



生産管理における競争力評価に関する考察： 鉄鋼製品の品質に関する定性的評価を中心に

辺 成 祐

要旨 企業を研究対象とする経営学において企業がもつ競争力を考えることは最も基本的なことである。競争という行為と競争に打ち勝つ戦略については経営戦略論を中心に多くの研究蓄積があるものの、競争力を判断する基準あるいは指標については、一致した見解が存在するとは言えない。また、経営学の分野によって、使う指標が異なることも少なくない。本稿では、生産管理の競争力に焦点を当てながら、公表データがもつ限界を定性的評価がいかにかに補うのかについて分析する。具体的には、鉄鋼製品の品質に関する公表データがない中、日本と韓国の鉄鋼メーカーが生産する製品の品質についての定性的評価をまとめて、日韓鉄鋼メーカーの品質競争力を評価する。

Abstract Considering the competitiveness of a firm is the most fundamental base for every management study. Although a lot of research has been accumulated regarding the act of competition and the strategy to overcome competition, it cannot be said that there is a consensus on the criteria or indicators for judging competitiveness. In addition, the criteria used often differ depending on the field of management. In this study, we focus on the competitiveness of production management and analyze how qualitative evaluation can compensate for the limitations of published data. Specifically, in the absence of publicly available data on the quality of steel products, we will summarize the qualitative evaluations on the quality of products produced by Japanese and Korean steel makers and evaluate the quality competitiveness.

キーワード 生産管理の競争力, 品質, 鉄鋼製品, 粗鋼生産量, 裏の競争力

原稿受理日 2022年1月11日

1. はじめに

企業を研究対象とする経営学において企業がもつ競争力を考えることは最も基本的なことである。学術研究だけではなく、企業現場で他社の成功例をベンチマーキングする、あるいは、他社の失敗を反面教師として学習することは、本質的に、自社と他社がもつ競争力を比較することである。経営学の教育と研究においても、様々な管理手法を通じて競争力を高めていくことは、ある意味、ごく当たり前の前提となっている。

企業が厳しい競争に直面している中で、競争という行為と競争に打ち勝つ戦略については経営戦略論を中心に多くの研究蓄積があった。しかし、競争力そのものを判断する基準あるいは指標については、一致した見解が存在するとは言えない。経営学の分野によって、使う指標が異なることも少なくない。

競争力が文字通り‘力’の概念であれば、何らかの基準を用いて‘高低’を評価する必要がある。そのためには、競争力の定義を概念的定義から操作可能な指標に変える必要がある。競争力は構成概念であるため、特定の一つの軸だけでその高低を判断することは難しい。

例えば、売上高、株価は最もわかりやすく、競争力判断の指標として使われることが多いが、これらの指標で企業が持っている競争力のすべてが評価できると言い切ることはいかない。つまり、複数の競争力の判断指標を‘総合的に’みることが大事である。また、指標化が難しい競争力、あるいは、指標化は不可能ではないが企業現場でデータが揃っていない場合もある。フィールド調査を行う際によくあることは、企業現場の実務家は他社と比べて、品質、コストの面で自社製品がどれぐらいのレベルになっているかは把握しているものの、それをまとめた公表資料は存在しないことである。あるいは、秘匿の原則が働き、業界の3社以上ではないとデータが出せないケースもある。業界に2社のみが存在する場合、1社のデータが分かれば、残りの1社のデータも明らかになるからである。

複数の競争力判断指標には、つながりの関係が存在する場合がある。例えば、工場の品質管理の徹底によって中長期的に売上高が増えた結果、それを反映する形で株価も上昇する流れである。この場合、品質、売上高、株価といった判断指標は、独立して動くのではなく、タイムラグをもって連動している。したがって、これらの指標のうち、一つだけの指標をスナップショットで入手したとしても課題は残る。

このように、企業の競争力を調査、判断するためには、複数の指標を確認することはも

もちろん、これらの指標間の‘つながり’を理解することも重要である。特に、つながりを理解することによって、公表されていないデータを補う形で企業の競争力を判断することに役立つことがある。

本稿では、生産管理の競争力に焦点を当てながら、公表データがもつ限界を定性的評価が補うことについて分析する。具体的には、鉄鋼製品の品質に関する公表データがない中で、日本と韓国の鉄鋼メーカーが生産する生産管理と製品の品質についての定性的評価をまとめて、日韓鉄鋼メーカーの品質競争力を評価する。

以下では、まず、競争力についての研究を簡単に紹介したうえで、生産管理の競争力について説明する。その後、鉄鋼メーカーの競争力の指標と広く使われる粗鋼生産量ランキングの限界について指摘する。最後に、日韓鉄鋼メーカーの生産管理と製品品質に関する評価を、文献調査とヒアリング調査からまとめて、粗鋼生産量による競争力評価を補う。

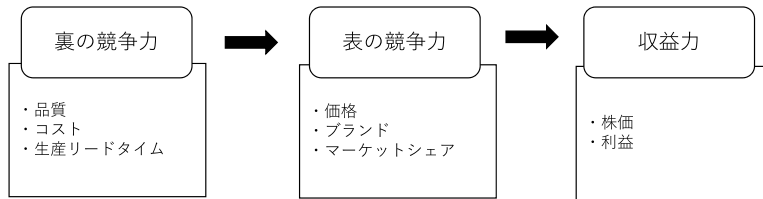
2. 経営学における競争力

経営学における競争力は、競争力の概念そのものについての分析よりは、経営戦略論などにおいて、競争相手に勝つための競争戦略、競争優位の構築に関する分析が中心であった。一般的に、他社より経済価値を創造することができた時に、その企業は競争優位を持っている（Barney, 2011）。また、同一市場において、2つ以上の企業が競合しているとき、ある企業が、継続的に高利潤率をあげている、またはあげる可能性を有している場合、その企業は競争優位を持っている（Grant, 2007）。これらの評価は、より高い経済価値、より高い利潤率といったパフォーマンス指標をもって、競争優位が構築できていると判断している。

一方、企業の競争力を多層的に評価することの重要性を指摘した研究もある（藤本, 2003）。株価など企業の収益力だけで競争力を評価することではなく、収益力の背後にある競争力の要素も考慮する必要がある。具体的には、価格、ブランド、マーケットシェアなど、顧客に見えやすい指標が‘表’の競争力であり、その深層には、品質、コスト、納期（生産リードタイム）といった、市場ではなく生産現場で把握可能な‘裏’の競争力が存在するとみている。

企業のものづくりの実力は、裏の競争力、表の競争力、収益力といった多層的な構造になっていることを理解する必要がある。つまり、これらの層すべてにおいて評価項目を決めて企業のパフォーマンスを測定する必要があるという見方である。

図1 競争力の多層的評価



〈出所：藤本（2003）より筆者作成〉

この考え方のもう一つの特徴は、競争力の要素間のつながりを強調している点である。つまり、高い品質、安いコスト、短い生産リードタイムといった現場の実力が価格設定、ブランド力といった市場から評価される実力につながり、その後、企業のもうけにもつながる。

図1の競争力の階層のうち、生産現場のマネジメントに焦点を当てる生産管理論では、生産現場の競争力を品質、コスト、納期（生産リードタイム）、フレキシビリティ、4つの要素で判断することが多い。フレキシビリティは、市場の需要変動とニーズの変化など、外的要因への柔軟な対応能力を指している点から、品質、コスト、納期を中心に上げることが多い。本質的に工場は、原材料、生産設備、作業者の労働力をインプットとして投入し、より価値の高い製品に変換するシステムである点から、変換の実力を4つの要素で評価できる。ただし、これらの要素は、あくまでも生産現場の競争力指標であるため、顧客が直接評価することは難しい。生産現場では、これらの指標を常にモニタリングしながら生産・出荷しているが、外部の顧客には直接見えない競争力という点から、裏の競争力である。

品質競争力の評価は、不良品と関係する指標で評価することが多い。例えば、歩留まりは、生産数量の中で良品が占める比率を意味する。生産現場で日常的に管理している品質管理の重要指標ではあるが、他社あるいは他生産現場との横並びで比較する際には、そのままでは使うことが難しいし、比較研究のために生のデータを入手することは稀なケースに限る。比較研究を行う上で、裏の競争力の指標の存在は重要ではあるが、現実的にそれらの指標の入手可能性が低いことも、訪問調査、ヒアリング調査の繰り返しによる定性的な評価が役立つ理由である。以下では、鉄鋼産業の事例をあげながら、製鉄所での生産管理の競争力と製品の品質競争力について説明する。

3. 鉄鋼産業の粗鋼生産量ランキング

鉄鋼メーカーの比較分析でよく引用される資料に、世界鉄鋼協会（World Steel Association）が毎年発表する粗鋼生産量ランキングがある。同協会は、毎年6月に世界の鉄鋼メーカー50社の生産量ランキングを発表している。以下の〈表1〉は、2020年の粗鋼生産量ランキングである。

表1 鉄鋼メーカーの粗鋼生産量ランキング（20位まで）

ランキング	企業名	粗鋼生産量（百万トン）
1	China Baowu Group	115.29
2	ArcelorMittal	78.46
3	HBIS Group	43.76
4	Shagang Group	41.59
5	Nippon Steel Corporation	41.58
6	POSCO	40.58
7	Ansteel Group	38.19
8	Jianlong Group	36.47
9	Shougang Group	34.00
10	Shandong Steel Group	31.11
11	Delong Steel Group	28.26
12	Tata Steel Group	28.07
13	Valin Group	26.78
14	JFE Steel	24.36
15	Nucor Corporation	22.69
16	Hyundai Steel	19.81
17	Fangda Steel	19.60
18	IMIDRO	18.90
19	Benxi Steel	17.36
20	Liuzhou Steel	16.91

〈出所：World Steel Association〉

粗鋼（crude steel）とは、例えば、自動車、家電製品に使われる鉄の最終製品ではなく、まだ加工途中の仕掛品を指している。簡単にいえば、全工程のうち、上工程（製鉄工程、製鋼工程）のみが終わった中間製品のことである。その中間製品を、下工程（圧延工程）で加工することで、最終的に自動車メーカー、家電メーカーに供給できる製品となる。上工程は化学反応が中心で液体状態の鉄を処理することに対して、下工程は物理的加工が中心で固体状態の鉄を加工する。粗鋼は、その中間の製品として理解できる。つまり、粗鋼

生産量は鉄鋼メーカーの生産規模を評価する上で参考になる指標である。しかし、粗鋼生産量から最終製品の品質を判断することはまだ早い。

それでも粗鋼生産量が多用される理由の一つは、生産量で代理できる競争力が存在するからである。鉄鋼産業などいわゆるプロセス産業においては、量産は単純に量の側面だけではなく、品質、コストを安定させる意味合いも持っている。特に、大型化学反応容器の溶鉱炉（高炉）技術の競争は、高炉の内部容積の競争とみてもいいぐらい、世界の鉄鋼メーカーの間では、高炉の大型化競争が繰り返されてきた。高炉の大型化による増産効果だけでは、自動車用鋼板など最終製品の品質を判断することができないが、あくまでも間接的な指標として参考することは可能である。粗鋼生産量ランキングは、粗鋼を量の面で評価しているだけで、品質面で評価しているわけではない。粗鋼も製鋼工程で成分調整が終わっているため、厳密に言えば、鉄鋼メーカーごとに粗鋼の品質に差がある。このように、最終製品の品質は下工程の熱延工程、冷延工程（メッキ工程を含む）の加工能力に依存しているため、そのベースとなる材料の成分調整が上工程で済んでいることとその量の中間評価である。

理想的には、鉄鋼メーカー各社の最終製品に対する品質評価がデータとして公表されて、それをもとに競争力が判断できればいいが、そのようなデータは少なくとも公表データとして存在しない。図1で示した通り、裏に存在する、つまり生産現場では管理しているが、社外には出していない競争力だからである。したがって、鉄鋼メーカーにおける生産管理の競争力を比較分析するためには、企業現場に対する訪問調査、鉄鋼メーカー関係者に対するヒアリング調査をもとに、定性的なデータを集めて総合的に判断する必要がある。企業現場とは、生産拠点である国内外の製鉄所だけではなく、本社、技術研究所、物流および加工機能をもつコイルセンターなどを含む。また、鉄鋼メーカー関係者は、鉄鋼メーカーの役員、職員、業界団体（鉄鋼協会、鉄鋼連盟）の関係者、経済経営関連研究所の研究者、アナリストなどが含まれる。以下では、日韓鉄鋼メーカーの品質比較を中心に、定性的な競争力評価をまとめる。

4. 日韓鉄鋼メーカーの品質に関する評価

表1で示された通り、日本製鉄と韓国のポスコは年間4,000万トンという粗鋼生産量の面ではさほど差はない。1968年に設立されたポスコは、日本の鉄鋼メーカーからの技術協力を得て、1973年、高炉からの出鉄に成功した。その後、ポスコは、世界トップクラスの

鉄鋼メーカーに成長し、技術協力側の日本製鉄とよく比較されるようになった。しかし、製品品質の水準を見せる直接データは公表されていないため、比較分析を行う論者によって用いる資料は異なる。ここでは、日韓鉄鋼メーカー間の品質競争力に関する評価をまとめる。

(1) 三菱総合研究所の報告書

三菱総合研究所の報告書（1981年10月）は、1980年代における日韓国際分業の動向をテーマに、鉄鋼産業、石油化学産業、繊維産業の3業種を中心に分析した。この時期は、ポスコが製鉄所の操業開始から10年も経っていない時期である。

報告書では、ポスコが得意とする製品は、高級鋼ではなく、規格品であると指摘している。ポスコの場合、汎用品では急速にキャッチアップが進み、日本製品との競争が激化しているが、特殊鋼・高級鋼の分野では、技術移転の速度がはるかに遅くなるため、その結果、ポスコの鉄鋼製品には競争力の二重構造が生じていると分析した。これを理由に、注文の細かい日本のユーザーには、ポスコの製品はなかなか食い込めないと分析した。

(2) アーキテクチャ分析に基づいた競争力評価

鉄鋼製品などいわゆるプロセス産業の製品を、工程アーキテクチャに着目して分析する必要があると指摘した藤本（2004, 2009）の研究では、ポスコがコモディティ・グレードの製品（建設用の棒材や厚板など）ではあつという間に強くなったが、スペシャル・グレード（自動車外板用の冷延鋼板など）は苦手だと評価する。その理由に、鉄には二種類があり、設備を寄せ集めればできるタイプと、設備を超えた一貫品質管理をしないとできないタイプ（擦り合わせ型アーキテクチャ製品）の鉄を上げている。ポスコは、設備の寄せ集めは得意だが、一貫品質管理型は意外に苦手だと評価した。

そのうえで、高級鋼を生産するための工程は、設備の寄せ集めだけでは顧客が納得する製品を生産することは難しく、人・書類・ソフトウェアなどに体化した「設備の使いこなす技術」のノウハウが必要であると分析した。

(3) 韓国国策研究機関による評価

日韓鉄鋼メーカーの製品品質を分析した韓国の国策研究機関には、韓国開発研究院（KDI：Korea Development Institute）と産業研究院（KIET：Korea Institute for Industrial Economics and Trade）がある。

初期の研究である韓国開発研究院の研究報告書（1976）では、ポスコの技術水準の向上が最も重要な課題であると評価している。同報告書は、高級鋼の生産、新製品の開発、技術革新を通じた生産コストの削減を強調した。しかしながら、高級鋼、特殊鋼については、韓国国内需要と輸出市場の開拓等で設備投資の経済性が保証されるまで輸入に依存せざるを得ないと指摘した。また、製品の品質改善に取り組み、輸入鋼種の国産化を推進することで、輸出鋼種の高級化を達成できると分析した。

一方、産業研究院の報告書（1989, 1990）は、日韓の鉄鋼産業の競争力を具体的に分析している。ポスコの一貫製鉄所の設備は、世界トップレベルである日本とはほぼ同等な水準であるが、電気炉および圧延技術は、日本に比べてかなり劣位にいと評価している。

製鉄技術を出鉄比、燃料比、コークス比を軸に、1980年から1987年までを比較したところ、1987年には日本より優位にいたることが分かった。しかし、製鋼技術の分野で連続鋳造比率を基準に比較したところ、日本より劣位にいと評価している。

産業研究院は翌年の1990年にも韓国の鉄鋼産業の競争力に関する報告書を発行した。ポスコの製鉄技術は、日本の鉄鋼メーカーに比べ、多少優位を占めているが、製鋼技術は劣位にいたること、特に技術開発力はかなり低い水準にいと評価した。

製鉄技術には優位にいたが、製鋼技術では劣位にいたことは、以下のように解釈できる。まず、高炉の大型化の面では、ポスコのキャッチアップのスピードが速く、高炉の出鉄からわずか15年という期間で日本の鉄鋼メーカーと同等の水準あるいはそれを上回る水準まで成長した。しかし、最終製品の品質を決めるために成分調整を行う製鋼工程において劣位にいたことは、製鋼工程以降の工程である熱延工程、冷延工程にも影響することになる。自動車用鋼板などの高級鋼の品質は、特定の工程で決まることではなく、複数工程を跨った一貫品質管理が重要である。製鋼工程は、高級鋼の品質を調整する入り口の工程である。

(4) 海外鉄鋼産業調査会社による評価

WSD（World Steel Dynamics）は、アメリカのニュージャージーに拠点を置いてある鉄鋼産業の情報提供会社である。WSD を支援する鉄鋼メーカーからは、派遣の形で一定期間、社員も常駐させながら、鉄鋼産業の市況、価格情報に加えて、各メーカーの競争力についても報告書を発行している。

会員企業だけに報告書を販売しているため、データとしての位置づけは曖昧なところはある。また、支援してもらう会員企業を実名で評価している点から、評価の客観性についての議論もある。

2015年のWSD報告書では、日韓鉄鋼メーカーの競争力を評価している。ポスコの技術力は、日本製鉄より低いと評価した。

(5) 訪問調査、ヒアリング調査からの評価

ポスコは、技術力向上に対する社内認識を高めるために、技術者の功労を称え、「技星」「名匠」という名誉をあげている。1972年から35年間、ポスコの浦項製鉄所製鋼部で勤務したA氏は、1992年に技星になり、2006年には製鋼工程でのノウハウと現場経験をまとめた本も出版した。2015年11月に行ったインタビューでA氏は、高炉の製鉄工程ではポスコが優位に立っているが、製鋼分野では新日鉄住金（現在の日本製鉄）より劣位にいると評価した。

ポスコは2015年決算で史上初の赤字を記録した。中国からの鋼材が大量に輸入されることで業績悪化に見舞われたことが主な原因である。一方、日本の鉄鋼メーカーの場合、大きな黒字ではないものの、赤字にはなっていない。類推すれば、高級鋼を中心とする日本の鉄鋼メーカーとの対照的な結果である。

翌年の2016年3月に行った、ポスコの光陽製鉄所の所長とのインタビューでは、ポスコが生産している自動車用鋼板を代表とする高級鋼の品質は、新日鉄住金の高級鋼の品質レベルに至っていないと評価した。高炉容積の大型化の競争では、同社の高炉が世界最大規模であることは対照的に、高級鋼生産においてはまだ課題があることが伺えた。

韓国の現代自動車グループの現代製鉄技術戦略チームを対象に行ったインタビュー（2015年9月）でも、自動車用鋼板の生産における品質管理の難しさと、日本の鉄鋼メーカーの高い品質管理能力についての認識が見せられた。

以上のインタビュー内容は、日本、韓国、さらには中国の間に存在する活発な産業内貿易の実態を裏付けている。

5. 生産管理に関する定性的評価の役割

生産現場の管理指標である品質は、一般に公開されないため、専門家、関係者からの定性的評価に基づいて競争力を判断することが重要である。定性的評価は、評価を行う人もつ情報収集・処理能力に依存している点に注意が必要ではあるが、特定の評価に頼らず、注意しながら‘総合的に’判断することであれば、定量的データを補うことができる。

似たような状況は、需要予測でもみられる。需要予測における定性的手法は、需要に対

する過去のデータが全無に近い場合によく利用される手法である。新製品の需要予測が典型的な例である。また、定性的手法は、予測しようとする先の期間の環境が安定していない場合にも使われる。定性的手法による需要予測では、メールあるいは電話で直接消費者にコンタクトして、消費行動、購買意図などについて調査したり、専門家の意見を求める、あるいは複数の専門家からパネルを組織して意見をまとめる方法をよく使う。

品質の競争力評価においても、定性的な評価がもつ価値は高い。鉄鋼メーカーの粗鋼生産量のデータに欠けている品質の競争力を補うために、品質に関する専門家の意見は統一された基準はないものの、比較分析のための重要な出発点となる。さらに、これらの評価は、生産現場という企業内部の評価だけではなく、市場、顧客からの評価も含めている点でバランスの取れた評価にもつながる。

日韓鉄鋼メーカーの品質競争力に関する定性的評価から、以下のことが明らかになった。

まず、鉄をつくるプロセスの中で、製鉄工程と製鋼工程とは、競争力判断の要素が異なることである。製鉄工程では、高炉の容積拡大による出鉄能力が重要要素である一方、製鋼工程では、容量そのものよりは、成分調整の精度がより重要である。鉄鋼産業の技術動向を見れば、高炉容積が6,000m³をこえる超大型高炉が存在する一方、製鋼工程のコア設備である転炉の容積は300トン前後のままで推移している。高炉技術の競争力が生産量と安定性にあるとすれば、転炉技術の競争力は、最終製品の成分に合わせて、高炉から出された液体状態の溶鉄を転炉に入れて成分調整する作業の精度にある。成分調整が終わった溶鋼は、連続鋳造工程で順に固体に変身し、続く熱延工程、冷延工程で中の組織（結晶）が調整される。

二点目に、粗鋼生産量の指標による鉄鋼メーカーの競争力評価は限定的である。鉄鋼産業で生産量もつ重要性はあるものの、製鋼工程と圧延工程の真ん中に存在する中間製品の量であるため、品質競争力を評価するには使いにくい。成分調整が終わっている点からは、品質が部分的に決まっているとみることも可能であるが、つづく圧延工程で鉄の結晶の並べ方などが決まるので、まだ評価ができない。

粗鋼生産量の評価は、液体状態から固体状態に切り替わる時点で行っている点、下工程の圧延工程（熱延工程と冷延工程）から製品のバリエーション（鋼種）が増えていく点、企業ごとに工程内容も異なる点を理由に測定の実便性を考慮して、粗鋼生産量ランキングが使われたと推測できる。いずれにしても、粗鋼生産量という市場から見やすい競争力の指標は、生産現場の実力を見せる裏の競争力の指標で補う必要がある。また、裏の競争力評価には定性的評価を活用することも重要である。

6. 終わりに

生産現場の競争力が、長期的に株価など企業の収益力につながることに異論の余地はないが、どれぐらいの時差をもって影響するかについては一律には言えない。生産現場がしっかりしていても、マーケティング戦略などが原因で収益力につながらないこともある。逆に、収益力は一時的に低いながら、生産管理の実力は高いことも十分ありうる。例えば、新型コロナウイルス感染症の影響で、一時的に売上高が減ったとしても、その企業が生産現場の競争力が弱いとは言えない。つまり、裏の競争力、表の競争力、収益力は、確かにつながってはいるが、タイムラグをもって影響し合うことである。

株価、売上高といった観察しやすい競争力指標に対して、生産管理の競争力は外部に見えない裏の競争力である。生産現場を間近で繰り返して観察しない限り、競争力を評価することは難しい。他社と比較することになれば、さらに難しくなる。

生産管理の競争力から株価、売上高まで競争力の評価にはつながりが存在すること、そして裏の競争力が実際に表の競争力に現れるまでタイムラグが存在することを理解することは、企業の競争力を評価する上で重要である。

謝 辞

本研究は JSPS 科研費17K03921の助成を受けたものです。

参 考 文 献

- 金胤亨（1976）『韓国鐵鋼工業の成長』韓国開発研究院（KDI）（韓国語）。
- 朴宇熙（1989）『韓国の技術発展』文真堂。
- 藤本隆宏（2003）『能力構築競争：日本の自動車産業はなぜ強いのか』中公新書。
- 藤本隆宏（2004）『日本のものづくり哲学』日本経済新聞出版。
- 藤本隆宏・桑嶋健一（2009）『日本型プロセス産業—ものづくり経営学による競争力分析』有斐閣。
- 洪性元・梁好錫・卓承文・郭大鍾（1990）『韓国の鐵鋼産業：2000年代発展方向』産業研究院（KIET）（韓国語）。
- 三菱総合研究所（1981）「1980年代における日韓国際分業の動向に関するケース・スタディ：鉄鋼・石油化学・繊維の3業種を中心として」総合研究開発機構助成研究，NRF-79-3。
- 梁好錫・卓承文・郭大鍾（1989）『韓・日鉄鋼産業の発展パターンおよび国際競争力比較分析』産業研究院（KIET）（韓国語）。
- Barney, J. (2011) *Gaining and sustaining competitive advantage*. Prentice Hall.
- Grant, R. (2007) *Contemporary strategy analysis*. John Wiley & Sons.