

【第 2 回】非営利法人会計基準

会計と経営のブラッシュアップ
平成 27 年 10 月 5 日
山内公認会計士事務所

I H23.7.27 新基準と移行(社会福祉法人)

(概 要)

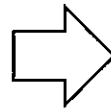
1. すべての社会福祉法人のすべての事業への適用が義務付け
2. わかりやすい会計基準、社会情勢の変化、事務の簡素化
3. 財務状況の透明化による情報開示と経営分析（効率経営）
4. 社会福祉法人モデル経理規程への改訂
5. 構成 新社会福祉会計基準 会計基準注解 運用指針
6. H25 従前決算、H26 新基準予算等の事前準備

◆現行基準の簡素化

【計算書類(4 種類)】

- ① 資金収支計算書
- ② 事業活動収支計算書
- ③ 貸借対照表
- ④ 財産目録
- +
- ⑤ その他の明細書等

(注) 適用する各会計ルールにより、多種多様の別表、明細表を作成する必要あり



◆新基準

【財務諸表(3 種類)】

- ① 資金収支計算書
- ② 事業活動計算書
- ③ 貸借対照表

+

- ④ 附属明細書
- ⑤ 財産目録

(主な変更点)

1. 区分方法の変更

(1) 法人全体、事業区分別、拠点区分別の C/F、P/L、B/S の作成

(2) 会計単位、経理区分の廃止（呼称と区分の変更）

→ 事業区分、拠点区分、サービス区分

従来の会計単位を事業区分と名称を変更し、経理区分を拠点区分を増加し、サービス区分（経理区分）とする。

(3) 事業区分（社会福祉事業、公益事業、収益事業）

従来の複数の基準適用（福祉、公益、収益）を一つの会計基準で処理

(4) 拠点区分（施設、事業所別）

(5) サービス区分

従来の経理区分（拠点別）

(6) その他

① 1号基本金及び国庫補助金等特別積立金における固定資産限度を変更

② 4号基本金の廃止

③ 国庫補助金等特別積立金に、「施設・設備整備資金借入金の償還補助金」を追加

④ 引当金の範囲

⑤ ワンイヤールール

⑥ 金融商品の時価会計

⑦ リース会計

⑧ 退職給付会計

⑨ 注記事項

(「区分方法の変更」の事例による説明)

拠点	各拠点で運営している事業
A 里	介護保険法上の「介護老人福祉施設」であり、「短期入所生活介護」、「居宅介護支援」も実施。「居宅介護支援」は公益事業に該当するが、3つの事業は一体的に実施され、かつ「居宅介護支援」の占める割合はわずかであるため、3つの事業すべてをA里の社会福祉事業に区分する。 また、法人全体を管理する「本部」機能もA里にある。 さらに、敷地の一部を有料月極駐車場として活用しているため、これを収益事業に区分する。
B 園	「保育所」。「一時預かり事業」及び「地域子育て支援拠点事業」も実施。
C の家	「児童養護施設」。「子育て短期支援事業」も実施。
D 苑	障害者自立支援法に基づく「指定生活介護」、「指定自立訓練(生活訓練)」及び「指定就労継続支援B型」の事業を一体的に行う多機能型事業所。 また、同一建物で「指定居宅介護」も行っている。
E ホーム	「有料老人ホーム」。公益事業に該当するため、事業区分を分ける。

財務諸表等の作成

	資金収支計算書 (C/F)	事業活動計算書 (P/L)	貸借対照表 (B/S)	注記	備考
法人全体	1号の1様式	2号の1様式	3号の1様式	全項目	—
事業区分別 (法人全体の会計を 事業別に区分表示)	1号の2様式 ○○	2号の2様式 ○○	3号の2様式 ○○	—	事業区分間 取引消去
拠点区分別 (事業区分の会計を 拠点別に区分表示)	1号の3様式 ◎	2号の3様式 ◎	3号の3様式 ◎	—	拠点別区分 間取引消去
拠点区分別 (一つの拠点を表示)	1号の4様式	2号の4様式	3号の4様式	一部項目	—
サービス区分別 (拠点区分の会計をサ ービス別に区分表示)	附属明細書 別紙 3☆	附属明細書 別紙 4☆	—	—	附属明細書別紙 3 サービス区分間取引消去

(注)

- 印の様式は、事業区分が社会福祉事業のみの法人の場合省略できる。
- ◎印の様式は、拠点が1つの法人の場合省略できる。
- ☆印の様式は附属明細書として作成するが、その拠点で実施する事業の必要に応じていずれか1つを省略できる。
- 第1号の1様式から第3号の4様式は、社会福祉法施行規則第9条第3項の4様式は、社会福祉法施行規則第9条第3項に定める書類とし、毎年度所轄庁へ提出をする。
- 1拠点で社会福祉事業のみを実施する場合
→ 法人全体 C/F・P/L・B/S・注記
拠点区分別 (一つの拠点) C/F・P/L・B/S・注記
サービス区分別 C/F 又は P/L

Ⅱ 新会計基準への移行(社会福祉法人)

1. 移行前年度(2～3 月)の準備

- ① 予算科目の改訂、新予算の理事会承認
- ② 変更を要する科目、小区分まで制定
- ③ 会計ソフトウェア
- ④ 新基準の理解
- ⑤ 社会福祉法人モデル経理規程
- ⑥ 新経理規程の作成と理事会承認
- ⑦ 新年度開始残高に留意
- ⑧ 引継調整科目に留意
リース取引、その他引当金、基本金、国庫補助金、特別積立金
- ⑨ 事業活動計算における前期繰越差額の引継と B/S 残高の一致、修正計算は新年度期首

2. 監査の視点とポイント

- (1) 経理規程は適切に制定されているか
- (2) 会計責任者と出納職員の内部牽制はあるか
- (3) 予算は適切に執行されているか
- (4) 定款に準拠した経理区分(拠点区分)がされているか
- (5) 現金、預金の残高の照合は適切か
- (6) 資産は適切に運用、管理されているか
- (7) 会計処理が経理規程に準拠して適切に処理されているか
- (8) 取引業者との取引は適切か
- (9) 寄附金及び寄附物品の取扱いが適切か
- (10) 借入金が必要な手続を経て管理されているか
- (11) 会計帳簿が整備され、証ひょうが保管されているか
- (12) 決算書類が必要な手続を経て作成されているか

福祉サービスの供給体制の整備及び充実を図るため、

- ・社会福祉法人制度について経営組織のガバナンスの強化、事業運営の透明性の向上等の改革を進めるとともに、
- ・介護人材の確保を推進するための措置、社会福祉施設職員等退職手当共済制度の見直しの措置を講ずる。

1. 社会福祉法人制度の改革

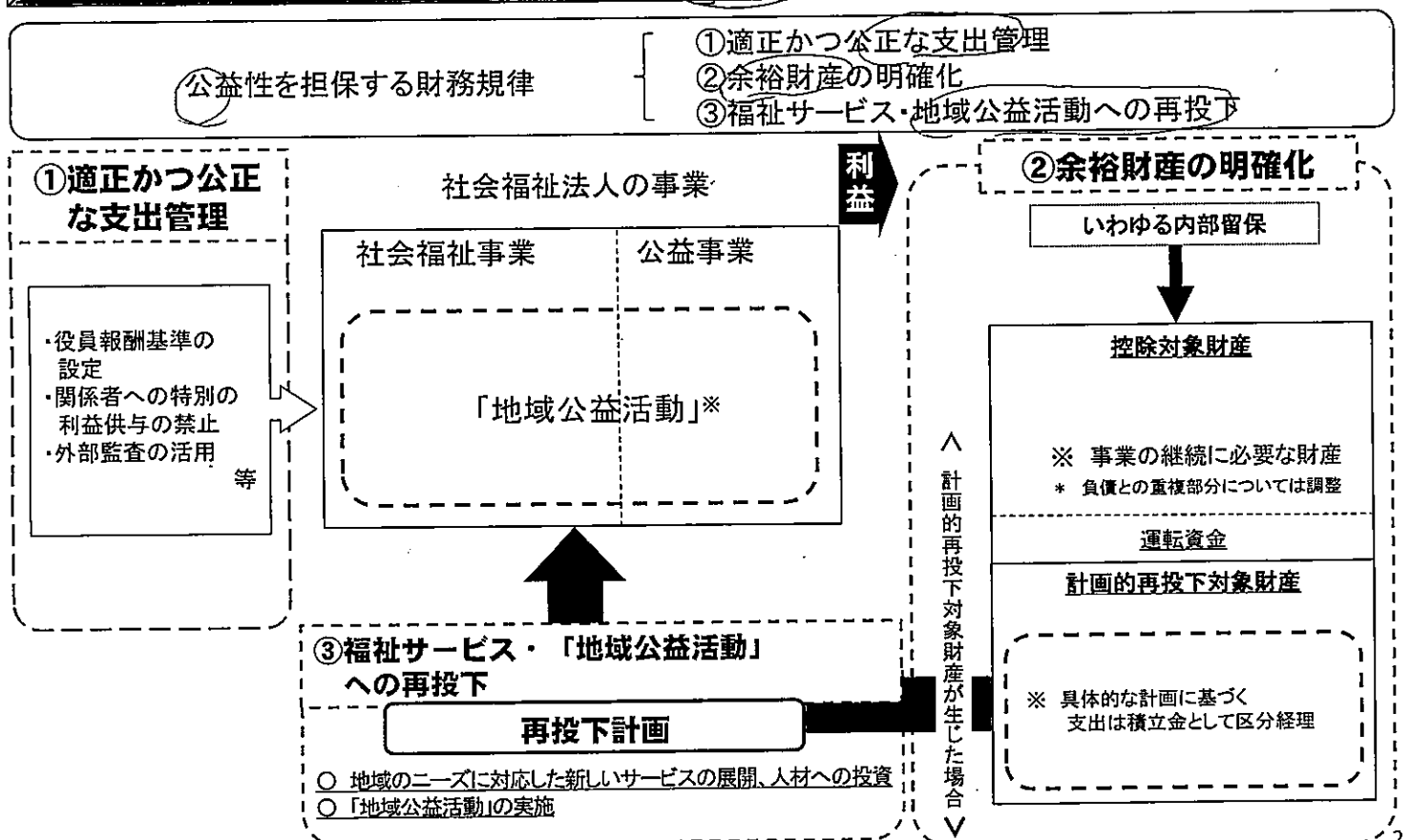
- (1) 経営組織のガバナンスの強化
 - 議決機関としての評議員会を必置（小規模法人について評議員定数の経過措置）、一定規模以上の法人への会計監査人の導入 等
- (2) 事業運営の透明性の向上
 - 財務諸表・現況報告書・役員報酬基準等の公表に係る規定の整備 等
- (3) 財務規律の強化（適正かつ公正な支出管理・いわゆる内部留保の明確化・社会福祉事業等への計画的な再投資）
 - 役員報酬基準の作成と公表、役員等関係者への特別の利益供与の禁止 等
 - 「社会福祉充実残額（再投下財産額）」（純資産の額から事業の継続に必要な財産額（※）を控除等した額）の明確化
※①事業に活用する土地、建物等 ②建物の建替、修繕に要する資金 ③必要な運転資金 ④基本金及び国庫補助等特別積立金
 - 「社会福祉充実残額」を保有する法人に対して、社会福祉事業又は公益事業の新規実施・拡充に係る計画の作成を義務付け 等
- (4) 地域における公益的な取組を実施する義務
 - 社会福祉事業及び公益事業を行うに当たって、無料又は低額な料金で福祉サービスを提供することを義務として規定
- (5) 行政の関与の在り方
 - 所轄庁による指導監督の機能強化、国・都道府県・市の連携 等

2. 福祉人材の確保の促進

- (1) 介護人材確保に向けた取組の拡大
 - 福祉人材の確保等に関する基本的な指針の対象者の範囲を拡大（社会福祉事業と密接に関連する介護サービス従事者を追加）
- (2) 福祉人材センターの機能強化
 - 離職した介護福祉士の届出制度の創設、就業の促進、ハローワークとの連携強化 等
- (3) 介護福祉士の国家資格取得方法の見直しによる資質の向上等
 - 平成29年度から養成施設卒業者に受験資格を付与し、5年間をかけて国家試験の義務付けを漸進的に導入 等
- (4) 社会福祉施設職員等退職手当共済制度の見直し
 - 退職手当金の支給率を長期加入者に配慮したものに見直し
 - 被共済職員が退職し、再び被共済職員となった場合に共済加入期間の合算が認められる期間を2年以内から3年以内に延長
 - 障害者支援施設等に係る公費助成を介護保険施設等と同様の取扱いに見直し

【施行期日】平成29年4月1日（1の(2)と(3)の一部、(4)、(5)の一部、2の(1)、(4)は平成28年4月1日、2の(3)は公布の日）

社会福祉法人の財務規律のイメージ



※「地域公益活動」と社会福祉事業・公益事業との関係については更に検討。

社会福祉法人の余裕財産の明確化

- 社会福祉法人の①すべての財産(基本金及び国庫補助等特別積立金を除く。)を対象に、②事業継続に必要な財産(控除対象財産)と余裕財産を区分し、余裕財産を③再投下対象財産として位置づける。

$$\text{資産} - \text{負債} - \text{基本金} - \text{国庫補助等特別積立金} = \text{①} \quad \text{基本金を除く純財産}$$

② 控除対象財産：事業継続に必要な最低限の財産

① 社会福祉法に基づく事業に活用している不動産等

(考え方)

- ・ 土地
- ・ 建物
- ・ 設備

※ 社会福祉法に基づく事業に活用している財産の特定は財産目録等により行う
* 基本金及び国庫補助等特別積立金との重複部分は調整

② 再生産に必要な財産

(考え方)

- ・ 建替、大規模修繕
- ・ 設備等の更新

※ 再生産に必要な財産については、補助金、融資の活用を考慮した算出基準を適用

③ 必要な運転資金

(考え方)

- ・ 事業未収金
- ・ 緊急の支払や当面の出入金のタイムラグ

③ 再投下対象財産

余裕財産

*負債との重複部分については調整。

3

再投下計画の枠組み

1. 計画策定から実施までの流れ

○ 再投下計画の承認審査については、法人の自主的な判断に基づく福祉サービスの充実・地域の福祉ニーズに即した「地域公益活動」の実施を計画的に推進するという制度の趣旨に沿った運用とすることを所轄庁へ周知・徹底を図る。

社会福祉法人

初年度

- ①前年度末までに決算見込みに基づく再投下計画を策定
- ⑤計画的再投下対象財産(以下「再投下財産」という。)の投下開始

次年度以降

- ⑥実績に基づく再投下計画の更新
- ⑩再投下財産の投下継続
- ※新規事業・事業内容の変更については、新たに承認申請

所轄庁

②再投下計画承認申請

③再投下計画の承認審査

⑦届出*

⑧受理

⑨指導・監督

2. 計画内容

- 個別の再投下事業ごとに以下の内容を記載(固定資産の処分が必要な場合には、処分内容を含む)
- ・ 事業の内容
 - ・ 実施期間(年次計画を含む)
 - ・ 計画全体に係る投下総額及び内訳
 - ・ 各年度の積立額及び支出額 等

4

法人の財務生存力

Financial Viability

1. 法人の役割

明確な理念と使命感

定款等目的の遂行

資源の効率的活用

(1) 計数的業績を報告すること

(2) 真実かつ公正な財務基の開示

① フロー的側面

一定期間における収支・資金の流れ

② ストック的側面

一定期間終了時点での財産・資金の残高

この3つを同時に達成するため

従って、企業は財務生存力 (Financial Viability) を維持する必要がある。

2. H 29.4 施行の法律

(1) 社会福祉事業への供給体制の整備と充実

(2) 経営組織のガバナンスの強化 (議決機関としての評議員会)

(3) 事業運営の透明性の向上 (財務・現況報告、役員報酬基準等の公表)

(4) 介護人材の確保の推進 (給与制度の見直し)

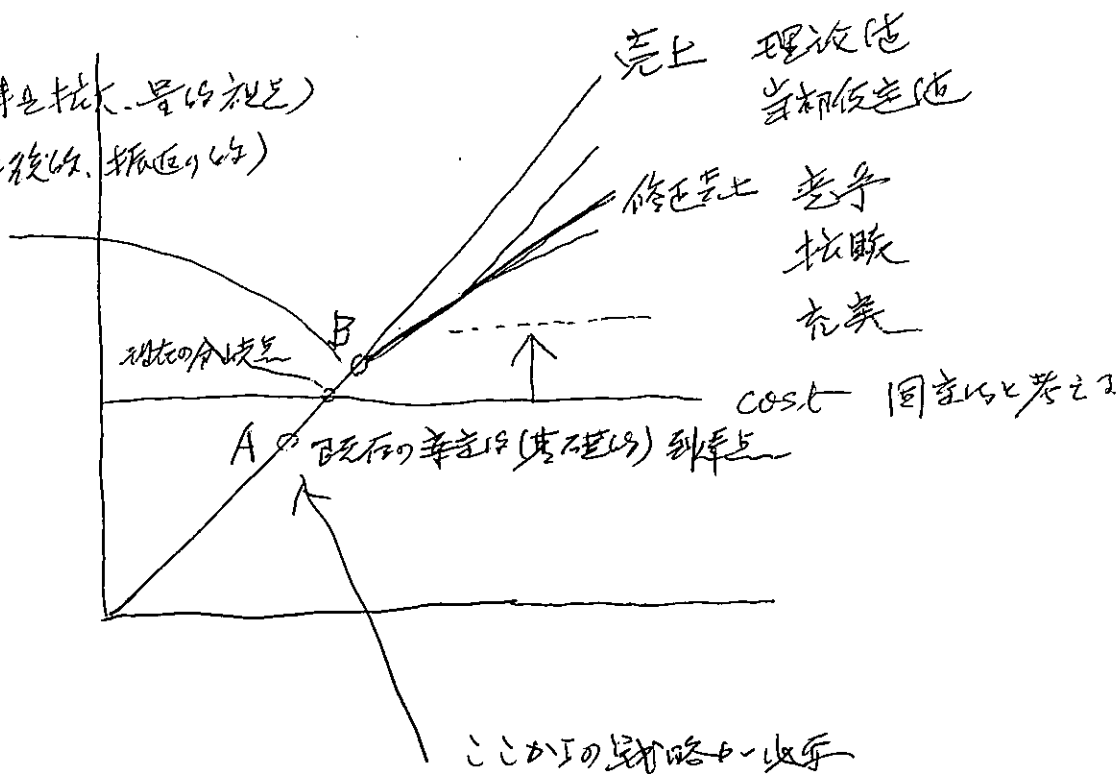
(5) 財務規律の強化 (役員等への利益供与の禁止、社会福祉充実率の明確化)

(6) 地域における公益的取組

将来の
利益をどう見ているか？

既存の成長過程をどう見るか？

① 売上 (売上拡大、量的視点)
② 利益 (事後、振返りの)



数値の算出と結果の検討。

事業収支のバランスと発展を考へる

「地域公益活動」について（論点（改訂））

※第5回部会でお示した論点（枠内）を、同部会での議論を踏まえて改訂したもの。

- 福祉ニーズの多様化・複雑化、多様な経営主体の参入といった状況の下、社会福祉法人の社会的使命の観点から、「地域公益活動」の定義や範囲について、どのように考えるべきか。
「地域公益活動」と社会福祉事業・公益事業の関係について、どのように整理すべきか。
- 規制改革実施計画において、「すべての社会福祉法人に対して、社会貢献活動（生計困難者に対する無料・低額の福祉サービスの提供、生活保護世帯の子どもへの教育支援、高齢者の生活支援、人材育成事業など）の実施を義務づける。」とされているが、これを踏まえ、どのように制度化すべきか。
- 社会福祉法人が担う地域における公益的な活動には、直接費用の支出を伴わないものを含め、多様な取組みが想定される。すべての法人に対し、こうした取組みの実施を求めるべきではないか。
- 他方、「余裕財産」の再投下の対象としての「地域公益活動」については、社会福祉法人の公益性に照らし、地域の福祉ニーズの充足に他の経営主体に率先して取り組むべきではないか（「地域公益活動」は、社会福祉事業又は公益事業に包摂される。）

6

「地域公益活動」について（論点（改訂））

- 「地域公益活動」の実施に関し、地域のニーズを把握する仕組みをどのように構築すべきか。
- 地域の福祉ニーズについては、地域の利用者、福祉関係者、行政関係者等により構成される協議会や地域福祉計画の策定に係る議論の場において把握すべきではないか。
- 再投下計画における、「地域公益活動」と福祉サービス（社会福祉事業・公益事業）の充実との関係、位置づけをどのように考えるべきか。
- 社会福祉事業等について、適正かつ公正な支出管理、適切な事業運営を確保するとともに、余裕財産については、社会福祉法人の公益性に照らし地域ニーズに基づく「地域公益活動」に優先的に投下すべきではないか。
- 再投下計画に位置づけられた「地域公益活動」について、その定義や範囲に照らした内容の適正性の確保、その実行性の担保という観点から、行政の関与の在り方を含め、どのような仕組みが考えられるか。
- 「地域公益活動」については、把握した地域の福祉ニーズを基に、行政の関与の下、地域における適切な資源配分を考慮して、「再投下計画」に位置付けた上で、その実効性を担保すべきではないか。

7

I はじめに

2. 新基準制定の背景と目的

2. 新基準制定の背景と目的

(背景)

会計ルール併存の解消による事務簡潔化

従来は「旧基準」「指導指針」「老健準則」「就労基準」「経理規程準則」等の様々な会計ルールが併存

(背景)

社会経済状況の変化

多額の公的資金・寄付金を受け入れていることから、事業の効率性に関する情報の充実や事業活動状況の透明化が求められる

(目的)

分かりやすい会計基準の制定

会計処理基準の一元化を図るとともに、最新の会計手法を取り入れる事によって、法人の経営実態を正確に反映した、利害関係者にとって分かりやすい財務諸表を作成

2015年7月9日

新社会福祉法人会計基準研修

6

I はじめに

3. 新基準の基本的な考え方

3. 新基準の基本的な考え方

①社会福祉法人が行う全ての事業（社会福祉事業、公益事業、収益事業）を適用対象とする。

②法人全体の財務状況を明らかにし、経営分析を可能とするとともに、外部への情報公開に資するものとする。

尚、上記の①②に加えて新基準の作成に際しては、既存の旧基準、指導指針、就労基準、及びその他会計に係る関係通知、公益法人会計基準（平成20年4月）、企業会計原則等を参考とする。

2015年7月9日

新社会福祉法人会計基準研修

7

I はじめに

5. 新基準における主な改正点



12

(5) その他の主な変更点

① 基本金、国庫補助金等特別積立金の取扱い

- ・1号基本金及び国庫補助金等特別積立金における「固定資産限定」解除
- ・4号基本金の廃止
- ・国庫補助金等特別積立金に「償還補助金」を追加

② 引当金の範囲

当分の間、引当金は原則として次の3種類に限定。

- ・徴収不能引当金
- ・賞与引当金
- ・退職給付引当金

I はじめに

5. 新基準における主な改正点



④ 退職共済制度の取扱いの明確化

- ・福祉医療機構の実施する退職共済制度
～従前と同様、掛金を費用処理
- ・都道府県等の実施する退職共済制度
～約定の金額を退職給付引当金に計上する方法のほか、
簡便な処理方法を明示
- ・財務諸表の注記に法人で採用している退職給付制度
の内容を明示

I はじめに

5. 新基準における主な改正点



③共同募金配分金等の取扱い

取扱いを次の通り明確化

・受配者指定寄附金



・受配者指定寄附金以外の配分金



純松

タタシ-7

I はじめに

5. 新基準における主な改正点



(工)退職給付会計

将来発生する退職給付額と積み立てた年金資産の差額等を財務諸表に計上する手法

(才)減損会計

固定資産の価値の下落を財務諸表に計上する手法

(力)税効果会計

収益事業を実施する法人において、税負担の額を適切に期間配分して財務諸表に計上する手法

(注)上記については、一方で簡便な取扱い方法を可能とすることにより、事務負担の軽減を図る手当もしている。

世の中は、必然的に変わる

Ⅱ 総則

3. 内部取引の消去

3. 内部取引の消去

(1) 拠点区分間取引(貸借)の消去について

(例)「各号の3様式」において、内部取引消去がされる

社会福祉事業区分 資金収支内訳表(第1号の3様式)

勘定科目			A拠点	B拠点	C拠点	合計	内部取引消去	事業区分合計
その他の活動による収支	収入	拠点区分間長期借入金収入		70		70	△70	0
		事業区分間繰入金収入	60		40	100		100
		拠点区分間繰入金収入	50			50	△50	0
	支出	拠点区分間長期貸付金支出			70	70	△70	0
		拠点区分間繰入金支出		30	20	50	△50	0

2015年7月9日

新社会福祉法人会計基準研修

Ⅱ 総則

3. 内部取引の消去

(2) 外部取引と同様に処理した内部取引について

(例)就労支援事業収入の内、同一法人の経営する保育所の給食材料分が「3」存在。

社会福祉事業区分 資金収支内訳表(第1号の3様式)

勘定科目			A保育所	B就労支援施設	合計	内部取引消去	事業区分合計
事業活動による収支	収入	保育事業収入	100		100		100
		就労支援事業収入		70	70	△3	67
	支出	事業費支出	40	20	60	△3	57

Ⅲ 財務諸表等

4. 資金収支計算書



15

(3) 支払資金

基準(第2章2)

支払資金は、流動資産及び流動負債とし、その残高は流動資産と流動負債の差額とする。

ただし、1年基準により固定資産又は固定負債から振替えられた流動資産・流動負債、引当金並びに棚卸資産(貯蔵品を除く。)を除くものとする。

改正前

基準(第7条2項)

支払資金は、流動資産及び流動負債(引当金を除く。)とし、その残高は流動資産と流動負債(引当金を除く。)の額を超える額とする。

2015年7月9日

新社会福祉法人会計基準研修

44

Ⅲ 財務諸表等

4. 資金収支計算書



支払資金の範囲

支払資金

= 流動資産 - 流動負債

(注) 上記の「流動資産」「流動負債」には1年基準により固定資産、固定負債から振り替えられたもの、引当金並びに棚卸資産(貯蔵品は除く)を除くものとする。

(※) 「未払法人税等」「繰延税金資産」「繰延税金負債」の科目は、法人税等を納税する法人のみで使用される

(流動資産)	(流動負債)
現金預金	短期運営資金借入金
有価証券	事業未払金
事業未収金	その他の未払金
未収金	支払手形
未収補助金	役員等短期借入金
未収収益	1年以内返済予定設備資金借入金
受取手形	1年以内返済予定長期運営資金借入金
貯蔵品	1年以内返済予定リース債務
医薬品	1年以内返済予定役員等長期借入金
診療・療養費等材料	1年以内返済予定事業区分間長期借入金
給食用材料	1年以内返済予定拠点区分間長期借入金
商品・製品	1年以内支払予定長期未払金
仕掛品	未払費用
原材料	預り金
立替金	職員預り金
前払金	前受金
前払費用	前受収益
1年以内回収予定長期貸付金	事業区分間借入金
1年以内回収予定事業区分間長期貸付金	拠点区分間借入金
1年以内回収予定拠点区分間長期貸付金	仮受金
短期貸付金	賞与引当金
事業区分間貸付金	未払法人税等(※)
拠点区分間貸付金	繰延税金負債(※)
仮払金	その他の流動負債
繰延税金資産(※)	
その他の流動資産	
徴収不能引当金	

2015年7月9日

新社会福祉法人会計基準研修

45

Ⅲ 財務諸表等

7. 注記



16

7. 注記 (1)注記項目

	注記項目	法人全体で記載	拠点区分で記載
①(新設)	継続事業の前提に関する注記	●	
②	資産の評価基準及び評価方法、固定資産の減価償却方法、引当金の計上基準等財務諸表の作成に関する重要な会計方針	○	○
③	重要な会計方針を変更したときは、その旨、変更の理由及び当該変更による影響額	●	●
④(新設)	法人で採用する退職給付制度	○	○
⑤(新設)	法人が作成する財務諸表等と拠点区分、サービス区分	○	○
⑥	基本財産の増減の内容及び金額	○	○
⑦	第3章第4(4)及び(6)の規定により、基本金又は国庫補助金等特別積立金の取崩しを行った場合には、その旨、その理由及び金額	○	○
⑧	担保に供している資産	○	○
⑨(新設)	固定資産について減価償却累計額を直接控除した残額のみを記載した場合には、当該資産の取得価額、減価償却累計額及び当期末残高	●	●
⑩(新設)	債権について徴収不能引当金を直接控除した残額のみを記載した場合には、当該債権の金額、徴収不能引当金の当期末残高及び当該債権の当期末残高	●	●
⑪(新設)	満期保有目的の債券の内訳並びに帳簿価額、時価及び評価損益	○	○
⑫(新設)	関連当事者との取引の内容	○	
⑬(新設)	重要な偶発債務	○	
⑭	重要な後発事象	○	○
⑮	その他社会福祉法人の資金収支及び純資産増減の状況並びに資産、負債及び純資産の状態を明らかにするために必要な事項	○	○

●・・・該当がない場合は、項目自体省略可能 ○・・・該当がない場合でも、「該当なし」等として必ず記載が必要

2015年7月9日

新社会福祉法人会計基準研修

49

Ⅲ 財務諸表等

7. 注記



(3)新会計基準の適用にあたって特に注記を要する場合

○移行に伴う過年度修正額

移行前の会計年度に生じていた収益費用又は収入支出を、「会計基準移行に伴う過年度修正額」等の勘定科目を設けてまとめて事業活動収支計算書又は資金収支計算書に計上した場合に、その内訳を注記

○リース関係

リース取引開始日が会計基準移行年度前の所有権移転外ファイナンス・リース取引で、従来賃貸借処理を行っていたものについて引き続き賃貸借処理による場合、その旨等を注記

(この注記は、新基準等に規定はされていないが、リース会計基準の適用指針にその旨が規定されているもの)

2015年7月9日

新社会福祉法人会計基準研修

51



(2) 関連当事者との取引の内容

- ↳ { 当該社会福祉法人の役員(※1)及びその近親者(※2)
 当該役員及びその近親者が議決権の過半数を有している法人
- ※1 役員は、有給常勤役員(概ね週4日以上勤務し、役員として報酬を得ている者)に限定
- ※2 3親等内の親族及び役員等と特別の関係にある者

(開示対象範囲)

年間1,000万円を超える事業活動計算書項目及び貸借対照表項目に係る取引全て。ただし、一般競争入札や取引の性格から条件が一般的な取引、報酬等は除く

Ⅳ その他の主な変更点

1. 基本金



1. 基本金

(1) 基本金の概念とその構成

① 基本金の概念

基本金



社会福祉法人が事業開始等に当って財源として受け取った寄附金の額を計上するもの

② 基本金の構成

基本金は、1・2・3号から構成。

IV その他の主な変更点

1. 基本金



18

(2) 改正点

① 4号基本金の廃止

4号基本金は新基準移行時に取崩し。ただし、4号基本金に対応して基本財産に計上されている基本財産特定預金を処分する必要はない。

② 1号基本金の固定資産限定解除

10万円未満の初度設備等固定資産以外についても基本金の対象に

2015年7月9日

新社会福祉法人会計基準研修

58

IV その他の主な変更点

2. 国庫補助金等特別積立金



2. 国庫補助金等特別積立金

(1) 国庫補助金等特別積立金の概念

国庫補助金等特別
積立金



施設及び設備の整備のために国又は地方公共団体等から受領した補助金、助成金及び交付金等(以下「国庫補助金等」)の額を計上

国庫補助金等特別積立金の計上対象となる「国庫補助金等」の範囲は次の①、②の要件を共に満たすもの

① 施設及び設備の整備のための受領

(i) 整備時補助金

施設・設備整備時にその財源として受領する補助金

(ii) 借入金元金償還補助金

② 国・地方公共団体等から受領した補助金・助成金及び交付金等

(i) 国・地方公共団体から受領した補助金、助成金及び交付金等

(ii) 地方公共団体から無償又は低廉な価額により譲り受けた土地や建物等の評価額(又は評価差額)

(iii) 民間公益補助事業による助成金等

(iv) 共同募金会から受ける配分金

施設整備及び設備整備目的で共同募金会から受ける、受配者指定寄附金以外の配分金

2015年7月9日

新社会福祉法人会計基準研修

59

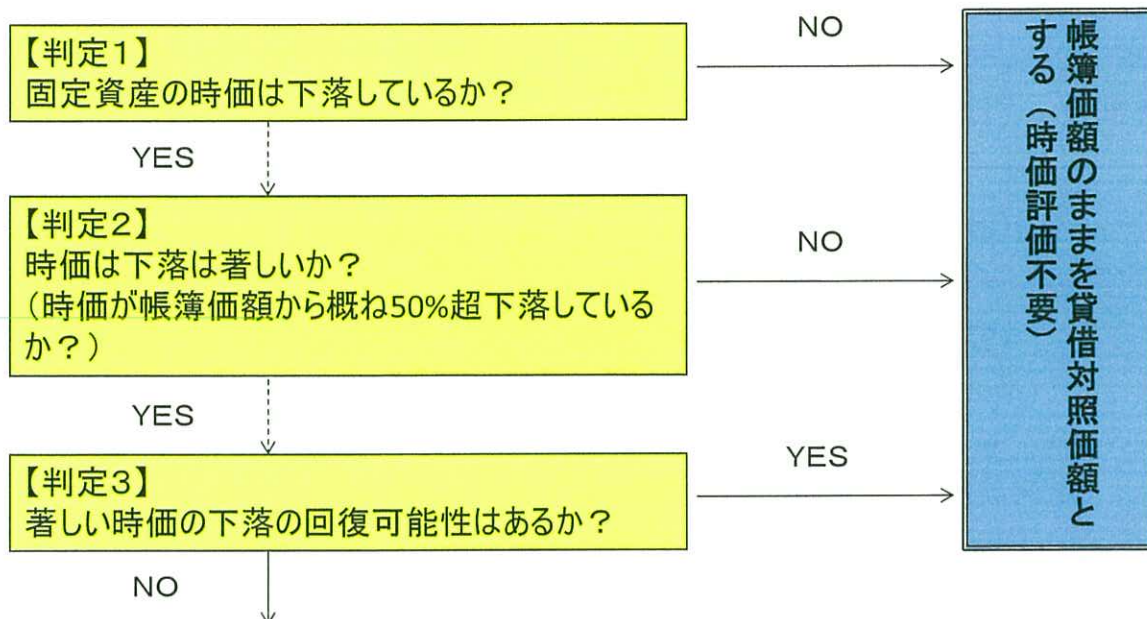
V 新たな会計手法

5. 減損会計



19

5. 減損会計



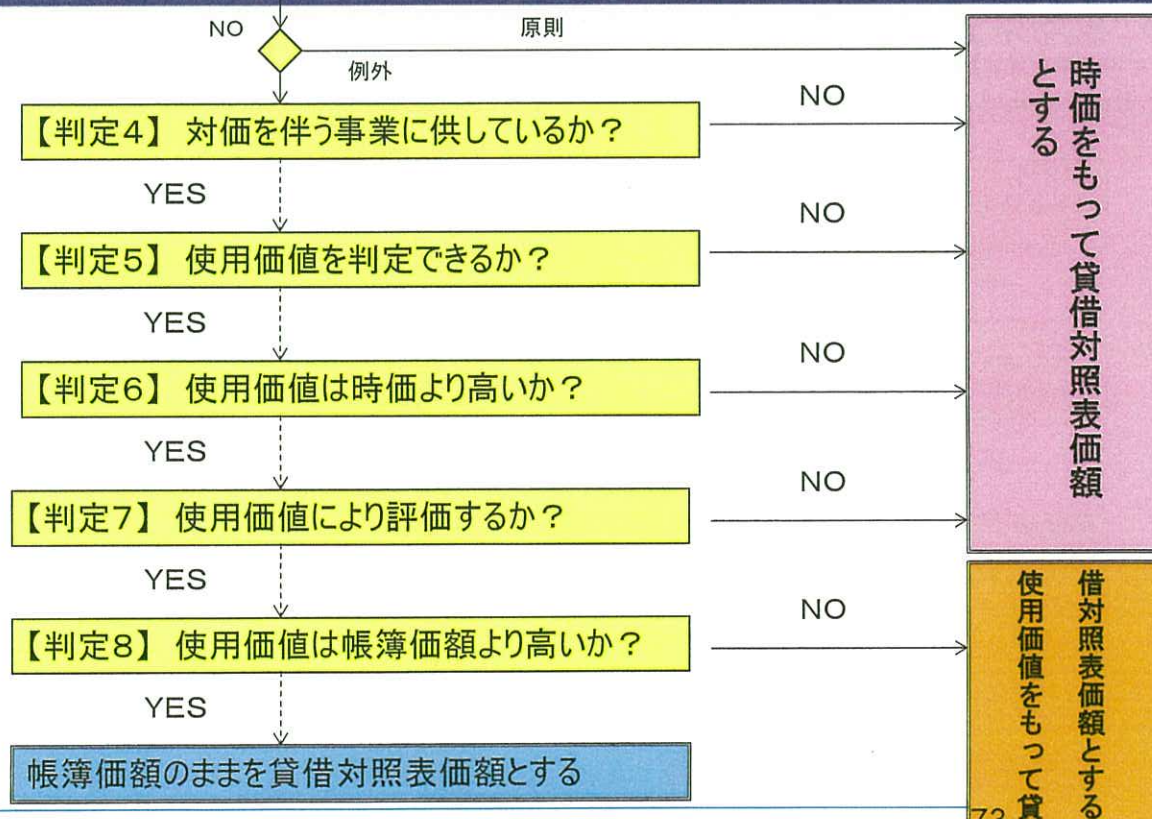
2015年7月9日

新社会福祉法人会計基準研修

72

V 新たな会計手法

5. 減損会計



2015年7月9日

新社会福祉法人会計基準研修

73

VI 移行処理

2. 共通事項



2. 共通事項

(1) 新基準への移行時における基本的な考え方
 <移行手続の基本手順>

- ① 移行年度期首の貸借対照表残高を拠点区分ごとに把握
- ② 新基準の勘定科目への組み替え ※
 会計の基準ごとに示す「勘定科目比較表」に基づいて行う
- ③ 移行時の取扱いにより必要となる会計処理を、移行年度期首の仕訳処理として実施

VI 移行処理

2. 共通事項



※ 「勘定科目の組み替え」手続は例えば、次の様なケースで行われる。

(従来基準)	(新基準)
「〇〇積立預金」	→ 「〇〇積立資産」
「退職共済預け金」	→ 「退職給付引当資産」
「資本剰余金・国庫等補助金」	→ 「国庫補助金等特別積立金」
「資本剰余金・指定寄附金」	→ 「基本金」
「任意積立金」	→ 「その他の積立金」
「当期末処分利益」	→ 「前期繰越活動増減差額」
「長期前受補助金」	→ 「国庫補助金等特別積立金」

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7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？

…「夕紀はどう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。^{効果を生まるために存在する。}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^{組織の目的。}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。

企業はコストにどの額を請求する …… その正当性を裏付けするものは何か? ^{利益とコストの} ^{正當かつコストの} ^{低減を目的に}

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。^{他より劣るのか? コストか? 高収益か?}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。^{利益とコスト}

○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。

(現代の経営 第3章マネジメントへの挑戦)

オートメーション / デジタル化

○ 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いうこと、
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。

オートメーション化
デジタル化は プロセス がある文化系から理系へ
我々の会社から 個人へ
公務員系から 企業系へ
(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思える。
- 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。

(3) 情報革命は更にその先へ

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ばかりで、

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%台から下がり、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十分で、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。

3 The Challenge To Management

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 ^{there} knowledge, that 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.

(1) 成果とは何か

組織は 組織の 外部に 対し 成果を生み出してきた

「現代の経営者」・「ミケル・ホーダの著作」も すべて外部から外側を向いている
組織の内部を 半ばおける 内部の 議論を 展開 している

もし、経営とは何か、経営とは何をすることか、といったことを理解しきければ、
組織の外における 成果から 考えなければならぬ。

組織の外における成果



全般的経営者の 課題

(2) 組織の目標

①昔、 大目標、 — 変化を阻止する、導き出す

②今、 変化を生み出す、 イノベーションを導く

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

競争をいかにくする相手か、(可)に 競争をいかにくする企業と、下 限 決 め る

どこから競争をいかにくするかの 方向性 !!

(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。

(事業というものは顧客の創造である) …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

— 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 (第一に市場を見つける)

- 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

- 経営者

リチャード・シアーズ (創業者・社名)

1886 年カタログによる時計の販売を始め、1893 年エロースとシアーズローバックを設立

— ジュリアス・ローゼンワールド

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、農民は何に不自由し、何を欲しているかを徹底して調査した

— ロバート・E・ウッド (第二期・市場の変化、小売店に転換)

交通革命への対応、郊外進出、都心の出入口でキャッチ、分権制度

— T・V・ハウザー (組織と人材の育成)

1978 年 店舗数 900 総売上 172 億ドル (小売業世界一) 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・ウォードなどの競争激化、転機

(イノベーションとは?)

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。

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 ^{consumer} 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

The second phase in Sears story

作成日

作成者

1. the second phase in Sears begin in the mid-20s.
the second chapter was dominated by General Robert E. Wood.
2. the original Sears market was changing rapidly.
The farmer was no longer isolated; the automobile had enabled him to go to town and to shop there.
3. The country was rapidly becoming one big homogeneous market² — but the distribution system was still ~~one~~ ^{one} of separate and distinct class market.
4. Wood switched Sears over to retail stores —
equipped to serve both the motorized farmer and the city population.

1. To go into retail selling meant getting store managers
2. The greatest bottleneck for Sear's retail operation was the shortage of managers.
3. The most systematic innovations had to be in the field of manager development.
4. Expansion into retail selling also meant radical innovations in organization structure.
5. Mail order selling is a highly centralized operation, but retail stores cannot be run from headquarters 2000 miles away.
6. methods of managing a decentralized organization structure, methods of managing a decentralized company, meaning the performance of store managers and maintaining corporate unity with maximum local autonomy.

- 1 General Wood retired from Sears in the spring of 1954.
This well symbolizes the end of an era for Sears.
- 2 The typical Sears customer, the housewife, tends more and more to be employed and at work during shopping hours. Or else she has small children and nobody to leave them with when she goes to shopping.
- 3 Sears needs as searching an analysis of market and customers as was made in the two earlier turning points in its history.
- 4 Once again, Sears may have to think through what its business is, where its markets are and what innovations are needed.

ドラッカーへの旅

(知の巨人の思想と人生をたどる)

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

第2章 何よりも大切なのは学びである (48～頁を読んで)

著作には必ず、どう行動するかが経営の成否を決定づけると記されている。成果をあげる、組織をうまく動かす、備えを怠らない、目標を達成する…。

ドラッカー思想を支える大きな前提は、「マネジメントの神髄は実行にある」というものだ。企業が競争力を高めるためには実行力を身につけなければならない。

- 結果への責任をすべて果たす。
- 自分の頭で徹底的に考え抜き、その結果をまわりにうまく伝える。
- ゼロから優先順位を考えなおす。

他社をしのぐ業績をあげるのは、時代遅れの戦略、製品、業務のやり方などを捨てることができること。このような過去を洗い流さないかぎり、組織の革新はありえない。

「捨てる」ことは、イノベーション実現のカギである。何かを諦めれば、そのおかげで必要なヒト、モノ、カネが得られる。

シアーズのイノベーション

- ① 農民のニーズ
- ② 通信販売カタログ
- ③ 信頼される売手
- ④ 通信販売のコスト低減
- ⑤ 人間の組織
- ⑥ 小売業への転換
- ⑦ その先・・・

→ 才能、価値を認める
(有賀裕子)

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，甲冑矢弩，戟盾矛橧，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。



ベクトル・行列

平成 27 年 10 月 5 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) 西村和広著

(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. 9. 26 日科技連刊)

I ベクトル

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。

(1) 行

(2) 列

(3) 成分 (2, 3)

(4) 行列 (m 行 $\times$ n 列)

A, B, C...

(5) 数 a, b, c...

(6) スカラー 数そのもの k

(7) ベクトル 一組の数, 1 列に並べた長方形

(1) 自然数 1, 2, 3, ...

(2) 整数 自然数 (+) -1, -2, -3, ...

(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 はメンバーでない

$B \subset A$ B は A の部分集合 Contain $\subset$ $A \cap B$ A と B の共通集合

1. ベクトルとは

数を 縦 あるいは 横に並べて括弧でくくって / 組にしたもの

ガソリン 1個

1

エンジンオイル 2個

2

ハンパノ 1個

1

$$\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$$

名称数字の羅列意味のある、意味のある数字の集まり
列ベクトル

(i)

(ii)

(iii)

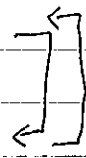
ベクトルは、名称=(i) や 単なる数字の羅列 (ii) ではなく
意味のある数字の集まり (iii) となる。

2. 列ベクトル

縦に並べたもの

行ベクトル

横に並べたもの



転置

transpose T

成分

カッコ内の数

次数

カッコ内の数字の回数

スカラー

数そのもの

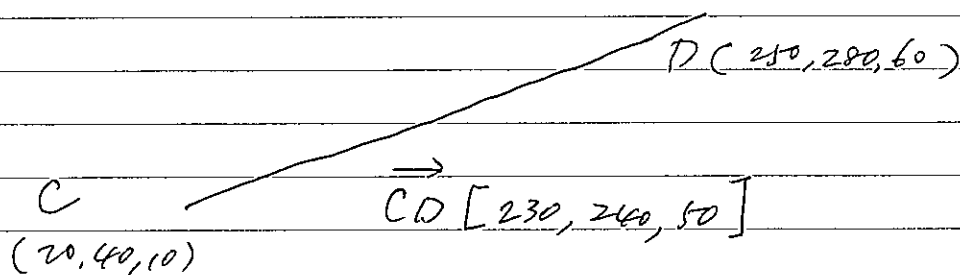
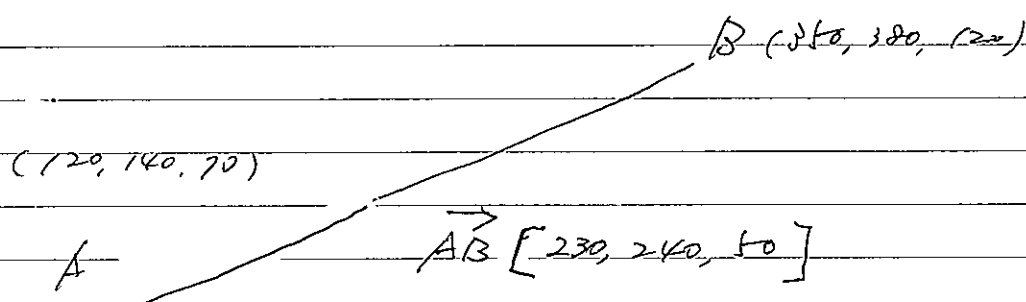
ベクトル

いくつかの数が / 組になっているもの

3. 3次元空間 $\vec{AB}$

座標上の $A(120, 140, 70)$ から $B(350, 380, 120)$ へ
向かう矢印のことを 3次元空間 $\vec{AB}$ とする。

A を 3次元空間 $\vec{AB}$ の始点、 B を 3次元空間 $\vec{AB}$ の終点という。



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

4. 3次元空間の大きさ

3次元空間 $\vec{a}$ の矢印としての長さを大きさといい、
 $|\vec{a}|$ と表す。

$$\vec{a} = [a, b, c] \text{ ならば、}$$

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

5. 力としてのベクトル

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。

ベクトル量 = 大きさ + 向き $\rightarrow$ 力
(大きさ) (方向)

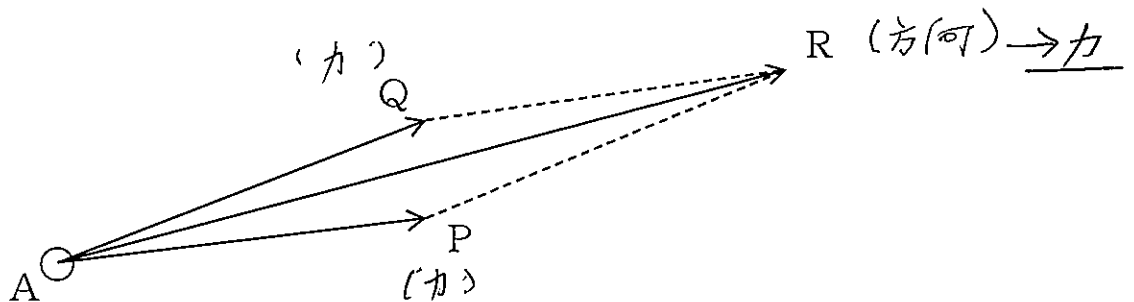
スカラー量 = 大きさ

(方向)

↓

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。

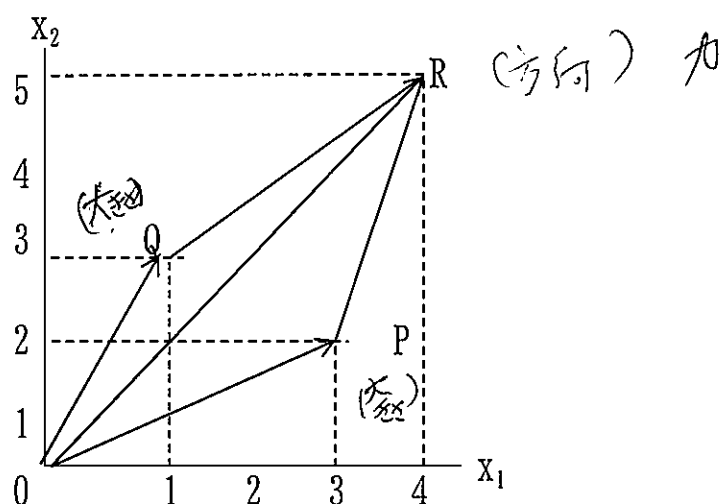
6. 時点 (当期末、前期末) 等の 概算バロイルを較べると意味が生ずる

A、B、C、各商品の 当期末在庫量 (120, 140, 70) として、同品の 前期末在庫量 (150, 380, 120) と比較すると、その差は、

$$(150 - 120, 380 - 140, 120 - 70) = (230, 240, 50) \text{ と表す。}$$

この値は仕入の増減を示し、これは在庫の増減を意味する。

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。 $\begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ 5 \end{pmatrix}$

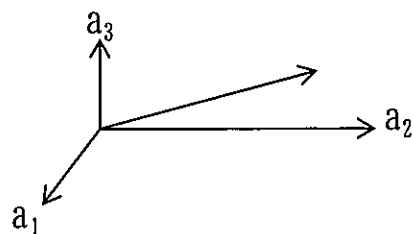
これは、2 頁の No.3 ということである。

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。

8 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。



$$a = \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \end{pmatrix} \quad b = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{pmatrix} \quad c = \begin{pmatrix} a_1 + b_1 \\ a_2 + b_2 \\ a_3 + b_3 \end{pmatrix}$$

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 -ベクトル-

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

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。

定義2 -ベクトルの相等-

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。

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

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

それそれのベクトルの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 という

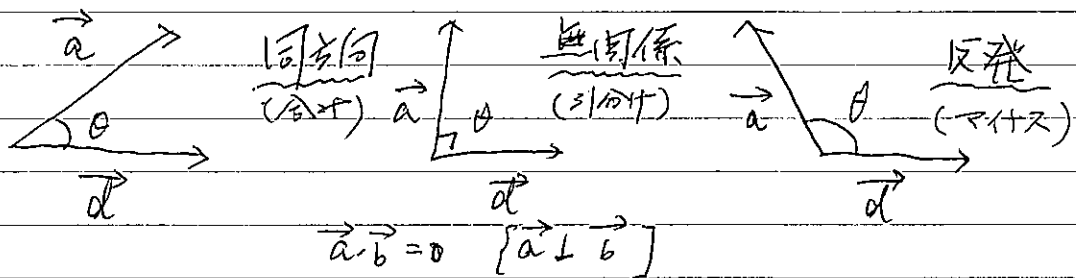
$$\cos \theta = \frac{\vec{a} \cdot \vec{d}}{|\vec{a}| |\vec{d}|}$$

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)

⑦ $\vec{a} \cdot \vec{a} = |\vec{a}|^2$

12. 内積, 外積の性質

(1) トイレットペーパー・ティッシュ・キッチンペーパーの @ 別々 k, l, m としたとき 230箱, 240箱, 50箱 ずつ仕入れたとき

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

(2) 平面上の 2 点 $A(2, 3)$, $B(-3, 2)$ をとり 点 $C(-4, 9)$ に関して

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

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

① k の値を求めよ

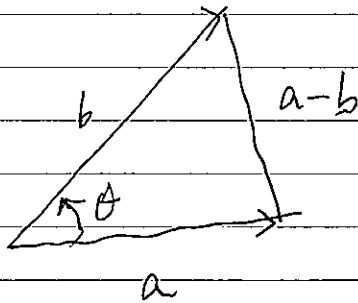
② $\vec{a}$ と $\vec{b}$ とは垂直で、かつ $|\vec{a}| = |\vec{b}|$ となる k の値を求めよ

(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 $\boxed{\quad}$ と表す。

$$\text{よって } \vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| |\vec{b}| \cos \theta \text{ となる } \cos \theta = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| |\vec{b}|}$$

14 余弦定理の証明



$$a-b=c \quad \angle C$$

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

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

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

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

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

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

$$\cos \theta = \frac{2(a_1 b_1 + \dots + a_n b_n)}{2|a||b|} = \frac{(a, b)}{|a||b|}$$

1. この経済者の消費現況は、所得制約の下で、効用を最大にするように、消費者が需要を決める。

所得制約とは、財の価格を $P(p_1, \dots, p_n)$ 、財の量を変 $x = (x_1, \dots, x_n)$ とするベクトル、所得 I というスカラーと表わすと、

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

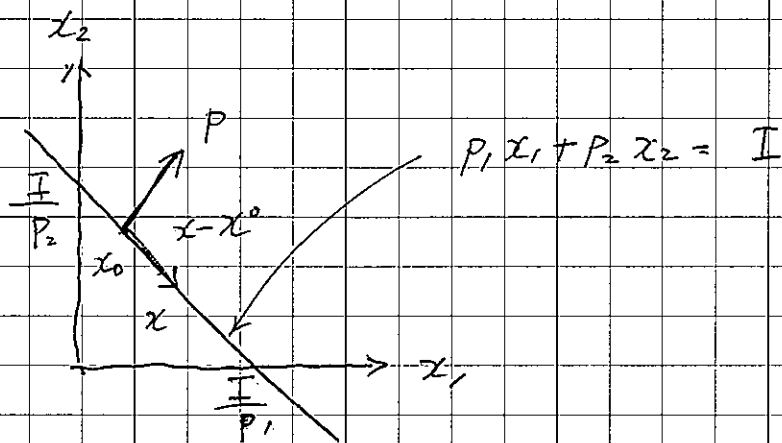
この左辺の値は、 P と x の内積 Px である。

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 企業の稼働は、生産要素 x を用いて生産物 y の生産である。この x と y の関係を生産関数 $y = f(x)$ と表わす。

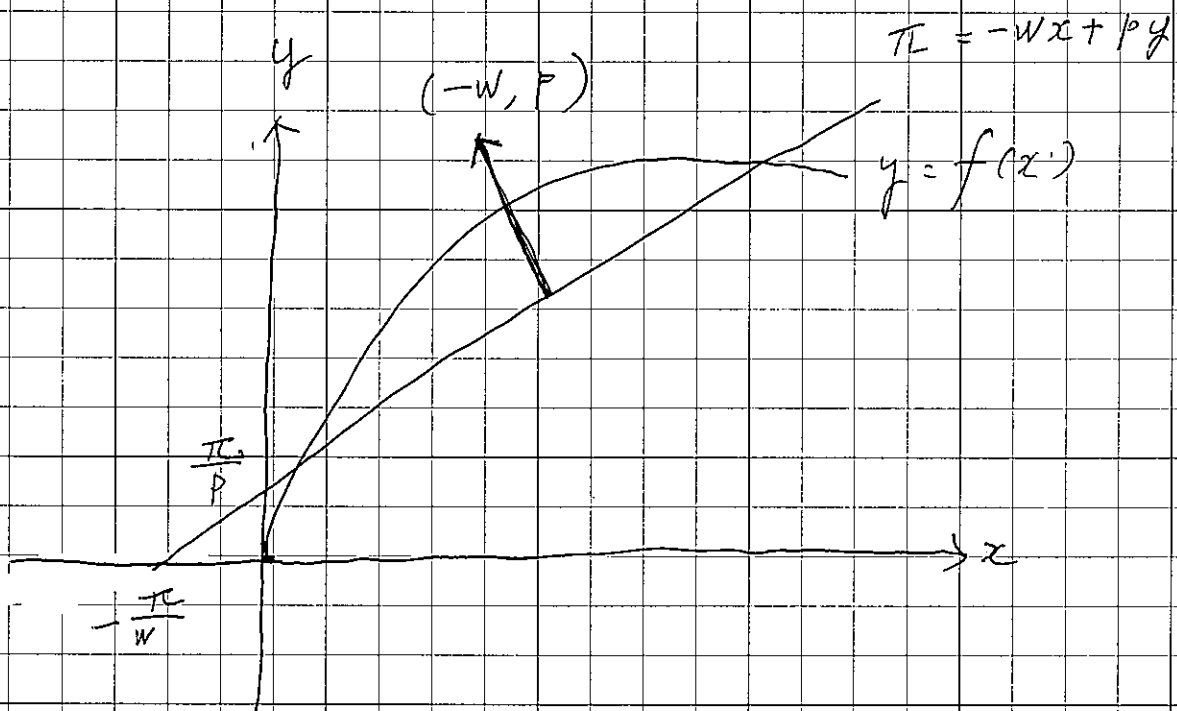
一方、生産物と生産要素の価格を p, w とすると、企業の利潤 π は売上 py から、費用 wx を差し引いたもので、

$$\pi = py - wx \quad \text{と表す}$$

これは x, y の内積を用いて

$$\pi = (-w, p) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \quad \text{と表すことができる。}$$

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



II 行列

行列の計算

	加法 (足し算)	乗法 (かけ算)
結合法則	$(A+B)+C=A+(B+C)$	$(AB)C=A(BC)$
交換法則	$A+B=B+A$	※成立しない
分配法則	$A(B+C)=AB+AC$ $(B+C)A=BA+CA$	同左 同左
零行列 単位行列	$A+0=0+A=A$	$AE=EA=A$
和の逆元 逆行列	$A+(-A)=(-A)+A=0$	$AA^{-1}=A^{-1}A=E$

逆行列

$AA^{-1}=A^{-1}A=E$ となる A^{-1} を逆行列という。

$A=\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ の逆行列 A^{-1} は

$ad-bc \neq 0$ のとき

$$A^{-1} = \frac{1}{ad-bc} \begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix}$$

$ad-bc=0$ のとき存在しない。

ギリシア文字

α アルファ	β ベータ	γ ガンマ	δ デルタ	ϵ イプシロン
ζ ゼータ	η エータ	θ セータ	κ カッパ	λ ラムダ
μ ミュー	ν ニュー		κ	

1 行列

定義 6 ー行列の定義ー

$m \times n$ 個の数を、次のように方形に並べたものを行列という。

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \cdots a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} \cdots a_{2n} \\ \vdots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} \cdots a_{mn} \end{pmatrix}$$

そして、横に並んだ n 個の数の組を上から第 1 行、第 2 行 $\cdots$ 第 m 行。縦に並んだ m 個の数を左から第 1 列、第 2 列、 $\cdots$ 第 n 列という。

定義 2 ー行列の加法ー

m 行 n 列の行列 A と、 m 行 n 列の行列 B との和、

$$C = A + B$$

A 、 B の相対応する要素の和となる。

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \cdots a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} \cdots a_{2n} \\ \vdots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} \cdots a_{mn} \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} \cdots b_{1n} \\ b_{21} & b_{22} \cdots b_{2n} \\ \vdots & \vdots \\ b_{m1} & b_{m2} \cdots b_{mn} \end{bmatrix}$$

であれば、

$$C = A + B = \begin{bmatrix} a_{11} + b_{11} & a_{12} + b_{12} \cdots a_{1n} + b_{1n} \\ a_{21} + b_{21} & a_{22} + b_{22} \cdots a_{2n} + b_{2n} \\ \vdots & \vdots \\ a_{m1} + b_{m1} & a_{m2} + b_{m2} \cdots a_{mn} + b_{mn} \end{bmatrix}$$

例. 対称する行と列の要素を加える。

$$A \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}, \quad B \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad C = A + B \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$$

定義 3 一行列の乗法－

m 行 n 列の行列 A と n 行 1 列の行列 B との積 AB は、 m 行 1 列の行列 C であり、その要素 c_{ij} が次のようなものである。

$$C_{ij} = a_{i1} b_{1j} + a_{i2} b_{2j} + \cdots + a_{in} b_{nj}$$

例① A の要素 No.1 行を、 B の要素 No.1 列に乗する。

$$A \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix} \quad B \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$$

$$C \begin{pmatrix} 1 \times 2 + 3 \times 3 & 1 \times 1 + 3 \times 5 \\ 2 \times 2 + 4 \times 3 & 2 \times 1 + 4 \times 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 11 & 16 \\ 16 & 22 \end{pmatrix}$$

例② A の要素 No. 行を、 B の要素 No.1 列に乗する。

$$A \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 6 & 1 \end{pmatrix} \quad B \begin{pmatrix} 4 \\ 5 \end{pmatrix}$$

$$C = AB = \begin{pmatrix} 3 \times 4 + 2 \times 5 \\ 6 \times 4 + 1 \times 5 \end{pmatrix}$$

例③ A の要素 No.1 行を、 B の要素 No.1 列に乗する。

$$A \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 1 & 1 \\ 5 & 2 \end{pmatrix} \quad B \begin{pmatrix} 4 & 7 \\ 6 & 8 \end{pmatrix}$$

$$C = AB = \begin{pmatrix} 3 \times 4 + 0 \times 6 & 3 \times 7 + 0 \times 8 \\ 1 \times 4 + 1 \times 6 & 1 \times 7 + 1 \times 8 \\ 5 \times 4 + 2 \times 6 & 5 \times 7 + 2 \times 8 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 12 & 21 \\ 10 & 15 \\ 32 & 51 \end{pmatrix}$$

例④ A の要素 No.1 行を、 B の要素 No.1 列に乗する。

(次に No.2) (")

(" No.1) (No.2)

(" No.2) (")

$$A \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix} \quad B \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{pmatrix}$$

$$C = AB = \begin{pmatrix} a_{11} \times b_{11} + a_{12} \times b_{21} & a_{11} \times b_{12} + a_{12} \times b_{22} \\ a_{21} \times b_{11} + a_{22} \times b_{21} & a_{21} \times b_{12} + a_{22} \times b_{22} \end{pmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} \overrightarrow{a_{1*}} \cdot \overrightarrow{b_{*1}} & \overrightarrow{a_{1*}} \cdot \overrightarrow{b_{*2}} & \overrightarrow{a_{1*}} \cdot \overrightarrow{b_{*3}} \\ \overrightarrow{a_{2*}} \cdot \overrightarrow{b_{*1}} & \overrightarrow{a_{2*}} \cdot \overrightarrow{b_{*2}} & \overrightarrow{a_{2*}} \cdot \overrightarrow{b_{*3}} \\ \overrightarrow{a_{3*}} \cdot \overrightarrow{b_{*1}} & \overrightarrow{a_{3*}} \cdot \overrightarrow{b_{*2}} & \overrightarrow{a_{3*}} \cdot \overrightarrow{b_{*3}} \end{bmatrix}$$

どうして掛け算をあのように面倒な形にするのであろうか。

$$A = \begin{bmatrix} a & c \\ b & d \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} r & t \\ s & u \end{bmatrix} \quad \text{について} \quad A \times B = \begin{bmatrix} ar & ct \\ bs & du \end{bmatrix}$$

とすれば、ラクなのに。こういう疑問が起こって当然だろう。これに答えるために、次の例からみていこう。

例 2.9

次の連立方程式の合成を考える。

$$\begin{cases} p = rx + ty \\ q = sx + uy \end{cases} \quad \dots\dots ①$$

なる連立方程式と (x, y が未知数),

$$\begin{cases} m = ap + cq \\ n = bp + dq \end{cases} \quad \dots\dots ②$$

という連立方程式 (p, q が未知数,) が与えられたとき, m, n から p, q を求め, その p, q から x, y を求めることになる。

①と②の連立方程式の係数の表を, それぞれ,

$$B = \begin{bmatrix} r & t \\ s & u \end{bmatrix} \quad \text{と} \quad A = \begin{bmatrix} a & c \\ b & d \end{bmatrix} \quad \text{とおく。}$$

前の式①を②に代入すると, m, n から x, y を直接求める式になる。
実際,

$$\begin{cases} m = a(rx + ty) + c(sx + uy) = (ar + cs)x + (at + cu)y \\ n = b(rx + ty) + d(sx + uy) = (br + ds)x + (bt + du)y \end{cases}$$

この最後の式の係数表の行列は

$$\begin{bmatrix} ar+cs & at+cu \\ br+ds & bt+du \end{bmatrix}$$

これはまさしく、 $A \times B$ の行列である。

上の例の r, s, t, u, a, b, c, d に具体的な値を入れた例をみておこう。

例 2.10

金属 X は金属 P, Q の合金で、P と Q の重量比が 5:1 である。また、金属 Y も金属 P, Q の合金で、P と Q の重量比が 2:1 である。

このとき、金属 X の x kg の中には、P が $\frac{5}{6}x$ kg, Q が $\frac{1}{6}x$ kg 含まれ、また、金属 Y の y kg の中には、P が $\frac{2}{3}y$ kg, Q が $\frac{1}{3}y$ kg 含まれている。この 2 つの合金 X, Y をそれぞれ x kg, y kg ずつ混ぜて溶かすと、その中には、P が $\frac{5}{6}x + \frac{2}{3}y$ (kg) 含まれ、Q が $\frac{1}{6}x + \frac{1}{3}y$ (kg) 含まれる。これを行列で表現すると、

$$\begin{bmatrix} p \\ q \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{5}{6} & \frac{2}{3} \\ \frac{1}{6} & \frac{1}{3} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \left(\frac{1}{6} \begin{bmatrix} 5 & 4 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} \right)$$

となる。

さらに、金属 P が金属 M, N の合金で、M と N の重量比が 2:3 であり、金属 Q も金属 M, N の合金で、M と N の重量比が 3:7 とする。このとき、P を p kg, Q を q kg 混ぜて溶かすと、その中には、M が $m = \frac{2}{5}p + \frac{3}{10}q$ (kg) 含まれ、N が $n = \frac{3}{5}p + \frac{7}{10}q$ (kg) 含まれる。これを行列で表現すると、

2.2 行列の演算

$$\begin{bmatrix} m \\ n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{2}{5} & \frac{3}{10} \\ \frac{3}{5} & \frac{7}{10} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} p \\ q \end{bmatrix} = \left(\frac{1}{10} \begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 6 & 7 \end{bmatrix} \right) \begin{bmatrix} p \\ q \end{bmatrix}$$

となる。

このとき、X、Yをそれぞれ x kg, y kg ずつ混ぜて溶かすと、その中に、M、Nがどれだけ含まれるかは、例2.9によって、次のようになる。

$$\begin{aligned} \begin{pmatrix} m \\ n \end{pmatrix} &= \left\{ \frac{1}{10} \begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 6 & 7 \end{bmatrix} \right\} \times \left\{ \frac{1}{6} \begin{bmatrix} 5 & 4 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} \right\} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} \\ &= \frac{1}{60} \begin{bmatrix} 23 & 22 \\ 37 & 38 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} \end{aligned}$$

たとえば、Mが10 kg, Nが17 kgの重量を含むようにするには、XとYをどれくらいずつ混ぜればよいかという問題は、次の連立方程式になるのである。

$$\begin{aligned} \frac{1}{60} \begin{bmatrix} 23 & 22 \\ 37 & 38 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} 10 \\ 17 \end{bmatrix} \\ \text{つまり, } \begin{cases} \frac{23}{60}x + \frac{22}{60}y = 10 \\ \frac{37}{60}x + \frac{38}{60}y = 17 \end{cases} \end{aligned}$$

行列の掛け算 $A \times B$ の意味を連立方程式だけから考えてきたが、対応とみる方向からは、次のようにも説明できる。

► 性質 2.1

行列 B が $[x, y]$ を $[p, q]$ に、 A が $[p, q]$ を $[z, w]$ に移すとする。
このとき、 $A \times B$ は $[x, y]$ を $[z, w]$ に移す。



条件より,

$$\begin{bmatrix} p \\ q \end{bmatrix} = B \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r & t \\ s & u \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} rx + ty \\ sx + uy \end{bmatrix} \quad \dots\dots ①$$

また,

$$\begin{bmatrix} z \\ w \end{bmatrix} = A \begin{bmatrix} p \\ q \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & c \\ b & d \end{bmatrix} \begin{bmatrix} p \\ q \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} ap + cq \\ bp + dq \end{bmatrix}$$

ここの p, q に①の値を代入して,

$$\begin{aligned} \begin{bmatrix} z \\ w \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} ap + cq \\ bp + dq \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a(rx + ty) + c(sx + uy) \\ b(rx + ty) + d(sx + uy) \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} (ar + cs)x + (at + cu)y \\ (br + ds)x + (bt + du)y \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} ar + cs & at + cu \\ br + ds & bt + du \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = A \times B \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} \end{aligned}$$

このことから,

$$A \left\{ B \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} \right\} = A \times B \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$$

が成り立つ。というよりは、これを成り立たせるために、掛け算を定義2.6のように定義したと考えることができる。



同じことは、 3×3 の行列、 4×4 の行列についても、すべての正方行列について言える。

たとえば、 3×3 の場合は,

$$A \left\{ B \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} \right\} = A \times B \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix}$$

となる。

Ⅲ. 連立方程式

1. 連立一次方程式

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \cdots + a_{1m}x_n = b_1 \quad \cdots (1)$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \cdots + a_{2m}x_n = b_2 \quad \cdots (2)$$

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \cdots + a_{mm}x_n = b_m \quad \cdots (3)$$

係 数 $\cdots a_{11}, a_{ij}$

定数項 $\cdots b_1, b_i$

変 数 $\cdots x_1, x_m$

$$a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 + \cdots + a_{in}x_n = b_i$$

$\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j$ であり

上記の (1) は、 $\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j = b_1$

(2) は、 $\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j = b_2$

(3) は、 $\sum_{j=1}^n a_{mj}x_j = b_m$

とかける。

代表として $\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j = b_i (i = 1, 2, \dots, m)$

2. 連立方程式の表現法

(1) ベクトルによる表現

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = 5 \\ 2x_1 + 4x_2 = 14 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} x_1 + \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix} x_2 = \begin{pmatrix} 5 \\ 14 \end{pmatrix} \end{cases}$$

$$\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} = P_1 \quad \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix} = P_2 \quad \begin{pmatrix} 5 \\ 14 \end{pmatrix} = P_0 \text{ とおけば、}$$

(ツル 頭1つに足2本) (カメ 頭1つに足4本)

$$P_1 x_1 + P_2 x_2 = P_0 \text{ とかける。}$$

一般的には

$$P_1 x_1 + P_2 x_2 + \cdots + P_n x_n = P_0 \quad \text{又は、} \quad \sum_{j=1}^n P_j x_j = P_0$$

とかける。

(2) 行列による表現

行列で書けば、

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \\ 14 \end{pmatrix} \quad \text{となる。}$$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 4 \end{pmatrix} \quad X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 5 \\ 14 \end{pmatrix}$$

とすれば $A X = B$ となる。

これは連立方程式を1次方程式で表現したことになる。

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{pmatrix} \quad X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_n \end{pmatrix}$$

とおけば、

$A X = B$ と書ける。