

月中央研究本部第二技術研究所薄板研究センターを経て、平成2年1月加ブリティシユコロピア大学材料プロセス工学研究所客員教授となり現在に至っている。

石川君は昭和59年3月大阪大学大学院工学科修士課程金属材料工学専攻修了後、ただちに新日本製鉄(株)入社、中央研究本部八幡技術研究部勤務、平成2年8月第一技術研究所素材第二研究センターに移り現在に至っている。

近年、熱間圧延工程の組織変化を定量的に把握し最終的な材料の組織、機械的性質の予測・制御に役立てる材質予測制御技術の開発が盛んにおこなわれている。ここでは種々の行程中の組織変化を正確に把握し、普遍性のあるモデルを構築することが重要である。とりわけマイクロアロイ鋼ではその固溶-析出挙動を通じて工程中の再結晶や変態挙動などの組織変化に影響を及ぼすため、その効果の定量的把握には析出挙動の予測が必要不可欠である。

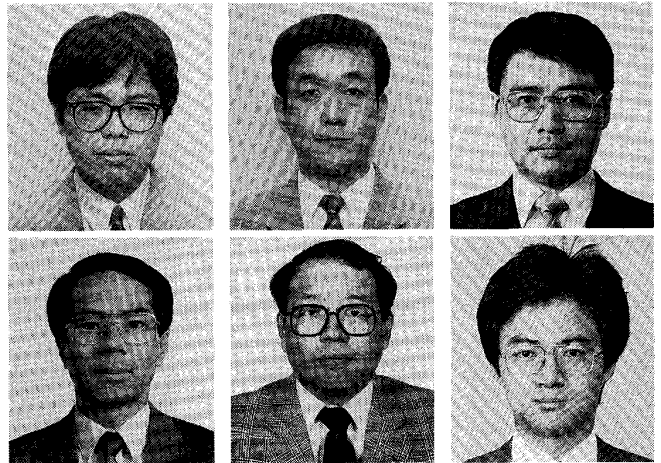
本論文は、マイクロアロイ鋼の中でも最も重要なNb添加鋼を対象とし、NbCのオーステナイト域での析出挙動に対するNb量、初期 γ 粒径、加工条件などの影響を実験的に明確にすると共に、これらの挙動を説明し得るNbCの析出モデルを新たに構築したものである。

モデル化は古典的核生成・成長理論をベースとしているが、加工による γ 中の転位密度の変化を、核生成時のひずみエネルギー、核生成サイト数および成長時のNb原子の拡散速度に関連させることで加工の影響を取り込んだ点が画期的である。このモデルにより加工促進析出挙動や再結晶との競合現象を定量的に説明するのに成功し、実用鋼のNbC析出に伴う材質変化が予測できるようになったことは工学的意義が大きい。さらに、本モデルは熱力学に基づいた普遍的なアプローチによるため、NbC以外の析出にも基本的には適用可能と考えられ、このような汎用性のあるモデルの構築を図ったことは高く評価できる。

俵 論 文 賞

川崎製鉄(株)技術研究本部鉄鋼研究所製鋼研究室
主任研究員 岸 本 康 夫 君
川崎製鉄(株)技術研究本部鉄鋼研究所製鋼研究室
主任研究員 竹 内 秀 次 君
川崎製鉄(株)技術研究本部鉄鋼研究所水島銑鋼研究室
主任研究員 加 藤 嘉 英 君
川崎製鉄(株)技術研究本部鉄鋼研究所水島銑鋼研究室
室長 藤 井 徹 也 君
川崎製鉄(株)水島製鉄所管理部薄板管理室主査
橋 林 三 君
川崎製鉄(株)水島製鉄所管理部製鋼部第2製鋼課
主任部員 小 山 内 寿 君
上底吹き転炉におけるCOガス底吹き法の開発と冶金反応特性

(鉄と鋼, 75 (1989) 7, pp. 1146~1153)



岸本君は昭和58年3月東京大学工学部金属材料科学修士課程を修了後、ただちに川崎製鉄(株)入社、鉄鋼研究所製鋼研究室勤務となり、現在に至っている。

竹内君は昭和54年3月東京大学工学部金属工学科修士課程を修了後、ただちに川崎製鉄(株)入社、鉄鋼研究所製鋼研究室に勤務となり、現在に至っている。

加藤君は昭和52年3月京都大学工学部化学工学科修士課程を修了後、ただちに川崎製鉄(株)入社、鉄鋼研究所製鋼研究室勤務、平成元年7月同所水島銑鋼研究室勤務となり、現在に至っている。

藤井君は昭和44年3月名古屋大学工学部鉄鋼工学科修士課程終了後、ただちに川崎製鉄(株)入社、鉄鋼研究所製鋼研究室勤務、平成元年7月同所水島銑鋼研究室勤務となり、現在に至っている。

橋君は昭和46年3月東北大学工学部金属工学科卒業後、ただちに川崎製鉄(株)入社、水島製鉄所製鋼部勤務、昭和61年2月よりCST社社外勤務、を経て平成2年2月同所薄板管理勤務となり、現在に至っている。

小山内君は昭和59年3月北海道大学工学部金属工学科修士課程終了後、ただちに川崎製鉄(株)入社、水島製鉄所製鋼部勤務となり、現在に至っている。

転炉の炉底部より比較的少量のガスを吹き込む上底吹き精錬により転炉操業が飛躍的に進歩したことは周知の事実である。その底吹きガスとしては、従事、 A_2 、 N_2 、 O_2 等が用いられて来たが、本論文では、敢てCOガスをを用いている。

本論文の顕著な点を要約すると以下の通りである。(1)底吹きガスとしてのCOガスの使用を世界に先がけて着想した。(2)COガスの冶金反応効果は従来のNz、Arガスと差のない事を、5t試験転炉を用い、実験的に明らかにした。(3)その実験結果を反応工学に基づき理論的に解析した。(4)COガス底吹き法を180t規模で工業化し、工業規模においてもCOガスの攪拌効果を確認した。

(1)については、底吹きガスの攪拌効果の1つであるC-O関係が $P_{CO}=1\text{ atm}$ との平衡値以下に下がること

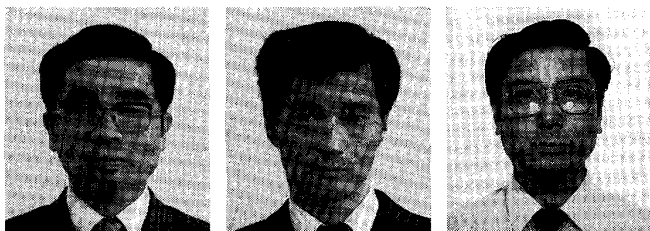
の理由として底吹きガスによる CO ガスの希釈効果とも考えられる中、敢て CO ガスを底吹きした独創性は高く評価できる。(2)については、多量の CO ガスを 5 t の溶鋼に吹き込むという実験設備上の困難を克服して、従来得られていない実験データを得た点の評価は高い。(3)については、火点において酸素は主に脱炭に消費され、スラグの酸素ポテンシャルは溶鋼中に比べ低い状態になる。そこで、脱炭の末期およびリンシング時には、スラブにより溶鋼が脱酸され、 $C-O$ 関係が $P_{CO} = 1 \text{ atm}$ との平衡以下になる、というモデルを提出している。このモデルは CO ガスの底吹きプロセスに限らず、一般の上底吹き転炉精錬にも適用できる普遍性の高いモデルとして高く評価できる。(4)については、基礎研究の成果が工業的に 180 t 転炉で実用化された点は今後の工業技術の発展への寄与が大きい。また、CO ガス回収を含めた本プロセスは、CO ガスがリサイクルされるので、地球環境保全の点からも CO ガス削減技術としての発展が期待できる。

以上のように、本論文は着想の独創性、理論展開の新規性および有用性、今後の発展性にいずれの面にも優れている。

俵 論 文 賞

日本鋼管(株)京浜製鉄所分析室 秋 吉 孝 則 君
 日本鋼管(株)京浜製鉄所分析室 岩 田 年 一 君
 日本鋼管(株)京浜製鉄所冷延鋼板部冷延鋼板技術チーム
 竹 内 力 君

コンプトン散乱 X 線による塗装鋼板の塗膜厚測定
 (鉄と鋼, 75 (1989) 11, pp. 2083~2089)



秋吉君は昭和 49 年 3 月東京大学工学系大学院工業化学科修士課程終了、同年 4 月日本鋼管(株)入社、技術研究所分析研究室勤務を経て、61 年 7 月京浜製鉄所分析室勤務となり現在に至っている。

岩田君は昭和 41 年 3 月足尾高等学校卒業、42 年 10 月日本鋼管(株)入社、技術研究所分析研究室勤務を経て、49 年 4 月京浜製鉄所分析室勤務となり現在に至っている。この間昭和 48 年 3 月工学院大学 2 部工業化学科を卒業した。

竹内君は昭和 40 年 3 月大分中央高等学校卒業、42 年 4 月日本鋼管(株)入社、福山研究所表面処理研究室勤務、福山製鉄所分析室勤務、京浜製鉄所分析班長、京浜製鉄所表面処理工場亜鉛鍍金班長を経て、平成 2 年 7 月京浜製鉄所冷延鋼板部冷延鋼板技術チーム勤務となり現在に

至っている。

塗装鋼板の塗膜の厚さは品質保証上重要な管理項目となっている。標準の膜厚測定法である重量法は測定に長時間を要する等の欠点があるため、代替の迅速測定法の開発が要望されていた。これまでも種々の塗膜厚測定法が検討されてきたが、塗膜毎に特性が大きく異なるため、全ての塗料への適用が可能な迅速測定法がなかった。

本論文は塗膜厚さの新測定法として、蛍光 X 線分析装置を用い、その一次 X 線のコンプトン散乱線を利用して、迅速で適用対象範囲の広い測定法を確立したものである。従来分析誤差要因としてしか考慮されていなかったコンプトン散乱線を測定の対象とし、この X 線強度による塗装鋼板上の塗膜厚さの測定原理を理論的に導き、かつ実験的に正当性を裏付けた。実験結果として、コンプトン散乱線強度と X 線吸収係数との相関より、コンプトン散乱係数が各元素ではほぼ同一である新たな知見を得た。本法による塗膜厚さ測定では、塗膜組成と亜鉛めっき層の影響があるが、コンプトン散乱線と同時に測定する各元素の蛍光 X 線強度を用いて補正することにより測定の正確さを向上させた。確立した測定法を実操業に適用し、すぐれた迅速高精度測定法であることを確認した。本法はオンライン測定法としても十分適用可能である。

上述のように本論文は独創性に富んだ手法で従来法の欠点を解消する塗膜厚測定法を確立したもので、今後、塗装鋼板に対する需要が増加し、品質要求も多様化していくことが想定される中で、迅速高精度の塗膜厚測定法は高く評価されるものである。

澤 村 論 文 賞

Principal Research Officer, Central Research Laboratories, Broken Hill Proprietary Co., Ltd. (Australia)

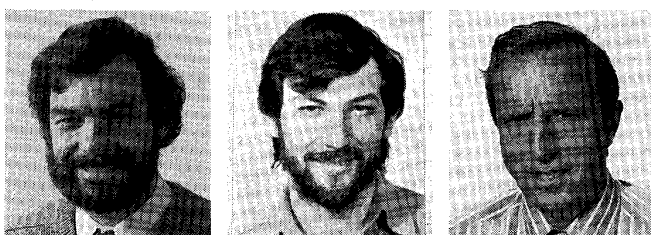
Allan G. Waters

Senior Lecturer, Chemical Engineering Department, University of Queensland (Australia) Jim D. Litster

Manager, Raw Materials Research and Development, Central Research Laboratories, Broken Hill Proprietary Co., Ltd. (Australia) Stuart K. Nicol

A Mathematical Model for the Prediction of Granule Size Distribution for Multicomponent Sinter Feed

(ISIJ International, Vol. 29 (1989), No. 4, pp. 274-283)



Allan G. Waters 君は University of New South Wales