

京都大学大学院経済学研究科
再生可能エネルギー経済学講座
ディスカッションペーパー

世界 53 ヶ国の全産業分野における企業の生産性分析

Productivity analysis of companies in all industrial sectors in 53 countries



2020 年 8 月
August 2020

京都大学大学院経済学研究科 再生可能エネルギー経済学講座
研究員
栗田 郁真

Ikuma KURITA
Researcher,
Renewable Energy Economics Course, Graduate School of Economics,
Kyoto University



世界 53 ヶ国の全産業分野における企業の生産性分析

Productivity analysis of companies in all industrial sectors in 53 countries

京都大学大学院経済学研究科 再生可能エネルギー経済学講座 研究員 栗田郁真

Ikuma KURITA

Researcher, Renewable Energy Economics Course, Graduate School of Economics, Kyoto University

Abstract:

A new international framework for combating climate change, the Paris Agreement, was adopted at COP21 in Paris in 2015. In order to achieve its objectives, a significant reduction in energy-derived emissions, which account for two-thirds of Greenhouse-Gas (GHG), is essential, and there is a need to improve energy efficiency in all sectors. This paper looks at 1,119 companies in all industries, located in 53 countries in 2018. The author collected data on capital, labor, energy, GHGs, and sales of 1,119 companies, and calculated the efficiency values of 1,119 companies with Slacks-Based Measurement model considering undesirable output. A total of 1,119 companies are classified into 24 industry groups, and the average efficiency value of each industry group was calculated in this study. In addition, the author calculated inefficiency values from the slack values for capital, labor, energy, GHG and sales for each company and averages for each of these industry groups, in order to identify the factors that help firms in each industry group to improve their productivity. Finally, the author examined the correlation between the mean efficiency value and the mean management indicator for the 24 industry groups.

Keywords: Data Envelopment Analysis (DEA), Slacks-Based Measurement (SBM), Environmental Productivity, Carbon Productivity, International Comparison

要旨

2015 年にパリで開催された COP21 において気候変動対策の新たな国際的枠組みであるパリ協定が採択された。その目標達成のためには、GHG の 3 分の 2 を占めているエネルギー由来の排出量の大幅な削減が不可欠であり、あらゆる分野でのエネルギー効率性の向上が必要とされる。本稿は、世界 53 ヶ国に所在する全産業分野の 1,119 社を対象として 2018 年における資本・労働・エネルギー・GHG・売上高に関するデータを収集し、望ましくない産出物 (Undesirable Output) を考慮した Slacks-Based Measurement (以下、SBM) モデルで 1,119 社の効率値を算出した。その後、1,119 社を 24 産業グループに分類したうえで、産業グループごとの効率値の平均値を求めた。さらに、各社の資本・労働・エネルギー・GHG・売上高のスラックの数値から非効率値を計算し、それらの産業グループごとの平均値を求めることで、各産業グループの企業が生産性を改善するための要因を明らかにした。最後に、24 産業グループの効率値の平均値と経営指数の平均値の相関を検討した。

キーワード： データ包絡分析 (DEA)、SBM、環境生産性、炭素生産性、国際比較

1. はじめに

2015年にパリで開催されたCOP21において気候変動対策の新たな国際的枠組みであるパリ協定が採択された。パリ協定は、世界全体の平均気温の上昇を工業化以前よりも2度高い水準を下回るものに抑えるという目標を定め、今世紀後半に人為的な温室効果ガス（以下、GHG）の排出量と吸収量の均衡を目指すことを記している。その目標達成のためには、GHGの3分の2を占めているエネルギー由来の排出量の大幅な削減が不可欠である。しかし、IEA(2019)によると、エネルギー効率性の改善にはいまだに多くの余地が残されており、あらゆる分野でのエネルギー効率性の向上が必要とされる。

各国におけるGHG排出と経済発展との関係、ならびにエネルギー消費と経済発展との関係を定量化するために、OECD(2017)は炭素生産性ならびにエネルギー生産性の指標を作成し、各国の状況を定期的に調査・公表している。

このように、炭素・エネルギーに関わる生産性に対する社会的関心が高まっている。そのなかで、それぞれの生産性の現状を個別に算定する分析が進むとともに、炭素やエネルギーだけでなく資本や労働を含めた複数の要因を合算して生産性を評価する分析手法も発展している。

それらの分析の視座は国単位での生産性の評価だけでなく、産業単位あるいは企業単位での生産性の評価にまで広がっている。企業における温室効果ガスの排出削減の取り組みについては、従来は企業が活動する国における政策や規制に対応する姿勢が大宗であった。しかし、近年のESG投資の広がりとともに、世界全体にわたる自主的枠組みに参加する企業が増加している。その代表例が、科学的知見に基づく削減シナリオと整合した削減目標を設定するScience Based Targets (SBT)や自らの事業で使用する電力を100%再生可能エネルギーで賄う目標を設定するRE100である。企業は所在する国の政策や規制の動向だけでなく、自国および他国の他企業がどのような自主的取り組みを行い、どのような生産性水準にあるかまで把握する必要性が急速に高まっている。

本稿は、複数の要因を総合して生産性を評価する手法であるデータ包絡分析(Data Envelopment Analysis、以下DEA)を用いて、企業の労働・資本・エネルギー・炭素・売上高を考慮した生産性を国際比較することを目的とする。本稿の特徴は、産業を限定せずに世界53ヶ国に所在する1,119社の2018年における生産性を評価した点にある。2018年時点1,119社の資本・労働・エネルギー・GHG・売上高に関するデータを収集し、望ましくない産出物(Undesirable Output)を考慮したSlacks-Based Measurement(以下、SBM)モデルで1,119社の効率値を算出した。その後、1,119社を24産業グループに分類したうえで、産業グループごとの効率値の平均値を求めた。さらに、各社の資本・労働・エネルギー・GHG・売上高のスラックの数値から非効率値を計算し、それらの産業グループごとの平均値を求めることで、各産業グループの企業が生産性



を改善するための要因を明らかにした。最後に、24 産業グループの効率値の平均値と経営指数の平均値の相関を検討した。第 2 節で先行研究を概観する。第 3 節で分析に用いたデータ、第 4 節で分析手法について述べる。第 5 節で分析結果を示し、第 6 節で結論を述べる。

2. 先行研究

DEA は 1978 年に Charnes et al. (1978)で提唱されたノンパラメトリックな効率性評価手法である。意思決定主体 (Decision Making Unit、以下 DMU) における複数の投入物および複数の産出物を伴う事業の効率性を、特定の関数形を仮定する必要なく相対的に評価することができる。そのため、企業といった民間部門だけでなく、病院、学校や政府といった公共部門にも幅広く適用されている。特にエネルギーと環境問題への DEA への適用は多い。Sueyoshi et al. (2017)は 1980 年代から 2010 年代にかけて 700 近くの論文が公表されてきたと述べている。また、Mardani et al. (2017)はエネルギー効率性の評価に DEA を用いた 144 本の論文のサーベイを行っている。それら論文を分析対象の DMU の観点で分類すると、公共部門を対象とした研究が多いことが分かる。国を対象としてエネルギー効率性を評価した DEA の論文として、Zhang et al. (2011)、Song et al. (2013)、Chang (2014)、Cui et al. (2014)、Apergis et al. (2015)、Pang et al. (2015)等が挙げられる。また、省や行政区を対象としてエネルギー効率性を評価した DEA の論文として、Hu and Wang (2006)、Shi et al. (2010)、Lv et al. (2012)、Wang et al. (2013)等が挙げられる。

一方で、民間部門に関する研究は公共部門と比較して相対的に少ない。その背景として、エネルギー効率性を評価するためにエネルギー消費量に関するデータが必要であるが、その入手や整備が困難であることが考えられる。国単位や省単位のデータはそれぞれの公共機関が集計・公表しており、DEA に必要な DMU 間で比較可能なデータを入手しやすい。一方、企業単位のデータは、多くの企業で自身のエネルギー消費量を計測しているものの、それらを集計して比較可能なデータとして公表しているケースは少ない。企業データを用いた DEA 論文はいくつかあるが、Zhang et al. (2016)はスウェーデンの政府統計局、Sueyoshi and Goto (2014)は民間シンクタンク、Fallahi et al. (2016)は石油団体といったように、それらが用いたデータの出典は多様である。企業が自身の環境報告書等で公表しているエネルギー消費量のデータを活用する際には、各社が採用しているエネルギー消費量の把握範囲・計測方法の違いを考慮する必要がある。

さらに、複数の国々に点在する企業間の比較を行うには、Fang et al. (2009)が指摘するように、会計基準の違い、通貨レートに留意する必要がある。加えて、経済発展、制度環境や規制の枠組みが異なる段階にある様々な国々からデータを収集することの困難性がある。

そのような多国間比較かつ企業間比較に DEA を適用する試みの中で、近年 Carbon

Disclosure Project（以下、CDP）のデータベースが注目される。企業や自治体は自身の活動に伴うエネルギー消費や GHG 排出に関するデータを規格化された範囲・方法で計測して CDP に提出し、CDP はそれらのデータを比較可能な形で整備して開示している。CDP のデータを用いて DEA を実施した研究として Wang et al. (2014)、Chang et al. (2015)等がある。CDP にデータを提出する自治体・企業は年々増加しており、そのデータを用いた研究は進展している。しかし、CDP の参加企業は環境対策に先進的な企業が多い傾向がある。またその数は依然として限られており、業種を絞った分析の際にはサンプル数の課題が残る。

3. データ

本稿での DEA は、Bloomberg Anywhere（以下、BA）のデータベースを用いる。BA は債券から株式、外国為替、コモディティ、デリバティブにわたる市場情報や銘柄情報とともに、8 万以上の法人の企業財務データおよび 1 万以上の法人の ESG データを保有している。ESG データについては、CDP が調査・公表したデータのみならず、各企業が毎年公表している環境報告書、企業の社会的責任（Corporate Social Responsibility）報告書など、多岐にわたるデータ源を調査・公表している。以下で、本稿の DEA に用いた資本・労働・エネルギー・売上高・GHG に関する BA のデータを説明する。

資本ならびに売上高は各企業の「有形固定資産（純額、減価償却控除済み）」「売上高」を各期のロンドン・コンポジットの終値の米国ドル換算した値を用いる。労働は各企業の「従業員総数」の値を用いる。エネルギーは各企業が発行する環境報告書等に掲載されているエネルギー消費量の値を用いる。本稿は、把握範囲・計測方法による差異の問題を回避するために、本稿では Global Reporting Initiative（GRI）を順守した企業のみを対象とすることで、共通した把握範囲・計測方法によるエネルギー消費量の値であることを担保する。なお、エネルギー消費量は電力換算されており単位は MWh となる。GHG についても、エネルギーと同様に、GRI を順守した企業が発行する環境報告書等に「GHG 排出量」として掲載されている値を用いる。各企業の GHG 排出量について BA はスコープごとに公表しているが、本稿はスコープ 1+2 の合計値を用いる。

2018 年における上記のデータを保有する企業は 1,121 社であり、その所在国・地域は 53 ヶ国にのぼる。そのうち有形固定資産（純額、減価償却控除済み）の額が 0 であった 2 企業を外れ値として除外した結果、1,119 社となった。そして、世界産業分類基準（Global Industry Classification Standard: GICS）での業種分類に基づいて 1,119 社を 24 産業グループに分類した。24 産業グループに所属する企業数、24 産業グループごとの有形固定資産・従業員総数・エネルギー消費量・売上高・GHG 排出量の平均値を表 1 に、また、各企業の経営指標を表わす営業利益率（営業利益／売上高）および EBITDA（Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization：利払前・



税引前・減価償却前利益)／売上高の平均値を表2に示す。

表1 分析対象企業の投入物・産出物データ（平均値）

出所：Bloomberg

産業グループ	企業数	有形固定資産 (億ドル)	従業員総数 (万人)	エネルギー 消費量 (万 MWh)	売上高 (億ドル)	GHG 排出量 (億トン -CO ₂ e)
エネルギー	69	304.3	3.2	5206.1	421.1	174.9
素材	176	64.6	1.9	2717.7	94.4	97.1
資本財	137	21.7	3.5	316.1	102.2	10.2
商業・専門サービス	22	13.5	2.8	100.3	45.0	20.0
運輸	49	96.5	5.2	2193.5	117.0	53.0
自動車・自動車部品	38	130.1	9.3	521.4	386.5	15.2
耐久消費財・アパレル	40	16.0	4.2	118.3	94.4	3.1
消費者サービス	21	78.9	3.7	897.1	53.7	15.5
小売	21	51.5	10.5	201.4	208.1	7.0
食品・生活必需品小売り	16	63.6	13.5	328.2	353.6	14.7
食品・飲料・タバコ	84	31.7	3.7	400.1	111.1	10.3
家庭用品・パーソナル用品	19	42.4	4.0	382.5	169.0	10.7
ヘルスケア機器・サービス	28	26.3	5.2	109.6	192.4	2.7
医薬品・バイオテクノロジー・ライフサイエンス	32	52.5	3.7	203.2	173.0	6.6
銀行	4	5.3	3.2	13.0	53.6	0.5
各種金融	25	12.5	1.7	91.7	66.1	6.3
保険	2	18.5	7.2	54.7	109.8	1.7
ソフトウェア・サービス	28	25.4	8.9	92.0	152.3	3.0
テクノロジー・ハードウェアおよび機器	61	16.4	3.8	217.4	111.2	4.6
半導体・半導体製造装置	30	41.2	1.7	174.4	72.5	8.3
電気通信サービス	42	194.4	6.6	372.0	245.7	16.4
メディア	25	19.6	2.6	29.1	78.0	1.0
公益事業	66	203.4	1.6	5644.0	126.8	183.6
不動産	84	132.1	1.1	565.2	40.8	10.4

表 2 分析対象企業の経営指標データ（平均値）

出所：Bloomberg

産業グループ	営業利益率	EBITDA /売上高
エネルギー	14.0	27.7
素材	11.6	18.6
資本財	5.0	9.3
商業・専門サービス	10.8	16.9
運輸	18.3	28.9
自動車・自動車部品	8.1	13.6
耐久消費財・アパレル	7.5	11.4
消費者サービス	15.0	23.7
小売	8.2	11.3
食品・生活必需品小売り	3.2	6.0
食品・飲料・タバコ	12.9	17.2
家庭用品・パーソナル用品	16.7	20.2
ヘルスケア機器・サービス	13.4	19.0
医薬品・バイオテクノロジー・ライフサイエンス	16.1	23.4
銀行	27.8	45.3
各種金融	29.8	101.8
保険	9.5	13.8
ソフトウェア・サービス	15.1	21.1
テクノロジー・ハードウェアおよび機器	5.1	9.9
半導体・半導体製造装置	15.1	26.3
電気通信サービス	14.2	33.3
メディア	10.5	21.3
公益事業	19.0	31.6
不動産	66.4	75.1

4. 分析モデル

本稿は、投入物の超過や産出物の不足であるスラックを加味して評価する Slacks-Based Measurement（以下、SBM）モデルで DEA を行う¹。具体的には、投入物（Input）として資本・労働・エネルギー、産出物（Output）として売上高を考慮して、さらに望ましくない産出物（Undesirable Output）として GHG 排出量を考慮して生産

¹ SBM モデルの定式化の詳細については Cooper et al. (2007) 参照。また、本稿の分析では規模に関して収穫可変を仮定している。



性を評価するモデルである。

企業 i ($i = 1, \dots, I$)が資本(k_i)、労働(l_i)、エネルギー(e_i)を投入して、望ましい産出として売上高(y_i)をあげるとともに、望ましくない産出として GHG(g_i)を排出しているとき、企業 i の効率値 θ_i は以下のように定義される。

$$\min \theta_i = \frac{1 - \frac{1}{3} \left(\frac{s_i^k}{k_i} + \frac{s_i^l}{l_i} + \frac{s_i^e}{e_i} \right)}{1 + \frac{1}{2} \left(\frac{s_i^y}{y_i} + \frac{s_i^g}{g_i} \right)}$$

s.t.

$$k_i = \sum_{j=1}^I \lambda_j k_j + s_i^k$$

$$l_i = \sum_{j=1}^I \lambda_j l_j + s_i^l$$

$$e_i = \sum_{j=1}^I \lambda_j e_j + s_i^e$$

$$y_i = \sum_{j=1}^I \lambda_j y_j - s_i^y$$

$$g_i = \sum_{j=1}^I \lambda_j g_j + s_i^g$$

$$s_i^k \geq 0, \quad s_i^l \geq 0, \quad s_i^e \geq 0, \quad s_i^y \geq 0, \quad s_i^g \geq 0, \quad \lambda_j \geq 0 \quad (j = 1, \dots, I) \quad (1)$$

ここで、 s_i^k 、 s_i^l 、 s_i^e 、 s_i^y 、 s_i^g はスラック、すなわち各投入物の余剰、望ましい産出物の不足、望ましくない産出の余剰を表わす。 λ_j は各企業に対するウェイトである。全てのスラックがゼロであるとき、またそのときに限り $\theta_i = 1$ が成り立ち、企業 i が効率的であると評価される。

また、各項目のスラックを用いて、効率値 θ_i は以下のように分解できる。

$$\theta_i = \frac{1 - \alpha_i^k - \alpha_i^l - \alpha_i^e}{1 + \beta_i^y + \beta_i^g} \quad (2)$$

ここで、

$$\alpha_i^k = \frac{1}{3} \cdot \frac{s_i^k}{k_i} \quad (3)$$

$$\alpha_i^l = \frac{1}{3} \cdot \frac{s_i^l}{l_i} \quad (4)$$

$$\alpha_i^e = \frac{1}{3} \cdot \frac{s_i^e}{e_i} \quad (5)$$

$$\beta_i^y = \frac{1}{2} \cdot \frac{s_i^y}{y_i} \quad (6)$$

$$\beta_i^g = \frac{1}{2} \cdot \frac{s_i^g}{g_i} \quad (7)$$

である。効率値 θ_i を、資本に関する非効率値 α_i^k 、労働に関する非効率値 α_i^l 、エネルギーに関する非効率値 α_i^e 、売上高に関する非効率値 β_i^y 、GHGに関する非効率値 β_i^g に分解することは、各企業がどの要因において効率性改善の余地があるかを評価する際に有用となる。

5. 分析結果

1,119社の効率値 θ_i をSBMモデルで算出し、資本・労働・エネルギー・売上高・GHGの Slack より 1,119社におけるそれぞれの非効率値 α_i^k 、 α_i^l 、 α_i^e 、 β_i^y 、 β_i^g を求めた。24産業グループにおける効率値の平均値、最大値、最小値、順位を表3に示す。



表 3 各産業グループの効率値

コード	産業グループ	平均値	最大値	最小値	順位
1010	エネルギー	0.224	1.000	0.008	4
1510	素材	0.078	1.000	0.006	23
2010	資本財	0.121	1.000	0.014	14
2020	商業・専門サービス	0.082	0.253	0.029	22
2030	運輸	0.072	1.000	0.016	24
2510	自動車・自動車部品	0.182	1.000	0.032	8
2520	耐久消費財・アパレル	0.145	1.000	0.017	12
2530	消費者サービス	0.101	1.000	0.011	21
2550	小売	0.112	0.243	0.018	18
3010	食品・生活必需品小売り	0.112	0.367	0.044	19
3020	食品・飲料・タバコ	0.121	1.000	0.008	13
3030	家庭用品・パーソナル用品	0.169	1.000	0.027	11
3510	ヘルスケア機器・サービス	0.191	1.000	0.030	7
3520	医薬品・バイオテクノロジー・ライフサイエンス	0.104	0.376	0.024	20
4010	銀行	0.170	0.259	0.072	10
4020	各種金融	0.406	1.000	0.021	1
4030	保険	0.262	0.463	0.062	2
4510	ソフトウェア・サービス	0.212	1.000	0.073	5
4520	テクノロジー・ハードウェアおよび機器	0.179	1.000	0.022	9
4530	半導体・半導体製造装置	0.118	0.344	0.018	16
5010	電気通信サービス	0.117	1.000	0.034	17
5020	メディア	0.252	1.000	0.020	3
5510	公益事業	0.120	1.000	0.020	15
6010	不動産	0.209	1.000	0.010	6

それぞれの産業グループの効率値の平均値の間に有意な差があるかどうかを確認するために、クラスカル・ウォリス検定（自由度 23、N=1,119）を実施した。カイ二乗値は 201.01、P 値は 0.000 であり 1%有意であったため、それぞれの産業グループの効率値の平均値の間に有意な差があると分かった。

効率値の高い産業グループを順位づけると、1 番目に各種金融、2 番目に保険、3 番目にメディアとエネルギー消費の少ない産業が続くなか、4 番目にエネルギー産業が入る。一方で、製造業や運輸業における効率値が相対的に低い。しかし、そのような産業の多くにおいて効率値の最大値が 1 であることは、各産業のなかに（資本・労働・エネルギー・GHG・売上高を踏まえた効率値が高いという意味で）生産性が高い企業がトップランナーとして存在していることを意味している。

次に、24 産業グループにおける各要因の非効率値（平均値）を表 4、そのレーダー

チャートを図 1 に示す²。

表 4 各産業グループの非効率値（平均値）

コード	産業グループ	資本	労働	エネルギー	収益	GHG	GHG (順位)
1010	エネルギー	0.257	0.168	0.284	0.004	0.418	10
1510	素材	0.292	0.271	0.321	0.058	0.471	24
2010	資本財	0.275	0.257	0.296	0.197	0.456	18
2020	商業・専門サービス	0.298	0.288	0.298	0.000	0.461	19
2030	運輸	0.308	0.279	0.316	0.003	0.468	23
2510	自動車・自動車部品	0.267	0.233	0.282	0.000	0.405	7
2520	耐久消費財・アパレル	0.272	0.258	0.286	0.000	0.433	16
2530	消費者サービス	0.282	0.270	0.290	0.646	0.430	13
2550	小売	0.261	0.278	0.301	0.000	0.432	15
3010	食品・生活必需品小売り	0.279	0.260	0.301	0.000	0.465	22
3020	食品・飲料・タバコ	0.276	0.258	0.303	0.080	0.436	17
3030	家庭用品・パーソナル用品	0.262	0.226	0.282	0.059	0.416	9
3510	ヘルスケア機器・サービス	0.247	0.239	0.269	0.202	0.389	5
3520	医薬品・バイオテクノロジー・ライフサイエンス	0.290	0.247	0.309	0.208	0.430	14
4010	銀行	0.243	0.259	0.260	0.000	0.410	8
4020	各種金融	0.180	0.176	0.178	0.000	0.281	1
4030	保険	0.274	0.238	0.176	0.000	0.307	2
4510	ソフトウェア・サービス	0.231	0.250	0.243	0.000	0.393	6
4520	テクノロジー・ハードウェアおよび機器	0.244	0.251	0.270	0.033	0.427	11
4530	半導体・半導体製造装置	0.276	0.252	0.303	0.003	0.463	21
5010	電気通信サービス	0.301	0.238	0.304	0.000	0.429	12
5020	メディア	0.230	0.234	0.223	0.000	0.344	3
5510	公益事業	0.301	0.228	0.308	0.000	0.461	20
6010	不動産	0.285	0.182	0.274	0.032	0.375	4

² 見やすさのためレーダーチャートには売上高に関する非効率値を除いている。

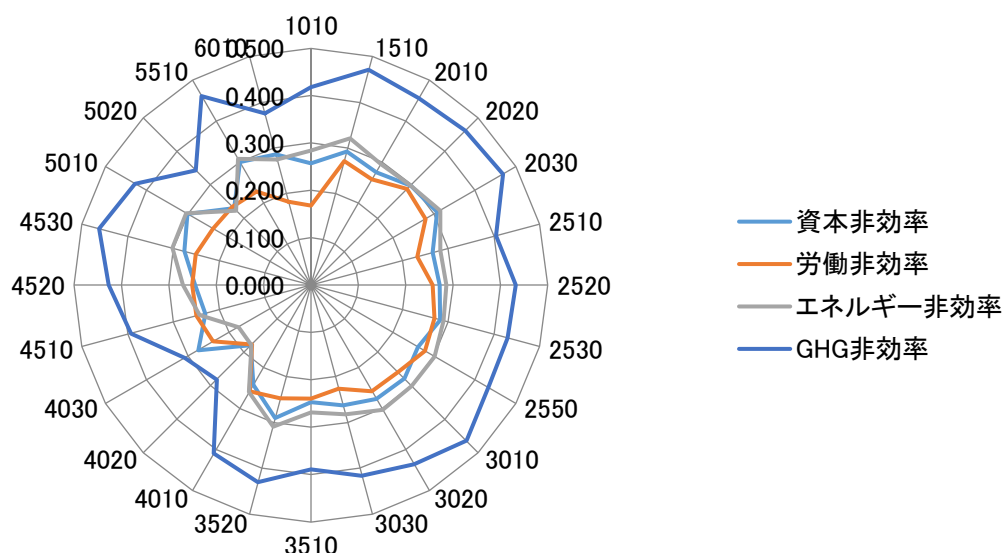


図 1 各産業グループの非効率値 (平均値)

図 1 から、いずれの産業グループにおいても GHG に関する非効率値が資本・労働・エネルギーの非効率値よりも高いことが分かる。つまり、どの産業においても、GHG の排出削減を行うことで、企業自身の生産性が上昇する余地が大きいと言える。

式(2)より、それぞれの要因の非効率値 α_i^k 、 α_i^l 、 α_i^e 、 β_i^y 、 β_i^g が高いほど効率値 θ_i は低くなる。表 3 の効率値の順位と表 4 の GHG の非効率値の順位を比較において、エネルギー産業（石油精製など）、半導体産業、公益事業（電力事業、ガス事業など）において、GHG に関する非効率値の順位と効率値の順位との差が大きい。それらの産業においては、他の産業に比べ、GHG に関する非効率性の改善がより差し迫った課題であると言える。

最後に、表 3 の各産業グループの効率値（平均値）と表 2 の経営指標の数値（平均値）との相関を検討した。EBITDA は営業利益に減価償却費を加えた値であり、設備投資を反映した利益を表わすとされる。営業利益や EBITDA は企業の規模に左右されるため、営業利益／売上高で計算される営業利益率ならびに EBITDA／売上高を経営指標とした。効率値と営業利益率のプロットを図 2、効率値と EBITDA／売上高のプロットを図 3 に示す。

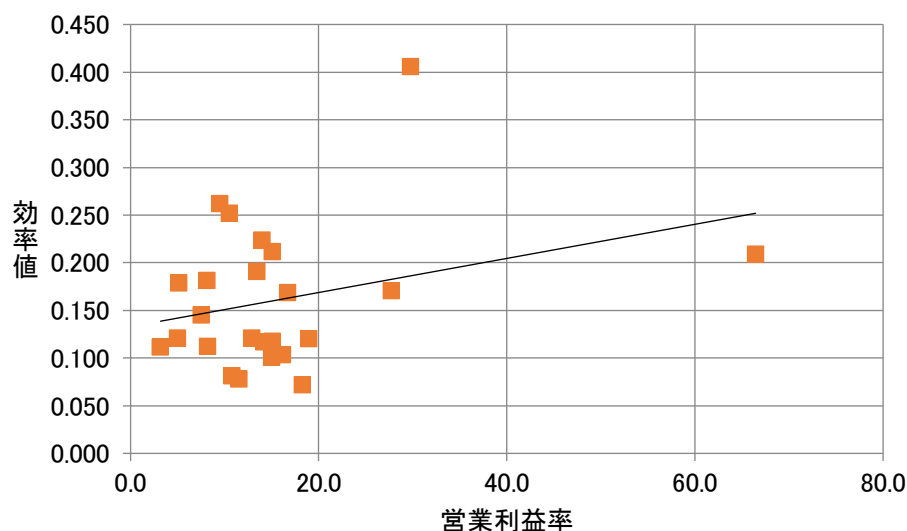


図 2 効率値と営業利益率

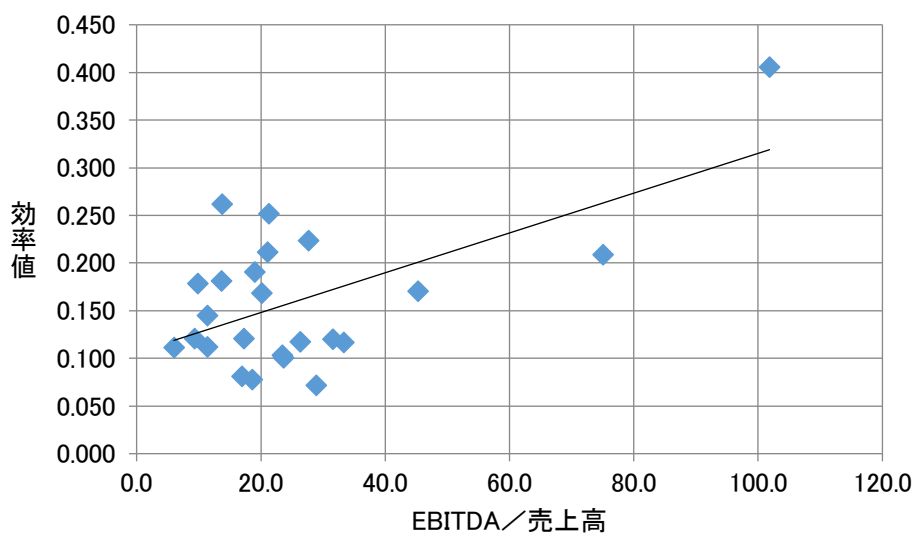


図 3 効率値と EBITDA/売上高

効率値と営業利益率との相関係数（図 2）は 0.298 であり検定は有意ではなかった一方、効率値と EBITDA/売上高との相関係数（図 3）は 0.596 であり 1%有意となった。したがって、産業グループで検討した場合、各産業の生産性と EBITDA/売上高の間には有意に正の相関があると言える。すなわち、（資本・労働・エネルギー・GHG・売上高を考慮した効率値が高いという意味で）生産性が高い産業ほど、設備投資を反映した利益率が高いと言えることができる。



6. 結論

本稿は、世界 53 ヶ国に所在するあらゆる業種の 1,119 社を対象に、2018 年の資本・労働・エネルギー・GHG・売上高のデータを用いて生産性の分析を行なった。本稿の貢献は以下のように整理される。

第一は、世界 53 ヶ国に所在する 1,000 以上の企業の生産性に評価したことである。これまでの研究では、国単位で生産性を評価することが多く、企業単位での研究では、データの入手可能性の問題から、一国内の企業群を対象とすることが多かった。本稿は、BA のデータベースから資本・労働・売上高だけでなく、エネルギー・GHG に関するデータを用いて、世界各国の企業単位の分析を横断的に実施した点に大きな特長がある。

第二に、1,119 社の効率値を DEA で計算し、24 の産業グループごとのその平均値を求め、グループ間の平均値は統計上有意な差があることを明らかにし、そして生産性の観点から産業グループを順位付けたことである。さらに、効率値の平均値の低い産業グループにおいてもトップランナーとして高評価されるような企業が存在することも明らかにした。

第三に、1,119 社の効率値を構成するスラックをもとに各社の非効率性の要因を検討したことにある。いずれの産業グループにおいても GHG の非効率値が資本・労働・エネルギーの非効率値よりも高く、GHG の排出削減を行うことで生産性が上昇する余地が大きいことが分かった。

第四に、各産業グループの効率値の平均値と経営指標の平均値の相関係数を計算したところ、各産業グループの効率値の平均値と EBITDA/売上高との間には有意に正の相関があった。すなわち、(資本・労働・エネルギー・GHG・売上高を踏まえた効率値が高いという意味で) 生産性が高い産業ほど、(EBITDA/売上高で示される) 設備投資を反映した利益率が高い。

一方で、いくつかの研究課題や発展の課題が残されている。第一に、本稿ではエネルギー消費量と GHG 排出量との関係について特定の制約を課さずに DEA を行ったが、エネルギー消費量と GHG 排出量との間に正の比例関係があることを考慮したモデルを設計することでより現実に添った分析ができると考えられる。

第二に、本稿は全ての産業における生産性の全体像を把握するため、金融業などのエネルギー消費の少ない産業グループも分析対象とした。今後は、製造業などエネルギー消費の多い産業に焦点を絞ったうえで DEA を行い、より詳細な産業分類で比較を行うことが、生産性の向上に向けた具体的な提言するうえで有用となる。

第三に、本稿では DEA で算出された効率値と経営指標の相関関係を検討したが、DEA で算出された値は統計的正確性の測度が欠如しているため、計測結果に歪みが生じるという指摘がなされている。DEA の効率値を説明変数あるいは被説明変数としてより詳細な実証分析を実施するためには、ブートストラップなどの事前の統計処

理を行う必要がある³。

参考文献

- Apergis, N., Aye, G.C., Barros, C.P., Gupta, R. and Wanke, P. (2015) Energy efficiency of selected OECD countries: A slacks based model with undesirable outputs. *Energy Economics*, 51, 45-53.
- Chang, M-C. (2014), Energy intensity, target level of energy intensity, and room for improvement in energy intensity: an application to the study of regions in the EU. *Energy Policy*, 67, 648-655.
- Chang, D.S., Yeh, L.T. and Liu, W. (2015), Incorporating the carbon footprint to measure industry context and energy consumption effect on environmental performance of business operations. *Clean Technical Environmental Policy*, 17, 359-371.
- Charnes, A., Cooper, W.W. and Rhodes, E. (1978), Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2, 429-444.
- Cooper, W.W., Seiford, L.M. and Tone, K. (eds.) (2007), “DATA ENVELOPMENT ANALYSIS: A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software, Second Edition”, Springer.
- Cui, Q., Kuang, H-b. and Wu, C-y. and Li, Y. (2014), The changing trend and influencing factors of energy efficiency: The case of nine countries. *Energy*, 64, 1026-1034.
- Fallahi, A., Ebrahimi, R. and Ghaderi, S.F. (2011), Measuring efficiency and productivity change in power electric generation management companies by using data envelopment analysis: A case study. *Energy*. 36, 6398-6405.
- Fang, H., Wu, J. and Zeng, C. (2009), Comparative study on efficiency performance of listed coal mining companies in China and the US. *Energy Policy*. 37, 5140-5148.
- Hu, J-L. and Wang, S-C. (2006), Total-factor energy efficiency of regions in China. *Energy Policy*, 34, 3206-3217.
- IEA (2019), “Energy Efficiency 2019”, IEA Publications.
- Ly, W., Hong, X. and Fang, K. (2012), Chinese regional energy efficiency change and its determinants analysis: Malmquist index and Tobit model. *Annals of Operations Research*, 228, 9-22.
- Mardani, A., Zavadskas, E.K., Streimikiene, D., Jusoh, A. and Khoshnoudi, M. (2017), A comprehensive review of data envelopment analysis (DEA) approach in energy efficiency. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 70, 1298-1322.

³ DEA に対するブートストラップの適用の詳細については Simar and Wilson (2011) 参照。



- OECD (2017), “Green Growth Indicators 2017”, OECD Publishing.
- Pang, R-Z., Deng, Z-Q. and Hu, J-l. (2015), Clean energy use and total-factor efficiencies: an international comparison. *Renewable Sustainable Energy Review*, 52, 1158-1171.
- Shi, G-M., Bi, J. and Wang J-N. (2010), Chinese regional industrial energy efficiency evaluation based on a DEA model of fixing non-energy inputs. *Energy Policy*, 38, 6172-6179.
- Simar, L. and Wilson, P.W. (2011), Performance of the Bootstrap for DEA: Estimators and Iterating the Principle. in Cooper, W.W., Seiford, L.M. and Zhu, J.(eds.) (2011) “Handbook on Data Envelopment Analysis”, Springer.
- Song, M-L., Zhang, L-L., Liu, W. and Fisher, R. (2013), Bootstrap-DEA analysis of BRICS’ energy efficiency based on small sample data. *Applied Energy*, 112, 1049-1055.
- Sueyoshi, T. and Goto, G. (2014), Environmental assessment for corporate sustainability by resource utilization and technology innovation: DEA radial measurement on Japanese industrial sectors. *Energy Economics*. 46, 295-307.
- Sueyoshi, T., Yuan, Y. and Goto, G. (2017), A literature study for DEA applied to energy and environment. *Energy Economics*. 62, 104-124.
- Wang, K., Wei, Y-M. and Zhang, X. (2013), Energy and emissions efficiency patterns of Chinese regions: a multi-directional efficiency analysis. *Applied Energy*, 104, 105-116.
- Wang, D., Li, S. and Sueyoshi, T. (2014), DEA environmental assessment on U.S. Industrial sectors: Investment for improvement in operational and environmental performance to attain corporate sustainability. *Energy Economics*. 45, 254-267.
- Zhang, X-P., Cheng, X-M., Yuan, J-H. and Gao, X-J. (2011), Total-factor energy efficiency in developing countries. *Energy Policy*, 39, 644-650.
- Zhang, A., Lundgren, T. and Zhou, W. (2016), Energy efficiency in Swedish industry: A firm-level data envelopment analysis. *Energy Economics*. 55, 42-51.

参考ホームページ

- Bloomberg Anywhere <https://www.bloomberg.com/professional/product/remote-access/>
(2020 年 8 月 28 日アクセス)
- Carbon Disclosure Project <https://www.cdp.net/en> (2020 年 8 月 28 日アクセス)

付録 分析対象の企業一覧

1010 エネルギー (69 社)

OMV AG	オーストリア
AMPOL LTD	オーストラリア
OIL SEARCH LTD	オーストラリア
WOODSIDE PETROLEUM LTD	オーストラリア
WORLEY LTD	オーストラリア
PETROBRAS - PETROLEO BRAS-PR	ブラジル
ULTRAPAR PARTICIPACOES SA	ブラジル
ARC RESOURCES LTD	カナダ
CAMECO CORP	カナダ
CENOVUS ENERGY INC	カナダ
ENBRIDGE INC	カナダ
MEG ENERGY CORP	カナダ
PAREX RESOURCES INC	カナダ
SUNCOR ENERGY INC	カナダ
VERMILION ENERGY INC	カナダ
WHITECAP RESOURCES INC	カナダ
CHINA PETROLEUM & CHEMICAL-H	中国
CNOOC LTD	中国
COSCO SHIPPING ENERGY TRAN-H	中国
INNER MONGOLIA YITAI COAL-B	中国
YANZHOU COAL MINING CO-H	中国
FRONTERA ENERGY CORP	コロンビア
REPSOL SA	スペイン
TOTAL SA	フランス
VALLOUREC SA	フランス
BP PLC	イギリス
CAIRN ENERGY PLC	イギリス
PREMIER OIL PLC	イギリス
INA INDUSTRIJA NAFTE DD	クロアチア
MOL HUNGARIAN OIL AND GAS PL	ハンガリー
INDO TAMBANGRAYA MEGAH TBK P	インドネシア
BHARAT PETROLEUM CORP LTD	インド
HINDUSTAN PETROLEUM CORP	インド
INDIAN OIL CORP LTD	インド
OIL & NATURAL GAS CORP LTD	インド



OIL INDIA LTD	インド
ENI SPA	イタリア
SAIPEM SPA	イタリア
INPEX CORP	日本
JAPAN PETROLEUM EXPLORATION	日本
JXTG HOLDINGS INC	日本
MALAYSIA MARINE AND HEAVY EN	マレーシア
ROYAL DUTCH SHELL PLC-A SHS	オランダ
SBM OFFSHORE NV	オランダ
VOPAK	オランダ
AKER BP ASA	ノルウェー
AKER SOLUTIONS ASA	ノルウェー
EQUINOR ASA	ノルウェー
RENAISSANCE SERVICES SAOG	オマーン
GRUPA LOTOS SA	ポーランド
GALP ENERGIA SGPS SA	ポルトガル
OMV PETROM SA	ルーマニア
GAZPROM PJSC	ロシア
LUNDIN ENERGY AB	スウェーデン
BAKER HUGHES CO	アメリカ
CABOT OIL & GAS CORP	アメリカ
CONOCOPHILLIPS	アメリカ
COVIA HOLDINGS CORP	アメリカ
DEVON ENERGY CORP	アメリカ
EXXON MOBIL CORP	アメリカ
HALLIBURTON CO	アメリカ
HESS CORP	アメリカ
MARATHON OIL CORP	アメリカ
MARATHON PETROLEUM CORP	アメリカ
NATIONAL OILWELL VARCO INC	アメリカ
NOBLE ENERGY INC	アメリカ
OCCIDENTAL PETROLEUM CORP	アメリカ
SCHLUMBERGER LTD	アメリカ
WILLIAMS COS INC	アメリカ

1510 素材 (176 社)

LENZING AG	オーストリア
VOESTALPINE AG	オーストリア
ADBRI LTD	オーストラリア
BHP GROUP LTD	オーストラリア
BHP GROUP PLC	オーストラリア
ILUKA RESOURCES LTD	オーストラリア
MMG LTD	オーストラリア
NORTHERN STAR RESOURCES LTD	オーストラリア
NUFARM LTD	オーストラリア
SOUTH32 LTD	オーストラリア
SOLVAY SA	ベルギー
UMICORE	ベルギー
DURATEX SA	ブラジル
IRANI SA-PREF	ブラジル
NEXA RESOURCES SA	ブラジル
SUZANO SA	ブラジル
AGNICO EAGLE MINES LTD	カナダ
ELDORADO GOLD CORP	カナダ
PAN AMERICAN SILVER CORP	カナダ
RESOLUTE FOREST PRODUCTS	カナダ
TECK RESOURCES LTD-CLS B	カナダ
CLARIANT AG-REG	スイス
GIVAUDAN-REG	スイス
GLENCORE PLC	スイス
LAFARGEHOLCIM LTD-REG	スイス
ANTOFAGASTA PLC	チリ
EMPRESAS CMPC SA	チリ
SOC QUIMICA Y MINERA CHILE-B	チリ
ALUMINUM CORP OF CHINA LTD-H	中国
BBMG CORP-H	中国
BLUESTAR ADISSEO CO-A	中国
CHINA MOLYBDENUM CO LTD-H	中国
SHANDONG GOLD MINING CO LT-A	中国
WANHUA CHEMICAL GROUP CO -A	中国
ZIJIN MINING GROUP CO LTD-H	中国
POLYMETAL INTERNATIONAL PLC	キプロス



AURUBIS AG	ドイツ
BASF SE	ドイツ
COVESTRO AG	ドイツ
EVONIK INDUSTRIES AG	ドイツ
K+S AG-REG	ドイツ
LANXESS AG	ドイツ
SYMRIS AG	ドイツ
THYSSENKRUPP AG	ドイツ
WACKER CHEMIE AG	ドイツ
NOVOZYMES A/S-B SHARES	デンマーク
ACERINOX SA	スペイン
HUHTAMAKI OYJ	フィンランド
KEMIRA OYJ	フィンランド
METSA BOARD OYJ	フィンランド
STORA ENSO OYJ-R SHS	フィンランド
AIR LIQUIDE SA	フランス
ARKEMA	フランス
CONSTELLUM SE	フランス
IMERYS SA	フランス
AMCOR PLC	イギリス
ANGLO AMERICAN PLC	イギリス
CRODA INTERNATIONAL PLC	イギリス
DS SMITH PLC	イギリス
JOHNSON MATTHEY PLC	イギリス
LINDE PLC	イギリス
MONDI PLC	イギリス
PAN AFRICAN RESOURCES PLC	イギリス
RIO TINTO LTD	イギリス
RIO TINTO PLC	イギリス
SYNTHOMER PLC	イギリス
TRONOX HOLDINGS PLC- A	イギリス
CHINA RESOURCES CEMENT	香港
ANEKA TAMBANG TBK	インドネシア
INDAH KIAT PULP & PAPER TBK	インドネシア
INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA	インドネシア
SEMEN INDONESIA PERSERO TBK	インドネシア
SOLUSI BANGUN INDONESIA TBK	インドネシア

VALE INDONESIA TBK	インドネシア
CRH PLC	アイルランド
ICL GROUP LTD	イスラエル
HINDUSTAN ZINC LTD	インド
SHREE CEMENT LTD	インド
ULTRATECH CEMENT LTD	インド
VEDANTA LTD	インド
CEMENTIR HOLDING NV	イタリア
ADEKA CORP	日本
DENKA CO LTD	日本
HITACHI CHEMICAL CO LTD	日本
JSR CORP	日本
KURARAY CO LTD	日本
MITSUBISHI MATERIALS CORP	日本
mitsui chemicals inc	日本
NIPPON LIGHT METAL HOLDINGS	日本
SHIN-ETSU CHEMICAL CO LTD	日本
SUMITOMO CHEMICAL CO LTD	日本
TAIYO NIPPON SANSO CORP	日本
TOKYO OHKA KOGYO CO LTD	日本
TORAY INDUSTRIES INC	日本
TOSOH CORP	日本
TOYO INK SC HOLDINGS CO LTD	日本
ARCELORMITTAL	ルクセンブルク
ALPEK SA DE CV	メキシコ
CEMEX SAB-CPO	メキシコ
GRUPO MEXICO SAB DE CV-SER B	メキシコ
INDUSTRIAS PENOLES SAB DE CV	メキシコ
ORBIA ADVANCE CORP SAB DE CV	メキシコ
DANGOTE CEMENT PLC	ナイジェリア
AKZO NOBEL N.V.	オランダ
AMG ADVANCED METALLURGICAL	オランダ
CORBION NV	オランダ
KONINKLIJKE DSM NV	オランダ
OCI NV	オランダ
BORREGAARD ASA	ノルウェー
NORSK HYDRO ASA	ノルウェー



YARA INTERNATIONAL ASA	ノルウェー
ALRO SA	ルーマニア
EVRAZ PLC	ロシア
UNITED CO RUSAL PLC	ロシア
SAUDI BASIC INDUSTRIES CORP	サウジアラビア
BILLERUDKORSNAS AB	スウェーデン
GRANGES AB	スウェーデン
ASIA POLYMER	台湾
CATHAY CHEMICAL WORKS	台湾
CHINA GENERAL PLASTICS	台湾
CHINA PETROCHEMICAL DEV CORP	台湾
CHINA STEEL CHEMICAL CORP	台湾
CHINA STEEL CORP	台湾
CHUNG HUNG STEEL CORP	台湾
CHUNG HWA PULP	台湾
FENG HSIN STEEL CO LTD	台湾
GRAND PACIFIC PETROCHEMICAL	台湾
QUALIPOLY CHEMICAL CORP	台湾
SAN FU CHEMICAL CO LTD	台湾
SHINY CHEMICAL INDUSTRIAL CO	台湾
SHUANG BANG INDUSTRIAL CORP	台湾
SUNKO INK CO LTD	台湾
SWANCOR HOLDING CO LTD	台湾
TAITA CHEMICAL	台湾
TAIWAN FERTILIZER CO LTD	台湾
TAIWAN PROSPERITY CHEMICAL	台湾
TAIWAN WAX CO LTD	台湾
TNC INDUSTRIAL CO LTD	台湾
TON YI INDUSTRIAL CORP	台湾
TSRC CORP	台湾
TUNG HO STEEL ENTERPRISE COR	台湾
USI CORP	台湾
YFY INC	台湾
YIEH PHUI ENTERPRISE CO LTD	台湾
YUNG CHI PAINT & VARNISH	台湾
AIR PRODUCTS & CHEMICALS INC	アメリカ
ALCOA CORP	アメリカ

APTARGROUP INC	アメリカ
CABOT CORP	アメリカ
CF INDUSTRIES HOLDINGS INC	アメリカ
CHEMOURS CO/THE	アメリカ
DOMTAR CORP	アメリカ
EASTMAN CHEMICAL CO	アメリカ
ECOLAB INC	アメリカ
FREEPORT-MCMORAN INC	アメリカ
GREIF INC-CL A	アメリカ
INTL FLAVORS & FRAGRANCES	アメリカ
KRATON CORP	アメリカ
MOSAIC CO/THE	アメリカ
NEWMONT CORP	アメリカ
PACKAGING CORP OF AMERICA	アメリカ
PPG INDUSTRIES INC	アメリカ
SCHNITZER STEEL INDS INC-A	アメリカ
SHERWIN-WILLIAMS CO/THE	アメリカ
SONOCO PRODUCTS CO	アメリカ
VALVOLINE INC	アメリカ
ANGLO AMERICAN PLATINUM LTD	南アフリカ
ANGLOGOLD ASHANTI LTD	南アフリカ
ARCELORMITTAL SOUTH AFRICA	南アフリカ
HARMONY GOLD MINING CO LTD	南アフリカ
KUMBA IRON ORE LTD	南アフリカ
OMNIA HOLDINGS LTD	南アフリカ
PETRA DIAMONDS LTD	南アフリカ
ROYAL BAFOKENG PLATINUM LTD	南アフリカ
SASOL LTD	南アフリカ
SIBANYE STILLWATER LTD	南アフリカ



2010 資本財 (137 社)

PALFINGER AG	オーストリア
ZUMTOBEL GROUP AG	オーストリア
CIMIC GROUP LTD	オーストラリア
BOMBARDIER INC-B	カナダ
CAE INC	カナダ
FINNING INTERNATIONAL INC	カナダ
SNC-LAVALIN GROUP INC	カナダ
ABB LTD-REG	スイス
BUCHER INDUSTRIES AG-REG	スイス
DORMAKABA HOLDING AG	スイス
SCHINDLER HOLDING-PART CERT	スイス
CHINA INTL MARINE CONTAIN-A	中国
CHINA LESSO GROUP HOLDINGS L	中国
CSSC OFFSHORE AND MARINE E-A	中国
SINOPEC ENGINEERING GROUP-H	中国
DMG MORI AG	ドイツ
HOCHTIEF AG	ドイツ
KION GROUP AG	ドイツ
MTU AERO ENGINES AG	ドイツ
NORDEX SE	ドイツ
SIEMENS AG-REG	ドイツ
VOSSLOH AG	ドイツ
ROCKWOOL INTL A/S-B SHS	デンマーク
ABENGOA SA -CL A	スペイン
ACS ACTIVIDADES CONS Y SERV	スペイン
CONSTRUCC Y AUX DE FERROCARR	スペイン
ELECNOR SA	スペイン
FERROVIAL SA	スペイン
FLUIDRA SA	スペイン
FOMENTO DE CONSTRUC Y CONTRA	スペイン
OBRASCON HUARTE LAIN S.A.	スペイン
SIEMENS GAMESA RENEWABLE ENE	スペイン
CARGOTEC OYJ-B SHARE	フィンランド
KONE OYJ-B	フィンランド
KONECRANES OYJ	フィンランド
OUTOTEC OYJ	フィンランド
VALMET OYJ	フィンランド

WARTSILA OYJ ABP	フィンランド
ALSTOM	フランス
COMPAGNIE DE SAINT GOBAIN	フランス
DASSAULT AVIATION SA	フランス
LEGRAND SA	フランス
NEXANS SA	フランス
REXEL SA	フランス
SCHNEIDER ELECTRIC SE	フランス
TARKETT	フランス
THALES SA	フランス
VINCI SA	フランス
MORGAN SINDALL GROUP PLC	イギリス
MYTILINEOS S.A.	イギリス
CHINA STATE CONSTRUCTION INT	香港
HANISON CONSTRUCTION HOLDING	香港
IPE GROUP LTD	香港
NWS HOLDINGS LTD	香港
SHUN TAK HOLDINGS LTD	香港
TRANE TECHNOLOGIES PLC	アイルランド
SHIKUN & BINUI LTD	イスラエル
ASHOK LEYLAND LTD	インド
BALMER LAWRIE & CO LTD	インド
HINDUSTAN CONSTRUCTION CO	インド
KIRLOSKAR BROTHERS LTD	インド
INDUSTRIA MACCHINE AUTOMATIC	イタリア
LEONARDO SPA	イタリア
MAIRE TECNIMONT SPA	イタリア
PRYSMIAN SPA	イタリア
WEBUILD	イタリア
AGC INC	日本
AICA KOGYO CO LTD	日本
DAIKIN INDUSTRIES LTD	日本
HITACHI CONSTRUCTION MACHINE	日本
KOMATSU LTD	日本
KUBOTA CORP	日本
KURITA WATER INDUSTRIES LTD	日本
LIXIL GROUP CORP	日本
MEIDENSHA CORP	日本



mitsubishi corp	日本
mitsubishi electric corp	日本
mitsubishi heavy industries	日本
mitsui & co ltd	日本
ngk insulators ltd	日本
nidec corp	日本
nisshinbo holdings inc	日本
noritake co ltd	日本
nsk ltd	日本
sawafuji electric co ltd	日本
taikisha ltd	日本
toshiba corp	日本
toto ltd	日本
aitken spence plc	スリランカ
hayleys plc	スリランカ
alfa s.a.b.-a	メキシコ
grupo rotoplas sab de cv	メキシコ
signify nv	オランダ
aboitiz equity ventures inc	フィリピン
ayala corporation	フィリピン
budimex	ポーランド
alfa laval ab	スウェーデン
epiroc ab-a	スウェーデン
lindab international ab	スウェーデン
nibe industrier ab-b shs	スウェーデン
peab ab-class b	スウェーデン
skf ab-b shares	スウェーデン
sembcorp marine ltd	シンガポール
enka insaat ve sanayi as	トルコ
turk sise ve cam fabrikalari	トルコ
acbel polytech inc	台湾
advanced lithium electrochem	台湾
aerospace industrial develop	台湾
ctci corp	台湾
far eastern new century corp	台湾
fsp technology inc	台湾
hiwin technologies corp	台湾
phi hong technology co ltd	台湾

TA YA ELECTRIC WIRE & CABLE	台湾
TAIWAN GLASS IND CORP	台湾
WALSIN LIHWA CORP	台湾
YUEN JEN ENTERPRISE CO LTD	台湾
3M CO	アメリカ
BIZLINK HOLDING INC	アメリカ
CUMMINS INC	アメリカ
EATON CORP PLC	アメリカ
FLOWERVE CORP	アメリカ
FLUOR CORP	アメリカ
JOHNSON CONTROLS INTERNATIONAL	アメリカ
LOCKHEED MARTIN CORP	アメリカ
NORTHROP GRUMMAN CORP	アメリカ
OSHKOSH CORP	アメリカ
OWENS CORNING	アメリカ
TENNANT CO	アメリカ
TIMKEN CO	アメリカ
UNITED RENTALS INC	アメリカ
UNIVAR SOLUTIONS INC	アメリカ
WW GRAINGER INC	アメリカ
XYLEM INC	アメリカ
AVENG LTD	南アフリカ
BARLOWORLD LTD	南アフリカ
MURRAY & ROBERTS HOLDINGS	南アフリカ



2020 商業・専門サービス (22 社)

STANTEC INC	カナダ
SGS SA-REG	スイス
TIANJIN CAPITAL ENVIRON-A	中国
APPLUS SERVICES SA	スペイン
LASSILA & TIKANOJA OYJ	フィンランド
BUREAU VERITAS SA	フランス
CNIM GROUP	フランス
SECHE ENVIRONNEMENT	フランス
SOCIETE BIC SA	フランス
IHS MARKIT LTD	イギリス
INTERTEK GROUP PLC	イギリス
RELX PLC	イギリス
RENEWI PLC	イギリス
CHINA EVERBRIGHT INTL LTD	香港
KOKUYO CO LTD	日本
SECOM CO LTD	日本
TOPPAN PRINTING CO LTD	日本
LOOMIS AB-B	スウェーデン
HALCYON AGRI CORP LTD	シンガポール
NIELSEN HOLDINGS PLC	アメリカ
STEELCASE INC-CL A	アメリカ
WASTE MANAGEMENT INC	アメリカ

2030 運輸 (49 社)

ARAMEX PJSC	アラブ首長国連邦
OESTERREICHISCHE POST AG	オーストリア
SYDNEY AIRPORT	オーストラリア
CCR SA	ブラジル
JSL SA	ブラジル
SANTOS BRASIL PARTICIPACOES	ブラジル
TPI - TRIUNFO PARTICIPACOES	ブラジル
AIR CANADA	カナダ
CANADIAN NATL RAILWAY CO	カナダ
CANADIAN PACIFIC RAILWAY LTD	カナダ
LATAM AIRLINES GROUP SA	チリ
HAINAN AIRLINES HOLDING CO-A	中国
HAINAN MEILAN INTERNATIONAL-H	中国
SINOTRANS LIMITED-H	中国
DEUTSCHE POST AG-REG	ドイツ
FRAPORT AG FRANKFURT AIRPORT	ドイツ
AENA SME SA	スペイン
FINANCIERE DE L'ODET	フランス
GETLINK SE	フランス
INTL CONSOLIDATED AIRLINE-DI	イギリス
ROYAL MAIL PLC	イギリス
ATTICA HOLDINGS S.A.	イギリス
CATHAY PACIFIC AIRWAYS	香港
HUTCHISON PORT HOLDINGS TR-U	香港
ORIENT OVERSEAS INTL LTD	香港
ADANI PORTS AND SPECIAL ECON	インド
ATLANTIA SPA	イタリア
IINO KAIUN KAISHA LTD	日本
POSTNL NV	オランダ
INTL CONTAINER TERM SVCS INC	フィリピン
GLOBALTRA-SPONS GDR REG S	ロシア
COMFORTDELGRO CORP LTD	シンガポール
TURK HAVA YOLLARI AO	トルコ
EVA AIRWAYS CORP	台湾
TAIWAN HIGH SPEED RAIL CORP	台湾
WAN HAI LINES LTD	台湾
AMERICAN AIRLINES GROUP INC	アメリカ



CSX CORP	アメリカ
FEDEX CORP	アメリカ
KANSAS CITY SOUTHERN	アメリカ
NORFOLK SOUTHERN CORP	アメリカ
RYDER SYSTEM INC	アメリカ
SOUTHWEST AIRLINES CO	アメリカ
UNION PACIFIC CORP	アメリカ
UNITED PARCEL SERVICE-CL B	アメリカ
XPO LOGISTICS INC	アメリカ
COMAIR LTD	南アフリカ
GRINDROD LTD	南アフリカ
IMPERIAL LOGISTICS LTD	南アフリカ

2510 自動車・自動車部品 (38 社)

BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG	ドイツ
VOLKSWAGEN AG	ドイツ
GESTAMP AUTOMOCION SA	スペイン
NOKIAN RENKAAT OYJ	フィンランド
FAURECIA	フランス
PEUGEOT SA	フランス
PLASTIC OMNIUM	フランス
RENAULT SA	フランス
VALEO SA	フランス
FIAT CHRYSLER AUTOMOBILES NV	イギリス
GEELY AUTOMOBILE HOLDINGS LT	香港
JK TYRE & INDUSTRIES LTD	インド
MARUTI SUZUKI INDIA LTD	インド
BREMBO SPA	イタリア
FERRARI NV	イタリア
PIRELLI & C SPA	イタリア
SOGEFI	イタリア
AISIN SEIKI CO LTD	日本
BRIDGESTONE CORP	日本
HONDA MOTOR CO LTD	日本
MAZDA MOTOR CORP	日本
MUSASHI SEIMITSU INDUSTRY CO	日本
NGK SPARK PLUG CO LTD	日本
SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES	日本
TOYO TIRE CORP	日本
TOYOTA INDUSTRIES CORP	日本
YOKOHAMA RUBBER CO LTD	日本
NEMAK SAB DE CV	メキシコ
KENDRION NV	オランダ
AUTOLIV INC	スウェーデン
FORD OTOMOTIV SANAYI AS	トルコ
TOFAS TURK OTOMOBIL FABRIKA	トルコ
SANYANG MOTOR CO LTD	台湾
FORD MOTOR CO	アメリカ
GENERAL MOTORS CO	アメリカ
GOODYEAR TIRE & RUBBER CO	アメリカ
LEAR CORP	アメリカ



TENNECO INC-CLASS A

アメリカ

2520 耐久消費財・アパレル (40 社)

BRP INC/CA- SUB VOTING	カナダ
GILDAN ACTIVEWEAR INC	カナダ
ANTA SPORTS PRODUCTS LTD	中国
KINGDOM HOLDINGS LTD	中国
ADIDAS AG	ドイツ
HUGO BOSS AG -ORD	ドイツ
SURTECO GROUP SE	ドイツ
ESSILORLUXOTTICA	フランス
SEB SA	フランス
COATS GROUP PLC	イギリス
BRUNELLO CUCINELLI SPA	イタリア
SALVATORE FERRAGAMO SPA	イタリア
FOSTER ELECTRIC CO LTD	日本
FUJITSU GENERAL LTD	日本
MIZUNO CORP	日本
PANASONIC CORP	日本
SEKISUI CHEMICAL CO LTD	日本
SHARP CORP	日本
SONY CORP	日本
SUMITOMO FORESTRY CO LTD	日本
YAMAHA CORP	日本
BJORN BORG AB	スウェーデン
ELECTROLUX AB-SER B	スウェーデン
HUSQVARNA AB-B SHS	スウェーデン
NOBIA AB	スウェーデン
ARCELIK AS	トルコ
ECLAT TEXTILE COMPANY LTD	台湾
EVEREST TEXTILE	台湾
FENG TAY ENTERPRISE CO LTD	台湾
INVENTEC BESTA CO LTD	台湾
KINPO ELECTRONICS INC	台湾
NIEN MADE ENTERPRISE CO LTD	台湾
POU CHEN	台湾
TAINAN SPINNING	台湾
TATUNG CO LTD	台湾
ZIG SHENG INDUSTRIAL CO LTD	台湾
HASBRO INC	アメリカ



NIKE INC -CL B	アメリカ
TUPPERWARE BRANDS CORP	アメリカ
WHIRLPOOL CORP	アメリカ

2530 消費者サービス (21 社)

XIABUXIABU CATERING MANAGEME	中国
NH HOTEL GROUP SA	スペイン
HONGKONG & SHANGHAI HOTELS	香港
MELCO INTERNATIONAL DEVELOP.	香港
SHANGRI-LA ASIA LTD	香港
AUTOGRILL SPA	イタリア
MGM CHINA HOLDINGS LTD	マカオ
WYNN MACAU LTD	マカオ
ALSEA SAB DE CV	メキシコ
BETSSON AB	スウェーデン
PANDOX AB	スウェーデン
AMBASSADOR HOTEL/THE	台湾
MR. ONION CORP	台湾
CAESARS ENTERTAINMENT CORP	アメリカ
CARNIVAL CORP	アメリカ
CARNIVAL PLC	アメリカ
DUNKIN' BRANDS GROUP INC	アメリカ
HILTON WORLDWIDE HOLDINGS IN	アメリカ
INTERNATIONAL GAME TECHNOLOG	アメリカ
LAS VEGAS SANDS CORP	アメリカ
ROYAL CARIBBEAN CRUISES LTD	アメリカ

2550 小売 (21 社)

MERCADOLIBRE INC	アルゼンチン
WESFARMERS LTD	オーストラリア
LOJAS RENNER S.A.	ブラジル
FENIX OUTDOOR INTERNATIONAL	スイス
ZALANDO SE	ドイツ
KINGFISHER PLC	イギリス
WH SMITH PLC	イギリス
NEW WORLD DEPT STORE CHINA	香港
ISETAN MITSUKOSHI HOLDINGS L	日本
MARUI GROUP CO LTD	日本
HENNES & MAURITZ AB-B SHS	スウェーデン
MOMO.COM INC	台湾
BEST BUY CO INC	アメリカ
GAP INC/THE	アメリカ
GUESS? INC	アメリカ
HOME DEPOT INC	アメリカ
LOWE'S COS INC	アメリカ
SIGNET JEWELERS LTD	アメリカ
TARGET CORP	アメリカ
TIFFANY & CO	アメリカ
TJX COMPANIES INC	アメリカ



3010 食品・生活必需品小売り (16 社)

LIANHUA SUPERMARKET HLDGS -H	中国
METRO AG	ドイツ
DISTRIBUIDORA INTERNACIONAL	スペイン
KESKO OYJ-B SHS	フィンランド
CARREFOUR SA	フランス
FAMILYMART CO LTD	日本
WALMART DE MEXICO SAB DE CV	メキシコ
KONINKLIJKE AHOLD DELHAIZE N	オランダ
JERONIMO MARTINS	ポルトガル
SONAE	ポルトガル
AXFOOD AB	スウェーデン
MIGROS TICARET A.S	トルコ
PRESIDENT CHAIN STORE CORP	台湾
KROGER CO	アメリカ
WALGREENS BOOTS ALLIANCE INC	アメリカ
BID CORP LTD	南アフリカ

3020 食品・飲料・タバコ (84 社)

AGRANA BETEILIGUNGS AG	オーストリア
COCA-COLA AMATIL LTD	オーストラリア
ANHEUSER-BUSCH INBEV SA/NV	ベルギー
AMBEV SA	ブラジル
JBS SA	ブラジル
MARFRIG GLOBAL FOODS SA	ブラジル
MAPLE LEAF FOODS INC	カナダ
COCA-COLA HBC AG-DI	スイス
NESTLE SA-REG	スイス
CIA CERVECERIAS UNIDAS SA	チリ
EMBOTELLADORA ANDINA-A PREF	チリ
VINA CONCHA Y TORO SA	チリ
CHINA MODERN DAIRY HOLDINGS	中国
INNER MONGOLIA YILI INDUS-A	中国
SUNJUICE HOLDINGS CO LTD	中国
YASHILI INTERNATIONAL HOLDIN	中国
EBRO FOODS SA	スペイン
ATRIA OYJ	フィンランド
HKSCAN OYJ-A SHS	フィンランド
RAISIO OYJ-V SHS	フィンランド
BAKKAFROST P/F	フェロー諸島
BEL SA	フランス
BONDUELLE SCA	フランス
DANONE	フランス
PERNOD RICARD SA	フランス
REMY COINTREAU	フランス
VILMORIN & CIE	フランス
DIAGEO PLC	イギリス
IMPERIAL BRANDS PLC	イギリス
CHINA RESOURCES BEER HOLDING	香港
STRAUSS GROUP LTD	イスラエル
ITC LTD	インド
DAVIDE CAMPARI-MILANO SPA	イタリア
ASAHI GROUP HOLDINGS LTD	日本
JAPAN TOBACCO INC	日本
KIRIN HOLDINGS CO LTD	日本
NH FOODS LTD	日本



CEYLON COLD STORES PLC	スリランカ
ARCA CONTINENTAL SAB DE CV	メキシコ
FOMENTO ECONOMICO MEXICA-UBD	メキシコ
GRUPO BIMBO SAB- SERIES A	メキシコ
IOI CORP BHD	マレーシア
KUALA LUMPUR KEPONG BHD	マレーシア
SIME DARBY PLANTATION BHD	マレーシア
HEINEKEN NV	オランダ
MOWI ASA	ノルウェー
ORKLA ASA	ノルウェー
SALMAR ASA	ノルウェー
SANFORD LIMITED	ニュージーランド
CLOETTA AB-B SHS	スウェーデン
SWEDISH MATCH AB	スウェーデン
ANADOLU EFES BIRACILIK VE	トルコ
COCA-COLA ICECEK AS	トルコ
ULKER BISKUVI SANAYI	トルコ
CHAROEN POKPHAND ENTERPRISE	台湾
FWUSOW INDUSTRY CO LTD	台湾
HEY SONG CORP	台湾
HUNYA FOODS CO LTD	台湾
KEE SONG BIO-TECH HOLDING LT	台湾
LIAN HWA FOODS CORP	台湾
TAI ROUN PRODUCTS CO LTD	台湾
TAIYEN BIOTECH CO LTD	台湾
TTET UNION CORPORATION	台湾
UNI-PRESIDENT ENTERPRISES CO	台湾
KERNEL HOLDING SA	ウクライナ
MHP SE	ウクライナ
ALTRIA GROUP INC	アメリカ
ARCHER-DANIELS-MIDLAND CO	アメリカ
BROWN-FORMAN CORP-CLASS B	アメリカ
BUNGE LTD	アメリカ
CAMPBELL SOUP CO	アメリカ
COCA-COLA CO/THE	アメリカ
FARMER BROS CO	アメリカ
FLOWERS FOODS INC	アメリカ
GENERAL MILLS INC	アメリカ

HERSHEY CO/THE	アメリカ
KELLOGG CO	アメリカ
MOLSON COORS BEVERAGE CO - B	アメリカ
PEPSICO INC	アメリカ
PHILIP MORRIS INTERNATIONAL	アメリカ
PILGRIM'S PRIDE CORP	アメリカ
TYSON FOODS INC-CL A	アメリカ
OCEANA GROUP LTD	南アフリカ
RCL FOODS LTD/SOUTH AFRICA	南アフリカ

3030 家庭用品・パーソナル用品 (19 社)

ONTEX GROUP NV	ベルギー
NATURA &CO HOLDING SA	ブラジル
HENGAN INTL GROUP CO LTD	中国
BEIERSDORF AG	ドイツ
L'OREAL	フランス
RECKITT BENCKISER GROUP PLC	イギリス
UNILEVER NV	イギリス
UNILEVER PLC	イギリス
GODREJ CONSUMER PRODUCTS LTD	インド
MARICO LTD	インド
KAO CORP	日本
POLA ORBIS HOLDINGS INC	日本
UNICHARM CORP	日本
ESSITY AKTIEBOLAG-A	スウェーデン
FARCENT ENTERPRISE CO LTD	台湾
CHURCH & DWIGHT CO INC	アメリカ
CLOROX COMPANY	アメリカ
KIMBERLY-CLARK CORP	アメリカ
PROCTER & GAMBLE CO/THE	アメリカ



3510 ヘルスケア機器・サービス (28 社)

FLEURY SA	ブラジル
GALENICA AG	スイス
SONOVA HOLDING AG-REG	スイス
STRAUMANN HOLDING AG-REG	スイス
SHANGHAI PHARMACEUTICALS-A	中国
FRESENIUS MEDICAL CARE AG &	ドイツ
FRESENIUS SE & CO KGAA	ドイツ
SARTORIUS AG	ドイツ
COLOPLAST-B	デンマーク
CONVATEC GROUP PLC	イギリス
MEDTRONIC PLC	アイルランド
AMPLIFON SPA	イタリア
DIASORIN SPA	イタリア
OLYMPUS CORP	日本
SYSMEX CORP	日本
KONINKLIJKE PHILIPS NV	オランダ
APEX BIOTECHNOLOGY CORP	台湾
ABBOTT LABORATORIES	アメリカ
BAXTER INTERNATIONAL INC	アメリカ
BECTON DICKINSON AND CO	アメリカ
BOSTON SCIENTIFIC CORP	アメリカ
CIGNA CORP	アメリカ
CVS HEALTH CORP	アメリカ
EDWARDS LIFESCIENCES CORP	アメリカ
HUMANA INC	アメリカ
VAREX IMAGING CORP	アメリカ
MEDICLINIC INTERNATIONAL PLC	南アフリカ
NETCARE LTD	南アフリカ

3520 医薬品・バイオテクノロジー・ライフサイエンス (32 社)

CSL LTD	オーストラリア
LONZA GROUP AG-REG	スイス
NOVARTIS AG-REG	スイス
ROCHE HOLDING AG-GENUSSCHEIN	スイス
LUYE PHARMA GROUP LTD	中国
SHANGHAI FOSUN PHARMACEUTI-A	中国
WUXI APPTTEC CO LTD-A	中国
BAYER AG-REG	ドイツ
MERCK KGAA	ドイツ
BAVARIAN NORDIC A/S	デンマーク
GRIFOLS SA	スペイン
SANOFI	フランス
VIRBAC SA	フランス
GLAXOSMITHKLINE PLC	イギリス
CHINA TRADITIONAL CHINESE ME	香港
TEVA PHARMACEUTICAL IND LTD	イスラエル
DR. REDDY'S LABORATORIES	インド
JUBILANT LIFE SCIENCES LTD	インド
CHUGAI PHARMACEUTICAL CO LTD	日本
GENOMMA LAB INTERNACIONAL-B	メキシコ
KRKA	スロベニア
CHUNGHWA CHEMICAL SYNTHESIS	台湾
STANDARD CHEMICAL & PHARMA	台湾
AGILENT TECHNOLOGIES INC	アメリカ
AMGEN INC	アメリカ
BIOGEN INC	アメリカ
BRISTOL-MYERS SQUIBB CO	アメリカ
JOHNSON & JOHNSON	アメリカ
MERCK & CO. INC.	アメリカ
METTLER-TOLEDO INTERNATIONAL	アメリカ
PFIZER INC	アメリカ
ASPEN PHARMACARE HOLDINGS LT	南アフリカ



4010 銀行 (4 社)

GRUPO FINANCIERO GALICIA-B	アルゼンチン
AAREAL BANK AG	ドイツ
GRUPO ELEKTRA SAB DE CV	メキシコ
GRUPO FINANCIERO BANORTE-O	メキシコ

4020 各種金融 (25 社)

CHALLENGER LTD	オーストラリア
B3 SA-BRASIL BOLSA BALCAO	ブラジル
UBS GROUP AG-REG	スイス
VONTOBEL HOLDING AG-REG	スイス
CHINA GALAXY SECURITIES CO-H	中国
GF SECURITIES CO LTD-A	中国
HAITONG SECURITIES CO LTD-A	中国
ORIENT SECURITIES CO LTD-A	中国
DEUTSCHE BOERSE AG	ドイツ
EURAZEO SE	フランス
LONDON STOCK EXCHANGE GROUP	イギリス
PROVIDENT FINANCIAL PLC	イギリス
FAR EAST HORIZON LTD	香港
FIRST PACIFIC CO	香港
HONG KONG EXCHANGES & CLEAR	香港
MAHINDRA & MAHINDRA FIN SECS	インド
NOMURA HOLDINGS INC	日本
METRO PACIFIC INVESTMENTS CO	フィリピン
AVANZA BANK HOLDING AB	スウェーデン
CAPITAL SECURITIES CORP	台湾
IBF FINANCIAL HOLDINGS CO LT	台湾
YUANTA FINANCIAL HOLDING CO	台湾
AMERICAN EXPRESS CO	アメリカ
INVESCO LTD	アメリカ
S&P GLOBAL INC	アメリカ

4030 保険 (2 社)

POSTE ITALIANE SPA	イタリア
CHINA DEVELOPMENT FINANCIAL	台湾

4510 ソフトウェア・サービス (28 社)

TEMENOS AG - REG	スイス
AMADEUS IT GROUP SA	スペイン
INDRA SISTEMAS SA	スペイン
TIETOEVRY OYJ	フィンランド
EDENRED	フランス
WORLDLINE SA	フランス
ACCENTURE PLC-CL A	アイルランド
INFOSYS LTD	インド
MINDTREE LTD	インド
TATA CONSULTANCY SVCS LTD	インド
TECH MAHINDRA LTD	インド
WIPRO LTD	インド
NEXI SPA	イタリア
FUJITSU LTD	日本
ITOCHU TECHNO-SOLUTIONS CORP	日本
NOMURA RESEARCH INSTITUTE LT	日本
NTT DATA CORP	日本
ADVANCED CONTROL & SYSTEMS I	台湾
ADOBE INC	アメリカ
ALLIANCE DATA SYSTEMS CORP	アメリカ
DXC TECHNOLOGY CO	アメリカ
INTL BUSINESS MACHINES CORP	アメリカ
LEIDOS HOLDINGS INC	アメリカ
MASTERCARD INC - A	アメリカ
MICROSOFT CORP	アメリカ
NORTONLIFELOCK INC	アメリカ
TERADATA CORP	アメリカ
WORKDAY INC-CLASS A	アメリカ



4520 テクノロジー・ハードウェアおよび機器 (61 社)

POSITIVO TECNOLOGIA SA	ブラジル
CELESTICA INC	カナダ
LOGITECH INTERNATIONAL-REG	スイス
TE CONNECTIVITY LTD	スイス
AAC TECHNOLOGIES HOLDINGS IN	中国
LENOVO GROUP LTD	中国
NANJING PANDA ELEC CO LTD-A	中国
UNIVERSAL SCIENTIFIC INDUS-A	中国
NOKIA OYJ	フィンランド
VAISALA OYJ- A SHS	フィンランド
INGENICO GROUP	フランス
SPIRENT COMMUNICATIONS PLC	イギリス
VTECH HOLDINGS LTD	香港
CANON INC	日本
HITACHI LTD	日本
IBIDEN CO LTD	日本
KYOCERA CORP	日本
OMRON CORP	日本
RICOH CO LTD	日本
SEIKO EPSON CORP	日本
TAIYO YUDEN CO LTD	日本
YOKOGAWA ELECTRIC CORP	日本
ERICSSON LM-B SHS	スウェーデン
ACER INC	台湾
AU OPTRONICS CORP	台湾
CHENG MEI MATERIALS TECHNOLO	台湾
CHICONY ELECTRONICS CO LTD	台湾
COMPAL ELECTRONICS	台湾
COMPEQ MANUFACTURING CO LTD	台湾
CORETRONIC CORP	台湾
DELTA ELECTRONICS INC	台湾
DYNAPACK INTERNATIONAL TECH	台湾
GETAC TECHNOLOGY CORP	台湾
GIANTPLUS TECHNOLOGY CO LTD	台湾
GIGABYTE TECHNOLOGY CO LTD	台湾
HANNSTAR DISPLAY CORP	台湾
IN WIN DEVELOPMENT INC	台湾

INNOLUX CORP	台湾
INVENTEC CORP	台湾
LITE-ON TECHNOLOGY CORP	台湾
MICRO-STAR INTERNATIONAL CO	台湾
MITAC HOLDINGS CORP	台湾
PRIMAX ELECTRONICS LTD	台湾
QISDA CORP	台湾
QUANTA COMPUTER INC	台湾
TRIPOD TECHNOLOGY CORP	台湾
TXC CORP	台湾
UNIMICRON TECHNOLOGY CORP	台湾
WISTRON CORP	台湾
WISTRON NEWEB CORP	台湾
ZHEN DING TECHNOLOGY HOLDING	台湾
AMPHENOL CORP-CL A	アメリカ
CISCO SYSTEMS INC	アメリカ
COMMSCOPE HOLDING CO INC	アメリカ
HEWLETT PACKARD ENTERPRISE	アメリカ
HP INC	アメリカ
INFINERA CORP	アメリカ
ITRON INC	アメリカ
KEYSIGHT TECHNOLOGIES IN	アメリカ
MOTOROLA SOLUTIONS INC	アメリカ
XEROX HOLDINGS CORP	アメリカ



4530 半導体・半導体製造装置 (30 社)

MEYER BURGER TECHNOLOGY AG	スイス
STMICROELECTRONICS NV	スイス
SEMICONDUCTOR MANUFACTURING	中国
INFINEON TECHNOLOGIES AG	ドイツ
SCREEN HOLDINGS CO LTD	日本
SHINKO ELECTRIC INDUSTRIES	日本
TOKYO ELECTRON LTD	日本
APACER TECHNOLOGY INC	台湾
ARDENTEC CORP	台湾
ASE TECHNOLOGY HOLDING CO LT	台湾
CHIPMOS TECHNOLOGIES INC	台湾
ELAN MICROELECTRONICS CORP	台湾
EPISTAR CORP	台湾
EVERLIGHT ELECTRONICS CO LTD	台湾
KING YUAN ELECTRONICS CO LTD	台湾
KINSUS INTERCONNECT TECH	台湾
MACRONIX INTERNATIONAL	台湾
MOTECH INDUSTRIES INC	台湾
NANYA TECHNOLOGY CORP	台湾
NUVOTON TECHNOLOGY CORP	台湾
PHISON ELECTRONICS CORP	台湾
SINO-AMERICAN SILICON PRODUC	台湾
TAIWAN SEMICONDUCTOR MANUFAC	台湾
VANGUARD INTERNATIONAL SEMI	台湾
WIN SEMICONDUCTORS CORP	台湾
ADVANCED MICRO DEVICES	アメリカ
APPLIED MATERIALS INC	アメリカ
INTEL CORP	アメリカ
NVIDIA CORP	アメリカ
TEXAS INSTRUMENTS INC	アメリカ

5010 電気通信サービス (42 社)

TELEKOM AUSTRIA AG	オーストリア
TELSTRA CORP LTD	オーストラリア
PROXIMUS	ベルギー
OI SA-PREFERENCE	ブラジル
TELEFONICA BRASIL S.A.-PREF	ブラジル
TIM PARTICIPACOES SA	ブラジル
BCE INC	カナダ
ROGERS COMMUNICATIONS INC-B	カナダ
SWISSCOM AG-REG	スイス
EMPRESA NACIONAL DE TELECOM	チリ
CHINA UNITED NETWORK-A	中国
1&1 DRILLISCH AG	ドイツ
DEUTSCHE TELEKOM AG-REG	ドイツ
TELEFONICA DEUTSCHLAND HOLDI	ドイツ
UNITED INTERNET AG-REG SHARE	ドイツ
CELLNEX TELECOM SA	スペイン
EUSKALTEL SA	スペイン
TELEFONICA SA	スペイン
ELISA OYJ	フィンランド
ORANGE	フランス
VODAFONE GROUP PLC	イギリス
HELLENIC TELECOMMUN ORGANIZA	イギリス
CHINA MOBILE LTD	香港
CHINA UNICOM HONG KONG LTD	香港
HRVATSKI TELEKOM DD	クロアチア
TELECOM ITALIA SPA	イタリア
NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE	日本
NTT DOCOMO INC	日本
SAFARICOM PLC	ケニア
AMERICA MOVIL SAB DE C-SER L	メキシコ
KONINKLIJKE KPN NV	オランダ
GLOBE TELECOM INC	フィリピン
PLDT INC	フィリピン
NOS SGPS	ポルトガル
TELE2 AB-B SHS	スウェーデン
SINGAPORE TELECOMMUNICATIONS	シンガポール
STARHUB LTD	シンガポール



FAR EASTONE TELECOMM CO LTD	台湾
TAIWAN MOBILE CO LTD	台湾
AT&T INC	アメリカ
MTN GROUP LTD	南アフリカ
VODACOM GROUP LTD	南アフリカ

5020 メディア (25 社)

TELENET GROUP HOLDING NV	ベルギー
MCH GROUP AG	スイス
TENCENT HOLDINGS LTD	中国
PROSIEBENSAT.1 MEDIA SE	ドイツ
ATRESMEDIA CORP DE MEDIOS DE	スペイン
MEDIASET ESPANA COMUNICACION	スペイン
PROMOTORA DE INFORMACIONES-A	スペイン
BOLLORE	フランス
IPSOS	フランス
JCDECAUX SA	フランス
M6-METROPOLE TELEVISION	フランス
PUBLICIS GROUPE	フランス
TECHNICOLOR - REGR	フランス
VIVENDI	フランス
LIBERTY GLOBAL PLC-A	イギリス
PEARSON PLC	イギリス
WPP PLC	イギリス
ARNOLDO MONDADORI EDITORE	イタリア
GEDI GRUPPO EDITORIALE SPA	イタリア
RTL GROUP	ルクセンブルク
GRUPO TELEVISIA SAB-SER CPO	メキシコ
SCHIBSTED ASA-CL A	ノルウェー
MODERN TIMES GROUP-B SHS	スウェーデン
SINGAPORE PRESS HOLDINGS LTD	シンガポール
OMNICOM GROUP	アメリカ



5510 公益事業 (66 社)

EVN AG	オーストリア
VERBUND AG	オーストリア
AGL ENERGY LTD	オーストラリア
ELIA GROUP SA/NV	ベルギー
AES TIETE ENERGIA SA	ブラジル
CENTRAIS ELETRICAS BRASILIER	ブラジル
CIA ENERGETICA MINAS GER-PRF	ブラジル
CIA PARANAENSE DE ENERGI-PFB	ブラジル
CPFL ENERGIAS RENOVAVEIS	ブラジル
ENGIE BRASIL ENERGIA SA	ブラジル
AGUAS ANDINAS SA-A	チリ
ENEL AMERICAS SA	チリ
ENEL CHILE SA	チリ
E.ON SE	ドイツ
ENBW ENERGIE BADEN-WUERTTEMBERG	ドイツ
INNOGY SE	ドイツ
MVV ENERGIE AG	ドイツ
RWE AG	ドイツ
ACCIONA SA	スペイン
EDP RENOVAVEIS SA	スペイン
ENAGAS SA	スペイン
ENDESA SA	スペイン
IBERDROLA SA	スペイン
NATURGY ENERGY GROUP SA	スペイン
RED ELECTRICA CORPORACION SA	スペイン
FORTUM OYJ	フィンランド
EDF	フランス
PUBLIC POWER CORP	イギリス
BEIJING ENTERPRISES HLDGS	香港
CANVEST ENVIRONMENTAL PROTECTION	香港
CHINA GAS HOLDINGS LTD	香港
CLP HOLDINGS LTD	香港
HK ELECTRIC INVESTMENTS -SS	香港
HONG KONG & CHINA GAS	香港
TOWNGAS CHINA CO LTD	香港
PERUSAHAAN GAS NEGARA TBK PT	インドネシア
GAIL INDIA LTD	インド

A2A SPA	イタリア
ACEA SPA	イタリア
ENEL SPA	イタリア
ITALGAS SPA	イタリア
SNAM SPA	イタリア
TERNA SPA	イタリア
HOKURIKU ELECTRIC POWER CO	日本
KANSAI ELECTRIC POWER CO INC	日本
KYUSHU ELECTRIC POWER CO INC	日本
OSAKA GAS CO LTD	日本
TOHOKU ELECTRIC POWER CO INC	日本
TOKYO ELECTRIC POWER COMPANY	日本
TOKYO GAS CO LTD	日本
INFRAESTRUCTURA ENERGETICA N	メキシコ
FIRST PHILIPPINE HLDGS	フィリピン
EDP-ENERGIAS DE PORTUGAL SA	ポルトガル
REDES ENERGETICAS NACIONAIS	ポルトガル
AYGAZ AS	トルコ
ZORLU ENERJI ELEKTRIK URETIM	トルコ
AMERICAN ELECTRIC POWER	アメリカ
AMERICAN WATER WORKS CO INC	アメリカ
DOMINION ENERGY INC	アメリカ
EVERSOURCE ENERGY	アメリカ
EXELON CORP	アメリカ
P G & E CORP	アメリカ
PPL CORP	アメリカ
PUBLIC SERVICE ENTERPRISE GP	アメリカ
WEC ENERGY GROUP INC	アメリカ
XCEL ENERGY INC	アメリカ



6010 不動産 (84 社)

DEXUS	オーストラリア
BEFIMMO	ベルギー
COFINIMMO	ベルギー
WAREHOUSES DE PAUW SCA	ベルギー
MULTIPLAN EMPREENDIMENTOS	ブラジル
MOBIMO HOLDING AG-REG	スイス
CHINA VANKE CO LTD-H	中国
COUNTRY GARDEN HOLDINGS CO	中国
GUANGZHOU R&F PROPERTIES - H	中国
SINO-OCEAN GROUP HOLDING LTD	中国
SUNAC CHINA HOLDINGS LTD	中国
YUZHOU PROPERTIES CO	中国
ALSTRIA OFFICE REIT-AG	ドイツ
DEUTSCHE WOHNEN SE	ドイツ
LEG IMMOBILIEN AG	ドイツ
VONOVIA SE	ドイツ
INMOBILIARIA COLONIAL SOCIMI	スペイン
MERLIN PROPERTIES SOCIMI SA	スペイン
CITYCON OYJ	フィンランド
CEGEREAL	フランス
COVIVIO	フランス
FONCIERE LYONNAISE	フランス
ICADE	フランス
KLEPIERRE	フランス
UNIBAIL-RODAMCO-WESTFIELD	フランス
BIG YELLOW GROUP PLC	イギリス
DERWENT LONDON PLC	イギリス
INTU PROPERTIES PLC	イギリス
LAND SECURITIES GROUP PLC	イギリス
SEGRO PLC	イギリス
UNITE GROUP PLC/THE	イギリス
CHINA VAST INDUSTRIAL URBAN	香港
HANG LUNG GROUP LTD	香港
HANG LUNG PROPERTIES LTD	香港
HENDERSON LAND DEVELOPMENT	香港
HONGKONG LAND HOLDINGS LTD	香港
KERRY PROPERTIES LTD	香港

NEW WORLD DEVELOPMENT	香港
SUN HUNG KAI PROPERTIES	香港
SWIRE PACIFIC LTD - CL A	香港
SWIRE PROPERTIES LTD	香港
WHARF HOLDINGS LTD	香港
WHARF REAL ESTATE INVESTMENT	香港
YUEXIU PROPERTY CO LTD	香港
IMMOBILIARE GRANDE DISTRIBUZ	イタリア
MITSUBISHI ESTATE CO LTD	日本
AROUNDTOWN SA	ルクセンブルク
CPI PROPERTY GROUP SA	ルクセンブルク
GRAND CITY PROPERTIES	ルクセンブルク
FIBRA UNO ADMINISTRACION SA	メキシコ
WERELDHAVE NV	オランダ
ENTRA ASA	ノルウェー
BELLE CORP	フィリピン
CEBU HOLDINGS INC	フィリピン
ROBINSONS LAND CO	フィリピン
ATRIUM LJUNGBERG AB-B SHS	スウェーデン
CASTELLUM AB	スウェーデン
KUNGSLEDEN AB	スウェーデン
WIHLBORGS FASTIGHETER AB	スウェーデン
CAPITALAND LTD	シンガポール
CATHAY REAL ESTATE DEVELOPME	台湾
AMERICAN TOWER CORP	アメリカ
AVALONBAY COMMUNITIES INC	アメリカ
BOSTON PROPERTIES INC	アメリカ
BRIXMOR PROPERTY GROUP INC	アメリカ
CBRE GROUP INC - A	アメリカ
DIGITAL REALTY TRUST INC	アメリカ
EQUINIX INC	アメリカ
EQUITY RESIDENTIAL	アメリカ
HEALTHPEAK PROPERTIES INC	アメリカ
HOST HOTELS & RESORTS INC	アメリカ
IRON MOUNTAIN INC	アメリカ
JBG SMITH PROPERTIES	アメリカ
JONES LANG LASALLE INC	アメリカ
KILROY REALTY CORP	アメリカ



KIMCO REALTY CORP	アメリカ
PROLOGIS INC	アメリカ
REGENCY CENTERS CORP	アメリカ
SIMON PROPERTY GROUP INC	アメリカ
SL GREEN REALTY CORP	アメリカ
VENTAS INC	アメリカ
VORNADO REALTY TRUST	アメリカ
WELLTOWER INC	アメリカ
WEYERHAEUSER CO	アメリカ
