなし配当 (300)
② 売却損 (△100)

<前提>

取得価額：300
売却価額：500
資本金等：200
法人税率は40%とし、売却株式は関係法人株式等に該当しないものとする

<第三者に売却した場合>
所得税等 = $(500 - 300) \times 40\% = 80$

<発行会社に売却した場合>
所得税等 = $(300 \times 50\% - 100) \times 40\% = 20$

4. 個人と法人間の取引価額

個人と法人間の取引は、個人と法人の性格の違いにより問題が生じやすい。従って売買の事情を明らかにして取引価額の妥当性を明らかにする必要がある。

(9) 支配個人から支配法人への譲渡〔1→3〕 (オーナー社長からオーナーの会社へ)

① 取引価額

法基通 9-1-14 の原則的評価額

同族株主の判定

② 時価の 1/2 未満の譲渡は支配個人へみなし所得税の課税が行われる(所法 59、令 189、所基通 59-3)。

③ ②の場合は支配法人に受贈益が生じる。

④ 株式交換の場合は OK か

(10) 支配個人から非支配法人への譲渡〔1→4〕 (オーナー社長から取引先法人へ)

① 取引価額

個人は法基通 9-1-14 の原則的評価額

② 取引価額

法人は法基通 9-1-14 の特例的評価額

(11) 非支配個人から支配法人への譲渡〔2→3〕
(従業員から社長の支配会社へ)

- ① 売主は法基通 9-1-14 の特例的評価額
- ② 買主は法基通 9-1-14 の原則的評価額
- ③ 従って買主(法人)に受贈益課税が生じる

(12) 非支配個人から非支配法人への譲渡〔2→4〕

- ① 取引価額
売主、買主とも法基通 9-1-14 の特例的評価額となる。

(13) 支配法人から支配個人への譲渡〔3→1〕

- ① 取引価額
売主、買主とも法基通 9-1-14 の原則的評価額となる。

(14) 支配法人から非支配個人への譲渡〔3→2〕

- ① 支配法人は法基通 9-1-14 の原則的評価額となる。
- ② 非支配法人は法基通 9-1-14 の特例的評価額となるが、役員、従業員の場合は給与所得等となる。

(15) 非支配法人から支配個人への譲渡〔4→1〕

- ① 非支配法人は法基通 9-1-14 の特例的評価額となる。
- ② 支配個人は法基通 9-1-14 の原則的評価額となる。
- ③ 買主である支配個人に一時所得の問題が生ずる。

(16) 非支配法人から非支配個人への譲渡〔4→2〕

- ① 取引価額
両者特例的評価となる。

2. 事業承継税制 平成 27 年 1 月 1 日以後（改正後）

世界の事業承継税制のしくみ

下記の国以外は相続税（無税又は所得税対応）はない

事業承継税制か？

国名	相続税の基礎控除	非上場株式の 評価軽減割合	雇用要件 勤務期間	雇用要件の 評価方法	雇用要件未達成 時の部分納付	免除まで の期間	先代の 役員継続	親族 外承継	最高 税率
日本	5,000 万円＋ 1,000 万円×法定相続人数	80%軽減	5 年	平均 80%	× (全額一括納付)	後継者死 亡等まで	代表権 なし○	○	% 55
ドイツ	配偶者：5,100 万円 (50 万ユーロ) 子：4,080 万円 (40 万ユーロ)	85%軽減	5 年	○ (平均 80%) 小規模企業 は要件免除	○	5 年	○	○	45
フランス	配偶者：免除 子：1,625 万円 (159,325 ユーロ)	75%軽減	なし	—	—	4 年	○	○	40
イギリス	配偶者：免除 基礎控除：4,128 万円 (32.5 万ポンド)	100%軽減	なし	—	—	即時	○	○	40
アメリカ	5 億円 (500 万ドル)	—	—	—	—	—	—	—	35

(出所) 経済産業省資料等

事業承継税制の主な改正点（平成 25. 4. 1 以降）

区 分	改正前	改正後
経済産業大臣の確認	事前確認	廃止
相続の開始又は贈与		
経済産業大臣の認定	【後継者】 先代経営者の親族	親族以外も可
	(贈与の場合) 役員を退任	代表権を持たない役員は可
申告・納付期限	【納税猶予額の計算】 株式から債務等を控除	株式以外から債務等を控除
納税猶予期間	【納税猶予の取消事由】 5 年間毎年雇用の 8 割維持	5 年平均で 8 割維持
	【一部取消等の場合の利子税等】 取消部分の相続税等を金銭納付	延納・物納で選択可 承継 5 年超で 5 年間の利子税免除
	利子割合 2.1%	利子割合 0.9% (特例基準割合 2% の場合)
	【贈与税の場合】 先代に対する給与なし	廃止
	【資産保有会社等の判定】 常時使用する従業員数 5 人	5 人には後継者と生計を一にする親族を含めないで計算
	商品の販売、貸付等 取消事由の総収入金額「0」	後継者の同族関係者に対する貸付を除外 総収入金額から営業外収益、特別利益を除外

第Ⅰ部 事業承継の背景

図表Ⅰ-1 主要国の相続税課税方式

(中野先生)

課税方式	遺産課税方式	遺産取得課税方式	法定相続分課税方式
概 要	遺産全体を課税物件として、例えば、遺言執行者を納税義務者として課税する方式 贈与については、贈与者課税	相続等により遺産を取得した者を納税義務者として、その者が取得した遺産を課税物件として課税する方式	我が国が採用している方式で、相続税の総額を法定相続人の数と法定相続分によって算出し、各人の取得財産額に応じて課税する方式
採用国	アメリカ、イギリス	ドイツ、フランス (昭和25~32 日本)	日本(昭和33~)
考え方	被相続人の一生を通じた税負担の清算を行い、被相続人が生存中に蓄積した富の一部を死亡に当たって社会に還元するという考え方	偶然の理由による富の増加に担税力を見出して相続人に課税することにより、富の集中の抑制を図るという考え方	遺産取得課税方式を基本として、その方式の持つ欠点を法定相続分課税の導入により解消しようとする考え方
特 色	① 遺産分割の仕方によって遺産全体に対する税負担に差異が生じない ② 個々の相続人に対し、その取得した財産の額に応じて累進税率が適用されず、各々の担税力に応じた課税という点で限界がある	① 個々の相続人に対し、その取得した財産の額に応じた累進税率を適用することができ、各々の担税力に応じた課税をすることができる ② 遺産分割の仕方によって遺産全体に対する税負担に差異が生じる* * 例えば、相続人が多く、かつ、均分で相続する場合の方が、そうでない場合よりも税負担の総額は低くなる	それぞれの方式の長所を取り入れているが、 ① 自己が取得した財産だけでなく、他の相続人が取得したすべての財産を把握しなければ税額の計算ができない ② 相続により取得した財産の額が同額であっても法定相続人の数によって税額が異なる

(出典) 日本商工会議所資料「中小企業の事業承継円滑化に向けた動き」(政府税制調査会資料)、平成19年12月7日より。

5. 非上場株式の金庫株の売買時価

1. 個人株主から発行法人への譲渡 [1, 2→3, 4]

① 取引価額

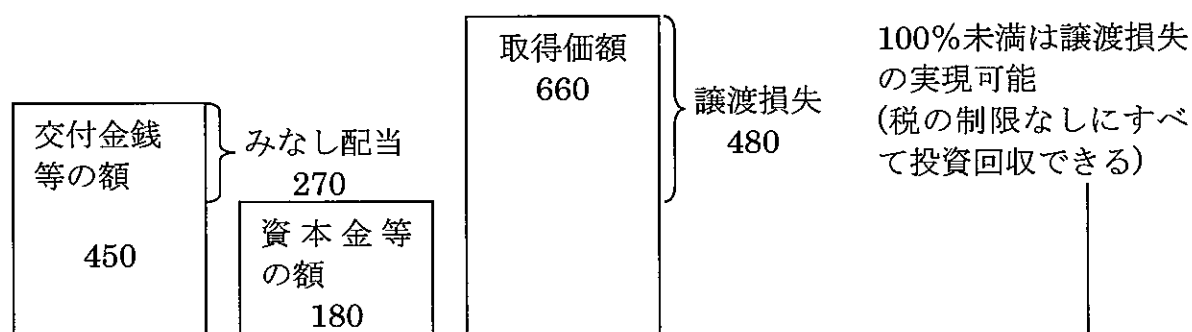
当該自己株式等の時価は所基通 59-6 により算定する。

(措置通 37 の 10-27 の規定による)

② 所基通 59-6 は法基通 9-1-14 と同趣旨である。

③ みなし配当課税及び譲渡損益の取扱い

自己株取得のみなし配当



譲渡額 450 = みなし配当 (収入) 270 + 資本金等 (回収) 180

みなし配当 270 = 譲渡額 450 - 資本金等 180 (益金不算入)

従って、譲渡による回収額は、みなし配当 270 を除いた 180 となる ←

譲渡損失△480 = 譲渡回収 180 - 取得価額 660 (損金算入は廃止 会計処理は同じ 13 頁)
税務上損金不算入

(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)

④ 相続株式の 3 年以内譲渡は、みなし配当課税とせず全額譲渡所得課税とする特例(措法 9 条の 7①)

2. 法人株主から発行法人への譲渡〔3, 4→3, 4〕

- ① 取引価額
法人株主から法人株主への譲渡と同じ
- ② 買主については、自己株式の取得は資本取引に該当するため、原則的に法人税課税は発生しない。
- ③ 高額又は低額譲渡については課税も考えられる。
- ④ 売主のみなし配当課税等の前頁参照

3. 自己株の低額買取と残存株主の贈与税

極端な場合には、(相基通 9-2)により課税のおそれがある。

- ① 前提条件
 - ① 資本金 1,000 万円 (発行株数 2 株 1 株当 500 万円)
 - ② 株 価 2 億円 (1 株当 1 億円)
 - ③ 株 主 2 人 (父 1 株 長男 1 株)
- ② 自己株式の低額買取
会社が父より 1 株を 500 万円で買取
- ③ 買取後の株価(単純計算にしています)
 - ① 会社の資産の減少 500 万円、資本の減少 500 万円
 - ② 長男の株価 2 億円－500 万円＝19,500 万円
- ④ 株価の増加した金額(贈与)
19,500 万円－1 億円＝9,500 万円

N (21~22)

(組織の構造)

2016. 5. 30
2016. 2. 29

5. 責任ある仕事を任された

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

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

みんなが絶対にさぼらない「試合の魅力」とは何か？試合にあって練習にない要素は何か。それには3つある。(1) 競争の魅力 (2)

結果が出る、白黒がはっきりする (3) 責任感が課せられる

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

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

さらには、練習の運営に「管理」手段を盛り込んだ。

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

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

6. 変化を求める機運が高まっていたのを利用して練習方法を変えた

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

練習方法を徹底的に「分析」した。(教科書参照)

さらに、練習の運営に「管理」手段を持ち込んだ。(教科書参照)

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

分権制の組織と原理

2015.10.26
2014.11.24

1. 生産品目と事業部

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

(1) 自動車の車種別事業部

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

(2) 部品を供給する各種部品事業部

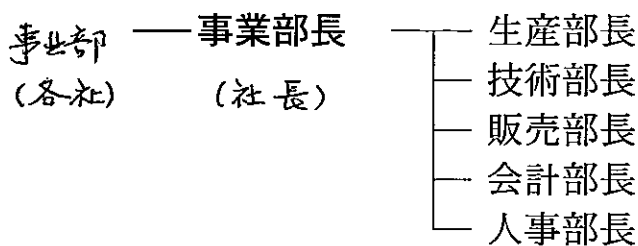
GM 以外の自動車メーカーとも取引を行う
外に予備部品、補修部品、モーター等の生産

(3) ディーゼル・エンジン事業部

クリーブランド、デトロイト、ラグランジュ、トラック用、船舶用、航空機用

(4) 東部航空機事業部

2. GM では全事業部が独立した事業体である



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

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

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

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

3. トップマネジメントと二つの委員会

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

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

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

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

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

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

4. GM が抱えるさまざまな問題

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

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

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

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

分権制という言葉自体は分担を意味するだけである。

しかし、GM の分権制は、アルフレッド・スローンが 20 年をかけて産業組織の原理にまで高め、産業現場における自治のシステムとして開花させたものである。

5. 何故分権制を採用するのか

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

6. 本社経営陣と事業部経営陣の関係

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

(5) 本社経営陣は GM 全体の将来を見る問題の発生を予測し、対策する

新事業への参入、買収、新事業部の設立を考える

(6) 事業部長の権限の範囲を定める

(7) 事業部の活動をチェックする

意見交換と助言

指示の形では行使されない

(8) 事業部を支援する

(9) 事業部長は資金繰りから解放されている

(10) 会計システムは本社が一括して管理している

(11) 労使交渉と労働協約は本社スタッフが処理する

(12) 本社経費

売上高の 0.5%

各事業部の最新技術情報、研究開発、商品化、広報など GM 社外の情報

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

7. 事業部長の裁量権

生産と販売を一任され、本社の経営政策の枠内でまったく自由である。

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

GM には社風というものがない

事業部の風土があり、それぞれ驚くべき相違がある。

誰でも自分なりの方法によってのみ一流の仕事ができるとされる。

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

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

8. 双方向の情報の流れ

(1) 経営の一体性の確保

(2) スローン会議

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

(3) 異議をとなえる権利と義務

9. コストとシェアで業績を測る

本社経営陣と事業部経営陣の客観的な基準としての業績の尺度

(コスト)

(1) 生産者としての GM の生産性の測定

(2) 各事業部の生産面での生産性の測定

(シェア)

(3) 販売者としての GM の生産性の測定

(4) 各事業部の販売面での生産性の測定

(生産性要因の分析)

(1) 景気、不況の排除

(2) コストが生産性の尺度

(3) 特定の経営政策の実施前後のコスト分析

(4) 投入資金の収益率

(5) 稼働率や耐用年数

(6) コスト分析は事業部が行う

(7) 販売台数ではなくて、価格帯におけるシェア

(8) 市場の縮小とシェアによる評価

(資本収益率)

(9) 主観を排除する

(10) 客観的な尺度による人間的要素の排除

(マネジメント・エッセンシャル版 62、140、74～75 頁)

人がより前向きに働く仕組みが作れば、組織の効率は大きく改善される。

○仕事を生産的にするには 4 つのものが必要である。

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

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

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

○仕事を生産的にする四つのもの、①分析、②総合、③管理、④道具

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

○働きがいを与えるには、仕事そのものに責任を持たせなければならない。

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

情報革命 情報技術が変える組織

9-3-2

作成日

作成者

Information Challenges

1950-2000

(コンピュータ技術)

ITの中心はデータ

データの収集、蓄積、送信、データレ-



ITのT

(経営活動の効率化)

2000-

(情報革命)
革命の時代

ITのIが中心になる

それは、情報技術(IT)と経営情報システム(MIS)と
最高情報責任者(CIO)の主導が必要になる。

ITとMISとCIOが本来に必要な情報を提供
しなくてはならぬに数々の革命がある。

(環境の変化の一新)
革命の時代

(1) 情報の流れに合わせた行なう変化

(2) それらの変化を行なうための組織のあり方

ソフトウェア

(1) 組織、仕組み、業務設計に合わせたソフトウェアの開発

(2) 外資のソフトウェアの導入による業務の効率化

(3) 銀行業務 --- 最もコンピュータ化された業務

(4) 航空会社 - 買収ソフト

1. 経営陣に対する情報

旧来の経営システム

加工情報
外部市場, 社内



事業を成功させるための情報が必要



価値の創造に必要な情報

事業の意義、経営戦略、体系化計画、インターネット
利便性とコストのバランス、リスクを伴う意思決定
新しい現象に伴う経営戦略

→ トッポ経営陣の仕事を支える
新しい情報革命

② 必要情報

企業の外の世界の情報

軍科大の教育 → 科学的な継続的学習
学習環境の変化

病いの戦いの → 心身の機能の維持のための医療
医療
病院

2. 情報革命の歴史

- (1) 文字の発明 5000~6000年前 中、中東、メソポタミア
 (2) 書物の発明 2200~9300年前 中東、中東
 (3) 活版印刷、彫版の発明 15世紀後半、1450

書物の発明、中東、中東に与えた影響、書物の膨大な数の増加
 その書物の生産に大きな変化が起きた

1450年代 修道士の書写 1日4頁、年に1200冊程度の書写

1500年代 修道士の書写は減った
 10,000人ほどを減らすことで代わって

1760年代 印刷機は1冊の書籍を得るのに
 1人1人12~14日必要だった
 100人ほどに印刷機が4-5年 250,000冊程度の書写

1764年 鉛字の導入により 10年経たず
 1784年 1冊の書籍を得るのに 数時間になった

1793年 フランスの革命機は、50~60年前の
 産業革命前と異なり、生産量を20%に減らすか
 に変えた。

1500年代、フランス以外に書写、ヨーロッパの文化からと採られた
 日本に伝わった

この印刷革命は、

教育制度の近代化を変えた

神学書院の如く文書が少くはなかった

世俗の者のために 法律、医学、教育、科学を教えた。

1820年代、一般教育を生み、13歳の学校を義務化した

ルター以前の宗教改革は (イギリスのヘンリー8世1530-1534、ホムズリヤンズ1522-1545) 熱情的な支持を受けた。その伝播の早さや広さには、目を見がたい。その反り局地的な運動(2世紀) 容易に抑圧された。

しかし 1517年ルターが トイワの片田舎の教会の扉に 95か条の論議を張り出し、その結果印刷された トイワの中に無料ではなれ、やがてヨーロッパ中に伝播していった。

この印刷された小冊子が、宗教革命の本場を作った。

15世紀の後半以降の大航海時代の地図や航海を始めたのも、ポルトガルの船乗りによつてアフリカ西海岸の試みは、直ちにニュースとして知られることになった。印刷によってであった。



印刷革命

ITの Tに当る人

印刷専任人

Iに当る人、機関

書物を読む人 利用する人

印刷という新しいテクノロジーが、情報の意味を変え、それとともに教育や大学という15世紀の骨格というべき機関の意味と機能を変えていった。――

その結果として、今日の情報革命にまで至っている。

2. 情報革命の表情

— XメディアはXのX-インテリゲン

マーケティングモロ

ビジネス・ネット、エコノミスト

専門誌

印刷メディアによる印刷情報の流通がこれまで ITを占領しつつある

IT、ネットは昔の、500年昔の印刷職人へはたいて

今は、
出版誌
ネット結局は読者の人ではない、読者の人主体になる人である
ものではない

流通がこれまで印刷メディアそのものに影響を与える

流通がこれまでというものは、のちに流通するもの自体を変える

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

すなわち、そこには情報のための市場があるということである。

今は混沌とした市場も、流通も情報も数年後には一本になる。

それはそのとき、IT主導ではなく、会計士や出版人主導の
本来的情報革命が起こる

情報を与える武器として使いこなす時代へ

4. 組織が必要とする情報

わかめはよく、~~逆見~~として情報を理解した上での活用である

はせと情報のコンピートの再構築

旧来の原価計算

製品の製造コストの和

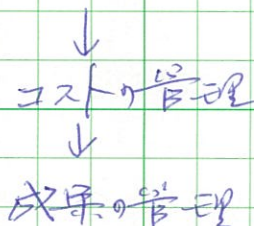
新しい原価計算

プロセス全体のコストの計算

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

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

機械の稼働時間や光熱の待ち時間、... 何もしないコストも計算する。従来の原価計算が把握しきれなかったコストは、何かをするに伴うコストの匹敵する大きさである。



原文

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

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

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

兵非多益，惟无武进，足以并力、料敌、取人而已。夫惟无虑而易敌者，必擒于人。

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

分権制をいかに機能させるか

2014年11月24日

1. 原理としての分権制

(1) あらかじめ設計されたものではない

その仕組みが自然に生まれる

発展、成長するものでなければならぬ

(2) 啓蒙的専制であってはならない

上から押し付け、押し付けに形成されるものでありえず

(3) 理論的計画であってはならない

現実の経験を生かすこと

(4) 進むべき方向は必要

具体的な行政設計

(5) ~~競争力~~ ① 受入量 ② 労働力 ③ 輸送力

とこの問題点

その時に、この問題点の決定的要因は

(6) 時々の状況に応じて

変化するものである

2. リーダーの育成



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28年 5月20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) → グラフに描く → 幾何学の問題になる
 自然科学)

(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
 $y' f'(x) \rightarrow$ 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 → その結果、どうなるか
 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…

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>

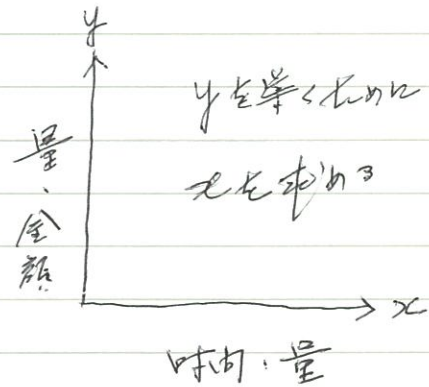


山内公認会計士事務所
 yamauchi@cosmos.ne.jp

数学の関数

No. 1-2
Date

変化する時間 x
変化する位置 y



変化する量 x
変化する金額 y

時間と量的なものに限ると

x と y の関係は、思想的 (時間・量) の意味を導く

(変化する数) と (変化する数) の間の法則を表わすことになる。

→ x から y を導く、数の法則は x に y を求めて y を得る。

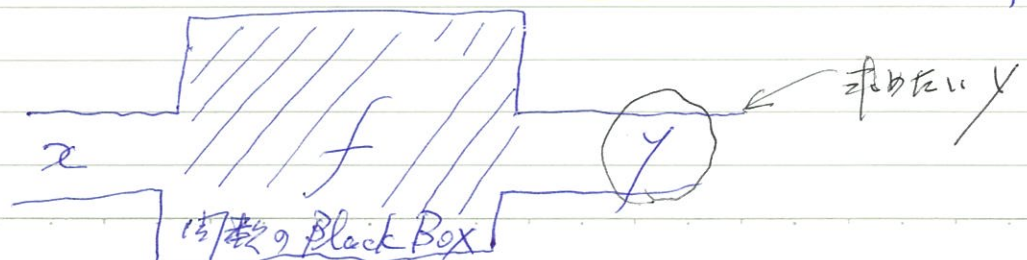
この法則が 数学の「関数」である。 $y = 3x$

Black Box

このブラックボックスは、それぞれの場での量の法則となつて、

予測なり 関係を示す。 数学の関数を社会や自然の

分析に適用すれば、関数は量の法則や関係を示す。



導関数とは、変化の仕方を表わす関数が、
もとの関数の導関数になる。

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、
 $y = f(x) = x^2$ と表わされると、 x 秒後の生産されている
速さを表わすには、 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 に近くすれば、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、もとの関数から得られた関数という意味で、
「導関数」という。

導関数の値のある変化率は、接線の傾きとなる

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

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

導関数の量化的意味は、時間から1単位(1秒)
増えれば、落下した距離 (m) がいくら増えるか
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1単位増えれば、所得税がいくら
増えるかという増える割合を表す (限界値)

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単位に増加した量
(距離、所得税)

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

$$\text{よって } h \text{ を1単位に増やす割合} \quad \frac{f(2+h) - f(2)}{h} = 0.8 + 0.2h$$

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

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

グラフの頂点

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

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

放物線上の点

$$x = 2 \text{ における}$$

$(2, 6)$ における

$$y = f(2) = -4 + 6 + 4 = 6 \quad A(2, 6)$$

接線の傾き

$A(2, 6)$ における接線の傾きは、導関数により

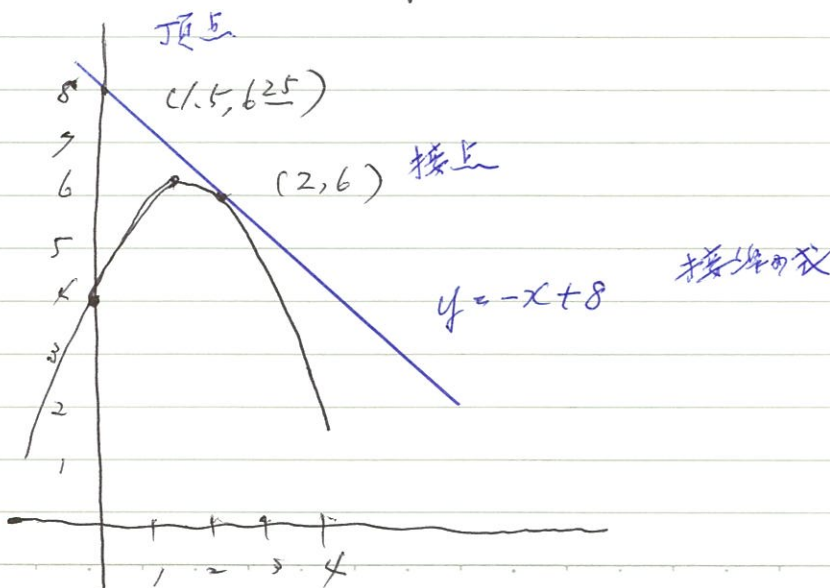
$$y' = f'(2) = -4 + 3 = -1$$

接線の式

点 (a, b) を通る、傾きを m の場合

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

$$y = -x + 8$$



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、遅慢に変われば速度小、

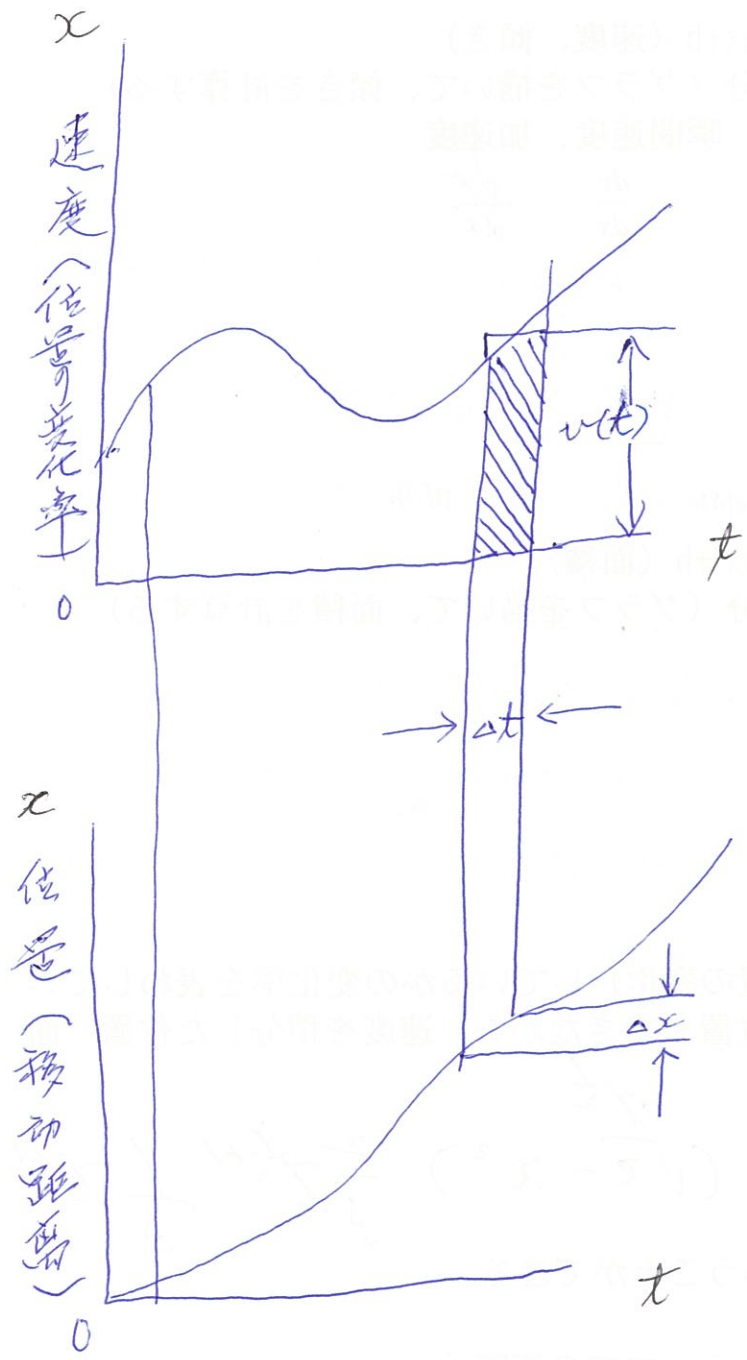
つまり、速度とは、 $\frac{1}{\text{時間}}$ の位置の変化率である。

さて位置の変化の割合は、「時間～位置」のグラフ上の傾きとつながり、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）を求めるといえる。

数学は、物事の本質を理解するもの!!

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



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

そうすると、 Δt の位置の変化 Δx は

$\Delta x = v(t) \cdot \Delta t$ で計算できる。

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 Δx と加え合せていく事で求められる。

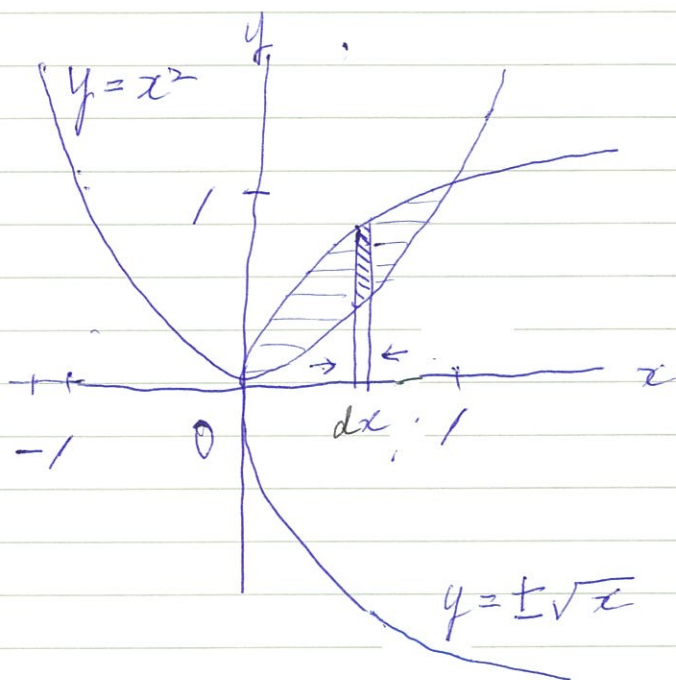
自然現象や社会現象の

$y = f(x)$ 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、
$$S = \int_a^b f(x) dx$$
 ① で求められる。



左のグラフの頂点は

横線の部分は、

$$y = x^2 \text{ と } y = \pm\sqrt{x}$$

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

$$\sqrt{x} - x^2 \quad (dx \text{ は幅})$$

従って、細長い図形の面積を dS とすると

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

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

$$\sqrt{x} = x^{\frac{1}{2}}$$

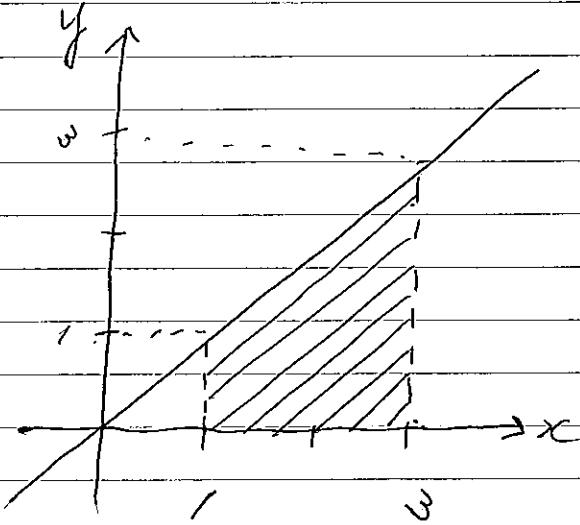
$$\int \sqrt{x} = \int x^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{\frac{1}{2}+1} x^{\frac{1}{2}+1} = \frac{2}{3} x^{\frac{3}{2}}$$

$$1/2 = 1/2 + 1 = 3/2$$

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

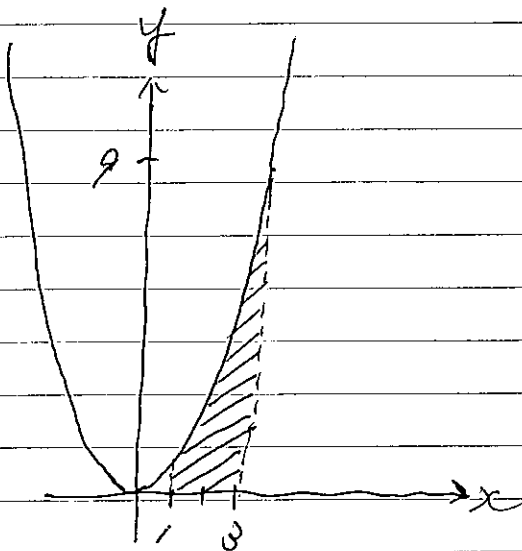


$$\int_1^3 x dx = \left[\frac{1}{2} x^2 \right]_1^3$$

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

$y = x^2$ 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

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

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

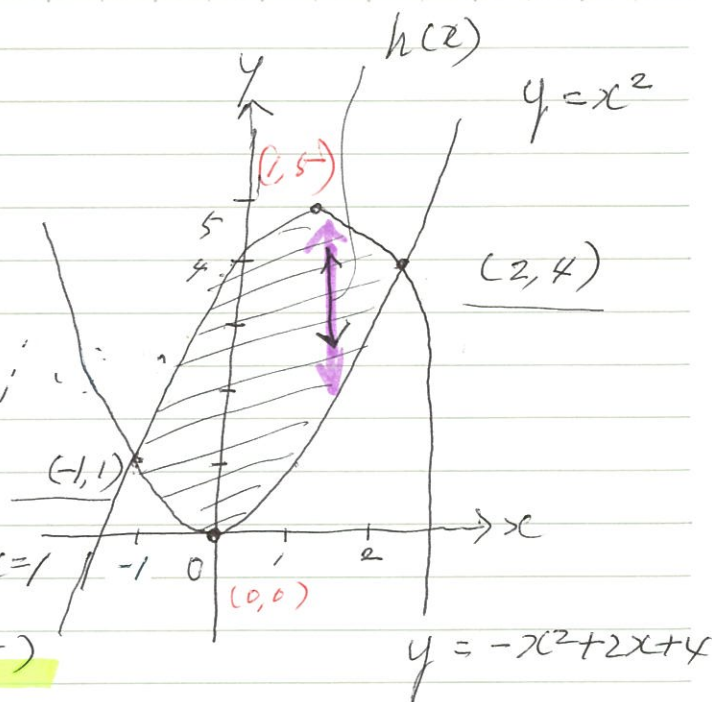
(1) グラフとグラフの頂点

$$f(x) = x^2 \text{ より } f'(x) = 2x$$

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

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

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



(2) 交点を求める

$f(x) = g(x)$ の二次方程式を解くと

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

$$\rightarrow (x+1)(x-2) = 0 \text{ より } x = -1, 2 \text{ で交わる}$$

$$x = -1 \quad y = x^2 = 1 \text{ 故に } (-1, 1) \quad x = 2 \quad y = x^2 = 4 \text{ 故に } (2, 4) \text{ で交わる}$$

(3) y方向の長さを求める

y方向の長さを $h(x)$ とすると、グラフより、

$-1 \leq x \leq 2$ 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方向の長さの積を積分する

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

交差する関数に囲まれた面積

No.

Date

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

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

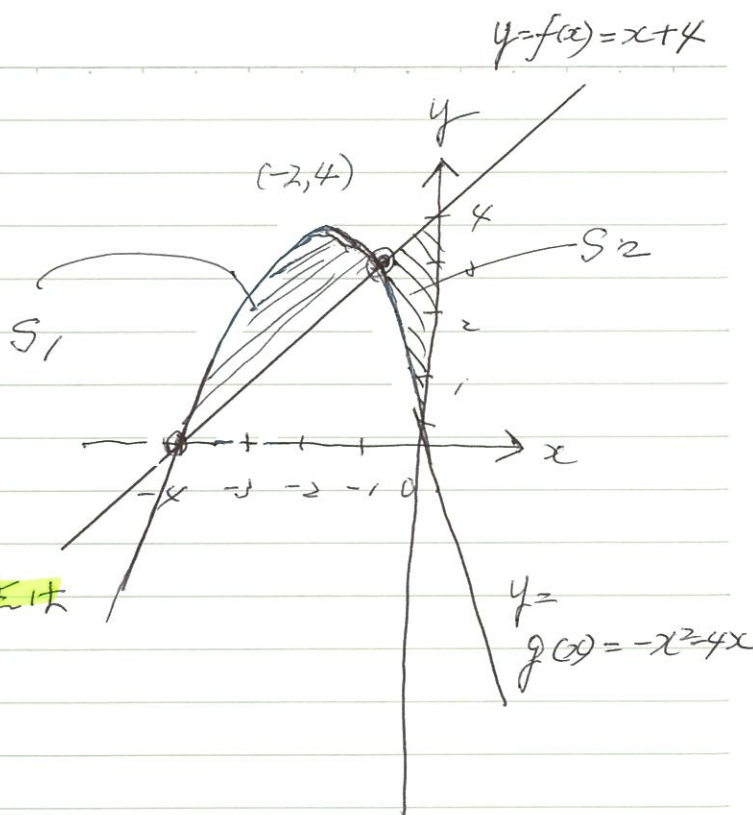
(1) グラフを描く、頂点を求める

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

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

$$x = -2 \text{ のとき } g'(-2) = 0 \text{ となる}$$

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



(2) 交点を求める

$f(x) = g(x)$ の 2 次方程式を解く

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

$$\therefore x = -4, -1 \text{ となる。交点は } x = -4 \rightarrow y = -4 + 4 = 0 \text{ (} -4, 0 \text{)}$$

$$x = -1 \rightarrow y = -1 + 4 = 3 \text{ (} -1, 3 \text{)}$$

(3) g 方向の長さを求める

グラフより S_1 の $-4 \leq x \leq -1$ において $f(x) \leq g(x)$

S_2 の $-1 \leq x \leq 0$ において $f(x) \geq g(x)$

(4) 定積分

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

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

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

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

>

x 軸
 S_1 の範囲、 (11) は $-4 \leq x \leq -1$ 、

y 軸 (より) は、 $f(x) \leq g(x)$ のとき、 $g(x) - f(x)$ とする。すると、

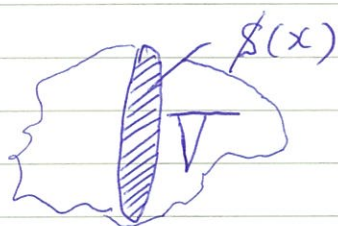
$$\begin{aligned} S_1 &= \int_{-4}^{-1} \{g(x) - f(x)\} dx \quad \text{とある} = \int_{-4}^{-1} (-x^2 - 5x - 4) dx \\ &= - \int_{-1}^{-4} (x+1)(x+4) dx = \frac{1}{6} (-1+4)^3 = \frac{9}{2} \end{aligned}$$

S_2 の範囲、 y 軸と $f(x)$, $g(x)$ は
 囲まれた部分、
~~とある~~

$-1 \leq x \leq 0$, $f(x) \geq g(x)$ のとき、

$$\begin{aligned} S_2 &= \int_{-1}^0 \{f(x) - g(x)\} dx \quad \text{とある} = \int_{-1}^0 (x^2 + 5x + 4) dx \\ &= \left[\frac{1}{3} x^3 + \frac{5}{2} x^2 + 4x \right]_{-1}^0 = - \left(\frac{1}{3} + \frac{5}{2} - 4 \right) = \frac{11}{6} \end{aligned}$$

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

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

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

かけ算に置きかえて、手計算できる。

サービス (一定期間) とは、

13

(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

$f(x)$ というタテをさと限りなく小さいタテのかけ算

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 = $\frac{\text{効用}}{\text{時間}} \times \text{時間} \times \text{数量}$

$\int_1^2$ 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。

桜はいつ開花するか

桜の花のもとに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に成長を続け。

基準値の温度を足していって「積算温度」が一定の値を超えると桜は開花する

↓ 花が開く



サービスは 2つのものから成り立っている
効用 × 時間?

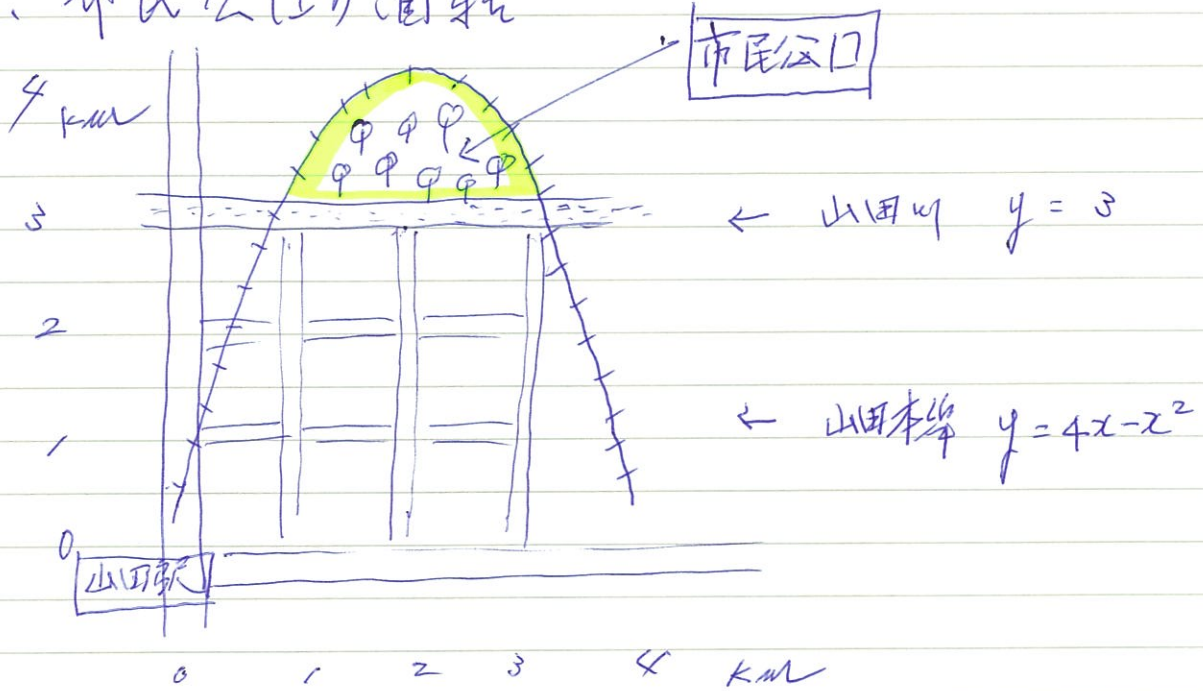
○は質のよいもの、火力、知覚
(サービスの質)

仕事と似ている..... 日程に巻きず
タテの長さ (効用、効果)
ヨコの長さ (時間、数量)

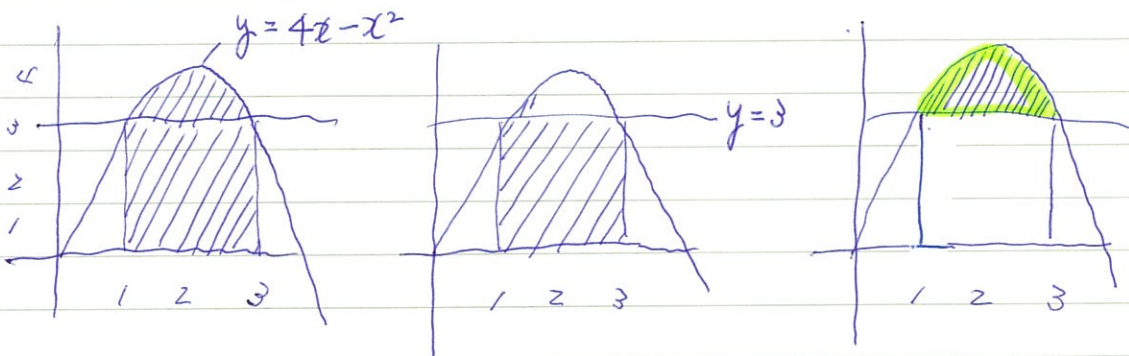
時間の積み重ね!!

積分

5. 市民公園の面積



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



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

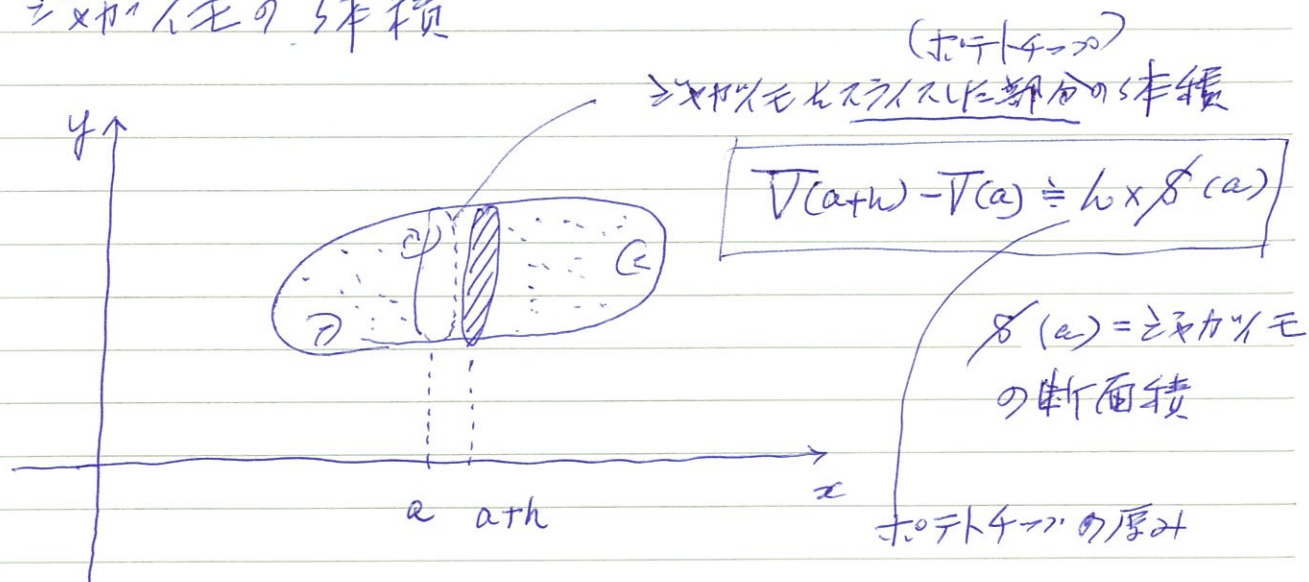
$$\int_1^3 3 dx = [3x]_1^3$$

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

$$= 6$$

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

6. エキサイモノの体積



hを十分に小さくすれば、その体積はほぼ $h \times S(a)$ となる。

$$V(a+h) - V(a) = h \times S(a) \text{ となる.}$$

hで両辺を割り、hを限りなく0に近づけると

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

↑ (エキサイモノの体積を微分するとエキサイモノのスライス(ポット4つ)の面積になる。)

((逆に、各スライスの断面積を積分すれば、

その物体の体積が求まる。))

$$V(x) = \int_a^b S(x) dx$$

久 地球の体積

ギリシャの天文学者 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°)
 同時刻にアレクサンドリアで映った太陽
(太陽の影の角度 7°)

800キロの距離
 7度12分の差

地球の円周の長さを x とすると

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

$$x \approx 40,500 \text{ km}$$

地球の円周

$$\text{円周} \times 2\pi \approx 6,370 \text{ km}$$

地球の半径

$$2\pi r = 40,500$$

$$r \approx 6,370$$

$$\frac{4}{3}\pi r^3 = 1.08 \times 10^{12} \text{ km}^3$$

地球の体積