

なら

技術だより



2004.9. NO.



科学技術体験フェスタ2004

子どもたちに科学のおもしろさを体験してもらい、
科学への興味を深めてもらえるよう年に一度開催しています。

目次

- ★ 「銅合金と鉄鋼との接合」の研究から 2
- ★ 平成16年度研究発表会 4
- ★ 科学技術体験フェスタ2004 5
- ★ 平成16年度エレクトロニクス研究会のご案内 6
- ★ 平成16年度CAD/CAM技術研修会のご案内 7
- ★ 平成16年度金型研究会「特別講演・研究発表会」のご案内 8
- ★ 平成16年度技術フォーラム(第5回)のご案内 8

トピックス

「銅合金と鉄鋼との接合」の研究から

工業技術部門(機械・材料) 谷 口 正

1. はじめに

近年、いろんな素材、材料が開発されてきましたが、生産性、加工性、機械強度、耐摩耗性、耐腐食性など、すべての要求を満たす夢の材料はなかなか開発できません。そこで、2種類以上の材料をうまく組み合わせ、それらの材料の特性を生かすために複合化した材料を用いることになりましたが、それらの材料を複合化するには、それぞれの材料を『くっつける(接合する)』技術が不可欠です。

ところで、摺動部には銅合金が広く用いられていますが、その部品全体を銅合金で製作するには機械的強度が不足で、それゆえ、摺動する部分のみに銅合金を用い、機械的強度の大きな炭素鋼、合金鋼などを母材として銅合金と接合した部材が用いられています。また、銅合金と鉄鋼との接合には、ろう付けが広く利用されていますが、銅合金のなかでも高力黄銅は亜鉛を多く含有し、図1に示すように銀ろうの高力黄銅に対する濡れ性が悪く、ろう付けによる接合強度は小さく、信頼性もあまり高くないという難点があります。

そこで、「銀ろうの融点以下の接合温度でろう付けを行えば、この濡れ性の問題を回避できるのでは、その代わりに接合圧力は従来のろう付けよりも大きな圧力を必要とするだろう」と考え、銀ろうの融点以下の接合温度で、接合圧力を負荷して真空ろう付けを試みました。その結果の一部をご紹介します。

2. 実験方法

2.1 銀ろうの濡れ性試験

炭素鋼(以下、S45C)、高力黄銅(以下、HBsC2)およびタフピッチ銅(以下、C1100)の鏡面仕上げ(0.006 μmRa)した端面の中央部に銀ろう(以下、BAg-8)2.7g(φ5.8×1)を置き、昇温速度10℃/min、保持温度850℃、保持時間15min、窒素ガス流量2L/minの大気圧の条件でBAg-8を熔融させて、濡れ性試験を行いました。

2.2 接合材および銀ろう

接合材にはS45CとHBsC2およびC1100を用い、いずれの接合材も所定の寸法に機械加工したのち、接合面を鏡面仕上げ(0.006 μmRa)とし、BAg-8のシート材(厚さ100 μm)を所定の形状に切断したものを、ともに有機溶剤で超音波洗浄して使用しました。

2.3 接合方法および接合体の引張強度試験

接合にはホットプレス装置を用い、BAg-8を二つの接合材の間に挟み、所定のヒートスケジュールで、接合圧力は昇温開始と同時に負荷し、炉冷して室温になってから除荷して行いました。引張強度試験は接合体をダンベル形状に旋削加工して、掴み治具をねじ込んで万能試験機に取り付けて行いました。

3. 実験結果

3.1 銀ろうの接合材に対する濡れ性

図1は試験後の銀ろうの流れ状況を示したものです。

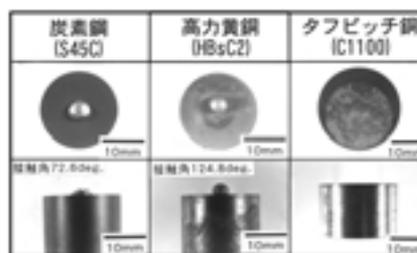


図1 銀ろうの濡れ性試験結果

図1からS45CではBAg-8は、ほとんど広がりを見せず、HBsC2ではほぼ球状であることがわかります。また、C1100では直径約25mmの円形に広がり、接触角を測定することはできませんでした。このことから、とりわけBAg-8のHBsC2に対する濡れ性が悪いことがわかります。

3.2 接合温度と引張強度との関係

図2は図中に記載した条件で、接合温度を625℃から850℃まで変化させてC1100とS45Cとを接合した場合の、接合温度と接

合体の引張強度との関係を示したものです。図2には接合圧力10 k Pa、保持時間1.8ks、接合温度を800℃および850℃の条件でろう付けした場合の接合体の引張強度、ならびに接合条件と同じ熱履歴で処理したC1100の引張強度も示しました。

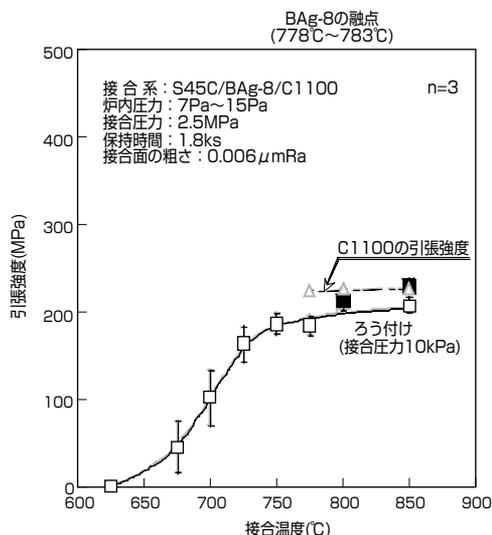


図2 接合温度と引張強度との関係

図2から接合圧力を2.5MPaとした場合は、接合温度が高くなるにつれて引張強度は徐々に大きくなり、775℃を境にさらに接合温度が高くなっても、それらの引張強度はほぼ一定となっています。しかも、接合圧力を10kPa、接合温度を800℃もしくは850℃でろう付けした接合体の引張強度も約200MPaであり、大きな接合圧力を必要としないことがわかります。つまり、ろう付けは接合部間のろう材を溶かして凝固させることによって接合する方法であり、ろう材の母材への「ぬれ」と「流れ」、すなわち、ろう材としては母材にぬれやすく、接合作業に適した熔融温度範囲をもち、継ぎ手の隙間に毛細管力により侵入することが重要であり、したがって大きな接合圧力を必要としないとされる所以です。

図3は図中に記載した条件で、接合温度を700℃から850℃まで変化させてHBsC2とS45Cとを接合した場合の、接合温度と接合体の引張強度との関係を示したものです。図3には接合圧力10 k Pa、保持時間1.8ks、接合温度を800℃および850℃の条件でろう付けした場合の接合体の引張強度、ならびに接合条件と同じ熱履歴で処理したHBsC2の引張強度も示しました。

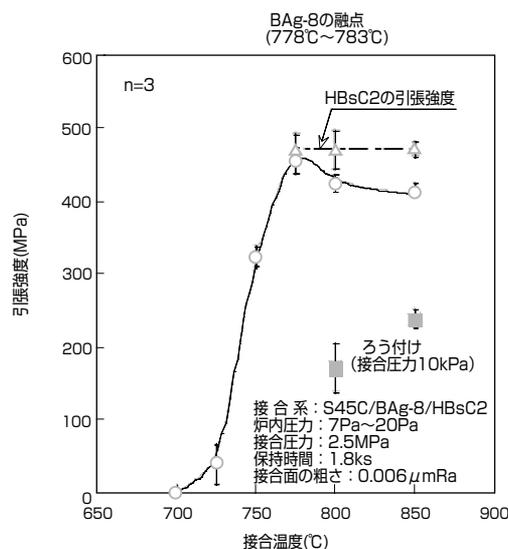


図3 接合温度と引張強度との関係

図3から、接合圧力を2.5MPaとした場合は、接合温度が高くなるにつれて引張強度は急激に大きくなり、775℃を境にさらに接合温度が高くなると、それらの引張強度は逆に低下する傾向を示しています。しかも、775℃で接合した接合体の引張強度は約450MPaであり、接合圧力を10kPa、接合温度を800℃もしくは850℃でろう付けした接合体の引張強度の約2倍となりました。しかし、この原因のすべてがBAg-8のHBsC2に対する濡れ性にあるとは考えられず、他のいくつかの原因についての詳細は十分に追求、検証できていません。

4. おわりに

ろう付けの起源は極めて古く、紀元前1000年にも2000年にもさかのぼると言われている成熟技術です。しかし、成熟技術のなかには発想を変えて常識に囚われず少し工夫をすれば思いがけず違った結果が得られることもあります。

恐れ多いのですがノーベル物理学賞を受賞された小柴先生のお言葉に『失敗すればするほど勘が冴える』があります。手を汚して実験を繰り返し行っていると、何となくこうすればうまくいくのではとの考えが浮かんでくるようです。決して、無からの閃きはないように思います。これからもこの「お言葉」を胸にできる限り現場で残りの時間を過ごせたら幸いに存じます。

レポ ー ト

「平成16年度研究発表会」

「平成16年度研究成果発表会」をフェスタ期間中の7月21日に工業技術センターイベントホールにて開催し、県内外から82人の方にご参加いただきました。発表テーマは、以下のとおりです。また、参画企業による「ものづくりオープンラボ事業」の成果発表も行いました。

1. 「個別対応型レッグウェアの研究 ～ソックスのずれ落ちにおける製編条件の影響～」 (辻坂敏之)
2. 「個別対応型レッグウェアの研究 ～パンティストッキングの熱・水分特性に関して～」 (首藤明子)
3. 「耐摩擦・摩耗特性に優れた精密金型・製品の開発 ～樹脂ブレンドによる軽量しゅう動部材の開発～」 (三木靖浩)
4. 「樹脂による仕上げ塗膜の検討及び革からのホルムアルデヒド放散量の測定 ～鹿革からのホルムアルデヒド放散量調査～」 (城山二郎)
5. 「微生物・酵素を利用した素麺の品質向上に関する研究開発」 (松澤一幸)
6. 「低アルコール酒類の研究開発」 (清水浩美)
7. 「平成15年度ものづくりオープンラボ事業参画企業の成果発表」
8. 「アナターゼ型酸化チタン皮膜の製造方法とその性質」 (浅野誠)
9. 「光電析法による光触媒反応の活性向上方法の検討」 (福垣内学)
10. 「創成放電加工による金型製作に関する研究 ～放電加工による表面処理～」 (藤本昌義)
11. 「銅合金と鉄鋼との接合 ～インサート材に銀ろうを用いた銅合金と鉄鋼との固相接合(第2報)～」 (谷口正)
12. 「IPv6対応小型ネットワークサーバの開発(第二報)」 (坂本佳則)
13. 「人間生活工学による高齢者にやさしい機能性食器の開発 ～配食用保温容器におけるユニバーサルデザイン評価～」 (澤島秀成)
14. 「木製簡易ベンチの座り心地の評価」 (山野幸夫)



アンケートでは、「異分野のお話が聞け、良い勉強になりました。」とのコメントがあった一方、「内容を理解する上で、もう少し時間をかけた方がよい。」「専門外の発表は、背景や用語などが分かりにくい。」などのご指摘もいただきました。これらの意見を参考に、次年度以降もよりいっそうの充実を図っていきたくと考えております。



当センターの研究報告など研究発表会当日に配布した資料も用意しておりますので、ご希望がございましたら企画・交流支援チームまでご連絡ください。連絡先は下記のとおりです。

【お問い合わせ先】

奈良県工業技術センター
企画・交流支援チーム
〒630-8031
奈良市柏木町129-1
TEL:0742-33-0797 FAX:0742-34-6705
Eメール:kikaku@niit.pref.nara.jp

レポ ー ト

「科学技術体験フェスタ2004」

7月20日から25日までの6日間、「科学技術体験フェスタ2004」として、センターの施設見学や科学技術体験教室を行いました。

今回で9回目の開催となります「科学技術体験フェスタ」は、小・中学生をはじめとする県民の方々に科学技術に対する関心と理解を深めていただくことを目的として年1回の開催をいたしております。特に、土・日曜日に行っております科学技術体験教室では、のべ602人もの方にご参加いただき、身近にありながら気が付きにくい科学技術を体験していただきました。

科学技術体験教室

フェスタ期間中の最大のイベントである体験教室では、特にお子さまをメインターゲットとしたさまざまなアトラクションを行いました。これらのアトラクションでは、身近なところで使われているがなかなか気が付きにくい技術を利用しており、科学の不思議さや面白さを楽しく体験していただきました。以下、主なアトラクションをご紹介します。

「つくってガッテン」



2種類の液体を使って人工イクラづくりを体験します。実際に“人工イクラ”を自分でつくることで、人工食品やその基礎となる科学反応への関心と理解を深めることを目的としたアトラクションです。

「ロケットはっしん！」



圧縮した空気が水を押出すことでペットボトルロケットを飛ばしてみます。作用・反作用の法則などの物理法則を利用したアトラクションです。

「静電気であそぼう」

嫌われものの静電気。その静電気同士の反発を利用してビニールひもで作った“クラゲ”を浮かべてみます。電気の性質を遊びを通じて体感してもらうアトラクションです。



アンケートでは、「子どもが、もののしくみに興味を持つようになりました。」「興味づけられる内容が多かった。」「見たことを自分で解明できるようになりたい。」などのさまざまなご意見を頂き、非常に好評でした。子どもの理科離れが問題となっている現代において、子どもに科学への興味を持ってもらう良い機会を提供できたのではないかと思います。

見学会

多くの県民の方々が、来所されるフェスタ期間中、工業技術センターの役割や業務の内容を知っていただくため、見学会を随時実施いたしました。

この他、フェスタ期間中には、21日に平成15年度の研究成果を発表する研究発表会（詳しくは、4ページをご覧ください）を、22日には、技術フォーラム（講演会）を開催いたしました。

本年度、3回目になります技術フォーラムでは、「失敗と疑問から学ぶ発明のコツ ～儲かる発明、儲からない発明～」というテーマで特許の活用についてご講演を頂きました。

平成16年度エレクトロニクス研究会のご案内

工業技術センターではエレクトロニクスやコンピュータサイエンスの分野で、企業の皆様に役立つ技術をご紹介します、情報交換や意見交換を行う「エレクトロニクス研究会」を開催しています。

今年度は恒例の電気・電子製品の電磁環境評価(EMC)技術に加えて、次世代インターネットプロトコルIPv6やブロードバンドインターネットの活用事例のご紹介など計3回の開催を予定しています。

参加費は無料で、はじめての方・初心者の方も歓迎です。どうぞお気軽にご参加ください。

第1回研究会

- 1. テーマ **EMC規格と試験入門**
- 2. 日 時 平成16年9月27日(月) 14:00～15:30
- 3. 場 所 工業技術センター 3F CAD/CAM研修室
奈良市柏木町129-1 奈良産業活性化プラザ
<http://www.niit.pref.nara.jp/>
- 4. 内 容 電気・電子製品の製造に際しては、製品が不要な電磁波を放射していないか、また外部から電磁波を浴びても正常に動作するかといった電磁環境(EMC)評価が求められています。
今回の研究会では電磁環境(EMC)評価を定める各国・各種のEMC規格を紹介するとともに、工業技術センターが保有する試験設備の紹介と試験法の解説を行います。
- 5. 対 象 県内の中小企業にお勤めの方
- 6. 参加方法 電子メールまたはファックスにて下記までお申し込み願います
①電子メール: hayashi@niit.pref.nara.jp まで
企業名、参加者氏名、所在地、TEL、FAX、E-mailを記入してお送りください。
②ファックス: FAX 0742-34-6705 まで
下記に必要事項を記入してお送りください。
- 7. 問い合わせ、申込み
工業技術センター 電子・情報・デザイン技術チーム 林
TEL:0742-33-0817 FAX:0742-34-6705
E-mail: hayashi@niit.pref.nara.jp

(今後の予定)

第2回	磁気とその産業利用(仮題)	11月
第3回	IPv6とブロードバンドインターネット活用(仮題)	1月

☆詳細が決まり次第ご案内します。

第1回エレクトロニクス研究会 参加申込書

FAX 0742-34-6705

企 業 名			
所 在 地			
参加者氏名	TEL		
	FAX		
	E-mail		

(参加証は発行しておりませんのでご了承ください。)

平成16年度 CAD/CAM技術研修会のご案内

平成16年度CAD/CAM技術研修会を開催いたしますので、多数ご参加下さい。なお各研修会は定員になり次第締め切りますのでご了承下さい。(※各研修会とも受講票の提出が必要となります)

【スケジュール】

I. 2次元CAD(AutoCAD LT2000i)研修 - 2日間

(1)内容

- 2次元CAD操作方法(コマンド使用方法、図形の使用法)
- 図面作成の流れ(テンプレートの使用、編集コマンドの使用)
- (・AutoCAD LT2000iの基本操作実習です。初心者対象です。)
- (・研修会は2日間実施します。2日ともに参加が必要です。)

(2)日時:平成16年10月26日(火) 9:00-16:30
27日(水) 9:00-12:00

(3)参加資格

- ・県内企業にお勤めで基本的なパソコンの操作及び図面の見方等理解されている方

(4)募集人数:10名

II. 3次元CAD(SolidWorks2003)研修 - 2日間

(1)内容

- 3次元CAD操作方法(コマンド使用方法、スケッチとフィーチャー)
- 図面の編集(テンプレートの使用、編集コマンドの使用)
- アセンブリの基礎
- (・SolidWorks2003の基本操作実習です。初心者対象です。)
- (・研修会は2日間実施します。2日ともに参加が必要です。)

(2)日時:平成16年11月 9日(火) 9:00-16:30
10日(水) 9:00-16:30

(3)参加資格

- ・県内企業にお勤めで2次元CADまたは3次元CADの操作ができる方

(4)募集人数:6名

III. 金属製品へのCAEを用いた構造解析 - 1日間

(1)内容

- CAEの操作方法(条件設定、計算結果の評価)
- CAEの導入事例紹介
- ・COSMOS/DesignSTARの基本操作実習です。初心者対象です。

(2)日時:平成16年11月30日(火) 13:00-17:00

(3)参加資格

- ・県内企業にお勤めで3次元CADの操作ができる方

(4)募集人数:10名

【場 所】 工業技術センター 3F CAD/CAM研修室

【参加料】 無料(いずれの研修も事前申し込みが必要です)

【申し込み・問い合わせ先】 奈良県工業技術センター/機械・材料技術チーム 村上、福田内
〒630-8031 奈良県奈良市柏木町129-1 なら産業活性化プラザ
TEL :0742-33-0817/FAX:0742-34-6705
E-mail :CAD2004@niit.pref.nara.jp

【申込書】

企 業 名		T E L	
所 在 地		F A X	
参加者氏名		E-mail	

平成16年度金型研究会「特別講演・研究発表会」のご案内

主催 産業技術連携推進会議 機械金属部会 機械分科会

○特別講演会 『たたら操業の再現と日本刃』(14:45~16:15)

奈良工業高等専門学校 機械工学科 教授 小島 耕二 氏

古代製鉄法「たたら吹き」は、6世紀末期から明治中期まで受け継がれてきた我が国独自の伝統技術です。「たたら吹き」は、木炭を燃料として砂鉄を還元する技法であり、粘土で構築した炉を用いて長時間にわたり操業します。本講演では、鉄の歴史について簡単に触れ、本格的な「たたら操業実験」について紹介するとともに、和鋼(玉鋼)による日本刀造りについて紹介します。

○研究発表会(16:20~18:00)

全国の各公設試験研究機関で行われている金型・塑性加工関連の研究開発成果(約10機関の予定)について報告します。

【日時】平成16年9月30日(木) 14:45~18:00

【開催場所】三井ガーデンホテル奈良(URL <http://www.gardenhotels.co.jp/>)
〒630-8122 奈良市三条本町8番1号

【参加費】無料

【申込み・問い合わせ先】奈良県工業技術センター 繊維・高分子技術チーム 担当:三木まで
TEL:0742-33-0817 FAX:0742-34-6705 E-mail: miki@niit.pref.nara.jp

平成16年度技術フォーラムのご案内

○第5回「新素材と産業の発展 —ナノ領域を制御する:その手法・物質・応用—」

現在の重要な産業は、ナイロンおよび半導体材料などの新素材の発展を契機として生まれ、微細化技術と共に進展してきました。情報技術の発展に伴い、高速ネットワークの時代へと進む今、さらなる生活の質的な向上のため、従来の物性を凌駕する新素材の開拓の果たす役割は重要になっています。

今回は、ナノ加工技術の進展を総括しながら、微細加工技術が抱える問題を解説し、物質構造を微細な領域から高精度に制御する方法を紹介します。また、新しいナノ材料(フラーレン、ナノチューブ、クラスレートなど)の構造的特徴、物性そして産業応用に関しても講演する予定です。

【日時】平成16年9月28日(火) 14:00~16:00

【講師】東北大学大学院理学研究科 教授 谷垣 勝己 氏

参加費は **無料** です。奮ってご参加ください。

申込は、下記申込書、またはEメールでお願いします。なおEメールの方は、参加日、事業所名、所在地、出席者氏名、電話番号、FAX番号、メールアドレスをご記入の上、**前日までに** お申し込みください。

【申込み・問い合わせ先】奈良県工業技術センター 企画・交流支援チーム 担当:中井、西岡まで
TEL:0742-33-0797 FAX:0742-34-6705 E-mail: kikaku@niit.pref.nara.jp

【開催場所】奈良市柏木町129-1(地図は<http://www.niit.pref.nara.jp/map.html>)
なら産業活性化プラザ内 奈良県工業技術センター イベントホール

(FAX送信票)

第5回技術フォーラム参加申込書

FAX宛先: 0742-34-6705 奈良県工業技術センター 企画・交流支援チーム 中井、西岡 宛

事業所名			
所在地			
出席者名	TEL		
	FAX		
	E-mail		

(備考)環境への配慮から、当日は出来るだけ公共交通機関をご利用ください。参加者証は発行していません。

なら 技術だより

Vol.22 No.3 (通巻125号)
平成16年9月10日発行

■編集発行

なら産業活性化プラザ
奈良県工業技術センター
〒630-8031 奈良市柏木町129の1
TEL 0742-33-0817(代表)
FAX 0742-34-6705
<http://www.niit.pref.nara.jp/>

次号は11月10日発行予定 2004.9.-1500
再生紙を使用しています