

冷間圧延における表面制御技術

座長：小豆島明（横国大）
副座長：磯邊邦夫（川鉄）

冷間圧延材の表面性状は光学特性や後続の成形加工特性などに直接影響を及ぼすために、その造り分け技術は重要な課題となっている。その圧延後の表面性状に及ぼす圧延材質、ロール材質及びそれらの表面粗さや界面に介在する圧延油やロールコーティング物質の影響については最近盛んに研究が進められている。そこで、本討論会においてはステンレス鋼板、アルミニウム板の冷間圧延における表面制御技術の研究成果が発表された。

最初の3件の講演は、圧延ロール研究部会・ステンレス冷間圧延WGにおいて行われた研究「冷間圧延ステンレス鋼板の表面光沢予測システムの確立」の成果報告であり、本共同研究によりステンレス冷間圧延における板表面性状や光沢のパスごとの推移を実験室的に再現、予測できるシステムが確立でき、ステンレス冷間圧延の生産性や表面品質の向上のための工程改善が可能になったとの報告がなされた。つづいて行われた4件の講演はタンデムミルによるステンレス鋼板の冷間圧延についてであり、ロールの大径化、圧延速度の増加による表面光沢の低下に対する対策について、新しい圧延油の開発、(例えばエマルジョン粒径を小さく管理した高粘度圧延油の使用)やロール表面のトポグラフィの管理、(例えば、研削マークを圧延方向と直角につける)などの報告がなされた。このような高表面光沢を持つ圧延板の表面の測定の問題点も指摘された。終わりの3件の講演は、アルミニウム板の冷間圧延についての表面制御技術の報告がなされ、鋼系とは違った問題の指摘がなされた。

ここ数年冷間圧延の分野において表面制御技術が格段に進歩したことが認識されたが、今後は焼き付きなどの表面欠陥などを含めて表面性状を総合的にシミュレーションできる技術の開発に展開していく必要が理解できた。

新しい表面キャラクタリゼーション技術と鉄鋼表面への応用

座長：水流 徹（東工大）
副座長：中山武典（神鋼）

近年の産業構造の変革に伴い、耐食性や潤滑性、意匠性などの表面機能を高めた鉄鋼製品の出現が望まれている。表面機能は表面皮膜やコーティング膜の組成・構造に支配されており、これらをいかに正確に評価出来るかが機能創製の鍵である。そこで本討論会では首題の討論を試みた。

まず、走査トンネル顕微鏡 (STM) や原子間力顕微鏡 (AFM) はnmレベルの分解能で固体表面が観察可能であり、さらに電子チャンネルパターン (ECP) や放射光X線回折 (SRXRD) を併用することにより酸化膜フアセットや電析物等について結晶方位や結晶構造の関連で表面形態が解析されることが示された。又、高分解能電子顕微鏡法 (HRTEM) やX線微細構造法 (XAFS) を用いることによりコーティング膜について原子レベルでの構造解析が可能であり、さらに積層構造の解析には小角X線回折とラザフォード後方散乱 (RBS) が有用との報告がなされた。

従来分析が難しいとされた有機複合皮膜等の不導体皮膜の解析には高周波グロー放電発光分析法 (GDS) が有用との知見を得た。化成処理皮膜等の状態分析にはX線光電子分光法 (XPS) が汎用されているが、微小域分析を得意とするオーグジュ電子分光法 (AES) による試みも紹介された。

又、最近、新原理に基づく走査プローブシステムが考案されているが、本討論会ではKelvin法と走査レーザ電極顕微鏡 (SLEEM) が紹介され、鉄鋼表面の電位分布の測定と局部腐食の検出への適用例が示された。

今後は、新技術の更なる発展と汎用技術としてのルーチン化が望まれる。

高強度鋼の遅れ破壊

座長：南雲道彦（早大）
副座長：勝亦正昭（神鋼）

本討論会は特基研遅れ破壊部会の中間報告を兼ねて行われた。討論会の構成は、評価法、水素の侵入と吸蔵過程、破壊機構の基礎的な観点、実用鋼の設計の順で、鋼と対比させる観点で金属間化合物の環境脆化の例を中間に入れた。

遅れ破壊感受性の評価では、従来の破断強度そのものから鋼中の水素の状態に注目する試みが進められている。水素の状態は加熱抽出法で100~200°C付近に放出ピークを持つ拡散性水素が注目され、この量に限界値を設定する考えがある。この領域の水素が変動荷重による遅れ破壊特性の変化に伴って変化する。これがより強いトラップの水素量の変化と関連することに注目すべきであることが指摘された。また実環境との対応では、試験法として水素透過係数を制御すべきこと、SO₂の存在下での大気中腐食でも水素の吸蔵がおきること、陰極電解チャージの繰返して水素透過挙動、水素の拡散係数が変化することが報告された。

破壊形態は粒界割れが支配的であるが、破面の新しい三次元解析で三軸応力最大位置が割れ起点になることが示された。またマルエージ鋼の内部摩擦で時効条件により水素の冷間加工ピーク温度が変化することが示され、脆化感受性との関連に関心が持たれる。

実用鋼では、成分系、組織について着実なデータが蓄積されている。金属間化合物では極微量の水素で強度の低下があり、また水素の侵入を伴う脆化であることが明らかとなった。

新しい研究手法が導入され、それに伴い新しい観点が開かれつつあり、懸案の遅れ破壊機構解明に大きな進歩が期待される。

訂 正

論文「TiN被覆による一方向性珪素鋼板の超低鉄損化」(「鉄と鋼」Vol.80 No.12, 平成6年12月号 pp.932~937) p.936 本文右側下から2行目に誤りがありましたので、次の通り訂正させていただきます。

事務局のミスにより皆様にご迷惑をおかけしたことを深くお詫び申し上げます。

誤 90%磁区構造
正 90°磁区構造