

討論会まとめ

平成6年第128回秋季講演大会

反応伝熱面から見た石炭乾留技術

座長：古牧育男（新日鉄）
副座長：杉辺英孝（川鉄）

コークス炉の老朽化を背景に、新コークスプロセスの検討が始まっている。新プロセスには環境対応、非微粘結炭の多量使用あるいは高速乾留等の新しい技術が要請されており、従来の経験的なコークス製造テクノロジーからの飛躍が必要である。このような背景のもとに、コークス製造の基本反応である石炭乾留を、反応と伝熱の両面より総合的に討議することを通じ、斬新な乾留技術像の提案が出来ればと本討論会を意図した。

討論会は、問題提起に始まり、大学2件を含む6件の乾留過程諸現象の記述と解析、操業サイドからの研究への問題提起、および乾留操作に関わる3件の報告がなされ、その後総括討議を行った。

まず、コークスへの学術的アプローチとして大学側から石炭構造解析の進展と乾留現象の分子レベルの解釈につき総論が示された。この中で石炭の軟化溶解性を規定する因子として芳香環間のメチレン架橋が考えられるとの興味深い示唆があった。乾留過程に関する発表では、伝熱と物質移動の解釈、石炭膨張圧およびコークスケーキ収縮挙動のモデル化、セミコークス生成時の熱応力と亀裂生成現象の解析が主要な成果として報告された。又、乾留操作に関して、加熱パターン、軟化溶解層内部圧力および事後熱処理の各影響が報告された。フロアスピーチでは、コークス品質制御技術の高度化およびコークス炉環境問題への参画が主ニーズとして挙げられ、生産現場の切迫感を強く参加者へ印象付けた。

総括討議は、操業の問題点から研究課題を探る討議に始まったが、課題の広範さに対し保有技術の対応は限られており、抜本的な乾留制御の高度化のためには経験的技術からより学術的基盤に基づく技術体系への脱皮が必要であると思われた。

乾留に関わる諸現象はいずれも石炭軟化溶解層近傍で発生するものであるが、未だその統一した解釈はなされておらず、今後当該部位の詳細な反応検討と制御技術の展開がプロセス革新を進めていく上で最重要であることが参加者により共通認識された。

ステンレス・高合金鋼製錬技術の現状と今後の課題

座長：永田和宏（東工大）
副座長：森 広司（大同）

本討論会は、ステンレス鋼・高合金鋼に関する原料、溶解、精錬の分野における最近の基礎研究、操業技術、新設備、品質について幅広い視点からの討論を行なうことを試みた。その結果、大学からは溶融還元プロセスに関する基礎研究結果、企業からは新精錬プロセスの開発、既存精錬技術の効率化、介在物の形態制御技術と全体の講演件数は7件であったが、非常にバラエティーに富んだ発表内容となった。そこで、本討論会では発表テーマを、①溶融還元プロセスに関する内容、②ステンレス鋼精錬プロセス、③介在物形態制御技術、の3グループに分けて総括的な討論を行なった。

溶融還元プロセスに関しては、クロム鉱石を構成する鉄クロマイトスピネル固溶体の熱力学的性質についての基礎研究結果が発表された。今後、実操業の反応解析や操業条件の適正化に際して十分適用が期待されるものである。また、溶融還元プロセスを採用したステンレス鋼量産プロセスは原料選択の自由度の高いことが示されたが、将来的には生産性向上と原料価格の最適化による製造コストの低減が課題であろう。

ステンレス鋼精錬プロセスに関しては、現在の主流であるVOD法、AOD法等の効率化技術と新精錬プロセスが発表された。VOD法、AOD法はわが国に導入されて以来、20年強が経過し成熟化した技術だが、プロセスの反応機構を解明することで、さらなる効率化と適正化が図られている。一方、VCR (Vacuum Converter Refiner)法、KTB (Kawatetsu Top Blowing)法といった低炭域での脱炭機能を改善した新プロセスが開発され、今後の新プロセス開発の方向性を示すものとして注目された。

介在物形態制御技術に関しては、高品質要求の強いFe-36, 42Ni合金で介在物組成・形態におよぼす脱酸条件とスラグ塩基度の影響等を基礎的に調査した内容が発表された。今後、品質要求ニーズはますます苛酷になると予想され、基礎研究結果の実機溶製法への適用の重要性が論じられた。

今後ステンレス鋼の需要は増し、用途は多様化していくものと思われ、今回の発表と討論から将来の理想的なプロセス追求の重要性が再認識された。

鉄鋼製品の非破壊材質計測技術

座長：坂本隆秀（住金）
副座長：市川文彦（川鉄）

近年、鋼材の化学組成と製造履歴から、材質の予測・制御を行う技術開発が進められ、マイクロ組織のリアルタイム非破壊計測の必要性が高くなっている。これまで、結晶粒径や集合組織など鋼材組織の非破壊計測が数多く試みられ、成果を挙げている例もみられるが、精度や適用範囲など不明確な点が多く、汎用的な技術としては必ずしも確立されていない。このような背景のもとに、結晶粒径の各種非破壊計測方法の精度および問題点を明確にするため、基礎研究会（マイクロ組織センサ研究部会）が平成3年に設立され、活動を行ってきた。

本討論会では、この研究部会の成果報告を基調に、計測技術の研究者からの現状技術の報告を行い、材料技術の研究者の認識をふまえて今後の課題について討論した。

討論会では、先ず各種非破壊計測方法の性能を明らかにするための試験材の作製方法、作製した試験材の特性が報告された。この点に関しては、顕微鏡を用いた破壊測定における結晶粒径の算出方法と意味の明確化が今後の課題として指摘された。次いで、①超音波減衰法、②保磁力測定法、③X線回折法の3種の基本的な非破壊計測法、および④電磁超音波法、⑤レーザ超音波法、⑥バルクハウゼンノイズ法などのアドバンスな非破壊計測法による測定結果が報告された。前者の基本的な測定方法では、オンライン計測を考慮していないが、いずれの方法でも条件を限定すれば粒度番号で±1の測定精度は得られようである。これらの測定法の中では、超音波減衰法が最も汎用性がある。後者のアドバンスな方法は、今後のオンライン計測に道を拓く方法であると位置付けられる。

今回の発表と討論から、超音波減衰法による実験結果と同程度の測定精度が得られるのであれば、いろいろな活用方法が考えられ、そのために、①オンライン計測手法の確立、②各適用ライン特有の外乱因子の影響下での測定精度の検証、が今後の課題であると総括された。