

Integrated Analysis of Financial and
Non-financial Information : A Study on Resource
Recycling Investment of Kobe Steel

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2020-03-26 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 劉, 博, LIU, Bo メールアドレス: 所属:
URL	https://saigaku.repo.nii.ac.jp/records/1284

This work is licensed under a Creative Commons
Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0
International License.



財務・非財務情報の統合分析に関する一考察

—「神戸製鋼」の資源循環対策投資に注目して—

劉 博

キーワード：財務・非財務情報，統合分析，資源循環，神戸製鋼

1 本研究の目的と構成

本稿の目的は、株式会社神戸製鋼所（以下、「神戸製鋼」という）の2011年度から2015年度までの資源循環対策投資を対象に、(1)副生物・産業廃棄物の環境負荷集約度の改善、(2)資源循環対策費用支出の財務効果、の2つの実態を、財務・非財務情報の統合分析によって実証的に解明することにある。

今日、新興国を中心とする経済成長と人口増加に伴い、世界規模の廃棄物問題の深刻化が注目されている。持続可能な経済社会の実現に向けて、製造業を中心に産業界が先頭に立ち、廃棄物処理の問題に適切に対処することが必要不可欠である。

特に、製造業の代表的存在のひとつである鉄鋼業は、鉄鉱石、石炭、石灰石などの大量の鉱物資源とエネルギーを消費して生産を行い、製造工程で大量の産業廃棄物を生み出すため、社会から廃棄物処理問題への積極的な対応が求められている。

そのため、本稿は、株式会社神戸製鋼所（以下、「神戸製鋼」と称す）を研究対象に、副産物・産業廃棄物の環境負荷集約度の経年変化を分析し、それにかかわる対策投資額と費用額と比較を行い、その財務効果を試算したい。

本稿の構成はつぎのとおりである。「2 本研究の方法」では、環境省の「環境負荷集約度」の概念を考察し、本研究の独自の分析方法を提示する。「3 分析の対象とデータ」では、分析対象企業の実態、分析で使用する財務・非財務データの実態および分析対象範囲・期間について説明する。「4 神戸製鋼の資源循環対策投資の分析」では、同社の2011～2015年度の5年間の資源循環対策の成果について考察し、とりわけ副産物と産業廃棄物の環境負荷集約度の経年変化およびそれにかかわる対策費用とその財務効果を実証分析する。「5 考察と今後の課題」では、本稿の考察の結果および今後の課題について述べる。

2 本研究の方法

日本環境省が「環境会計ガイドライン 2005 年版」において、企業活動における環境配慮と経済成長の両立の分析と評価に有効であるとして、環境負荷集約度（製品・サービス価値 1 単位当たりの環境負荷）を提示している。環境負荷集約度の計算式は、つぎのように表される。

$$\text{環境負荷集約度} = \text{環境負荷} / \text{事業活動量}$$

本稿の鉄鋼会社の産業廃棄物削減を中心に展開する資源循環対策の分析において、副産物の資源化量と産業廃棄物最終処分量と緊密に関連していることから、分析に使用する環境負荷集約度の分子—環境負荷—の指標として、「副産物発生量」と「産業廃棄物最終処分量」の 2 つに限定しておきたい。

また、前述のとおり、鉄鋼製品の価格変動幅が大きいことから、本稿では、環境負荷集約度の分母—事業活動—の指標として、「粗鋼生産量」を使用することとする。

さらに資源循環対策投資の財務効果を明らかにするためには、仮に同期間において追加的資源循環対策が行われなかった場合に、2011 年度の産業廃棄物最終処分水準で発生する追加的対策費の累計額を試算して考察したい。

以上の分析方法をまとめると、つぎのとおりになる。

- (1) 副産物の環境負荷集約度 = 粗鋼 1 トンあたりの副産物発生量（副産物発生量 / 粗鋼生産量）
- (2) 産業廃棄物の環境負荷集約度 = 粗鋼 1 トンあたりの産業廃棄物最終処分量（産業廃棄物最終処分量 / 粗鋼生産量）
- (3) 追加的対策費用の累積額 = (WPS2011 × SPV2011 × CPW2011)
 + (WPS2011 × SPV2012 × CPW2012)
 + (WPS2011 × SPV2013 × CPW2013) …
 + (WPS2011 × SPV2015 × CPW2015)

(WPS：粗鋼 1 トンあたりの廃棄物最終処分量，SPV：粗鋼生産量，CPW：廃棄物最終処分 1 トンあたりの資源循環対策費用額)

3 分析の対象とデータ

(1) 分析対象企業

鉄鋼業は、鉄鉱石や石炭などの天然資源を大量に投入し生産活動を行い、大量かつ多種の副産物を発生させるという特性を持つ。神戸製鋼は、日本鉄鋼業を代表する企業のひとつとして、2011年度から2015年度までの5年間の粗鋼生産量が延3,697万トン、副産物発生量が延2,611万トン、産業廃棄物最終処分量が延12.15万トン、関連対策費用が延558億円と、生産規模、環境負荷と財務的負担が非常に大きいため、社会から積極的な産業廃棄物対策が求められている。

(2) 分析データ

本稿では、財務分析の指標として、主に粗鋼1トンあたりの資源循環対策費用額と、産業廃棄物最終処分1トンあたりの資源循環対策費用額の2つを使用する。関連する金額等の情報は、同社の環境・社会報告書およびアニュアルレポートなどの環境会計情報より収集した。また、資源循環対策の財務効果の試算については、資源循環対策投資額およびそれにかかわる費用額を使用し、環境対策費用負担の軽減が確認できるかを分析してみたい。

本稿で取り扱うデータは主に財務と非財務データの2種類である。

主な非財務データとしての物量データは以下のとおりである。

- a. 粗鋼生産量（単位：万トン）、b. 産業廃棄物最終処分量（単位：万トン）、c. 副産物発生量（単位：万トン）

主な財務データは以下のとおりである。

- a. 資源循環対策費用額（単位：億円）、b. 資源循環対策投資額（単位：億円）

粗鋼生産量との対応関係を明確にするために、本稿で取り扱うすべてのデータは神戸製鋼の鉄鋼部門のものに限定して用いる。分析データの集計対象期間は2011～2015年度の5年間で、データ集計範囲は、つぎのとおりである。

- a. 「有価証券報告書」（2011～2015年度）、b. 「アニュアルレポート」（2011～2015年度）、
c. 「環境・社会報告書」（2011～2015年度）

4 神戸製鋼の資源循環対策投資の分析

(1) 資源循環対策の概要

前述のとおり、鉄鋼業は、鉄鉱石、石炭、石灰石など大量の鉱物資源を投入し生産を行い、鉄鋼スラグやダストなど大量かつ多様な副産物を発生させるという特性を持っている。実際、神戸製鋼の場合は、2011年度における副産物の発生量は、約531万トンで、粗鋼生産1トンあたり約730Kgの副産物が発生する計算となる。神戸製鋼の製鉄所では、生産工程で副次的に発生する鉄鋼スラグをセメント用資材、道路用路盤材として再資源化すると同時に、ダストリサイクルプラントの技術開発と実用化を行い、原料と副原料の使用量の適正化など施策を通じ、産業廃棄物の最終処分量の低減を図っている⁽¹⁾。

(2) 産業廃棄物最終処分量の分析

図表1は、神戸製鋼における廃棄物最終処分量、粗鋼1トンあたりの廃棄物最終処分量および対2011年度比の経年変化を示したものである。

図表1 神戸製鋼における産業廃棄物最終処分量の推移

項目／年度	2011	2012	2013	2014	2015
粗鋼生産量（万トン）	722	705	768	754	748
産業廃棄物最終処分量（万トン）	16	16	10	8	9
粗鋼1トンあたりの産業廃棄物最終処分量（トン）	0.022	0.023	0.013	0.011	0.012
対2011年度比	100%	102%	59%	48%	54%

出所：神戸製鋼グループ『環境・社会報告書』各年度版のデータに基づいて算定・作成

図表1においては、つぎの2つの特徴に注目したい。

第1に、神戸製鋼の産業廃棄物最終処分量は、2011年度の16万トンから2015年度の9万トンに、著しく減少し改善した。同期間を通して、全体的に産業廃棄物最終処分量の低減改善が確認できた。

第2に、粗鋼生産量の経年変化を考慮した産業廃棄物の環境負荷集約度の指標である「粗鋼1トンあたりの廃棄物最終処分量」は、2011年度の22kgから2015年度の12kgに、約46%の顕著な低減改善が実現していることがわかった。特に、2014年度の改善はもっとも顕著であり、対2011年度比約52%も低減改善できたのである。

これは、前述の神戸製鋼における鉄鋼スラグの再資源化、ダストリサイクルの実用化と、原料

と副原料の使用量の適正化などの戦略的対策が奏功している証左といえよう。

しかしながら、神戸製鋼における産業廃棄物の環境負荷集約度の変化の背景を検討する際に、生産過程で大量に発生する副産物の発生量とその資源化率の経年変化について分析・考察する必要がある。したがって、つぎでは、神戸製鋼における副産物の発生量とその資源化率について分析してみたい。

(3) 副産物発生量・副産物資源化率の分析

図表 2 は、神戸製鋼における副産物発生量、粗鋼 1 トンあたりの副産物発生量および対 2011 年度比の推移を示したものである。

図表 2 神戸製鋼における副産物発生量の推移

項目／年度	2011	2012	2013	2014	2015
粗鋼生産量 (万トン)	722	705	768	754	748
副産物発生量 (万トン)	531	491	553	528	509
粗鋼 1 トンあたりの副産物発生量 (トン)	0.73	0.70	0.72	0.70	0.68
対 2011 年度比	100%	95%	98%	95%	93%
副産物資源化率	96.3%	96.2%	97.7%	97.3%	97.1%

出所：神戸製鋼グループ『環境・社会報告書』各年度版のデータに基づいて算定・作成

図表 2 からはつぎの特徴が見られる。

同社の副産物発生量は、分析対象期間の 5 年間に於いて、粗鋼生産量と連動して変化していたが、2014 年度以後、粗鋼生産量の低減に上回って副産物の発生量が減少し改善した。この変化を粗鋼生産量の経年変化を考慮した副産物の環境負荷集約度の指標である「粗鋼 1 トンあたりの副産物発生量」で分析したところ、2011 年度に 730kg 発生した副産物は、2015 年度には 680kg に減少し、約 7% 改善したことがわかった。

しかしながら、図表 2 で見られるように、同期間において、神戸製鋼の副産物資源化率は 96% から 97% 台の水準に横ばいしていることから、同社における産業廃棄物の最終処分量の低減改善は、主に副産物発生量の低減から生まれたものであり、原料と副原料の使用量の適正化による省資源型生産工程から生まれたものであると考えられる。

続いて、同社における資源循環対策投資額、それにかかわる費用額の経年変化およびその財務効果について分析・考察してみたい。

(4) 資源循環対策費用とその財務効果の分析

図表3は、神戸製鋼の資源循環対策投資額と費用額、粗鋼生産1トンあたりの関連対策費用額、産業廃棄物最終処分1トンあたりの関連対策費用額およびその対2011年度比の経年変化を示したものである。

図表3 神戸製鋼における資源循環対策投資額・費用額の推移

項目／年度	2011	2012	2013	2014	2015
粗鋼生産量(万トン)	722	705	768	754	748
産業廃棄物最終処分量(万トン)	16	16	10	8	9
資源循環対策投資額(億円)	0.4	8	1.33	2.42	-
資源循環対策費用額(億円)	108.1	124.8	102.6	104.61	118.14
粗鋼1トンあたりの資源循環対策費用額(万円)	0.15	0.18	0.13	0.14	0.16
対2011年度比	100%	118%	89%	93%	105%
産業廃棄物最終処分1トンあたりの資源循環対策費用額(万円)	6.76	7.80	10.26	13.08	13.13
対2011年度比	100%	115%	152%	194%	194%

出所：神戸製鋼グループ『環境・社会報告書』各年度版のデータに基づいて算定・作成

図表3からはつぎの特徴が見られる。

第1に、同社の資源循環対策投資額は2011年度から2015年度まで、累計12億円超となり、年平均投資額は、約2.4億円の計算となる。

第2に、同社の資源循環対策費用額は2011年度から2015年度まで、累計558億円超となり、第1の特徴と関連付けて考えると、毎年発生する多額の資源循環対策費用額は、関連設備投資による減価償却費の計上による影響は少なく、最終処分のための処理費の発生から由来する⁽²⁾のものであると考えられる。これを、粗鋼生産量の経年変化を考慮した「粗鋼生産1トンあたりの資源循環対策費用額」の指標で分析すると、2011年度には約6.7万円であったのに対して、2015年度にはそれが約13.1万円にほぼ倍増したことは、興味深い事実である。すなわち同期間においては、産業廃棄物の最終処分にかかわる処分の外部環境が厳しくなり、費用負担の急増が、財務的視点からみると利益圧迫の一因となっているといえよう。

しかしながら、本稿では、神戸製鋼における産業廃棄物最終処分削減を中心とする資源循環対策は、実はそれにかかわる処分費用負担増ではなく、逆にその費用節約につながり、財務パフォーマンスを改善するプラスの働きがあると主張したい。

このような財務効果を実証するにあたって、本稿は、神戸製鋼が2011年度以後追加的資源循

環対策および投資を行わず、産業廃棄物の環境負荷集約度が2011年度水準（粗鋼1トンあたりの産業廃棄物最終処分量が22kg）に停滞していると仮定した場合の対策費用の増加額を試算した。その結果、2012～2015年度における産業廃棄物対策費用の試算額は、2012年度が約121.9億円、2013年度が約174.6億円、2014年度が約218.5億円、2015年度が約217.6億円、であった⁽³⁾。各年度の実際の発生額と比較してその増加額と試算すると、2012年度が約-2.9億円、2013年度が約72億円、2014年度が約113.9億円、2015年度が約99.4億円、4年間合計は約282.4億円の増加であった。つまり、この282.4億円の増加額を産業廃棄物の最終処分費用の節約とみなす場合は、対象期間における資源循環対策にかかわる投資額の合計額12.1億円を差し引いたあとでも、約270.3億円の費用圧縮効果があると理解できよう。

5 考察と今後の課題

本稿は、2011年度から2015年度までの神戸製鋼の資源循環対策投資を対象に、財務・非財務情報の統合分析によって(1)副生物・産業廃棄物の環境負荷集約度の改善、(2)資源循環対策費用支出の財務効果、の2つの実態を解明することを目的に考察を行ってきた。

その結果、神戸製鋼の資源循環対策投資は、副産物および産業廃棄物の環境負荷集約度を著しく改善し、産業廃棄物最終処分にかかわる費用負担の軽減を通じて、4年間で会社財務へ約270.3億円の費用圧縮の効果をもつと試算できた。すなわち、企業における環境問題への戦略的対応を通じて、環境保全効果を高めると同時に、環境対策費用の効率化を実現させることが可能であることを、神戸製鋼の事例研究を通じて証明できたのである。しかしながら、本稿においては、あくまでも資源循環対策の分析に力点が置かれている。今後は、鉄鋼業企業の生産工程における地球温暖化対策や公害防止などすべての分野を考察の対象として具体的に問わなければならない。

本稿は、日本の鉄鋼業企業のみならず、中国など新興国の製造業企業にとって、生産活動と環境保全との戦略的融合を促進する際に、参考となる一材料になれば幸いである。

《注》

- (1) 神戸製鋼『環境・社会報告書2011年版』P.27-28を参照。
- (2) 神戸製鋼『環境・社会報告書2011年版』P.32を参照。同社の環境会計情報においては、資源循環対策のための経費が「廃棄物リサイクル・処理費」と記載されている。
- (3) 試算方法は以下のとおりである。

粗鋼1トンあたりの産業廃棄物最終処分量(2011年度値)×粗鋼生産量(2012年度値)×産業廃棄物1トンあたりの対策費用(2012年度値)

2012年度の廃棄物対策費用の試算例：0.022トン×705万トン×7.8万円-124.8億円≒121.9億円

参考文献

- 株式会社神戸製鋼所『環境・社会報告書』各年度版
株式会社神戸製鋼所『アニュアルレポート』各年度版
中央青山監査法人編『環境コストマネジメントの実務』中央経済社，2001年。
環境省『環境会計ガイドライン』2002年度版および2005年度版。
箕輪徳二著『戦後日本の株式会社財務』泉文堂，1997年。
劉博著「鉄鋼業における環境負荷低減対策の物量および財務分析に関する研究——新日鉄の産業廃棄物最終処分量を中心に——」『川口短大紀要』，第25号，2011年。
劉博著「鉄鋼業の環境負荷集約度と財務効果に関する研究：「新日鉄」のゼロエミッション取組みの分析を中心に」『埼玉学園大学紀要』，第12号，2012年。
三橋規宏 監修『よい環境規制は企業を強くする——ポーター教授の仮説を検証する——』海象社，2008年。
Michale E. Porter; Claas van der Linder (1995) “Toward a New Conception of the Environment- Competitiveness Relationship” *The Journal of Economic Perspectives*, Vol. 9, No. 4. American Economic Association.

(提出日 2019年9月27日)