

金属部会定例会議事録

日時：平成 25 年 6 月 19 日(水)18 時 00 分～20 時 25 分

場所：(社)日本技術士会 荻手第二ビル 5 階 CD 会議室

出席者(敬称略)：伊藤正彦氏(講演者)、磯部永舟、隠善厚生、池田大亮、大山光男、奥村貞雄、角間弘志、神戸良雄、後藤 明、小森光徳、笹口裕昭、齋藤雅彦、芝崎誠、神藤典一、清水進、中村隆彌、西川聡、新井田有慶、野村晃平、藤原昌彦、萩野太郎、平野富夫、松井利治、富田剛、山本道晴、山崎宏、渡辺孫也、堀川浩甫(建設)、
合計 28 名

配布資料:(敬称略)

- (1) 金属部会議事次第、出席者名簿、部会案内(山崎宏理事)
- (2) 講演資料;『ステンレス鋼帯の製造方法について』 主にステンレス熱延鋼帯の焼鈍酸洗技術に関して並びに講演概要 (伊藤正彦氏)
- (3) 日本技術士会新理事会報告(2013.6月)平成 25 年度・26 年度理事及び会長・副会長・各委員長、(山崎宏理事)
- (4) 金属部会役員及び各種委員会委員(2013.6.14) (清水 進部会長)
- (5) 倫理委員会報告 (小林経明委員欠席のための伝言)
- (6) 議事録(案)社会貢献委員会(H24-第 10 回)、社会貢献委員会(H24-第 11 回) (新井田有慶委員)
- (7) 平成 25 年 6 月中小企業交流実行委員会概要報告 (池田大亮委員)
- (8) 一般社団法人日本鉄鋼協会 主催・共催行事 白石記念講演特別シンポジウム開催のご案内 (細谷佳弘氏)

1. 講師：伊藤雅彦氏 工学博士 (株)メタルス・スチールサービス 生産技術チーム チームリーダー

演題：「ステンレス鋼帯の製造方法について」-主に、ステンレス熱延鋼帯の焼鈍酸洗技術に関して-
講演内容

自己紹介：講師は 1954 年 4 月 13 日三重県で生まれた。1980 年川崎製鉄(株)千葉製鉄所(現 JFE スチール(株))に入社し、主に製鉄所の冷延やステンレス関係部門を経験し、海外駐在として台湾での業務や関連会社ではプラスチックとガラス繊維の複合材料の設計と開発・製造を担当し、2011 年に JFE スチール(株)を退社し、同年から(株)メタルワン・スチールサービス生産技術部に勤務している。本年 3 月に技術士第 2 次試験に合格しました。

概要：ステンレス鋼帯は、Cr、Ni を含有した高級特殊鋼であり、表面品質は一般冷延鋼板と比較し、高光沢性・低白色度性が望まれる。

製鋼工程；溶銑と合金鉄を用いた還元精錬と 2 次精錬(VOD 法, RH-OB 法, AOD 法等)を採用
熱間圧延工程；変形抵抗が高く、加熱温度を高くするため圧延ロールの負荷が高く表面傷が発生
熱延鋼帯焼鈍酸洗工程；Ni 系は連続焼鈍、Cr 系は主にバッチ焼鈍を採用。脱スケール方法は、メカニカル脱スケールとケミカル脱スケールを採用、その操業条件により最終製品の表面性状に大きく影響する
冷間圧延工程；変形抵抗が高く、光沢性が要求されるため冷間圧延機は主に小径ロールを用いた 12 段、20 段ゼンジミア圧延機が採用されている
冷延鋼帯焼鈍酸洗工程；熱延鋼帯用と同様なプロセス、酸洗には中性塩電界酸洗方式を採用
精整工程；表面傷に対し高度な配慮が必要で、疵防止用フィルム貼りの仕様もある。

今回の講演では主に上記に示す 熱延鋼帯焼鈍酸洗工程について紹介する。

JFE スチールにおけるステンレス鋼帯の製造工程は千葉地区での製鋼 熱延、冷延工程と、西宮地区の冷延、千葉、西宮地区の冷延の工程がある。成分系の違いにより、その耐食性が大きく異なる。これらの製造プロセスにおける最重要項目は 安全・環境保全、品質、生産性である。

ステンレス鋼の用途はドームの屋根など建築部材や各種車両およびその内装部品、厨房用品、家電製品など多岐に渡っている。主な材料は SUS304 のオーステナイト系と SUS430 のフェライト系に大別される。最近フェライト系では 21Gr-Cu-Ti など SUS304 に匹敵する耐食性の高い材料が使われている。SUS430 では結晶粒の調整にバッチ焼鈍が行われ、その後連続ライン(ライン長 450m)を通板するための溶接をし、表面をショットブラスト、酸洗して HOT 製品となる。次いでゼンジミア圧延加工後に酸洗して COLD 製品となる。

レーザー溶接機導入；長尺化するために、これまではスポット、TIG、MIG 溶接などにより重ね溶接が行われていたが、溶接時間が長いことや溶接部近傍に酸洗工程の酸の残留による汚れ不良が発生していた。その改善のために 10kW レーザー溶接機を導入した。これによって 8mm の鋼板を突合せ溶接によって溶接時間を 30 秒に短縮し、ライン速度の向上が図れた。この場合溶接条件の設定には溶接速度と溶け込み速度の関係、HAZ 寸法は他の溶接法に比べ 1/5 ~ 1/10 と狭く出来て、曲げ強度は 2~5 倍に向上し、溶け込み深さの安定化にはレーザービームの焦点位置の制御や、アシストガスの変更(He)など改善した。しかし、レンズの焼損が発生した。原因は ZnSe レンズ表面に溶接時のヒュームやスパッターが付着し熱変形を起こした。この改善策として ZnSe レンズ方式から放物面鏡に変更し、メンテナンスフリーにする等の解決をした。

高温焼鈍過程におけるハースロール疵の発生対策: SUS304 は連続焼鈍酸洗プロセス(H-APL)において固溶体化熱処理を図るため、連続焼鈍を実施している。しかしながら、生産能率を上げるため加熱温度を1150 以上に上げると傷不良が急増する。不良原因は鋼帯を支持するハースロール(セラミックス)表面上に異物が生成し、熱延鋼帯裏面に押し疵を発生させ冷間圧延後にも、その疵が残る。異物の発生原因はハースロール成分と鋼帯スケールで低融点の化合物(Fe_2SiO_4)が発生し、ハースロールの回転ごとにスケールを剥離させ、それがビルドアップされて異物となったものである。対策としてロールの周速と鋼帯の通板速度とを異なる速さにし、ハースロール表面をドレッシングする方法を採用して積層異物を減少させることが出来た。

ステンレス熱延鋼帯の脱スケール技術の向上: メカニカル脱スケール法(スケールブレーカー、ショットブラスト)、ケミカル脱スケール(硫酸、硝酸)の2種類を組み合わせている。SUS304、SUS430とも熱延スケール厚さは10 μ m程度であるが、加熱完了後はその形態が異なる。SUS304 の場合はH-APL 焼鈍後のスケールはポーラスで、酸の浸透が容易で、ケミカル脱スケールし易い。一方、SUS430 のバッチ焼鈍後のスケールはステンレス表面層に緻密で強固なCr層が生成されて、酸の浸透が困難である。従って、メカニカル脱スケールの方法としてスケールブレーカの歪を1.52.0%とし、0.5mm の鋼球ショットピーニングのエネルギーを70 110kJ/m²にし、ケミカル脱スケール時の酸の浸透を良くして、酸化物層のクラックに酸が入り込み易くして母材とスケールの一部を溶解させてスケールを剥離し易くした。それによってSUS430 の脱スケール速度が20 40m/minと高速にすることができた。

酸自動分析機の開発: ステンレス熱延鋼帯の酸洗液は、主に 硫酸、硝酸を用いている。一般的に、硫酸は中和滴定方式、硝酸はイオン交換膜、イオン電極方式を採用して測定時間が長く、測定精度も低く、人手が掛るという問題があった。今回、硫酸は中和滴定方式と鉄イオン濃度は吸光光度法を採用する事で高精度、短時間の自動分析装置を開発し、ラインとの直結したシステムを構築できた。

まとめ

上記開発により、製造ラインに必要な、安全性・環境保全、品質、生産性を高め、安全で高品質・高能率のステンレス鋼帯の生産システムを構築することができた。

以上

2. 部会案内、見学会、他: (報告:山崎 宏 理事)

3. **理事会報告:**新理事、新役員を紹介並びに新理事で筆頭副会長に任命されたことを報告し、これも皆様方の多大なご支援のお陰で、御礼申し上げますと同時に引き続きご協力をお願い致しますと挨拶された。(報告:山崎 宏 理事)

4. **会長表彰及び新部会役員について:** 昨日の総会にて金属部会の神戸良雄氏が名誉会員に、新井田有慶氏、藤原昌彦氏、森信武氏の3名が会長表彰された。また、4月金属部会幹事会にて検討し、一部変更がありました。本日配布書類の通り金属部会役員が決定した。(報告:清水進 部会長)

5. 報告事項(敬称略)

- (1)倫理委員会(報告:欠席のため書面でコメントの伝言あり、小林経明)
- (2)総務委員会(報告:平野富夫)
- (3)活用促進委員会(報告:萩野太郎 山本道晴)
- (4)CPD実行委員会(報告:笹口裕昭・池ノ谷秀行)
- (5)社会貢献委員会(報告:新井田有慶)
- (6)科学技術振興支援実行委員会(報告:委員長渡辺孫也 委員長神藤典一)
- (7)修習技術者支援実行委員会(報告:渡邊 喜夫 藤原昌彦)
- (8)業務斡旋実行委員会(報告:芝崎 誠)
技術士開業支援実行委員会(野坂恵介)
- (9)中小企業交流実行委員会(報告:池田大亮)
地域産業活性化支援実行委員会(芝崎 誠)
- (10)海外活動支援実行委員会(報告:齋藤雅彦 池田大亮)
- (11)YES Metals!の状況(報告:野村晃平)

6. その他

初めて金属部会に出席した3名の方々のご挨拶

磯部永舟:石井鐵工所で大型タンクの製造加工で溶接等を行っている。

隠善厚生:IHIで耐熱材料の開発などを担当している

富田 剛:KYB(株)(茅場工業)は岐阜県に工場があり、現在浜松町の知財本部勤務である。

以上