

会計データモデルの管理会計的拡張

若松裕之

1. はじめに

データベースシステムにおいて処理システムと分離してデータベースを設計することは当然のことである。このデータ独立の概念を会計に導入したものが、Sorter(1969)により提唱された事象アプローチとすることができる。これにより多様な情報を引き出すことを可能にすることを意図していた。しかし、財務会計では、一つの企業について複数の情報を提供することは、公平性や検証性の観点からみて現実的ではない。したがって、財務会計におけるデータベースの機能は基本的にはデータ保存機能ということになり、事象アプローチの主張した個別の事象を記録しておき目的に応じてデータを集約・変換するという考え方は、社会制度として実現するためには克服すべき多くの課題が残されている。

一方、管理会計においては、こうした課題に配慮する必要がないので、企業内のさまざまな利用目的に応じて、データベースの利用は一般的なものとなっている。したがって、会計データベースの研究は、管理会計の視点からアプローチすることが実際的である。しかし、これまでの会計データベースの研究は、財務会計の視点からのものが中心であった。そこで、本稿では、McCarthy(1982)のREAモデルを基に、Geerts and McCarthy(2006)により管理会計的視点に立った会計データモデルを検討することとする。

上述のような意味でREAモデルも財務会計的視点から企業の実績を観察

するデータモデルであった。これに対し、Geerts and McCarthy(2006)は計画と管理を記述する階層をモデルに追加することにより、計画や標準と実績を対比することを可能にしたものである。REAモデルが「実際に何が発生したか(What actually happens)」を示すオペレーショナルレベルであるのに対し、追加される階層は、「発生し得る(What could occur)」「発生するであろう(What should occur)」「発生するべき(What must occur)」経済現象(Economic Phenomena)を示すポリシーレベルとされている⁽¹⁾。これにより、計画と実績の対比や業務のルールをモデル内で取り扱うことが可能になる。このモデルにより会計情報システムの検討のための枠組みを広げることが可能になると期待される。

本稿では、まずREAモデルの概要を確認する。REAモデルは、会計データモデルの検討の上に会計の一般的なデータ構造を抽象化したモデルとして広く認知されている。次に、Geerts and McCarthy(2006)によるモデルの拡張を検討することとする。これは、事実を記録する会計データベースに、目標やルールを接合することを考えるものである。したがって、財務会計のシステムヘルールを導入する際にも有用な分析視角を提供することが期待できるものと考えられる。

2. REA モデル

周知のように、データベースには、階層型、ネットワーク型、関係型の三種類のものがあるが、今日ではデータベースといえば関係型を指すのが一般的である。Codd(1970)によって提唱された関係型は、数学的に洗練されており、扱いやすいモデルである。しかし、実際に稼働させるためには高い性能のハードウェアを必要としたために、広く活用されるようになったのは1990年代になってからであった⁽²⁾。そして、この関係型を設計する手法としてChen(1977)により考案されたのがE-Rモデルである。今日、データベースを設計する際には、E-Rモデルを使用することが一般的である。

会計においても、階層型、ネットワーク型、関係型がそれぞれ研究されてきた⁽³⁾。そして、E-Rモデルを用いて小規模企業の論理モデルを記述したのがMcCarthy(1979)であった。それをさらに一般化し、会計をデータベース化する際の基本構造をモデル化したのがMcCarthy(1982)である⁽⁴⁾。それによれば、会計データの基本的フレームワークは、図2-1のように表現される⁽⁵⁾。

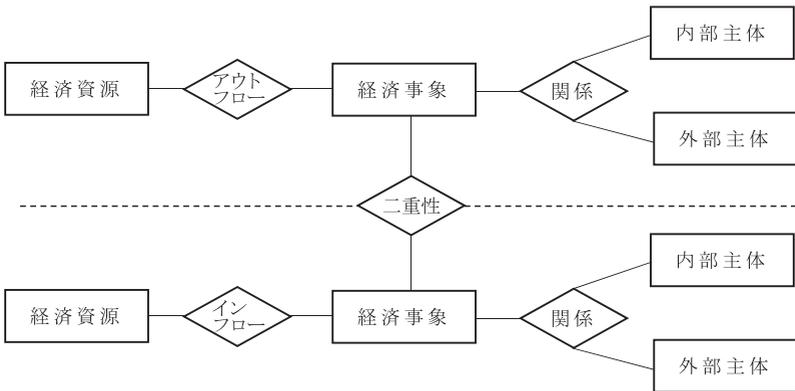


図 2 - 1 REA モデルの基本テンプレート
(Dunn and McCarthy(1997) p.35)

E-Rモデルは、エンティティ (Entity) と関連(Relation)を列挙することでデータベースの全体を定義するものである⁽⁶⁾。ここでエンティティとは、分析の対象となる空間に存在するものや人の集合であり、データベース上ではデータを格納する表になる⁽⁷⁾。データベース設計の際には、エンティティをリソース系のエンティティとイベント系のエンティティに分けて考えるのが便利である⁽⁸⁾。リソース系のエンティティは、人や組織、ものといった実体を認識できるものである。イベント系のエンティティは、受注や出荷、現金支出のように出来事を表すものである⁽⁹⁾。会計でいえば、財やサービス、取引先がリソース系のエンティティにあたり、企業の活動や評価替えがイベント系のエンティティにあたる。そして、関連はエンティティとエンティティ

の関係を表すものである。関連は、エンティティ間の対応で記録され、必要なもののみがデータベース上に用意される対応表により記録される。

図2-1では、経済資源（economic resource 例、現金や棚卸資産）と経済主体（economic agent 例、取引先や販売員）がリソース系のエンティティであり、経済事象（economic events 例、販売や現金受取）がイベント系のエンティティである。関連は、菱形で表されている⁽¹⁰⁾。このように、経済資源（Resource）、経済事象（Event）、経済主体（Agent）を構成要素とすることから REAモデルと名付けられている。

図2-1では、点線の上下に対称的な構造が示されており、二つの経済事象が同時に発生することとしている。それぞれの経済事象に対して、経済資源のインフローまたはアウトフローが起こる。また、それぞれに企業の外部主体と内部主体が関係している。この図は、伝統的な会計記録を図式化したものと考えられるが、二つの経済事象の金額が一致するとはかぎらないという点で大きく異なっている。これを次の例で見てみよう。

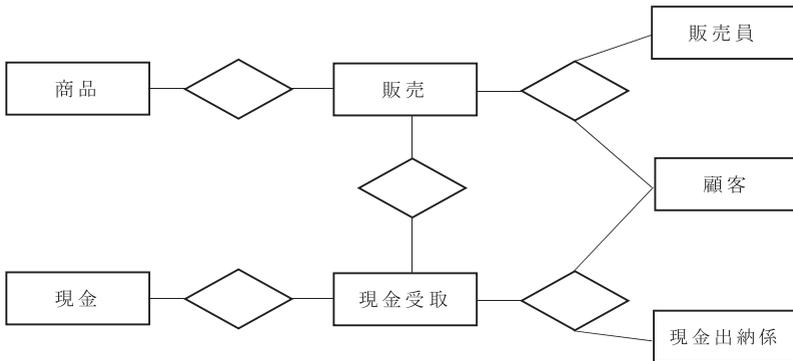


図2-2 商品販売のモデル

(Dunn and McCarthy(1997) p.38を参照して作成)

図2-2は、REAモデルを現金売上に適用したものである。販売という経済事象に対して商品（経済資源）のアウトフローが起こり、内部主体とし

て販売員、外部主体として顧客が関係する。一方、現金受取という経済事象に対して現金（経済資源）のインフローが起こり、内部主体として現金出納係、外部主体として顧客に係る。顧客は、上下で共通である。また、販売員と現金出納係は、部門エンティティに関連づけられることで、例えば部門別の売上高集計に対応できる。

ここで、販売の金額と現金受取の金額が一致するように記録する方法と一致しないように記録する方法のどちらがおこなわれるかは、図からは判断できない。図の経済事象＝販売を売上原価で記録するのか、売上額で記録するのか、その両方を記録するのか、どの方法も考えられるからである。売上原価でない記録をした場合、アウトフローの左右で金額が不一致になると考えられ、不自然な記録方法ということになる。これについて McCarthy(1982)では、一致しないモデルを考えることができることを一つの利点と考えている⁽¹¹⁾。

この不一致を避けるためには、商品売買益をエンティティとして図に加える方法が考えられる。しかし、商品売買益は経済資源とは考えられないので、この図に加えることは、図2-1に整合しない。経済資源をエンティティとするからには、費用・収益はエンティティとはなり得ず、経済事象に関わる属性と考えるべきなのである。図2-1は、一見、伝統的な会計の記録をそのまま図式化しているようで、基本的な記録の方法について拡張を図っていることになる。

いうまでもなく、伝統的な会計では、インフローとアウトフローの記録上の一致を前提として、財務諸表を作成してきた。しかし、図2-2のような不一致のある記録を前提としても財務諸表を作成することは可能である。そもそも、REAモデルの記録には、元帳が想定されていないので、情報を出力するプロセスは、従来のものと大きく異なってくることになる。

図2-2のモデルを展開したデータベースの例が図2-3である。それぞれのエンティティが表になっている。ただし、現金は表にしたときに記録さ

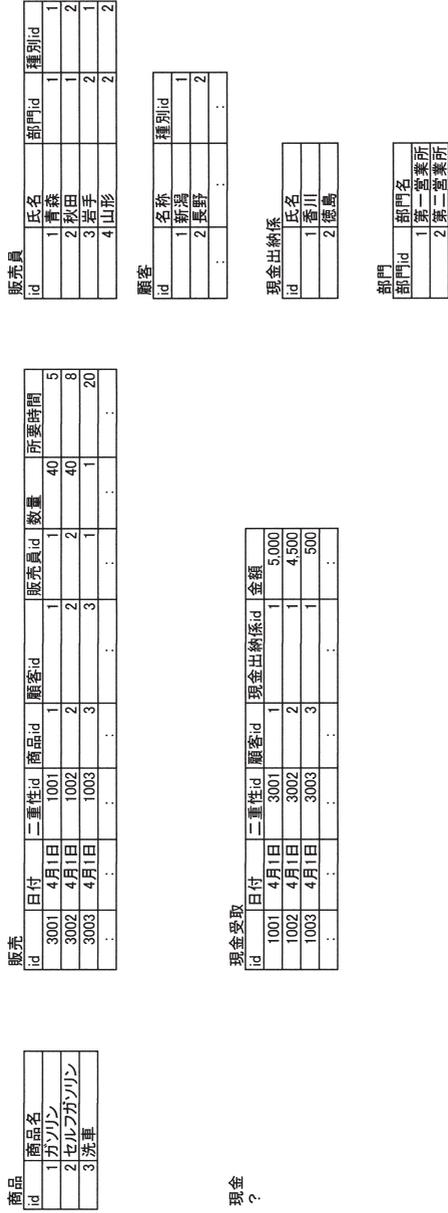


図 2-3 REA モデルによるデータベースの例

れるべき属性がない。一般的には、経済資源には名称や大きさや決済期日などの属性があるが、現金にはあえて記録すべき属性がないことが特徴といえ、これを表に持つ必要はないと考えられる。

データベースの実装にあたっては、関連を表にする場合もあるが、多くの場合、図2-3のように記録の固有の番号であるidによって表現される。例えば、商品と販売の関連（アウトフロー）は、商品表のidを販売表に記録しておくことで記録される。販売と現金受取の関連（二重性）は、販売表と現金受取表に二重性idという項目で記録している。これにより、販売金額は、関連する現金売上の金額を参照すればわかることになる。

図2-3からは、販売額の合計だけではなく、商品別の販売額、顧客別の販売額、販売員別の販売額、営業所別の販売額などを求めることが可能であり、その有用性は明らかであろう。しかし、このような情報を直接外部へ公表することは考えにくい。これを利用するのは、企業内の者と考えるべきである。そこで、このモデルをより有用なものとするためには管理会計的に拡張することが必要になってくるのである。

3. 管理会計への拡張

(1) Geerts and McCarthy(2006)によるモデル拡張

上述のREAモデルは、一般的な会計と同様に、発生した事象を記録するという意味で事実の観察をおこなう情報システムということができる。それを企業内部の者が利用する情報システムとするためには、計画や管理に関わるデータと関連を持つことが必要になってくる。このような拡張を考えたモデルが図3-1である⁽¹²⁾。

レーショナルなレベルとされ、何が実際に起こっているのか(What Actually Happens)、何であるか(What is)を扱うものである。一方、図の上側はポリシー・インフラストラクチャと呼ばれ、どのようになるか、なり得るか、ならなければならないか(What Should, Could or Must Be)を扱うものである。上下を結合する部分は、ポリシーからの類推適用、妥当性検証、差異分析になる。

ここで、ポリシーは「起こり得る、起こるであろう、起こらなければならない経済現象の記述」と定義される⁽¹⁴⁾。その上で、3つのタイプのポリシー記述を考えている。まず、知識集約記述は、「チャンネルNo. 5は\$75である」というような経済活動の対象となる経済資源や経済主体の性質を記述するものである。妥当性検証ルールは、「間接部門の社員の給与は\$25,000から\$45,000の範囲にある」というような許容される値を記述するものである。目標記述は、経済活動についての基準を記述するもので、標準(Standard)と予算(Budget)がある。標準は、「バイクの材料費はいくらかけてよいか」というように従うべき仕様を記述する。予算は、「2006年の第2四半期に何台の自動車を販売するか」というように特定の期間の成果目標を記述するものである⁽¹⁵⁾。図3-1の上側で、3つのポリシーの記述が出力とされているのは、これらを計画・管理活動の基本的な成果と考えているためである。

図3-1のポリシー・インフラストラクチャのTとGは、エンティティごとに決まる関連のタイプで、typificationとgroupingの略である⁽¹⁶⁾。

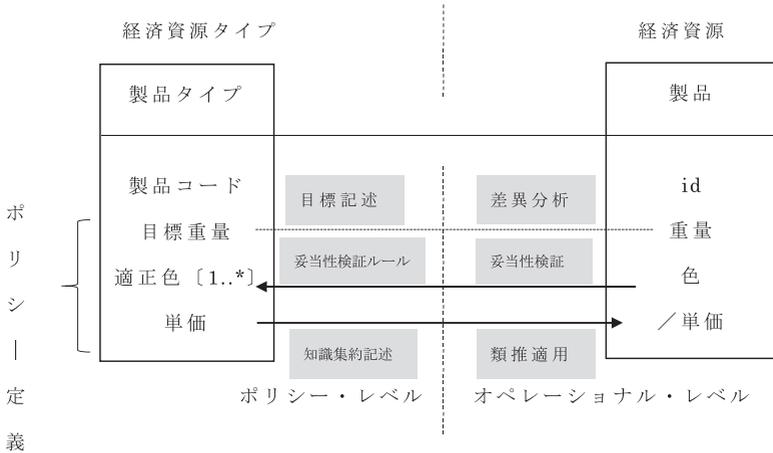


図3-2 typification の例

(Geerts and McCarthy(2006) p.54.)

図3-2がtypificationの例である。ポリシー・レベルでは製品タイプというエンティティにポリシーが記述されている。オペレーショナル・レベルでは製品というエンティティに個々の製品が記述されている。ここで、価格は知識集約記述により製品タイプから類推適用されて決まる。色は製品タイプの適正色にあてはまるかどうか妥当性が検証される。重量は目標重量を標準としてそれとの差異を比較する。このように製品タイプは個々の製品に対して計画、管理、評価をおこなうための記述を記録している。

これに対して、groupingの例が図3-3である。ポリシー・レベルの販売予算というエンティティに記述された予算販売量に対し、オペレーショナル・レベルの販売というエンティティに記録された数量が合計されて対比される。Typificationが個々のデータを条件づけるのに対して、groupingはデータを集約したり、カテゴリー化するものである。

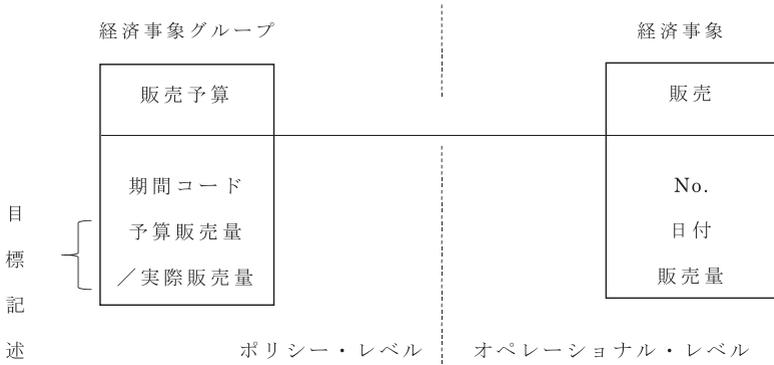


図 3 - 3 grouping の例

(Geerts and McCarthy(2006) p.60.)

Typification になるか、grouping になるかはポリシー・レベルのエンティティの内容によって決まる。Geerts and McCarthy(2006)では、必ずしも明示されていないが、ポリシー・レベルでのエンティティは、経済資源・経済事象・経済主体の区分よりも typification・grouping の区分を重視しているようである。

図 3 - 1 のモデルをデータベース化したイメージが図 3 - 4 である。図の下側は、図 2 - 3 と同じものであり、上側にポリシー・レベルを追加した。ここでは、ガソリンスタンドを想定し、一日の販売に関する予算を中心としたモデルを考えている。商品タイプは、価格と標準作業時間をポリシーとして記述している。販売員タイプは、従業員の区分ごとに給与と最大作業時間をポリシーとして記述している。部門タイプは営業所ごとに営業時間を、顧客タイプは顧客ごとに値引率をポリシーとして記述している。これらの表は、typification のエンティティである。販売予算は、商品、顧客、営業所別に販売についての予算を記述している。販売予算は、grouping のエンティティである。

商品タイプ

id	商品名	単価	限界利益	標準作業時間
1	ガソリン	150	10	5
2	セルフガソリン	140	10	0.2
3	洗車	500	120	15

販売予想

id	商品タイプid	部門タイプid	顧客タイプid	販売数量
1	1	1	1	100
2	2	2	1	1
3	3	3	1	700
4	1	1	1	1
5	2	1	2	80
6	3	1	2	300
7	1	2	1	2
8	2	2	1	200
9	3	2	1	600
10	1	2	2	1
11	2	2	2	100
12	3	2	2	400
				2
				3

販売員タイプ

id	タイプ	最大作業時間	時給
1	正社員	8	1,800
2	パート	4	900

部門タイプ

id	部門id	営業時間
1	第一営業所	10
2	第二営業所	12

顧客タイプ

id	名称	値引率
1	全員	10%
2	非全員	0%

商品

1	ガソリン
2	セルフガソリン
3	洗車

販売

id	日付	二重性id	商品id	顧客id	販売員id	数量	所要時間
3001	4月1日	1001	1	1	1	40	5
3002	4月1日	1002	2	2	2	40	8
3003	4月1日	1003	3	3	1	1	20
..

販売員

id	氏名	部門id	種別id
1	青葉	1	1
2	秋田	1	2
3	岩手	2	1
4	山形	2	2

現金受取 ?

現金受取

id	日付	二重性id	顧客id	現金出納係id	金額
1001	4月1日	3001	1	1	5,000
1002	4月1日	3002	2	1	4,500
1003	4月1日	3003	3	1	500
..

顧客

id	名称	種別id
1	新潟県	1
2	長野	2
..

現金出納係

id	氏名
1	香川
2	徳島

部門

部門id	部門名
1	第一営業所
2	第二営業所

図 3-4 拡張したモデルのデータテーブルース例

これに対し、オペレーショナル・レベルでは、経済事象として販売と現金受取が記録され、この経済事象のフローの対象として商品と現金、関係する経済主体として販売員、現金出納係、顧客の表が含まれている。

図3-4のデータベースでは、例えば営業所別売上について、販売予算と販売の差異を求めることやガソリン給油の実際作業時間を商品タイプの標準作業時間と比較することなどにより、計画・管理に関わるデータの分析が可能になっていることがわかるであろう。

(2) モデル拡張の意義

拡張されたモデルの意義について検討していこう。

第一に、管理会計と財務会計を接合できるシステムになっていることがあげられる。管理会計のシステムと財務会計のシステムは多くの点で異なるので、別に設けることが理論的には正しいのかもしれない。しかし、多くの企業では、作業の効率性などから一つのシステムで管理会計と財務会計をこなしていかなければならない。このように考えると、図3-1のオペレーショナル・レベルを財務会計的、ポリシー・レベルを管理会計的と考えることができ、これを統合したシステムを構想していることに利点がある。商品に関する記録をする表でも図3-4で示したように、商品タイプという表と商品という表がそれぞれのレベルで用意される。階層を分けることで、一つのシステムの中でも、それぞれを独立させて扱うことができるようになっている。その上で全体を統合して運用することができるという特徴を持っている。

第二に、システム開発のフレームワークを提供していることである。データベース設計は、出力情報に依存しないことが基本である。それゆえ、どこまでの範囲を視野に入れるべきかの判断は、構造的な分析を基に進めることが必要になる。REAモデルおよびそのポリシー・レベルへの拡張は、会計データベースの設計の際に検討すべき範囲を明らかにしていることに意義がある。定型的な財務諸表の作成を越えて、多様な視点からデータの利用を可能

にするためには、どこまでをデータベースに含めるか、どのような関連を持たせるかの判断が必要になる。これを示すことが、McCarthyらの基本的な目的であった。これにより、会計情報システム設計のためのフレームワークを提供したことになる。

こうしたフレームワークは、実務的な設計の場面ばかりではなく、理論的な検討を行う場合にも有用なものである。管理会計のように、目的も扱う情報も多様なシステムを検討するためには、情報の構造を表現するための共通の基盤が必要になる。REAモデルは、多くの文献で取り上げられており、現在では、もっとも認知度の高い理論的データモデルといえることができる。したがって、REAモデルをベースにして作成されたモデルは理解を得やすく、議論の対象としやすいものとなっている。

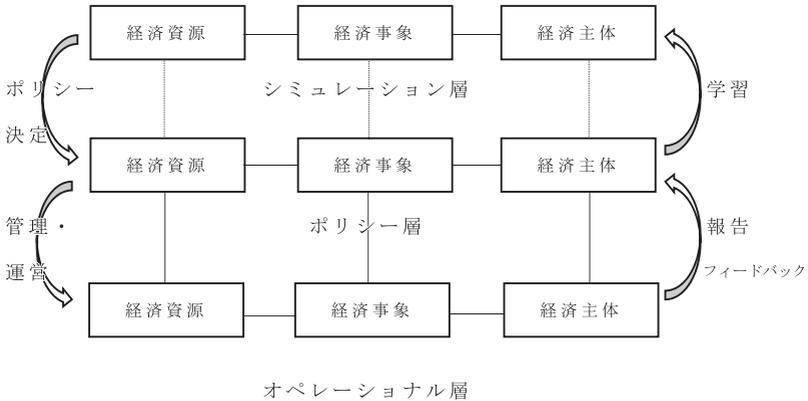


図 3-5 シミュレーション層の追加

(Church and Smith(2008) p.321.を基に作成)

最後に、さらなる拡張についてみておこう。ポリシー・レベルのデータを記述するためには、代替案の検討が必要になるはずであるが、図3-1ではこの代替案の検討が明示されていない。そこで、Church and Smith(2008)は、この代替案を評価するためのシミュレーションをポリシー・レベルと分離し

て、図3-5のような3階層のモデルとすることを提案している。図の左右の矢印は、シミュレーション層で検討された代替案→ポリシー→実績測定→ポリシーの見直し→シミュレーションの改善という循環を示している。このシミュレーション層は主に「What could be」にあたる部分となるものであるが、意思決定を支援するために、予想される将来の環境の下での成果を予測し、資源の配分や目標設定に資するものと期待されている⁽¹⁷⁾。

4. おわりに

データベースを利用することの利点は、タイムリーな情報提供ができることにある。問題の発見、原因の探求、対策の検討に必要な情報を必要なときに提供できることが理想である。こうした情報は非定型的なものとなることが予想されるので、データベースの設計時にはその出力は明らかではない。したがって、これを検討するには、機能・目的からのアプローチには限界があり、構造からのアプローチが重要になってくる。本稿では、これを理論的に進める枠組みをGeerts and McCarthy(2006)に求めた。そこでは、ポリシー・レベルとオペレーショナル・レベルに階層化することで、管理会計的に有用性を高めたモデルを提起していた。しかし、このモデルは抽象的なフレームワークにとどまっているので、個別の問題に対する解としてのデータベースの姿は必ずしも明確ではない。より具体的な問題に対して、管理会計的なルールをどのように記述していくかについては、さらなる検討を深める必要がある。

近年、会計情報システムの理論的研究は、停滞している観があるが、このような視点からフレームワークを検討し、個別の問題を情報システムとして記述することを進めていくことで、より多くの場面で有効なシステムを考えることには大きな意義があるものということができるであろう。

- (1) Geerts,G.L. and McCarthy,W.E. (2006)、p.39.
- (2) 経験的には、パーソナルコンピュータで関係型を実用的な速度で稼働させるには、CPUのサイクルで1GHz以上、メモリーで100Mバイト以上が必要である。また、1993年に筆者の勤務する大学の汎用機で稼働する教務システムを発注した際には、関係型は処理速度が遅いためネットワーク型で作成することとなった。
- (3) 階層型は Colantoni et al. (1971) と Lieberman and Whinston (1975)、ネットワーク型は Haseman and Whinston (1976)、関係型は Everest and Weber (1977) で展開されている。
- (4) 以上のような会計データモデルと E-R モデルの比較検討は、Dunn and McCarthy(1997) でおこなわれている。
- (5) 図 2-1 および 図 2-2 は、McCarthy(1982) ではなく Dunn and McCarthy(1997) による。
- (6) Codd(1970) は、集合(表)と集合間の演算によりデータベースが定義できることを示した。これを実装したものが関係型である。
- (7) ここでのエンティティは、会計学のそれとはまったく別のものであることはいうまでもない。エンティティについては、羽生(2006)pp.22-23を参照。
- (8) イベント系エンティティを集約したサマリー(要約)系エンティティを別に考えることもある。
- (9) データベースを設計する際には、対象とする分野のエンティティを列挙することから始める。そこで、リソース系のエンティティから列挙するか、イベント系のエンティティから列挙するかが問題になる。データベース設計に関する文献では、これについて考え方は二つに分かれているが、筆者は、羽生(2006) p.58 に依り、イベント系から列挙する方が設計は容易になると考えている。
- (10) 図 2-1 は、Chen の表記法によっている。現在では、E-R モデルの表記方法は、IDEFIX という規格がよく用いられている。その規格では、関連は点線または実線で表されており、菱形を使うことはない。本稿では、引用を正確にするため、Chen の表記法により図示することとする。
- (11) McCarthy,W.E.(1982),p.568. システム内の記録において不一致が生ずることは、情報の内容からみてあり得ることとしている。
- (12) Geerts and McCarthy(2006),p.39.
- (13) REA モデルから出力されるものを事実(fact)と呼ぶことには、疑問があるが、ここでは原文にしたがっておくこととする。
- (14) Geerts and McCarthy(2006),p.39.
- (15) *Ibid.*p.40.
- (16) *Ibid.*pp.40-43.

- (17) Curch and Smith(2008),p.325.

参考文献

- American Accounting Association, Committee to Paper a Statement of Basic Accounting Theory. (1966) *A Statement of Basic Accounting Theory*, American Accounting Association (飯野利夫訳『アメリカ会計学会 基礎的会計理論』国元書房 (1969).
- Chen,P.P. (1977) "The entity-relationship model: Toward a unified view of data," *ACM Transactions on Database Systems*,Vol.1,No.1.
- Church,K. and Smith,R. (2008) "REA Ontology-Based Simulation Models for Enterprise Strategic Planning," *Journal of Information Systems*,Vol.22,No.2.
- Codd,E.F. (1970) "A relational model of data for large shared data banks," *Communications of the ACM*, Vol.13,No.6,June.
- Colantoni,C.S.,Manes,R.P. and Whinston,A.B. (1971) "A unified approach to the theory of accounting and information systems," *The Accounting Review*, Vol.46, No.1.
- Dunn,C.L. and McCarthy,W.E. (1997) "The REA Accounting Model : Intellectual Heritage and Prospects for Progress," *Journal of Information Systems*,Vol.11,No.1.
- Everest,G.C. and Weber,R.(1977) "A Relational Approach to Accounting Models," *The Accounting Review*, Vol.52, No.2.
- Geerts,G.L. and McCarthy,W.E. (2002) "An ontological analysis of the economic primitives of the extended-REA enterprise information architecture," *International Journal of Accounting Information Systems*,Vol.3,No.1,March.
- Geerts,G.L. and McCarthy,W.E. (2006) "Policy-Level Specifications in REA Enterprise Information Systems," *Journal of Information Systems*,Vol.20, No.2.
- Haseman,W.D. and Whinston,A.B. (1976) "Design of a Multidimensional Accounting System," *The Accounting Review*, Vol.51, No.1.
- Lieberman,A.Z. and Whinston,A.B. (1975) "A Structure of an Event-Accounting Information System," *The Accounting Review*, Vol.50, No.2.
- McCarthy,W.E. (1979) "An Entity-Relationship view of accounting models," *The Accounting Review*, Vol.54, No.4.

- McCarthy,W.E. (1982) “REA Accounting Model: A Generalized Framework for Accounting Systems in a Shared Data Environment,” *The Accounting Review*, Vol.57, No.3.
- Sorter,G.H. (1969) “An “Events” Approach to Basic Accounting Theory,” *The Accounting Review*, Vol.44, No.1.
- Vasarhelyi,M.A. (2012) “Financial Accounting Standard Should not Matter: It’s Just Layer,” *Journal of Information Systems*,Vol.26, No.2.
- Weber,R.(1986) “Data models research in accounting: An evaluation of wholesale distribution software,” *The Accounting Review*, Vol.61, No.3.
- 上東正和 (2003) 「データベース会計の展望と課題」, 『高丘短期大学紀要』 Vol.18.
- 川崎照行 (1997) 『情報会計システム論』 中央経済社.
- 坂上学 (2008) 「会計事象オントロジーの構築に向けて」, 新田忠誓・坂上学編著 『財務情報の利用可能性と簿記・会計の理論』 森山書店.
- 坂上学 (2008b) 「オントロジーによる会計事象の把握」 『会計』 Vol.174, No.4.
- 中溝晃介 (2010) 「REA 会計モデルの拡張に関する一考察: REAL ビジネスモデルの検討」 『六甲台論集』 Vol.57, No.3.
- 羽生彰洋 (2006) 『楽々 ERD レッスン』 翔泳社.