

月刊 名工研 技術情報

名古屋市工業研究所

MEIKOUKEN TECHNICAL INFORMATION

電子情報部の取り組みと利用のご案内

- 今まで利用したことのない企業の方へ -

ものづくりには、Q(Quality ;品質)、C(Cost ;コスト)、D (Delivery ; 納期)の観点が必要だと言われていています。3つの要素はそれぞれ互いに関連しており、たとえば品質を高めようとするコストが上がるというように相反することが多いため、これらをバランス良く管理することが重要です。が、敢えて優先順位をつけるとするとどうなるでしょう。通常QCDと呼ばれますので、品質が最優先されると考えられます。また、当地域の主要産業である自動車関連では、今後コストが最も重要な要素になる可能性もあります。しかし、中小企業の皆様にとっては、納期こそ一番重視すべき要素と考えられるかもしれません。納期ギリギリになると、とりあえず間に合わせるための仕事となり、その結果何度も手直しが必要となることが往々にして起こります。したがって、始めからきちんと作り込むことが、結局コスト削減や品質向上にもつながると考えられます。

特に最近の製品には、電子回路が組み込まれソフトウェアで制御されるものが見られ、この傾向はますます加速されています。図に示すように、機構部品、いわゆるアSEMBリーの開発費のうちソフトウェアや電子系ハードウェアが占める割合は、実に機構系のハードウェアの開発費を

超えるようになってきています。今後、製品のQCDを管理するためには、この大きな割合を占める電子系のQCDを上手に管理することが不可欠です。電子情報部では、このような観点に立って次のような技術について、技術支援、研修を行っています。

- 品質向上 (実装の信頼性 (温度サイクル、微細部観察・分析)、ソフトウェア品質・安全性、製品特性評価 (EMC、熱、音響・振動) など)
- 生産性向上 (設計シミュレーション (回路、熱)、画像処理、プログラマブルロジックデバイス、ソフトウェアの生産性など)

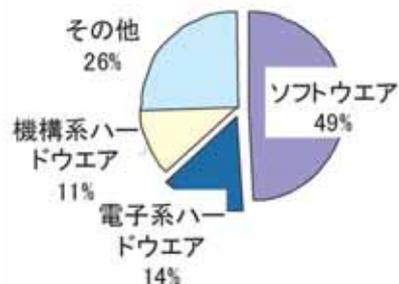


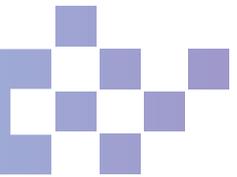
図 組み込み製品開発費の内訳
(経産省 2009年組み込みソフトウェア実態調査)

是非、開発やものづくりの早い時期での方向性の確認や試作品の性能評価に、電子情報部をご利用下さい。

(電子情報部長 三宅 卓志)

TEL (052) 654-9941

熱処理による鉄鋼材料の表面改質～窒化の利点～



当所では、プラズマ窒化に関する研究および技術普及活動を行っています。窒化とは、金属材料表面に窒素を浸透させる技術です。本誌700号(p 3)および702号(p 2)に続き、その関連で掲載します。

鉄鋼部品を高強度化するには、高強度組成の(たとえば炭素含有量が多い)素材を使う、硬くなる条件で熱処理をする、といった手段があります。これらは部品全体を硬くする方法です。硬くするほど、強度は上がりますが靱性(しなやかさ)は下がります(脆くなります)。部品本体が脆く割れるリスクを回避しつつ、つまり母材の靱性を確保しつつ、耐疲労・耐摩耗性を高くしたい場合は、表面部のみを硬くする処理を行います。

表面を硬くする方法として、めっきに代表されるコーティング処理があります。硬い膜を付けることで耐摩耗性を向上させることができます。ただし、耐疲労性の向上には期待できません。耐疲労性には圧縮残留応力が有効ですが、一般にコーティング膜には引張り残留応力が掛かります。

他方、新たな膜を上乗せするのではなく母材表面部自体を硬くする、高周波焼入れ・浸炭・窒化といった表面硬化法があります。これらの処理では、表面に圧縮残留応力がかかるので、耐摩耗性と共に耐疲労性も向上します。

高周波焼入れは、高周波誘導加熱で部品表面部だけを加熱し、続いて急冷することで、表面部だけに焼きを入れる技術です。焼きが入った部分のみ硬くなります。浸炭は、部品表面に炭素を浸透させる技術ですが、それに続く焼入れ処理との併せ技で表面硬化させる技術ですので、浸炭焼入れとも呼ばれます。両者とも焼入れによって部品表面を硬化する手法です。それゆえ、焼入れに伴う変形が避けられません。一方、窒化は、焼入れを必要としません。焼入れよりも低温での処理であるにもかかわらず硬い表面層が得られることが、窒化の最大の特徴です。変形が小さく、完成品・半完成

品が得られます。さらには、焼きが入らない材料にも有効です。このことについて、もう少し細かく説明します。

焼入れとは、加熱・急冷することでマルテンサイトという結晶組織にすることをいいます。日本刀作りでいえば、炎で加熱して赤くなった刀を水中に突っ込む作業が、焼入れにあたります。高温ではオーステナイト結晶組織で室温ではフェライト結晶組織であるのが平衡状態、という鋼にしか焼きは入りません。高温加熱でオーステナイト結晶組織にしておいて、フェライト結晶組織になる暇を与えない速さで冷却することで、マルテンサイト結晶組織を得ます。このマルテンサイトが焼入れ組織です。焼入れは変形を伴います。それに比べて窒化は変形量が格段に小さくて済みます。

いま、2種類のステンレス鋼を例に挙げます。オーステナイト系ステンレス鋼は高温でも室温でもオーステナイト組織です。フェライト系ステンレス鋼は高温でも室温でもフェライト組織です(高温でオーステナイト結晶がいくらかの割合で混ざる鋼種もあります)。加熱・急冷したところで両者とも焼きが入りません。高周波焼入れは不可能です。浸炭はどうかといえば、炭素はフェライト結晶に殆ど入り込めないので、フェライト系ステンレス鋼に対しては適用不可能です。オーステナイト系ステンレス鋼への浸炭は可能ですが、焼きが入るかどうかは別の話です。他方、窒素はフェライトにもオーステナイトにも入り込めますので、窒化は両ステンレス鋼に対して有効です。

窒化の中でも、プラズマ窒化の概要・利点については前号をご参照下さい。ちなみに、浸炭の研究も手掛けています。窒化・浸炭に対してご興味がありましたら、お気軽にご相談下さい。

(金属技術研究室 橋井 光弥)

TEL (052) 654-9881

断面試料作製装置(イオンミリング装置)を用いた断面観察

通常、断面観察を行う際には、試料を樹脂包埋後、研磨紙で研磨して顕微鏡等で観察することが多いと思います。この場合、銅やアルミ材などの軟質材では研磨面が潰れたり、ダレが発生するといったことや、セラミックやシリコンなどの硬質材では割れが発生するといったことにより、正確な断面を観察するのが難しいという問題があります。このような問題に対して、断面試料作製装置が有効です。本装置は、研磨紙による研磨の際に生じた細かい傷や歪みを除去することにより、平坦な断面試料を作製することが可能です。それゆえ微小領域の高倍率観察・分析を行うための前処理加工に適しており、数十～数百ナノメートルの皮膜や結晶組織の観察、EDX分析等に有効です。具体的な加工方法は下記の通りです。

図1に示すように試料の上に遮蔽板を重ねて配置し、試料を遮蔽板端部から50 μ m程度突出させます。突出した部分にアルゴンイオンビームを照射し、試料を削り取ることで傷や歪みのない平坦な断面を作製します。このようにして加工された試料の写真を図2に示します。凹状に加工されているのがわかります。加工範囲としては、試料の材質や加工時間(約4～8h)等によって異なりますが、幅、深さともわずかに0.5～3mm程度です。

次に、本装置を用いて得られた断面試料と通常の機械研磨で得られた断面試料との違いを示します。図3はABS樹脂上に無電解ニッケルめっきを

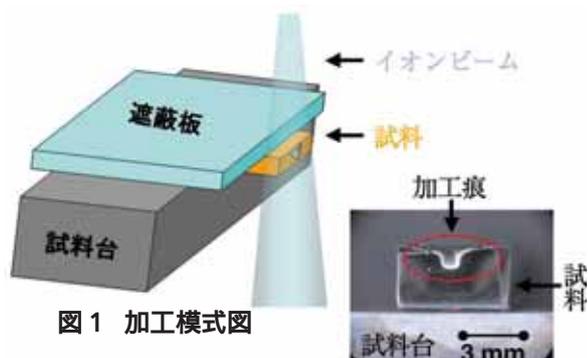


図1 加工模式図

図2 加工後の試料

施し、更にその上に銅めっきを施した試料の電子顕微鏡による断面写真(反射電子像)です。aが本装置によって作製した断面、bが機械研磨によって作製した断面です。aとbを比較すると、aでは数百ナノメートルの無電解ニッケル皮膜や銅の結晶組織、銅と無電解ニッケルの境界を明確に観察できますが、bでは研磨紙による研磨傷やダレにより、判別は困難です。以上のように、明確な断面観察が可能になると、EDX分析等によってさらに有用な情報が得られます。

このような断面試料作製に興味を持たれた方はお気軽にご連絡ください。

なお、本装置は(財)JKA(旧日本自転車振興会)の平成20年度公設工業試験研究所の設備拡充補助事業にて導入されました。

(表面技術研究室 浅野 成宏)

TEL (052) 654-9887

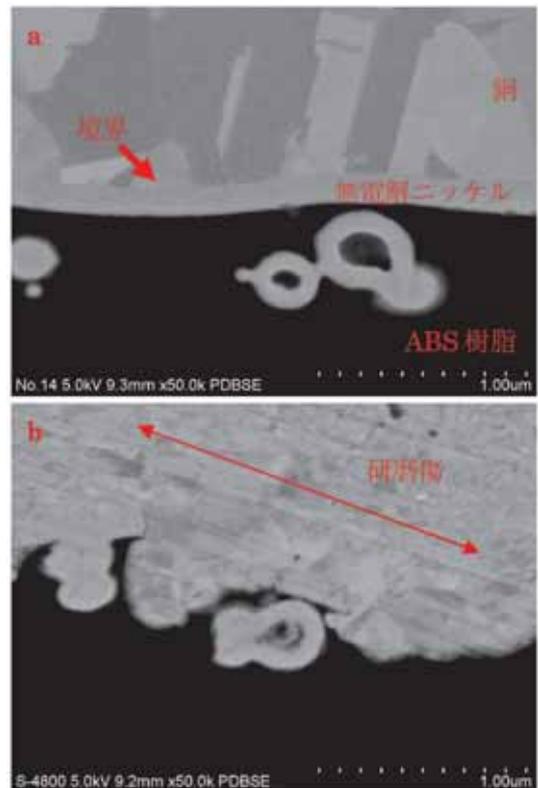
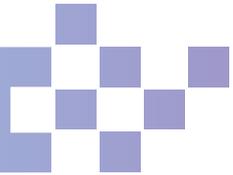


図3 銅/無電解ニッケル/ABS樹脂の断面写真 (a 断面試料作製装置による断面 b 機械研磨による断面)

展示会に出展しました



工業研究所の保有する技術や成果を普及するとともに、研究所を当地区中小企業の皆様に広く知っていただくために、様々な展示会に出展しています。以下に本年度の出展内容を示します。

最新科学機器展・計量計測機器展（4/22～24、吹上ホール）

- ・設備診断技術とその応用例
- ・新しい亜鉛合金めっき技術
- ・安全に寄与するソフトウェア関連国際規格サイエンスひろば（8/1、なごやサイエンスパーク）
- ・切って削れるセラミックス
- ・プラズマによる水環境浄化処理
- ・SAM（自己組織化膜）の応用

環境デーなごや（9/20、久屋大通公園）

- ・リサイクルで環境に優しいものづくり～いもの～
- ・吸水ゲルを用いた金の回収
- ・電磁環境と電磁波計測に関する取り組み

名古屋プラスチック工業展（10/4～7、ポートメッセなごや）

- ・バイオプラスチックの特性向上
- ・オーバーモールド工法による樹脂多層歯車の開発

中部地域公設研テクノフェア（11/11～14、ポートメッセなごや）

- ・複合プロセスによるマグネシウム合金の組織制御
- ・新しい亜鉛合金めっき
- ・誘電体材料について

当所職員が賞・研究助成を受けました

平成21年度中部公設試験研究機関研究者表彰を受けて

この度、平成21年度中部公設試験研究機関研究者表彰として、筆者の「周期加熱法を用いた薄膜材料の熱物性測定法の開発」が中部科学技術センター会長賞に選定されるという栄誉を賜りました。この場をお借りし、関係各位にお礼を申し上げますとともに、以下に研究の概要をご紹介します。近年の電子機器では、高密度実装の必要性から電子材料として薄膜材料が用いられています。本研究では、基板上に作製された薄膜材料を対象とした「示差法」を新たに開発しました。示差法では、基板の影響を除去して薄膜材料部分のみの熱物性を評価できます。今後は、電子機器の熱対策技術（熱設計）への活用を進めて参ります。

（電子計測技術研究室 高橋 文明）TEL（052）654-9928

平成21年度内藤科学技術振興財団研究助成を受けて

財団法人内藤科学技術振興財団は、科学技術の振興と地域産業の発展に寄与することを目的に、昭和63年にリンナイ株式会社の内藤明人会長（当時：代表取締役社長）により設立されたものです。同財団の平成21年度研究助成6件の一つとして筆者の研究課題「メカニカルアロイング法によるFeAl金属間化合物材料の創製」が選定される幸運に恵まれました。同財団をはじめとする関係者の皆様にここであらためてお礼申し上げます。以下に本研究の概要を紹介いたします。原料が資源的に豊富で無毒という制約下で現行の超合金や耐熱鋼を代替し得る材料として、筆者はFeAl金属間化合物材料に注目しました。本研究では、FeAl材料の最適製造プロセスの提案を目指します。

（金属技術研究室 橋井 光弥）TEL（052）654-9881

人工知能研究振興財団研究助成を受けて

人工知能研究振興財団は人工知能に関する研究の振興を図り、産業技術の高度化及び我が国経済の発展に寄与することを目的に平成2年3月に設立されました。同財団の「人工知能研究助成事業」は今年度で20回目を数え、幸いにも今回、研究助成を頂くことになりました。同財団をはじめ関係各位の皆様にお礼申し上げますとともに研究概要を紹介いたします。近年はハイビジョン放送をはじめ高精細な動画の普及が進み、動画圧縮符号化の重要性が高まっています。動きベクトルの算出には動画圧縮の演算の80%が費やされ、動きベクトルの算出の電力、演算の効率がいよいよハードウェアが求められています。本研究では専用ハードウェアの評価モデルの構築を行い、演算速度の向上を第一の目的とするアルゴリズムの設計、評価を行います。

（情報・デバイス研究室 渡部 謹二）TEL（052）654-9950

月刊 名工研・技術情報 2月号

平成22年2月1日 発行

703 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

技術支援室

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/>

「この月刊名工研・技術情報は古紙パルプを含む再生紙を使用しています。」