

的なようである。

第 2 問に対しては、各社共複合吹錬の 2 次燃焼効果に共通した期待を持ち、実用化の意向が強い様である。予期される効果としては、CO₂ 燃焼熱の利用（冷材増等）温度上昇による脱炭効率向上（合金歩留り改善）、時間短縮による生産性向上等が上つており、高炭域での適用に意見が一致している。

第 3 問の加炭吹錬は、各社の意見が大きく別れる課題であつた。加炭吹錬は、熱不足の溶製工程には実用的で有効な解決策となる新しい概念であるが、半面溶製時間が伸び、原低策としても投入コストに見合うか問題の様である。この技術は利点短所が明白なので、事業所の溶製方式いかんで、その評価に相当な差が出るのは当然とも思われるが、ステンレス溶製の背景や技術の多様化に伴い今後その応用例は増えて行くと思う。

後半の構造用鋼グループ（討 12, 13, 14）の合同討論の課題は以下の通りであつた。

問 4 低合金鋼屑中合金分の有効な回収方策

問 5 加炭吹錬に期待できる効果

問 6 一次溶解炉における還元精錬の実用的意義

第 4 問の屑中の合金成分の回収は、現在の転炉、電炉法とも良いとは言えない様である。元来、歩留りが良い筈であつた電炉は、近年生産能率と電力節減に卓効のある酸素富化操業を採用したため、回収歩留りは著しく低下した。粉炭による還元や屑の別溶解等の対策も、総合的な成果を収めるに至つておらず、資源の再生の意味からも効果的な回収法の検討が望まれる。

第 5 問の加炭吹錬については、電炉では粉炭吹込が一般的な適用法であり、泡滓化による電力加熱効率の改善と溶解時間短縮、FeO 還元による歩留り向上、排ガス顕熱増によるスクラップ予熱等に相当効果が期待される。また転炉でも溶銑予備処理や精錬の多重化に伴う熱不足の対応手段として加炭吹が研究されている。この様に構造用鋼の加炭吹錬はステンレスとは多少異なる目的で今後適用と改善が進むものと思う。

第 6 問に挙げた溶解炉の還元期は、現在転炉ではあまり適用効果が期待されていない様で、必要な還元精錬はすべて炉外精錬へ依存することになる。一方還元精錬が固有の特技である電炉は、取鍋精錬炉の普及によつて依存比率は大きく低下したものの、必ずしも全面移譲ではなく、工程負荷の状況に応じて生産効率が最大になる様精錬を配分する場合も残ると思われる。

最後に、学会および業界から、合金鋼の製鋼技術を展望して頂こうと思ひ、愛知製鋼の森研究部長と東北大学の萬谷教授に御意見の提供をお願いした。森部長は現在の複合精錬方式の新製鋼プロセスに占める炉外精錬の果たす役割を指摘され、品質、再現性、生産性の向上、連続化等得られた進歩はすべて炉外精錬の所産であり、その多様な成果は予測を大きく超えたものである事を強調

された。萬谷教授は、高級鋼の精錬に利用されるスラグの精錬能力を物理化学的にさまざまな角度から解明され、各成分系の特色を分かりやすく評価されて実操業への適用に貴重な指針を提供していただいた。

本会の討論講演には、参加各社から溶製の先端的技術や新しい概念が多く紹介され、更に精錬のあり方や予測される進展についても、入念、多角的に検討した見解が次々に提示され、有意義な討論会であつたと思う。長い期間準備に御尽力いただいた講演者各位、並びに貴重なコメントで会を締めくくつて下さつた森部長、萬谷教授に対し厚く御礼申し上げる次第である。

III. 自動車鋼板の耐食性評価

座 長 新日本製鉄(株)第二技術研究所

北 山 實

近年、カナダコードに始まる車体防錆の明確化にともない、鋼板の耐食性向上に対する要求が高まつてきた。

材料メーカーは、これに応じて防錆鋼板の開発又それに伴う要求特性に関する種々の研究を行つてはきたが、鋼板性能評価に関しては、特性の意義はもちろんのこと、各社間の方法がまだ不統一であり、かつお互いの議論さえなされていない現状である。そこで孔あき試験法、外観錆試験法及び促進試験法、塗膜密着性、2 次密着性、化成処理性、塗装適合性の意義などについて討議することによつて今後各特性の意義の確性とひいては、評価法の統一を図ろうというのが本討論会の大きな目標である。

なお、本討論会を、自動車用防錆鋼板に要求される諸・特性を基礎的に取り扱いその意義を討論したものと、基盤研究に基づいて評価方法の確立そのものを扱つた討論に原則として分けた。

(1) 防錆鋼板特性の意義に関する討論

討 21 亜鉛系めつき鋼板の塗膜密着性

住友金属工業(株)中央技術研究所 若野 茂 他

討 22 電着塗装鋼板の耐水密着性の支配因子と密着性の迅速評価

新日本製鉄(株)特別基礎第 3 研究センター

前田重義 他

討 23 塩水中での塗装亜鉛めつき鋼板の耐食性、日本鋼管(株)技術研究所 清水義明 他

本項では、亜鉛系めつき鋼板を主に、温水浸漬、C.C.T など、種々の条件下での塗膜密着性評価が、異なつた結果を示すことを提示しながら、主に耐温水浸漬試験の意義ならびに、その対策に関する討議が行われた。

すなわち現行温水浸漬試験条件を支配する諸因子とその作用機構について論議された。

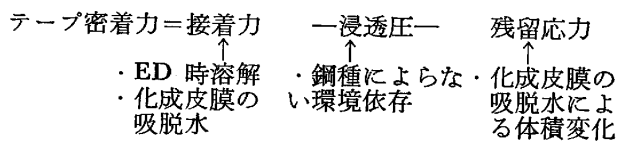
一つには、化成皮膜の結晶形 (Phosphophyllite & Hopite) の影響が大きく、耐アルカリアタック性のすぐれた P 比 (P/P+H) の高い化成皮膜の方が良好である。

そのためには、Fe-rich なめつき表層を与える事がP比の向上となり、温水浸漬性も向上する。又同様な結果は、クロメート処理によつても得られるが、これは、アルカリアタックを受けやすい成分の除去に働いているとも考えられる。

一方化成皮膜結晶の問題でもしあるならば、当然化成処理液の改良によるアプローチも考えられる。

例えば、化成処理液を ClO_3^- 系から F^- 系に変えると、化成結晶は Hopite 系であるにもかかわらず耐温水浸漬特性は向上する。本来化成処理は、腐食反応面積を減少する役目を持つものであるが、処理後の塗膜焼付過程における化成結晶水の吸脱水現象も影響を及ぼす。吸脱水時の体積変化による残留応力、又はクーロスタット法で求められる単位化成付着量当たりの微分容量が相当するといわれる空隙への吸水、はては結晶の微細化が塗膜の耐温水浸漬性の劣化を誘因させていると考えられる。活性な F-系は、結晶を緻密化し、空隙を減少させ、その結果、特性の向上に結びついているとも解釈しうる。

なお、塩水中での塗装亜鉛めつき鋼板の塗膜劣化は、塗膜への水、酸素、 Cl^- の浸透による腐食反応に基づく塗膜ふくれとして現れる。ふくれの大きさは、下地の腐食反応に基づく pH 変化に対応する。又塗装系の耐食性に関しては、塗膜の損傷が生じると、腐食のメカニズムが当然変化することを考慮すべきであり、塗装下地のアルカリ感受性が、塗膜ふくれの発生因子を支配するとの提起があつた。又迅速耐温水浸漬判定法として塗膜内の亜鉛量を測定する方法の提案があつた。本特性に鋼板粗度も関与するとの意見もあり、種々の角度から討議された。本来耐温水浸漬試験法を力学的バランスから一般的にみても次のように考えられよう。



すなわち、上記接着力、浸透圧、残留応力それぞれに関する問題のとり方で解釈も変わるであろうし、重要なのは、その中でどの特性が優位であるかということになる。

(2) 評価法に関する討論

討 24 自動車用防錆鋼板の孔あき腐食

日本鋼管(株)技術研究所 安谷屋武志 他

討 25 車体外面腐食におよぼす塗膜傷および腐食環境因子の影響

川崎製鉄(株)技術研究所 番 典二 他

討 26 各種腐食条件における亜鉛系合金めつき鋼板の腐食挙動

(株)神戸製鋼所中央研究所 下郡一利 他

討 27 自動車車体用鋼板の耐食性評価法

新日本製鉄(株)表面処理研究センター 三吉康彦 他
 本項では自動車車体用防錆鋼板の各種評価法の条件並びに意義に関する討論を行つた。

孔あき腐食は、主として鋼板合せ部に生じるが、部分的な酸素供給量の違いによる酸素濃淡電池の形成が、腐食を促進する。又 Cl^- 等の浸入により、腐食生成物の保護作用がそなわれることも考慮すべきである。このことから腐食生成物による保護作用とめつき皮膜の犠牲防食作用を兼ねそなえためつき成分系の選択が、耐孔あき性に対して重要である。犠牲防食作用という観点に立つて、S.S.T., C.C.T., による耐孔あき性を評価すると、一義的には、Zn めつき量で整理される一方、保護皮膜の観点からも、合金化溶解亜鉛めつき、Zn-Fe 系、Zn-Ni 系、塗装系の耐食性が比較され議論を呼んだ。

又車体外面腐食例えば塗膜ふくれ現象は、特に塗膜に偏がある場合、塗膜下に形成される局部電池の作用により進行する。腐食環境としての、塩水噴霧、乾燥、湿潤、冷却は、それらの温度、湿度条件は勿論のこと、各過程の全体に占める時間割合によつても異なつた腐食挙動を与える。裸材と塗装材とでは、外部腐食環境の影響が異なる場合があり又、同一車体であつても部位により受ける環境条件が必ずしも同一でないから、画一的な試験法ですべての腐食挙動を評価することは難しく、各種試験による総合評価の必要なことが討議された。

自動車車体用防錆鋼板の耐食性評価法としては、腐食条件としての、塩水噴霧、乾燥、湿潤、冷却等を組み合わせることにより、より実車の受ける腐食に近づけ、かつ促進させることができる。その他塗膜の膨潤劣化と腐食の関係、腐食の分類、車体部位別の違いなどを考慮した最終的な腐食評価法の確立は、今後の研究に待たねばならない。

更に試験環境ばかりでなく、試験片形状自体も、実車構造に近いことが望ましい。試験片製作のしやすさを含め良再現性を考慮して、耐孔あき試験として、合せ板試験片で C.C.T. を行う提案があつた。

本討論において、孔あき、外面腐食の分類と機構が、かなり明らかにされ、促進法の特徴、意義の研究もかなり進歩した。しかし、統一試験法の確立のためには、実車腐食との関連づけ等いまだしの感がある。本討論を契機に、こうした残された面でのより活発な研究と討論を今後とも期待したい。

最後に、貴重なコメントを頂いた東大生研増子教授並びに、本討論会の案画などに御協力下された入江敏夫、下郡一利、西原 実、原 富啓の諸氏をはじめ、発表者各位、討論に御参加いただいた各位に心より御礼申し上げます。