

////////////////////////////////////
第 117 回講演大会討論会報告
 //////////////////////////////////////

VI. 家電用プレコート鋼板の加工性と耐食性

座 長 住友金属工業(株)研究開発本部

西 原 實

副座長 川崎製鉄(株)鉄鋼研究所

大 和 康 二

近年表面処理鋼板の発展は目覚ましく、缶用鋼板、自動車用表面処理鋼板の討論会を行ってきた。

表面処理鋼板の発展には、鉄鋼業界のみでなく、化成・塗料業界および最終製品を作る業界との協力が必要である。

今回取り上げた家電用プレコート鋼板は、1978年に米国 NCCA で大々的に取り上げられ、GE がプレコート鋼板の全面採用による、塗装工程のない冷蔵庫組立て工場を発足させた時に始まる。

当時から日本の鉄鋼メーカーでもプレコート鋼板の開発に着手し、塗料メーカーとの協力の下に、塗膜物性の改良、成形法の改善が検討され、学問的にも高分子物性など種々のメスが加えられた。

このように表面処理鋼板の発展には各分野の協力が必要である。

本討論会では、各業界の協力を得ることができ、塗料メーカー、鉄鋼メーカーの表面処理技術担当者が一堂に会して討論することができた。

また、ユーザーとしての家電業界から、三菱電機(株)材料研究所の島本幸三氏に総合的なコメントをいただいた。

(討 39) プレコート鋼板の加工性におよぼす塗膜物性の影響

(新日本製鉄(株)表面処理研究センター

金井 洋ほか)

プレコート鋼板の加工性評価としての T 折曲げ性とトップ塗料のクリアフリーフィルムの機械的性質および粘弾性の関係につき検討し、フィルムの伸び率 (El) の影響が最も大きく、加えて抗張力 (Ts) の影響も認められた。

塗膜のガラス転移点として 46~65°C の範囲のもので伸び及び抗張力の高いものがプレコート鋼板の塗膜設計のポイントであると報告した。

(討 40) プレコート鋼板の加工性と塗膜伸び率との関係

(日本ペイント(株) 小堀 哲ほか)

高分子ポリエステル/コート系プレコート鋼板の T 折

曲げ加工性とエナメルフリーフィルムの伸び率の関係を 5°C と 20°C で検討し、ベース樹脂の Tg と顔料濃度の影響を調査した。塗膜の伸び率と T 折曲げ加工性は、理論上の値で良く一致しており、樹脂 Tg と顔料濃度の調整が塗膜の伸び率、硬さのバランスを図るのに重要であると報告した。

(討 41) 家電用プレコート鋼板の加工性と耐食性

(関西ペイント(株)第 1 工業塗料本部

早速 裕ほか)

冷延鋼板、電気亜鉛めっき鋼板、溶融亜鉛めっき鋼板を母材とする 2 コート系プレコート鋼板の T 折曲げ加工性と塩水噴霧試験での耐食性を調査し、加工性は亜鉛めっきの目付量が少ないほど良好で、耐食性は逆の順になる。塗膜の伸びは、折曲げ加工での理論伸びより大の必要があり、これは素材の局部伸びに耐える必要があるからと考えられると報告した。

(討 42) プレコート鋼板の加工性と耐傷付性に及ぼす塗料樹脂組成と塗膜構成の影響

(NKK 鉄鋼研究所 府賀豊文ほか)

ポリエステル-メラミン系塗料の樹脂組成と塗膜構成がプレコート鋼板の T 折曲げ加工性と鉛筆硬度、耐傷付性に及ぼす影響につき検討し、適切な樹脂組成としては分子量 20 000 以上、OH 価 7 以下、Tg 10~30°C のポリエステル樹脂 100 重量部とメトキンメチル化メラミン樹脂 30~50 重量部からなる組成のものであると報告した。

(討 43) 高分子ポリエステル系塗膜の物性と加工性の経時変化

(大日本塗料(株)開発本部 寺尾 修ほか)

Tg 40°C Mn 17 000 の高分子ポリエステル塗装鋼板は時間の経過と共に加工性の低下が認められ、その原因の解明と改良を検討した。DSC によりポリエステル樹脂の結晶化と推定される吸熱ピークが観測され、加工性の変化挙動とよく対応した。また Tg 10°C Mn 15 000~17 000 の軟質ポリマーを併用することにより経時変化のない塗膜が形成できると報告した。

(討 44) プレコート鋼板の加工性、耐汚染性に及ぼす硬化触媒の影響

(神東塗料(株)PCM 推進室 池平昭夫ほか)

高分子ポリエステル/メラミン樹脂塗膜の T 折曲げ加工性と赤マジック耐汚染性に及ぼすスルホン酸系触媒の影響について検討し、低スルホン酸当量の MSA は架橋間分子量が大きくなり、折曲げ加工性が低く、メラミンの自己縮合が進むと推定された。耐汚染性とスルホン酸当量とは相関関係が見られず、基体樹脂の性質に支配されると報告した。

(討 45) 合金化溶融亜鉛めっき鋼板を原板としたプレコート鋼板におけるエナメルヘアーの発生挙動

((株)神戸製鋼所加古川製鉄所 塩田明俊ほか)

合金化溶融亜鉛めっき鋼板の粉体ポリエステルプレコート製品のエナメルヘアーに及ぼす打抜き条件の影響につき調査し、打抜きクリアランスの増加に伴って塗膜剝離量が増大し、打抜き速度の増加と温度の低下で塗膜剝離量が増大する。ひずみ粒成長現象を用いて打抜き端面近傍の母材変形現象より剝離挙動を議論した。

(討 46) プレコート鋼板の加工性、耐食性におよぼすプライマー樹脂の影響

(川崎製鉄(株)鉄鋼研究所 津川俊一ほか)

冷延鋼板ベースのプレコート鋼板の加工性、耐食性に及ぼすプライマー樹脂種と分子量の影響を検討し、プライマー樹脂としてはポリエステル樹脂が加工性に優れるが、加工後耐食性は末端水酸基変性エポキシ樹脂が優れ、その適正分子量は 10 000 前後であると報告した。またポリエステル系のトップコートで加工性を補うのが妥当であると考えた。

(討 47) プレコート鋼板の加工性、耐食性におよぼす亜鉛めっき鋼板の表面特性の影響

(日新製鋼(株)新材料研究所 福本博光ほか)

電気めっき、蒸着めっき、溶融めっきの3方法による純亜鉛めっき鋼板を素材としたプレコート鋼板の加工性と耐食性を検討し、プレコート鋼板加工部での腐食発生限界は塗膜の割れ発生限界と一致した。めっき付着量が少ないほど、加工性は良好で、めっき方法による影響は小さい。切断端面部の耐食性はめっき付着量に依存すると報告した。

(討 48) プレコート鋼板の加工部耐食性におよぼすめっき皮膜の影響

(住友金属工業(株)鉄鋼技術研究所 八内昭博ほか)

電気亜鉛めっき、溶融亜鉛めっき、合金化溶融亜鉛めっき鋼板を素材とするプレコート鋼板の端面及び加工後耐食性をラボ試験及び屋外バクロ試験により検討し、ラボ試験と屋外バクロ試験で異なる結果が得られること、屋外バクロ試験での耐食性はおおむね亜鉛目付量に依存すること、加工性の高いめっきは膜が良好との報告をした。

合計 10 件の報告の後に、共通の話題として塗膜物性と加工性の関係につき総合討論を行った。新日本製鉄(株)、金井氏、日新製鋼(株)、増原氏に問題提起をしていただき、認識を深めると共に、さらに塗膜物性を向上させる必要を感じた。

また、化成処理面から、日本パーカライジング、松島氏より、プレコート鋼板下地処理としては、従来のりん酸亜鉛処理より塗布型クロメートの方が適正が高いと考えられ、クロメート系の研究開発に注力するとのコメントをいただいた。

(コメント) 三菱電機(株)島本幸三氏

家電分野ではおおむね 70 000 t/月鋼板を使用しており、その内約 10 000 t/月がプレコート鋼板化されている。今後ともプレコート化が進むことは必至である。ユーザー例として、プレコート鋼板の加工性や耐食性の向上の他に、意匠性の向上、接合技術の開発、など新しいニーズへの対応も進めていってほしいとの要望を提起した。

本討論会において、関連技術業界の技術陣に集まっていただく試みを初めて行ったが、多数の皆様の参加のもとに討論ができたことは幸いであった。

協力していただいた皆様に感謝するとともに、今後各技術分野の積極的な交流を期待している。