

日本企業の財務戦略と技術競争力：デュポンシステムを用いた分析*

井出 真吾（ニッセイ基礎研究所）

竹原 均（早稲田大学）[†]

摘要

本研究においては、特許情報から計測された企業の技術競争力が、企業の自己資本利益率に与える影響について検証した。東証一部・二部に上場する製造業で、少なくとも有効特許を1件以上保有する企業を分析対象としたパネルデータ分析(2000-2015年, 16年間)の結果から、技術競争力指標と自己資本利益率との間に明確な関係は観察されなかった。しかしながらデュポンシステムを用いて、自己資本利益率を売上高利益率、総資本回転率、財務レバレッジの3項に分解した場合、技術競争力は売上高利益率と正の相関を持ち、逆に総資本回転率、財務レバレッジとは負の相関を持っていた。相関分析、およびポートフォリオフォーメーション法を用いた分析から、これらの技術競争力の自己資本利益率(ROE)構成要素との間の相関はすべて統計的にも有意であった。本研究で得られた知見から、技術競争力の獲得に成功している企業は、その技術力を源泉として高い収益性を維持することが可能であり、高付加価値型・ボトムライン(利益)重視型の戦略を採用していることが示唆される。一方、技術競争力において劣後する企業は総資本回転率を上昇させること、あるいは財務レバレッジを利用することにより、自己資本利益率の業界内での相対的な低下を回避しており、低付加価値・トップライン(売上高)重視の戦略を採用する傾向にあると言える。

キーワード: コーポレート・イノベーション, 特許情報, デュポンシステム

* 本研究はJSPS 科研費 15K03690 による助成を受けて実施された。

[†] 連絡先著者: 早稲田大学経営管理研究科教授, e-mail: takehara@waseda.jp.

1. 技術競争力と企業の収益性

日本の製造業にとって、技術競争力が収益性と国際競争力の最も重要な源泉であることについて異を唱える者は少ないであろう。コモディティー化により自社商品の差別化が困難となり、価格低下圧力を受けて収益性が悪化、その結果としてのコスト削減、人員削減等の悪い意味でのリストラ、最終的には人材と技術の流出という負のスパイラルは、2000年代以降に少なからぬ数の日本の製造業の多くが辿った道であろう。

それでは技術競争力は、仮に自己資本利益率を業績指標とした時に、それにどの程度の影響を与えるのだろうか？ 当然のことながら特許で保護された独自技術は業界内での比較競争優位をもたらし、結果として自己資本利益率を高めることが予想される。しかしながら、我々の事前の予想に反して、特許情報と自己資本コストの間に統計的に有意な相関関係は存在しなかった。ある意味でパズルとも言える観察事実こそが、本研究の出発点であり、研究の動機であった。技術競争力と収益性との間に有るはずの関係が見えないとしたら、それが何故なのかを解明しなければならないはずである。

我々のアプローチは極めてシンプルである。既に企業財務論の教科書の多くで取り上げられている自己資本利益率のデュポン分解と、特にアセットプライシング関係の実証分析で多用されるポートフォリオフォーメーション法を組み合わせることにより、自己資本利益率の背後に存在する構造の解明を本研究では試みた。実証分析の結果、技術競争力は売上高利益率と正の相関を持ち、逆に総資本回転率、財務レバレッジと負の相関を持つ。結果として技術競争力と自己資本利益率の関係が見えなくなってしまうのである。

論文は以下のように構成される。まず次節では本研究で使用するデータ、特に特許情報関連のデータについて、その概要を説明し、デュポンシステムを中核とした研究フレームワークを提示する。続く3,4節では技術競争力と自己資本利益率との関係、およびその背後に存在する日本の製造業の収益性構造に迫る。5節では確認された技術競争力と売上高利益率の正の相関関係の持続性を検証する。最後に第6節では結論を述べるとともに、本研究の延長線上に位置する研究課題について言及する。

2. 使用データ、分析フレームワーク

2.1. 使用データ

本研究では、企業の技術競争力の数値指標として、この分野の実証分析において広く使用されてきた有効特許権数、引用件数に加えて、工藤一郎国際特許事務所が開発したYK値を特許の質の指標として併用した¹。YK値は特許の成立による当該技術の排他的利用性に着目して開発された「特許の質」に関する評価指標である。つまり特許によ

¹ 特許権の評価手法としてのYK値に関しては、既に特許として成立している(特許第5273840号)。このYK値に関しては『日経会社情報』(2015年新春号)でも取り上げられ、かつ株式会社QUICKが提供する情報サービスに標準搭載されており、特許の質の評価指標として実務家の認知を得ている。ただし本研究の実施にあたりYK値の長期時系列については第一著者が工藤一郎国際特許事務所より提供を受けた。ここに記して感謝する。

り保護される独占排他的な技術の利用権こそが企業の付加価値獲得上は重要であるとの前提に立ち、個別特許の排他性(と経済的価値)を数値化し、さらに企業の保有する全有効特許についてそれらを総計することにより、企業としての技術競争力を数値化することを試みている。井出・竹原 (2016a)は特許情報の持つ価値関連性(value relevance)について分析し、有効特許権数、引用件数と比較して、YK 値として数値化された独占排他的技術利用権(Exclusive Rights)と企業価値(Tobin's q)、ならびに収益性 (ROE) との相関が統計的に有意に高いことを示している。このため以降の分析においては、技術競争力の指標として YK 値を中心的に使用し、有効特許権数、引用件数については YK 値に対して頑健性の確認を目的として補完的に使用する。なお企業規模の違いを調整するために、有効特許権数、引用件数、YK 値ともに、前期末総資産(Total Assets, TA)によりデフレートしている。以降では総資産(TA)によりデフレートした有効特許権数、引用件数、YK 値を PATTa, CITETA, EXCLTA と表記する。

次にデュポン分析において使用する財務変数は、自己資本利益率(ROE)、売上高当期利益率(Margin)、総資本回転率(Turn)、財務レバレッジ(Lev)であるが、このためのデータソースは日経 NEEDS 財務 DVD である。またこれ以外の変数として、投資スタイルとの関係を確認するために、時価総額対数値(lnMV)、純資産時価総額倍率(Book-to-Market, B/M)の 2 変数を使用するが、これらは日経 NEEDS 財務 DVD と NEEDS 個別株式日次リターンデータから作成した。

また本研究の主目的からすれば、技術競争力が企業の意思決定において、より重要であろう業種・企業に絞った分析を実施すべきであろう。このため有効特許権数、引用件数、YK 値の業種別平均等を考慮して、東証 33 業種分類 4(食品)から分類 19(その他製造業)までに絞り込んだ。さらに 3 月末決算企業で、かつ分析を実施する毎年 6 月末時点で少なくとも 1 件以上の有効特許を保有する企業を対象とした。本研究での分析期間である 2000~2015 年についてプールしたパネルデータについての、業種別(東証業種 33 分類 4~19, 16 業種)のサンプル数、もっとも重要な技術競争力(EXCLTA)と自己資本利益率(ROE)について業種平均、業種内標準偏差を表 1 に示す。

表 1 より分析対象業種内のサンプル数は 13,781 firm-years であるが、有効特許件権数がゼロである企業を除外しているため、結果として分析対象サンプル数は 11,721 firm-years である。変数 EXCLTA は YK 値(EXCLUSIVE rights)を総資産で除した値(単位%)であるが、パネルデータでの平均は 0.292%であった。ただしその標準偏差は 0.397%であるため企業間で技術競争力には大きな開きが存在する。業種としては化学、ゴム製品、精密機器等で高い値を示している。一方、自己資本利益率(ROE)の平均値は分析対象平均で 4.583%となっている。もっとも高い医薬品業界であっても平均 7.061%であるので目標 ROE を 8%とすることは日本の多くの製造業にとっては高すぎる目標であると言える。²

² 日本企業の持続可能な長期成長に必要なとされる ROE 水準を、将来の GDP 成長率とも整合的

2.2. 分析フレームワーク

多くの実証研究においては、先行研究で未解決の問題を発見し、次に既存研究・理論を理解した上で研究仮説を設定し仮説検証のためのモデルを提案している。しかしながら本研究ではそうした標準的な実証研究のアプローチを採らなかった。

次節で結果を示すが、日本の製造業について特許情報と ROE との間に我々が事前に期待していた正の相関関係を確認することはできない。このため「なぜ特許情報が ROE に影響を与えないのか？」が本研究の出発点である。

ROE の企業間での比較分析の代表的方法としてはデュポンシステムがファイナンスの実務においても広く利用されている。ここで第 j 企業の第 t 会計年度の自己資本を $BV_{j,t}$ 、当期純利益を $NI_{j,t}$ 、ROE を $ROE_{j,t}$ 、売上高を $SLS_{j,t}$ 、総資本(=総資産)を $TA_{j,t}$ と記法を定義する。ここでは ROE を売上高利益率 $Margin_{j,t}$ 、総資本回転率 $Turn_{j,t}$ 、それに財務レバレッジ $Lev_{j,t}$ の 3 項の積として表現するデュポンシステムを考える。したがって上記の記法を使用すれば、本研究でのデュポンシステムと各変数は以下の(1)式により定義される。

$$\begin{aligned} ROE_{j,t} &= \frac{NI_{j,t}}{(BV_{j,t-1} + BV_{j,t})/2} \\ &= \frac{NI_{j,t}}{SLS_{j,t}} \times \frac{SLS_{j,t}}{(TA_{j,t-1} + TA_{j,t})/2} \times \frac{(TA_{j,t-1} + TA_{j,t})/2}{(BV_{j,t-1} + BV_{j,t})/2} \\ &= Margin_{j,t} \times Turn_{j,t} \times Lev_{j,t} \end{aligned} \quad (1)$$

本研究の主目的は、特許情報、とりわけ独占排他的利用権としての技術競争力とデュポンシステムの右辺 3 項との関係を分析することにあるので、特許情報と右辺各変数との相関係数を確認した後に、ポートフォリオフォーメーション法を使用する。具体的には毎年 6 月末の段階で独占排他性(EXCLTA)、有効特許権数(PATTA)に基づいて 5 分位ポートフォリオを構築し、独占排他性、有効特許権数と ROE、およびその構成要素との関係を調べる。³

次に独占排他性と有効特許権数との間での情報の重複と差異を確認するために、2 段階ポートフォリオフォーメーション法を合わせて使用する。2 種類の 5 分位ポートフォリオを構築する場合と同様に、毎年 6 月末の段階をポートフォリオの構築時点とするが、ここでは最初に有効特許権数により等銘柄数の 5 分位ポートフォリオを構築し、第 2 段階で有効特許権数ランク 5 分位ポートフォリオのそれぞれについて、独占排他性指標により 5 分位ポートフォリオを構築する。結果として有効特許権数-独占排他性ランク 25(=5×5)ポートフォリオを得る。

に推計することはファイナンス研究者にとって挑戦すべき研究課題であろうが、本研究の主題からは大きく逸脱するため、ここでは議論しない。

³ 引用件数についても同様に 5 分位ポートフォリオを構築しているが、その結果については紙幅の制約上ここでは提示していない。

最後に独占排他性(EXCLTA)が売上高利益率に与える影響の持続性を確認することを目的として、売上高利益率ランクによる5分位ポートフォリオを構築し、第 t 年での独占排他性ランクポートフォリオのランクと、 $t, \dots, t+5$ 年での売上高利益率ランクとの関係を調べる。これにより独占排他性を尺度とする技術競争力が売上高利益率に与える影響が一時的なものか、それとも持続性を伴うものであるのかを明らかにすることを試みる。

3. デュボン分解による自己資本利益率特性の分析

ポートフォリオフォーメーション法を用いた分析の結果を提示する前に、特許情報(EXCELTA, PATTA, CITETA), ROEとその構成要素(ROE, Margin, Turn, Lev),そして投資スタイル(lnMV, B/M)の全変数について、その記述統計量を表2に、相関係数行列を表3に示す。

PATTA, CITETAの分子が有効特許権数、引用件数であるのに対して、EXCLTAの分子は主として競合他社が特許成立(および特許審判)への妨害に費やした金額であるため、これら3変数を同列で比較することはできない。しかしながら3変数の分布に共通した特徴として、メディアンよりも平均が2倍程度に大きいことが指摘できる。つまりここで使用している特許情報の尺度はすべて右側に厚い裾野を持っていることになる。

次にROEの平均については、表1でも示したように4.583%であり、これは一般的な目標値とされる8%を下回っている。一方で75パーセンタイル値が8.900%であるので、相当数の製造業が8%水準を平均的に満たしていることも確かである。売上高利益率(Margin)、総資本回転率(Turn)、財務レバレッジ(Lev)の平均値はそれぞれ2.538%、0.952回転、2.660倍である。最後にスタイル(企業規模、バリュー/グロース)を表す時価総額対数値、純資産時価総額倍率については、平均値はそれぞれ10.581(=時価総額394億円)、1,186倍である。

次に表3に示された変数間の相関関係について見てみよう。井出・竹原(2016a)が明らかにしているように、企業価値(Tobin's q)と収益性(ROE)に対してもっとも強い相関を持つのは独占排他性指標(EXCLTA)であり、このため本研究においてもEXCLTAを実証分析において中心的に利用している。残る2変数(有効特許権数PATTAと引用件数CITETA)間のピアソン相関係数が、0.833と非常に高いのに対して、EXCLTAとPATTAとのピアソン相関は0.458、CITETAとの相関係数は0.449とそれほど高くない。このことは、同じ研究開発活動のアウトプット変数であっても、有効特許権数、引用件数のような「量的計測結果」と独占排他性のような「質的計測結果」では、それらが内包する情報内容に大きな差異があることを示唆している。

それではEXCLTAとROEとの関係について見てみよう。両者のピアソン(スピアマン)相関係数は-0.012(0.002)とほぼゼロに近い。またデュボンシステムの右辺構成要素であるMargin, Turn, Levとのピアソン相関は-0.003, -0.046, -0.009とすべて負の値となっている。したがって表3に示された相関関係のみから推論してしまうと、技術競争力は企業の収益性を低下させるという誤った判断に至るかもしれない。しかしそのような結論付けが誤りであることについては以降の分析結果から示すことができる。

最後に時価総額対数値(lnMV)と EXCLTA のピアソン(スピアマン)相関が 0.152 (0.277)であることから、大企業ほど単位資本当たりの技術競争力(EXCLTA)が高いことが確認できた。同様に純資産株価倍率(B/M)と EXCLTA のピアソン(スピアマン)相関は-0.121 (-0.125)であるので、グロース系銘柄の技術競争力が高いことになり、これは技術競争力が将来の企業の成長と残余利益に結びついている可能性を示しているものと解釈した。

次に独占排他性ランク 5 分位ポートフォリオ、有効特許権数ランク 5 分位ポートフォリオの持つ企業属性を確認しよう。表 4 は 3.2 節で説明した方法に従って、分析期間である 2000-2015 年 6 月末にポートフォリオを構築し、その属性について時系列平均($T=16$ 年)を計算したものである。EXCLTA, PATTA と ROE との関係を調べるために、P1 と P5 の差(Difference)を計算し、帰無仮説を P1 と P5 の差がゼロであることとして、これを Welch's two-sample t -test で検定している。この時の対応する有意確率が 'p-value' 列である。

パネル A は独占排他的利用権ランク 5 分位ポートフォリオの分析期間平均の属性値である。特許情報 3 変数(EXCLTA, PATTA, CITETA)ともに、P1 から P5 に単調に減少し、かつ(P1-P5)の差はすべて 1%水準で有意である。しかしながら ROE については、ポートフォリオ間で単調な関係は見られず、むしろ逆 W 字型パターンとなっている。当然のことながら P1 と P5 の差も 0.263 と正ではあるものの、有意確率は 0.374 であり統計的にはまったく有意ではない。これは表 3 の相関係数の場合とも整合的で、技術競争力(EXCLTA)と収益性(ROE)との間には何らの関連性も見られない。

それではこのようなパズルとも思える無関連性を、デュポンシステムにより検証していくとどうであろうか? ここで本研究において最も重要な事実が明らかとなる。Diff.の符号から判断すると、EXCLTA を尺度とする技術競争力は、売上高利益率(Margin)と正の相関、総資本回転率(Turn)と負の相関、財務レバレッジと負の相関を持ち、それらはすべて統計的に 1%水準で有意である。つまり技術競争力は売上高利益率と正の相関を持つが、その一方で総資本回転率と財務レバレッジとは負の相関を持つ。つまり(1)式のデュポンシステムの第 1 項に与える正の効果と第 2, 3 項からの負の効果が相互に相殺してしまうために、結果として ROE と技術競争力との間の関連性が失われているのである。

我々はこの状況が以下のような企業行動により説明されるものと考ええる。まず企業は企業業績の指標として ROE を意識しており、多くの企業は ROE を 8%以上に高める、あるいは業界平均と同水準を達成することが望ましいと考えている。このためデュポンシステムの右辺 3 項の少なくとも一つを高める必要があるが、売上高利益率を一定以上に高めるためには技術競争力が必要とされるため、逆に技術競争力に劣後する企業は総資本回転率か、あるいは財務レバレッジを高めるしかない。結果として技術競争力は売上高利益率と正の相関を、そして総資産回転率、財務レバレッジと負の相関を持つ。ただし財務レバレッジ(すなわち資本構成)を短期で動的に調整することは調整コストを考えると現実的ではないため、短期では総資産回転率を高めることが ROE を高める手段としては優先される。したがって技術競争力に劣後する企業では売上高を上昇させることを財務上の目標とすると考

えられる。もしこのような推論が正しいとすれば、技術競争力が高い企業は高付加価値型の製品戦略を志向し、かつボトムライン(=当期純利益)重視の財務戦略を採用するのに対して、技術競争力を持たない企業は低付加価値型でトップライン(=売上高)重視の戦略を採用する傾向を持つはずである。

ただしパネル A において確認した独占排他性と売上高利益率との正の相関、総資本回転率、財務レバレッジとの負の相関は、有効特許権数、引用件数に関しては観察されない。技術競争力を当該技術の独占排他的利用権成立に対する競合他社の反応として、特許の持つ経済価値を質的な側面から測定した場合に限定されることに、我々は留意しなければならない。

パネル A と同じ分析を、有効特許権数(PATTA)を用いて行った結果がパネル B である。ここでは 5 分位ポートフォリオを有効特許権数によるランキングに従って構築しているだけで、分析期間、サンプル数、ポートフォリオ構築方法等はすべてパネル A と同一である。有効特許権数と ROE との関係については、P1 と P5 との差が統計的に有意ではないことはパネル A と同一であるが、P1 から P5 にかけての傾向は逆 U 型であり、P1 と P5 の両端で明らかに ROE が低くなっている。

ROE の構成要素に関しては、売上高利益率が P1 だけで極端に低下しており、結果として差(P1-P5)は-0.450 と大きく負の値をとり、かつ 1%水準で有意となっている。これは有効特許権数がもっとも多い企業群に限定的に売上高利益率が低下することを意味する。総資本回転率についてはパネル A と同様に差が負で 1%水準有意なもの、財務レバレッジに関しては差が負値であるものの 10%水準でも統計的には有意ではなくなっている。

表 3 において、EXCLTA と PATTA のピアソン相関は 0.458 であり、両者の持つ情報内容に大きな差が存在することを我々は確認している。技術競争力が ROE に与える影響を分析する場合、量的側面(有効特許権数)ではなく質的側面(独占排他性)に着目しなければならないのである。

また表 4、パネル A、B での P1 から P5 での各変数の推移を見ると、仮に単調性が確認できたとしても、たとえば P1、あるいは P5 の両端で大きく変化するなど線形性が満たされるとは判断しにくいケースが多い。さらには特許情報(EXCLTA, PATTA, CITETA)間の相関関係、特許情報とスタイル(企業規模、純資産株価倍率)間の相関関係を考慮するとすれば、単純な重回帰分析により技術競争力と ROE(およびその構成要素)との関係性の分析を行うことは適切ではないと言えよう。さらには「ROE が高く収益性が高かった企業がフリーキャッシュフローを用いて研究開発投資を行い、その成功により技術競争力を獲得していた」という逆の因果性(reverse causality)がもたらす内生性(endogeneity)と、それによって生じる回帰係数へのバイアスの修正までを考えると、適切な操作変数集合の探索など計量経済学的なアプローチに対するハードルはかなり高い。このため本研究では以降でも一貫してポートフォリオフォーメーション法により分析を進める。⁴

⁴ 本研究の実施過程でパネル回帰を含む様々な線形回帰モデル群を試験的に使用したが、表 4 で

4. アウトプット尺度としての有効特許権数と独占排他的技術利用権

Acs and Audretsch (1988)は企業の研究開発活動の分析において、累積研究投資額などのインプット尺度と、取得特許件数、引用件数などのアウトプット尺度を明示的に区別することの重要性を指摘している。本研究で使用している独占排他性、有効特許権数、引用件数はすべてアウトプット尺度であるが、その中でも量的尺度である有効特許権数と質的尺度である独占排他性が、ROE に対して異なる影響を与えていることが前節でのポートフォリオフォーメーション法を用いた分析から明らかとなった。ここでは有効特許権数と独占排他的技術利用権を用いた2段階ポートフォリオフォーメーションにより、特許の量と質、そしてROEの3者間の相互関係を精査しよう。

表5は第1段階で有効特許権数により5分位ポートフォリオを構築し、さらに第2段階では独占排他性により5分割することにより構築した25ポートフォリオの属性時系列平均値を示している。

興味深いのは、パネルCにおいてこの25ポートフォリオでは、相対的に有効特許権数が多い上位20%ポートフォリオ(PATTA1)と逆に少ない下位20%ポートフォリオ(PATTA5)に限定して、高EXCLTAポートフォリオ(EXCLTA1)から低EXCLTAポートフォリオ(EXCLTA5)にかけてROEの単調減少な関係が存在し、かつ差(EXCLTA1 - EXCLTA5)が1%水準で有意となっていることである。これは売上高利益率(パネルD)においてPATTA1とPATTA5の両端でEXCLTA1とEXCLTA5での売上高利益率の差が1%を超えており統計的にも有意となっていること、逆に総資本回転率(パネルE)では同じく両端(PATTA1とPATTA5)でのみ総資本回転率に差が無いことにより説明される。これに関連して売上高利益率(パネルD)の最右列の有意確率を見るとPATTA3にピークを持つ逆U字型であるし、総資本回転率(パネルE)では逆にPATTA3がボトムとなるU字型のパターンとなっている。

また財務レバレッジ(パネルF)に関しては最下行の有意確率(p-value)がすべて統計的に有意となっており、逆に最右列ではPATTA4, PATTA5のみで差が有意となっていることから、技術競争力と財務レバレッジとの間の負の相関は、有効特許権数と独占排他性の情報内容の重複部分により説明されるものと考えられる。

5. 排他的技術利用権効果の持続性

これまでに確認したように、独占排他性を尺度として計測された技術競争力は売上高利益率と統計的にも有意な正の相関を持っていた。ただしそれは同時点での技術競争力と売上高利益率との相関であり、現時点での技術競争力が将来の売上高利益率に対して与える

の観察結果と整合的で、かつキーとなる独占排他性について統計的に有意な結果はほとんどの場合に得られなかった。特に企業規模、純資産株価倍率等のコントロール変数に加えて、業種ダミー、年度ダミー等まで使用すると特許情報の持つ効果は統計的に有意とはならない。これは変数間の非線形関係と過剰コントロールによるものであると考えている。

影響は未確認である。そこで3節での独占排他性(EXCLTA)ランク5分位ポートフォリオに加えて、ここでは売上高利益率(Margin)ランク5分位ポートフォリオを構築し、現時点でのEXCLTAランクと将来5年後までのMarginランクの関係を調べることにする。Marginランクに関しては5年後まで調べるため、ここでは毎年($t=2000, \dots, 2010$)のポートフォリオ構築時点でのEXCLTAランク($i=1, \dots, 5$)とMarginランク($j=1, \dots, 5$)について相関表を計算し、11年間について平均を求める。

表6はこの結果である。たとえば'REXCL(t) vs. RMargin(t)'の第1行(EXCL1)は第 t 年度においてEXCLTAが上位20%に入る銘柄が、同一年度で高売上高利益率(Margin1)から低売上高利益率(Margin5)に入る確率(単位%)を示している。具体的にはEXCLTAの上位20%銘柄は売上高利益率をもっとも高いMargin1に19.446%、続くMargin2に23.262%の確率で入る。一方で同じパネルの最下層EXCL5(低EXCLTAポートフォリオ)を見ると、Margin5の比率が25.458%と高くなっている。つまり技術競争力に劣後する企業は売上高利益率でも低位に入る可能性が高いのである。この行列において、技術競争力(EXCLTA)と売上高利益率(Margin)との間に正の相関関係が存在する場合には、対角要素付近の数値が20%よりも高くなるはずである。

それでは現時点の技術競争力と5年後までの将来の売上高利益率との関係はどのようなものであろうか。表6のその他のパネルでの行列の対角要素、非対角要素は概ね同時点の場合(上段左)と類似的である。特に(EXCL1-Margin5)が常に16%台と低く、それとは逆に右下のセル(EXCL5-Margin5)の値が28%程度まで上昇している。したがって表3, 4において確認された技術競争力が売上高利益率に与える正の影響は、一時的なものではなく少なくとも5年程度の中期的持続性を伴うものであることが示された。

6. 結論と将来の研究課題

本研究においては、独占排他的技術利用権の経済的価値に着目した特許の質の指標を用いて、技術競争力が日本の製造業の自己資本利益率に対してどのような影響を及ぼすかについて、デュポンシステムを用いた分析を試みた。実証分析の結果、技術競争力指標と自己資本利益率との間に事前に期待された正の相関関係を確認することはできなかった。しかしながらデュポンシステムを用いて、自己資本利益率の構成要素である売上高利益率、総資本回転率、財務レバレッジと技術競争力との関係を調べたところ、技術競争力は売上高利益率と正の相関を持ち、逆に総資本回転率、財務レバレッジとは負の相関を持つことが確認された。また技術競争力と売上高利益率との間の正の相関は5年程度の中期的にわたって安定的であることも明らかとされた。したがって高い技術競争力を保有する企業は、その技術力により高い売上高利益率を中期において維持することが可能であり、高付加価値・ボトムライン重視型の戦略を採用していることが示唆された。一方、技術競争力において劣後する企業は総資本回転率を上昇させること、あるいは財務レバレッジを利用することにより、自己資本利益率の業界内での相対的な低下を回避する傾向にあり、低付加価値・ト

ップライン(売上高)重視の戦略を志向すると言える。

技術競争力と自己資本利益率に正の相関関係は存在しないものの、一方で売上高利益率に正の影響を及ぼすことを確認したことは、企業価値評価、あるいは中期の予想財務諸表の作成を行う上で重要な知見であると言える。特に残余利益モデルのようなモデルへの入力に自己資本利益率が直接含まれるケースで、技術競争力を明示的に考慮した評価モデルの精緻化への道を開くものであると考えるが、こうした業績予想、あるいは株式価値評価モデルへの応用については、今後の研究課題としたい。

参考文献:

一ノ宮士郎 (2009), 「デュポン・システムによる財務比率の変化の予測」, 『証券アナリストジャーナル』 47 (6), 111-123.

井出真吾, 竹原 均 (2016a), 「株式市場における特許情報の価値関連性に関する実証分析」, 『現代ファイナンス』 37, 3-17.

井出真吾, 竹原 均 (2016b), 「特許情報の株価への浸透過程の分析 – Mid-term Alpha Driver としての技術競争力 –」, 『証券アナリストジャーナル』 54 (9) (採録決定).

Acs, Z. J. and D. B. Audretsch (1988), "Innovation in large and small firms: An empirical analysis," *The American Economic Review*, 78 (4), 678-690.

Hirshleifer, D., P-H., Hsu and D. Li (2013), "Innovative Efficiency and Stock Returns," *Journal of Financial Economics*, 107 (3), 632-654.

表 1. 業種別サンプル数

分析期間: 2000-2015 年. 東証 33 業種分類 4(食品)-19(その他製造業)に属する 3 月末決算企業を対象とする. EXCLTA: 独占排他性指標, ROE: 自己資本利益率.

	サンプル数	有効特許有	EXCLTA 平均値	EXCLTA 標準偏差	ROE 平均値	ROE 標準偏差
食料品	1,022	855	0.132	0.213	4.568	6.433
繊維製品	670	503	0.362	0.420	2.111	10.123
パルプ・紙	240	177	0.357	0.573	3.526	6.723
化学	1,753	1,629	0.532	0.477	5.159	6.796
医薬品	495	422	0.158	0.241	7.061	7.096
石油・石炭製品	115	78	0.294	0.465	3.254	12.639
ゴム製品	254	242	0.441	0.474	4.312	9.446
ガラス・土石製品	495	396	0.362	0.380	3.651	8.307
鉄鋼	628	491	0.187	0.264	4.630	11.844
非鉄金属	434	307	0.222	0.220	4.336	11.659
金属製品	670	510	0.156	0.251	3.890	9.742
機械	2,006	1,816	0.276	0.409	4.953	10.129
電気機器	2,503	2,205	0.292	0.371	4.181	10.829
輸送用機器	1,165	1,030	0.101	0.159	6.010	10.516
精密機器	443	347	0.389	0.458	3.380	11.209
その他製品	888	713	0.327	0.466	3.970	9.933
総計	13,781	11,721	0.292	0.397	4.583	9.660

表 2. 記述統計量

EXCLTA: 独占排他性指標, PATTA: 有効特許件数, CITETA: 引用件数, ROE: 自己資本利益率: Margin: 売上高利益率, Turn: 総資本回転率, Lev: 財務レバレッジ, lnMV: 時価総額(単位 100 万円)対数値, B/M: 純資産株価倍率.

	Mean	S.D.	25%ile	Median	75%ile
EXCLTA	0.292	0.397	0.033	0.138	0.384
PATTA	0.255	0.259	0.064	0.171	0.353
CITETA	0.334	0.410	0.056	0.175	0.448
ROE	4.583	9.660	1.790	4.990	8.900
Margin	2.538	4.683	0.760	2.400	4.640
Turn	0.952	0.341	0.740	0.900	1.110
Lev	2.660	1.786	1.620	2.130	3.020
lnMV	10.581	1.695	9.342	10.390	11.671
B/M	1.186	0.717	0.694	1.034	1.501

表 3. 主要変数間の相関係数

EXCLTA: 独占排他性指標, PATTA: 有効特許件数, CITETA: 引用件数, ROE: 自己資本利益率: Margin: 売上高利益率, Turn: 総資本回転率, Lev: 財務レバレッジ, lnMV: 時価総額(単位 100 万円)対数値, B/M: 純資産株価倍率. 左下三角行列にスピアマン順位相関係数, 右上三角行列にピアソン相関係数を示す.

	EXCLTA	PATTA	CITETA	ROE	Margin	Turn	Lev	lnMV	B/M
EXCLTA	1.000	0.458	0.449	-0.012	-0.003	-0.046	-0.009	0.152	-0.121
PATTA	0.605	1.000	0.833	-0.017	-0.044	-0.005	-0.014	0.045	-0.037
CITETA	0.612	0.885	1.000	0.013	0.008	-0.005	-0.044	0.145	-0.070
ROE	0.002	0.023	0.085	1.000	0.758	0.170	-0.007	0.218	-0.342
Margin	0.030	0.023	0.098	0.822	1.000	-0.068	-0.225	0.299	-0.341
Turn	-0.027	0.019	0.024	0.245	-0.099	1.000	0.179	-0.041	-0.120
Lev	-0.039	-0.021	-0.065	-0.006	-0.420	0.298	1.000	-0.117	-0.164
lnMV	0.277	0.120	0.207	0.272	0.306	-0.008	-0.114	1.000	-0.502
B/M	-0.125	-0.044	-0.068	-0.489	-0.369	-0.141	-0.139	-0.532	1.000

表 4. 排他的技術利用権, 有効特許権数 5 分位ポートフォリオ

EXCLTA: 独占排他性指標, PATTA: 有効特許件数, CITETA: 引用件数, ROE: 自己資本利益率: Margin: 売上高利益率, Turn: 総資本回転率, Lev: 財務レバレッジ, lnMV: 時価総額(単位 100 万円)対数値, B/M: 純資産株価倍率. Diff.は変数の差(P1-P5), *p*-value は対応する有意確率.

パネル A. 独占排他的技術利用権(EXCLTA)5 分位ポートフォリオ

	P1(High)	P2	P3	P4	P5 (Low)	Diff.	<i>p</i> -value
EXCLTA	0.927	0.324	0.148	0.054	0.005	0.922	0.000
PATTA	0.460	0.329	0.239	0.161	0.084	0.377	0.000
CITETA	0.718	0.427	0.277	0.170	0.076	0.642	0.000
ROE	4.501	4.818	4.447	4.913	4.236	0.264	0.374
Margin	2.667	2.647	2.596	2.679	2.103	0.564	0.000
Turn	0.930	0.916	0.932	0.994	0.987	-0.058	0.000
Lev	2.516	2.658	2.553	2.744	2.827	-0.311	0.000
lnMV	11.018	10.913	10.702	10.640	9.632	1.386	0.000
B/M	1.058	1.120	1.195	1.174	1.382	-0.323	0.000

パネル B. 有効特許権数(PATTA)5 分位ポートフォリオ

	P1(High)	P2	P3	P4	P5(Low)	Diff.	<i>p</i> -value
EXCLTA	0.611	0.420	0.245	0.137	0.046	0.565	0.000
PATTA	0.672	0.317	0.177	0.085	0.021	0.651	0.000
CITETA	0.853	0.433	0.243	0.109	0.028	0.825	0.000
ROE	4.027	4.956	4.865	4.891	4.178	-0.152	0.618
Margin	2.188	2.610	2.607	2.650	2.638	-0.450	0.002
Turn	0.955	0.926	0.919	0.934	1.024	-0.068	0.000
Lev	2.676	2.615	2.577	2.664	2.766	-0.090	0.106
lnMV	10.695	10.815	10.747	10.472	10.175	0.520	0.000
B/M	1.111	1.146	1.154	1.234	1.283	-0.172	0.000

表 5. 有効特許権数・独占排他的技術利用権ランク 25 ポートフォリオ

パネル A. 有効特許権数 (PATTA)

	EXCLTA1	EXCLTA2	EXCLTA3	EXCLTA4	EXCLTA5	Diff.	<i>p</i> -value
PATTA1	0.755	0.662	0.678	0.636	0.626	0.128	0.000
PATTA2	0.328	0.315	0.314	0.317	0.312	0.017	0.001
PATTA3	0.182	0.185	0.176	0.173	0.169	0.014	0.000
PATTA4	0.089	0.085	0.084	0.085	0.081	0.007	0.000
PATTA5	0.030	0.025	0.022	0.016	0.014	0.016	0.000
Diff.	0.725	0.638	0.656	0.620	0.613		
<i>p</i> -value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		

パネル B. 排他的技術利用権 (EXCLTA)

	EXCLTA1	EXCLTA2	EXCLTA3	EXCLTA4	EXCLTA5	Diff.	<i>p</i> -value
PATTA1	1.459	0.805	0.458	0.245	0.075	1.384	0.000
PATTA2	1.057	0.515	0.303	0.167	0.053	1.004	0.000
PATTA3	0.636	0.296	0.170	0.091	0.027	0.610	0.000
PATTA4	0.405	0.156	0.081	0.035	0.005	0.400	0.000
PATTA5	0.175	0.043	0.010	0.001	0.000	0.175	0.000
Diff.	1.284	0.762	0.448	0.244	0.075		
<i>p</i> -value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		

パネル C. 自己資本利益率 (ROE)

	EXCLTA1	EXCLTA2	EXCLTA3	EXCLTA4	EXCLTA5	Diff.	<i>p</i> -value
PATTA1	5.173	3.836	4.386	3.829	2.895	2.277	0.001
PATTA2	5.147	4.209	5.241	4.954	5.223	-0.076	0.901
PATTA3	4.656	5.220	4.810	4.768	4.873	-0.217	0.724
PATTA4	3.944	4.538	5.073	6.216	4.701	-0.757	0.253
PATTA5	5.194	4.616	4.567	3.953	2.557	2.637	0.000
Diff.	-0.022	-0.779	-0.181	-0.123	0.338		
<i>p</i> -value	0.966	0.229	0.790	0.867	0.671		

パネル D. 売上高利益率 (Margin)

	EXCLTA1	EXCLTA2	EXCLTA3	EXCLTA4	EXCLTA5	Diff.	<i>p</i> -value
PATTA1	2.752	2.431	2.587	1.614	1.551	1.201	0.000
PATTA2	2.997	2.623	2.349	2.741	2.340	0.657	0.028
PATTA3	2.576	3.057	2.664	2.478	2.263	0.313	0.256
PATTA4	2.941	2.366	2.693	3.079	2.170	0.771	0.022
PATTA5	3.831	3.116	2.516	2.363	1.356	2.475	0.000
Diff.	-1.079	-0.684	0.071	-0.749	0.195		
<i>p</i> -value	0.000	0.037	0.825	0.024	0.561		

パネル E. 総資本回転率 (Turn)

	EXCLTA1	EXCLTA2	EXCLTA3	EXCLTA4	EXCLTA5	Diff.	<i>p</i> -value
PATTA1	0.963	0.922	0.945	1.001	0.946	0.017	0.321
PATTA2	0.929	0.900	0.914	0.922	0.966	-0.037	0.065
PATTA3	0.893	0.864	0.887	0.929	1.022	-0.129	0.000
PATTA4	0.928	0.930	0.915	0.933	0.966	-0.038	0.089
PATTA5	0.987	1.102	1.013	1.004	1.013	-0.025	0.420
Diff.	-0.025	-0.179	-0.068	-0.003	-0.066		
<i>p</i> -value	0.333	0.000	0.002	0.912	0.007		

パネル F. 財務レバレッジ (Lev)

	EXCLTA1	EXCLTA2	EXCLTA3	EXCLTA4	EXCLTA5	Diff.	<i>p</i> -value
PATTA1	2.545	2.506	2.520	3.078	2.732	-0.187	0.106
PATTA2	2.648	2.440	2.971	2.439	2.579	0.069	0.571
PATTA3	2.561	2.400	2.581	2.644	2.698	-0.137	0.247
PATTA4	2.390	2.543	2.764	2.929	2.699	-0.309	0.003
PATTA5	2.340	2.829	2.864	2.608	3.190	-0.850	0.000
Diff.	0.205	-0.323	-0.344	0.470	-0.458		
<i>p</i> -value	0.050	0.010	0.001	0.000	0.002		

表 6. 排他的技術利用権効果の持続性

REXCL(t) vs RMargin (t)						REXCL(t) vs RMargin ($t+1$)					
	Margin1	Margin2	Margin3	Margin4	Margin5	Margin1	Margin2	Margin3	Margin4	Margin5	
EXCL1	19.446	23.262	21.609	18.768	16.915	EXCL1	19.653	22.970	21.164	20.137	
EXCL2	20.075	24.017	18.791	19.426	17.691	EXCL2	21.068	23.843	19.972	17.862	
EXCL3	19.651	18.848	21.600	20.036	19.865	EXCL3	18.181	18.799	20.435	21.710	
EXCL4	22.144	17.856	18.254	21.550	20.196	EXCL4	21.751	19.041	19.342	20.383	
EXCL5	19.083	15.859	19.524	20.075	25.458	EXCL5	18.742	15.742	18.884	20.427	
REXCL(t) vs RMargin ($t+2$)						REXCL(t) vs RMargin ($t+3$)					
	Margin1	Margin2	Margin3	Margin4	Margin5	Margin1	Margin2	Margin3	Margin4	Margin5	
EXCL1	19.394	22.763	21.823	19.800	16.221	EXCL1	20.030	22.156	21.816	19.451	
EXCL2	20.643	24.290	18.903	18.223	17.941	EXCL2	20.770	22.794	19.346	19.617	
EXCL3	18.441	19.802	21.289	21.048	19.420	EXCL3	18.068	21.375	21.090	20.578	
EXCL4	21.047	18.575	19.300	21.279	19.799	EXCL4	20.803	18.748	19.767	20.992	
EXCL5	18.794	14.738	18.805	20.748	26.915	EXCL5	18.488	14.061	19.151	20.556	
REXCL(t) vs RMargin ($t+4$)						REXCL(t) vs RMargin ($t+5$)					
	Margin1	Margin2	Margin3	Margin4	Margin5	Margin1	Margin2	Margin3	Margin4	Margin5	
EXCL1	20.538	21.846	21.831	19.234	16.550	EXCL1	21.019	21.003	21.671	19.415	
EXCL2	21.205	22.555	20.126	19.277	16.837	EXCL2	21.496	22.964	20.548	18.695	
EXCL3	17.769	21.930	21.411	20.746	18.144	EXCL3	18.084	21.442	21.457	20.945	
EXCL4	20.246	19.642	19.385	21.318	19.409	EXCL4	19.270	20.932	20.617	20.634	
EXCL5	18.463	14.808	18.768	20.143	27.818	EXCL5	18.426	14.386	18.291	21.312	