

# 日本企業の財務諸表エラーの測定に関する検討

—ベンフォードの法則 (Benford's Law) を用いて—

金 鉉 玉

## 要旨

本稿の目的は日本企業の財務諸表エラーを測定し、それに影響を与える要因を分析することである。財務諸表のエラーを測定するために本稿ではベンフォードの法則 (Benford's Law) を用いる。ベンフォードの法則とは、自然界における数字が一定の確率で出現することを示す数学理論である。本稿では、財務諸表上の勘定科目の1桁目の数字を分析し、実際の出現頻度が理論値より離れているほどエラーが高いと考える。

1983年度から2015年度までの期間において単体と連結財務諸表の両方が入手可能な一般事業会社70,607サンプルを用いた分析からは次のことがわかった。第1に、分析サンプルの94.5%程度がベンフォードの法則に従った財務諸表を作っている。第2に、子会社数が多く、海外子会社が存在するほど連結財務諸表のエラーが大きくなるが、非支配株主持分が多いほど連結財務諸表のエラーは小さくなる。第2に、内部取引が多いほど単体財務諸表のエラーが大きくなるが、その連結財務諸表への影響は見られない。第3に、利益調整を行なっている企業ほど、そして損失を出している企業ほど財務諸表のエラーが大きい。第4に、会計ビッグバン後は連結貸借対照表のエラーは低下したが、連結損益計算書のそれは増加している。

本稿は個別企業の財務諸表全体のエラーに焦点をあて、30年以上の長期間における単体財務諸表と連結財務諸表のエラーを比較分析しており、それらが同時に市場に提供される日本において、示唆に富んだ知見を提供する。

キーワード：財務諸表エラー、ベンフォードの法則、会計ビッグバン

JEL Classification : G31 G32 M40 M41

## 1. はじめに

本稿の目的は日本企業の財務諸表エラーを測定し、それに影響を与える要因を分析することである。財務諸表のエラーを測定するために本稿ではベンフォードの法則 (Benford's Law) を用いる。ベンフォードの法則とは、自然界における数字が一定の確率で出現することを示す数学理論である。本稿では、財務諸表上の勘定科目の1桁目の数字を分析し、実際の出現頻度が理論値より離れているほどエラーが大きいと考える。

財務諸表エラーは将来予測の誤りや単純ミスなどの非意図的なエラーおよび何らかの操作を反映する意図的なエラーによって引き起こされる。エラーの小さい財務諸表ほど財務情報の有用性を高める。先行研究の多くは利益調整などにもたらされる利益情報のエラーに注目している (Jones, 1991; Dechow et al., 1995; Dechow and Dichev, 2002; Francis et al., 2005; Kothari et al., 2005)。しかし、利益情報は企業財務情報の一つに過ぎず、それを含む全ての財務情報のエラーを分析する意義は高い。

ベンフォードの法則によると、1桁目の数字の出現頻度は1から9までの間で均等ではなく、一定の確率をとる。物理学、化学、天文学、経済学、ファイナンス、会計、地理学、生物学や政府統計など実生活における様々なデータセットが、このベンフォードの法則に従う (Kossofsky, 2014)。実際、いくつかの先行研究が財務データへの応用を試み、財務情報のエラーに関する知見を深めている (Carslaw, 1988; Thomas, 1989; Christion and Gupta, 1993; Nigrini, 1994; Nigrini, 1996; Nigrini and Linda, 1997; Durtschi et al., 2004; Grammatikos and Papanikolaou, 2016; Kinnunen and Koskela, 2003; Skousen et al., 2004; 一ノ宮, 2010; 新見, 2010; 坂上, 2011)。

ベンフォードの法則を財務データ分析に応用するメリットは次の3点にまとめられる。第1に、多くの先行研究が財務諸表エラーの原因の一つとなる利益調整に焦点を当てているが、ベンフォードの法則を用いると財務諸表全体のエラーを測定することができる。第2に、数学理論に基づいているため理論的根拠が十分でありながら、分析が非常に容易である。第3に、利益調整を発見するためには会計発生高のような様々なモデルを事前に構築し、さらに利益調整行動を抽出するために時系列データを必要とするが、ベンフォードの法則を応用するとその必要がない。また、企業のファンダメンタル依存しない指標を作ることができる。

本稿では単体と連結財務諸表の両方が入手可能な1983年度から2015年度までの期間において、一般事業会社70,607サンプルを用いて分析を行った。その結果、次のことがわかった。第1に、分析サンプルの94.5%程度がベンフォードの法則に従った財務諸表を作っている。第2に、連結財務諸表エラーが単体財務諸表エラーより大きい。第3に、損益計算書エラーが貸借対照表エラーより大きい。第4に、財務表の中では単体損益計算書のエラーが最も大きい。最後に、会計ビッグバン後に連結貸借対照表のエラーは減少するが、連結損益

計算書のエラーは増加する。

続いて財務諸表エラーに影響を与える要因分析からは次のことがわかった。第 1 に、子会社数が多く、海外子会社が存在するほど連結財務諸表のエラーが大きくなるが、非支配株主持分が多いほど連結財務諸表のエラーは小さくなる。第 2 に、内部取引が多いほど単体財務諸表のエラーが大きくなるが、その連結財務諸表への影響は見られない。第 3 に、利益調整を行なっている企業ほど、そして損失を出している企業ほど財務諸表のエラーが高い。第 4 に、会計ビッグバンの直後は全ての財務諸表のエラーが小さくなっており、その傾向は特に連結貸借対照表で強く見られる。

これまでベンフォードの法則を用いて日本企業の利益情報を分析した研究は存在するが（一ノ宮，2010；新見，2010），個別企業の財務諸表全体のエラーを分析したのは筆者の知る限り本稿が初めてである。また，30 年以上の長期間におよぶデータ分析を通じて，会計制度変革の効果を検証できたのも（たとえば，会計ビッグバン後に財務諸表エラーが小さくなったこと），本稿の大きな貢献といえる。さらに，単体財務諸表と連結財務諸表のエラーを比較分析し，それぞれに影響を与える要因の識別を試みたのは，それらが同時に市場に提供される日本において，示唆に富んだ知見を提供する。

本稿の構成は次の通りである。まず，第 2 章ではベンフォードの法則について簡単に説明し，それらを財務データに応用した研究を紹介する。第 3 章では，日本企業の財務諸表エラーを測定し，第 4 章でそのエラーに影響を与える要因を考察する。第 5 章で本稿の分析結果をまとめ，今後の課題について触れる。

## 2. ベンフォードの法則 (Benford's Law) と先行研究

### 2.1 ベンフォードの法則

ベンフォードの法則 (Benford's Law) とは，自然界における数字の出現頻度が一定の法則に従うものである。たとえば，1 桁目の数字の出現頻度は 1 から 9 までの間で均等ではなく，表 1 の (1) 行目の確率をとる。この法則を最初に発見したのは天文学者のサイモン・ニューカム (Newcomb, 1881) であったが，物理的な発見を超える評価は得られず長い間忘れられていた。その 50 年後，全く同じ法則を唱えたのが物理学者のフランク・ベンフォード (Benford, 1938) である。ニューカムによって最初に発見されたこの現象についてベンフォードが数学的に体系化したことで，今日にはベンフォードの法則と呼ばれている。実は，二人ともこの法則に気づいたきっかけは同じであった。二人とも 1 あるいは 2 から始まる数字の対数表のページが 8 あるいは 9 から始まる数字の対数表のページより擦り切れていることを見て，実世界での 1 桁目の数字の分布が必ずしも 1 から 9 まで同じではないことを推測したのである。ベンフォードは，川の数，人口データ，原子量，住所，新聞でランダム

に選んだ数字など様々な異なるデータセットを用いて、これらがベンフォードの法則に従っていることを証明した。

ベンフォードの法則によると、1桁目に1から9までの数字  $d$  が出現する頻度は表1の(1)行目の通りである。これは、下記の1式で表現できる。

$$\text{数字 } d \text{ の出現頻度 (1桁目)} = \log_{10}(1+1/d) \quad (1)$$

すなわち、1桁目に数字1が出てくる確率は  $\log_{10}(1+1/1)$  の0.3010である。これは、1桁目に数字2が出るまで、1桁目の数字は1であることを考えればよい ( $\log_{10} 2=0.3010$ )。また、1桁目に数字2が出てくる確率は  $\log_{10}(1+1/2)$  の0.1761である。1桁目に数字3が出るまで1桁目の数字は1と2であるが、そこから1桁目の数字が1である確率を差し引けばよい ( $\log_{10} 3 - \log_{10} 2 = 0.4771 - 0.3010$ )。なお、ベンフォードの法則に関する数学的な説明はHill (1998) やKossovsky (2014) が詳しい<sup>1)</sup>。

Kossovsky (2014) によると物理学、化学、天文学、経済学、ファイナンス、会計、地理学、生物学や政府統計など実生活における様々なデータセットが、実はベンフォードの法則に従うという。本稿は、ベンフォードの法則を企業の財務データに応用する。すなわち、企業の財務データの1桁目数字の出現頻度がベンフォードの法則に従っていないのであれば、それは財務データのエラー（非意図的なものと意図的なもの両方を含む）を示すと解釈する。さらに、実際の出現頻度が理論値より離れているほどエラーが大きいと考える。

ベンフォードの法則を財務データ分析に応用するメリットは次の3点にまとめられる。第1に、多くの先行研究が財務諸表エラーの原因の一つとなる利益調整に焦点を当てているが、ベンフォードの法則を用いると財務諸表全体のエラーを測定することができる。第2に、数学理論に基づいているため理論的根拠が十分でありながら、分析が非常に容易である。第3に、利益調整を発見するためには会計発生高のような様々なモデルを事前に構築し、さらに利益調整行動を抽出するために時系列データを必要とするが、ベンフォードの法則を応用するとその必要がない。また、企業のファンダメンタル依存しない指標を作ることができる。

## 2.2 ベンフォードの法則の財務データに応用した研究

これまでいくつかの研究がベンフォードの法則を財務データに応用している。これらの研究は大きく2つのタイプに分類できる。1つは、複数の企業からなる一つの財務表項目に注目した研究である。たとえば、上場企業の当期純利益の1桁目数字の集合体がベンフォードの法則に従っているどうか、従っていない場合はそれが何らかの恣意的な操作の証拠とするものである<sup>2)</sup> (Carslaw, 1988; Thomas, 1989; Christian and Gupta, 1993; Nigrini, 1994; Nigrini, 1996; Nigrini and Linda, 1997; Durtschi et al., 2004; Grammatikos and Papanikolaou, 2016; Kinnunen and Koskela, 2003; Skousen et al., 2004; 一ノ宮, 2010; 新見, 2010; 坂上, 2011)。

もちろん、複数企業の利益数字を1つの集合体になると、恣意的な操作を行なっているケースとそうでないケースがオフセットされる可能性がある。しかし、それでも当該分析からは数字の集合体がシステマティックに操作されているかどうかに関する情報を得ることができると (Kossofsky, 2014)。

この種の研究は、利益のラウンディング (切上げあるいは切下げ) 行動に焦点をあて、2桁目の数字に注目する。たとえば、当期純利益が290百万円であった場合、企業は300百万円に切り上げるインセンティブを持つ。290百万円と300百万円は、実際には10百万円の違いにもかかわらず、企業外部にはそれを超える利益の差を印象付けることができるからである。一方、当期純利益が210百万円であった場合、企業が300百万円に切り上げるインセンティブよりコスト (たとえば, Burgstahler and Dichev, 1997 の利益調整のコスト) が大きくなる。したがって、企業がこのような切上げ行動を行なっているのであれば、利益の集合体の2桁目に数字0の出現頻度が多くなる一方で、数字9の出現頻度は少なくなる。このため、先行研究は2桁目における数字0と9の理論出現頻度と実際の出現頻度を比較した。たとえば、Carlsaw (1988) は1981年から1985年までのニュージーランド企業の当期純利益の2桁目を分析したところ、0 (9) の出現頻度が理論出現頻度より多く (少ない) ことを発見した。

しかし、赤字企業と黒字企業とでは切り上げ行動のインセンティブが異なる<sup>3)</sup>。たとえば当期純利益が-100百万円であった場合、-99百万円に切り下げるインセンティブが存在する。したがって、切り下げを行う赤字企業の利益数字の2桁目では、9が理論出現頻度より多く出現する一方で、0が少なく出現すると考えられる。この点に注目した Thomas (1989) は、アメリカ企業の利益数字の2桁目を分析し、黒字企業において0が理論出現頻度より多く9が少ない一方、赤字企業においては0が少なく9が多いことを報告した。

日本企業を対象にした研究としては、Skousen et al. (2004)、一ノ宮 (2010)、そして新見 (2010) がある。これらはすべて2桁目の数字分析を通じて利益の切り上げ (あるいは切り下げ) 行動が観察されるかに焦点を当てたものである。Skousen et al. (2004) は、1974年から1997年までの日本企業 (PACAB データベースで入手した単体データ) 37,900 サンプルについて分析を行い、Carlsaw (1988) と Thomas (1989) と同じ結果を日本企業でも得られることを確認した。一ノ宮 (2010) は2000年3月期から2004年3月期までの段階別利益データを分析し、売上高と経常利益の数値がベンフォードの法則に従っていないことを発見した。新美 (2010) は1997年3月期から2008年3月期までの連結データと単体データの両方を分析し、2002年3月期までの期間においては単体利益データにおいて、2003年3月期以降のデータにおいては連結利益データにおいて切り上げ行動が観察されることを発見した。

ベンフォードの法則を財務データに応用したもう一つのタイプの研究は、複数企業の財務



データ集合体の1桁目や2桁目を分析するのではなく、個別企業の財務諸表項目のすべての数字を分析するものである。財務データ集合体分析に用いられる利益数に比べて、個別企業の財務諸表の勘定科目数が比較的に少ないため、数字の分布がベンフォードの法則に従う確率は比較的に小さくなる。しかし、それでも法則に似た分布を見せるため、分析には一定の価値がある (Kossofsky, 2014)。実際、個別企業の財務諸表数字の分布がベンフォードの法則に従うかどうかを分析した研究として Amiram et al. (2015) がある。Amiram et al. (2015) は、ベンフォードの法則に基づいて推定した企業ごとの財務諸表エラー (数字の実際出現頻度と理論出現頻度との距離) を推定した。

この種の研究の最も強いメリットとしては、個別企業の財務諸表エラーが測定可能であるため、なぜエラーが起きるかを直接的に分析できる点にある。たとえば、新美 (2010) は、財務データ集合体の2桁目数字の出現頻度が理論出現頻度と異なることが、利益の切り上げ・切り下げ行動の直接的な証拠にはならないとしている。一方で、Amiram et al. (2015) はベンフォードの法則に基づいて推定したエラーと利益調整行動が直接的に関連していることを証明している<sup>4)</sup>。

本稿では、ベンフォードの法則を用いて、日本ではまだ検証されていない個別企業の財務諸表エラーを測定する。また、単体財務諸表と連結財務諸表のエラーを別々に測定・比較する。さらに、財務諸表エラーに影響を与える要因についても考察する。

### 3. ベンフォードの分析に基づく1桁目分析

#### 3.1 サンプルの選択

本稿では、Amiram et al. (2015) に従い、個別企業の財務諸表のエラーを測定する。さらに、それらに影響を与える要因を分析する。具体的には、財務表上の各勘定科目の1桁目の数字を抜き出し、その数字が全ての勘定科目の1桁目の数字に占める割合 (数字の出現頻度) を計測する。ただし、Kossofsky (2014) の指摘通り、貸借対照表項目のうち、資産総額などの単純合計項目は除いて推計した。

本稿では、連結財務諸表と単体財務諸表の両方が入手可能な日本の特徴を踏まえ、連結財務諸表および単体財務諸表のエラーを同時に測定し、比較分析する。日本では1977年4月以降開始する事業年度から連結財務諸表の開示が求められていたものの、連結範囲に関して持分法適用が猶予されたため (持分法の適用が企業の任意に委ねられていたため)、連結財務諸表データのクロスセクション分析が必ずしも容易ではない。そのため、本稿では持分法適用が義務付けられた1983年4月以降開始する会計年度から2017年3月期に終わる会計年度まで (1983年度から2016年度まで) を分析対象期間とする。さらに、財務諸表の意味が異なる金融関連業 (銀行、保険、証券など) は分析対象から除外する<sup>5)</sup>。また、決算期変更

によって会計年度が12ヶ月に満たない場合、特に損益計算書データの分析に歪みが生じるため、12ヶ月が会計年度となっている企業年度のみを選ぶ。同期間で連結財務諸表及び単体財務諸表データが同時に入手可能なサンプル数は70,607であった<sup>6)</sup>。

本稿では(連結)貸借対照表と(連結)損益計算書の2つとそれらに対する注記情報を含めて分析する。これは、企業や勘定科目によって財務諸表本体に載せるか注記情報として記載するかが一様ではないためである(たとえば、売掛金および受取手形の一つの勘定科目として財務諸表本体に表記し詳細は注記で説明する企業と、財務諸表本体に売掛金と受取手形を個別勘定科目として開示する企業など、その表示が多様)。また、企業の財務情報は一般的に財務諸表上の情報と注記情報の両方を含めるからである。さらに、Kossovsky (2014)の指摘にもあったように、項目数が少ないことから生じる推定値誤差を少なくする目的もある。なお、分析に必要な財務データはQuick社のAstra managerより入手した。

### 3.2 財務諸表エラーの分析結果

図1のPanel AとPanel Bはそれぞれ単体貸借対照表、単体損益計算書、単体財務諸表(単体貸借対照表+単体損益計算書)と連結貸借対照表、連結損益計算書、連結財務諸表(連結貸借対照表+連結損益計算書)の1桁目に出現する数字の出現頻度をグラフ化したものである。理論出現頻度はベンフォードの法則で示された1桁目数字の出現頻度である。この図から、日本企業の財務諸表の1桁目の数字が概ねベンフォードの法則に従っていることがわかる。

表1は財務諸表の1桁目の数字をもう少し詳細に分析したものである。Panel Aの(1)列はMAD(Mean Absolute Deviation)値、(2)列から(10)列までは数字1から9までの実際の出現頻度のサンプル平均値を示している。また、(11)列はKSテストで検定した、1桁目数字の出現頻度がベンフォードの法則に従っているサンプルの割合を示している(confirm%)。

(1)列のMAD値は下記の(2)式で測定される。

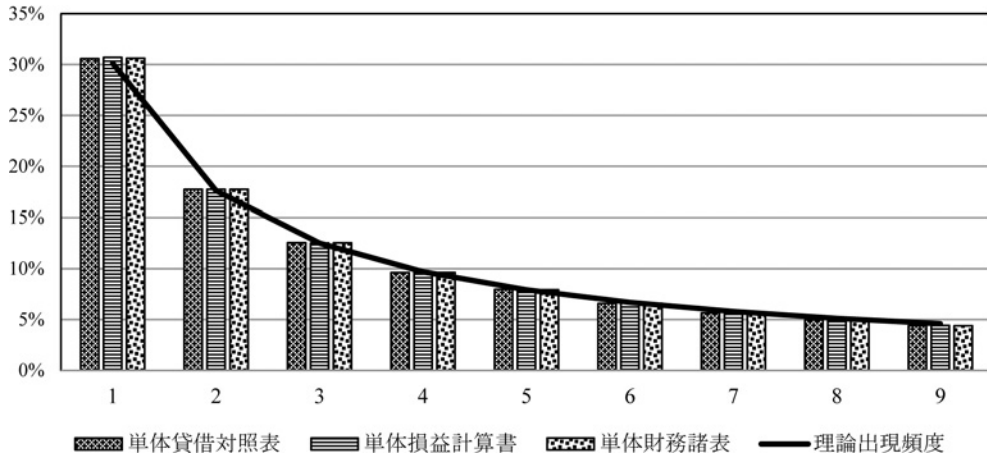
$$MAD = (|AD_1 - BD_1| + |AD_2 - BD_2| + \dots + |AD_8 - BD_8| + |AD_9 - BD_9|) / k \quad (2)$$

ADは1桁目の数字の実際出現頻度を、BDはベンフォードの法則で示された理論出現頻度をそれぞれ示し、添え字は1桁目の数字を表す。kは分析する数字の数を表し、1桁目の数字を分析する本稿においてkは9となる<sup>7)</sup>。すなわち、MAD値は理論で示された数字の出現頻度から実際の出現頻度が平均的にどのくらい離れているかを表す指標であり、MAD値が高いほど財務表のエラーが多いことを意味する。

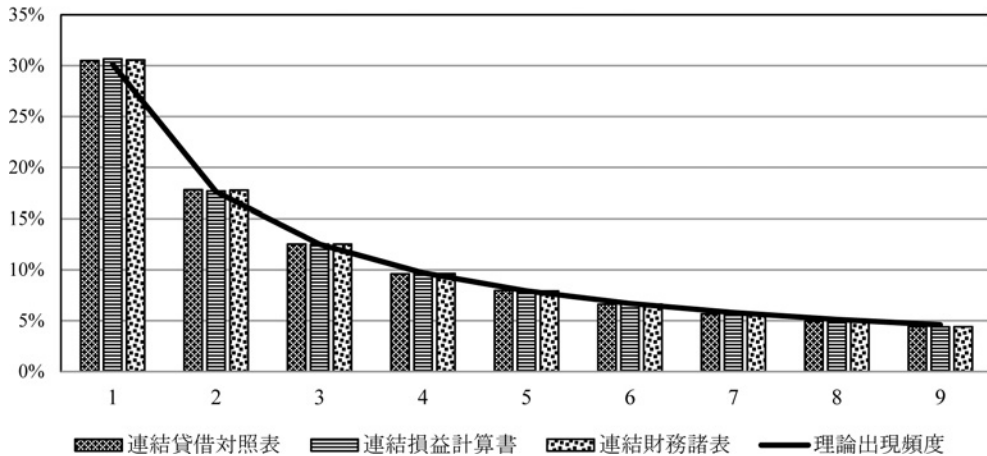
(11)列のKSテストは下記の手順で行われる。まず、(3)式によってKS値を推定する。

図1 日本企業の財務諸表の1桁目数字の出現頻度

Panel A. 単体財務諸表の1桁目の出現頻度



Panel B. 連結財務諸表の1桁目の出現頻度



$$KS = \text{Max}(|AD_1 - BD_1|, |(AD_1 + AD_2) - (BD_1 + BD_2)|, \dots, |(AD_1 + AD_2 + \dots + AD_8 + AD_9) - (BD_1 + BD_2 + \dots + BD_8 + BD_9)|) \quad (3)$$

この値が  $1.36/\sqrt{N}$  (Nは財務表の勘定科目数) を越えると、統計的に5%の有意水準で、1桁目数字の出現頻度がベンフォードの法則に従うという帰無仮説を棄却できる<sup>8)</sup>。なお、表中の(1)行目の理論出現頻度はベンフォードの法則で示された1桁目数字の理論的に出現頻度を示す。

表1のPanel Aをみると、図1と同様、日本企業の財務諸表の1桁目の数字が平均的にベンフォードの法則に従っていることがわかる((2)列から(10)列まで)。さらに、(11)列



表 1 日本企業の財務諸表の 1 桁目数字の出現頻度分析

	Panel A. 1 桁目出現頻度 (Obs.=70,607)										(11) confirm %
	(1) MAD 値	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	
(1) 理論出現頻度		0.3010	0.1761	0.1249	0.0969	0.0792	0.0669	0.0580	0.0512	0.0458	
(2) 単体貸借対照表	0.0351	0.3056	0.1774	0.1255	0.0961	0.0796	0.0657	0.0564	0.0497	0.0439	94.9%
(3) 単体損益計算書	0.0524	0.3070	0.1774	0.1252	0.0965	0.0786	0.0660	0.0557	0.0495	0.0441	94.3%
(4) 単体財務諸表	0.0293	0.3061	0.1774	0.1254	0.0962	0.0793	0.0659	0.0562	0.0496	0.0440	94.3%
(5) 連結貸借対照表	0.0401	0.3049	0.1781	0.1252	0.0959	0.0795	0.0661	0.0566	0.0495	0.0441	94.0%
(6) 連結損益計算書	0.0503	0.3066	0.1768	0.1252	0.0969	0.0786	0.0663	0.0563	0.0494	0.0439	95.2%
(7) 連結財務諸表	0.0312	0.3055	0.1776	0.1252	0.0963	0.0792	0.0662	0.0565	0.0495	0.0440	94.4%
<b>Panel B. 平均差検定 (t-test)</b>											
(8) 単体貸借対照表 vs. 単体損益計算書		-260***									
(9) 連結貸借対照表 vs. 連結損益計算書		-150***									
(10) 単体貸借対照表 vs. 連結貸借対照表		95.93***									
(11) 単体損益計算書 vs. 連結損益計算書		-31.77***									
(12) 単体財務諸表 vs. 連結財務諸表		47.60***									

(注) (1) 列は *MAD* (Mean Absolute Deviation) 値, (2) 列から (10) 列までは数字 1 から 9 までの実際の出現頻度のサンプル平均値を示している。また, (11) 列は KS テストで検定した, 1 桁目数字の出現頻度がベンフォードの法則に従っているサンプルの割合を示している。  
\*\*\* は, 1% 水準で有意であることを示す。

## 日本企業の財務諸表エラーの測定に関する検討

を見ると、分析サンプルの 94.5% 程度がベンフォードの法則に従った財務諸表を作っていることも読み取れる。一方、(1) 列の  $MAD$  値をみると、1 桁目数字の出現頻度が理論値から平均的に 0.03 から 0.05 ほど離れていることがわかる。

さらに、Panel B の財務表間の  $MAD$  値の平均差検定 ( $t$  検定) からは次の 4 点がわかる。第 1 に、損益計算書のエラーの方が貸借対照表のそれより大きい (8 行と 9 行)<sup>9)</sup>。第 2 に、連結貸借対照表のエラーより単体貸借対照表より大きい、損益計算書エラーは連結より単体の方が小さい (10 行と 11 行)。第 3 に、財務諸表全体としては連結の方が単体に比べてエラーが大きい。最後に、分析した財務表の中では、単体損益計算書のエラーが最も大きい。

しかし、ここで  $MAD$  値について一点、考察を行う必要がある。 $MAD$  値はその推定式に項目数が入っていないことから、項目数を推定に用いる KS テストよりは項目数への感応度は低い。一方で、出現頻度を計算する際に分母となる項目数が多くなればなるほど数字の出現頻度がベンフォードの法則に従うことから  $MAD$  値が小さくなる傾向にあることには注意を要する。実際、Amiram et al. (2015) では、財務諸表の項目数が多くなるほど  $MAD$  値が小さくなることが示されている (Table 4)。本稿のサンプルにおける連結財務諸表の項目数は約 82、連結貸借対照表と連結損益計算書はそれぞれ約 52 と約 30 である。また、単体財務諸表、単体貸借対照表、そして単体損益計算書の項目数は、それぞれ約 91、62、そして 29 である。すなわち、損益計算書のエラーの方が貸借対照表のそれより大きいとの結果は、損益計算書の項目数が貸借対照表の項目数より少ないことに起因しているかもしれない。他の結果も同じ説明が可能である。したがって本稿では、回帰分析モデルに財務諸表の項目数を組み込むことでこの点をコントロールする。

表 2 は単体財務諸表と連結財務諸表について、年度別 (Panel A) および業種別 (Panel B)<sup>10)</sup> に  $MAD$  値の平均値と、KS テストで検定した 1 桁目数字の出現頻度がベンフォードの法則に従っているサンプルの割合をまとめたものである。

Panel A によると年度別に若干違いはあるものの、ほとんどの年度で単体財務諸表と連結財務諸表ともに  $MAD$  値は 0.03 前後で動いていることがわかる。また、すべての年度で 92% を超える企業の財務諸表 1 桁目数字がベンフォードの法則に従っていることも読み取れる。興味深いことに、単体財務諸表、連結財務諸表ともに 1999 年度付近から  $MAD$  値が低下している。日本では 1999 年 4 月以降開始する会計年度から連結財務諸表中心主義への移行を始めした様々な会計制度の変革が行われた (いわゆる、会計ビッグバン)。このデータは会計ビッグバンによって財務諸表のエラーが低下したことを示唆する可能性がある。ただし、会計ビッグバン後、財務諸表上の勘定科目数が増えていること (単体財務諸表は平均 84 項目から 91 項目へ、連結財務諸表は平均 41 項目から 73 項目へと増加) から、テクニカルに推計値が下がっている可能性がある。そのため、会計ビッグバンが財務諸表エラーに与えた影響は回帰分析において分析する。

表2 財務諸表の1桁目数字の出現頻度の年度別・産業別分析

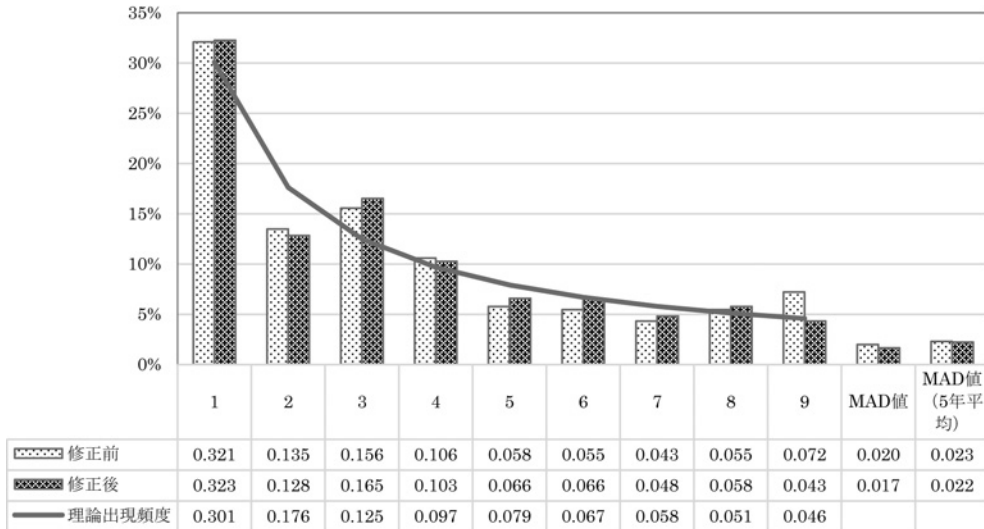
Panel A. 年度別					
	単体財務諸表		連結財務諸表		Observations
	MAD値	confirm %	MAD値	confirm %	
1983	0.0298	95.1%	0.0341	96.5%	490
1984	0.0291	94.9%	0.0341	94.0%	849
1985	0.0301	93.1%	0.0340	94.1%	893
1986	0.0303	93.1%	0.0341	93.9%	1,001
1987	0.0302	94.7%	0.0342	94.5%	1,051
1988	0.0304	93.2%	0.0346	94.0%	1,111
1989	0.0300	94.5%	0.0345	93.4%	1,193
1990	0.0302	94.4%	0.0338	95.1%	1,278
1991	0.0305	94.4%	0.0342	93.4%	1,368
1992	0.0307	92.2%	0.0348	92.8%	1,411
1993	0.0305	92.1%	0.0350	92.1%	1,488
1994	0.0305	93.8%	0.0350	93.3%	1,750
1995	0.0304	93.1%	0.0352	93.0%	1,955
1996	0.0308	92.4%	0.0349	94.2%	2,067
1997	0.0290	94.6%	0.0327	94.5%	2,184
1998	0.0294	93.8%	0.0332	94.1%	2,244
1999	0.0282	95.0%	0.0300	95.4%	2,500
2000	0.0277	95.5%	0.0289	95.5%	2,638
2001	0.0279	94.7%	0.0289	94.9%	2,711
2002	0.0277	94.8%	0.0292	94.2%	2,752
2003	0.0282	94.4%	0.0296	94.1%	2,774
2004	0.0284	93.8%	0.0297	94.2%	2,858
2005	0.0287	94.7%	0.0296	95.4%	2,957
2006	0.0292	94.3%	0.0298	94.6%	3,046
2007	0.0286	94.9%	0.0293	94.9%	3,043
2008	0.0287	94.4%	0.0299	94.6%	3,014
2009	0.0288	95.0%	0.0297	94.1%	2,895
2010	0.0288	94.4%	0.0298	94.3%	2,846
2011	0.0290	94.5%	0.0301	94.3%	2,820
2012	0.0294	94.6%	0.0307	94.9%	2,830
2013	0.0301	94.5%	0.0307	94.5%	2,831
2014	0.0304	93.9%	0.0308	94.7%	2,870
2015	0.0307	94.8%	0.0308	94.9%	2,889

Panel B. 産業別					
	単体財務諸表		連結財務諸表		Observations
	MAD値	confirm %	MAD値	confirm %	
エネルギー資源 (ind1)	0.0295	95.3%	0.0314	94.2%	591
医薬品 (ind2)	0.0287	95.2%	0.0312	95.1%	1,039
運輸・物流 (ind3)	0.0292	94.5%	0.0310	94.0%	3,608
機械 (ind4)	0.0283	94.0%	0.0313	94.1%	5,428
建設・資材 (ind5)	0.0289	93.9%	0.0307	94.7%	7,618
自動車・輸送機 (ind6)	0.0281	94.6%	0.0301	95.7%	3,381
商社 (ind7)	0.0297	93.6%	0.0313	93.9%	7,174
小売 (ind8)	0.0302	93.3%	0.0314	94.1%	5,407
情報通信・サービスその他 (ind9)	0.0304	94.5%	0.0316	94.7%	7,951
食品 (ind10)	0.0283	94.9%	0.0310	94.6%	3,387
素材・化学 (ind11)	0.0283	94.7%	0.0307	94.9%	7,941
鉄鋼・非鉄 (ind12)	0.0281	95.0%	0.0307	94.2%	2,597
電機・精密 (ind13)	0.0299	94.4%	0.0319	93.9%	12,079
電気・ガス (ind14)	0.0287	96.5%	0.0309	96.7%	547
不動産 (ind15)	0.0308	93.5%	0.0325	93.7%	1,859

図2 東芝の決算修正前後の単体財務諸表の1桁目数字の出現頻度

東芝 2010年3月期～2014年3月期 単体財務諸表



Panel Bからは *MAD* 値と *KS* テストの結果に業種別に目立った差はないことが読み取れる。アメリカ企業の財務諸表の1桁目数字を分析した Amiram et al. (2015) では、*MAD* 値の平均値は0.0296 (Table 1 の *FSD\_Score*) と日本企業の平均値とそれほど変わらない。一方、財務諸表1桁目数字がベンフォードの法則に従っている企業の割合は分析サンプルの85.63% と日本企業のそれより低い水準にある。

### 3.3 ケース分析

本稿では、決算修正を行った東芝のケースを用いて、修正前の財務諸表と修正後の財務諸表における1桁目の数字の出現頻度を分析した。修正前の財務データはいわゆる粉飾による操作を反映しているため、修正後の財務データの方がベンフォードの法則により近い形で数字が分布すると推測できる。本稿では、東芝の決算修正が発表される前にデータベースからダウンロードした2010年3月期から2014年3月期までの単体財務諸表と、決算修正が行われた後にダウンロードしたデータを用いて、修正前後の分析を行う<sup>11)</sup>。なお、5年間の単体財務諸表上の勘定科目すべてをまとめて分析した。分析結果が図3に示されている。

図2をみると、修正前の *MAD* 値の0.020が修正後には0.017に下がっていることがわかる。各年度の *MAD* 値を別々に推定し、その平均をとった *MAD* 値 (5年平均) も0.023から0.022とわずかではあるが低下していることがわかる。すなわち、決算修正後の財務諸表エラーが小さくなっている。この分析結果はベンフォードの法則を日本企業の財務データ分析に用いる一つの根拠となりえる。ただし、東芝の不正会計が子会社を通じて行われていた

ことを考えると、連結財務諸表の修正前後を比較した方が、より顕著な傾向がみられるかもしれない。

#### 4. 財務諸表エラーに影響を与える要因分析

##### 4.1 回帰モデル

財務諸表エラーは将来予測の誤りや単純ミスなどの非意図的なエラーと何らかの操作を反映する意図的なエラーで構成される。本稿では、財務諸表エラーに影響を与える要因として、企業規模、子会社数 (Thomas, 2004)、海外子会社の有無、内部取引、非支配株主持分、利益調整と損失ダミーに焦点を当てる。また、会計ビッグバンを通じて財務諸表のエラーに変化はあったのかも併せて分析する。回帰モデルは下記の (4) 式の通りである。

$$MAD_{i,t} = \alpha + \beta_1 Lnassets_{i,t} + \beta_2 Lnsubs_{i,t} + \beta_3 Forsub_{i,t} + \beta_4 Insalesratio_{i,t} + \beta_5 Minority_{i,t} + \beta_6 DAMJ_{i,t} + \beta_7 DADD_{i,t} + \beta_8 Loss_{i,t} + \beta_9 Lines_{i,t} + \beta_{10} Bigbang_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

$MAD$  は、4.2 で説明した財務諸表エラーの代理変数である。 $MAD\_unbs$ ,  $MAD\_unpl$ ,  $MAD\_unfs$  はそれぞれ単体貸借対照表、単体損益計算書、および単体財務諸表の  $MAD$  値に 100 をかけた値を示す<sup>12)</sup>。連結貸借対照表、連結損益計算書、連結財務諸表のエラーについては、 $MAD\_conbs$ ,  $MAD\_conpl$ ,  $MAD\_conf$  を用いる。

$Lnassets$  は総資産額の自然対数であり、企業の規模を表す代理変数である。単体財務諸表のエラーを分析する際には、単体の総資産額の自然対数 ( $Lnassets\_un$ ) を、連結財務諸表のエラーを分析する際には、連結の総資産額の自然対数 ( $Lnassets\_con$ ) を用いる。規模の大きい企業ほど、事業内容や組織が複雑になることから将来予測や単純ミスなど非意図的なエラーが多くなると考えられる。一方で、規模の大きい企業ほど株式市場から注目される可能性が高くそのため株価を意識した様々な操作が行われる可能性もある。したがって、本稿では  $Lnassets$  の係数は正の符号をとると予測する。

$Lnsubs$  は連結子会社数の自然対数である。連結子会社が多いと会計単位が多くなるため、将来予測や単純ミスなど非意図的なエラーが多くなると考えられる。また、連結子会社数が多いほど連結手続きの過程でエラーが生じる確率も高まる。さらに、近年の粉飾会計ケースを見ると、連結子会社における不正会計が目立つことから、連結子会社が多いほど意図的なエラーが増えることも想像できる。したがって、本稿では  $Lnsubs$  の係数の符号を正と予測する。

$Forsub$  は海外子会社がある場合は 1、そうでなければ 0 を取るダミー変数である。本稿では、連結子会社の財務諸表の為替換算手続きの際に発生した貸借差額の処理をするための勘定である為替換算調整勘定が 0 でなければ海外子会社が存在すると考えた<sup>13)</sup>。決算期や通貨



の違いなど海外子会社の連結手続きは国内子会社のそれより複雑であることから、単純ミスなどの非意図的なエラーが生じやすい。そのため、係数の符号は正となることが予測される。

*Insalesratio* は親会社の総売上高に占める、親会社による関係会社への売上高の割合を表す。この変数は親会社がどれほど子会社や関連会社と取引を行っているかを示す。すなわち、内部取引が多いほど子会社を通じた調整等が行われる可能性があるため、財務諸表エラーは大きくなると考えられる。

*Minority* はグループにおける非支配株主持分（少数株主持分<sup>14)</sup>の大きさを示し、親会社の株主資本と非支配株主持分の合計に占める非支配株主持分の割合で計算する。この値が高ければ高いほど、子会社に対する親会社以外の株主のモニタリングが行われるため、財務諸表エラーは小さくなると考えられる。

*DAMJ* と *DADD* はそれぞれ企業の利益調整の程度を示す代理変数である。*DAMJ* は修正 Jones モデル (Dechow et al., 1995) で推定された裁量的会計発生高であり、(5) 式の残差によって測定する。また、*DADD* は、収益費用認識とキャッシュ流出入のタイミングのズレに注目して会計発生高を推定した Dechow and Dichev (2002) のモデルの修正版である Francis et al. (2005) モデルを用いて推定する ((6) 式)。

$$Accruals_{i,t} = \alpha + \beta_1(1/Assets_{i,t-1}) + \beta_2(\Delta Rev_{i,t} - \Delta Rec_{i,t}) + \beta_5 PPE_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (5)$$

$$Accruals_{i,t} = \alpha + \beta_1 CFO_{i,t-1} + \beta_2 CFO_{i,t} + \beta_3 CFO_{i,t+1} + \beta_4 \Delta Rev_{i,t} + \beta_5 PPE_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (6)$$

ただし、 $Accruals = \Delta$  流動資産  $- \Delta$  流動負債  $- \Delta$  現金及び現金同等物  $+ \Delta$  短期負債  $-$  減価償却費、 $Assets$  = 資産額、 $\Delta Rev$  = 売上高の前期からの変化、 $\Delta Rec$  = 売掛金・受取手形の前期からの変化、 $PPE$  = 償却性固定資産、 $CFO$  = 経常利益  $- Accruals$

本稿では、時系列サンプル数の確保の観点から、上記モデルを産業別に推計して得られた残差の絶対値を用いる。また、単体財務諸表における利益調整 (*DAMJ\_un*, *DADD\_un*) と連結財務諸表における利益調整 (*DAMJ\_con*, *DADD\_con*) をそれぞれ推定した。利益調整が行われるほど財務諸表が歪むのでこれらの変数の値が大きいかほど財務諸表エラーは大きくなると思われる。そのため、係数の符号は正の値をとると考えられる。

*Loss* は当期純損失であれば 1、当期純利益であれば 0 を取るダミー変数である。*Loss\_un* と *Loss\_con* はそれぞれ単体の当期純損失、連結の当期純損失を示す。Burgstahler and Dichev (1997) や須藤 (2010) で指摘されているように、企業は損失回避のため利益調整を行うインセンティブを有する。したがって、赤字企業ほど財務諸表エラーは高くなると考えられる。

*Bigbang* は連結会計中心主義に移行した 1999 年度以降の期間では 1、それ以前の期間で

表 3 変数の定義

Panel A. 財務諸表エラー変数	
(1)	<i>MAD_unbs</i> 100×ベンフワードの法則に基づく一桁目出現頻度の理論値と単体貸借対照表の1桁目出現頻度の実際値との差の絶対値の平均値
(2)	<i>MAD_unpl</i> 100×ベンフワードの法則に基づく一桁目出現頻度の理論値と単体損益計算書の1桁目出現頻度の実際値との差の絶対値の平均値
(3)	<i>MAD_unfs</i> 100×ベンフワードの法則に基づく一桁目出現頻度の理論値と単体財務諸表(貸借対照表+損益計算書)の1桁目出現頻度の実際値との差の絶対値の平均値
(4)	<i>MAD_conbs</i> 100×ベンフワードの法則に基づく一桁目出現頻度の理論値と連結貸借対照表の1桁目出現頻度の実際値との差の絶対値の平均値
(5)	<i>MAD_compl</i> 100×ベンフワードの法則に基づく一桁目出現頻度の理論値と連結損益計算書の1桁目出現頻度の実際値との差の絶対値の平均値
(6)	<i>MAD_confjs</i> 100×ベンフワードの法則に基づく一桁目出現頻度の理論値と連結財務諸表(貸借対照表+損益計算書)の1桁目出現頻度の実際値との差の絶対値の平均値
Panel B. 企業属性変数	
(7)	<i>Lnatsets_un</i> 単体総資産額の自然対数
(8)	<i>Lnatsets_con</i> 連結総資産額の自然対数
(9)	<i>Lnsubs</i> 連結子会社数の自然対数
(10)	<i>Forgsub</i> 海外連結子会社数がいれば1、そうでなければ0 (為替換算調整勘定科目がと違う場合に1)
(11)	<i>Insidestates</i> 親会社による子会社への売上高/親会社売上高
(12)	<i>Minority</i> 連結貸借対照表の非支配株主持分/(単体貸借対照表の株主資本+連結貸借対照表の非支配株主持分)
(13)	<i>D-AMJ_un</i> 修正Jonesモデルに基づく単体財務諸表の裁量的発生高の絶対値
(14)	<i>D-ADD_un</i> Dechow & Dichevモデルに基づく単体財務諸表の裁量的発生高の絶対値
(15)	<i>D-AMJ_con</i> 修正Jonesモデルに基づく連結財務諸表の裁量的発生高の絶対値
(16)	<i>D-ADD_con</i> Dechow & Dichevモデルに基づく連結財務諸表の裁量的発生高の絶対値
(17)	<i>Loss_un</i> 単体当期純損失であれば1、そうでなければ0
(18)	<i>Loss_con</i> 連結当期純損失であれば1、そうでなければ0
(19)	<i>Limes_unbs</i> 単体貸借対照表の項目数
(20)	<i>Limes_unpl</i> 単体損益計算書の項目数
(21)	<i>Limes_unfs</i> 単体財務諸表(貸借対照表+損益計算書)の項目数
(22)	<i>Limes_conbs</i> 連結貸借対照表の項目数
(23)	<i>Limes_compl</i> 連結損益計算書の項目数
(24)	<i>Limes_confjs</i> 連結財務諸表(貸借対照表+損益計算書)の項目数

表4 回帰分析サンプルの年度・産業分布

	ind1	ind2	ind3	ind4	ind5	ind6	ind7	ind8	ind9	ind10	ind11	ind12	ind13	ind14	ind15	合計
1985	9	5	60	41	35	29	34	10	14	26	59	35	90	5	6	458
1986	13	14	71	75	69	44	57	37	42	46	123	47	128	5	12	783
1987	13	14	72	78	72	46	62	38	43	41	123	45	137	4	13	801
1988	15	15	76	80	83	46	74	48	47	46	127	49	150	5	15	876
1989	15	16	76	83	86	50	79	50	54	49	132	53	155	5	14	917
1990	16	18	77	88	96	59	87	53	64	52	148	59	168	5	14	1,004
1991	16	19	80	94	110	67	92	57	78	62	154	60	175	5	20	1,089
1992	16	20	85	107	121	74	102	62	91	65	161	64	189	5	25	1,187
1993	16	20	89	110	131	85	93	72	101	67	182	63	193	6	25	1,253
1994	16	19	90	115	135	89	97	74	104	72	187	65	191	6	25	1,285
1995	18	19	92	117	141	90	108	80	111	77	198	69	186	6	28	1,340
1996	19	24	99	132	185	103	149	91	140	89	215	77	201	14	31	1,569
1997	18	26	106	154	212	109	183	112	167	102	248	84	237	15	31	1,804
1998	18	26	111	159	225	114	195	118	187	101	252	83	239	17	31	1,876
1999	17	28	110	174	247	119	212	123	214	108	263	85	261	19	33	2,013
2000	16	31	111	172	253	119	219	120	219	104	259	85	265	18	34	2,025
2001	17	36	120	188	286	118	237	132	246	112	281	86	265	20	39	2,183
2002	16	34	125	183	276	117	244	147	291	112	266	82	269	21	39	2,222
2003	14	35	119	174	277	109	244	155	221	111	264	79	396	22	46	2,266
2004	13	30	115	179	274	109	253	160	217	112	255	82	417	22	51	2,289
2005	15	32	114	175	267	106	248	157	226	109	252	82	424	23	53	2,283
2006	15	30	109	152	255	107	232	150	230	102	248	79	416	23	59	2,207
2007	15	33	116	164	265	115	258	162	255	112	256	79	482	25	63	2,400
2008	13	34	111	168	255	116	267	173	282	114	247	80	503	23	75	2,461
2009	14	33	111	167	250	115	259	176	274	110	245	77	486	23	71	2,411
2010	14	33	109	184	242	108	260	174	280	107	241	78	469	23	74	2,396
2011	15	33	109	189	241	104	249	172	274	103	242	72	470	23	66	2,362
2012	15	30	108	180	239	102	244	167	275	100	238	68	462	22	64	2,314
2013	15	33	108	181	243	94	250	168	283	97	235	66	460	23	66	2,322
2014	15	27	105	178	246	103	252	166	293	96	237	65	464	22	62	2,331
合計	457	767	2,984	4,241	5,817	2,766	5,340	3,404	5,323	2,604	6,338	2,098	8,948	455	1,185	52,727

は0を取るダミー変数である。前節での結果が示すように会計ビッグバンによって財務諸表のエラーが低下したのであれば、この変数の係数は負の値を示すと考えらえる。

最後にMAD値の推定の際に、項目数が多くなればなるほどMAD値が小さくなることから財務諸表の項目数 (*Lines\_unbs*, *Lines\_unpl*, *Lines\_unfs*, *Lines\_conbs*, *Lines\_conpl*, *Lines\_confs*) をコントロールとして(3)式に組み込む。また、その他の企業固有の要因が不変と仮定して説明変数の効果を推定するため固定効果推計を行う。そのため年度ダミーはモデルに含まれるが、産業ダミーは含まれない。表3に変数の定義をまとめている。

実際回帰分析に用いられる分析期間は1985年からである<sup>15)</sup>。これはFrancis et al. (2005) モデルにおけるCFOの計算に前年からの変動値を使っていること、および同モデルにおける残差推定に1年前の $CFO_{t-1}$ を組み込んでいるためである(すなわち、 $CFO_{t-1}$ は2年前のデータが必要である)。上記の分析期間に必要なデータがすべて入手可能なサンプル数は52,727である。サンプルの年度別、産業別分布は表4の通りである。また、表5は変数の基本統計、表6は変数間の相関係数である。

表 5 変数の基本統計

Obs. = 52,727	Mean	S.D.	Min.	p10	p25	p50	p75	p90	max
(1) <i>MAD_unbs</i>	3.430	0.966	1.518	2.231	2.731	3.348	4.047	4.734	6.097
(2) <i>MAD_unpl</i>	5.120	1.435	2.284	3.348	4.083	5.005	6.021	7.063	9.066
(3) <i>MAD_unfs</i>	2.860	0.814	1.253	1.851	2.267	2.793	3.382	3.960	5.083
(4) <i>MAD_conbs</i>	3.951	1.161	1.691	2.524	3.107	3.843	4.689	5.533	7.178
(5) <i>MAD_conpl</i>	4.942	1.410	2.151	3.213	3.911	4.819	5.843	6.861	8.805
(6) <i>MAD_confs</i>	3.079	0.895	1.321	1.979	2.427	3.000	3.648	4.297	5.547
(7) <i>Lnassets_un</i>	10.797	1.453	7.772	9.059	9.796	10.650	11.657	12.786	14.920
(8) <i>Lnassets_con</i>	10.958	1.505	7.914	9.173	9.911	10.787	11.838	13.041	15.253
(9) <i>Lnsbs</i>	1.969	1.201	0.000	0.693	1.099	1.792	2.708	3.611	5.389
(10) <i>Forgsub</i>	0.402	0.490	0	0	0	0	1	1	1
(11) <i>Insidesales</i>	0.150	0.231	0.000	0.000	0.000	0.035	0.212	0.479	0.993
(12) <i>Minority</i>	0.026	0.050	0.000	0.000	0.000	0.005	0.028	0.080	0.280
(13) <i>DAMJ_un</i>	0.040	0.040	0.001	0.005	0.013	0.028	0.053	0.088	0.220
(14) <i>DADD_un</i>	0.023	0.022	0.000	0.003	0.008	0.017	0.031	0.051	0.120
(15) <i>DAMJ_con</i>	0.037	0.037	0.000	0.005	0.012	0.026	0.049	0.081	0.200
(16) <i>DADD_con</i>	0.023	0.022	0.000	0.003	0.008	0.017	0.031	0.050	0.117
(17) <i>Loss_un</i>	0.170	0.375	0	0	0	0	0	1	1
(18) <i>Loss_con</i>	0.186	0.389	0	0	0	0	0	1	1
(19) <i>Lines_unbs</i>	63.873	8.386	42	53	59	64	69	75	84
(20) <i>Lines_unpl</i>	29.547	4.296	19	24	27	30	32	35	40
(21) <i>Lines_unfs</i>	93.421	11.231	64	79	86	93	101	108	120
(22) <i>Lines_conbs</i>	52.997	10.890	33	39	44	53	61	68	77
(23) <i>Lines_conpl</i>	30.816	5.029	20	24	27	30	34	38	43
(24) <i>Lines_confs</i>	83.807	14.733	55	65	72	83	95	104	117

#### 4.2 財務諸表エラーに影響を与える要因の分析結果

表7は回帰分析の結果をまとめたものである。1列から3列までは財務表のエラーとして単体貸借対照表、単体損益計算、および単体財務諸表の *MAD* 値を用いた結果である。4列から6列までは、連結貸借対照表、連結損益計算書、および連結財務諸表の *MAD* 値を従属変数とした場合の結果である。

まず規模変数についてみると、*Lnassets* 変数はどの列においても統計的に有意ではなく、企業の規模が財務諸表エラーに影響しない結果となった。この結果は、ベンフォードの法則で推定した財務諸表エラーが企業のファンダメンタルに依存しないことを示唆する。一方、*Lnsbs* の係数は4列のみで5%水準で正の値となっている。海外子会社有無の代理変数である *Forgsub* をみると4列においては1%水準で正の値となっている一方で、2列では10%水準で負の値となっている。これらの変数は連結財務諸表エラーには影響するが、単体財務諸表エラーとは強く関係しない。すなわち、子会社数が多いほど、そして海外子会社が存在するほど、連結貸借対照表エラーのみが増え、これは連結子会社の貸借対照表のエラーが大きいか、連結過程におけるエラーが増えることを示唆する。

*Insidesales* の係数が2列と3列において1%水準で正であることから、内部取引の割合が高い企業ほど単体損益計算書と単体財務諸表のエラーが増えるが、連結財務諸表のエラーは変わらないことがわかる。

一方、*Minority* は5列と6列において5%水準で正の値となっており、非支配株主持分

表6 変数間の相関係数

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	
(1) MAD_unbs	1.00																								
(2) MAD_unpl	0.07	1.00																							
(3) MAD_unfs	0.67	0.35	1.00																						
(4) MAD_conbs	0.24	0.08	0.19	1.00																					
(5) MAD_compl	0.06	0.30	0.14	0.10	1.00																				
(6) MAD_confjs	0.18	0.16	0.26	0.65	0.39	1.00																			
(7) Lnassets_un	-0.11	-0.12	-0.12	-0.10	-0.12	-0.11	1.00																		
(8) Lnassets_com	-0.11	-0.12	-0.12	-0.11	-0.13	-0.12	0.99	1.00																	
(9) Lnsubs	-0.11	-0.13	-0.12	-0.17	-0.18	-0.17	0.67	0.71	1.00																
(10) Forgsub	-0.11	-0.10	-0.12	-0.20	-0.15	-0.18	0.10	0.12	0.36	1.00															
(11) Insidesales	0.00	0.01	0.00	-0.03	-0.04	-0.03	0.21	0.24	0.10	0.31	1.00														
(12) Minority	-0.05	-0.04	-0.04	-0.10	-0.10	-0.10	0.20	0.25	0.14	0.35	0.14	1.00													
(13) DAMI_un	0.06	0.04	0.06	0.03	0.02	0.03	-0.12	-0.12	-0.08	0.00	0.01	-0.01	1.00												
(14) DADD_un	0.06	0.05	0.06	0.03	0.04	0.04	-0.17	-0.16	-0.09	0.02	0.02	-0.01	0.41	1.00											
(15) DAMI_con	0.06	0.04	0.06	0.04	0.04	0.04	-0.14	-0.14	-0.12	-0.02	-0.03	-0.04	0.77	0.36	1.00										
(16) DADD_con	0.06	0.05	0.06	0.03	0.05	0.05	-0.18	-0.18	-0.10	0.02	0.00	-0.01	0.35	0.74	0.41	1.00									
(17) Loss_un	0.00	-0.01	0.00	-0.01	-0.02	0.00	-0.10	-0.10	-0.01	0.03	-0.01	0.05	0.09	0.15	0.08	0.15	1.00								
(18) Loss_con	0.01	0.00	0.01	0.01	-0.01	0.02	-0.10	-0.09	-0.02	-0.02	-0.01	0.05	0.08	0.13	0.08	0.13	0.81	1.00							
(19) Lines_unbs	-0.30	-0.21	-0.27	-0.28	-0.21	-0.25	0.38	0.38	0.39	0.38	0.00	0.14	-0.16	-0.18	-0.16	-0.18	0.00	-0.03	1.00						
(20) Lines_unpl	-0.17	-0.33	-0.22	-0.19	-0.30	-0.23	0.38	0.37	0.37	0.23	0.01	0.13	-0.06	-0.09	-0.07	-0.10	0.09	0.08	0.52	1.00					
(21) Lines_unfs	-0.29	-0.28	-0.29	-0.28	-0.27	-0.28	0.43	0.43	0.43	0.37	0.01	0.15	-0.14	-0.17	-0.15	-0.17	0.04	0.01	0.94	0.77	1.00				
(22) Lines_conbs	-0.19	-0.18	-0.20	-0.40	-0.25	-0.35	0.21	0.23	0.40	0.53	0.05	0.21	-0.06	-0.06	-0.08	-0.07	0.03	-0.02	0.67	0.45	0.67	1.00			
(23) Lines_compl	-0.16	-0.26	-0.19	-0.28	-0.37	-0.31	0.25	0.27	0.40	0.42	0.06	0.21	-0.05	-0.07	-0.06	-0.07	0.08	0.04	0.52	0.75	0.67	0.67	1.00		
(24) Lines_confjs	-0.19	-0.22	-0.21	-0.40	-0.31	-0.36	0.24	0.26	0.43	0.53	0.06	0.23	-0.06	-0.07	-0.08	-0.07	0.05	0.00	0.67	0.59	0.73	0.97	0.83	1.00	



表 7 回帰分析結果

	<i>MAD_unbs</i>	<i>MAD_unpl</i>	<i>MAD_unfs</i>	<i>MAD_conbs</i>	<i>MAD_conpl</i>	<i>MAD_conf</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
(1) <i>Lnassets_un</i>	-0.014 (-0.61)	-0.013 (-0.45)	-0.006 (-0.32)			
(2) <i>Lnassets_con</i>				-0.034 (-1.42)	-0.041 (-1.49)	-0.026 (-1.45)
(3) <i>Lnsbs</i>	-0.009 (-0.71)	0.006 (0.35)	-0.010 (-0.99)	0.035 ** (2.19)	-0.027 (-1.57)	0.008 (0.66)
(4) <i>Forgsub</i>	0.020 (0.95)	-0.052 * (-1.96)	-0.022 (-1.30)	0.065 *** (2.67)	0.003 (0.13)	0.017 (0.93)
(5) <i>Insidesales</i>	0.001 (1.58)	0.002 *** (3.85)	0.001 *** (3.08)	-0.000 (-0.28)	-0.001 (-1.27)	-0.000 (-0.68)
(6) <i>Minority</i>	-0.001 (-0.89)	-0.001 (-0.39)	-0.001 (-0.46)	-0.002 (-0.95)	-0.004 ** (-1.97)	-0.003 ** (-2.50)
(7) <i>DAMJ_un</i>	0.141 (1.18)	0.260 (1.47)	0.250 ** (2.40)			
(8) <i>DADD_un</i>	-0.136 (-0.58)	0.732 ** (2.04)	0.247 (1.18)			
(9) <i>DAMJ_con</i>				0.031 (0.20)	-0.157 (-0.82)	-0.062 (-0.52)
(10) <i>DADD_con</i>				0.064 (0.22)	0.690 ** (2.00)	0.493 ** (2.23)
(11) <i>Loss_un</i>	-0.003 (-0.24)	0.033 * (1.79)	0.008 (0.76)			
(12) <i>Loss_con</i>				0.007 (0.51)	0.045 *** (2.63)	0.021 * (1.90)
(13) <i>Lines_unbs</i>	-0.030 *** (-20.63)					
(14) <i>Lines_unpl</i>		-0.094 *** (-38.66)				
(15) <i>Lines_unfs</i>			-0.019 *** (-23.03)			
(16) <i>Lines_conbs</i>				-0.039 *** (-33.25)		
(17) <i>Lines_conpl</i>					-0.092 *** (-38.10)	
(18) <i>Lines_conf</i>						-0.020 *** (-28.19)
(19) <i>Bigbang</i>	-0.068 (-1.15)	0.029 (0.36)	-0.043 (-0.91)	-0.194 *** (-2.77)	0.148 * (1.83)	-0.007 (-0.14)
Constant	5.541 *** (23.62)	8.007 *** (26.88)	4.687 *** (25.59)	6.418 *** (25.54)	8.290 *** (28.38)	4.995 *** (26.53)
Year effects	controlled	controlled	controlled	controlled	controlled	controlled
Fixed effects	controlled	controlled	controlled	controlled	controlled	controlled
Number of code	3,824	3,824	3,824	3,824	3,824	3,824
Observations	52,727	52,727	52,727	52,727	52,727	52,727
Adjusted R-squared	0.038	0.065	0.042	0.127	0.081	0.091

\*\*\*, \*\*, \* は、それぞれ 1% 水準, 5% 水準そして 10% 水準で有意であることを示す。なお、頑健な標準誤差を報告している。

の割合が単体財務諸表には影響を与えないものの、連結損益計算書と連結財務諸表のエラーには負の影響を与えることがわかる。すなわち、非支配株主によるモニタリングが行われるほど連結子会社の財務諸表のエラーが減る可能性を示す。

続いて7行目から10行目の利益調整変数の結果をみると、すべての列で *DAMJ* と *DADD* 変数のいずれかの係数が統計的に有意な水準で正であり（ただし、*DAMJ\_con* は除く）、利益調整を行っている企業ほど財務諸表のエラーが多い証拠となっている。また、11行目と12行目の *Loss* 変数の結果をみると、2列と5列の単体損益計算書と連結損益計算書において統計的に有意な水準で正であり、赤字を計上する企業ほど財務諸表のエラーが大きいことを示す結果となっている。

19列の *Bigbang* の結果は会計ビッグバン前の期間に比べてビッグバン後の期間において、連結貸借対照表のエラーが小さくなっていることを示している。一方で、連結損益計算書のエラーは増加していることも読み取れる。Shuto (2009) は、会計ビッグバンによって連結中心主義へと移行したことにより、連結利益における利益操作が顕著になったことを報告しており、本稿の結果はこれと整合的である。回帰分析の結果をまとめると次の通りである。子会社数が多く、海外子会社が存在するほど連結財務諸表のエラーが大きくなるが、非支配株主持分が多いほど連結財務諸表のエラーは小さくなる。一方で、内部取引が多いほど単体財務諸表のエラーが小さくなるがその連結財務諸表への影響は見られない。また、利益調整を行なっている企業ほど、そして損失を出している企業ほど財務諸表のエラーが大きい。最後に、会計ビッグバン後は連結対照表のエラーは減少するが、連結損益計算書のエラーは増加する。

## 5. おわりに

本稿の目的は日本企業の財務諸表エラーを測定し、それに影響を与える要因を分析することであった。そのためにベンフォードの法則を用いて、財務諸表上の勘定科目の1桁目の数字を分析した。その結果、下記のこと明らかになった。

まず、分析サンプルの94.5%程度がベンフォードの法則に従った財務諸表を作っていることがわかった。また、連結財務諸表エラーが単体財務諸表エラーより、損益計算書エラーが貸借対照表エラーより大きく、財務表の中では単体損益計算書のエラーが最も大きかった。最後に、会計ビッグバンをきっかけに財務諸表エラーが低下した可能性を示す分析結果となった。ただ、これらの結果は勘定科目数（項目数）の違いに起因する可能性も完全に否定できず、多変量分析が必要と考えられた。

そこで回帰分析を通じた財務諸表エラーに影響を与える要因分析からは、子会社数が多く、海外子会社が存在するほど連結財務諸表のエラーが大きくなるが、非支配株主持分が多いほ

ど連結財務諸表のエラーは小さくなることがわかった。また、内部取引が多いほど単体財務諸表のエラーが大きくなるが、その連結財務諸表への影響は見られなかった。さらに、利益調整を行なっている企業ほど、そして損失を出している企業ほど財務諸表のエラーが大きかった。最後に、会計ビッグバンの後は連結対照表のエラーは減少したが、連結損益計算書のエラーは増加した。

このようにベンフォードの法則の財務諸表エラーへの応用は、その分析は容易であるがそこから得られる知見は多い。しかし、本稿の分析をより頑健なものにするためにさらに検討すべき点が存在する。まず、本稿では単体財務諸表と連結財務諸表の比較に焦点を当て、1983年から連続してデータが入手できる貸借対照表と損益計算書のみを対象としている。しかし、2000年3月期からキャッシュフロー計算書が導入されたことから、これらの期間においては Amiram et al. (2015) と同様に3つの財務表を用いることも考えられる。さらに、本稿で財務諸表エラーに影響を与える要因を十分に検討できているとは限らない。これらについては今後の課題としたい。

付記：本稿は2018年度共同研究助成（研究番号 D18-01）の成果の一部である。

#### 注

- 1) 日本語の文献だと新美 (2010) と一ノ宮 (2010) がベンフォードの法則についてかなり詳細に紹介している。
- 2) Nigrini (1994) は、ベンフォードの法則に従うこと事態が自然であることを示すわけではないが、法則に従っていないことについては何らかの疑いを向けるべきだと指摘する。
- 3) この理由から、Carslaw (1988) は赤字企業を分析サンプルから除いている。
- 4) 上記以外に、ベンフォードの法則は納税者がきちんと税金を納めているかの分析においても多く活用されている（たとえば、Christion and Gupta, 1993; Nigrini, 1994; Nigrini, 1996; Nigrini and Linda, 1997; Durtschi et al., 2004 など）。さらに、ベンフォードの法則を用いて2008年の世界金融危機（リーマンショック）時に倒産した銀行ほど財務データを操作していたことを明らかにし研究（Grammatikos and Papanikolaou, 2016）も存在する。
- 5) 数字の出現頻度を用いて財務諸表エラーを測定するベンフォードの法則の観点からは必ずしも金融関連業を除く必要はないかもしれない。しかし、後の財務諸表エラーに影響を与える要因分析において、一般事業会社での結果と一貫した解釈が難しい点もあり、本稿では金融関連業を分析に含めないこととした。
- 6) 本稿では単体財務諸表のみを提出する企業、すなわち連結子会社を持たない企業は分析対象から除外している。分析対象期間においてこのようなサンプルは、全上場企業のうち約1/3である23,808存在した。なお、本稿での測定によると、連結子会社を持たない企業 (obs. = 23,808) の単体財務諸表エラーは連結子会社を持つ企業 (obs. = 70,607) の単体財務諸表エラーより統計的に有意に大きい結果となった。しかし、連結子会社を持つ企業の単体財務諸表の勘定科目数は約91で、連結子会社を持たない企業の単体財務諸表のそれより10項目ほど多か

- った。*MAD* 値の計算構造上、この項目数の違いが当結果に影響を与えている可能性がある。
- 7) 1桁目には0が出現しないことから  $k$  は1から9までの9となるが、2桁目を分析するには、 $k$  は0から9までの10を取る。
  - 8) 数字の出現頻度がベンフォードの法則に従うかどうかを検定する方法としてカイ二乗検定が用いられることもある。しかし、カイ二乗検定がKSテストより  $N$  に対して敏感なことから(すなわち、 $N$ が多いほどクリティカルバリューが小さくなることから帰無仮説を棄却しやすい)、本稿では先行研究と同様、KSテストを用いる。なお、カイ二乗検定を用いた場合、サンプルの約80%がベンフォードの法則に従っている結果となった。
  - 9) Amiram et al. (2015) も損益計算書のエラーが最も多く、キャッシュフロー計算書のエラーが最も少ないことを報告している。
  - 10) 本稿では、回帰分析に用いる会計発生高の推定に際し、一定数のサンプルを確保するために東京証券取引所の株価指数である Topix 17 業種を使う。Topix 17 業種は東証 33 業種を次の 17 業種に再分類している。①食品：水産・農林業、食料品、②エネルギー資源：鉱業、石油・石炭製品、③建設・資材：建設業、金属製品、ガラス・土石製品、④素材・化学：繊維製品、パルプ・紙、化学、⑤医薬品：医薬品、⑥自動車・輸送機：ゴム製品、輸送用機器、⑦鉄鋼・非鉄：鉄鋼、非鉄金属、⑧機械：機械、⑨電機・精密：電気機器、精密機器、⑩情報通信・サービスその他：その他製品、情報・通信業、サービス業、⑪電気・ガス：電気・ガス業、⑫運輸・物流：陸運業、海運業、空運業、倉庫・運輸関連業、⑬商社・卸売：卸売業、⑭小売：小売業、⑮不動産：不動産業、⑯銀行：銀行業、⑰金融（除く銀行）：証券／商品先物取引業、保険業、その他金融業
  - 11) 企業が訂正報告書を提出する場合、データベース上では修正後の数値が上書きされるため、修正前のデータをダウンロードすることができない。もちろん、修正前の有価証券報告書（修正前）と訂正報告書（修正後）の両方を入手可能であるが、その場合手作業での分析が必要となる。しかし、注記情報までを含めて分析を行うことから、正確に修正前と修正後のデータを識別するのが難しかった。本稿ではあくまでも修正前後の傾向をみたいので、この手法で十分だと考える。なお、修正前後の分析なので、勘定科目数は修正前後で同じである。
  - 12) 100 をかけずに推計すると一部の係数が 0.00 となるためである。
  - 13) 有価証券報告書の関係会社状況での記載から連結子会社の有無を判断する方がより正確であるが、当該データは本稿で用いたデータベースには収録されておらず手作業で集めるにも非常に手間がかかる。そのため、本稿では便宜的に為替換算調整勘定を海外子会社有無の識別に用いる。なお、木村（2017）もこの方法で海外子会社の有無を判断している。
  - 14) 2015年4月1日から開始する会計年度から少数株主持分から非支配株主持分へと名称が変わっている。
  - 15) 監査法人データ入手可能な2000年度以降に期間を限定し、大手監査法人（新日本監査法人、PwC あらた監査法人、監査法人トーマツ、あずさ監査法人、および旧中央青山監査法人）の監査を受けているかどうかを財務諸表エラーに与える影響を分析したところ、大手監査法人に監査を受けるほど財務諸表のエラーが少なくなる証拠を得ることはできなかった。

## 参 考 文 献

- 新美一正 (2010a) 「経営者の会計数値切り上げ行動による利益調整－ベンフォードの法則に基づく実証分析」『Business & economic review』20-2, 139-170。
- 新美一正 (2010b) 「ベンフォードの法則を用いた利益調整行動の分析」『証券アナリストジャーナル』48-2, 62-68。
- 一ノ富士郎 (2008) 「第 4 章 会計数値のアノマリーと利益の質」『QOE [利益の質] 分析』中央経済社。
- 薄井彰 (2015) 『会計制度の経済分析』中央経済社。
- 木村史彦 (2017) 「連結子会社の利益の調整を通じた連結上の利益に対する利益マネジメント」『現代ディスクロージャー研究』16, 25-46。
- 坂上学 (2011) 「財務数値の分布特性とベキ乗則」『会計』180-3, 326-338。
- 首藤昭信 (2010) 『日本企業の利益調整－理論と実証』中央経済社。
- 中條祐介 (2001) 「会計ビッグバンとマイクロ会計政策」『会計』160-5, 111-122。
- Alali, F., and Romero, S., 2013. Characteristics of failed U. S. commercial banks: An exploratory study. *Accounting and Finance*, 53, 1149-1174.
- Amiram, D., Bozanic, Z., and Rouen, E., 2015. Financial statement errors: Evidence from the distributional properties of financial statement numbers. *Review of Accounting Studies*, 20, 1540-1593.
- Burgstahler, D. and Dichev, I., 1997. Earnings management to avoid earnings decreases and losses. *Journal of Accounting and Economics*, 24, 99-126.
- Carlsaw, C. A. P. N., 1988. Anomalies in income numbers: Evidence of goal oriented behavior. *The Accounting Review*, 63-2, 321-327.
- Dechow, P. M., Sloan, R. G., and Sweeney, A. P., 1995. Detecting earnings management. *The Accounting Review*, 70, 193-225.
- Dechow, P. M. and Dichev, I., 2002. The quality of accruals and earnings: The role of accrual estimation errors. *The Accounting Review*, 77, 35-59.
- Durtschi, C., Hillison, W., and Pacini, C., The effective use of Benford's law to assist in detecting fraud in accounting data. *Journal of Forensic Accounting*, 5, 17-34.
- Francis, J., LaFond, R., Olsson, P., and Schipper, K., 2005. The market pricing of accruals quality. *Journal of Accounting and Economics*, 39, 295-327.
- Grammatikos, T., and Papanikolaou, N. I., 2016. Applying Benford's law to detect accounting data manipulation in the banking industry. *LSF Research Working paper series*, No. 16-11.
- Jones, J. J., 1991. Earnings management during import relief investigations. *Journal of Accounting Research*, 29, 193-228.
- Kothari, S. P., Leone, A. J., and Wasley, C. E., 2005. Performance matched discretionary accruals measures. *Journal of Accounting and Economics*, 39, 163-197.
- Kossovsky, A. E., 2014. *Benford's law: Theory, the general law of relative quantities, and forensic fraud detection applications*. World Scientific. Singapore.
- Nigrini, M. J., 1996. A taxpayer compliance application of Benford's law. *The Journal of the American*



*Taxation Association*, 18-1, 72-91.

Nigrini, M. J., 2012. *Benford's law: Applications for forensic accounting, auditing, and fraud detection*.

John Wiley & Sons, Inc. New Jersey.

Shuto, A., 2009. Earnings management to exceed the threshold: A comparative analysis of consolidated and parent-only earnings. *Journal of International Financial Management and Accounting*, 20-3, 199-239.

Skousen, C. J., Guan, L., and Wetzel, T. S., 2004. Anomalies and unusual patterns in reported earnings: Japanese managers round earnings. *Journal of International Financial Management and Accounting*, 15-3, 212-234.

Thomas, J. K., 1989. Unusual patterns in reported earnings. *The Accounting Review*, 66-4, 773-787.

Thomas, W. B., Herrman, D. R., Inoue, T., 2004. Earnings management through affiliated transactions. *Journal of International Accounting Research*, 3-2, 1-25.