

ステンレス鋼の酸化皮膜をラマン散乱分光法などで調査した。皮膜は Ar 純度で異なり、99.99% 以上では MnCr_2O_4 で、99.9% では Cr_2O_3 (上層)、 MnCr_2O_4 の二層で、99.5% Ar + 0.5% O_2 では FeCr_2O_4 (上層)、 Cr_2O_3 の二層構造になっていることなどを示した。

(討 45) Cu の電気化学的特性を利用した鉄鋼材料の分析と評価

(川崎製鉄(株)技術研究本部 舟橋佳子ほか)

Cu と Fe の電気化学的特性を利用し、P プリント法、化学 Cu めっき法と二次電解法についての基礎研究結果と実用材料へ適用し、マクロ分析・評価法として活用できることを提案した。

(討 46) 極低酸素鋼中の微細介在物の粒度分布測定法
(NKK 中央研究所 千野 淳ほか)

極低酸素鋼中のアルミナ系の微細酸化物の粒度分布測定法として、超音波ふるい分け法、遠心沈降光透過法、光散乱法などを目的に応じて活用して、限定した実用材料中の介在物の評価ができることを示した。

(討 47) 鉄鋼分析部会析出物分析小委員会の活動

(析出物分析小委員会 松村泰治(川鉄))

委員会報告として、高合金鋼、超合金中の金属間化合物(TCP, GCP)、炭化物などの状態分析の共同研究結果などの活動状況が報告された。

(討 48) 電子エネルギー損失分光法を用いた酸化物、窒化物の状態分析

(NKK 鉄鋼研究所 橋本 哲ほか)

EELS, XPS などにより、 WO_3 の電子状態の変化の解析と鋼中の BN, TiC, AlN, Al_2O_3 電子状態の解析を通してそれぞれを同定できることを示した。

(討 49) 高分解能電子顕微鏡およびアトムプローブ電界イオン顕微鏡の相補的活用による材料中微細組織のキャラクタリゼーション

(新日本製鉄(株)第一技術研究所 佐賀 誠ほか)

HREM と AP-FIM を相補的に活用することにより、従来法では困難であった鋼中の極微小領域や異相界面などの微小析出相などの組成分析、結晶構造に関する詳細な情報が得られることなどを示した。

(討 50) X 線吸収微細構造に及ぼすオーステナイト鋼中の固溶元素の影響

(東京大学工学部 柴田浩司ほか)

XAFS により、オーステナイト鋼中の C, N, P, Si が固溶により変化することを示すと共に、N, C による固溶強化機構、低サイクル疲労軟化機構が、短範囲規則化の存在と加工によるその破壊によるとする考えに一致し、XAFS は状態分析の有力な手段になることなどを示した。

(討 51) 放射光による電磁鋼板の二次再結晶過程の動的観察

(総合研究大学院大 川崎宏一ほか)

放射光動的ラウエトポグラフ法により、電磁鋼板の二次再結晶での核生成～粒成長過程の直接観察を行い、種々の条件でのゴス方位核の出現状態や成長速度などの詳細を解析できたことなどが示された。

本討論会は約 80 名の参加があり、広範な状態分析技術、応用、課題について終始活発な討論が行われた。その多くの討論の中で、粒界解析では、最も重要な“粒界破断面の作り方”が本討論における残された大きな課題であり、今後積極的に研究開発する必要がある。また、広川吉之助教授(東北大)からの「最近の装置は機能や値段の割には情報量が少ないのではないか?」とのコメントも今後の解析装置の開発、購入、使用等にあって示唆に富んだ意見であった。最後に、本討論会を成果の多い有意義なものにさせていただいた講演者、参加者の方々に深く感謝いたします。

新建築用厚鋼板とその応用

座 長 新日本製鉄(株)第二技術研究所

岡 本 健太郎

副座長 住友金属工業(株)建設技術部

坂 本 傑

近年、建築分野は活況を呈し、大型の鉄骨構造や鉄骨鉄筋コンクリート構造に用いられる厚鋼板へのニーズが高い。

そこで、本討論会では、各製鉄会社が重点的に取り組んでいる低降伏比型高張力厚鋼板に着目し、その材料と構造特性に関する 6 件の論文を募り討論を行った。

(討 52) 建築鉄骨の現状とその要求性能(依頼講演)

(信州大学工学部 中込忠男)

まず、建築鉄骨への鋼材の需要量が、昭和 63 年以降 1000 万 t を超え、省力及び工期短縮面で今後も増加することを示唆した。これと相まって、建物の高層化・大スパン化に伴う鋼材の高強度・厚肉化ニーズが高いが、市販の板厚 40 mm 程度までの SM490A 材は、電炉・高炉鋼とも低降伏比、高靱性という耐震上の要求性能を十分満たすことを示した。

これに対し、溶接接合部の強度及び靱性は、入熱量や層間温度により母材値に劣ることがあり、溶接施工条件の再検討が必要であるとし、さらに、梁端部のスカラップが繰返し外力時の変形能力を低下させるとして、ノンスカラップ工法確立の必要性を述べた。

討論では、鋼材の靱性要求値として、板厚を cm で表した数値(0°C 時, kgf・m)が目途になるとの提言がなされた。

(討 53) 建築用高性能厚鋼板の開発

(新日本製鉄(株)技術本部 大橋 守ほか)

高性能耐震性鋼材として、フェライトとベイナイトを含む複合組織に TMCP の適用や熱処理を加えることにより、HT 490 及び HT 590~780 材 (板厚 40~100 mm) の高強度低 YR 化を達成し、良好な母材・溶接継手特性を得ている。

その他、今後は、耐火災用鋼材、塗装メンテフリー鋼材、工期短縮型鋼材などへの需要家ニーズが高く、それへの対応も必要であるとしている。

(討 54) 建築用低降伏比高張力鋼の組織制御と引張特性

(NKK 鉄鋼研究所 鹿内伸夫ほか)

FEM 解析で得られた組織形態に基づき、主にフェライト生成に着目し、引張特性に及ぼす組織の影響を調査した。その結果、TMCP 鋼、熱処理鋼とも、フェライト生成元素である Si の添加が、高強度・低 YR 化に有効であるとの指針を得た。

なお、そのメカニズムは、製造プロセスにより異なるが、変態点の上昇や焼もどし過程の遅延などの観点から説明できるとしている。

(討 55) 建築構造用 TMCP 型厚肉 520 N/mm² 級鋼板の開発

((株)神戸製鋼所加古川製鉄所 岩井 清ほか)

炭素当量を低減させる TMCP の適用及び Nb, Ti の添加により、大入熱 HAZ 靱性及び溶接性にすぐれた建築構造用 520 N/mm² 級鋼板 (板厚 80~100 mm) を開発した。

その他、ボックス柱角継手の HAZ 割れ防止法を材質及び溶接施工両面から検討し、それぞれ、偏析や A 系

介在物の低減及び層間温度管理やフラックス乾燥が有効なことを見出している。

(討 56) 低降伏比 600 MPa 級鋼の組織と機械的性質及び実大柱梁接合部の曲げ性能

(川崎製鉄(株)鉄鋼研究所 内田 清ほか)

耐震性に優れた鉄骨建築用低降伏比 600 MPa 級鋼材として 2 層域再加熱焼入鋼を開発し、その組織と降伏比に及ぼす熱処理条件の影響を明らかにした。

また、最適条件下での板厚 60 mm までの鋼材を用いた実大柱梁接合部実験により、低降伏比化の保有耐力向上への効果を明確にしている。

なお、討論では、構造実験における最終破壊時の最大歪みの測定値のオーダーが具体的に示された。

(討 57) 建築構造用低 YR・HT 60 鋼板の開発

(住友金属工業(株)建設技術部 大竹章夫ほか)

高層ビル用に必要であるとして建設省総プロに協力して開発中の低 YR・HT 60 鋼につき、3 段階熱処理製造法の特徴とそれによる板厚 70 mm までの鋼材の機械的性質、溶接継手靱性及び H 形・箱形断面材の曲げ変形性能を求め、いずれも規格値を満たすことを示した。

また、今後は 80,100 キロ鋼も耐震用部材に生かせるとして、その適用性の検討を開始している。

本討論会においては、比較的広範囲なテーマの中から若干意識して低降伏比型高張力鋼に的を絞ったこともあり、その製造法、溶接施工法、構造の耐震安定性及び今後の課題・展望につき、上・下工程に携わる多くの参加者間で集中した論議が交わされ有意義であった。

最後に、講演者をはじめ多数の出席者の本会成功への御協力に対し深く感謝の意を表します。

