

国際会議報告

亜鉛および亜鉛合金めっき表面処理
鋼板に関する国際会議報告

亜鉛および亜鉛合金めっき表面処理
鋼板に関する国際会議実行委員会

1. はじめに

日本鉄鋼協会主催による表記会議 (International Conference on Zinc and Zinc Alloy Coated Steel Sheet, GALVATECH '89) は 1989 年 9 月 5 日より 7 日までの 3 日間, 東京経団連会館において開催され, ついで 8, 11 および 12 日の 3 日間内外からの参加者を対象として延べ 8 コースの工場見学が行われた。

この種の会議として, a) American Electroplaters Society (アメリカ, 3~4 年に 1 回, 最近では 1987 年), b) Inter Galva (ヨーロッパ, 隔年, 最近では 1988 年), c) Inter Finish (各国もちまわり, 4 年に 1 回, 最近では 1988 年) があるが, 亜鉛系電気めっき関係論文が少ない(a), 溶融めっきを含むが鋼板というより鋼材へのめっきに限られている(b), 表面処理全般を対象とするので亜鉛系の比重が低い(c), などの実状にある。本会議は, 電気めっき, 溶融めっきから蒸着めっきまでの方法を網羅し, 量産型の薄鋼板への表面処理を対象とするはじめての集中的国際会議となった。また, 世界の各国において製造から利用までの全技術にわたり近年に著しく急速な進歩があり, これらが一段落したところで開催されたという意味で, 極めて時宜にかなう会議になった。

本会議の主テーマとして, 以下の七つが取り上げられた。

- (1) 基礎めっき技術
- (2) 製造設備・操業技術
- (3) 化成処理
- (4) 製品特性
- (5) 表面・被覆の分析, 構造解析手法
- (6) シミュレーション試験, 促進試験による製品評価
- (7) 腐食機構

会議は日本鉄鋼協会が主催したが, 国内からは日本防錆技術協会, 色材協会, 腐食防食協会, 日本金属学会, 日本化学会, 表面技術協会の 6 団体が協賛し, 国外からも米国, フランス, ベルギー, 西ドイツ, スウェーデン, 英国より 12 団体の協賛を得た。日本鉄鋼協会内に実行委員会を下記のように組織した。

実行委員長: 久松敬弘 (東京大学名誉教授)

Secretariat: 木下 亨 (協会副会長・専務理事)



写真 1 開会挨拶の久松実行委員長(左)と歓迎挨拶の大橋国際交流委員長(右)

顧問: 堀川一男 (前国際交流委員長)

大橋延夫 (国際交流委員長, 川鉄)

委員: 安谷屋武志 (NKK), 朝野秀次郎 (スカイアルミ), 羽田隆司 (新日鉄), 広瀬祐輔 (日新), 市田敏郎 (川鉄), 乾 恒男 (東洋鋼板), 神原繁雄 (NKK), 都築安彦→木下裕雄 (トヨタ自), 松島安信 (日本パーカ), 持館 武 (日産自), 西原 実 (住金), 野本暢夫 (新日鉄), 野村伸吾 (神鋼), 渋谷敦義 (住金), 島田 仁 (協会常務理事), 辻川茂男 (東大)。

また事務局は佐藤, 五十嵐, 龍 (協会) が担当した。

講演は開会講演 2 件, 基調講演 (Keynote lecture) 11 件および一般講演 64 件で, 合計 77 件 (海外 38 件, 国内 39 件) の発表がなされた。開会講演および基調講演は招待による。会議参加者は海外 (20 개국) より 184 人, 国内より 208 人, 合計 392 人であった。参加者の国別内訳を論文発表者と併せて表 1 に示す。

第 1 日の 9 月 4 日午前 9 時より開会式が行われ, 八木鉄鋼協会会長代理大橋国際交流委員長および久松実行委員会委員長の挨拶があった。開会式に引きつづき, 午前中以下の 2 件の開会講演が行われた。

1. Science and Technology of Zinc and Zinc Alloy Coated Steel Sheet

久松敬弘 (東大名誉教授)

2. Inariyama Sword-Technology in the Fifth Century of Japan

村田朋美 (新日鉄)

午後からは 2 会場に分かれて, 基調講演および一般講演が行われた。基調講演者およびテーマは次のとおりである。

福島久哲 (九大, 亜鉛合金の電着過程)

R. WINAND (ベルギー, 高電流密度電析)

B. MEUTHEN (西ドイツ, 亜鉛および亜鉛合金めっき鋼)

表 1 国別論文発表数ならびに会議参加者一覧

国名	論文提出数			参加者数 (人)
	一般論文	O. L.* K. L.*2	計	
アメリカ	4		4	4
オーストラリア	1		1	6
オーストラリア		2	2	5
オーストラリア				12
オーストラリア				3
オーストラリア				11
オーストラリア	1		1	5
オーストラリア	2	3	5	19
オーストラリア	1		1	2
オーストラリア	4		4	23
オーストラリア		6	6	208
オーストラリア	33		39	16
オーストラリア	1		1	1
オーストラリア				2
オーストラリア	2		2	2
オーストラリア				2
オーストラリア	15	2	17	3
オーストラリア				57
オーストラリア				4
合計	64	13	77	392

* Opening lecture *2 Keynote lecture

板の西ヨーロッパにおける状況-ドイツ中心に)

S. G. DENNER (米国, 北米における亜鉛および亜鉛めっき鋼板の製造および利用, 総説)

羽田隆司 (新日鉄, 自動車用めっき鋼板の現状と将来動向)

W. RAUSCH (西ドイツ, 亜鉛および亜鉛合金めっき鋼板のための化学的表面処理)

A. M. KALSON, Jr. (米国, 北米におけるめっき鋼板-自動車の観点から)

G. MÄSCHER (西ドイツ, ヨーロッパ自動車産業における亜鉛めっき鋼板の展望)

持館 武 (日産自, 日本自動車産業における表面処理鋼板の現在動向)

V. LEROY (ベルギー, 溶融または電着による亜鉛めっき鋼の表面特性)

入江敏夫 (川鉄, 亜鉛および亜鉛合金めっきのためのオンライン分析)

2. 会議の概要

Session 1. New coatings and coating methods

本セッションでは約 200 人の参加者をえて, 福島 (九大), R. WINAND (ベルギー) による 2 件の基調講演と 7 件の一般講演が行われた。基調講演の中で, まず福島は, Zn-Fe 属金属合金めっきに特徴的な, いわゆる異常電析を, 分極特性, 電析面近傍の pH や緩衝剤の影響に基づいて説明し, Zn の水酸化物による Fe 族金属の電析抑制作用を明らかにした。今後の Zn 基合金めっきの探索に重要な資料となろう。つぎに R. WINAND は Zn 電析時の電解電流と限界電流密度の比を指標として電着層のモルフォロジーを整理し, 実験室規模ながら 800~900 A/dm² の高速めっきを実現したことを明らかにした。

実用化という観点から, スケールアップするための条件, カソードでの水素に起因するめっきブリストアおよび発生する水素ガス処理方法などについて活発な質疑応答がなされた。

一般講演では連続蒸着 Zn めっき鋼板の生産性向上に関して 1 件, Zn-Fe 属合金めっきの基礎に関して 1 件, Zn-Mn 合金めっきに関して 2 件, Zn 基分散めっきに関して 2 件, そして有機被覆合金めっきに関して 1 件の合計 7 件の報告が行われ, 討論された。

連続蒸着 Zn めっき技術に冷延鋼板用連続焼鈍技術を組み合わせた高生産性の新蒸着めっきプロセスが紹介された。鋼中 Si, Mn の表面偏析の問題や現在, 実用化されている連続焼鈍炉の酸素分圧, 露点と Zn めっき層の密着性の問題が討議された。

Zn-Fe 属合金めっきの電析挙動, すなわちめっき層の組成がその電流密度の大小で四つに分類でき, 正常~異常共析めっきが起こることが明らかにされた。

今後の実用化が期待される Zn-Mn 合金めっきについて, Zn-60% Mn 組成が防錆めっきとして最良であることが報告された。さらに当該めっきの基本であるめっき浴中金属イオンの状態分析が紫外-可視分光スペクトルで可能であることが示された。

電気 Zn めっき浴中の NO₃⁻ による酸化作用により Al, Cr の微粒子状水酸化物を分散しためっき鋼板および Zn-Co-Cr 合金に Al₂O₃ 微粒子を分散した新しい高耐食めっき鋼板が紹介された。合金めっき, 分散めっきおよびその組合せになる新めっき鋼板の実用化に向けた基礎固めが着実に進められていることが示唆された。

最後に, 日本の鉄鋼メーカー 5 社で独自に開発され, 実用化された薄膜有機被覆 Zn-Ni 合金めっき鋼板について, その基本的構造と防錆鋼板としての主な品質特性に関する総合報告が行われた。この分野では世界の先頭を走っているだけに, 海外からの参加者の質問も多岐にわたっており, 塗膜焼付け温度の上限 (BH 性の保持とからめて), ED 塗装後の性能, さらには接着剤を用いた車体製造の可能性と解決すべき課題などについて質疑応答があった。

本セッションの 9 講演中 8 件が日本からの発表であったが, このことは新めっき技術, 製品に関する研究開発, 実用化の点で日本が一步, 先行していることを強く印象づけた。
(広瀬, 神原)

Session 2. Coating facilities and operations

会議の初日及び二日目の午前中にかけて行われた本セッションには, 自動車車体防錆強化に関する諸技術課題に関心を持つ各国, 各分野の技術者が参加し, 広い会場のほぼ 8 割を埋める盛況であった。12 件の発表はいずれも表面処理鋼板の実生産に係わる具体的内容であっただけに, 細部に至る質問を交え活発な討議がなされた。

MEUTHEN (西ドイツ), DENNER (アメリカ), 羽田 (新

日鉄) 3氏の基調講演は、欧州、米国、日本のそれぞれの立場に立った生産、設備技術動向、商品開発の経緯と今後の技術開発の方向等に関する総括的な内容であり、CGL, EGLの各種製品が防錆鋼板としてますます重要性を増していることが強調された。

一般講演のうち、溶融めっき関係は4件の発表があった。溶融亜鉛めっき鋼板の宿命的課題とも言える表面欠陥の同定、解析およびその解決法に関する知見の紹介や、5% Al-Zn合金めっき浴で急冷することにより幅広い材質特性を得る方法について報告があった。スナウト内で蒸発、凝縮する亜鉛に起因するめっき不良を、雰囲気制御で防止した事例発表と、ガルバニールド鋼板の合金化特性とパウダリング性の制御に関する研究報告には、CGLを持つ鉄鋼各社が多く興味を示した。一方電気めっき関係5件の内3件はいずれも欧州鉄鋼メーカーが、それぞれ独自のめっき装置で確立したZn-Ni合金めっき鋼板の製造技術に関するもので、欧州においてZn-Ni合金めっき鋼板がポストジクロメタルとして注目を集めつつある状況が浮き彫りにされた。また、メンテナンス性に優れた新しいめっき槽を持つ国内最新のEGL設備の紹介と、高速電気めっき時のめっき条件と品質に関する基礎研究報告等、めっき槽の構造、電極材質、めっき条件を組合せとするEGL技術について多様な報告と質疑が行われた。

本セッション全体を通じ『車体防錆鋼板として最も優れた表面処理鋼板は何か。』が、さまざまな観点から論じられた印象を受ける。現在、外板用素材の主流は欧米で電気亜鉛めっき、日本で電気亜鉛合金めっき鋼板であるが、今後溶融亜鉛めっき、特にガルバニールド鋼板をどう位置付けることができるかが、一つの課題として認識されたと思われる。しかし電気めっきの設備や操業技術のように、鉄鋼各社のそれぞれ異なる条件下で得られた知見の交流は、基礎的な部分を除き、共通の論議に発展しにくいものとなった。今後、本セッションで対象としたような設備、操業技術をさらに突っ込んで議論するためにも、めっきの理論体系化が進められなければならない。(野本, 西原)

Session 3. Conversion coatings and pre-painting

本セッションではW. RAUSCH(西独)の基調講演と8件の一般講演が行われた。

RAUSCHの講演は各種亜鉛系めっき鋼板に対する化成処理プロセス(脱脂、表面調整、りん酸塩処理、クロメート処理、後処理)及びこれらの皮膜特性、塗装性能ならびにりん酸塩処理時に形成するホワイトスポットの発生機構も含めてその概要を述べ、化成処理プロセスの改善には亜鉛系めっき鋼板の表面性状を十分に知ることが重要であることを示した。

一般講演は三つの内容に分けられる。最初は自動車組立てラインで用いられている塗装前処理としてのりん酸



写真2 講演会場風景

塩処理に関するものであり、4件の発表があった。自動車車体の防錆力向上をめざした亜鉛系めっき鋼板の採用により生じたりん酸亜鉛処理の問題点が示され、りん酸塩皮膜の改善としてMn, Niを含むりん酸塩皮膜の採用、さらにはこの化成皮膜処理の前処理として重要な表面調整剤改善のあゆみが述べられた。この改良Mn, Ni含有りん酸塩皮膜の特性、構造について詳細な説明がなされた。Hopeite結晶の耐アルカリ性、結晶水の脱水温度に及ぼすMn, Niの効果を調べ、耐アルカリ性と結晶水の脱水温度が正相関であることが示された。このアルカリ性について電着塗装との関係により調査し、耐アルカリ性に優れたMn, Ni含有りん酸塩皮膜が電着塗装時皮膜の溶解が少ないことを明らかにし、この皮膜の優位性が示された。また拡張X線吸収法、レーザーラマン分光法により結晶組成が明らかにされ、改質皮膜の性能も示された。以上の発表および討議により自動車防錆鋼板に使用されているMn, Ni含有りん酸塩皮膜の有用性が明らかになり、技術としては確立したものと考えられる。

次には亜鉛めっき鋼板に付加価値を付与する塗布型クロメート処理に関するものが2件発表された。シリカおよびりん酸を含有するクロメート皮膜の組成構造を解析し、外観、耐食性などへの影響を明らかにしたものと、樹脂を配合した焼付型黒色クロメート皮膜の組成構造と黒色度、耐食性などとの関係を示したものであった。いずれも亜鉛めっき鋼板に耐食性、着色など付加価値を付与しようとするもので、亜鉛めっきの特徴ある製品につながるものと期待される。

最後にプレコート鋼板に関連する発表が2件行われた。一つは塗装ラインでの前処理としてのりん酸塩処理に代わる塗布型クロメートに関するもので塗装性能、その塗装処理プロセスを紹介し、前処理としての有効性を示した。もう一つは亜鉛めっきを母材とするプレコート鋼板を製品利用技術の面から調べ、接着接合についての

耐久性が述べられた。

代表的な化成処理であるりん酸塩処理、クロメート処理についての発表、討議を通じ、材料、表面処理、塗料メーカーの一体となった開発の必要性が示唆された。話題の中心はやはり自動車であることがうかがえたが、今後亜鉛めっき鋼板の特徴ある製品を生みだすためにも、後処理としてのクロメート処理、プレコート鋼板の研究開発が重要であることを認識させられた。(松島, 渋谷)

Session 4. Welding, forming, painting and corrosion characteristics for specific applications

本セッションは表面処理鋼板を製造する側とそれを使用する側との接点になる分野であるので、参加者の数も多く、質問や議論も活発に行われた。

最初に3件の基調講演がなされ、その後15件の一般講演が行われた。基調講演は、アメリカ、ヨーロッパ、日本の自動車メーカーから各1件ずつ行われ、それらの地域における表面処理鋼板の自動車への適用状況と将来動向などがまとめて述べられた。とくに、アメリカと日本からは、それらの国のそれぞれの自動車メーカーが使用している表面処理鋼板の種類が具体的に述べられ、興味深い講演であった。アメリカやヨーロッパでは、現状では純Znの電気めっきが主流であるが、日本では各自動車メーカーの考え方にもとづいてZn-Ni系や合金化溶融亜鉛めっき系など種々のめっきが採用されている。

一般講演の内容は、本セッションの性格上多岐にわたっているが、やはり自動車に関するものが最も多く、15件中7件あった。自動車関係を大きく分けると、Zn-Niに関するもの2件、合金化溶融亜鉛めっきの上層に鉄系のフラッシュめっきを施したものの2件、自動車の外面腐食に関するもの3件となっている。Zn-Niでは、種々の性質を紹介した報告の他に、実際にこれを採用したヨーロッパの自動車メーカーから採用に至るまでの経過や考え方が示された。このメーカーでは、純Znの電気めっきとZn-Niとを比較検討した上で最終的にZn-Niを採用するに至っている。鉄系フラッシュめっきを施した合金化溶融亜鉛めっきについては、フラッシュめっきがFe-Pのものと、Fe-Znのものとの2種類が報告された。前者は、パウダリングとプレス成形性との関連に主眼を置いた報告で、以下のような考え方を示している。すなわち、パウダリングを抑制するためにベースとなる合金化溶融亜鉛めっきの鉄濃度を低く抑えると表面の摩擦抵抗が増加する。そこで表層にフラッシュめっきを施すと摩擦抵抗が低下して成形性は向上するが、縮みフランジによる圧縮歪みが増加し、かえってパウダリングが増加する。従って、成形条件のコントロールによりこの両者のバランスをとることが非常に重要になるという考え方である。最近表面処理鋼板のプレス成形に関する研究が盛んに行われているが、上述のように、成形性の良否とパウダリングの良否とを区別して整理し

ていく必要がある。ここに述べた新しいめっき鋼板に関する報告は、現状ではまだ日本からのものが主であるが、日本の自動車メーカーの海外進出とも関連して、海外の研究者からも注目されつつある。今後は海外からの報告も増加してくるものと思われる。

表面処理鋼板が自動車の外表面に使用されるようになり、これに関する研究も増加してきている。ここでは、犠牲防食の観点から、外面腐食の抑制にはめっき層中の総Zn量の増加が有効であるという考え方が示された。この点からは純Znの厚目付が有利であるが、厚目付になりすぎると塗膜下腐食の点で不利になるため、適正な目付量が存在するとしている。このような議論から、ここでは、30~40 g/m²のZn-Niが最も望ましいと結論づけられた。

外面腐食に関してはこれ以外に、装飾品などによる接触腐食、自動車メーカーの塗装工程でのばらつきの影響などの報告もなされた。

自動車以外でも、Zn-Alに関する報告が4件あった。その他、基礎的な研究として、電気亜鉛めっき表面の亜鉛の集合組織と摩擦特性との関係についての結晶塑性学的な検討結果が報告された。実際のプレス成形などの場で起こる現象との繋がりが明らかになれば非常に興味深い。

今回のGALVATECH '89の全体を通じて、溶接に関する報告が1件もなされなかった。成形性と並ぶ重要な特性であるので今後の活発な研究を期待したい。

(持館, 野村)

Session 5. Surface and structural analyses of coatings

本セッションでは亜鉛系めっき及び化成処理皮膜の皮膜構造と分析手法に関して基調講演2件、一般講演11件(1件は講演者の来日不能のため欠講)の発表と質疑応答がなされた。合計14件の国別構成は、米国2件、スウェーデン2件、フランス1件、ベルギー1件、中国1件(欠講)、日本7件であった。

基調講演は、まずV. LEROY(ベルギー)の「溶融及び電析法による亜鉛系めっきの表面特性」と題する発表がなされた。亜鉛系めっき鋼板を使用する際、硬度、粗度、極表面成分組成等の表面特性が加工性、耐食性、化成処理性等に及ぼす影響について述べられ、テンパーローリングやアルカリ処理等の後処理の効果についても論及された。

次いで入江による「亜鉛系めっきのためのオンライン分析」と題する基調講演がなされた。内容は、電気めっきのめっき付着量と合金成分分析及びめっき液分析、溶融めっきの付着量と合金化度分析、さらには薄膜型有機複合めっき鋼板の膜厚測定方法と多種に及び、特に海外の出席者の間からは日本で開発され実用されているオンライン分析技術の多様さに驚きの感想がのべられた。

一般講演の内容は、めっき皮膜生成時の挙動と、めっ



写真3 Welcoming party 会場での交歓

き皮膜の組織構造に関するものがおのおの4件と多く、分析装置・手法1件、皮膜構造と加工性1件、腐食や熱変態時の組織変化2件であった。

分析手法については、グロー放電分光(GDS)や2次イオンマス分光(SIMS)を用いて2層を含む電気合金めっきの深さ方向定量分析を行う方法が報告された。

表面皮膜構造を扱ったものでは、対象は電気 Zn-Fe めっき2件、黒色亜鉛めっき1件、りん酸塩皮膜1件であった。電気 Zn-Fe めっきを扱った2件の報告は、どちらもメスバウアー効果を用いてめっき皮膜内に存在する非平衡相を含む各種合金相の解析を行っており注目された。

めっき皮膜生成時の挙動を調べた報告では、溶融めっき時に亜鉛浴に添加されたニッケルの働き、溶融めっきで鋼板面上での亜鉛結晶の成長の仕方や鉄-亜鉛界面での金属間化合物の生成挙動についての研究結果が発表された。さらに、亜鉛や Zn-Ni めっきの電析時の下地鋼板と析出核との方位関係の解析、および合金化溶融亜鉛めっき製造時の亜鉛浴成分や温度がその後の合金化処理時に生成する Zn-Fe 金属間化合物の種類や分布状況に影響を与える様子が報告された。

この他に、電気 Zn-Fe めっき相の加熱時の変態挙動や、Zn-Ni めっきの腐食割れ現象を皮膜構造との関係で調べて見出した γ 相中亜鉛の優先溶解現象についての報告がなされた。

本セッションで扱われた報告は、表面組織構造、めっき生成挙動、分析手法、製品特性と多岐にわたっており、研究手法もさまざまであったが、亜鉛系表面処理鋼板の表面構造という共通のテーマのもとに活発な討論がなされ、実り多いセッションであったといえよう。(市田, 乾)

Session 6. Simulated and accelerated test methods

このセッションでは、実車腐食をシミュレートさせる促進試験法に関する研究報告が集められた。基調講演はないが、5件の論文が出された。3コート材の塗膜さず

付け部の腐食挙動に関するもの1件、腐食サイクルと暴露試験の関係を扱ったもの4件があった。

まず、塗膜下腐食挙動に関しては、3コートされた各種 Zn めっき鋼板を用い、ショットブラストによる塗膜のきず付きやすさを調べたところ、塗膜のタイプ、厚さ以外にめっき層の硬さなどが作用するとし、また初期のチッピングダメージがその後の耐食性に最も大きな影響を与えるとしている。

実験室における腐食サイクル試験と暴露試験に関するものでは、沖縄での暴露またはモニター車による腐食と対比して調べた。その結果によると、実験室の腐食サイクルを実際の腐食に近づけるには板温、乾燥時間の比率などの制御が重要であるとしている。

Chipping corrosion test の有用性およびこの方法による各種 Zn めっき鋼板の評価結果が発表された。この試験の腐食サイクルは、5% NaCl 水溶液浸漬 15 min → 乾燥 75 min → 湿潤 22.5 h を主体とし、週1回 Chipping を行うものである。屋外暴露 (Modified Volvo 試験) の結果ともよく合うと述べている。さらにこの試験法による評価結果によると、Zn-Fe 合金めっき鋼板が最も優れた耐食性を示すと述べている。

以上のほとんどは、“Cosmetic corrosion”の促進試験法を検討したものである。個々の試験はそれぞれよく工夫されているが、結果の比較が屋外暴露 (Volvo 試験を含めて) 試験に対してしかなされていないのがほとんどである。今後、実車走行に関するより多くの発表が望まれる。(安谷屋, 木下)

Session 7. Corrosion mechanisms

10件の一般講演があった。Zn-(4~5)% Al めっきに関する3件の発表では、ミッシュメタル添加が腐食速度の冷却速度依存性を消し中性 NaCl 液中での腐食の局所化を抑制すること、Mg 添加量の増加とともに α 相粒径が増大し耐食性・塗膜密着性が向上すること、および 0.1% Mg とミッシュメタルとの複合添加は端面からのプリスター進行を抑制すること、が報告された。

ステンレス鋼への Zn めっきはユニークである。Zn の効果は犠牲防食作用のみでなく Zn の腐食生成物による溶存酸素の還元反応抑制効果にも求められ、304 が 316 と同等の成績を示すことが報告された。

3件は SVET (走査型振動電極法) を用いた研究である。表面調整+クロメート処理の条件と塗膜密着性との関係が SVET で測定する電流分布により解析でき、またサイクル試験後に生成するプリスターがアノード、カソードのいずれかを判別できている。

G. W. WALTER (オーストラリア) は2件を発表した。薄い水膜条件下の Zn めっきの腐食速度を分極抵抗法で測る際、従来の電位制御を電流制御にかえれば精度が向上すること、次いで二電極型 ACM (大気腐食モニター) の有用性を示した。D. MASSINON (仏) は塗膜下 Zn の腐

食がアノード型、カソード型のいずれであるかを意識して、暴露試験後の EPMA 分析、モデル的閉塞電極を用いる分極曲線、pH 測定を試みた。結論は、環境条件のほか塗膜の酸素透過能に依存するとしているが、まだ明瞭ではない。A. AL-HASHEM (クウェート) が高分子塗膜中に分散する Zn 粒の腐食を光学顕微鏡下に実時間追跡した手法もていねいである。下地鋼板と絶縁されている Zn の保護能が電絡のある Zn より優れ、後者を増やすコロナ放電処理は耐食性を改善しないと結論している。

(辻川, 羽田)

3. おわりに

本会議での3日間の論文発表の後、以下の日程で工場(参加者数)見学が行われた。

9月8日(金)新日鉄君津製鉄所(87名),住金鹿島製鉄所(39名),ならびに日産自動車追浜工場(23名)

9月11日(月)新日鉄名古屋製鉄所およびトヨタ自動車(79名),日新堺製造所(31名)ならびに神鋼加古川製鉄所(19名)

9月12日(火)川鉄水島製鉄所(40名)ならびにNKK福山製鉄所(49名)

今回の工場見学は、海外からの会議参加者に限らず、国内からの参加者にも初めて公開されたという意味で画期的であった。会議全体の成功にも大きく貢献したと思われる。

会議参加者は当初予想の約2倍の多数に達した。これは本会議が Steel maker の立場から Plating を考えるという点でユニークであり、さらに Car maker からの好

意あふれる支援があったからであろう。海外からの多数の参加は、この分野での進歩・発展に我が国が果たした指導的役割への共感と感じたい。とくに、米国から50名以上という多数の参加があったことが注目される。同国の鉄鋼業の活性化の契機を表面処理がつくるということかもしれない。9月5日夕刻に開かれた歓迎パーティーの席上、第2回の会議が1992年9月8日から12日までベルギー CRM (中央冶金研究所) 主催でオランダのアムステルダムで開かれることが同所 P. NILLES 副所長から発表された。我が国が第1回開催国の名誉をになっていけるよう、GALVATECH '92 への多数の参加が望まれる。

多くの参加者の方々より、本会議は非常にうまく運営され内容的にも有益であったという感想をいただいた。当初の目的を十分に果たし、本会議は成功であったと感じられる。ここに貴重な研究結果を発表していただいた講演者の方々、会議に出席し熱心に討論に加わっていただいた参加者の方々、工場見学をお世話いただいた方々、そして事務局をはじめとする多くの協力者の方々に対し謝意を表す。さらに、本会議開催に対し、亜鉛鉄板会、東京応化科学振興財団、スガウエザリング科学振興財団ならびに鉛・亜鉛需要研究会から助成金を賜ったことを記し、謝意を表す。なお本会議のプロシーディングス(632ページ)は鉄鋼協会では有償(2万円)頒布されている。ただし、同書 p. 619 所載の論文、A Study of the Structure of Zn-Fe Alloy Plating (Wu JIXUN, et al.) は会議発表されなかった。

(辻川)