

川崎製鉄技報
KAWASAKI STEEL GIHO
Vol. 32(2000) No.3

環境調和型製鉄所を目指して

Aim for Environment-conscious Steel Works

白石 典久 (Norihisa Shiraishi) 前澤 利春 (Toshiharu Maezawa) 白井 眞一
(Shin-ichi Shirai)

要旨：

川崎製鉄は、従来から「事業活動を行っていくうえで環境保全を企業の最優先事項」と認識し、徹底した環境の改善、省エネルギー、資源のリサイクルなどの活動を積極的に実施してきた。関連する種々の技術開発も実を結んで、これらの活動は大きな成果を上げることができた。現在求められていることは、環境問題を地球的視点で考え、持続的発展の可能な社会の構築に貢献することである。本論文では、地球温暖化防止、環境保全および循環型社会構築への川崎製鉄の取組みについて、現在までの実績と今後の課題を報告する。

Synopsis：

Kawasaki Steel has been aggressively executing many activities, such as environmental improvement, energy saving and recycling of resources to comply with the motto of, 'To carry out global business activities, the first priority should be given to environmental preservation'. In executing the above-mentioned activities with the supports of every development in technology and engineering, significant progress has been achieved. And now, it is strongly expected to look at environmental issues from a global viewpoint and to contribute to the establishment of a community where sustainable growth is expected. In regard to the prevention of global warming, environmental preservation and the establishment of recycling society, results and future subjects for the activities of Kawasaki Steel are reported in this paper.

(c)JFE Steel Corporation, 2003

本文は次のページから閲覧できます。

Aim for Environment-conscious Steel Works



白石 典久
Norihisa Shiraishi
技術総括部 主査(部長)



前澤 利春
Toshiharu Maezawa
技術総括部 主査(部長)



白井 眞一
Shin-ichi Shirai
技術総括部 主査(課長)

要旨

川崎製鉄は、従来から「事業活動を行っていくうえで環境保全を企業の最優先事項」と認識し、徹底した環境の改善、省エネルギー、資源のリサイクルなどの活動を積極的に実施してきた。関連する種々の技術開発も実を結んで、これらの活動は大きな成果を上げることができた。現在求められていることは、環境問題を地球的視点で考え、持続的発展の可能な社会の構築に貢献することである。本論文では、地球温暖化防止、環境保全および循環型社会構築への川崎製鉄の取組みについて、現在までの実績と今後の課題を報告する。

Synopsis:

Kawasaki Steel has been aggressively executing many activities, such as environmental improvement, energy saving and recycling of resources to comply with the motto of, 'To carry out global business activities, the first priority should be given to environmental preservation'. In executing the above-mentioned activities with the supports of every development in technology and engineering, significant progress has been achieved. And now, it is strongly expected to look at environmental issues from a global viewpoint and to contribute to the establishment of a community where sustainable growth is expected. In regard to the prevention of global warming, environmental preservation and the establishment of recycling society, results and future subjects for the activities of Kawasaki Steel are reported in this paper.

1 はじめに

我が国の急速な経済発展とともに、1960年代の後半から環境汚染が広域的な問題となったが、1967年の公害対策基本法、1970年の公害対策基本法の改正および公害関係14法などの法規制の強化や多くの環境対策により、いわゆる公害問題の多くは解決されてきた。一方、1980年代後半から地球温暖化やオゾン層破壊の問題など地球規模化した環境問題の重要性が、次第に国際的に認識されるようになった。1992年にリオデジャネイロで地球サミット（環境と開発に関する国連会議）が開催され、地球温暖化を防止するための気候変動枠組条約が締結された。1997年12月気候変動枠組条約第3回締約国会議（COP3）が京都で開催され、地球温暖化防止にむけた国際的枠組みに関する合意が成立した。日本の2008年から2012年の削減目標として、1990年比でCO₂を主とする温室効果ガスの排出量を6%削減することとなっている。以上述べたように、環境問題の視点は1990年代に入り、従来型の公害問題から地球規模化した環境問題へと拡大してきた。

川崎製鉄における従来の環境保全活動の中心は、製造過程で発生する環境負荷の低減、省エネルギー活動および自社の副産物に対する再利用活動であった。種々の技術開発も実を結んで、これらの

活動は大きな成果を上げることができた。環境問題の地球問題化に対応するために、1991年に地球環境管理委員会（1997年に地球環境委員会に改組）を設置し、1993年に地球環境保全行動指針を制定して、全社の方針・計画の策定を行う体制を整備した。さらに事業活動の全段階において環境負荷をなおいっそう低減していくためにEMS（environmental management system：環境マネジメントシステム）を構築し、1997年から1999年にかけて主要事業所でISO14001の認証取得を行った。このような体制の整備とともに、地球環境保全に向けて積極的な取り組みを進めてきた。以下に、省エネルギー活動を通じた地球温暖化防止対策、環境負荷低減対策および循環型社会構築への取組みに関して、これまでの活動とその成果および今後の取組みについて述べる。

2 地球温暖化防止への取組み

2.1 省エネルギー活動の経緯

日本の鉄鋼業は、1973年末の第一次石油危機以降本格的な省エネルギー活動を展開してきた。川崎製鉄は1974年から第1次省エネルギー活動をスタートさせ、以来現在の第9次活動に至るまで省エネルギー活動を継続して推進した。その結果Fig. 1に示すとおり20%を超える省エネルギーの実績をあげてきた。これらの省エネルギー活動は従来、エネルギー使用量削減、エネルギーコスト改

* 平成12年6月1日原稿受付

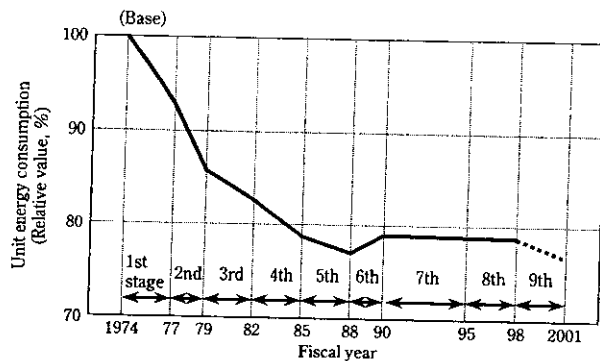


Fig. 1 Reduction in unit energy consumption

善の観点で行われたが、1990年代に入ってから視点を大きく変えてきた。すなわち、エネルギー消費にともなう発生するCO₂が地球温暖化ガスであることから、省エネルギーは地球規模の環境課題である地球温暖化問題へと大きく変容した。

2.2 省エネルギー対策

川崎製鉄が進めてきたエネルギー戦略を大きくまとめると次の三つの施策に整理できる¹⁾。

- (1) 製鉄プロセスへの省エネルギー設備の導入、および発電所などのエネルギー変換設備の高効率化によるエネルギー使用量の削減
- (2) 総合的エネルギー管理システムの構築によるエネルギーコストの最適化
- (3) 鉄鋼製品の高付加価値化による社会での省エネルギーへの貢献、液化ガス販売などによるエネルギーの高付加価値化²⁾

川崎製鉄はこれらの戦略をその時のエネルギー事情、経済環境、社会要請などの変化に合わせて最適な施策を実施してきた。以下にそれぞれの主な施策を整理する。

2.2.1 エネルギー使用量削減対策

- (1) 製鉄プロセスへの省エネルギー設備の導入

これは省エネルギーの中で最も大きな効果を生んできた施策で、第一次石油危機以来大型投資案件により達成されている。省エネルギー設備は大きく分けると排エネルギー回収設備と省工程化・工程連続化になる。主な設備は以下のものである。

- (a) 排エネルギー回収設備

排エネルギー回収は鉄鋼プロセスで発生する固体、液体、気体の顕熱回収設備が主要なものであり、代表的な設備としてはコークス乾式消火設備、焼結クーラー排熱回収設備、高炉炉頂圧発電設備、高炉熱風炉排熱回収設備、転炉ガス顕熱回収設備などがある。

- (b) 省工程化・工程連続化

製鉄工程では昇熱・降温を繰返して最終製品が製造されるが、この降温工程をなくすことが省エネルギーにつながる。この範疇に入る代表的な省エネルギー設備としては、高炉微粉炭吹込み設備、連続鋳造設備、直送圧延設備、連続焼鈍設備が挙げられる。

- (2) エネルギー変換設備の高効率化

川崎製鉄では石炭からの副生ガスを高効率で電力、蒸気、さらには酸素に変換する技術に長年取り組んできた。高効率発電所の代表的な例は、1987年に千葉製鉄所で稼働した副生ガス焚きコンバインド発電設備³⁾と、現在水島製鉄所で建設中の高炉送風ガスタービンコジェネレーション設備である。また一貫製

鉄所では製鋼工程で多量の純酸素を使用するが、酸素プラントでも空気分離装置、変動吸収装置の高効率化により、大幅な省エネルギーを達成してきた。

- (3) 自主管理活動などによる操業改善

川崎製鉄での自主管理活動の歴史は古く、「考える小集団活動(TG活動)」として取組んでおり、その中に省エネルギー活動も組込まれてきた。その活動は社会的にも評価され、(財)省エネルギーセンター主催の省エネルギー実施優秀事例全国大会で数多く表彰されてきた。

2.2.2 エネルギーコストの最適化

一貫製鉄所では、鉄鋼原料の還元プロセスに石炭・コークスを使用しており、使用エネルギーの90%以上は石炭系のエネルギーである。また製鉄工程では副次的に燃料ガスが発生するが、これらのガスを有効に使って電力、蒸気、酸素などの他のエネルギーに機会損失なく、効率的に変換することが重要である。

- (1) 総合的エネルギー管理システムの構築

製鉄所で発生・使用するエネルギーは多量・多種類であり、かつ相互のエネルギー変換は複雑である。これらのエネルギーを総合的に管理して高効率で運用するためエネルギー管理システムが構築され、エネルギーセンターで集中的に運用されている⁴⁾。エネルギーセンターは千葉、水島両製鉄所で建設され、効果を発揮している。

- (2) 石炭系エネルギーの有効活用

一貫製鉄所では鉄鉱石を原料とし、これをコークスで還元して鉄鋼製品を生産するが、石炭からコークスを製造するプロセスで副生ガスが発生する。この石炭系ガスは石油系燃料に比べて比較的低価である。この副生ガスを有効にかつ高効率で利用するため、最適な高炉燃料比操業を行い製鉄所全体のエネルギーコストを最小化している。またコークス製造プロセスを省略して省エネルギー化を図る高炉微粉炭吹込み設備も効果をあげている。

2.2.3 高付加価値化による省エネルギー貢献

高張力鋼板や高効率電磁鋼板などの高付加価値の鉄鋼製品は、社会で省エネルギーに寄与するところが大きい。また製鉄所のエネルギー設備で電力や液体酸素、液体窒素などの付加価値の高いエネルギーへ転換して販売することにより、製鉄所のインフラを活用した省エネルギーに貢献している。

2.3 地球温暖化防止対策

2.3.1 鉄鋼業の自主行動計画

鉄鋼業は従来からエネルギー使用効率化に積極的に取り組んできており、第一次石油危機以降から現在にいたるまでに約20%の省エネルギーを達成してきた。(社)日本鉄鋼連盟では地球温暖化対策の重要性を強く認識し、省エネルギー対策のいっそうの取組みに努めるべく、(社)経済団体連合会の呼びかけに応じて、1996年12月「鉄鋼業の環境保全に関する自主行動計画」を策定した。この自主行動計画では、鉄鋼生産工程のエネルギー消費量を1990年を基準とし、2010年には10%削減することを目標としている。

さらに1997年9月には政府の要請を受けて、エネルギー削減の追加的取組みを行うことになった。この追加的取組みは、集荷システムなどの条件整備を前提として、高炉などで廃プラスチックを利用する省エネルギー対策であり、これにより1.5%のエネルギー削減を目標としている。

2.3.2 省エネルギー計画および今後の課題

- (1) 第9次省エネルギー計画の推進

川崎製鉄では(社)日本鉄鋼連盟自主行動計画に積極的に参加しており、2010年の目標の達成に向けて全社の計画を推進している。1999年からは3ヶ年計画として始まった第二次中期計画に合わせ、第9次省エネルギー計画をスタートさせた。この計画では水島製鉄所のガスタービン・コジェネレーションシステム導入による高炉送風プラントのリフレッシュ、加熱炉への蓄熱式バーナー⁹⁾設置などの省エネルギー設備の導入を主なテーマとして、全社で省エネルギー率3%、エネルギーコスト削減60億円/年を達成しようとするものである。この計画は(社)鉄鋼連盟自主行動計画の目標達成に向けて大きく前進するという位置付けになっている。計画された省エネルギー案件を確実に立上げ、効果を予定どおり発揮させるとともに、大きく変化する技術革新に挑戦し、環境変化に柔軟に対応しながら新しいテーマを発掘することが必要である。

(2) 京都メカニズムへの対応

第3回締約国会議(COP3 京都会議)で決定された、共同実施、クリーン開発メカニズム(CDM)、排出量取引のいわゆる国際的な柔軟性措置である京都メカニズムのルール化は現状では流動的である。川崎製鉄では製鉄業で長年培ってきた省エネルギー対策など地球環境保全に役立つ技術を活かし、海外技術協力を積極的に展開してきた。NEDO(新エネルギー・産業技術開発機構)の省エネルギーモデル事業の実施や、京都メカニズムのうち共同実施提案プロジェクトの事業化調査などがその一例である。これらの実績を活かし、今後国際的な京都メカニズムの実施に向けて柔軟に対応することが求められる。

3 環境保全への取組み

3.1 これまでの活動と成果

3.1.1 高度経済成長と公害問題の発生時期

(1) 環境への取組みと管理組織の設置

川崎製鉄の系統だった環境問題への取り組みは1967年に本社および製鉄所に環境管理課を設置した時期から始まる。産業の飛躍的な発展にともない、日本各地で環境汚染が問題となり、公害対策基本法が制定された時期である。国の規制に対応するため、川崎製鉄はいち早く、環境対策設備の導入や技術開発に努めた。

(2) 自治体との公害防止協定の締結

地域の環境を改善・保全しつつ、設備の新增設を可能にするため、川崎製鉄は地方自治体と公害防止協定を結び、国の規制より厳しい基準や、公害対策設備の設置計画、設備の新增設時の事前協議制度などについて取り決めた。

千葉製鉄所：1970年施設整備に関する基本協定、1975年6高炉および同関連施設の建設に関する細目協定締結

水島製鉄所：1971年公害防止協定締結

(3) 環境対策設備の設置と技術開発

環境改善に必要な公害防止技術の導入や開発にも積極的に取り組んできた。所内で副生するコークス炉ガスの脱硫技術開発⁷⁾、焼結炉排ガスの脱硫・脱硝技術開発、低NO_xバーナーの技術開発⁸⁾、集塵技術開発⁹⁾などその成果は大気汚染の防止に実っていった。これらの対策を進めた結果の一例として、川崎製鉄全体のSO_x排出量の低減状況をFig. 2に示す。

水質についても、COD対策として、コークス炉廃水処理の

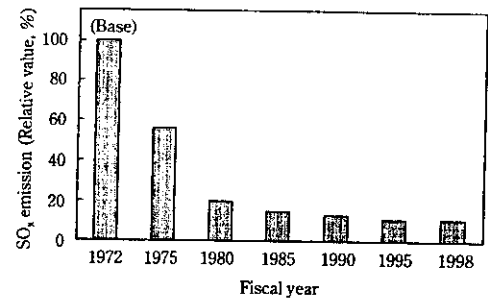


Fig. 2 Reduction in SO_x emission

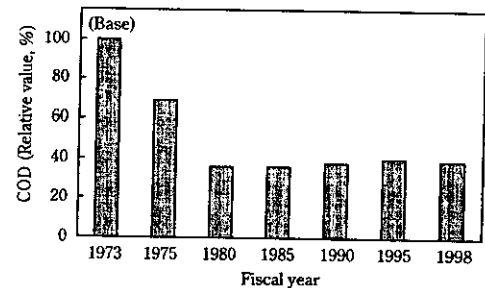


Fig. 3 Reduction in COD at Chiba Works

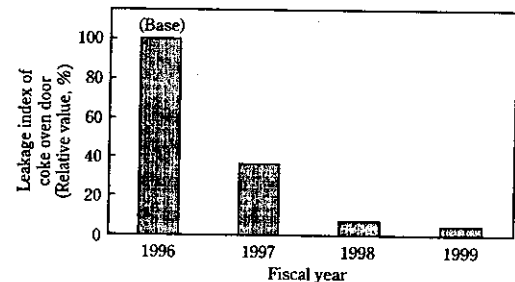


Fig. 4 Reduction in leakage index of coke oven door

技術開発⁹⁾や冷間圧延における含油廃水処理の技術開発などを実施した。これらの対策実施によるCOD負荷量の削減状況を、千葉製鉄所を例にFig. 3に示す。

(4) 公害訴訟と和解

環境対策の努力の中、千葉製鉄所では6高炉建設計画をきっかけに、1975年1次訴訟、1978年2次訴訟が発生した。水島製鉄所でも1983年、川崎製鉄を含むコンビナート企業8社への訴訟が発生した。

その後17年間の長い係争があったが、これまで積み上げた環境対策の成果と継続的改善の実施に加え、製鉄所周辺住民との友好関係の醸成・信頼関係の確立に向けた取組みがあいまって、1992年には千葉製鉄所公害訴訟の和解、1996年には倉敷公害訴訟の和解が実現した。

3.1.2 都市・生活型公害への変化の時期

(1) 都市型製鉄所としての環境保全

従来から進めてきたSO_x削減などの大気汚染対策やCOD低減などの水質汚濁対策に加え、近隣への騒音対策や有視煙対策にも取り組んだ。多面的な環境負荷低減活動を行うことで、都市と調和する製鉄所を目指した。有視煙対策の結果の一例として、Fig. 4にコークス炉のドア漏れ指数の低減状況を示す。ドア漏れ指数の大幅な低減はドアおよびクリーナの改良¹⁰⁾や操業改善の技術開発¹¹⁾の成果である。

これら環境改善を着実に実施するとともに、周辺住民との交流にも努めた。「環境モニター制度」の導入、製鉄所広報誌の発行配布を行うとともに、製鉄所を一般に開放して地域との交流を図る「川鉄まつり」を、千葉製鉄所では1977年から、水島製鉄所でも1979年から毎年実施している。1980年には千葉、水島両製鉄所に見学センターを設置した。

社会的には、従来型の地域公害問題が治まり、地球規模の環境問題がクローズアップされてきた。川崎製鉄では、1991年に地球環境管理委員会を設置し、1993年には「地球環境保全行動指針並びに計画大綱」を制定した。

(2) EMS 認証取得

1993年に制定された環境基本法には地球環境保全の理念が盛り込まれ、環境保全への取り組みも国際標準に基づくものになった。これは、従来の環境管理、環境対策技術を主体とするものから、経営全般、生産の仕組みまで包括して、継続的改善の仕組みを確立するEMSへの変革を要求したものである。

川崎製鉄では主要事業所で1997年から1999年にかけてISO14001の認証を取得した。

3.2 今後の取り組み

EMSは、ISO認証取得が最終到達点ではなく、EMSを基盤として、環境の継続的な改善を目指すものである。原料購入から製造、輸送、さらには、環境に配慮した製品開発まで、事業活動の全段階における環境負荷の低減が目的であり、全社全部門の参加により推進している。

その際の取り組み方針は自主的取り組みと情報公開である。環境負荷低減を自主的に推進するとともに、情報公開により地域から十分な理解と信頼を得ること、さらには資源循環などで地域社会に貢献することで、地域と共生する一歩進んだ都市型製鉄所を目指している。

3.2.1 負荷低減の自主的活動

自主的活動とは、環境問題を経営の根幹に位置付け、先手で対策をとることで、リスクを未然に防止することである。

(1) 自主的環境負荷低減・管理

ダイオキシンについては、製鉄所の焼却炉、電気炉の排ガスでは2002年12月から適用される国の基準をすでにクリアしており、焼結工場の排ガスでも、原材料の塩素を削減することで排出抑制に努めるとともに、さらなる抑制、除去技術の研究開発を行っている。

PRTR (pollutant release and transfer register: 化学物質の排出移動登録制度) は、有害性の確認されていない物質について環境中への排出量を国へ報告し、排出量の自主的削減を進めるものである。2002年度から報告が義務づけられるが、先行して自主的な排出量調査に取り組んでいる。

東工場の跡地再開発を検討している千葉製鉄所をはじめとして、将来居住地区とさらに接近することに備え、粉塵、臭気などについて、影響施設の調査、目目細かい改善技術開発、設備の移転など多方面からの検討を進めている。

(2) LCA 的視点からの環境負荷低減

地球規模での環境問題に対応するためには、製造過程での環境負荷だけでなく、原料の採掘から、製品の使用、リサイクルまで含めた環境負荷で評価することが求められている。その手法が、IISI (国際鉄鋼連盟) で各国協力して開発された LCA (life cycle assessment) であり、今後この手法を製品設計に反映すべくさらに研究していく予定である。

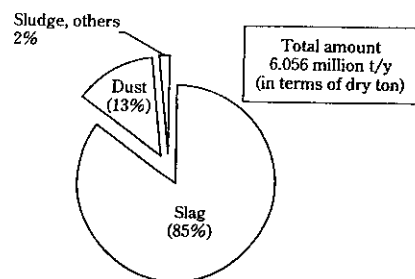


Fig. 5 Composition of by-product from iron and steel making process (FY 1998)

3.2.2 情報公開への積極的取り組み

(1) 情報公開の進め方

情報公開はEMSの精神に繋がるものであり、従来から地域住民との交流などを通じて取り組んできた。これからの情報公開のあり方には、情報公開項目、手段、説明責任、リスクや環境影響の評価など未経験の課題を多く抱えているが、急速にその充実が求められている分野であり、今後とも積極的に取り組んでいく予定である。

(2) 情報公開項目、手段

環境情報については、すでに環境報告書で、環境方針やSO_xなどの環境負荷、環境対策設備や省エネルギー設備の投資額などについて公開している。

今後さらに、PRTR データや製品環境情報、環境会計についても検討していく。また、公開手段についても、インターネットの活用、説明の体制や場の設定などの整備が今後進めるべき事項である。

4 循環型社会への取り組み

4.1 製鉄所のゼロウェイスト活動、現在までの活動と成果

4.1.1 ゼロウェイスト活動実績

日本における戦後の新鋭製鉄所は臨海部に建設された。海岸を浚渫した土砂だけでなく、製鉄所で発生するスラグが製鉄所用地を造る埋立て資材となっていた。また、発生ダストのうち鉄資源として有効なものはリサイクルされ、技術的にリサイクル困難なものは、造成用地の一部を区切って設けた最終処分場に埋立ててきた。

川崎製鉄は、1970年代半ばに造成埋立てが終了に近づくにしたがい、スラグの他用途への利用開発を積極的に行った。また、1990年からは埋立物を削減する活動も開始した。

川崎製鉄における製鉄所副産物の1998年度年間発生量は6056千tで、Fig. 5に示すように、その85%はスラグ、残り15%がダスト、スラッジである。ゼロウェイスト (廃棄物ゼロ) 活動推進の結果、Fig. 6に示すように、1990年度94%弱だった副産物の資源化率は1998年度には99.5%にまで達している。

埋立量は1990年度391千tだったが、1998年度には27千tに減少し、1990年度に対し93%削減している。この期間の鉄鋼業界全体の削減率は56%であり、川崎製鉄は業界トップクラスの成果を上げている。

(社)日本鉄鋼連盟で掲げている業界の自主管理目標は、目標年度を2010年度として、75%削減することであり、川崎製鉄は先行達成している。川崎製鉄における1998年度の品目別埋立量、資源化率の実績をTable 1に示す。

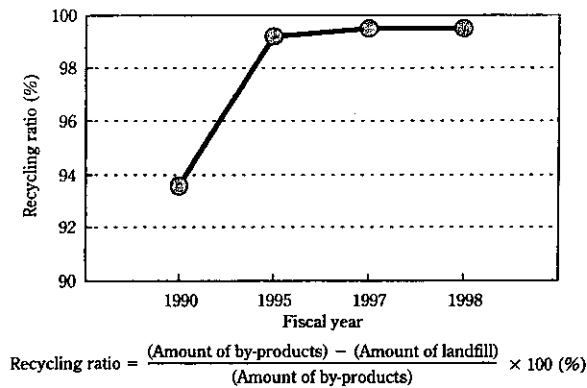


Fig. 6 Progress in recycling of by-product

Table 1 Recycling situation of by-products (FY 1998)

	Amount (kt/y)	Ratio (%)	Landfill (kt/y)	Recycling ratio (%)
Slag	5 149	85.0	0.0	100.0
Dust	804	13.3	4.0	99.5
Sludge	31	0.5	16.5	46.8
Others	72	1.2	6.2	91.4
Total	6 056	100.0	26.7	99.5

4.1.2 資源化技術

川崎製鉄における主要なゼロウェイスト活動内容と技術は以下のとおりである。

(1) スラッグの100%資源化

副産物発生量の85%と大部分を占めるスラッグについて、製鉄所内リサイクルと所外での用途拡大により資源化を進めた結果、スラッグ埋立量は1995年度からゼロを実現した。その利用技術開発の主なものには以下のものがある。

- (a) 製鋼スラッグのFe、CaO分を有効利用する焼結・高炉へのリサイクル¹²⁾
- (b) 高炉水砕スラッグのセメント利用拡大
- (c) 高炉水砕スラッグの土木利用技術開発、硬質水砕製造によるコンクリート骨材化
- (d) 製鋼スラッグの路盤材利用技術開発¹³⁾、農地の土壌改良材、サンドパイル工法への利用技術開発など

(2) ダストリサイクル技術

従来から実施していた焼結工程へのダストリサイクルに加え、溶鉄予備処理でのダスト利用を進めたこと、およびステンレスダストを資源化するSTAR炉（コースス充填層型熔融還元方式）¹⁴⁾を開発したことにより、ダストの資源化率は1990年度の96%から1998年度には99.5%に上昇した。

(3) スラッジ、その他

スラッジについては、ステンレス廃酸回収再利用による発生量そのものの削減、他、酸洗水処理スラッジの焼結原料混練材としての利用などを実施しているが、資源化率は1998年度で47%と、他の品目に比べ資源化の困難さを物語っている。その他の埋立の主なものは所内廃棄物焼却炉からの灰である。

4.2 循環型社会への対応

世の中は循環型社会の構築へ向けて大きく動き出している。川崎製鉄の循環型社会への取組みは次の2つの柱からなる。

- (1) 自社の副産物に対しては、ゼロウェイスト活動に努めること
- (2) 地域社会や他産業の発生物に対しても、鉄鋼プロセスを利用してリサイクルに貢献すること

製鉄所のゼロウェイスト活動はすでに推進している事項であり、埋立て処分場の枯渇に対応すべく、資源化率の低いスラッジのリサイクル技術開発を進める。

4.2.1 事業所のゼロウェイスト活動

(1) 廃棄物削減目標

埋立て量に対する(社)日本鉄鋼連盟の自主管理目標を川崎製鉄はすでにクリアし、むしろ、埋立て処分場の枯渇から、処分量の極限化を達成するための資源化技術開発が課題である。現時点では2005年度埋立て処分量を1998年度比で80%削減することを目指し、研究開発を実施している。

資源循環の進め方は、発生抑制(reduce)、再利用(reuse)、再利用(recycle)の3つのRを切り口に進めるのが基本である。

(2) すでに推進中の対策

すでに推進している発生抑制対策、リサイクル対策として以下のものが上げられる。

- (a) スラッグ発生量の極限化
- (b) ホットサイクロンによる転炉からのダスト発生抑制(千葉製鉄所第4製鋼工場2000年6月稼働)
- (c) 川鉄サーモセレクト(サーモセレクトはサーモセレクト社の商標)方式廃棄物ガス化溶融炉¹⁵⁾による廃棄物レス化(千葉製鉄所で1999年稼働、今後千葉製鉄所廃棄物焼却炉の廃止、焼却残さの埋立て量ゼロ化へ)
- (d) Z-STAR炉(先進ダスト処理炉)¹⁶⁾による亜鉛含有ダストの資源化(水島製鉄所で2000年2月稼働)
- (e) スラッジ分別場の確保による資源化可能物の選別

(3) さらなる技術開発

水処理スラッジは、含水率が高いこととリサイクルを阻害する成分を含むことから資源化が遅れている。鋼材の圧延水処理から発生するスラッジは油を含み、めっき排水の処理から発生するスラッジは亜鉛やスズを含む。また、ステンレス鋼酸洗排水処理から発生するスラッジはフッ素を含む。個々に性状が異なるうえ、製鉄所で資源化するには混在する油の除去や鉄以外の物質の分離が必要であり、分離物の資源化方法も課題である。これら各種のスラッジの完全リサイクルに向けた研究開発を現在推進中である。

4.2.2 鉄鋼プロセスを利用したリサイクル社会への貢献

川崎製鉄の循環型社会への取組みのもう1つの柱として、地域社会や他産業からの発生物のリサイクルへの貢献がある。鉄鋼製造の過程で培った資源化技術と、各種副産物やエネルギーを有効利用する製鉄所のプロセスを活用して、Fig. 7に示すようなリサイクルシステムの構築を進めている。各種の資源化技術を用いて地域社会や他産業からの発生物を処理し、回収される金属や燃料ガスなどを製鉄所内で利用する。すでに、ダストを処理するSTAR炉の技術や、川鉄サーモセレクト方式廃棄物ガス化溶融炉の技術を利用した資源循環が順次実現している。このような資源循環を通じて製鉄所が地域と共生していくことにより、循環型社会の構築に貢献していく。

5 おわりに

川崎製鉄が実施してきた地球温暖化防止対策、環境負荷低減対策および循環型社会構築への取組みについて、その成果および今後の課題について述べた。

川崎製鉄は、今後も率先して、地球にやさしい製品作りを含めて地球環境保全に向けた技術開発を行い、持続的発展が可能な環境と調和した製鉄所を目指して努力していく。

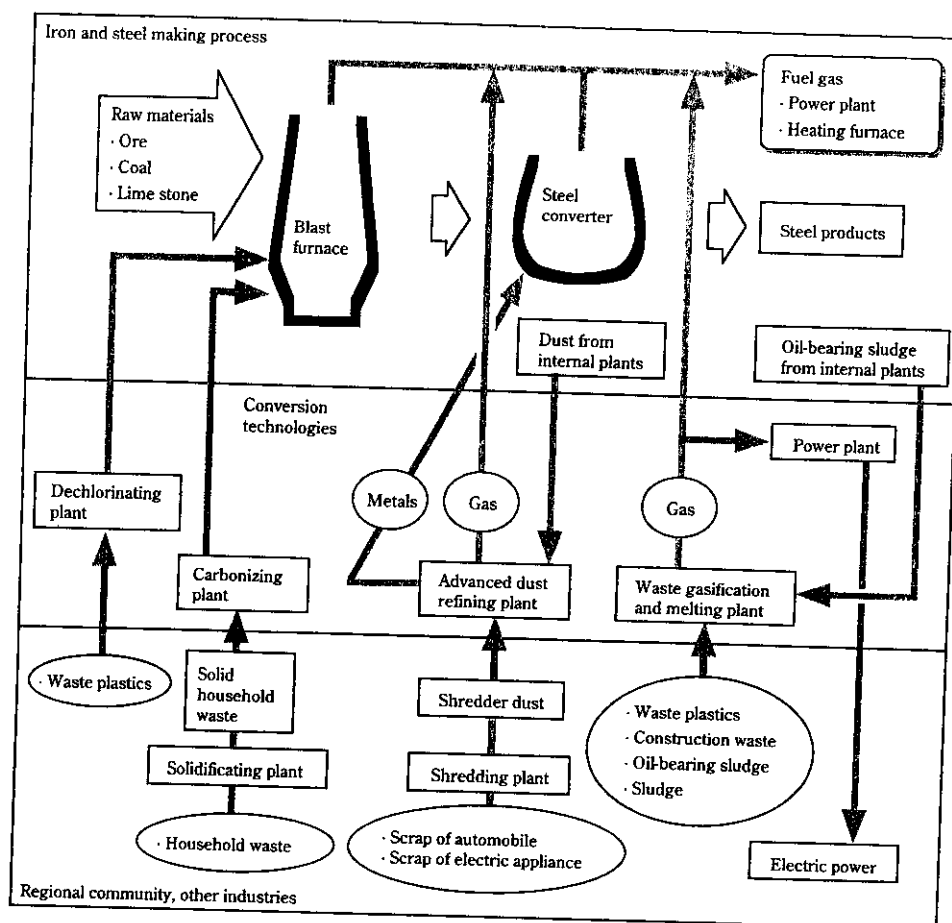


Fig. 7 Recycling system based on iron and steel making process

参考文献

- 1) 森川晶夫, 藤川徳次郎, 吉村博安: 川崎製鉄技報, 17(1985)2, 93-97
- 2) 佐々木洋三, 山元 深, 小泉 進: 川崎製鉄技報, 17(1985)2, 98-103
- 3) 高崎英樹, 沖汐正悦: 省エネルギー, 40(1988)7, 35-40
- 4) 前澤利春, 小宮山滋, 南部正悟, 峰松隆嗣, 阿部成雄: 川崎製鉄技報, 17(1985)2, 104-109
- 5) 荻野 哲, 香月泰弘, 天野 忍: 川崎製鉄技報, 28(1996)4, 249-254
- 6) 中川二彦: 伝熱研究, 37(1998)146, 33-39
- 7) 柴山人之, 高山明久, 國武幹生: 日本芳香族工業大会技術・研究発表要旨, (1998), 14-18
- 8) 藤田昌男, 安川明生, 松尾秀夫: 川崎製鉄技報, 27(1995)1, 40-46
- 9) 岡田英晃, 國武幹生: アロマトックス, 49(1997)1-2, 19-22
- 10) 安野元造, 内田哲郎, 後藤 毅, 田中 均: CAMP-ISIJ, 6(1993)1, 55
- 11) 小沢達也, 田村 望, 桜井美弦, 内田哲郎, 渡辺宗一郎: CAMP-ISIJ, 11(1998)1, 153
- 12) 藤村俊生: クリーンジャパン, 127(1998), 16
- 13) 桜谷敏和, 佐藤幸男, 浅井順至, 加藤寛道, 佐藤喜久: 道路建設, (1998)610, 68-73
- 14) T. Matsui, N. Ishiwata, T. Uchiyama, Y. Hara, M. Suito, and T. Matsumoto: "Smelting Reduction Process with a Coke Packed Bed for Dust Recycling", Preprint of the 44th SEAISI Australia Conf., SEAISI, Perth (Australia), May (2000)
- 15) 三好史洋: 化学装置, 40(1998)7, 38-41