



第7回 企業組織再編

(会社分割)

会計と経営のブラッシュアップ

平成 28 年 9 月 26 日

山内公認会計士事務所

本レジュメは、企業会計基準及び次の各書を参考にさせていただいて作成した。(企業組織再編の会計と税務 山田淳一郎監修 H22.10 税務経理協会刊)
(企業買収・グループ内再編の税務 佐藤信祐外著 2010.11 中央経済社刊)(事業再生の法務と税務 太田達也著 H25.6 税務研究会刊)
組別所定の法律・会計・税務 山田BC ハンズ・2法令刊)

I 企業組織再編による事業再生

1. 事業再生の諸手法、譲渡(分離)側と取得側からの検討(税務、会計、経営)

区 分	内 容	メリットとデメリット
(1)事業譲渡	① 営業(財産)の一部又は全部の譲渡 ② 契約による取引行為 ③ 個々の財産の譲渡 ④ 株式の譲渡の方法 ⑤ 営業権の計上 (要説明資料) ⑥ 十分な再建計画の必要性	① 設計がしやすい ② 簿外債務リスクが少ない ③ 許認可の引継ぎの困難 ④ 事業譲渡価額の決定 ⑤ 消費税の課税 ⑥ 資産譲渡益の処理
(2)分 割	① <u>個別の取引でなく、包括的な資産負債の移転(包括承継)</u> ② 第2会社方式の活用 ③ 適格、不適格の区分 ④ <u>営業権(資産調整勘定等)</u> ⑤ <u>対価の柔軟化</u> ⑥ 移転資産の範囲 ⑦ 十分な再建計画の必要性	① 個別の同意は不要 ② 許認可手続の容易化 ③ 重疊的債務引受を行う方法 ④ <u>簿外債務の承継リスク</u> ⑤ 消費税、不動産取得税、登録免許税 ⑥ 資産譲渡益の処理
(3)その他の方法	① 債権放棄 ② 増減資 ③ DES ④ DDS ⑤ 株式交換、株式移転	
(4)株式譲渡	① 株式の譲渡 ② 個人不動産の譲渡 (ME)	① 非常にわかりやすい ② 法人格に移動が生じない ③ 欠損金引継免除益要請 ④ 認許可不要 ⑤ 簿外債務リスクがある

会社分割

事業譲渡は取引上の行為(個々の移転)であるが、会社分割は、個別の同意の必要のない組織法上の行為(包括的に承継)である。

1. 会社分割の特徴

- (1) 個々の同意は不要
- (2) 簿外債務の承継リスクがある

2. 許認可手続

- (1) 届出なしの許認可の承継
 - 保険業、登録電気工事事業者
- (2) 届出を行うだけのもの
 - 飲食店業、プロパンガス販売業、アルコール製造業、製造業等の特定工場、理容業、特定貨物自動車運送業、貨物軽自動車運送業、自動車分解整備業など
- (3) 会社分割に対する所轄官庁の承認
 - ガス事業、熱供給業、一般廃棄物処理業、産業廃棄物処理業、ホテル旅館業、一般旅客定期航路業、一般貨物自動車運送業、一般旅客自動車運送業、信託業など
- (4) あらかじめの所轄官庁の承認
 - キャバレー、パチンコ、遊技店業など
- (5) 許認可の引継ぎが認められない。

即ち、新設会社が許認可を得てから分割するか、産活法の認定制度を利用するしかない。
その会社へ

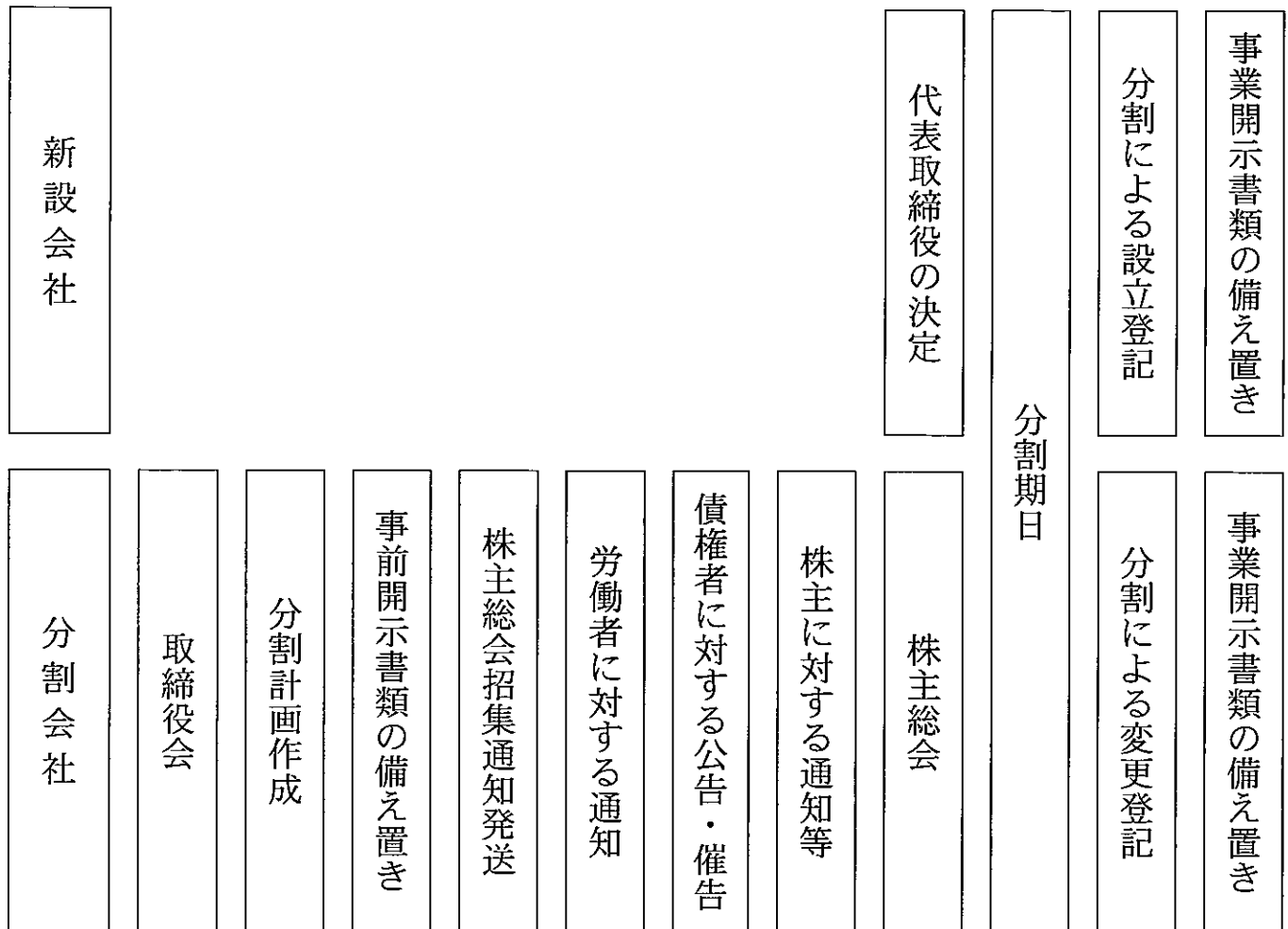
 - 宅建業、建設業、貸金業など

例、D社が例

スケジュール例 (新設分割)

H28.08.09

H28.08.08



(1)分割計画の作成(会 762、763)

- ①目的、定款、本店、株式その他の定款事項
- ②新設会社の取締役名、監査役名
- ③承継する資産・負債、雇用契約等の権利義務
- ④交付株式、その他の対価、資本金、準備金

(2)事前開示書類

- ①株主総会の2週間前の日等～新設会社の成立後6ヶ月経過の日まで

(3)株主総会決議による分割契約の承認(会 804)

(4)株式買取り請求のため株主への通知・公告(会 806)

(5)債権者に対する催告および公告(会 810)

(6)分割に関する書類の備え置き(会 811、815)

事業譲渡は取引上の行為(個々の移転)であるが、会社分割は、個別の同意の必要のない組織法上の行為(包括的に承継)である。

許認可手続

- (1) 届出なしの許認可の承継
 - ー 保険業、登録電気工事事業者
- (2) 届出を行うだけのもの
 - ー 飲食店業、プロパンガス販売業、アルコール製造業、製造業等の特定工場、理容業、特定貨物自動車運送業、貨物軽自動車運送業、自動車分解整備業など
- (3) 会社分割に対する所轄官庁の承認
 - ー ガス事業、熱供給業、一般廃棄物処理業、産業廃棄物処理業、ホテル旅館業、一般旅客定期航路業、一般貨物自動車運送業、一般旅客自動車運送業、信託業など
- (4) あらかじめの所轄官庁の承認
 - ー キャバレー、パチンコ、遊技店業など
- (5) 許認可の引継ぎが認められない。

即ち、新設会社が許認可を得てからその会社へ分割するか、産活法の認定制度を利用するしかない。

 - ー 宅建業、建設業、貸金業など

新設分割計画（会 763）

- (1) 新設会社の商号等定款事項
- (2) 新設会社の設立時の取締役の氏名
- (3) 〃 監査役等の氏名
- (4) 分割会社からの承継する権利義務

具体的に定める必要がある
現物出資的なものも可
- (5) 対価として交付する株式の数
- (6) 新設会社の資本的および準備金の額に関する事項

新設・分社型分割 (適格)

1. 区分

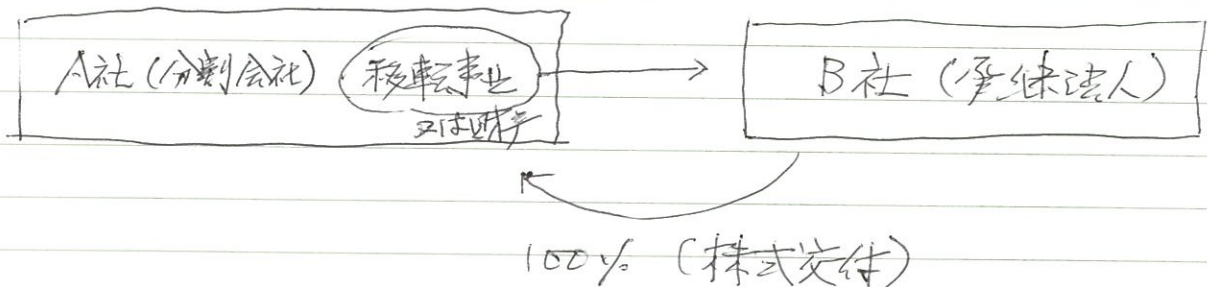
新設分割 (新会社設立)
吸収分割

分割型 — 設立(承継)会社の株式を ^{の株主} 分割会社に付与
(親会社)
分社型 — 分割会社に株式を付与
(親会社)

2. 分割対象

「事業に因り有する権利義務」の全部又は一部
 個別財産の承継も可能

3. 現行出資に類似 (新設・分社型)



A社は100%子会社となる

4. 適格分割

- (1) 100% 完全支配関係、50% 超支配関係
- (2) 譲渡損失の繰越控除 (強制)
- (3) 株式の交付のみ

5. 事業継続要件

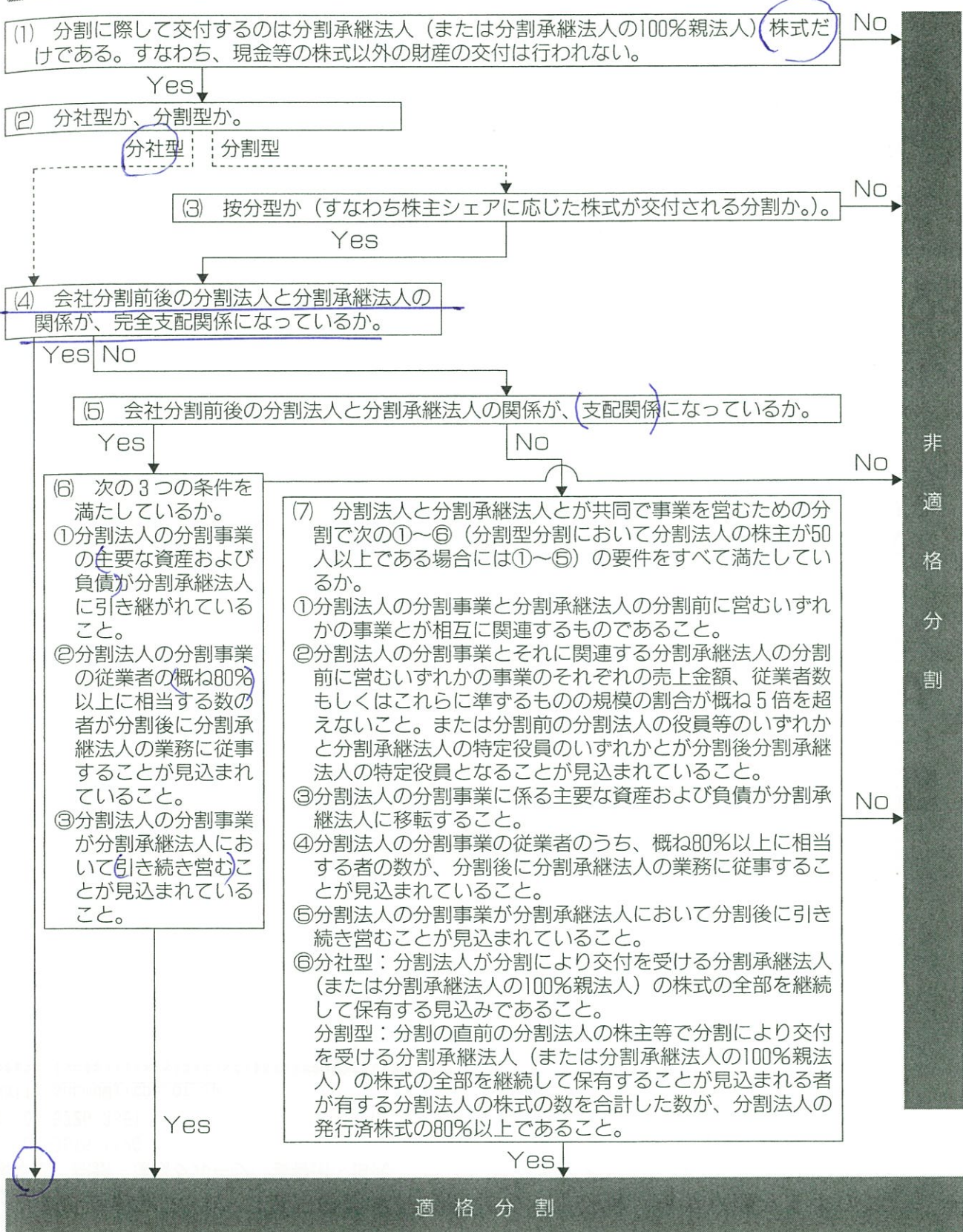
- (1) 主要な財産及び負債を分割後株主に移転
- (2) 従世者の総額が8割以上に移行
- (3) 分割後事業が継続して営まれることの見込

6. 株式保有要件

100% 継続保有

7. フル-70 法人分割と非適格の比較

■図表4-4 適格分割判別フローチャート



8. 会社分割のスケジュール

(1) 新設分割計画の作成

(2) 債権者保護手続

(3) 株主総会に対する新設分割計画の承認

(4) 株主の株式買取請求

(5) 債権者保護手続

(5)-2 新設分割に付する書類の事前送達

(6) 公正取引委員会への届出

(7) 登記

9. 債権者保護手続

一定の債権者に対し、(株主総会の目的日前までに書面による通知) 民法2

(1) 債権契約の成立の有無

(2) 異議申出提出期限 (異議申出 民法4①、5①)

10. 株主総会による新設分割計画の承認

分割会社による 株主総会での特別決議による承認 (過半数出席の要あり)

11. 債権者保護手続

分割会社は、一定の債権者に対して、新設分割に異議があれば、一定期間内に申し立てることができる旨を官報で公告し、かつ、知られたる債権者に個別に催告しなくてはならない (会 789.799)
異議申出の期間は1ヶ月以上必要

12. 株主の株式買取請求

会社分割に反対する株主は、会社に株式の買取りを請求することができる (会 806)

- ① 2週間前に分割の旨の通知 (又は公告)
- ② 20日以内に買取請求

13. 公正取引委員会への^{事前}届出

当株式会社は^{これ}売上高 200億円超、50億円超の双方の会社との合弁
取引の場合、

14. 金融商品取引法上の届出

15. 登記

2週間以内に 新設会社 設立登記

合併会社の 変更登記 (第 924)

16. 会社分割に関する書類の事後供出

6ヶ月以内

17. 財産等の名義変更

18. 新設分割計画 (法 763)

(1) 新設会社の 高号等定款事項

(2) 新設会社の 設立時の取締役の氏名

(3) 〃 監査役等の氏名

(4) 分割会社から承継する権利義務

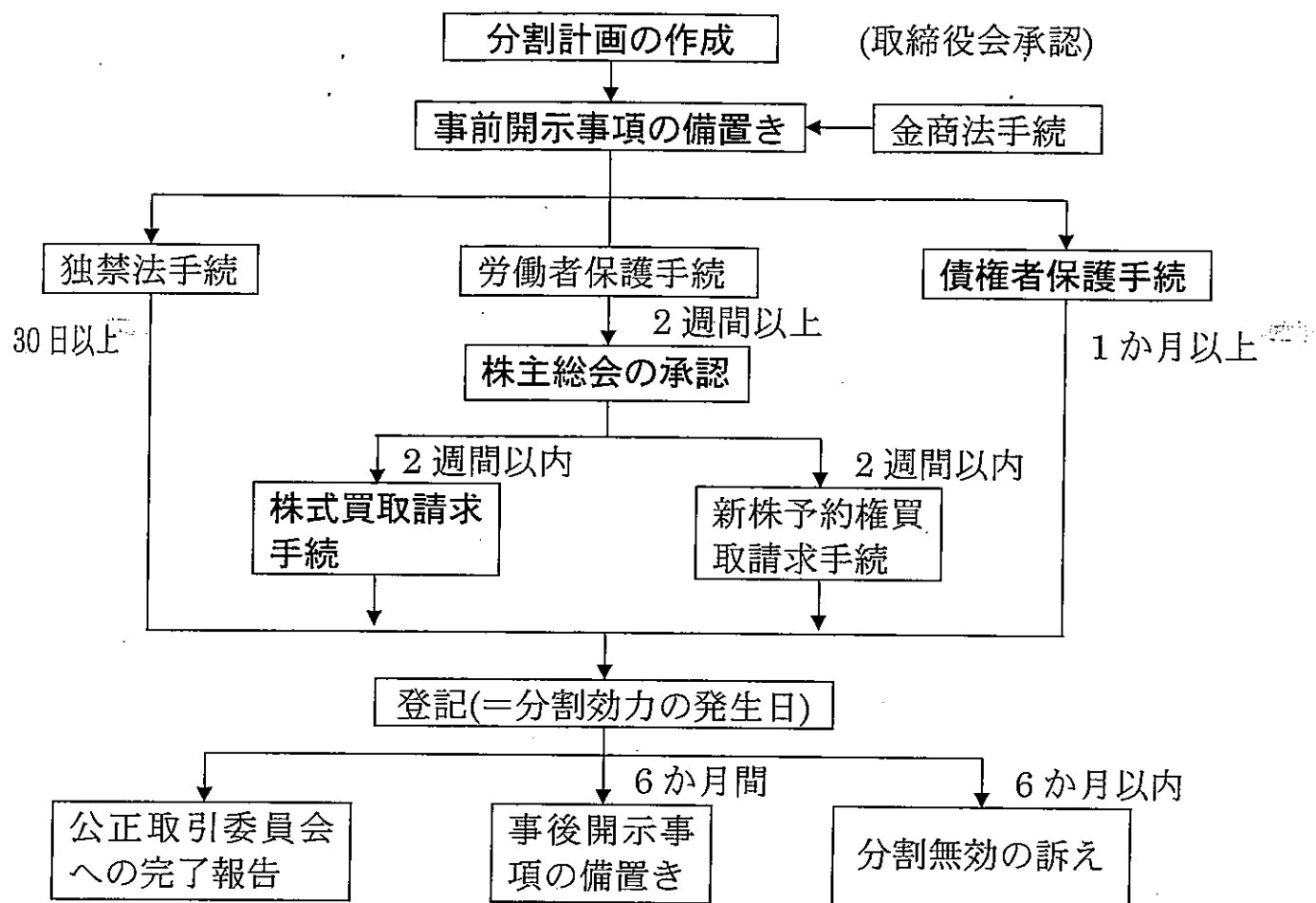
具体的に定めて必要がある

現物出資の場合も可

(5) 対価として交付する株式の数

(6) 新設会社の 資本のありか 準備金の額に因する事項

(2) 新設分割



4. 株主買取請求手続

(買取請求権の趣旨)

会社分割により会社の財産の状態に重要な変動が生じ、株主の利益に重大な影響を及ぼす可能性があるため、決議に反対した株主については、投下資本の回収の途を確保し、利益の保護を図る趣旨である。(会社法 806)

(反対株主)

株主総会に先立って該当行為に反対する旨を当該株式会社に対し通知し、かつ、当該株主総会において当該行為に反対した株主、および当該株主総会において議決権を行使することができない株主であるとする(116条2項1号)。

(買取請求手続)

- ①当該行為が効力を生ずる日(効力発生日)の20日前までに、買取請求が認められる株式の株主に対し、当該行為(会社分割)をする旨を通知または告知をする(116条3項4項)。
- ②これを受けて、株式買取請求を行おうとする株主は、効力発生日の20日前の日から効力発生日の前日までの間に、その買取請求する株式の数を明らかにして買取請求を行う(116条5項)。
- ③株式買取請求を行った株主は、株式会社の承諾を得た場合に限り、その株式買取請求を撤回することができる(116条6項)。株式会社が当該行為を中止したときについては、株式買取請求は、その効力を失う(116条7項)。

(買取価格および買取手続)

- ④買取価格については、公正な価格と定められている(116条1項柱書)。株主と会社との間で協議が調ったときは、会社は、効力発生日から60日以内にその価格の支払いをしなければならない(117条1項)。
- ⑤効力発生日から30日以内に協議が調わないときは、株主または会社が、その期間の満了の日後30日以内に、裁判所に対し、価格の決定の申立てをすることができる(117条2項)。

5. 債権者保護手続

① 債権者保護手続が必要となる場合

債権者の債権の回収可能性に重大な影響が生じる場合

(イ) 分割会社(旧会社)の債権者のうち、会社分割後、分割会社に対して、債務の履行をできなくなる債権者

(ロ) 吸収分割の場合における承継会社(新設会社)の債権者

② 新設分社型分割の場合の債権者保護手続の取扱い

債権者の区分	債権者保護手続の取扱い
新設会社に承継された債務に係る債権者	分割会社に対して当該分割に異議を述べることができる。ただし、 <u>分割会社が新設会社の債務に対して重疊的債務引受を行う、または連帯保証を行う場合は、異議を述べることはできない。</u>
分割会社の債権者(残存債権者)	分割会社に対して当該分割に異議を述べることはできない。分割会社は設立された会社に承継された財産に見合う対価(新設会社株式)を取得していると考えられるという理由である。
承継会社の債権者(吸収分割の場合)	新設分割の場合は、存在しない。

6. 労働者との協議

1. 労働者との協議

会社分割については、労働承継法の規定に従う必要がある。

分割会社は、会社分割後に労働者が勤務する会社の概要等について充分説明し、本人の希望を聴取したうえで、労働契約の有無等について、労働者と協議しなければならない。

会社分割と従業員の分割の一例

1. 会社分割によって必ず従業員が分割されるわけではない。従業員の移籍がまったくない会社分割もありえる。従業員は全員、出向すればいいからである。(注 1)
2. 仮に 10 のホテル全部を一括して売却する場合、会社分割の手法を使えば、売却するのはホテルという不動産ではなく、承継会社の株式となる。その場合、まず消費税が非課税になる。(注 2)
3. 会社分割の方法をとれば、会社は分割されても人は分割されない。それだけでもコスト削減に大きく貢献する。(注 2)

(注 1) (1)会社事業の一部を分割する場合には、労働承継法によって移籍する従業員に対して、通知、承認を得なければならないが、移籍をさせない限り、そのことについては問題はないということ。

(2)出向であっても、税制適格要件の一つである従業員承継要件（法法 2 十二の十一ロ(2)）を充足できる。

(注 2) (1)苦境の A 社は、10 のホテル全部を分社（税制適格分割）する。

(2)A 社は、10 の分社の株式を B 社に譲渡する。

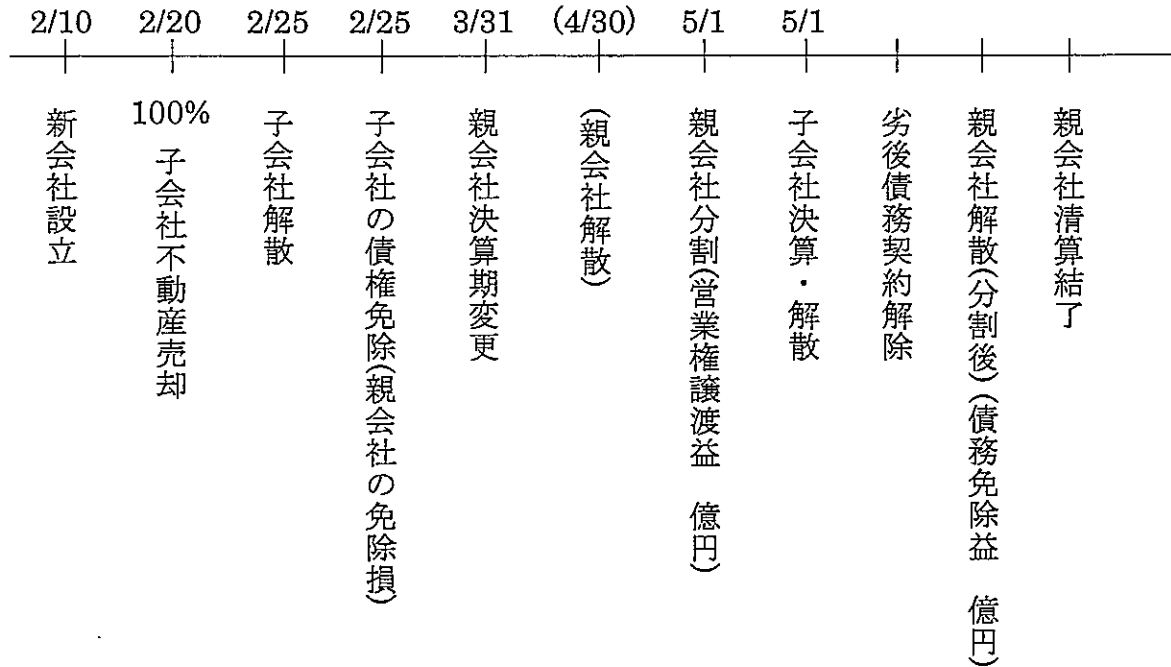
(3)この売却によって、税制適格の適用はなくなり、A 社に課税所得が発生するが、繰越欠損金等により課税は緩和される。

(4)A 社株式を B 社が買取るか、顧客、従業員は B 社に引継ぐかを選択する。

(後藤孝典著 会社分割から要約 2008.11.4 かんき出版発行)

分割の場合

(1) 分割（子会社貸倒損）の流れ



- ① 分割前解散不可の場合の親会社の法人税等～ M¥ (免許の分割不可)
 - ② 分割前日の解散の可否 (免許の譲渡は可能)
 - ③ 子会社不動産の譲渡時期の早期化 (親会社の課税)
 - ④ 当初営業権評価 M¥ → 現在 M¥の妥当性 (疑問)
増加原因は 10 年間の利益計画 ① M¥/年 → ② M¥/年に増加
利益計画①は過去 5 年間等の実績等とも比較
 - ⑤ 建物附属明細等の引継は可か
 - ⑥ 新会社の資本金 > 分割時の増資が望ましい
- A. 税金が M¥と高くなる。
 - B. 営業権が通らない可能性 (高すぎる) がある。
 - C. 追加出資者が営業権を高すぎる (負債が多い) という可能性。→ 不問
 - D. 例えば、平均粗利率を低減 (11.634%→11.134%へ△0.5%) すると、営業権は約 百万円増評価となる。
 - E. 親会社決算期の変更 (6 月→3 月へ)

消費税等の取扱い

- (1) 会社分割は、事業の包括移転であるため、明確な対価関係はなく、消費税の課税の対象外となる。
- (2) 現物出資（事後設立）は、対価を得て行われる資産の譲渡として課税対象取引となる。
- (3) 不動産取得税については、ともに非課税規定が設けられている。
 - ① 対価として、承継法人の株式以外の資産が交付されないこと
 - ② 分割により、事業の主要な資産、負債が移転していること
 - ③ 分割事業が引続き営まれること
 - ④ 従業員の 80% 基準
 - ⑤ 現物出資（事後設立）の場合は、新設法人に限る等の条件

Q46: 対価の柔軟化

(2007)
H19.5/1から施行(会社法附則4)A46: 合併、分割等において株式の代わりに金銭のみの交付が出来るようになりました。

(金銭・非通貨取引)

現行商法では合併、分割、株式交換、株式移転に際して、消滅会社の株主、分割会社の株主、完全子会社の株主に交付される財産は存続会社、分割承継会社、完全親会社の株式に限定されています。

しかし、昨今企業再編の需要が高まり、国内に留まらず、外国企業との企業再編も取り沙汰されていますが、企業再編の対価が株式に限定されていることから、株式以外の金銭その他の財産も対価として交付することを認めるよう要望がありました。

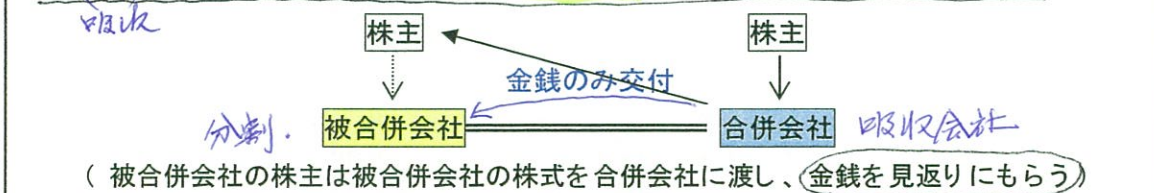
新会社法では吸収合併、吸収分割、又は株主交換の場合に消滅会社等の株主に対して存続会社等の株式を交付せず、金銭その他の財産の交付ができるようになりました。

これに従い、株式に代えて交付される財産の評価によって、消滅会社の株主や債権者に影響を与えることとなりますので、その算定方法などを知らせるために「消滅会社の株主に対する株式の割当てに関する事項についてその理由を記載した書面」「対価の内容を相当とする理由を記載した書面」の開示が定められました。

この対価の柔軟化により、次のような組織再編が可能となってきます。

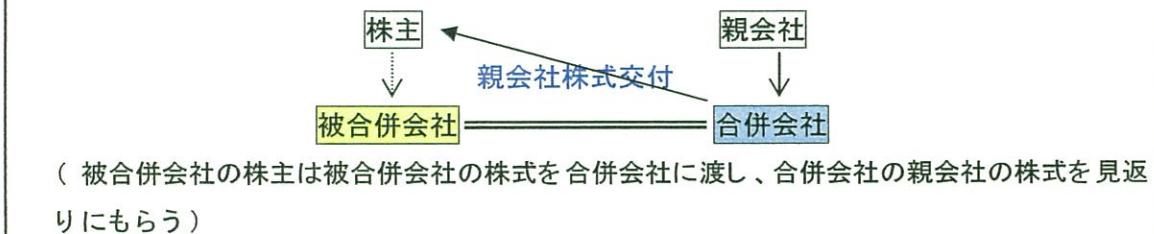
○ 金銭のみによる合併(キャッシュ・アウト・マージャー)

分割(消滅会社の株主)に対して、金銭のみを交付する合併をいいます。この場合には存続会社は合併によっても合併前の株主構成が変わらずに再編を行うことが可能です。



○ 親会社株式による合併

消滅会社の株主に親会社の株式を交付する合併(三角合併)が可能となります。この方法で外国企業が日本に子会社を設立し、その子会社が他の日本企業を吸収合併する際、親会社である外国企業の株式を交付することにより、金銭を用いず外国企業が国内企業を合併することが可能です。



(効果) ① 分割会社に金銭のみを交付する吸収分割が可能
② 親会社から子会社への株式の交付と株主の構成も変化しない

✓ (29~30) 北京外大レジュメ (イノベーション)

2016.09.26
2016.06.27
2016.03.28

32. 敬遠のフォアボールはいかなる場合も使うべきではない“イノベーション”

イノベーションは進めないと、立回るぞ!!

試合は3対4の一点差で、最終回9回裏の程久保高校の攻撃を迎えた。

佐藤 誠

4番の星出純は、三塁手が深めに守っているのが目に入った。どうやら全打席出塁している四番の純を警戒しているようだ。そこで純は、初球を三塁線にセフトイバントした。それは、これまでノーバント作戦を貫いてきた程高が初めて見せたバントだった。それは見事に相手の裏をかき、処理を誤った三塁手は、一塁へ悪送球してしまい、おかげで純は二塁へと進んだ。

ここで迎えたバッターは、前打席ホームランの次郎だった。敬遠だった。ここは次郎を歩かせて、次の6番バッターの桜井祐之助と勝負する作戦だった。祐之助は、おもむろに立ちあがると、ゆっくりとした足取りでバッターボックスへと向かった。よりによって、ここで祐之助に回ってくるとは、とみなみは思った。その時、加地が正義を呼び寄せて指示をした。それで、みなみは驚いて加地に尋ねた。「監督、代えるんですか？」加地は、みなみをジロリとにらむと、「安心しろ。祐之助は代えない。監督をクビにするとおれは代えないよ」交代のアナウンスが場内に告げられた。

交代は一塁ランナーの次郎に代わって、ピンチランナーの朽木文明の起用だった。みなみは、思わず目を見開いて加地を見た。ニヤリと笑うと加地は言った。「見ている。敬遠したことを、心の底から後悔させてやるから。敬遠のフォアボールは、いかなる場合も使うべきでないというイノベーションを、おれは、今ここで起こすんだ」文明がリードを始めた。それに伴って、スタンドに陣取った程高の大応援団も、「イーチ！ニーイ！サーン！」と唱和をはじめた。

祐之助は、夕紀から聞かされた話をバッターボックスに入る直前に不意に思い出した。そうして、初球はわざと、大振りで空振りをした。そうして、2球目を胸元まで引きつけて、右方向に狙いをすまして打った。打球は、二塁手の頭上を越え、右中間を真っ二つに破っていった。その打球が外野を転々とする間に、二塁ランナーの純に続き、一塁ランナーの文明までもが生還した。

(マネジメント・エッセンシャル版 145～148 頁)

人にやさしい組織と弱い組織の違いはどこにあるか。誤りには良い誤りと悪い誤りがある。

- 組織の良否は、そこに成果中心の精神があるか否かによって決まる。
 - ① 組織の焦点は、成果に合わさなければならない。
 - ② 組織の焦点は、問題ではなく機会に合わさなければならない。
 - ③ 配置、昇進、解雇など人事に関わる意思決定は、真の管理手段となる。
 - ④ 人事に関わる決定は、真摯さこそ唯一絶対の条件である。
- 成果を中心に考える。成果とは百発百中のことではない。成果とは打率である。人は優れているほど多くのまちがいをおかす。優れている者ほど新しいことを試みる。
- 機会に集中する。問題ではなく機会に目を向ける。問題中心の組織は守りの組織である。昨日を黄金時代と考える組織である。

組織というものは、強味を生かせば弱味が消えると思う。但し、弱味をそのままにするのは問題である。

—— 弱味はあり。 前向きな姿勢!!

イノベーションは、単なる改善ではない。
イノベーションの意味を明確にし、体現する必要がある。

- あらゆるマネジメントが、イノベーションの必要を強調する。しかし、イノベーションをそれ自体独立した一つの重大な課題として取り組んでいるものは、組織の大小を問わず余りない。
- 既存事業の戦略では、現在の製品、サービス、市場、流通チャンネル、技術、工程は継続するものと仮定する。これに対し、イノベーションの戦略は、既存のものはすべて陳腐化すると仮定する。従って、既存事業についての戦略の指針が、より多くのものであるとすれば、イノベーションについての戦略の指針は、より新しくより違ったものでなければならない。

古いものを捨てる!!

○市場調査、製品企画、人因設計、コスト分析...

昨今の先端設計は人因設計を中心とし、コストはごく後工程で
 考慮されている

※昨今の設計は...

○変化 — 進歩

新しい技術は、経営管理者に対して、生産の原理を理解し、
 それを一般に適用する必要がある。

新事業を統合するに必要と見、理解し、コスト削減する必要がある。

○とくに新しい技術は、コスト削減から市場を創造する必要がある。

これは、あらゆる市場に適用していることではない。

コスト削減は意識的、体系的に、顧客と市場を創造する必要がある。

○マーケティング、オートファエという新しい技術の概念から 大量生産と流通を
 受ける。オートファエは生産の原理の中心にある。

これは、化学一般の原理である。

※オートファエはオートファエ

○新しい技術は市場を創造するものである。 技術の進歩は市場を
 拡大し、生産と消費の水準を引き上げる。

○新しい技術は社会を必要とし、明確な経営目標を必要とする。 可能な限り
市場を拡大し、生産と消費の水準を引き上げる。

※オートファエはオートファエの意味...

29 The Manager of Tomorrow

作成日
作成者

15
74-5

- 1 Marketing itself is affected by the basic concepts of the new technology. We have, on the whole, discussed Automation as if it were exclusively a principle of production. It is, however, a principle of work in general.

XアプはXマシーン (新しい技術のXマシーン)

新しい技術の要求するもの

生産Xマシーンに対応するもの

Xマシーンとは活用するもの

外売するもの

Xアプとは Xトマシーン
新しい技術

“技術的”

“マシンの”

ドラッカーへの旅

(1426.12.22)

(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13章 第四次情報革命 (236～頁を読んで)

エッセンスを要約

「第四次情報革命が進んでいる。この革命は、企業と個人にとって情報の意味をすっかり変えてしまうだろう」とドラッカーは言っている。

ドラッカーは、時代の変り目をことのほか鋭敏に察知する力を身につけ、その時々で別の角度から歴史の転換点を眺めている。

顧客、市場、競合他社など、外界をよりよく理解するために情報を生かす企業は、もっぱら内向きの発想で情報を使う企業よりも先を行くことができるはずだ。「IT分野では、50年にわたり、データの収集、蓄積、伝送などが中心に据えられていた。ITのTを重視していたのだ。だが、新たな情報革命ではIが主役になる筈である」と言う。ITはデータを生み出すのみであったが、今後は、情報の提供を行う筈だ。経営トップの意思決定に役立つ情報を提供する、それは、市場を見る、顧客と意見を交わすなど、組織の外側で何が起きているかを探ることだ。

ITは、情報とか人工知能ではない、世界規模の流通チャンネルとしての役割を帯びている。即ち、ITが流通チャンネルの主役となるという意味でITの力は大きい。そして、組織の将来は、人材を重んじ、知識労働者にかかっており、部下ではなく、エグゼクティブ仲間へと位置づけを改めなければならない。

マネジメントの本質

The Manufacturing Paladox p. 263, (p. 30)

(1) The relative purchasing power of manufactured goods
has fallen by three-quarters in the past forty years.
1/4 25%

The purchasing power of workers also gone down.

(2) Japan has owed its rise to great-economic-power
status in the second half of the 20th century to
becoming the world's manufacturing virtuoso,
(giant)

The decline in manufacturing

as the key to economic success confronts Japan
with one of the biggest challenges ever.

(3) The decline of manufacturing as producer of wealth
and jobs changes ^{the} world's economic, social, and
political landscape.

(4) It makes "economic miracles" increasingly difficult for developing countries to achieve.

The economic miracles of ^{the} second half of the 20th century — Japan, South Korea, Taiwan, Hong Kong, Singapore — were based on exports to the world's rich countries of manufactured goods that were produced with developed-country technology and productivity but with emerging-country labor costs.

Will the Corporation Survive

(271)

(1) The corporation invented around 1870,

(2) The following five basic points has been assumed,
(of course)

① The corporation is the "master",

the employee is the servant,

② The great majority of employees work "full-time"
for the corporation.

③ The most efficient way to produce anything
is to bring together "under one management"

④ Suppliers and especially "manufacturers have"
market power, because they have information
about a product or service.

⑤ To any one particular "technology pertains one"

The Paradigm Shift

P. 278 (40)

① The means of production is knowledge, which is owned by knowledge workers, and is highly portable.

② A growing number of people who work for an organization will not be full time employees, but part-timers, temporaries, contractors.

③ Now, the most productive and most profitable way is to disintegrate.

Outsourcing has become routine.

According to study by McKinsey, can save up to 30% of cost and increase employee satisfaction as well

④ The customer now has a information

Who needs a Research Lab?

P 277 (44)

There are few unique technologies any more.

独自の技術と云うものがありにくくなった

(1) No one in the telephone industry knew anything about fiberglass cables. They were developed by a glass company.

(2) The Bell Lab's most significant invention, the transistor. But it was so little use for its Company, it was used Sony into the consumer-electronics business.

(3) The Research Lab has become obsolete.

Practically no product or service any longer has either a single specific end-use or application, or its own market.

(4) Glass is replacing copper in Cables.

Steel is competing with wood and plastic.

The Next Company

P. 279

simultaneous

同时性

novelty

the quality of being new

(1) In future there will be not one kind of corporation, but several different ones.

(2) The tide turned around 1970, first with the emergence of new institutional investors such as pension funds and mutual trusts as the new owners.

then, the emergence of knowledge workers as the economy's big new resource and the society's representative class.

The result has been a fundamental change in the corporation.

(3) Knowledge workers have better mobility and self-confidence. This means they have to be treated and managed as volunteers.

(4) Knowledge workers expect continuous learning and

ベクトル・行列

平成 28 年 9 月 28 日

本レジュメは、次の各書を参考にさせていただいて作成した。

(行列・ベクトル 佐藤敏明著 2003. 11 ナツメ社刊)

(実務数学講座テキストⅡ (財)実務教育研究所) (経済数学入門の西村和伸著

(経済数学入門 岡部恒治 2000. 12. 25 新世社発行).

860. 4. 30 日本評論社刊)

(行列とベクトルの初歩 大村平著 1983. 8. 26 日科技連刊)

I ベクトル

1. ベクトルとは

数を長方形や正方形に並べて、表にすると、状況 (共通点や相違点) がわかりやすい。

これを一つのものとして扱う。

グラフもその一つ。

(1) 行

(2) 列

(3) 成分 (2, 3)

(4) 行列 (m 行 $\times$ n 列) $A, B, C \dots$

(5) 数

 $a, b, c \dots$

自然現象や社会現象も

数値的に表現する — 便利の道具

(6) スカラー 数 そのもの k 大きさを表す (方向も持つ場合)

(7) ベクトル 一組の数, 1 列に並べた数

方向も持つ

(1) 自然数 $1, 2, 3, \dots$ (2) 整数 自然数 (+) $-1, -2, -3, \dots$ (3) 分数 $\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, -\frac{1}{2}, \dots$

(4) 有理数 整数 (+) 分数

(5) 無理数 分数で表せない

面積が 2 m^2 の一辺の長さ $\sqrt{2}, \sqrt{a}, \dots$

(6) 実数 有理数 (+) 無理数

(7) 虚数 二乗して正にならない、マイナスになる数

 $i^2 = -1$

(8) 複素数 実数 (+) 虚数

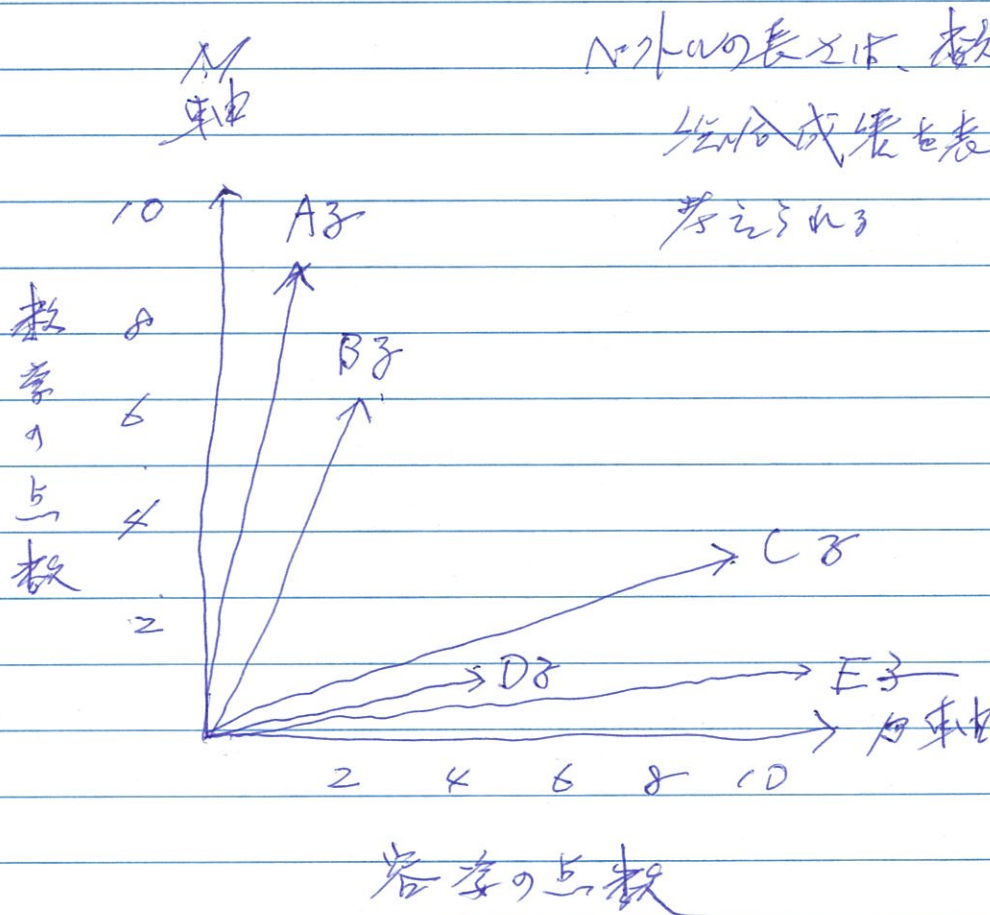
 $a \in A$ a は集合 A のメンバー $a \notin A$ $x = 17 - 20$ 以下— $A \cap B$ A と B の共通集合

2. 成績のベクトル

数学と音楽

	A	B	C	D	E
数学	9	6	3	1	1
音楽	1	2	9	4	10

10 8 12 5 11



ベクトルとは意味のある数値の集まり

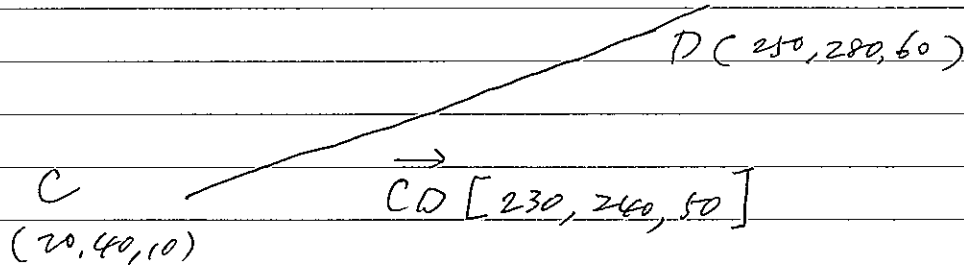
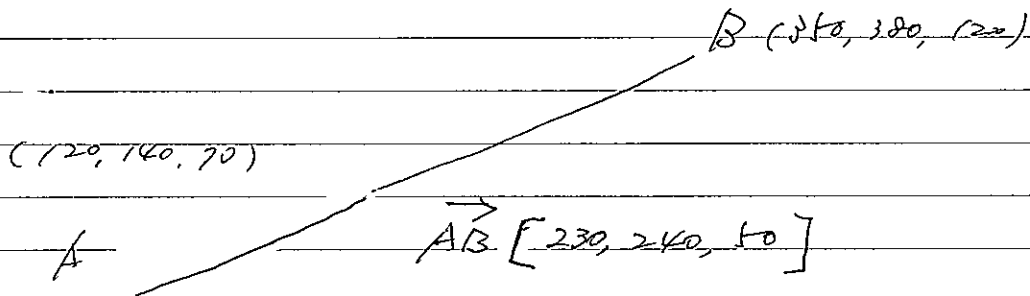
方向とは性格に近い成分がある

ベクトルはものごとの
性質や状態を荷う
という“運搬屋”
的な働きをする

3 ノットウ $\vec{AB}$

座標上の $A(120, 140, 70)$ から $B(350, 380, 120)$ へ
向かう矢印のことを ノットウ $\vec{AB}$ とする。

A を ノットウ $\vec{AB}$ の 始点、 B を ノットウ $\vec{AB}$ の 終点 とする。



$$\vec{AB} = \vec{CD}$$

4 ノットウの大きさ

ノットウ $\vec{a}$ の矢印としての長さを 大きさ といい、

$|\vec{a}|$ とかく。

$\vec{a} = [a, b, c]$ ならば、

$$|\vec{a}| = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2} \quad \text{である}$$

5. 力としてのベクトル 長さ、重さ、力

長さや重さは、それを図る単位を定めれば、1つの数によって表わすことができる。

しかし、力は単一の数だけでは十分に表しえない。

例えば、ある物体に **5gの力** を加えると言っても、これだけでは5gの力で押すか、それとも引っぱるのか明確でない。

つまり力を表わすには、大きさを表わす数とともに、それが作用する向きをも表示しないと完全ではない。

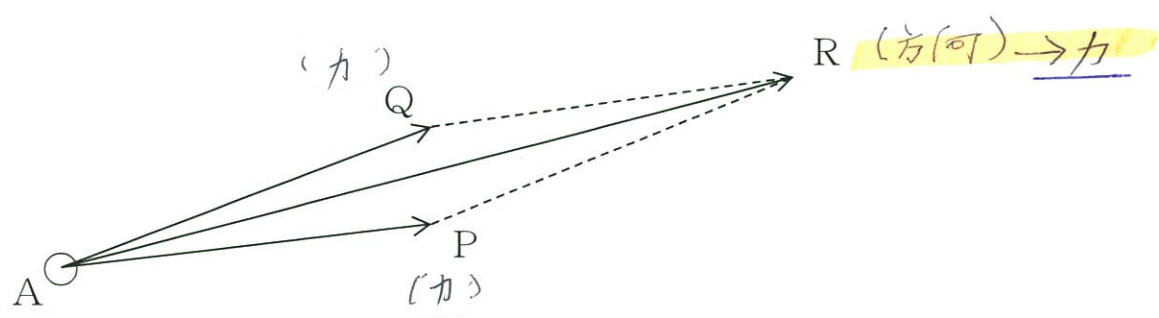
(大きさ)
(方向)

ベクトル量 = 大きさ + 向き → 力
(大きさ) (方向)

スカラー量 = 大きさ

↓
力

矢線の長さで力の強さ (ベクトルの大きさ) を表わし、矢の向きが力の作用する向きを表す。



PとQという2つの力が、物体Aに作用することは、つまり物体AにRというひとつの力が作用していることになる。

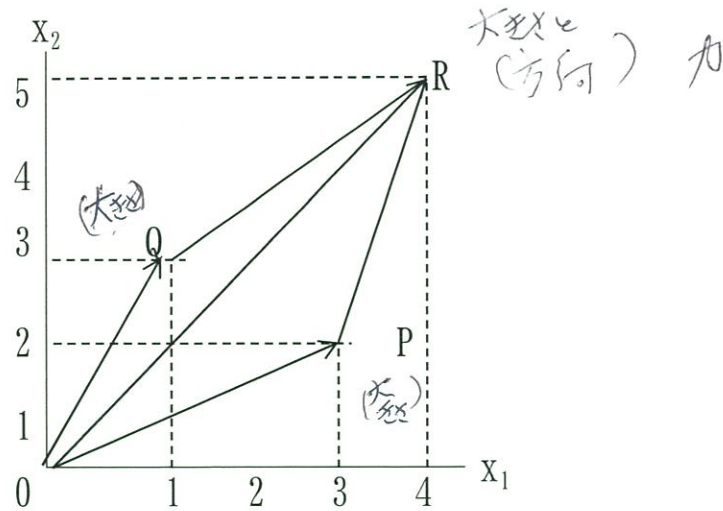
6. 時点 (当月末、前月末) 等の概念やルールを較べると意味が生ずる

A、B、C、各商品の 当月末在庫を (120, 140, 70) として、同商品の 前月末在庫を (350, 380, 120) と比較すると、その差は、

$$(350 - 120, 380 - 140, 120 - 70) = (230, 240, 50) \text{ となる。}$$

この何に代入もなければ、これは在庫を示し、在庫は売上を意味する。

7 線形代数 (ベクトルを代数的に扱う)



P x_1 軸で 3、 x_2 軸で 2 を $\begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$ と表現する

Q " 1、 " 3 " $\begin{pmatrix} 1 \\ 3 \end{pmatrix}$ "

すると R が $\begin{pmatrix} 4 \\ 5 \end{pmatrix}$ と得られる。 $\begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ 5 \end{pmatrix}$

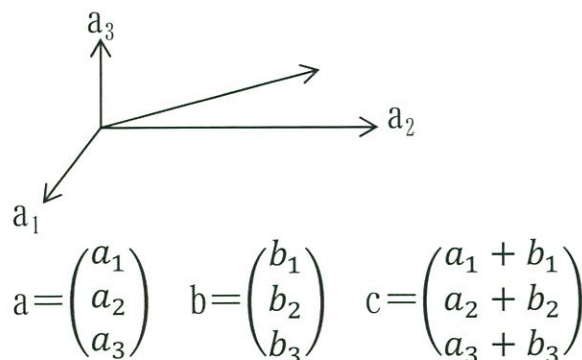
これは、2 頁の No.3 ということである。

即ち $P = \begin{pmatrix} p_1 \\ p_2 \end{pmatrix}$ 、 $Q = \begin{pmatrix} q_1 \\ q_2 \end{pmatrix}$ ならば

$R = \begin{pmatrix} p_1 + q_1 \\ p_2 + q_2 \end{pmatrix}$ となる。

すなわちベクトルは、図 (グラフ) でも代数的でも計算できる。

3 次元の空間の中で矢線を考えると、それは空間内の中の矢線となる。



物理学的現象を数学的に
取り扱うために必要なのは、
入試試験の成績や力と能力
など、社会科学的現象にも
広く適用される。

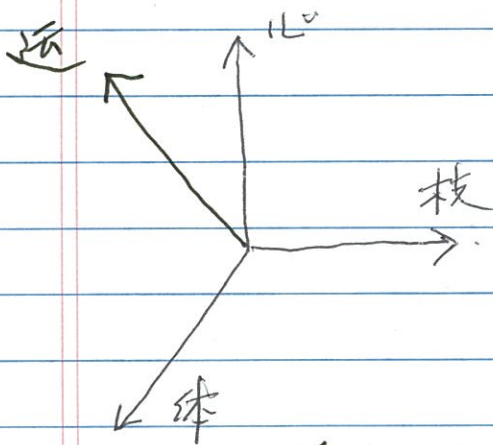
4次元のバグ

2次元空間

前後と左右しかない

2次元の世界に生きている生物がいるとすれば、
彼らは、前後、左右の外に上下の方向が
あることを知らない。平面上に1mmの
高さの障害物があったとしても、それを乗り越えて
進むことはできない。

4次元空間



^{の世界}
3次元に生きている我々は、コンピュータで、前後、
左右、上下を囲まれた密室に入れられれば、
そこから出る術を知らない。
しかし、4次元の世界に生きている生物なら、

前後、左右、上下のほかにもう一つの方向がある
と気づけば、密室から抜け出せる。

前後、左右、上下のもう一つの方向は「時間」なのだ。
それなら歴史「流れ」は、その世界を回っている。
その密室へ出入りするとは「死」なのだ。

捕らぬ鳥の成りゆきは
という

上	6
右	8
体	2

4次元バグ

9. 4次元以上のベクトル

現実の世界は3次元であるが、数学は現実を超えて抽象の世界へ導く。

定義1 ーベクトルー

ベクトルとは、いくつかの数を1列に並べたものを言う。
並んでいる1つ1つの数をベクトルの成分といい、並んでいる数の個数をベクトルの次元という。

定義＝数学上の約束・・・守らなければならない

n次元のベクトル

$$a = \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ \vdots \\ a_n \end{pmatrix}$$

数学では、ベクトルは単に数が並んでいるものをいう

行列やベクトルは
複雑な自然現象や
社会現象を

喫茶店のメニュー

	A店	B店	C店
	円		
コーヒー	80	70	80
ココア	70	70	70
紅茶	100	90	100
ジュース	120	100	120

A店とC店は値段に関して同等である。

この表は、と取り扱う
のに適した小道具として
作り出されたものがあり
この活用への思考や
実務の世界を広げる

定義2 ーベクトルの相等ー

2つのベクトルが相等しいとは、互に対応する成分が等しいときをいう。すなわち、2つのベクトルは、

$$a = \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ \vdots \\ a_n \end{pmatrix} \quad b = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_n \end{pmatrix}$$

$a_1 = b_1, a_2 = b_2, \dots, a_n = b_n$ のとき、そのときに限り相等しいといい、 $a = b$ と書く。

10. ベクトルの計算

定義3 -ベクトルの加法-

ベクトル a 、 b が同一個数の成分をもつとき、つまり次元が等しいとき、相対応する成分の和を成分とするベクトル c を、 a と b の和といい、
 $c=a+b$ と書く。(約束する)

定義4 -ベクトルのスカラー倍-

ベクトル a を k 倍すると、ベクトル a の成分をすべて k 倍したベクトルをつることができる。

$$a = \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ \vdots \\ a_n \end{pmatrix} \text{ を } k \text{ 倍したベクトル } \begin{pmatrix} ka_1 \\ ka_2 \\ \vdots \\ ka_n \end{pmatrix} = k a$$

であり、これを ka と書く。(約束する)

定義3 と定義4 を合わせるとベクトル同士の減法ができる。つまり $a-b=a+(-1)b$ である。

定義5 -ベクトルの内積-

同じ次元の2つのベクトルから、相対応する成分の積をつくり、それらすべてを合計したものをベクトルの内積という。つまり、

$$a = \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ \vdots \\ a_n \end{pmatrix}, \quad b = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_n \end{pmatrix}$$

であれば、 $a_1b_1 + a_2b_2 + \cdots + a_nb_n$ のことをベクトル a 、 b の内積と呼び、 (a, b) で表わす。

縦ベクトルを横ベクトルにする場合には1をつける。

$$a = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ \vdots \\ 3 \end{pmatrix} \text{ ならば、 } a^1 = (1, 2, 3) \text{ である。}$$

A と b の内積は

$$a^1 b = (1, 2, 3) \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 4 \end{pmatrix} = 1 \times 2 + 2 \times 3 + 3 \times 4 = 20 \text{ である。}$$

11. 内積

2次元空間のベクトルを互に及ぼし合う力の表現が、内積である。

$\vec{a}$, $\vec{d}$ のなす角 θ ($0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$) とするとき、

$\vec{a} \cdot \vec{d} = |\vec{a}| |\vec{d}| \cos \theta$ を $\vec{a}$ と $\vec{d}$ の 内積 といふ

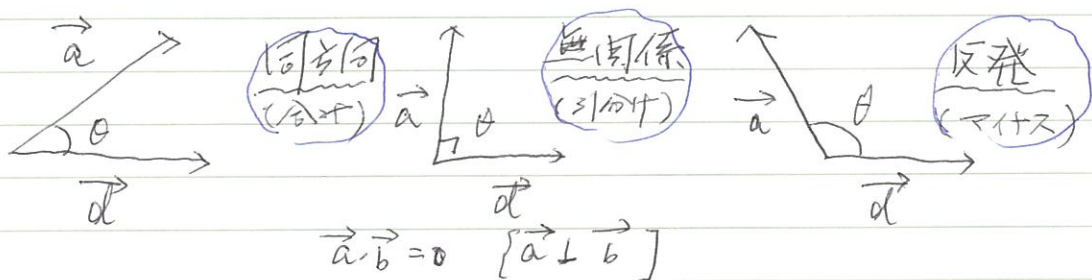
$$\cos \theta = \frac{\vec{a} \cdot \vec{d}}{|\vec{a}| |\vec{d}|}$$

内積 の性質

① $\vec{a} \cdot \vec{d} > 0 \Leftrightarrow 0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$ (θ は鋭角)

② $\vec{a} \cdot \vec{d} = 0 \Leftrightarrow \theta = 90^\circ$ (θ は直角)

③ $\vec{a} \cdot \vec{d} < 0 \Leftrightarrow 90^\circ < \theta \leq 180^\circ$ (θ は鈍角)



(代数的性質)

$\vec{a} = [a, b, c]$, $\vec{d} = [d, e, f]$ とする。このとき

④ $\vec{a} \cdot \vec{d} = ad + be + cf$ (成分ごとに掛けて足す)

⑤ $\vec{a} \cdot (\vec{b} + \vec{c}) = \vec{a} \cdot \vec{b} + \vec{a} \cdot \vec{c}$ (分配法則)

⑥ $\vec{a} \cdot \vec{b} = \vec{b} \cdot \vec{a}$ (交換法則)

12. 内積, 外積の計算

(1) トイレットペーパーの箱の @ として, k, l, m とし
 230箱, 240箱, 50箱 ずつ入ると

$$[k, l, m] \cdot [230, 240, 50] = 230k + 240l + 50m \text{ と表}$$

(2) 平面上の2点 $A(2, 3)$, $B(-3, 2)$ があり, 点 $C(-4, 9)$ に対して

$$\vec{OC} = x\vec{OA} + y\vec{OB} \text{ かつ } x, y \text{ を求めよ}$$

(3) 空間のベクトル $\vec{a} = [1, k, k]$, $\vec{b} = [k, k, 1]$ (ただし $k \neq 0$) があり
 互いに垂直にあるとき

① k の値を求めよ

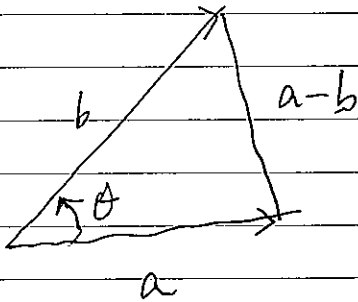
② $\vec{a}$ と $\vec{b}$ とは垂直, かつ $|\vec{a}| = |\vec{b}|$ となる k を求めよ

(4) $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ のとき, 2つのベクトル $\vec{a} = [-2, 1, 2]$ と

$\vec{b} = [-1, 1, 0]$ のなす角度 θ の値は $\boxed{}$ と表す。

$$\text{ただし: } \vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| |\vec{b}| \cos \theta \text{ かつ } \cos \theta = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| |\vec{b}|}$$

14 余弦定理の証明



$$a-b=c \quad \text{と} \quad \angle C$$

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

$$\cos C = \frac{a^2 + b^2 - (a-b)^2}{2ab}$$

$$a^2 = a_1^2 + \dots + a_n^2$$

$$b^2 = b_1^2 + \dots + b_n^2$$

$$(a-b)^2 = (a_1-b_1)^2 + \dots + (a_n-b_n)^2$$

$$= (a_1^2 + \dots + a_n^2) - 2(a_1b_1 + \dots + a_nb_n) + (b_1^2 + \dots + b_n^2)$$

$$\cos \theta = \frac{2(a_1b_1 + \dots + a_nb_n)}{2|a||b|} = \frac{(a, b)}{|a||b|}$$

1. これは経済者の消費現況では、所得制約の下で、効用を最大化するべく、消費者の需要を決める。

所得制約とは、財の価格を $P(p_1, \dots, p_n)$ 、財の量を $x = (x_1, \dots, x_n)$ というベクトルで、所得 I というスカラーで表わすと、

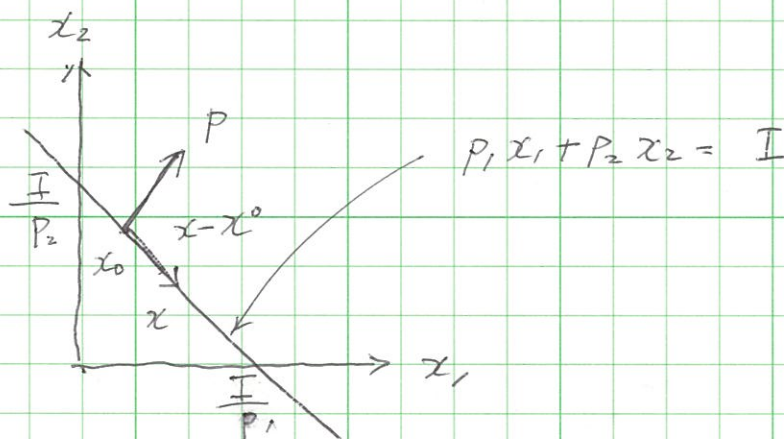
$$p_1 x_1 + \dots + p_n x_n \leq I \text{ と表す。}$$

この左辺の値は、 P と x の内積 Px である。

いま $Px = I$ を満たすベクトル x^0 を 1 つ固定すると、 $Px = I$ を満たす他の任意のベクトルに対して $Px = Px^0$ 、

$$\text{したがって } P(x - x^0) = 0 \text{ が成り立つ。}$$

このことは、 P (財の価格) と $x - x^0$ (財の量) が直交していることを意味し、ベクトル P は、 $Px = I$ で表わされる直線 (あるいは平面) に直交する方向を表す。



2 企業の目標は、生産要素 x を用いて生産物 y の生産である。
 この関係を生産関数 $y = f(x)$ として表す。

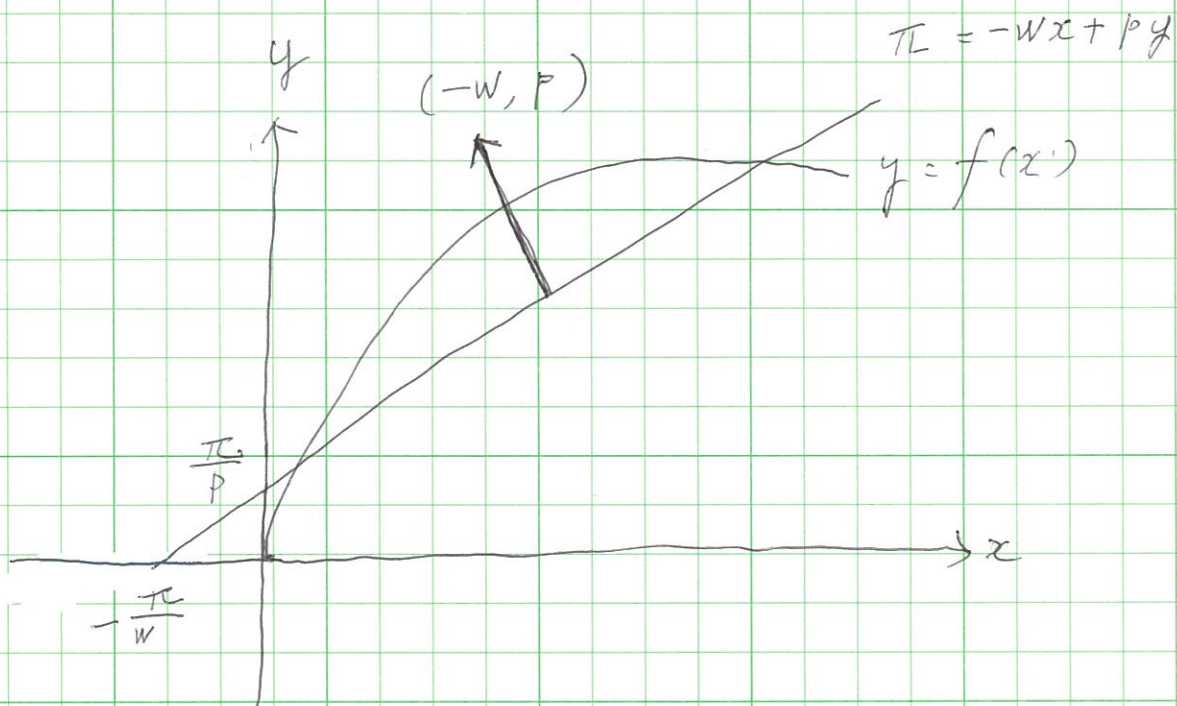
一方、生産物と生産要素の価格を p, w とすると、
 企業の利潤 π は売価 py から、費用 wx を差引いたもので、

$$\pi = py - wx \quad \text{となる}$$

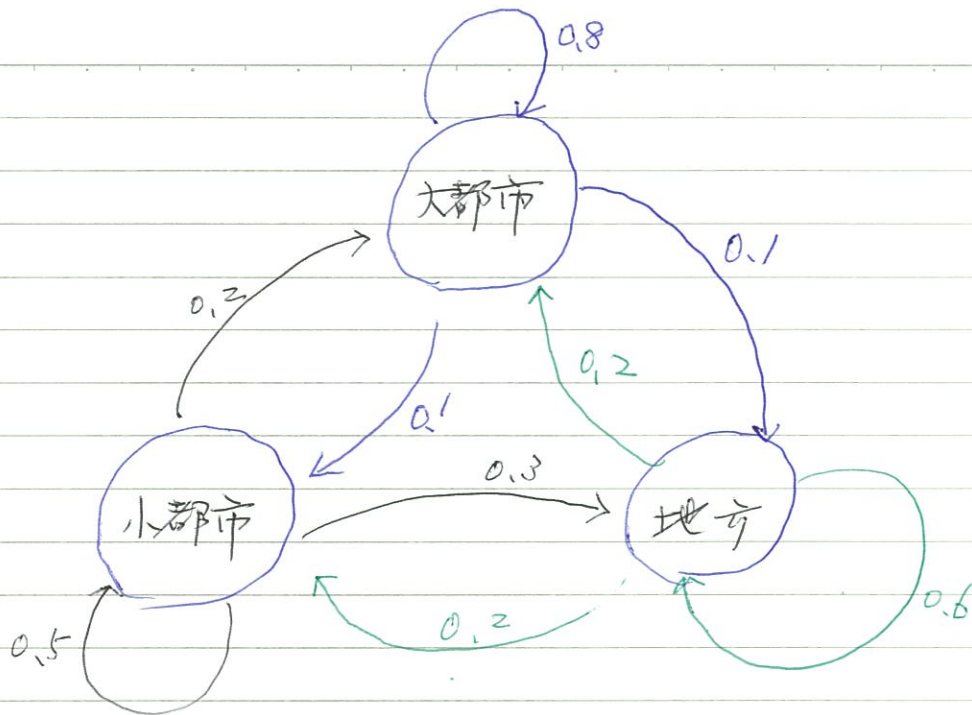
これはベクトルの内積を用いて

$$\pi = (-w, p) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \quad \text{と書き表せることがわかる。}$$

従って、企業の利潤直線と直交するベクトルは、 $(-w, p)$
 となることがわかる。



マルコフ過程



大都市の人は、1年後は 大都市0.8、小都市0.1、地方0.1

小都市の人は、1年後は 小都市0.5、大都市0.2、地方0.3

地方の人は、1年後は 地方0.6、大都市0.2、小都市0.2

(現在 現在、大都市12.30%、小都市12.20%、地方12.50%)

(1年後)

(2年後)

大都市 $30\% \times 0.8 + 20\% \times 0.2 + 50\% \times 0.2 = 38\%$ $38 \times 0.8 + 23 \times 0.2 + 39 \times 0.2 = 42\%$

小都市 $30 \times 0.1 + 20 \times 0.5 + 50 \times 0.2 = 23\%$ $38 \times 0.1 + 23 \times 0.5 + 39 \times 0.2 = 23\%$

地方 $30 \times 0.1 + 20 \times 0.3 + 50 \times 0.6 = 39\%$ $38 \times 0.1 + 23 \times 0.3 + 39 \times 0.6 = 34\%$

(3年後)

(1年後)

x : 大都市 45.68%

y : 小都市 22.65

z : 地方 31.67

$0.8x + 0.2y + 0.2z = x$ ①

$0.1x + 0.5y + 0.2z = y$ ②

$0.1x + 0.3y + 0.6z = z$ ③

$x + y + z = 1$ ④

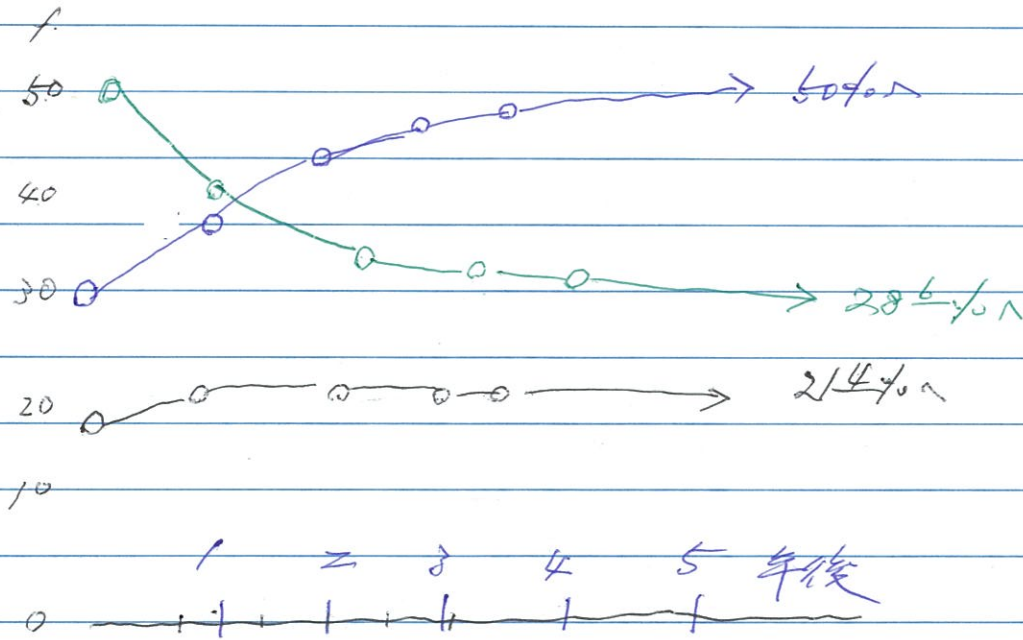
$x = \frac{7}{14} = 50\%$

$y = \frac{3}{14} = 21.4\%$

$z = \frac{4}{11} = 28.6\%$

(人口推移)

16-3



1年後の x' 大都市, y' 小都市, z' 地方の人口

$$x' = 0.8x + 0.2y + 0.2z$$

$$y' = 0.1x + 0.5y + 0.2z$$

$$z' = 0.1x + 0.3y + 0.6z$$

(2年後)

$$\begin{bmatrix} x'' \\ y'' \\ z'' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.8 & 0.2 & 0.2 \\ 0.1 & 0.5 & 0.2 \\ 0.1 & 0.3 & 0.6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.8 & 0.2 & 0.2 \\ 0.1 & 0.5 & 0.2 \\ 0.1 & 0.3 & 0.6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0.8 \times 0.8 + 0.2 \times 0.1 + 0.2 \times 0.1 & 0.8 \times 0.2 + 0.2 \times 0.5 + 0.2 \times 0.3 & 0.8 \times 0.2 + 0.2 \times 0.2 + 0.2 \times 0.6 \\ 0.1 \times 0.8 + 0.5 \times 0.1 + 0.2 \times 0.1 & 0.1 \times 0.2 + 0.5 \times 0.5 + 0.2 \times 0.3 & 0.1 \times 0.2 + 0.5 \times 0.2 + 0.2 \times 0.6 \\ 0.1 \times 0.8 + 0.3 \times 0.1 + 0.6 \times 0.1 & 0.1 \times 0.2 + 0.3 \times 0.5 + 0.6 \times 0.3 & 0.1 \times 0.2 + 0.3 \times 0.2 + 0.6 \times 0.6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix}$$