

## ● 第 143・144 回 西山記念技術講座

主催 日本鉄鋼協会

## 最近の高純度鋼溶製技術の進歩

▶ 平成 4 年 5 月 14 日・15 日 (東京)  
▶ 5 月 28 日・29 日 (大阪)

## 1. 期 日 第 143 回 平成 4 年 5 月 14 日 (木)・15 日 (金)

東京 農協ホール (千代田区大手町 1-8-3 農協ビル 9 階 TEL 03-3245-7456)

## 第 144 回 平成 4 年 5 月 28 日 (木)・29 日 (金)

大阪 科学技術センター (大阪市西区靱本町 1-8-4 TEL 06-443-5321)

## 2. 演題および講師 (敬称略)

## [第 1 日]

|             |                         |                  |       |
|-------------|-------------------------|------------------|-------|
| 9:30~10:40  | 精錬技術の進歩と不純物元素の低減        | 千葉工業大学金属工学科      | 雀部 実  |
| 10:50~12:00 | 高純度鋼溶製の物理化学             | 東北大学工学部金属工学科     | 井口 恭孝 |
| 13:00~14:10 | 不純物元素の低減に伴う鋼の組織および材質の変化 | 京都大学工学部金属加工学教室   | 牧 正志  |
| 14:20~15:30 | 高純度鋼溶製のための溶銑予備処理技術・転炉技術 | NKK 京浜製鉄所製鋼部     | 佐藤 秀樹 |
| 15:40~16:50 | 高純度鋼溶製のための真空脱ガス技術       | 新日本製鉄(株)広畑製鉄所製鋼部 | 平岡 照祥 |

## [第 2 日]

|             |                         |                       |       |
|-------------|-------------------------|-----------------------|-------|
| 9:30~10:40  | 高純度鋼溶製のためのスラグ精錬技術       | (株)神戸製鋼所鉄鋼技術研究所製鋼研究室  | 小川 兼広 |
| 10:50~12:00 | 高純度鋼溶製のための連続 casting 技術 | 住友金属工業(株)鉄鋼技術研究所鉄鋼研究部 | 城田 良康 |
| 13:00~14:10 | 高純度ステンレス鋼の溶製技術          | 日新製鋼(株)技術部            | 剣持 文男 |
| 14:20~15:30 | 清浄鋼溶製のための再溶解プロセス        | 大同特殊鋼(株)渋川工場特殊溶解課     | 笹山 新一 |
| 15:40~16:50 | 高純度鋼溶製のための耐火物技術         | 川崎製鉄(株)水島製鉄所製鋼部炉材技術室  | 金谷 利雄 |

## 3. 講演内容

## 1) 精錬技術の進歩と不純物元素の低減 雀部 実

第 90・91 回西山記念技術講座 (1983 年 5 月開催) にて鋼中不純物元素の低減を求めたニーズと低減を可能とした精錬技術を時系列で述べた。この際、鋼中不純物元素の精錬限界が年代の関数として記述できることを示した。本稿は、その後約 10 年間でどのようなものであったかを述べる。

## 2) 高純度鋼溶製の物理化学 井口 恭孝

溶鋼の高純度精錬では炭素、りん、硫黄、窒素、水素、酸素等の元素の極限までの除去、制御が重要である。炭素、窒素、水素はガス-メタル反応により除去され、気相の圧力、分圧および合金成分に依存する。脱りん、脱硫はスラグ (フラックス)-メタル反応により行われ、系の酸素ポテンシャル、スラグ中のスラグ組成、塩基度等すなわちフォスフェイト、サルファイドキャパシティーが関与する。酸素については炭素との関連でガス-メタル反応、およびスラグ-メタル反応、さらにメタル中での脱酸反応とスラグあるいは脱酸生成物との関係が重要である。本講義ではこれらについて物理化学的観点より基礎的な原理原則について述べる。

## 3) 不純物元素の低減に伴う鋼の組織および材質の変化 牧 正志

組織制御の基礎となる変態、再結晶、粒成長におよぼす種々の不純物元素の作用についてまとめ、不純物元素の低減によって鋼の組織がいかに変化するかを示す。ついで、鋼の材質 (機械的性質、加工性、耐食性など) におよぼす不純物元素の影響をその存在形態 (粒界偏析、介在物、侵入型固溶) と関連させて述べ、不純物元素低減による材質改善のいくつかの例を示す。

## 4) 高純度鋼溶製のための溶銑予備処理技術・転炉技術 佐藤 秀樹

近年、鋼材特性要求レベルの高度化ならびに鉄鋼製造プロセスの技術的進歩に伴い、高純度鋼製造へのニーズが高まってきている。これに対応するためには、溶銑予備処理・転炉・2 次精錬・連続 casting の各プロセスにおける改善が必要であると同時にこれらのプロセスを効果的に組み合わせて運用することが重要である。本報告では、低 [P] 化技術の発展が著しい溶銑予備処理と溶鋼の均一化・低 [O] が図られた上下吹転炉とを組み合わせた高純度鋼の製造技術について言及する。

**5) 高純度鋼溶製のための真空脱ガス技術 平岡 照祥**

近年、あらゆる需要分野で使用環境の過酷化、成形の複雑化、加工工程の省略、検査の無人化・省略化等により、鋼材に対する高純度鋼の要求が急速に高まりつつある。

こうした環境変化に応じて、1950 年代に主として大型・高級鍛造品の水素および非金属介在物減少対策としてスタートした真空脱ガス技術は、多機能化および高速・高効率化を図りつつ急速に進歩し、高純度鋼の大量溶製技術として必要不可欠のものとなった。これらの高純度鋼溶製技術の中から、極低 [C]、[N]、[S]、[O]、[H] 鋼の溶製技術について概説する。

**6) 高純度鋼溶製のためのスラグ精錬技術 小川 兼広**

鉄鋼材料に対する高純度化の要求に対応すべく炉外精錬技術は目覚ましい発展を遂げてきた。その中でもフラックス精錬による不純物除去技術は大幅な進歩があり、その結果清浄性は格段に向上かつ安定した。本講ではフラックス精錬を利用して不純物を除去あるいは無害化する技術について現状プロセスの概略を述べるとともに、それを達成するための攪拌条件あるいはフラックス条件などについて述べる。

**7) 高純度鋼溶製のための連続製造技術 城田 良康**

従来は、高純度鋼への対応は取鍋精錬以前で対処されてきた。しかし、今後は連続製造過程を含めたトータルプロセスとして高純度鋼の安価量産プロセスを確立させる必要がある。

この観点から連続製造に課せられた大きな課題は高純度鋼の高速製造の推進であり、その要素技術として、連続製造過程での積極的な介在物除去技術及び不純物の汚染防止技術の高度化であると考えられる。

本講義では、取鍋精錬後から鑄型内に至る溶鋼を対象に、介在物を C、N、H の不純物の低減技術の現状と課題につき述べる。

**8) 高純度ステンレス鋼の溶製技術 剣持 文男**

ステンレス鋼の溶製技術は、真空・酸素脱炭法 (VOD 法) およびアルゴン・酸素脱炭法 (AOD 法) などの炉外精錬法の開発導入により飛躍的に発展し、ステンレス鋼の高純度化技術の開発を促進してきた。

本講では、ステンレス鋼について、その材質面に及ぼす不純物元素の影響を概説するとともに、各溶製プロセスによる極低炭素化、極低窒素化、極低硫化、低酸素化、低りん化などの高純度化溶製技術について述べる。

**9) 清浄鋼溶製のための再溶解プロセス 笹山 新一**

最近の鉄鋼材料に対する品質要求はますます高くなっている。特に耐久性を具備した材料としての高純度鋼の需要は増加が予想される。その中で ESR、VAR を主体とした再溶解プロセスは不純物元素の低減のみならず、その大きさ、分布の改善、組織の均一性を向上させるべく発展してきた。本報告では、粒子の調整、偏析の改善を目的として、最近のコンピュータによる凝固コントロールのための制御システムの概要と二、三の清浄鋼溶製プロセスの紹介をするものである。

**10) 高純度鋼溶製のための耐火物技術 金谷 利雄**

高純度鋼の製造プロセスにおける製鋼用耐火物は、精錬・鑄造の分野を通じ最も過酷な条件下で使用されており、これら溶製技術の進歩に対応して耐火物は原料の高純度化、製造技術の高度化や使用技術の改善などを図ってきた。この果たしてきた耐火物の役割、対応技術の変遷と課題、将来動向について述べる。

**4. 聴講無料 (事前申込み不要)****5. テキスト代 定価 7,000 円 (消費税、送料本会負担)**

会員割引価格 5,500 円 (消費税、送料本会負担)

(個人会員の方はテキスト購入に当たって会員証をご提示下さるようお願いいたします)

**6. 問合せ先 日本鉄鋼協会 編集・業務室 (〒100 千代田区大手町 1-9-4 TEL 03-3279-6021)**

☆☆☆☆☆☆