

高速伝送プリント基板の電磁ノイズ対策技術

電子機器の小型化、高速化、高機能化に伴いプリント基板での電磁ノイズ対策が重要視されています。特に、高速信号伝送線路では電磁ノイズ対策として反射・リングングやクロストークの低減が重要です。現在、当所では高速伝送プリント基板の電磁ノイズ対策技術に関する研究を行っていますので紹介します。

一般に、GHz帯のような高速伝送線路ではプリント基板上にパターンとしてマイクロストリップライン（以下、MSLと略す）を用い回路を構成します（図1参照）。



図1 マイクロストリップライン

MSL設計のポイントは回路内の反射をなくするためのインピーダンス整合であり、評価方法にはタイムドメイン（TDR: time domain reflectometry）測定があります。TDRとは、伝送線路にインパルス電圧やステップ電圧を入力し、その反射応答を観測して整合状態および不整合の位置を評価する方法です。

MSLの曲がりの角度によって、インパルス電圧の反射はどのように変化するかを示します。作製したMSLを図2に示します。角度は 30° ～ 120° まで変化させました。TDR測定にはネットワークアナライザを用いました。図3に反射波形の例を、図4に反射強度の角度依存性を示します。



図2 評価に用いたMSL

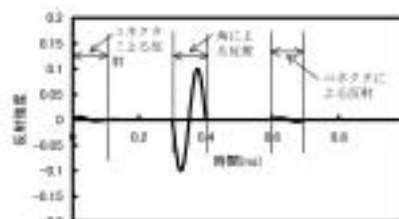


図3 反射波形の例

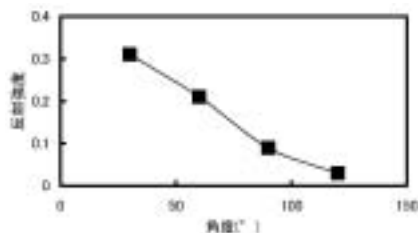


図4 反射強度の角度依存性

MSLの曲がりによる反射強度は、曲がりの角度が小さいほど大きくなります。つまり、反射やリングングを抑制するには曲がりの角度を大きくする必要がありますことを確認できます。以上の結果から、TDRを用いた方法はMSLのインピーダンス整合の評価に有効であるといえます。

当研究室では電磁ノイズ対策技術全般のご相談に対処しております。お気軽にご利用ください。

（制御技術研究室 白川 輝幸）

TEL (052) 654-9931

アルミニウム合金鋳物の評価

2005年におけるアルミニウム合金鋳物（ダイカスト）の生産量は140万トンを突破しています。もちろん、これらの需要の大半は自動車関連産業に依存していますが、航空機材料から日用品まで、その用途は広範囲におよんでいます。これは、アルミニウムの持つ“軽くて強い”“耐食性に優れている”という材料特性とともに、鋳造技術の進歩により、安定した性能、品質が保証されたことが大きく寄与しています。そして、アルミニウム合金鋳物の高精度化・高品質化に対する要求は、近年、一段と厳しくなっています。

アルミニウム合金鋳物のミクロ組織では、初晶の結晶粒の大きさは熱処理を行ってもほとんど変化しません。また、鋳物には、塑性加工を行わないため、凝固時に発生するミクロ・マクロ収縮孔、引け巣、ブローホールおよびピンホールといった鋳造欠陥が製品中に残ります。そのため、アルミニウム合金鋳物は、同組成の圧延材や鍛造材と比較して、強度（特に伸び）やシャルピー衝撃試験などで判定される靱性値が低く評価される傾向にあります。また、機械的性質は上記要因に加えて、ミクロ組織にも大きく左右されます。そのため、実用合金であるAl-Si系あるいはAl-Si-Mg系合金鋳物における、機械的性質とミクロ組織との関係に関する研究は重要視されています。筆者は、改良処理効果により変化した共晶Si粒子の形態やFe系金属間化合物と機械的性質との関係に関する報告を行っています。

アルミニウム合金鋳物のような各種欠陥を有する部材においては、ある荷重以上ではそれ以上の荷重増加を伴うことなく、欠陥を起点として急速にき裂が伝播し、壊滅的な破壊にいたる場合があります。そこで、欠陥あるいはき裂を有する部材のき裂面の垂直方向負荷に対する臨界の抵抗値である破壊靱性値（fracture toughness）に関する研究も盛んに行われています。破壊靱性は、平滑材の強度である降伏強さあるいは引張強さと一対一

には対応しません。そのため、降伏・引張強さのみに基づいた構造設計をすると、何等かの原因で機械構造部材にき裂が発生した際には、非常に危険な場合があります。筆者は、アルミニウム合金鋳物中に存在する欠陥が破壊靱性値におよぼす影

響について検討しており、き裂前方に存在する最大欠陥に破壊特性は影響されることを報告しています。

当研究所では、軽金属鋳物（半溶融成形材）に対する破壊力学的観点からの評価として、電位差法やAE法による破壊発生点の検出技術を検討して

います。また、半溶融成形法を用いた新しい特性を付与したアルミニウム合金鋳物の開発など製造技術に関する研究を行っています。

アルミニウム合金鋳物のような低靱性材料には、破壊靱性に対する考慮が特に必要となります。欠陥が存在しても破壊しないことが保証できる設計・評価技術とともに、欠陥が材料の破壊靱性におよぼす影響を定量的に把握する必要があります。

（機械システム研究室 山岡 充昌）

TEL (052) 654-9850



図 疲労試験機

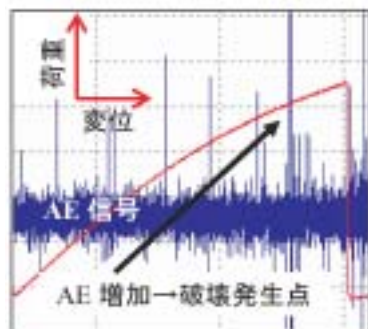


図 曲げ試験とAE法



図 半溶融成形材

第57回国際電気化学会議に参加して

平成18年8月27日から9月1日まで英国エジンバラ市のヘリオット・ワット大学において第57回国際電気化学会議がおこなわれました。筆者はこの会議において研究発表をおこなう機会を得ましたので、その概要を報告します。

会場の大学はエジンバラ市街からバスでおよそ30分の場所にあり、市街地へのpark and rideの拠点の一つとして利用されていました。市街域での自家用車は少なく、数多くのバスが往来するのが印象的でした。今回の会議では10テーマのシンポジウムが設定されて、めっき技術、電気化学測定技術、腐食・防食技術などとともに燃料電池システムや燃料電池用電極の研究開発等について1200件を越える発表がおこなわれ、活発な情報交流がおこなわれました。

筆者の発表題目は“Development of the Cu-Sn alloy plating as an alternative to Ni plating”であり、ニッケルアレルギーの原因となる装飾ニッケルめっきの代替として銅-スズ合金めっきを提案してきました。皮膜中のスズ含有率がおおよそ40wt%であるため、皮膜は銀白色をしています。

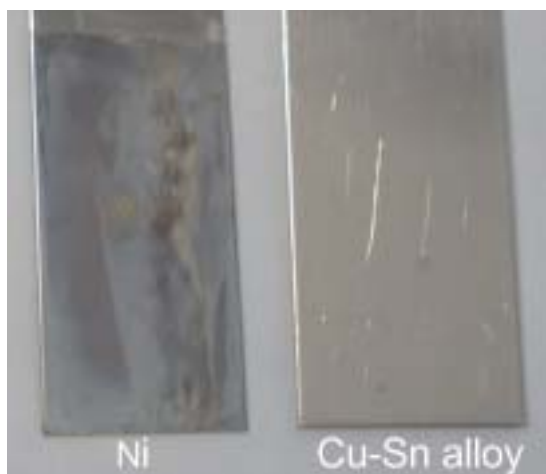


図1 人口汗溶液浸せき試験(ニッケルめっきと銅-スズ合金めっきの比較)

このめっき浴には錯化剤として食品添加物のトリポリリン酸ナトリウムやクエン酸ナトリウム等のカルボン酸塩を使用しており、作業や環境に対して安全であることを特長としています。また得られるめっき皮膜は、光沢ニッケルめっきと同程度の高い硬度を有しているとともに、人工汗溶液に対して高い耐食性を示すことを最大の特長としています(図1:ニッケルめっきでは変色と腐食が生じているが、銅-スズ合金では変色も腐食も生じていない)。発表では、人工汗溶液に対して高い耐食性を示す要因やめっき浴安定性、ニッケ



図2 筆者の発表風景

ルめっきとのコスト比較、装飾めっき以外への応用、といった質問を受けました。

他の発表ではモリブデン系の化成処理皮膜、亜鉛・亜鉛合金の耐食性、マグネシウムの表面処理などについて議論してきました。

初めての海外発表で得た貴重な体験と知り得た情報を今後の研究活動に生かしていきたいと考えています。

(無機材料研究室 加藤 雅章)

TEL (052) 654-9914

「先端技術フォーラム2006名古屋」の開催について

我が国の製造業が市場のグローバル化、企業間競争のボーダレス化等の厳しい経済環境にある中、製造業の海外移転、特に中国への進出が急速に増加しています。このような状況下で改めて基本的な競争力の源であるものづくり能力を維持し、発展させていくことが重要です。

今回のフォーラムは、日本の製造業の在り方、世界戦略、切削・塑性加工を中心にした最前線の加工技術など経営と技術の両面からものづくりについての最新の話題を企業及び大学の先生方から情報提供していただきます。

1 開催日時

平成18年11月16日(木) 10:30~16:30
17日(金) 9:45~16:30

2 会場

名古屋市工業研究所 ホール、展示場、
第2会議室

3 事業内容

(1) テーマ

ものづくりの現在・未来
ー加工技術の現在・未来ー

(2) 日程

11月16日(ホール)

開会式

基調講演 「グローバル化に向けたトヨタ
の生産技術革新」

トヨタ自動車(株) 井川正治 氏

特別講演Ⅰ 「工作機械におけるセル生産と
ITツールの活用」

(株)森精機製作所 水口 博 氏

特別講演Ⅱ 「プレス加工一筋50年のあゆみ」

(株)加藤製作所 加藤千雄 氏

特別講演Ⅲ 「ものづくりの新しい潮流」

(株)ユニバーサルデザイン総合研究所
赤池 学 氏

11月17日(ホール、第2会議室)

特別講演Ⅳ 「CAEを有効利用するための
課題」

ミシガン大学 菊地 昇 氏

技術講演①

「最近の塑性加工の研究開発動向」

大阪大学 小坂田宏造 氏

「自動車手動変速用高精度鍛造歯車の開発
とその歴史」 大岡技研(株) 川崎芳樹 氏

「塑性加工の動向と板鍛造技術の紹介」

アイダエンジニアリング(株) 中野隆志 氏

「最近の高周波熱処理技術」

高周波熱錬(株) 川崎一博 氏

技術講演②

「環境にやさしいセミドライ切削加工法」

名古屋工業大学 中村 隆 氏

「最新の切削工具の動向」

三菱マテリアル(株) 木村良彦 氏

「長時間無人加工システムロボットセル」

ファナック(株) 小坂哲也 氏

「最近の放電加工機と加工技術」

三菱電機(株) 大場信昭 氏

4 参加予定者

300名×2日

5 参加費

10,000円

6 申込締切

平成18年11月9日(木)

7 主催

先端技術フォーラム2006名古屋実行委員会

8 構成団体

名古屋市、(財)名古屋市工業技術振興協会、中部
生産加工技術振興会、中部金型技術振興会、中
部治工具懇話会、中部歯車懇話会、中部溶接振
興会

9 後援

中部経済産業局、愛知県、名古屋商工会議所

10 問合せ・申込先

〒456-0058 名古屋市熱田区六番三丁目4番41号
名古屋市工業研究所内 先端技術フォーラム
2006名古屋実行委員会 事務局

TEL: 052-654-9861 (野呂)、9880 (山田)、
9874 (近藤)

FAX: 052-654-9879

月刊 名工研・技術情報 10月号

平成18年10月1日 発行

No669 発行部数 1,500部

無 料 特定配布

編集担当 名古屋市工業研究所

研 究 企 画 室

発 行 名古屋市工業研究所
名古屋市熱田区六番三丁目
4番41号

TEL (052) 661-3161

FAX (052) 654-6788

<http://www.nmiri.city.nagoya.jp/>

