

第 112 回講演大会討論会報告

I. 高炉用コークス製造における石炭の事前処理

座 長 住金化工(株)和歌山製造所
水 野 豊

最近 10 年間にコークス問題が本大会の討論会のテーマとしてとりあげられたことは 4 回あるが、いずれも「高炉操業とコークスの関係」あるいは、「石炭のコークス化に関する基礎的な問題」を論ずるものであり、今回のごとくコークス製造側が主体となつた討論会は初めてのことである。

我が国の鉄鋼生産は昭和 48 年をピークに下降を余儀なくされているが、この間、電気炉鋼の生産増もあり、減産は高炉-転炉法による粗鋼の生産減に大きく現れている。とはいえ、その生産量は依然として他に例をみない高いレベルにあり、現在はもちろん、将来においても高炉用コークスの製造は依然として主要な生産活動であることは間違いない。しかし、我が国鉄鋼業が中進諸外国の鉄鋼業に追われる立場にあることもまた確かなことであり、今後我が国鉄鋼業がその地位を維持するためには、よりいつそうの製造コストの低減が強く望まれるところである。こうした背景において、高炉用コークスの製造における総合的なコスト・ダウンを目的として、現時点における石炭の事前処理技術の問題点を整理すると共に将来を展望し、今後の本技術の発展に寄与すべく本討論会は企画・開催された。

今回の討論会には 5 件の討論講演が行われたが、講演の概要は、すでに本会誌「鉄と鋼」第 72 年第 10 号に掲載されているので、以下に講演および討論の要旨を記す。

(討 1) ヤードブレンディングシステムにおける配合炭均質化プロセス

(川崎製鉄(株)水島製鉄所 笠岡玄樹ほか)

事前処理の基本テーマである配合炭の均質化をとりあげ、これに対し、石炭の流動性をパラメーターとした粒度設計と銘柄別粉碎粒度の管理などをとり入れた新しいヤードブレンディングシステムにより、低品位炭の増配と低流動性配合の操業に改善が得られたとするものである。

本発表に対し、コークス品質のばらつきをみた場合、炭火室内のばらつきはかなり大きなものがあり、こうした点からヤードから配合工程でのばらつきの低減は経済的観点からみてどの程度に抑えるのが好ましいかという経済性の問題、また、実験例に基づき、酸素含有量の高い高揮発分系の非粘炭の場合、石炭の微粉化がコークス強度に悪影響を及ぼすことを示し、一概に平均品位から

の偏差の大きい微非粘炭はすべて細粒化することが望ましいとするものの可否など技術的な問題が討論された。

(討 2) 成型炭配合法による非粘結性炭材の活用

((株)神戸製鋼所材料研究所 岩切治久ほか)

我が国で既に多くの事業所に導入されている成型炭配合法について、既存設備のより効率的な活用の観点より、成型炭配合法におけるコークスの強度発現機構と配合の法則性を研究し、成型炭配合時の強度は装入炭の嵩密度と粉炭部の強度特性に影響されるものであり、成型炭配合法においては、非粘結性炭材を成型炭に集中配合することにより、結果的に粉炭部の相対強度を高めることが良いとするもので、併せて集中配合法による具体的な非粘結性炭材の使用例が報告された。

本発表に対し、コークス強度の発現機構に成型炭部分の膨脹による粉炭部の嵩密度の向上効果があるとすれば、非微粘結炭類を集中配合した場合、成型炭部の膨脹性は均等配合の場合より低下すると考えられ、成型炭法における非微粘結炭の配合法としては、炭種や量によって成型炭部と粉炭部への最適配分率があり、一概に成型炭部への集中配合が最善とはいえないのではないかとこの問題が提起された。また、成型炭の膨脹特性を近似的に揮発分で評価することに対し、使用するバインダーの改質効果の差、あるいは個々の石炭の膨脹性挙動などからして、単純に一つのパラメーターのみで説明することは難しいのではないかとこの意見が述べられた。

(討 3) 石炭の圧密処理による高炉用コークス製造技術 (日本鋼管(株)京浜製鉄所 根本謙一ほか)

1/4 t 試験炉により圧密装炭の効果について、既にドイツにおいて実用化されているスタンパーによるスタンピング法とは異なり、油圧プレスによるプレス圧密炭法を用いた試験とその解析結果についての報告を主体とするもので、石炭の圧密処理によりコークスの光学的異方性が全面に展開してイナータを取り囲んでおり、モザイク状組織がき裂を生じにくくさせると共に、圧密による石炭粒子の融着結合を増長し、さらに気孔壁が厚く、気孔形状を丸くさせき裂を少なくさせることによりコークスの強度が向上するとしている。しかしながら、嵩密度が 1.05 t/m³ 付近以上では軟化溶融層で発生したタール分の粉炭層への移行を阻害することから、溶媒和効果が小さくなり強度効果が薄れるとしている。なお、本発表の中には厚さ 100 mm のスラブ状圧密炭を荷重をかけた状態で、炉壁温度 830°C、乾留終点炭中温度を 600°C として約 4 h の乾留によつて通常コークスとはほぼ同程度の品質が得られたことが報告されており、本法の展開として低温乾留による非成型連続コークス製造の可能性を示唆している。

本発表に対し、本法を既設炉に適用する場合、生産性、品質及び押し出し性の面から炉長方向の炉壁と圧密ケーキのクリアランスはいかにあるべきかという点、あるいは

既に実用化されているスタンピング法による圧密処理法との差異などについて質疑、討論が行われた。

(討4) 石炭の事前処理に関する基礎研究

(新日本製鉄(株)第三技術研究所 小林勝明ほか)

各種の石炭の事前処理法のうち、廃熱の再利用という省エネルギーを背景とし、装入炭の水分低下による効果について検討を行い、その直接的な乾留熱量の低減効果に加え、装炭時における炉内における装入炭の充填密度の均一化効果は、今後コークス炉の大型化に伴い増大すると予想されるコークス品質のばらつきを考える時、その重要性は増すとしている。また、水分低下を行う場合、その品質効果、経済効果に反し発塵問題を伴い、今後総合的なシステムの開発が必要ではあるが、既設炉を対象とした場合、総合的にみて、調湿炭装入法が最も現実的な事前処理法であることを示唆している。

本発表に対し、嵩密度に対する水分の効果に関し、一般に配合炭、あるいは炭種構成により装入炭の粒度分布は異なっており、これは主として微粉部の割合によつて影響を受けることが多い。そしてその微粉部は一般に水分が高いが、粒度分布と水分との関連の中で装入炭の水分を低下した場合、炉内における装入炭の充填密度の均一化はどのようにして得られるかといった充填密度の均一化の問題などが討論された。

(討5) 石炭事前処理技術の数学モデルによる評価

(住友金属工業(株)総合研究所 西岡邦彦ほか)

コークス化機構を考慮した乾留モデル及びカーボン生成速度モデルを用いて、原料品位対応性および生産変動対応性の面から各種事前処理技術の評価を行うと共に、近年議論的になることの多い炉幅との関係についても検討を加えており、原料品位対応性の面では嵩密度向上効果の高いもののほど常温強度の向上は大きく、低品位炭の多配が可能であるが、強度を一定とした場合熱間性状は不利としている。また、調湿炭法や予熱炭法は生産性は高いものの、カーボン付着の制約を考慮すると生産変動対応性は必ずしも高いとはいえないとしている。広幅炉は炭中部の昇温速度が低下し、原料品位の対応性と生産性の面で有利とはいえないが、操業上、あるいは環境上の有利性もあり、事前処理法の選択なども含め総合的な判断が必要だとしている。

本発表に対し、モデルを中心に乾留時における石炭の水分移動をプラスチック・ゾーンを越えて炉壁から上昇するとみなすことの可否、あるいは熱分解ガスの挙動に関しガス量のみをパラメーターとしてとることの可否、あるいは炉幅方向での強度変化をどのように評価すべきかなどの点が論議された。

全討論終了後、新日本製鉄(株)第三技術研究所次長奥原捷晃氏より、現下の我が国鉄鋼業の状況を考える時、コストの安い事前処理法が必要であり、そのためには一

度原点に立ち戻つて考える必要があるだろう。そして、(1)原料のコークス化能力最大発揮、(2)炉の能力最大発揮という面から考えると、原料炭の細粒化と装炭密度の上昇及び乾留時間の短縮と乾留温度の低下のための方策が課題であり、また事前処理法は乾留問題と排熱処理との関連においてトータル・コスト・ミニマムの観点から選択さるべきであり、要素技術としては、安い細粒化法と安い嵩密度化法が今後も研究課題になろうというたいへん示唆に富んだコメントをいただき締めくくつた。

我が国鉄鋼業をとりまく環境の今後の変化を予想する時、今後我々の進めるべき事前処理法の選択はたいへん難しいものがあると思われるが、第一点は現下の厳しい経済環境下でできるだけ少ない投資でできる事前処理が必要であり、そのためには既存設備と技術のレベル・アップをベースとした事前処理法の改善であり、第二点は早晩来るであろう既設コークス炉の更新時考えられる新しいコークス炉のデザイン、あるいは新しいコークス製造プロセスとの関連からみた事前処理法の検討の必要性である。また、第三点は今後原料炭事情は供給面、あるいは使用面から大きく変わる可能性もあり、原料事情との相互関係に立つての事前処理法の検討の必要性である。そしてこれら三点は常に関わりをもつて配慮さるべきものだと考えるが、今回の討論会は石炭の事前処理に関していろいろな角度からの研究成果が発表され、今後の事前処理を展望する上でたいへん有意義なものであつた。討論の中での意見の不一致や、提起された問題点は必ずや今後の事前処理の改善、発展の大きな支えとなるものであり、関係者の相互研鑽により我が国における石炭の事前処理も更に発展していくものと期待される。

最後に、講演者、討論者をはじめ本討論会にご参加いただいた各位に深く感謝すると共に、本討論会が今後我が国における高炉用コークス製造における石炭の事前処理技術を発展、向上させる上で極めて有意義であつたことを重ねて強調し、本討論会の概要報告を終える。

Ⅱ． 連鑄-熱間圧延の直結化

Ⅱ-1 製鋼

座 長 日本鋼管(株)中央研究所

川 上 公 成

副座長 新日本製鉄(株)製鋼研究センター

溝 口 庄 三

粗鋼の連鑄比率も 95% を超えた現在、技術的関心はもつばら、プロセスの効率化に向つている。その技術の最たるものは何といても、連鑄-熱間圧延の直結化であろう。この技術はしかし、単なるプロセスの効率化のみにとどまるものではなく、材質の制御法の革新にもつながる側面がある。その意味で、今回、製鋼、システム、および、材質関係の一貫した討論会が催されたことは、