

あるのではないかととの質問に対しては後者までわたつて
いるとのこと、また、主要因子として液滴サブクール、
液滴径、流速、集滴率などがあるが、水量のきき方が大
きいと答であつた。つぎに、新日鉄の三塚正志より自
社での実験結果との比較が発表され、速度を増大させ
ると金属音に近い音が出やすいが水をかけてやるとかなり
防音に役立つことおよび目づまりについて対策をたてる
必要があるとの意見が出された。さらに、神戸製鋼の水
田篤男氏より実用化に対しての意見が質問され、水だけ
よりは能率がよくなり、水量を減少させる効果があるこ
とが強調された。

第3は「熱延スプレー冷却システム」について住友金
属の小野正久氏より発表があり、デジタル方式による
スプレー冷却制御システムの紹介とシステムの開発にあ
たつて実施した実験結果についても言及し、流体素子の
原理で作動するバルブが可動部分を有せず、高速応答性
をもつことに着目してスプレー冷却制御に応用したことが
紹介された。この発表に対して、まず、新日鉄の三塚
正志氏からラミナー衝突部にブラックゾーンが存在する
だろうかという質問が出され、実際には観察することが
できなかつたが理論的検討を行なつた結果について意見
が出された。ついで、川崎製鉄の櫻場満雄氏からコンピ
ューターシステム中にスキッドマークの入出力を考える
必要があるのではないかととの意見が出された。

第4は「パッチ型タイトコイル焼鈍炉の冷却について」
の発表が新日鉄の鶴博彦氏から行なわれ、パッチ型タイ
トコイルの冷却能力を上げるための手段として雰囲気ガ
スのフローの適正化と冷却終了温度の決定についての試
験結果が紹介され、3段階の場合、温度差の測定を行な
う代わりに冷間でのコイル間風量分布の測定に着目し、
170°C 到着時の温度差を 5°C 以下にすることができた。

この発表に対し、中外炉工業の片山拓二氏よりスペ
ーサ内の流速を変えた場合のコイルエッジ冷却曲線および
各種スペーサが紹介され意見交換が行なわれた。

第5としては「線材の流動層による冷却について」神
戸製鋼の高橋栄治氏より発表があり、500 mm×350 mm
×600 mm の流動槽を実験に使用し、鋼線の冷却速度を
支配する因子として流動化流体の速度、表面スケール、
層高さ方向の位置、流動層温度、流動粒子が考えられ、
処理材の機械的性質を支配する要因として重要であるこ
とが示され、また、流動層パテンティング処理は鉛パテ
ンティング処理に十分に代わり得ることを明らかにした。
この発表に対して、まず、新日鉄の山本誠二氏から
自社で行なつてきた研究と比較して意見が提出され、流
動化速度を伝熱係数との関係について 40 cm/sec までは
低下しないが、あまり流速が上がると低下すること、線

材の機械的性質は流速が変わつてもあまり変動しない
こと、また、鉛パテンティング処理に比して冷却能力は
少し低いのではないかなどの意見交換が行なわれた。つ
ぎに住友電工の上瀬忠興氏から沸騰熱伝達方式のパテ
ンティング法との比較における質問が提出され、流動層に
よつて処理された線材の引張強さより低くなると思われ
るとの意見が出された。

IV. ステンレス鋼の腐食試験法

東京大学工学部 工博

座長 久松 敬 弘

ステンレス鋼の腐食試験には、活性態における全面腐
食状況をみる試験と、各種の局部腐食に対する試験とが
ある。局部腐食としては、粒界腐食・孔食・すきま腐食・
応力腐食割れが問題となるが、現在の時点で討論の主対
象になるのは「すきま腐食試験法」であろうことは、関
係者の間では共通した底流となつていた。発表のあつた
討-17～討-20 もこの問題に力点がおかれている。

(討17) ステンレス鋼の腐食試験法の問題点と材料の
開発新(日鉄基礎研・岡田秀弥)は前刷にあるように、
孔食隙間腐食試験法と応力腐食試験法について本討論の
問題点の概括を行なつての発表である。応力腐食試験
として、引張り型 wick 試験が紹介された。これにつ
いての質疑はあつたが、全体の雰囲気として、応力腐食試
験は今後も別にとりあげられるべき大きな問題である
として、討論の外に置かれた感がある。ただ、STAEHLF の
提唱にかかる、応力腐食割れの3つの電位域(前刷図-7)
の表現は誤解を生じやすいとの発言があつた。これは、
現に今 SCC をおこしていれば、そのとき鋼はこの3つ
の電位域のどこかにあるということの意味するものであ
る。

孔食という局部腐食は、不動態にある自由表面におこ
る現象で、ある程度に上高酸化性(高電位)になつては
じめておこり、局部的な金属溶解が継続する現象であ
る。これに対してすきま腐食はすきまという構造の内部
にあるステンレス鋼不動態面では、自由面に比べてよ
り制限された mass transfer の結果として、孔食より低
い電位で金属の溶解がおこり継続する現象である。

(討18) 局部腐食試験方法について(日本冶金・遅沢
浩一郎)は腐食防食協会の分科会の仕事のまとめを発表
したもので、動電位法による孔食電位(V_c')の再現性
の良い測定方法の提案と、共通試料によるすきま腐食試
験結果の報告である。

相互に比較するに価する孔食電位(V)は、長時間定電
位に保つて成長を継続する食孔の有無観察から行なうの
がよいが、これは大変な仕事であるので、電位掃引法で
孔食電位(V_c')を決めたい。このとき最も注意すべき
ことは、継続塗料の端部にすきま腐食がおこりやすいこ
とである。提案の方法の骨子は、不動態化処理をした試
片を塗装して、未塗装部の塗料端に近い不動態皮膜を残
してエメリー研磨した部分を測定対象とすることにある。
これにより通常、すきま腐食をおこさせず、中央部
自由表面の孔食のみをおこさせ得る。研磨材の埋込みも
ある表面を試験対象にすることは如何との意見がある
が、塩化物含有試験液に浸漬される前の皮膜の状態によ
つて V_c' 値はかなり高くも求められるので、この方法の
ように不健全な air-formed film からスタートした方が
金属の bulk 特性によく依存して、よいのではないかと
思う。なお柴田(北大工)によれば、この方法で得た7
個の値の中央値をとるべきである。

22鋼種共通試料によるすきま腐食試験には、7個所の

実験室的加速試験と実地浸漬試験とが含まれ、その結果からそれぞれの試験条件というものが電位とジオメトリー図上にまとめられた。尚、ここにいうジオメトリーには、すきまの形状方法のみならず、すきまを作る絶縁物のイオン選択透過性も含まれるから内容として mass transfer の困難度を示す。討論は主に、すきま試片の標準的方法形状といった問題を中心にしてなされた。

(討19) ステンレス鋼の隙間腐食の機構と発生予測に関する一考察 (新日鉄基礎研・小川洋之)

(討20) 腐食機構にもとづいたすきま腐食試験法 (日本鋼管技研 酒井潤一)

両者はいずれも、ステンレス鋼の耐すきま腐食性を判定するための実験室試験をして、何を計測すればよいかを、すきま腐食機構にもとづいて主張したものである。端的に割り切つていえば、高クロム合金であるステンレス鋼を対象範囲とする耐すきま腐食合金として、前者(討19)はすきま腐食をおこさないことを要件に、後者(討20)はおこしても進行速度の小さいことを要件に求めるという物の見方の差が、偶然にか、それぞれ機構そのものからちがった結果の主張となつた。ここにすきま腐食のむずかしさがある。

(討19)は、すきま内壁ははじめは不動態にあるが、その不動態保持電流としての溶出とすきまの mass transfer 条件下での移動の結果金属塩の濃縮をきたし、これは pH 低下をとめない、そのことによつてある pH 値に達すれば不動態→活性態転移をおこす、これがすきま腐食の開始であるとする。この見地から溶縮の bulk 塩化物濃度条件で、脱気時の自然電位が活性態域にあるが不動態域にあるかの境界 pH 値—Depassivation pH—を測定した。別に 2 mm 厚板の端面に 1.2 mm φ の孔を 10 mm 深さにあけ (液中で孔は鉛直から 45°) これをモデルすきまとした計測を行ない、両者を組み合わせ、ある鋼がこのモデル条件のすきま腐食を開始するまでの期間を予想できることを示した。この Induction Period をもつて耐すきま性の measure とする。

(討20)では、すきま腐食をおこしているときのすきま外電位とすきま内電位との差は ~100mV で J.R 降下である。すきま内の腐食状況のモデルとして採用した 5M Cl⁻, pH=2, 脱気液中の鋼の定常分極特性をみると、すきま内で進行している溶解は活性態溶解ではなく高濃度塩化物溶液中の不動態保持電流の大きい状態の溶解であるとする。この立場からは耐すきま腐食性は脱気高濃度塩化物溶液中の陽分極曲線から判断でき、多少大まかにいえば、この液中の孔食電位の高い鋼がよいということになる。この見地からは、すきま腐食の開始はすきま内の塩化物濃度上昇によつて孔食電位値が下つてきて、自然電位 (外部表面のそれと等しい) に一致したときということになるから、Induction Period) の見積りもできよう。

白熱した討論がおこなわれた。すきま腐食ということのむずかしさをよく表わした討論となつた。いずれにせよ、すきま腐食の今後の研究は本日の討論をスタート台としてなされることになる。

V. 焼結とペレットの比較

東北大学選鉄製錬研究所 工博

座長 高橋愛和

今回の討論会開催のねらいは一つにはペレットが輸入された当初自溶性焼結鉱なみと評価されたがその評価が変わりつつあること、また自溶性ペレットは高温における還元停滞軟化溶落ち特性などで自溶性焼結鉱に劣り、今後の開発要素が残されていることなど高温性状を中心とした両者の比較検討と、もう一つは前回の討論会において持越されたペレットの装入とガス分布を含めて実炉における高炉操業での両者の比較を検討することであつた。しかしながらペレット多量配合の高炉操業については応募が得られず、いささか片手落ちの結果になつたことは時期が尚早であつたとも判断される。

討21) 焼結鉱及びペレットのこれまでの発展経過及び今後の見通しについて

日本鋼管 鈴木駿一、ほか

の発表は今回の討論会における問題の所在を明らかにして頂いた基調講演であつて、1. ペレット製造の歴史と現状、2. 我が国における焼結鉱生産の推移と高炉操業への寄与、3. 現状の焼結鉱に対するペレットの評価、4. 焼結鉱、ペレットの比較における問題点の整理、と要領よく纏められたものであつた。とくに、焼結鉱とペレットを粒子としての性状の相違とペレットの炉内におけるマスとしての挙動を分離して解説頂いたことは我々の理解に大変役立つたし、高炉におけるペレットの使用実績の中で模型実験による装入物分布の新しい知見と、鶴見 I 高炉での 70% 以上のペレット高配合での操業成績は注目すべき内容であつた。模型実験によれば大ベル上の鉱石層とコークス層をそれぞれ C₁C₂ ↓ O₁O₂ ↓ の順に装入した場合、ペレットを O₂ に配合するとペレットが中心部に流れ込み堆積角を小さくするが、O₁ に配合すると堆積角が大きくなり、大ベル内のペレットの堆積偏析により装入分布をある程度制御できることを示唆したものである。ペレットの使用割合の限界に関しては分布装置を持たない場合 25~30% が一つの目安となつていること、新しい装入装置たとえばポールウルフの装置を使えば装入分布の自由度は充分高くなるが、焼結と相似かどうかの確認が難しく、最適点を把み難いというのが現状であつて可能性はあること、マスとしての挙動がコークスに近い焼結鉱を大量に使用する時の安定にくらべ、ペレットの装入制御はかなり困難であり装入装置と分布検出のセンサーの確立が望まれるわけであるが、あるいは将来成型コークス特にコークペレットが実現するとの関係は全く逆転する場合もあり興味深い問題であるとの見解がのべられた。焼結鉱性状に対するアルカリの影響についての質問に対し、ペレットとの比較において検討した報告は見当たらないが Na₂O や K₂O が低融点スラグを形成すること、高塩基度スラグになるにしたがいアルカリの吸収が低下すること、ペレットと焼結鉱の開気孔率および気孔分布の差によるアルカリ付着分の異なることなど、ペレットと異なる影響の現われ方があると答えた。また大森教授はペレット、焼結鉱の軟化溶融