

A Study on Environmental Conservation Cost
Categories in The Iron and Steel Industry

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2016-09-12 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 劉, 博 メールアドレス: 所属:
URL	https://saigaku.repo.nii.ac.jp/records/358

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



鉄鋼業の環境保全コストの 分類に関する一考察

劉 博

目 次

- I. はじめに 問題の所在
- II. 環境会計ガイドラインにおける環境保全コストの分類の変遷
 - 1. 環境会計ガイドライン 2000
 - 2. 環境会計ガイドライン 2002
 - 3. 環境会計ガイドライン 2005
- III. 先行研究
- IV. 研究対象と分析方法
 - 1. 鉄鋼業の基本特性
 - 2. 分析方法
- V. 鉄鋼業の環境保全コストの分類に関する分析
 - 1. 新日鉄住金における環境保全コストと環境保全効果の対応関係
 - 2. JFEにおける環境保全コストと環境保全効果の対応関係
 - 3. INPUT-OUTPUT 型環境保全コスト分類の試み
- VI. おわりに 今後の課題

I. はじめに 問題の所在

鉄鋼業は、鉄鉱石、石炭、水などの天然資源を大量に投入し生産活動を行い、大量かつ多種の副生物を発生させる産業特性を持っている。2012年度においては、鉄鋼業のエネルギー投入量が日本の一次エネルギー総供給量の約10%を占め、産業廃棄物排出量が日本の産業廃棄物総最終処分量の4%を占めることから、その事業活動が環境に及ぼす影響が非常に大きいことが分かる⁽¹⁾。そのため、社会から省資源・省エネルギー、副生物の資源化および産業廃棄物の最終処分の削減などの積極的な環境負荷低減対策が求められている。

一方、鉄鋼業は、鉄鉱石、石炭、鉄源スラグなどの主な鉄鋼原料の価格の乱高下や国際競争の激化に直面しており、高級鋼化によるエネルギー使用量の増加や、内需低迷による生産量の減少など、非常に厳しい経営環境に置かれている。鉄鋼業においては、従来に増して資源循環や省エネルギー対策と通じて資源・エネルギー生産性を高め、コスト競争力のさらなる向上を図ること

が緊急な経営課題となっているのである。

環境負荷と企業の競争力との関係について、マイケル・E・ポーターは、「適性に設計された環境規制は、そのためのコストの一部あるいは全額以上を相殺するイノベーション・オフセット⁽²⁾を引き起こす」と主張し、さらに「多く場合、イノベーション・オフセットによる環境汚染の改善は、必ず資源生産性の向上に伴って生ずることが広く認められるだろう⁽³⁾」と指摘している。すなわち、企業における環境負荷低減のためのコスト支出が、時間の経過とともに資源・エネルギー生産性を高め、初期投資コストの金額以上のコストダウン効果をもたらす、ということである。

筆者は、企業の環境保全コストと環境保全効果とのコスト対効果の可視化は、環境負荷と企業の競争力との関係の実証研究において必要不可欠であると考え。同時に、業種間における環境制約とそれにかかわる環境保全コストの分類に差異が存在することから、分析対象の業種を限定した事例研究の意義が非常に重要であると考えている。こうした背景のもとで、本研究の目的は、2000年代以後、環境会計ガイドラインおよび鉄鋼業における環境保全コストの分類の特徴について分析考察し、INPUT-OUTPUT型環境保全コストの分類の提案を試みることにある。

本研究の構成は、以下のとおりである。「Ⅱ. 環境会計ガイドラインにおける環境保全コストの分類の変遷」においては、環境会計ガイドライン2000、環境会計ガイドライン2002および環境会計ガイドライン2005における環境保全コスト分類の変遷および課題について考察する。「Ⅲ. 先行研究」においては、環境省「環境会計研究会」から公表された「環境会計の現状と課題」を主な先行研究として考察し、フロントオブパイプ型とエンドオブパイプ型環境保全活動に対応したINPUT-OUTPUT型環境保全コスト分類の必要性を論じる。「Ⅳ. 研究対象と分析方法」においては、素材産業の代表として鉄鋼業の特性について考察し、本研究に使用する分析方法およびデータについて述べる。「Ⅴ. 鉄鋼業の環境保全コストの分類に関する分析」においては、高炉一貫製鉄所を保有する高炉メーカー2社——新日鉄住金とJFE——の環境保全コストの特徴および環境保全効果との対応関係を考察分析し、INPUT-OUTPUT型環境保全コスト分類を考案提示する。「Ⅵ. おわりに 今後の課題」においては、本研究のまとめおよび今後の課題について述べる。

Ⅱ. 環境会計ガイドラインにおける環境保全コストの分類の変遷

環境保全にかかわるコストの支出が内部化にシフトする今日、企業が環境保全へ取組状況を定量的に捉え、それにかかわる投資額や費用額を正確に認識・測定・集計・分析することを通じ、その投資や費用のコスト対効果を把握することは、経営上の合理的な意思決定を行う上で非常に

重要となる⁽⁴⁾。以下においては、環境会計ガイドラインにおける環境保全コスト分類の変遷および課題について考察する。

1. 環境会計ガイドライン 2000

『環境会計システムの確立に向けて（2000年報告）』（以下、「環境会計ガイドライン 2000」と称す）は、2000年3月に環境省（当時は環境庁）より公表された。環境会計ガイドライン 2000において「環境保全」は、「環境負荷、すなわち、事業活動その他の人の活動に伴って生じる相当広範囲にわたる環境に加えらるる影響であって、環境の良好な状態を維持する上での支障の原因となるおそれのあるもの（以下、「環境負荷」と称す）の発生の防止、発生の抑制、影響の除去、発生した被害の回復又はこれらに資する取組」⁽⁵⁾を定義されている。これに基づき、「環境保全コスト」は、「環境保全のための投資額及び費用額」⁽⁶⁾と定義されている。

同ガイドラインにおいて「環境保全コストの分類」は、「生産・サービス活動」「管理活動」「研究開発活動」「社会活動」の4つの領域に分けられ、6つの分類に整理されている。具体的には、次のとおりである⁽⁷⁾。

- ① 生産・サービス活動により事業エリア内で生じる環境負荷を抑制するための環境保全コスト（事業エリア内コスト）
- ② 生産・サービス活動に伴ってその上流又は下流で生じる環境負荷を抑制するための環境保全コスト（上・下流コスト）
- ③ 管理活動における環境保全コスト（環境活動コスト）
- ④ 研究開発活動における環境保全コスト（研究開発コスト）
- ⑤ 社会活動における環境保全コスト（研究開発コスト）
- ⑥ 環境損傷に対応するコスト（環境損傷コスト）

以上の6つは、環境会計ガイドライン 2000の環境保全コストの分類である。なお、事業エリア内コストについては、環境保全の分野との関連性からさらに、「公害防止コスト」「地球環境保全コスト」「資源循環コスト」の3つの小分類に整理されている⁽⁸⁾。

環境会計ガイドライン 2000における環境保全コストの分類は、事業活動と環境負荷との関連性に視点において捉えたものである。すなわち、この分類基準は、事業活動に伴って発生する環境負荷への対策を目的別に整理し、その目的別に環境保全コストを分類したものである。

2. 環境会計ガイドライン 2002

『環境会計ガイドライン 2002年版』（以下、「環境会計ガイドライン 2002」と称す）は、2002年3月に、環境会計ガイドライン 2000の改訂版として環境省より公表された。同ガイドライン

表1 環境会計ガイドライン 2002 における環境保全コストの分類

分類	内容
事業エリア内コスト	主たる事業活動により事業エリア内で生じる環境負荷を抑制するための環境保全コスト（事業エリアとは、企業等が直接的に環境への影響を管理できる領域を指す）
上・下流コスト	主たる事業活動に伴ってその上流又は下流で生じる環境負荷を抑制するための環境保全コスト（上流は、事業エリアに財・サービスを投入する前の領域を指す。下流は、事業エリアから財・サービスを産出・排出した後の領域を指す）
管理活動コスト	管理活動における環境保全コスト（これは、主に環境負荷監視や環境教育、環境情報の開示など、環境負荷の抑制に対して間接的に貢献する取組のためのコストを指す）
研究開発コスト	研究開発活動における環境保全コスト（これは、環境保全に資する製品等の研究開発コスト、製品等の製造段階における環境負荷の抑制のための研究開発コスト、その他物流段階等における環境負荷の抑制のための研究開発コストを指す）
社会活動コスト	社会活動における環境保全コスト（これは、環境保全を行う団体等に対する寄付、支援のためのコスト等を指す）
環境損傷対応コスト	環境損傷に対応するコスト（これは、自然修復のためのコストや環境保全に関する損害賠償、環境の損傷に対応する引当金繰入額及び保険料を指す）
その他コスト	その他環境保全に関連するコスト（環境保全コストのうち、上記以外のものを指す）

出所：環境省『環境会計ガイドライン 2002 年版』環境省，2002 年，p.10-15 に基づいて作成。

において「環境保全コスト」は、「環境負荷の発生の防止、抑制又は回避、影響の除去、発生した被害の回復又はこれらに資する取組のための投資額及び費用額とし、貨幣単位で測定」⁽⁹⁾するものと定義されている。「環境保全コストの分類」については、「事業エリア内コスト」「上・下流コスト」「管理活動コスト」「研究開発コスト」「社会活動コスト」「環境損傷対応コスト」「その他コスト」の7つに分けて整理されている⁽¹⁰⁾。具体的には、表1のとおりである。

以上の7つは、環境会計ガイドライン 2002 の環境保全コストの分類である。なお、環境会計ガイドライン 2000 同様に、事業エリア内コストについては、環境保全の分野との関連性からさらに、「公害防止コスト」「地球環境保全コスト」「資源循環コスト」の3つの小分類に整理されている⁽¹¹⁾。

環境会計ガイドライン 2002 における環境保全コストの分類は、環境会計ガイドライン 2000 と同様に、事業活動と環境負荷との関連性に視点において捉えたものである。すなわち、個別のコストが環境保全コストに該当するか否かは、環境保全の目的別に整理されるのである。

3. 環境会計ガイドライン 2005

『環境会計ガイドライン 2005 年版』（以下「環境会計ガイドライン 2005」を称す）は、2005 年 2 月に、環境会計ガイドライン 2002 の改訂版として環境省より公表された。同ガイドラインに

表2 環境会計ガイドライン 2005 環境保全対策分野に応じた分類

分類	内容
地球温暖化対策に関するコスト	温室効果ガスの排出を抑制するための環境保全コスト
オゾン層保護対策に関するコスト	オゾン層破壊物質の排出を抑制するための環境保全コスト
大気環境保全に関するコスト	大気中への排出に起因する環境負荷を抑制するための環境保全コスト
騒音・振動対策に関するコスト	騒音・振動を抑制するための環境保全コスト
水環境・土壌環境・地盤環境保全に関するコスト	水質の維持改善, 地盤沈下防止, 土壌汚染対策, その他水域・土壌への排出に起因する環境負荷物質を抑制するための環境保全コスト
廃棄物・リサイクル対策に関するコスト	廃棄物等の発生抑制や適正処理, 循環資源の循環的利用の推進, リサイクルのための環境保全コスト
化学物質対策に関するコスト	化学物質のリスク管理, 化学物質に起因する環境負荷を抑制するための環境保全コスト
自然環境保全に関するコスト	自然環境を保全するための取組に関する環境保全コスト
その他のコスト	その他の環境保全対策に関する環境保全コスト

出所：環境省『環境会計ガイドライン 2002 年版』環境省, 2002 年, p.19 に基づいて作成。

において「環境保全コストの分類」については、従来の「事業活動に応じた分類」のほかに、「環境保全対策分野に応じた分類」が提示されている。環境保全対策分野に応じた分類は、具体的に、表2のとおりである。

以上の9つは、環境会計ガイドライン 2005 の環境保全コストの分類である。この分類基準は、従来の事業活動に応じた分類の代替分類又は、補完的分类として位置づけられることが提示されている⁽¹²⁾。環境保全対策分野に応じた分類は、環境問題の多様化を背景に、環境保全コストと環境保全効果との相関関係がより明確にできることを目的に開発された。すなわち、この分類基準を使用することによって個々の環境保全コストと、それぞれの環境保全対策分野との関係がより明らかにすることができるのである。

しかしながら、以上のように環境会計ガイドラインにおける環境保全コストの分類は、その改訂を重ねて緻密化される一方、フロントオブパイプ型とエンドオブパイプ型環境保全活動への対応が実現できていないところに限界がある。そこで、本研究は、まず環境保全コスト分類に関する主な先行研究を取り上げ、その限界について考察したのち、フロントオブパイプ型とエンドオブパイプ型環境保全活動に対応した INPIT-OUTPUT 型環境保全コスト分類の必要性を論じる。

Ⅲ. 先行研究

環境会計ガイドライン 2000 が発行され、10 年以上が経過した。企業における環境会計の導入

件数については、2011年度環境省「環境にやさしい企業行動調査」の結果によれば、上場企業390社（回答があった上場企業の41.1%を占める）、非上場企業262社（回答があった非上場企業の14.2%を占める）、合計652社（回答があった企業の23.3%を占める）が環境会計を導入・公表しているとされる⁽¹³⁾。これと比較して2000年度と同調査における環境会計導入件数は、上場企業266社（回答があった上場企業の22.8%を占める）、非上場企業121社（回答があった非上場企業の8.2%を占める）、合計387社（回答があった企業の15.5%を占める）であった⁽¹⁴⁾。このように環境会計が産業界で普及する一方、環境会計情報の活用手法の確立や比較可能性の向上などを図ることが重要視され、ガイドライン改訂の必要性が指摘されてきた。

2004年3月に、環境会計に関する研究者や企業の実務者により構成される環境省「環境会計研究会」は、環境会計に関する課題を整理し、「環境会計の現状と課題」を取りまとめた。同報告書は、「環境会計」について、「企業の環境保全の取組を把握：評価する手法の一つであり、環境会計とは、事業活動における環境保全のためのコストとその活動により得られた効果を認識し、可能な限り定量的（貨幣単位または物量単位）に測定し伝達する仕組みである」と定義した。環境保全コストについては、環境会計情報が有効に活用されるために、環境保全コストと環境保全効果との関係性を高めることが重要であると指摘している⁽¹⁵⁾。同報告書の「フロー情報の見直し（コスト対効果の類型）」において「環境保全活動との関係性を高めたコスト分類の検討」が提示された。具体的には、環境保全活動とコスト集計項目および環境保全効果の関連付けに基づき、コスト分類が環境活動別に検討されたのである。

しかしながら、上記先行研究の環境活動別のコスト分類は、環境保全対策分野ごとのコスト支出を可視化に有効である一方、フロントオブパイプ型対策とエンドオブパイプ型対策との区別が明確でないため、同一環境保全対策分野における複数の環境保全活動間の相関関係およびコスト対効果の分析が困難である。そこで、本研究は、素材産業の代表として鉄鋼業を対象に、その環境保全活動をフロントオブパイプ型とエンドオブパイプ型に分類したのち、両型の環境保全活動のコスト対効果および相関関係が可視化できるINPUT-OUTPUT型環境保全コスト分類の提案を試みる。

IV. 研究対象と分析方法

本研究において研究対象産業を、素材産業の代表として鉄鋼業を取り上げることとする。研究対象企業としては、高炉一貫製鉄所を保有する高炉メーカー2社——新日鉄住金とJFE——を選択した。

1. 鉄鋼業の基本特性

鉄鋼業は、鉄鉱石、石炭、水などの天然資源を大量に投入し生産活動を行い、大量かつ多種の副生物を発生させる産業特性を持つ。その結果、鉄鋼業は、エネルギー投入量が日本の一次エネルギー総供給量の約10%を占め、産業廃棄物排出量が日本の産業廃棄物総最終処分量の4%を占めるなど、事業活動が環境に及ぼす影響が非常に大きい産業となっている。そのため、社会から省資源・省エネルギー、副生物の資源化および産業廃棄物の最終処分の削減などの積極的な環境保全対策が求められている。

一方、国際競争が激化するなか、高級鋼化によるエネルギー使用量の増加や、内需低迷による生産量の減少など、鉄鋼業は非常に厳しい経営環境に置かれている。鉄鋼業においては、資源循環や省エネルギー対策と通じて資源・エネルギー生産性を高め、コスト競争力のさらなる向上を図ることが緊急な経営課題となっているのである。

2. 分析方法

本研究は、まず、鉄鋼業を代表する高炉メーカー2社（新日鉄住金、JFE）の環境保全コスト分類の特徴について分析考察する。次に、高炉メーカー2社それぞれの環境会計における環境保全コストの分類の特徴および環境保全効果との対応関係について分析考察する。最後に、鉄鋼業の環境保全活動をフロントオブパイプ型とエンドオブパイプ型に再分類し、それに対応したINPUT-OUTPUT型環境保全コスト分類の提案を試みる。分析に使用する環境保全コストのデータは、以下のとおりである。

- ① 新日鉄住金『環境・社会報告書2013』（2012年度版）環境会計情報
- ② JFE『CSR報告書2013』（2012年度版）環境会計情報

なお、JFEの環境保全コストのデータについては、JFEグループ全体で集計・公表したものである。これは、バウンダリーにおける新日鉄住金の環境会計情報との比較可能性が欠けるが、環境保全コスト分類の特徴を考察するにあたって両者の比較分析を行わないため、支障がないと考える。

V. 鉄鋼業の環境保全コストの分類に関する分析

1. 新日鉄住金における環境保全コストと環境保全効果の対応関係

新日鉄住金は採掘された鉄鉱石、鉄鋼石を還元するための石炭、他産業で発生したスクラップや廃プラスチックを主な原料として大量に投入して鉄鋼製品を生産し、コークス炉ガスや高炉ガ

スなどの副生ガスおよび鉄鋼スラグ、ダスト、スラッジなど大量の副生物を排出している。そのため、副生ガスのエネルギーとしての有効活用と副生物の原料としての再利用が環境負荷削減および省エネルギー・省資源操業を実現する上で重要な役割を果たしている。新日鉄は2000年度より環境会計を導入し、環境保全対策にかかるコストと効果を把握している。

新日鉄住金における環境保全コストは、具体的に、次のとおり分類されている⁽¹⁶⁾。

① 環境対策コスト

- A) 大気汚染防止コスト：集塵設備運転費、整備費、排気ガス脱硫・脱硝処理、原料ヤード粉じん対策費用などにかかるコストを指す。
- B) 水質汚濁防止コスト：事業から外部に排出する排水処理に要する電力費、薬品代、整備費、作業費にかかるコストを指す。

② 地球温暖化対策コスト

- A) 省エネルギー対策：省エネルギー設備運転費、整備費を指す。

③ 資源循環コスト

- A) 副産物・産業廃棄物処理コスト：副産物・産業廃棄物の埋立、焼却、外部委託処理に要する費用を指す。
- B) 事業系一般廃棄物処理コスト：事業系一般廃棄物の処分費用を指す。

④ 管理活動コスト

- A) EMS構築、ISO14001認証取得：環境マネジメントシステムの構築、維持管理に要する費用を指す。
- B) 環境負荷の監視・測定：大気、水質等、事業所でのモニターリンクに要する費用を指す。
- C) 環境対策組織人件費：全社の環境担当専従者の人件費

⑤ 研究開発コスト

- A) エコプロダクツ開発：環境配慮型鉄鋼製品の研究開発費用（人件費も含む）を指す。
- B) 製造段階の環境負荷低減開発：製造段階における副産物対策、省エネルギー等の開発に要する費用（人件費も含む）を指す。

⑥ 社会活動コスト

- A) 緑化、環境団体支援、広告：事業所での緑地造成、環境広報、展示会への出展等に要する費用を指す。

⑦ その環境コスト

- A) SO_x賦課金：公害健康被害補償法に定められた健康被害予防事業への拠出金を指す。

以上は、新日鉄住金における環境保全コストの分類である。一方、同社の環境保全効果は、以下のとおりに分類されている。

① 事業エリア内効果

A) 事業活動に投入する資源に関する環境保全効果：主にエネルギー消費量の減少，水使用量と循環量および各種資源の投入量の減少を指す。

B) 事業活動から排出する環境負荷および廃棄物に関する環境保全効果：主に大気への排出（環境負荷物質の排出量の減少および騒音，振動の減少），水域・土壌への排出（環境負荷物質の排出量の減少），廃棄物等の排出（廃棄物等の総排出量の減少および有害な廃棄物の排出量の減少）を指す。

② その他の環境保全効果

A) 輸送その他に関する環境保全効果：輸送量の減少・輸送に伴う環境負荷の減少を指す。

以上で示した新日鉄住金の環境保全コスト分類と環境保全効果の分類を比較すると，コスト対効果の対応関係は必ずしも明確ではないことが分かる。すなわち，同社の環境保全効果は基本的に事業活動のインプット（INPUT）とアウトプット（OUTPUT）に基づいて分類されているのに対して，同社の環境保全効果は環境保全対策分野別に整理されているのである。たとえば，地球温暖化対策コストは支出において1つの分類に属するが，環境保全効果の視点から，生産プロセスにおける省エネルギー対策と，排出されたCO₂の分離・回収・貯留対策と区別して整理されることになる。すなわち，生産プロセスにおける省エネルギー対策はフロントオブパイプ対策であるのに対して，排出されたCO₂の分離・回収・貯留対策はエンドオブパイプ対策である。したがって，フロントオブパイプ対策の効果を高めることは，エンドオブパイプ対策にかかるコストの抑制を可能にすると考ええる。

しかしながら，新日鉄住金の現状の環境保全コスト分類は，フロントオブパイプ対策とエンドオブパイプ対策それぞれの推移および相関関係を明確に示すことが困難である。

2. JFEにおける環境保全コストと環境保全効果の対応関係

JFEは，省エネルギーと環境負荷低減の取組を，省エネルギー対策設備，環境対策設備の投資額として，また環境保全に要する費用を環境活動推進費と定義し，環境会計情報を公表している。

JFEにおける環境保全コストは，次のとおり分類されている⁽¹⁷⁾。

① マネジメントコスト：主に環境負荷の監視・測定，EMS関連，環境教育・啓発などにかかるコストを指す。

② 地球温暖化防止コスト：省エネルギー・エネルギー有効利用などにかかるコストを指す。

③ 資源の有効活用コスト：

A) 工業用水の循環等廃棄物管理などにかかるコスト

B) その他（自社内発生物のリサイクル，廃棄物管理など）にかかるコスト

④ 環境保全

A) 大気汚染の防止にかかるコスト

B) 水質汚濁の防止にかかるコスト

C) その他（土壌汚染，騒音，振動，地盤沈下の防止）にかかるコスト

⑤ その他：賦課金などのコストを指す。

⑥ 研究開発：環境保全・省エネルギー・地球温暖化防止のための技術開発にかかるコストを指す。

⑦ 社会活動：自然保護・緑化活動支援，情報公開，展示会，広報などにかかるコストを指す。

以上は JFE における環境保全コストの分類である。一方，JFE における環境保全効果の分類は，「製鉄プロセスにおける省エネルギーと CO₂ 削減への取組」と「環境保全への取組」と 2 つの大分類で整理されている。「製鉄プロセスにおける省エネルギーと CO₂ 削減への取組」の分類においては，主に生産プロセスのエネルギー原単位の管理および CO₂ 排出管理および非エネルギー起源 CO₂ 排出管理により構成されている。「環境保全への取組み」の分類においては，主に大気保全としての SO_x・NO_x 排出管理，水域保全としての COD 管理，PCB 管理および副生物の発生・排出抑制と有効利用により構成されている。

以上で示した JFE の環境保全コストの分類と環境保全効果の分類と比較すると，コスト対効果の対応関係のギャップが非常に大きいことが分かった。すなわち，同社の環境保全コストは基本的に環境保全対策分野に基づいて分類されるのに対して，環境保全効果の分類は省エネルギー対策とそれ以外の対策と非常に広範囲の分類となっているのである。そのため，生産プロセスで実施した省資源・省エネルギー対策コストの効果として，産業廃棄物最終処分，SO_x や NO_x など環境負荷の排出削減にそのような影響を及ぼしたかは必ずしも明確になっていないのである。たとえば，「副生物の発生・排出抑制と有効利用」は，生産プロセスにおける省資源対策，副生物リサイクル対策および産業廃棄物最終処分の 3 つに明確に区別する必要がある。なぜなら，生産プロセスにおける省資源対策はフロントオブパイプ対策として資源生産性を高め，副生物の発生を抑制し，エンドオブパイプ対策としての産業廃棄物の最終処分にかかるコストを削減することを可能にするからである。さらに，副生物のリサイクルは生産プロセスへの資源投入量の節約につながり，結果としてさらに副生物発生の抑制および産業廃棄物の最終処分の削減が実現することになる。

しかしながら，JFE の現状の環境保全コスト分類は，以上で示したようにフロントオブパイプ対策とエンドオブパイプ対策それぞれの推移および相関関係を明確に示すことが困難である。

3. INPUT-OUTPUT 型環境保全コスト分類の試み

以上で示した鉄鋼業高炉メーカー 2 社の環境保全コスト分類の限界を考慮し、鉄鋼生産のインプット (INPUT) 段階とアウトプット (OUTPUT) 段階とそれぞれの環境保全対策に対応した環境保全コスト分類 — INPUT-OUTPUT 型環境保全コスト分類 — を考案した。INPUT-OUTPUT 型環境保全コスト分類の一覧表は表 3 のとおりに示している。

以上で示した INPUT-OUTPUT 型環境保全コスト分類の一覧表は、同じ環境保全対策分野の活動について、フロントオブパイプ対策群に属するものはインプット (INPUT) 段階のコストに分類し、エンドオブパイプ対策群に属するものはアウトプット (OUTPUT) 段階に分類するようになっている。たとえば、同一一覧表において CO₂ 排出削減対策については、アウトプット (OUTPUT) 段階のエネルギーの有効利用を通じた対策と、アウトプット (OUTPUT) 段階の CO₂ 分離・回収・貯留対策と、2 つに区別して分類することになる。また、産業廃棄物対策については、インプット (INPUT) 段階の資源の有効利用対策と、アウトプット (OUTPUT) 段階の産業廃棄物最終処分対策と、2 つに区分して分類している。このような分類によって、鉄鋼業高炉メーカーの環境保全コストと環境保全効果との対応関係が高められ、とりわけ、鉄鋼生産の環境保全にかかわるフロントオブパイプ対策とエンドオブパイプ対策とのコスト対効果の可視化がより容易になると考える。

VI. おわりに 今後の課題

本研究は、まず環境会計ガイドラインにおける環境保全コストの分類の変遷と課題を考察した。次に、環境省「環境会計研究会」から公表した「環境会計の現状と課題」を主な先行研究として考察し、フロントオブパイプ型とエンドオブパイプ型環境保全活動に対応した INPUT-OUTPUT 型環境保全コスト分類の必要性を論じた。続いて、素材産業の代表として鉄鋼業を取り上げ、高炉一貫製鉄所を保有する高炉メーカー 2 社 — 新日鉄住金と JFE — の環境保全コストの特徴および環境保全効果との対応関係を考察分析した。以上の考察を基づいて、2 社の現状の環境保全コスト分類は、フロントオブパイプ対策とエンドオブパイプ対策それぞれの推移および相関関係を明確に示すことが困難であることを示した。そこで、鉄鋼業高炉メーカー 2 社の環境保全コスト分類の限界を考慮し、鉄鋼生産のインプット (INPUT) 段階とアウトプット (OUTPUT) 段階とそれぞれの環境保全対策に対応した環境保全コスト分類 — INPUT-OUTPUT 型環境保全コスト分類 — を考案提示した。INPUT-OUTPUT 型環境保全コスト分類は、鉄鋼業高炉メーカーの環境保全コストと環境保全効果との対応関係を高め、とりわけ、鉄

表3 INPUT-OUTPUT 型環境保全コスト分類 一覧表 (考案)

項 目		対応する環境保全効果	投資額	費用額		
インプット (INPUT)	エネルギー の有効利用	設備および燃焼の効率化にか かるコスト	エネルギー消費量削減および エネルギー起源 CO ₂ 排出の 抑制, 副生ガス・排熱削減			
		副生ガスや排熱の回収にかか るコスト	エネルギー消費量削減および エネルギー起源 CO ₂ 排出の 抑制			
		上記にかかわる研究開発にか かるコスト (人件費を含む)	エネルギー消費量削減および エネルギー起源 CO ₂ 排出の 抑制, 副生ガス・排熱削減			
	(フロントオブ パイプ対策群)	資源の有効 利用	水資源のリサイクルにかかる コスト	工業用水投入量の削減		
副生物のリサイクルにかかる コスト	原料投入量の削減					
他産業廃棄物の有効利用にか かるコスト	原料投入量の削減					
上記にかかわる研究開発にか かるコスト (人件費を含む)	原料および工業用水など資源 投入量の削減					
アウトプット (OUTPUT)	(エンドオブ パイプ対策群)	大気保全	CO ₂ 分離・回収・貯留, SO _x や NO _x 排出削減, 粉じん対 策, 排ガス脱硫などにかかる コスト	大気への環境負荷排出の削減		
		水域・土壌 保全	排水処理, COD 削減にかか るコスト	水域・土壌への環境負荷排出 の削減		
		化学物質の 排出削減	PRTR 法届出物質の排出・ 移動削減にかかるコスト	有害な化学物質の排出量の削 減		
		産業廃棄物 最終処分	廃棄物埋立, 外部委託処理に かかるコスト	産業廃棄物総排出量の削減		
その他	マネジメント	環境マネジメントシステムの 構築・維持管理にかかるコス ト	—			
		ISO14001 認証取得にかかる コスト				
		環境負荷の監視・測定にかか るコスト				
		環境対策組織の人件費				
		環境団体支援。環境情報開示 などにかかるコスト				
	賦課金					
	プロダクツ	環境配慮型鉄鋼製品の研究開 発費用 (人件費を含む)	製品を通じた環境負荷の削減			
物流	輸送に伴う環境負荷削減にか かるコスト	輸送における CO ₂ 削減				

出所：環境省『環境会計ガイドライン 2005 年版』の環境保全コスト・環境保全効果の分類および新日鉄住金・JFE の環
境会計情報に基づいて考案作成。

鋼生産の環境保全にかかわるフロントオブパイプ対策とエンドオブパイプ対策とのコスト対効果の可視化がより容易にすることの可能性を示したのである。

しかしながら、本研究において考案提示した INPUT-OUTPUT 型環境保全コスト分類は、算定方法やバウンダリーが統一に関する詳細な考案がされていないなど、多くの課題が残されている。今後は、分析対象産業の範囲を広げた事例研究、より体系化・精緻化した環境保全コスト分類のフォーマットの考案を行っていく必要がある。なお、本研究は、鉄鋼業における環境保全コスト分類の改善必要性の認識を高める契機となれば幸いである。

《注》

- (1) 新日鉄住金 『環境・社会報告書 2013』(2012 年度版) 新日鉄住金, 2013 年, p.28。
- (2) イノベーション・オフセットとは、技術革新によるコストの相殺のことである。
- (3) 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. p.98, American Economic Association.
- (4) 環境省『環境会計ガイドライン 2005 年版』環境省, 2005 年, p. 1。
- (5) 環境庁 環境会計システムの確立に関する検討会『環境会計システムの確立に向けて (2000 年報告)』環境庁, 2000 年, pp.13-14。
- (6) 環境庁 環境会計システムの確立に関する検討会『環境会計システムの確立に向けて (2000 年報告)』環境庁, 2000 年, p.11。
- (7) 環境庁 環境会計システムの確立に関する検討会『環境会計システムの確立に向けて (2000 年報告)』環境庁, 2000 年, p.15。
- (8) 環境庁 環境会計システムの確立に関する検討会『環境会計システムの確立に向けて (2000 年報告)』環境庁, 2000 年, p.15。
- (9) 環境省『環境会計ガイドライン 2002 年版』環境省, 2002 年, p.6。
- (10) 環境省『環境会計ガイドライン 2002 年版』環境省, 2002 年, p.10。
- (11) 環境省『環境会計ガイドライン 2002 年版』環境省, 2002 年, p.11。
- (12) 環境省『環境会計ガイドライン 2005 年版』環境省, 2005 年, p.19。
- (13) 環境省『平成 23 年度 環境にやさしい企業行動調査 調査結果』環境省, 2013 年, p.114。
- (14) 環境省『平成 12 年度 環境にやさしい企業行動調査 調査結果』環境省, 2001 年, pp.94-96。
- (15) 環境省 環境会計研究会「環境会計の現状と課題」環境省, 2004 年, p.3。
- (16) 新日鉄住金『環境・社会報告書 2013』(2012 年度版), 新日鉄住金, 2013 年, p.26。
- (17) JFE『CSR 報告書 2013』(2012 年度版) 環境データ集, JFE, 2013 年, p.20。

参考文献一覧

- (1) 勝山進著『環境会計の理論と実態』中央経済社 2004 年
- (2) カナダ勸許会計士協会著, グリーンリポーティング・フォーラム訳著『環境パフォーマンス報告』中央経済社 1997 年
- (3) 環境庁 環境会計システムの確立に関する検討会『環境会計システムの確立に向けて (2000 年報告)』環境庁 2000 年
- (4) 環境省『環境会計ガイドライン 2002 年版』環境省 2002 年

- (5) 環境省『環境会計ガイドライン 2005年版』環境省 2005年
- (6) 金原達夫・金子慎治著『環境経営の分析』白桃書房 2005年
- (7) 国部克彦著『環境会計補訂版』新世社 2000年
- (8) 国部克彦・伊坪徳宏・水口剛著『環境経営・会計』有斐閣 2007年
- (9) 坂智香著『環境会計論』東京経済出版社 2001年
- (10) 新日鉄住金『環境・社会報告書 2013』(2012年度版) 新日鉄住金 2013年
- (11) 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
- (12) 箕輪徳二著『戦後日本の株式会社財務論』泉文堂 1997年
- (13) 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.
- (14) JFE『CSR報告書 2013』(2012年度版) 環境データ集 JFE 2013年
- (15) Runar Brannlund and Tommy Lundgren (2009) "Environmental Policy Without Costs? A Review of the Porter Hypothesis," *International Review of Environmental and Resource Economics*: Vol. 3, No. 2.

(提出日 2013年9月30日)