



2010 11・12
No.711

月刊 名工研 技術情報

MEIKOUKEN TECHNICAL INFORMATION

名古屋市工業研究所

機械金属部の得意技術をご活用下さい

円高やデフレによる景気の不透明感、さらに急速なグローバル化の進展などにより、企業が直面する課題は増すばかりです。製造業にとっては、競争力を高めて行くこと、そのための技術力の向上がさらに重要になるものと思われます。

機械金属部が保有する得意技術について、研究室ごとにご紹介します。皆様の技術課題の解決や技術者の育成などに役立てて頂けたら幸いです。

最初は、**機械システム研究室** (TEL 052 - 654 - 9861) です。機械設備を音や振動により診断する「**設備診断に関する技術**」は簡易予知保全システムの開発を目指しており、これまでに鑄造、機械加工など多数のメーカーからの技術相談に対応し、鋸刃の寿命管理などに成果を挙げています。また、機械装置や部品の強度や動特性（振動、音、高速撮影）を計測し、強度解析などを行う「**機械部品・材料の特性評価**」、アルミニウム合金やマグネシウム合金の半溶融成形など「**新しい鑄造技術の開発**」や「**機械システムの解析・計測用ソフトウェア技術とネットワークの活用**」があります。

次に、**金属技術研究室** (TEL 052 - 654 - 9880) です。「**金属材料の破損・不良調査および対策**」は、これまでに蓄積した各種機械部品、金属製品の破損や腐食などに関する多数の調査事例をもとに、破損等の発生原因の調査を行い、トラブル解決の

お手伝いをしています。また、メカニカルアロイング、熱間等方圧加圧装置（HIP）や放電プラズマ焼結装置（SPS）を活用する「**粉末冶金法による粉末および固化成形体の作製**」、アルミニウム合金やマグネシウム合金などの強度や加工性といった機能向上を図る「**軽金属材料の高機能化**」、熱処理にかかわる技術課題解決のお手伝いをする「**金属材料の熱処理**」があります。

最後は、**生産加工研究室** (TEL 052 - 654 - 9874) です。「**CAEを用いた設計・生産・加工の支援**」は、CAEを活用してプレス成形解析、樹脂成形時の流動解析や設計工程での最適化などを支援するとともに、CAEの導入を検討する中小製造業へのサポートをしています。今年度から重点研究「**CAEを活用した樹脂部品の設計技術の開発**」を開始し、(財)JKAの補助を受けて樹脂の衝撃応答を評価する設備を導入する予定です。他にも、「**機械振動に関するモーダル測定および緩衝材等の衝撃測定**」、非接触三次元測定装置や表面粗さ測定器などによる「**製品・部品の形状・寸法・表面性状の精密測定**」、プラスチックやゴム、軽金属などの「**複合・積層材料の動的粘弾性測定**」、「**繊維等軟質材料の物性評価**」があります。

(機械金属部長 内藤 寛)

TEL (052) 654-9878

非鉄金属・酸化チタンの分析マニュアル

名古屋市工業研究所は平成21年度に財団法人中部科学技術センターからの委託を受け、愛知県産業技術研究所及び三重県工業研究所との共同により、産業技術総合研究所中部センターをアドバイザーとして、中部イノベーション創出共同体研究開発環境支援事業「循環型社会を支える環境調和型材料の分析評価技術の確立」を実施いたしました。

本事業では、金属系製造業での品質管理に必要不可欠である非鉄金属中の有害成分の分析法のマニュアル化と、酸化チタン光触媒結晶相の定量分析法のマニュアル化により光触媒関連産業の振興に貢献することを目標として掲げました。

非鉄金属材料中の有害成分の分析技術のマニュアル作成では、ICP発光分光分析装置を新規に導入し(図1)銅合金と鉛フリーはんだの分析法を確立して、分析マニュアルを作成しました。また、酸化チタンの結晶相の評価技術のマニュアル作成では、触媒学会が参照触媒として出している12種類の酸化チタン粉末を用いて、粉末X線回折測定及びリートベルト解析による酸化チタンの結晶相の定量法を確立し、マニュアル化しました。それぞれの分析法では、測定操作における詳しい説明や注意点を明記するとともに、分析例を記載することにより、分かりやすいマニュアルを作成することを心がけました。

その他、酸化チタン非晶質相のDSC測定による



図1 新規導入したICP発光分光分析装置

定量法や湿式法による結晶相の分離及び定量についても検討いたしました。これらについては、結果的にマニュアル化には至りませんでした。有意義な研究成果が得られました。また、JISに基づく空気浄化性能試験及びセルフクリーニング試験により、参照触媒等の光触媒活性を評価した結果、光触媒性能を予測する上で、結晶相の同定が重要な意味を持つことを示すことができました。

去る7月7日に名古屋市工業研究所において、本事業の成果普及講習会を開催いたしました。企業の参加者の方々より、リートベルト解析を用いた酸化チタンの結晶相の定量分析について、是非とも利用してみたいとの声がありました。成果普及講習会で使用したテキスト(図2)には残部がございます。ご希望の方は、下記の連絡先(電話・電子メール)までお問い合わせ下さい。

3. 定量分析結果⑤

TIO-1の定量分析結果

測定番号	1	2	3	4	5	平均値	標準偏差	CV
アナターズ	89.2	89.0	88.9	89.1	91.7	89.5	1.164	1.30
アモルファス	10.8	11.0	11.7	10.9	8.3	10.5	1.164	11.1

TIO-2の定量分析結果

測定番号	1	2	3	4	5	平均値	標準偏差	CV
アナターズ	99.4	99.7	98.7	98.6	100.0	99.3	0.676	0.679
アモルファス	0.6	0.3	1.3	1.6	0.0	0.74	0.676	77.7

TIO-12の定量分析結果

測定番号	1	2	3	4	5	平均値	標準偏差	CV
アナターズ	73.4	77.3	78.3	79.6	79.8	77.8	2.909	3.0
アモルファス	26.6	22.7	21.7	20.6	20.2	22.3	2.909	10.4

TIO-13の定量分析結果

測定番号	1	2	3	4	5	平均値	標準偏差	CV
アナターズ	96.1	96.3	97.1	96.6	96.6	96.1	0.708	0.737
アモルファス	4.9	3.7	2.9	4.4	3.4	3.9	0.712	18.2

図2 成果普及講習会テキスト内容の一部

本事業で作成した分析マニュアルを名古屋市工業研究所のホームページ上に公開しております。企業の技術者をはじめ、多くの試験評価業務に携わる方々に利用していただくと幸いです。

(材料応用化学研究室 小野さとみ)

TEL (052) 654-9855

e-mail:ono_satomi@nmiri.city.nagoya.jp

研究紹介

戦略的基盤技術高度化支援事業による開発事例紹介 (オーバーモールド工法による樹脂多層歯車の開発)

戦略的基盤技術高度化支援事業（通称サポイン事業）とは、中小企業者が国からの委託を受けて、ものづくり基盤技術の高度化に資する研究開発を行う事業です。当所では、地域産業の発展を目的とし、市内中小企業者と共同で本事業に取り組んでいます。ここではその事例の一つを紹介させていただきます。

自動車用パワーステアリングでは、旧来の油圧駆動から電動化への置き換えが進んでいます。電動パワーステアリングでは、モータからステアリング駆動軸にトルクを伝達するために歯車が用いられています。小型車種の場合、軽量化および低騒音化を主目的として、この歯車にはポリアミド樹脂の切削加工品が採用され始めています。しかし作動トルクの大きい中大型車種の場合、小型の樹脂製歯車では強度が不足するため、樹脂製歯車の高強度化・長寿命化が不可欠となります。歯車の強度を高めるため、ガラス繊維強化ポリアミド樹脂の使用も検討されていますが、摩耗特性や切削性に問題があります。

本事業では、芯部にガラス繊維強化ポリアミド樹脂、表層部に非強化ポリアミド樹脂を用いた樹脂多層歯車を開発しました(図1)。芯部に剛性の高い強化樹脂、表層部に摺動性に優れた非強化樹脂を用いることで、単一材料では不可能である、高強度と耐摩耗性を同時に樹脂歯車に付与することを目的としました。

多層構造の材料では、層間の接合強度が十分でない場合、そこが破壊起点となります。開発する多層歯車の耐久性を高めるためには、元来接合性が悪いとされているポリアミド樹脂同士を、強く接合する必要があります。本事業では、開発したプライマー（接合助剤）を用いたオーバーモールド工法により、層間を強力に接合した樹脂多層歯車を試作しました。本工法では、最初に射出成形により芯部歯車（ガラス繊維強化樹脂）を作製し、

その表面にプライマーを塗布します。次にこれを金型に挿入し、薄い表層（非強化樹脂）を射出成形して歯車を多層化します。

開発品を動的かみ合い耐久試験で評価し、従来の電動パワーステアリングで用いられている、単一素材からなる歯車と比較しました(図2)。本試験では、トルクを加えた状態で歯車を回転させ、歯面の温度変化を測定しました。開発品の歯面温度は、従来品と比較し約15℃低い値で一定となることがわかりました。強度の高い本開発品は、かみ合い回転時の歯先の変形量が少ないため発熱が小さく、歯面温度を低く抑えられたと考えられます。回転時の発熱が少ない本開発品は、高トルクでの使用、長寿命が期待できます。

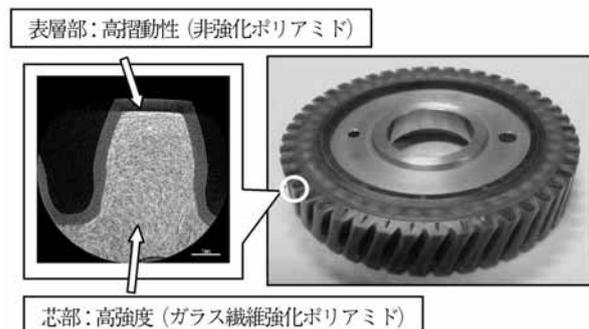


図1 開発した樹脂多層歯車（直径90mm）

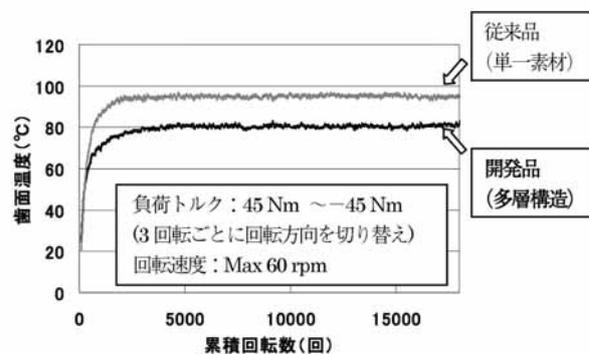


図2 動的かみ合い耐久試験結果

(電子計測研究室 吉村圭二郎)

TEL (052) 654-9867

研修紹介

人材育成支援に関わる金属技術研究室の業務

金属技術研究室は名古屋市内およびその近郊の金属部品や製品などのものづくりに携わっている中小企業に対し、金属の加工や利用技術に関する支援を行っています。今回はその中の人材育成に関する支援業務を紹介します。主な業務として「金属材料技術研修」「溶接技術研修」の二つのコースを実施し、ものづくり企業の皆様の人材育成のお手伝いをしています。以下にそれぞれの研修の概略を記します。

(1) 金属材料技術研修

名古屋市工業研究所(財)名古屋産業振興公社との共催で中小企業技術者研修を開催し、機械・化学・電子関連の10コースの研修を実施しています。本研修はその中の1コースで、金属材料の加工や設計などに携わる技術者の方々が金属を利用する上で身に付けておくべき知識を系統的に習得することを念頭において研修内容が組み立てられています。さらに、金属材料に関する講義と実習とをバランスよく配置し、その理解を深めるように工夫されています。講義の前半は鉄鋼材料を中心とした実用金属材料の基本的特性や用途について、また、後半は塑性加工や溶接などの金属加工法についての内容となっています。それら両者の講義の間に金属組織試験を始めとし、硬さ・引張・衝撃などの各種材料試験の実習を行い、その実施手順を習得すると同時に、鉄鋼材料の材質の違い、熱処理の違いが試験結果にどのように反映されるかを把握し、材料特性に及ぼすそれらの効果を理解していただきます。本研修に関わる主な実施内容は次の通りです。

開催期間 10月～12月の7日間(42時間)

定員 10名、受講料 50,000円

(2) 溶接技術研修

業界団体等からのニーズを踏まえ、当研究所が主体となって開催している業界対応専門研修の中の1コースです。鋼の溶接経験はあるが、今後、アルミニウムやチタンなどの非鉄金属の溶接にも取り組みたいという企業の皆様の要望により、一般社団法人愛知県溶接協会と中部溶接振興会の協力のもと、昨年より本研修を開始しました。今年度は対象をアルミニウムおよびその合金の溶接に絞り、TIGおよびMIG溶接機を使って実習に大半の時間を割き、その技術習得を図りました。また、JISアルミニウム溶接技術検定試験用受験手続きに沿った内容となっており、検定試験にチャレンジして資格の取得または更新を目指す方々にとっては有益な経験を積む機会となったことと思います。本研修の主な実施内容は次の通りです。

開催期間 9月～10月の6日間(36時間)

定員 12名、受講料 40,000円

当研究室では上記の研修以外に、個別研修や中小企業研究者育成研修を行い、随時、企業の技術者を個別に受け入れて金属材料に関する特定分野の技術や研究手法の習得を図るお手伝いをしています。当研究室の研修関連業務についてお問い合わせ等あれば下記までご連絡下さい。

(金属技術研究室 山田 隆志)

TEL (052) 654-9880

月刊 名工研・技術情報 11・12月号 平成22年11月1日 発行 711

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。」