

論 文

## 情報の表示形式が意思決定に与える影響 —認知適合理論を中心とした文献レビュー—

槇下伸一郎

### <論文要旨>

意思決定を改善する方法の一つとして、情報の可視化についての工夫が考えられる。本論文では、情報の可視化の一手法である情報の表示形式に着目する。具体的には、同一の情報が表やグラフという表示形式が異なることによって意思決定にどのような影響を与えるか、という点に焦点を当てた先行研究のレビューを行い、その整理と考察を試みる。その結果、我が国における財務情報とその表示形式に関する研究がほとんどないこと、先行研究における研究成果が、我が国における情報の可視化の場面においてなんらかの示唆を与えうるかということ、ある財務情報に関する認知の程度を左右する可能性のある表示形式について、企業がこれに影響を与える可能性のあるどのような変数を想定しているのか、という課題が明らかになった。

### <キーワード>

情報の可視化, 意思決定, 表, グラフ, 認知適合

## Influence of Information Presentation Format on Decision-Making: A Literature Review with A Focus on Cognitive Fit Theory

Shinichiroh Makishita

### Abstract

One of the ways to improve decision making is to improve information visualization. In this paper, we focus on information visualization, the presentation format of information. Specifically, we will review previous studies that focus on how the same information affects decision making in different presentation formats, such as tables and graphs, and attempt to organize and discuss them. As a result, three remaining issues were clarified: there is little research on financial information and its display format in Japan, whether the research results of the previous studies can give some suggestions on the problem of information visualization in Japan, and what variables do firms anticipate that may influence the form of presentation that may affect the degree of awareness of certain financial information?

### Keywords

Information Visualization, Decision Making, Tables, Graphs, Cognitive fit

---

2021 年 2 月 10 日 受付  
2021 年 12 月 11 日 受理  
大阪府立大学経済学研究科博士課程

Submitted: February 10, 2021  
Accepted: December 11, 2021  
Ph.D Student, Graduate School of Economics, Osaka Prefecture University

## 1. はじめに

株式市場の上場企業は、事業の状況、経営状態や経営成績などについての財務情報を、有価証券報告書という形で可視化して公表する義務を有する。有価証券報告書は、『企業内容等の開示に関する内閣府令』によってその記載様式が定められている。一方、企業経営に関する自主的な財務情報開示手段として、統合報告書やアニュアルレポートが挙げられる（伊藤・西原 2017）。本論文においては、先行研究に記載されている文言をそのまま引用する場合を除き統合報告書とアニュアルレポートを合わせて、統合報告書等と表示する。統合報告書等は、法令や制度に準拠した財務情報を中心として、主として投資家を対象としているアニュアルレポートに、持続可能性報告書などを一体化し、その開示対象を投資家以外のステークホルダーにまで広げたものである（伊藤・西原 2017）。統合報告書等は、その作成様式も企業の任意であり、そのため、記載される情報は、写真や表、グラフなどといった様々な形で可視化が行われている。このような情報の可視化は、意思決定をサポートするために長い間利用されている（Basole et al. 2016）。統合報告書等を利用するステークホルダーは、企業の戦略情報を入手し、また経営者は、ステークホルダーから管理会計情報を取り込んで、戦略策定や経営に役立てることができる。このように統合報告書は、財務会計だけでなく、管理会計においても、重要な論点であると考えられている（伊藤 2014）。

統合報告書等における財務情報は、表やグラフによる表示があり、グラフであっても棒グラフや折れ線グラフによる表示など、その可視化の方法（本論文では表示形式と表現する）は様々である。また、同じ企業の財務情報であっても、企業の単体数値と連結数値では、表示形式が異なっている場合もある。このように、統合報告書等においては、企業によって、或いは、財務情報によって選択される表示形式が異なっているケースが認められる。

財務に関する事項を含む情報の表示形式については、多くの議論が行われてきた。例えば、表とグラフのどちらの表示形式が、情報利用者の意思決定の正確さや速さによい影響を与えるかという点に関する先行研究（Remus 1984; Lucas 1981; Tullis 1981）や、タスクや利用者のバックグラウンドを考慮し、複数の変数を用いた上で表とグラフのどちらの表示形式が、情報利用者の意思決定の正確さや速さによい影響を与えるかという点についての先行研究（Coll 1992; Coll et al. 1994; Cardinaels 2008; So and Smith 2004）などがある。また、情報の表示形式がどのように意思決定タスクをサポートするかを理解するための理論的基盤についての議論を深めた先行研究もある（Vessey 1991）。Vessey（1991）以前においては、表やグラフを用いた意思決定による業績という問題解決の結果についての議論が多いが、当該論文において、問題解決がどのようになされるかという理論的なガイドラインが示されたため、その後の多くの先行研究が当該理論を引用している（Vessey and Galletta 1991; Speier and Morris 2003; Teets et al. 2010; Frownfelter-Lohrke 1998; Cardinaels 2008; Jatningsih and Sholihin 2011）。

財務情報の表示形式とこれを利用した意思決定の関係について、Cardinaels（2008）は、コストレポートの表示形式の違いが、これを用いた意思決定の利益にもたらす影響について、意思決定者の原価計算に関する知識レベルと、利用する表示形式（グラフまたは表）の間に関連性があることを明らかにした。一方、Jatningsih and Sholihin（2011）は、Cardinaels（2008）の研究結果を基に実験を行っているが、Cardinaels（2008）とは逆に、意思決定者の原価計算に関する知識レベルと、利用する表示形式（グラフまたは表）の間に関連性はないという結果が出てい

る。このように、財務情報の表示形式が利用者の意思決定に影響を与えるか否かについては、明確な結論は出ていないという状況にある。

実務面における財務情報の表示形式を確認すると、例えば IIRC (International Integrated Reporting Council: 国際統合報告評議会) から統合報告フレームワーク (IIRC 2013) が公表された 2013 年以降、日本での統合報告書等によって任意の表示形式によって財務情報を開示する企業の数が激増している (伊藤 2018)。財務情報の可視化が広がる中で、財務情報は様々な表示形式を用いて行われているという状況は、上述の通りである。このような状況において、企業が採用している財務情報の表示形式に関して、企業側はどのような意図を有しているのだろうか。統合報告書等の発行企業が増加する中で、統合報告書等における財務情報を利用者に正確にまた迅速に伝えるためには、統合報告書等に求められるタスクの属性や利用者の属性等と表示形式の関連性、また表示形式が意思決定にどのような影響を及ぼすのか、について明らかにすることが必要である。しかし、表示形式の有効性に関する議論が整理されていないため、先行研究レビューによって今後の研究の方向性を明らかにすることが必要であり、ここに研究上の意義が認められる。

本研究の目的は、情報の表示形式が意思決定に及ぼす影響について、海外や我が国における先行研究の系譜をまとめ、残された課題を明らかにし、今後の研究の方向性についての議論を行うことである。具体的には、情報の表示形式選択に影響を及ぼす可能性のある因子や、情報の表示形式が意思決定にどのような影響を及ぼすのかについて論点を整理し、先行研究によって明らかになっていることと、明らかになっていない課題を明確にする。また実務において、財務情報の表示形式についての適切な選択が利用者の意思決定に役立つために、企業はどのような点を考慮する必要があるかについて検討を行う。そして、これらの検討過程を通して残された課題を明確にすることを研究課題として設定する。そのために本研究で採用する研究方法は、表やグラフなどの表示形式が意思決定に与える影響に関する先行研究についてのレビューを行ったうえで、実務面における表示形式の議論を行うという形をとる。情報の表示形式は、利用者の意思決定につながるものであり、理論上の議論と実務面での適用を合わせて検討することが有効である。実務面における議論を、本研究においては統合報告書等を用いて検討を行う。統合報告書等は、近年その発行企業が大きく増加し、記載内容や表示形式について企業の自由裁量の余地が大きいと考えられるため、様々な表示形式が適用されていることが期待でき、検討資料として適していると考えられるためである。

本論文では、以下の構成で議論を進める。第 2 節においては、Vessey (1991) の認知適合理論の発表以前の、タスクの属性とそれに適合する表示形式の優劣を問う段階であった時代の先行研究のレビューを行う。第 3 節においては、タスクタイプの整理を行い、それぞれのタスクタイプに適合する表示形式を求める認知適合理論を発表した Vessey (1991) と、認知適合理論を利用する先行研究について、検討を行う。第 4 節においては、認知適合理論を利用する先行研究の中で特に財務情報の表示形式に関する先行研究の検討を行う。第 5 節においては、統合報告書等における財務情報の表示形式について、前節までの議論をもとに検討を行う。第 6 節においてはこれらを総括し、今後の展望を述べる。

## 2. 表やグラフを用いた情報の可視化

本節においては、意思決定サポートツールとしての表やグラフなどを用いた情報の表示形式の違いが意思決定の業績に与える影響に関する先行研究のレビューを行う。現代においては、様々な情報を入手することが可能であるが、その反面、多くの情報の中で必要な情報をより早く正確に獲得し、意思決定に役立てていかなければならないという状況に置かれている。しかし、情報の表示形式は、様々であることが予想される。また、情報利用者の当該情報に関する知識も一定ではなく様々であることが想定される。

そこで、情報の読み取りというタスクの属性と利用者の属性などの独立変数が、情報の表示形式と従属変数との関係にどのような影響を与えるかという観点から、先行研究のレビューを行う。

### 2.1 表やグラフにより表された情報における利用者の意思決定の業績

意思決定に役立つ資料作成の際における重要な問題のひとつに、どのようにデータを表示するのかということが挙げられる (Remus 1984)。例えば、表とグラフでは、どちらの表示形式が利用者にとってデータを理解し意思決定に役立つのかという議論は、繰り返し行われてきた (Coll 1992; Remus 1987)。先行研究においては、表の評価が高いとする研究 (Remus 1984; Lucas 1981) もあれば、グラフの評価が高いとする研究 (Tullis 1981) もある。しかし、これらの先行研究は、表示形式が、問題解決の結果にどのような影響があったかという点についての結論を述べているものであり、問題解決が起こるメカニズムを示唆するような議論はないという批判がある (Vessey and Galletta 1991)。また、これらの研究は、影響因子が単一であり、意思決定における業績優位性に貢献が可能な表示形式の研究には限界がある。つまり、表示形式の違いが意思決定の業績に与える影響はどちらかの表示形式が常に高いというものではなく、多くの因子によって影響を受けていると考えられる (Coll 1992)。以下においては、意思決定の業績に対する測定方法及び測定結果に影響を与える因子について記載する。

### 2.2 測定方法

表示形式の違いが利用者の意思決定の業績に影響を与える程度については、予測や意思決定の精度 (accuracy) と、効率性を予測や意思決定に係る所要時間 (time) によってみることが多い (Coll 1992; Coll et al. 1994; Lucas 1981; So and Smith 2004; Sullivan 1988)。

財務情報における研究においては、Cardinaels (2008) や Jatningsih and Sholihin (2011) は、表示形式の違いが意思決定の業績に与える影響を測定する変数を、意思決定者へ示される表示形式が表によるものかグラフによるものかによって与えられた財務情報を用いることによって獲得した利益としている。

### 2.3 影響因子

情報の表示形式以外で、利用者の意思決定の業績に影響を与える因子は、表示される①タスクの属性に関するもの、②情報提供を受ける者に関するものに大きく分けられる。①タスク自体に関する影響因子としては、タスクの内容 (Coll 1992; So and Smith 2004)、タスクの特

性 (Sullivan 1988; Vessey and Galletta 1991), 及びタスクに関連する複雑性 (Blocher et al. 1986; Remus 1987) を挙げることができる。②情報提供を受ける者に関する因子としては、意思決定者の属性 (Coll et al. 1994; Cardinaels 2008; Lucas 1981; Meyer et al. 1997) を挙げることができる。

### 2.3.1 タスクの属性

ここでは、タスクのタイプ、複雑性に適合する表示形式の違いが意思決定の業績に与える影響に関する先行研究を検討する。タスク自体に存在する影響因子に関する先行研究をまとめ、表 1 として掲載する。

表 1 タスク自体に存在する影響因子

先行研究	タスクのタイプ/ タスクの複雑性	結論 (ある表示形式の優位性)
Blocher et al. (1986)	タスクの複雑性が低い	グラフによる表示形式の方が、業績が高い。
	タスクの複雑性が高い	表による表示形式の方が、業績が高い。
Remus (1987)	タスクの複雑性が低い	表による表示形式の方が、業績が高い。
	タスクの複雑性が中程度	グラフによる表示形式の方が、業績が高い。
Sullivan (1988)	予想タスク	表による表示形式とグラフによる表示形式では、差がでない。
	判断タスク (評価・説明及び信頼性評価)	表による表示形式の信頼度が高い。
Coll (1992)	特定値の検索	特定値の検索においては、表による表示形式の方が、業績が高い。
	関連情報の検索	関連情報の検索においては、グラフによる表示形式の方が、業績が高い。
So and Smith (2004)	タスクの複雑性が低い	複雑性が高い場合、表による表示形式の方が、業績が高い。
	タスクの複雑性が高い	

#### 2.3.1.1 タスクのタイプ

Sullivan (1988) は、財務情報に基づく判断や意思決定を必要とする場面において、管理者が直面する①評価と説明、②予測、③信頼性評価というタスクと、それらのタスクに影響を与える可能性がある表示形式について、財務情報を用いて将来の業績について上記タスクを実行するという調査を行った。その結果、予測タスクの場合は、内容の解釈に比較的注力が必要であり、表示形式による差異は生じない。また、判断や判断の信頼性を評価するという比較的内容の解釈に注力が必要でないタスクにおいては、表示形式によって効果に差異が生じることが明らかになった。これは、管理者が、その結果を厳密に評価される予測タスクと、比較的厳密な評価にかかわってこない評価と説明ないしは信頼性評価のタスクにおける差異であると解釈されている。すなわち、分析の結果が厳しく問われる予測タスクでは、分析対象の表示形式よりも内容に結果が左右されるが、そうでないタスクについては、表示形式が際立つ結果となるということである。

Coll (1992) は、タスクを特定値の検索と関連情報の検索という 2 種類のタイプに区分し、これらのタイプの違いが表示形式の優劣にどのような影響を与えるかについての研究を行った。特定値の検索とは、そのものずばりの値が与えられているものを検索するというタイプのタス

クであり、関連情報の検索とは、数値の組み合わせにより回答を得るというタイプのタスクである。当該研究においては、表示形式の違いが意思決定に与える影響について、どの表示形式が絶対的に高いといったものではなく、表示形式に影響を与えるタスクタイプによって決定されることを示唆している。

### 2.3.1.2 タスクの複雑性

Blocher et al. (1986) は、監査人を2つのグループに分け、一つのグループには表による表示形式のデータが表示され、もう一つのグループには、グラフによる表示形式のデータが表示されている。表示内容は、70種類の請求書のリスク評価である。複雑性の操作は、請求書に記載される人件費、間接費、通信費、交通費といった費用の種類を増減で行っている。タスクが複雑か否かは、タスクの複雑な方が意思決定行動が阻害されるという形で定義される。当該研究においては、比較的複雑性が低いタスクにおいては、グラフによる表示形式を用いることで、リスク状態を識別する能力が発揮されたという結論となっている。逆に、比較的複雑性が高いタスクにおいては、表による表示形式を用いることでリスク状態を識別しやすくなったと結論付けている。

Remus (1987) は、学生を被験者とした実験において表ないしグラフによる2種類のデータの表示形式が、生産スケジュールの意思決定に及ぼす影響及び表示形式のタイプの環境複雑性との相互関係について検討を行った。ここでの環境複雑性は、製品需要の変動レベルの違いと定義される。複雑性が低い環境では、表による表示形式を用いた意思決定者の方が優れた結果（当該研究の場合は、生産コストが低い）を残している。一方、複雑性が中程度の環境においては、グラフによる表示形式を用いた意思決定者の方が優れた結果となった。

上記二つの研究結果は、複雑性の程度と表による表示形式とグラフによる表示形式の関係が、逆の結果となっている。これは、そもそもタスク自体の複雑性（前者の研究）とタスクを取り巻く環境の複雑性（後者の研究）という違いが影響している可能性がある。また、被験者として監査人と学生という意思決定能力の差が影響している可能性も考えられる。

So and Smith (2004) は、タスク自体の概念がそもそも明確ではなく、タスクのタイプとタスクの複雑性が意思決定に何らかの役割を果たしていることを指摘する。So and Smith (2004) は、複数期間に渡って複数の財務情報を表示し、企業の破産予測を行うというタスクに関する実験を行った。タスクを複数の期間、財務情報を考慮する多変量決定タスクとし、非多変量タスクと区分した上で、多変量決定タスク自体の複雑性も考慮し、表のみによる表示形式、グラフによる表示形式、表とグラフの併用による表示形式という3種の表示形式の優劣の比較を行っている。実験の結果、情報の複雑性が低い場合は、表示形式は精度に特に影響がないが、複雑性が高い場合は、表単独の表示形式による場合の方が予測の精度が高くなることが明らかになった。

### 2.3.2 情報提供の利用者に存在する影響因子

異なる表示形式による情報の利用者にも様々な属性があり、当該属性が意思決定の業績に与える影響に適切な表示形式に影響を及ぼす可能性が示唆されている。表示形式に影響を与える要因をタスク自体の要因のみではなく、情報を受け取る側の要因も含めるなど、影響因子を複数検討している先行研究について、表2にあげる。

表 2 情報の利用者中存在する影響因子

先行研究	情報提供を受ける者に存在する影響因子	結論 (ある表示形式の優位性)
Lucas (1981)	試行錯誤的な意思決定者	グラフによる表示形式の方が、得点が高い。
	分析的な意思決定者	表とグラフによる表示形式で、特段の差はない。
Coll et al. (1994)	教育 (エンジニア系)	全体として、表による表示形式を用いた方が、成績が高い。
	教育 (ビジネス系)	
Meyer et al. (1997)	経験 (ある表示形式に慣れている)	表示形式に拘わらず、業績が高い。
	経験 (ある表示形式に慣れていない)	表示形式に拘わらず、業績が低い。
Cardinaels (2008)	知識 (原価計算知識が高い)	表による表示形式の方が、業績が高い。
	知識 (原価計算知識が低い)	グラフによる表示形式の方が、業績が高い。

### 2.3.2.1 教育・知識・経験属性

Lucas (1981) は、意思決定者の認知スタイルを、全体的な問題に着目する傾向にある試行錯誤的な意思決定者と、詳細により焦点を当てる分析的な意思決定者に区分し、それぞれに高得点を出す表示形式があると仮説を立て、実務家を対象にした実験室実験を行った。その結果、意思決定や認知のスタイルも、個人の業績に影響を与える要因であることを、明らかにした。

Coll et al. (1994) は、ビジネス系修士課程院生とエンジニアリング系修士課程院生を対象に、表による表示形式とグラフによる表示形式から読み取れる質問への回答の精度を調査した。当該研究では、所要時間と精度に関して、①エンジニア系の修士学生は、グラフによる表示形式を用いた方がよい業績を残す、②ビジネス系の修士学生は表による表示形式を用いた方がよい業績を残すという仮説を立てた。実験の結果、正解スコアでは、全体として表による表示形式を用いるとグラフによる表示形式を用いる場合よりも正解が多くなり、この差は複雑さが増すにつれて大きくなった。ただし、ビジネス系の被験者は、表による表示形式を用いたエンジニアリング系被験者よりも業績が優れているが、グラフによる表示形式をエンジニアリング系被験者が用いた場合はその逆であるという結果になった。仮説を立証する実験結果ではないものの、教育が表示形式の利用に影響を与えている可能性があると考えられる。

Meyer et al. (1997) は、花の販売数に関する質問を表とグラフ (折れ線グラフ、棒グラフ) による表示形式を用いて、ある表示形式への慣れが業績に及ぼす影響について検証を行った。被験者は、表示形式に慣れることで、ほとんどのタスクの業績 (精度と所要時間) が向上することがわかった。このような表示形式への慣れは、上述の Lucas (1981) の実験においても、業績について影響を及ぼす要因の可能性があることが、推察されている。

Cardinaels (2008) は、原価計算知識のレベル (知識レベルが高い、知識レベルが低い) の違いが、表示形式の選択に影響を与えるのではないかと考えた。Cardinaels (2008) については、第 4 節にて詳細に記載する。

### 2.3.3 小括

タスクの種類は、その属性によって様々なタスクが考えられる (Coll 1992; Sullivan 1988)。タスク自体にも複雑なものそうでないものがあり、これについての呼び名も様々であり (Remus

1987; So and Smith 2004), タスクについての定義づけは容易ではないのである (Campbell 1988). また, 複雑性が, タスク自体の複雑性と捉えられている研究 (Sullivan 1988) や, タスクを取り巻く環境として捉えられている (So and Smith 2004) 研究もある. タスクの種類や複雑性は, 表示形式の違いが意思決定の業績について影響を与える変数であることが明らかとなった (Coll 1992; So and Smith 2004; Remus 1987; Blocher et al. 1986).

意思決定者の属性についても, 知識, 教育, 慣れといった経験属性が, 表示形式の選択と意思決定者の業績に影響を与えている. このように表示形式は, 他の要因との相互作用を行って, 結果に影響を与えることがあることが明らかになった. 一方で, タスクの内容は設定の仕方によって様々な表現が可能であり, タスクの複雑性についてはその程度の客観性に欠けることから, 比較可能性や再現性が低いという問題がある.

### 3. Vessey (1991) による認知適合理論

本節においては, Vessey (1991) が発表した認知適合理論について, 検討を行う. 第2節で述べたように, タスクの属性や複雑性についての議論は研究結果の事後検証性に困難を伴うといった問題点がある. また, 表やグラフを用いた意思決定の業績といった問題解決の結果について焦点を当てているものの, 問題解決がどのようになされるかという理論的な説明についての議論が十分でないという批判を行っている (Vessey, 1991). 先行研究において, 相反する結果が得られた主な理由の一つは, 理論的な根拠がないことであり, 特にタスクタイプと表示形式が意思決定に及ぼす影響を説明することができなかったためである (Frownfelter-Lohrke 1998). Vessey (1991) は, この問題解決の理論的なガイドラインとして認知適合理論 (Cognitive fit theory) を発表した.

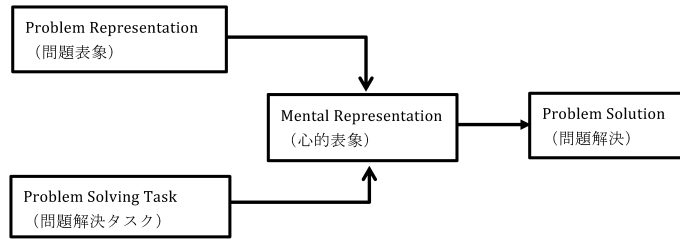
#### 3.1 認知適合理論

Vessey (1991) は, グラフや表のような表示形式に関する多くの研究が行われているにも拘らず, これらの使用に関する明確なガイドラインが存在しないと批判している. これらの研究の問題点を克服するために, Vessey (1991) はタスクタイプと情報の表示形式の適合が利用者の業績を向上させるという認知適合理論を発表した (北原 2010). このモデルでは, 問題解決は, 問題表象と問題解決タスクの間の関係の結果として捉えられている. 図1において, 認知適合の議論の基礎となる問題解決の一般的なモデルを示す.

Vessey (1991) によれば, 基本モデルでは, 問題解決を問題表象と問題解決タスクの間の関係の結果と捉えており, この分析の目的は, 強調される情報のタイプによって特徴づけられる. 問題解決の要素 (問題表象と問題解決タスク) における情報のタイプが一致すると, 問題解決者は, 同じタイプの情報プロセスを利用することができる. その結果, 問題解決者が問題表象とタスクの両方に利用するプロセスが一致し, 一貫した心的表象により問題解決プロセスが促進される. この場合, 問題表象から情報を抽出し, 問題を解決するための異なるプロセスの利用に対応するために, 心的表象を変換する手間をかける必要はない. そのため, 認知適合性のある問題解決は, 効果的かつ効率的な問題解決が可能となり業績の向上につながるのである.



図1 問題解決のためのモデル



出所：Vessey (1991) p.221 より作成（図中の日本語訳は、北原（2010）を参考にした）。

### 3.2 認知適合理論における表示形式の違いにより異なる情報の特徴とタスクタイプ

認知適合理論においては、Vessey (1991) は、表とグラフから得られる情報の違いについて、シンボリック表象と空間表象という用語を用いる。また、タスクをシンボリックタスク (Symbolic task) と空間タスク (Spatial task) に区分する。

#### 3.2.1 表示形式の違いにより表される情報に関する特徴

表とグラフという表示形式は、与えられたデータの異なる属性を強調する問題表象である (Vessey 1991)。表は、表中に表される情報が本質的にシンボリックであるという点から、シンボリック表象である (Vessey and Galletta 1991)。シンボリック表象は、特定のデータ値を抽出することを容易にする (Vessey 1991)。表は、離散データ値を記載するため、関係性に関する情報については、間接的な表現にとどまる (Vessey and Galletta 1991)。

一方、グラフは、離散的なデータ値に関する情報を直接表示するものではなく、データ内の関係性を段階的に提供するものである (Vessey and Galletta 1991)。空間表象は、要素を個別に、あるいは分析的に扱うことなく、そこに含まれる情報を一目で見ることが容易にする (Vessey 1991)。

#### 3.2.2 表示方法の違いにより意思決定が容易となるタスクのタイプ

表によって意思決定が容易になる可能性を示唆されているタスクは、離散的なデータ値を抽出することを含む。このようなタスクは、正確なデータ値を導き出すものであり、シンボリックタスクといわれている (Vessey 1991)。

グラフによって意思決定が容易になる可能性を示唆されているタスクは、離散的なデータ値としてではなく、問題領域を全体として評価するものである。このようなタスクは、データ内の関連付けや関係性の認識を要求しているものであり、Vessey (1991) はこれを空間タスクと呼んでいる。

### 3.3 認知適合理論に基づいた先行研究

Vessey (1991) による認知適合理論の発表以後、表示形式と業績に関する研究は認知適合理論に基づいたものが行われるようになった。表3は、本論文において確認を行った認知適合理論に基づいた先行研究を一覧にしたものである。当該先行研究は、認知適合理論に基づきつつ

様々な変数を用いて、表示形式とそれらを用いた意思決定の業績の良し悪しを議論することにより、表示形式と業績との関係を整理している。なお、認知適合理論を用いた財務情報に関する表示形式と業績に関する先行研究については、第4節にて詳細に取り上げている。

表3 認知適合理論に基づいた先行研究

先行研究	認知適合理論 適用の対象	適応する 表示形式	結論 (ある表示形式の優位性)
Vessey and Galletta (1991)	タスク(シンボリックタスク、空間タスク)	表による表示形式、グラフによる表示形式	シンボリックタスクには表による表示形式が、空間タスクにはグラフによる表示形式が適合する。
Speier and Morris (2003)	空間タスクに複雑さの程度を加味	テキストベースの間合せインターフェイス(条件にある物件を検索するシステム)、視覚的な間合せインターフェイス	タスクの複雑性が低い場合は、テキストベースの間合せインターフェイスを利用した方が意思決定者の業績の精度が高い。タスクの複雑性が高い場合は、視覚的な間合せインターフェイスを利用した方が意思決定者の業績の精度が高い。
	空間タスクに被験者の空間視覚能力の程度を加味	間合せインターフェイス	空間視覚能力の低い人は視覚的な間合せインターフェイスを用いた場合、意思決定の精度が下がる。テキストベースの間合せインターフェイスを用いる場合、空間視覚能力の程度は、意思決定の精度に関係しない。
Teets et al. (2010)	空間タスクに複雑さの程度を加味	3D及び2D形式による管理図、表による表示形式による管理図	タスクの複雑性が増すほど、3D及び2D形式による管理図の方が、表による表示形式による管理図よりも意思決定の精度が高く、意思決定にかかる所要時間が短い傾向にある。

Vessey and Galletta (1991) は、情報の獲得に関して、シンボリックタスクについては表による表示形式を用いる方が、また空間タスクについてはグラフによる表示形式を用いる方が、効果的かつ効率的な問題解決結果を得ることができるか否か等について、検証を行った。その結果は、シンボリックな問題については表による表示形式を用いる方がグラフによる表示形式を用いるよりも、より早く正確な判断が可能ということであった。空間タスクについては、グラフによる表示形式を用いる方が表による表示形式を用いるよりも、早い時間での回答を得ることができたものの、精度は低い結果となった。Vessey and Galletta (1991) は、空間タスクが単純すぎて、表を超える優位性をグラフが持てなかった可能性を示している。

Speier and Morris (2003) は、テキストベース及び視覚的な間合せインターフェイス(条件にある物件を検索するシステム、以下同様)を用いて、与えられた条件(コストや寝室数など)に適合する住宅を街中から探すというタスクについて、タスクの複雑性の違いや被験者の空間視覚能力の程度によって精度や所要時間に優劣が出るかを調査した。当該先行研究は、認知適合理論を情報表示の視点を対話的な間合せ環境の視点に適用したものである。タスクの複雑性は、実施可能な解決方法が多い場合は検討数が多くなり複雑性が高いと評価され、可能な解決方法が少ない場合は検討数が少なくなり複雑性が低いと評価される。空間視覚能力とは、2次元(2D)ないし3次元(3D)の図形を精神的に操作する能力をいう。調査の結果、タスクの複雑性が低い場合は、テキストベースの間合せインターフェイスを利用した方が意思決定者の業績(精度)が高かったが、タスクの複雑性が高い場合は、視覚的な間合せインターフェイスを利

用した方が意思決定者の業績（精度）は高かった。また、空間視覚能力の低い人は空間視覚能力が高い人と比べて視覚的な問合せインターフェイスを利用した場合に業績（精度）が低いことが明らかとなった。一方で、テキストベースの問合せインターフェイスを用い場合は、空間的視覚化能力の低い人は、高い人と同等の業績（精度）を有していた。一方、業績（所要時間）については、特に支持されなかった。

Teets et al. (2010) は、3D と 2D 及び表による表示形式を利用し、アルミニウム缶製造過程における品質管理タスクについて、その複雑性を調整しつつ、意思決定の精度や意思決定の所要時間への影響について調査を行った。当該先行研究は、空間的に統合された品質管理タスクと複数の表示形式との間の認知的な適合性を、タスクの複雑さによって調整しながら検討している。当該品質管理タスクは、複数の情報を組み合わせでコントロールが可能であるかについて確認することが必要な空間（的統合）タスクである。また、タスクの複雑性は、製缶プロセスの複雑さと要求される品質のレベルによって定義される。調査の結果、ディスクリート型製造業（機械部品など個体を組み合わせて製造を行う）の品質管理の分野では、空間的なタスクを実行する場合に、タスクの複雑性が増す方向にある場合には 3D や 2D による表示形式による管理図を用いたほうが、表による表示形式を用いるよりも業績が向上することが明らかとなった。ただし、3D と 2D では、必ずしも 3D による表示形式の方が業績が良くなるという結果は出なかった。

Speier and Morris (2003) の研究は、タスクの複雑性の高い低いとそれぞれに適応する問合せインターフェイスの存在があることを示唆している。また、情報の利用者の空間視覚能力の程度によって問合せインターフェイスとの適合性が、問題解決において有利に働くことを明らかにした。また、Teets et al. (2010) は、空間タスクの中でも複雑性の程度によって、表示形式との適合性が問題解決において有利に働くことを明らかにした。これらの研究は、タスクと表示形式の適合が意思決定にプラスの影響をもたらすという認知適合理論の考え方をベースに、タスクの複雑性の程度や情報の利用者の空間視覚能力を考慮した検討となっており、タスクの変数と表示形式に一定の関係性を示唆する結果となっている。一方、財務情報を用いた意思決定とは、研究対象を異にするものであり、一般化が困難であると考えられる。

### 3.4 小括

先行研究の結果が矛盾している理由には、各研究におけるタスクの内容が異なっており、比較可能性が高くないということが考えられる。タスクが表示形式と業績との関係を加減することは一般的に認められているが、タスクの種類や複雑さの定義や測定方法は解決されていない (Frownfelter-Lohrke 1998)。タスクは、種類が様々であり定義が困難であるため (Campbell 1988)、タスクを網羅してそれぞれのタスクに適合する形式を表示することは現実的ではないのである。

Vessey (1991) による認知適合理論は、どの表示形式がタスクに対する業績を促進する、ないしは促進しないという絶対的なものではなく、タスクをその属性によりシンボリックタスクと空間タスクというタスクのタイプに分類し、それぞれのタスクタイプに適合した表示形式が採用される場合に、利用者の業績の向上につながると説明する。

つまり認知適合理論は、表示形式という問題解決の手段と、当該手段がサポートするタスクの種類との関係を明らかにしているものである。あるタスクとこれに適合する表示形式の議論

は、タスクの種類や複雑性という基準を用いた説明が困難である。このようなタスクの分類基準ではなく、タスクの実行における重要な要素である情報の属性に着目したタスクの分類基準を設定したことに、認知適合理論の意義がある。

#### 4. 認知適合理論に基づいた財務情報の表示形式に関する先行研究

前節までの先行研究のレビューによって、タスクタイプとそれに適した形式による情報の表示が、意思決定に有効である可能性が示唆されていることが明らかになった。表示形式と業績に関する認知適合理論に基づく研究は、財務情報に関する表示形式と業績に関する研究においても影響を与えている。本節では、Vessey (1991) による認知適合理論発表後の財務情報の表示形式と業績に関する先行研究のレビューを行う。

表4は、財務情報の表示形式に関する先行研究のうち認知適合理論に基づいた研究を一覧にしたものである。

表4 認知適合理論に基づいた財務情報の表示形式に関する先行研究

先行研究	タスクの種類	タスク以外の主な独立変数	適応する表示形式	結論（ある表示形式の優位性）
Frownfelter-Lohrke (1998)	シンボリックタスク	慣れ（最初の試行と、最後の試行の比較）	表による表示形式、グラフによる表示形式、表とグラフの組み合わせによる表示形式	意思決定の所要時間の速さは、シンボリックタスクが表による表示形式、空間タスクがグラフによる表示形式の場合に、効果がある。
	空間タスク			
Cardinaels (2008)	—	知識（原価計算知識が高い）	表による表示形式、グラフによる表示形式	表による表示形式の方が、業績が高い。
	—	知識（原価計算知識が低い）	—	グラフによる表示形式の方が、業績が高い。
Jatiningsih and Sholihin (2011)	—	知識（原価計算知識が高い）	digital（画面上のエクセルデータ）、manual（ハードコピー）	原価計算知識が、表示形式の選択に影響を与えない。
	—	知識（原価計算知識が低い）	—	

##### 4.1 認知適合理論に基づいた財務情報の表示形式に関する研究

Frownfelter-Lohrke (1998) は、5つの大学のMBAの学生290人を被験者とし、シンボリックタスクとして翌年度の一株当たり利益の予測、空間タスクとして翌年度の財務状態の予測という2種類のタスクを、表、グラフ、表とグラフの組み合わせという3種類の表示形式を使って、以下の仮説を検証した。

仮説1：グラフ表示形式の場合、最初の試行よりも最後の試行の方が、意思決定の業績（精度と所要時間）は向上する。

仮説2：タスクと表示形式が一致していれば、意思決定の業績（精度と所要時間）は向上する。

仮説3：シンボリック及び空間タスクにおける意思決定の業績（精度と所要時間）は、どちらかの形式のみの場合よりも、表とグラフを組み合わせで表示した方が向上する。

仮説1は、グラフによる表示形式において学習曲線の効果を図った仮説であるが、特に有意な結果は出なかったものの、試行を重ねることによって意思決定の所要時間の改善が認められた。仮説2においては、空間タスクではグラフによる表示形式によって、またシンボリックタスクでは表による表示形式を用い場合に意思決定の所要時間のみについて支持され、意思決定の精度については、ほとんど差異がなかった。仮説3においては、表とグラフの組み合わせによる表示形式が意思決定の所要時間において効果があることが明らかとなった。

Cardinaels (2008) は、顧客のコストレポートを用い価格決定と自社の資源配分の決定を通して利益を向上させるというタスクを遂行するに当たって、当該コストレポートの表示形式が、タスクにどのような影響を与えるかについて、大規模な西ヨーロッパの大学のビジネスプログラムに在籍する会計知識を有する55名の大学生を対象とした実験室実験を行った。Cardinaels (2008) は、認知適合理論においてもタスクタイプに関する証拠は決定的ではないと考え、専門知識と表示形式の効果がそれぞれ別個に検証されており、ともに意思決定の業績に影響を与えているという先行研究を踏まえて、表示形式は、原価計算知識のレベル（知識レベルが高い、知識レベルが低い）の違いに影響を受けるのではないかと考え、以下の仮説を立てた。

仮説1：高い原価計算知識を持つ意思決定者の利益は、活動基準原価計算の結果をグラフよりも表による表示形式で与えられる方が高い。

仮説2：低い原価計算知識を持つ意思決定者の利益は、活動基準原価計算の結果をグラフよりも表による表示形式で与えられる方が低い。

検証の結果、原価計算知識の低い意思決定者はグラフによる表示形式を用いたコストレポートを利用する方が高い業績を上げることが可能であるという結果となった。一方、原価計算知識の高い意思決定者は、表による表示形式を用いたコストレポートを利用する方が高い業績を上げることが可能であるという結果がでた。

Jatiningsih and Sholihin (2011) は、Cardinaels (2008) の研究結果を基に、digital（画面上のエクセルデータ、以下同様）と manual（ハードコピー、以下同様）という新たな変数を用いて、検討を行っている。検証結果は、Cardinaels (2008) とは異なり、利用者の原価計算知識のレベルは、表示形式と業績の関係に有意な影響を与えないという結論となった。Cardinaels (2008) では、ビジネス課程に在籍している大学生を被験者として用いているのに対し、Jatiningsih and Sholihin (2011) では、食品製造会社におけるさまざま部門の60人の管理職を被験者としており、被験者の違いが結果に影響を与えた可能性を示唆している。また、digital と manual という変数は、検証結果に影響を与えることはなかった、と結論付けている。

## 4.2 小括

Frownfelter-Lohrke (1998) の研究では、所要時間という従属変数のみに有効性が示唆された。Cardinaels (2008) と Jatiningsih and Sholihin (2011) の研究は、原価計算知識のレベルという独立変数が表示形式と業績の関係という従属変数に影響を与えるか否かについて、検証したもので

ある。しかし、その研究結果は、被験者が、学生か管理職かの違いはあるものの、独立変数が従属変数について異なった結論を導き出している。また、このようにタスクの属性やその他の説明変数が業績に与える影響については結論が出ておらず、今後の研究の積み重ねが求められるところである。

## 5. 我が国の実務における財務情報の表示形式

前節までは、あるタスクにおける業績の良し悪しが、そのタスクに関する情報がその表示形式によって意思決定者の業績がどのような影響を受けるかについての先行研究のレビューを行った。先行研究レビューにおいては、Google Scholar や CiNii により検索を行ったが、タスク遂行における情報の表示形式が与える影響に関する我が国における研究は、筆者の知りうる限りほとんどなかった。

本節では、前節までの先行研究のレビューを受けて、実務において財務情報の表示形式をどのように選択していくことが、企業の価値を高めるうえで有用であるかについての検討を行う。具体的には、我が国の財務情報を取り扱う統合報告書等を例に取り上げて、当該報告書における表示形式、利用者の意思決定タスクをより早く正確に遂行するために、作成者である企業がどのような点を考慮する必要があるかという点について検討する。統合報告書等は、上場企業が自社の財務情報を含む企業の情報について、任意の表示形式により利用者に対して情報を提供するものであるため、企業の意思が財務情報の表示形式に反映されている可能性が考えられる。前節までの先行研究レビューによって、あるタスクについて情報の利用者がより早く正確な解決を行う可能性を高めるためには、以下の点が重要であるということが明らかとなった。第一に、解決したいタスクがどのようなタスクタイプ（タスクの属性）であるかという点であり、当該タスクタイプに適合した表示形式を採用するという点である。第二に、情報の利用者における知識レベルが表示形式と業績に影響を与える可能性があるという点である。次節では、認知適合理論をもとに、これらを統合報告書等に当てはめて検討を行う。

### 5.1 タスクタイプと表示形式について

統合報告書は、これまで個別に発行されてきた財務報告書と、CSR 報告書などのサステナビリティレポートに一貫性を持たせる報告書であり（伊藤 2018）、組織の長期にわたる価値創造能力に関心を持つ全てのステークホルダーにとって有益なものである（IIRC 2013, p.4）。統合報告書等が、異なる目的を持った報告書の一貫性を持たせる役目を果たしているという点に力点を置くと、異なる箇所に記載されている数値を比較検討するというシンボリックタスクを組織として利用者に提供していると捉えることが妥当である。また、統合報告書等が、離散的なデータの抽出として表による表示形式が利用者の意思決定に有益であると考えられる。

一方、国際統合報告フレームワークによれば、統合報告書の主たる目的は、財務資本の提供者に対し、組織がどのように長期にわたり価値を創造するかを説明することである（IIRC 2013, p.4）。このように「長期にわたって」という点に力点を置くと、複数年にわたるデータ内の関連付けや関係性の認識が要求される空間タスク（Vessey 1991）を組織として利用者に提

供していると捉えることが妥当であり、そうであるならばグラフによる表示形式が利用者の意思決定に有益であると想定することができる。

## 5.2 財務情報の利用者の知識レベルと表示形式について

統合報告書等は、上述のように組織の長期にわたる価値創造能力に関心を持つ全てのステークホルダーにとって有益であり (IIRC 2013, p.4), 多くのステークホルダーが財務情報を得ることが可能となる。ステークホルダーが多岐にわたるとその分だけ彼らの知識レベルに差が生じる可能性が生じる。Cardinaels (2008) は、上述のとおりコストレポートを利用した業績予測タスクにおける表による表示形式について、原価計算知識の高いないし低い利用者に応じた財務情報の表示形式がある可能性を示唆している。この示唆に従い財務情報の利用に限れば、利用者の財務知識が高ければ、財務情報の表による表示形式による開示が意思決定者の投資判断タスク解決に適しているということになる。一方、利用者の財務知識が高くなければ、財務情報のグラフによる形式による開示が意思決定者の投資判断タスク解決に適しているということになる。統合報告書等の作成者である企業は、利用者の知識レベルをどう設定するかによって財務情報の表示形式を調整することが必要となる。

## 5.3 小括

これまでの議論から、統合報告書等の財務情報の表示形式は、利用者が財務情報を得ることによって、シンボリックタスクか空間タスクかのいずれのタスクを解決することを想定しているか、また利用者にとどのような変数 (例えば、知識レベル等) を想定しているかが、財務情報の表示形式の選択に重要になると考えられる。統合報告書等は、「組織の外部環境を背景として、組織の戦略、ガバナンス、実績、及び見通しが、どのように短、中、長期の価値創造を導くかについての簡潔なコミュニケーションである」(IIRC 2013, p.8) と定義され、その主要な報告対象者は財務資本の提供者とされつつ、組織の長期にわたる価値創造能力に関心を持つ全てのステークホルダーについても、利用者として想定している (IIRC 2013, p.8)。統合報告書等が利用者とのコミュニケーションツールであるならば、統合報告書等は、企業がどのようなステークホルダーとどのようにコミュニケーションをとりたいかを設定したうえで、伝達したい財務情報とその表示形式を決定する必要がある。例えば機関投資家の連携を重視したいのか、一般的な投資家と広く関わっていききたいのか、また長期的な価値創造の流れを重視するのか、短期的な価値創造にも配慮するのかによって、自ずと財務情報の表示形式が異なってくると考えられるのである。

## 6. むすび

本論文は、情報の可視化に関して、あるタスクの遂行に当たって表示形式の違いが意思決定にどのような影響を与えるのだろうかという疑問から始まった。本論文の目的は、情報の表示形式が意思決定に及ぼす影響について今後の実証研究に役立てるために先行研究をまとめ、今後の研究の方向性について議論を行うことである。まず、情報の表示形式選択に影響を及ぼす

可能性のある因子や、情報の表示形式が意思決定にどのような影響を及ぼすのかについて論点の整理を行った。また、先行研究の整理を受けて、統合報告書等における財務情報の表示形式についての検討を行った。

先行研究の整理の結果、情報の表示形式の違いが意思決定者の判断の優位性にどのようにつながるかについて、当該分野における先行研究に関する歴史の分類が可能であると考えられる。

1990年以前は、表とグラフのそれぞれの表示形式における意思決定の優位性における研究が行われていた。それらの研究結果は、表による表示形式が意思決定において有利であるという結論や、その逆の結論、さらには、その両方の結果が混在した結論となっているという状況であった。これらの研究は、変数が単一で、単に表やグラフによる表示形式の優劣を問うもので、なぜそのような結果になるかという点は明らかにされていない。

1990年代初頭から、意思決定における表示形式の優位性に影響を与える変数を複数考慮する研究が盛んになった。すなわち、タスクの属性や、当該タスクを実行する側にある変数などを考慮した検討が行われるようになった。また、Vessey (1991) は、タスクタイプを分類し、それぞれのタスクタイプに適合した表示形式をとる場合に、意思決定の業績が向上するという認知適合理論を発表した。その後、当該認知適合理論を適用した様々な研究が行われるようになった。また、これらの研究は、海外において実施されているものであり、我が国においてはほとんど行われていない。

先行研究をまとめることによって、残された課題が明らかになった。特に重要と考えられるものは、次の3点である。1点目は、我が国においては、情報とその表示形式に関する研究がほとんどない、という点である。海外においても情報の表示形式については、研究努力が希薄で、存在する結果に一貫性がなく (So and Smith 2004)、財務上の意思決定のために情報を表示する最も効果的な形式を評価するための研究はほとんど行われていないという状況 (Desanctis and Jarvenpaa 1989) である。しかし我が国においては、このような状況の認識もなされていないのが現状である。2点目は、先行研究における研究成果が、我が国における情報の可視化の場面においてなんらかの示唆を与えうるか、という点である。我が国においても、利用者の意思決定に役立つであろうと情報発信企業が考える財務情報を、より適切に利用者へ届けるように検討することは、情報発信企業、利用者双方にとってメリットがあると考えられる。しかし、財務情報に適合する表示形式について、財務情報に関する表示の実態の解明や、表示についての適切なガイドラインとなる基礎的な研究結果は、十分な蓄積がなされているとは言えない。3点目は、ある財務情報に関する認知の程度を左右する可能性のある表示形式について、企業がこれに影響を与える可能性のあるどのような変数を想定しているのかという点である。ある財務情報に関する認知の程度は、表示形式や利用者の属性という独立変数によって影響を受ける従属変数であるが、実務において企業はこれらの独立変数と従属変数について、どのような想定をしているのかについて、その実態は明らかになっていない。

これらの課題を受けて、今後の研究の方向性を以下のように想定する。1点目の課題については、企業が用いている表やグラフといった表示形式の実態についての調査の検討が必要である。企業がどのような表示形式を選択しているのかを明らかにすることは、財務情報の表示形式の選択に関する議論を行う意義を、より明確化させることができるだろうと考える。2点目の課題については、表示形式の相違点が投資家を始めとする利用者の意思決定にどのように影



響するののかについて、海外の研究成果が日本国内の実務やこれを対象とした研究においても応用可能であるか否かを確認するということである。3点目の課題については、財務情報の発信者である企業が、ある情報の表示形式をどのように決定しているのかについての調査を行う必要がある。本論文で提示されたような条件を意図して企業が表示形式を決定しているのかどうかは、未だに明らかになっておらず、今後の研究課題と言えよう。

## 謝辞

本論文は、日本管理会計学会 2020 年度年次全国大会における研究報告に加筆修正を行ったものである。本論文の投稿及び修正作業においては、学会報告の際に司会を努めて頂いた辻正雄先生、学会誌編集委員長の挽文子先生、匿名の査読者先生方に、丁寧かつ重要な示唆を賜った。また、大学院博士課程における指導教官の新井康平先生、博士課程の先輩である牧野功樹先生、博士課程同期の小菅貴行氏、修士課程の荒巻勝氏のご指導や議論は本論文の作成に欠かせないものとなった。あわせて感謝申し上げる。

## 参考文献

- Basole, R. C., J. Huhtamäki, K. Still, and Russell, M.G. 2016. Visual Decision Support for Business Ecosystem Analysis. *Expert Systems With Applications* 65: 271–282.
- Blocher, E., R. P. Moffie, and R. W. Zmud. 1986. Report Format and Task Complexity: Interaction in Risk Judgments. *Accounting, Organizations and Society* 11(6): 457–470.
- Campbell, D. J. 1988. Task Complexity: A Review and Analysis. *Academy of Management Review* 13(1): 40–52.
- Cardinaels, Eddy. 2008. The Interplay between Cost Accounting Knowledge and Presentation Formats in Cost-Based Decision Making. *Accounting, Organizations and Society* 33: 582–602.
- Coll, J. H. 1992. An Experimental Study of the Efficacy of Tables versus Bar Graphs with Respect to Type of Task. *Information & Management* 23: 45–51.
- Coll, R. A., J. H. Coll, and G. Thakur. 1994. Graphs and Tables: A Four-factor Experiment. *Communications of the ACM* 37(4): 77–86.
- Desanctis, G. and S. L. Jarvenpaa. 1989. Graphical Presentation of Accounting Data for Financial Forecasting: An Experimental Investigation. *Accounting, Organizations and Society* 14(5/6): 509–525.
- Frownfelter-Lohrke, C. 1998. The Effects of Differing Information Presentations of General Purpose Financial Statements on Users' Decisions. *Journal of Information Systems* 12(2): 99–107.
- IIRC. 2013. *The International (IR) Framework*. International Integrated Reporting Council.
- 伊藤和憲. 2014. 「BSCによる戦略の策定と実行—事例で見るインタンジブルズのマネジメントと統合報告への管理会計の貢献—」同文館出版.
- 伊藤和憲. 2018. 「管理会計の拡張と実務適応の課題」『管理会計学』26(2): 19–29.

- 伊藤和憲・西原利昭. 2017. 「エーザイの統合報告書による情報開示と情報利用」『会計学研究』(43), 1-26.
- Jatiningsih, D. E. S. and M. Sholihin, 2011. The Impact of Information Presentation Formats and Types on Decision Performance: An Experimental Study of Cost-Based Decision Making. *The Indonesian Journal of Accounting Research* 14(1): 85-104.
- 北原康富. 2010. 「財務モデルの動的かつ対話型表現を用いた意思決定支援システムの研究」『リアルオプション研究』3(2): 159-183.
- Lucas, H. C. 1981. An Experimental Investigation of the Use of Computer-based Graphics in Decision Making. *Management Science* 27(7): 757-768.
- Meyer, J., D. Shinar, and D. Leiser. 1997. Multiple Factors that Determine Performance with Tables and Graphs. *Human Factors* 39(2): 268-286.
- Remus, W. 1984. An Empirical Investigation of the Impact of Graphical and Tabular Data Presentations on Decision Making. *Management Science* 30(5): 533-542.
- Remus, W. 1987. A Study of Graphical and Tabular Displays and Their Interaction with Environmental Complexity. *Management Science* 33(9): 1200-1204.
- So, S. and M. Smith 2004. Multivariate Decision Accuracy and the Presentation of Accounting Information. *Accounting Forum* 28: 283-305.
- Speier, C. and M. G. Morris. 2003. The Influence of Query Interface Design on Decision-making Performance. *MIS Quarterly* 27(3): 397-423.
- Sullivan, J. J. 1988. Financial Presentation Format and Managerial Decision-making: Tables versus Graphics. *Management Communication Quarterly* 2(2): 194-216.
- Teets, J., D. Tegarden, and R. Russell, 2010. Using Cognitive Fit Theory to Evaluate the Effectiveness of Information Visualizations: An Example Using Quality Assurance Data. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics* 16(5): 841-853.
- Tullis, T.S. 1981. An Evaluation of Alphanumeric, Graphic and Color Displays. *Human Factors* 23(5): 541-550.
- Vessey, I. 1991. Cognitive Fit: A Theory-Based Analysis of the Graphs versus Tables' Literature. *Decision Sciences* 22(2): 219-240.
- Vessey, I. and D. Galletta. 1991. Cognitive Fit: An Empirical Study of Information Acquisition. *Information Systems Research* 2(1): 63-84.