

2012技術情報

平成24年3月
第30号

・巻頭あいさつ	・・・p 1
・トピックス	・・・p 2
・技術講習会活動報告	・・・p 3
・機械技術センター外部評価アンケート結果	・・・p 5
・試験研究	・・・p 6
・その他の活動	・・・p 9

巻頭あいさつ

御挨拶

日頃より宮崎県機械技術センターへご理解とご協力を賜り、まことにありがとうございます。

リーマンショック以後の景気悪化に加え、家畜伝染病、火山噴火、東日本大震災など度重なる災害に見舞われ、本県の経済状況は厳しい状態が続いています。

このような中、宮崎県機械技術センターは、本県北部地域における「ものづくり」の技術支援機関として、金属加工、精密測定、材料試験、設計等の各支援分野で、地元企業の技術力向上のため、各種講習会・セミナーの開催、熟練技能者の技術伝承、工場現場への専門家派遣など、いろいろな工夫を凝らした事業を企画実施しております。今後とも当センターをよろしく願います。

宮崎県機械技術センターの技術情報誌「技術情報第30号」をお届けします。今回の「技術情報」では、まずトピックスとして最近センターに導入された機器について概要を紹介しています。近年、当センターには関係各位のご尽力により、各種最新機器が導入されました。ここで紹介する機器以外にもセンターにはさまざまな機器が配備されています。詳しくはセンターの受付窓口にて配布しています。「宮崎県機械技術センター設備紹介」をご覧ください、有効活用をお願いいたします。

「技術情報」ではこのほか技術講習会の開催状況や外部評価アンケートの結果、試験研究の成果などについて紹介しています。ぜひご一読の上、ご意見を賜りますようお願いいたします。

これからも宮崎県機械技術センターは、各種技術支援を通して地域の機械技術工業の振興のため努力したいと思います。今後とも当センターの事業運営について、皆様方のご理解とご協力をよろしくお願い申し上げます。

(財)宮崎県機械技術振興協会 常務理事、
宮崎県機械技術センター 所長
平田 泰久

新規導入機器

設計支援 熱流体解析システム



この装置は、財団法人JKAの補助により導入いたしました。

型式 SCRYU/Tetra
メーカー (株)ソフトウェアクレイドル
機能 流体(空気、水等)の流れの態をシミュレーションすることができます。

設計支援 立体形状撮影システム



型式 Image Master Pro
メーカー (株)トプコン
機能 デジカメラ一眼レフカメラにて撮ったステレオ画像を基に、体形状データの作成、計測を行います。

設計支援 CAD用大型プリンター



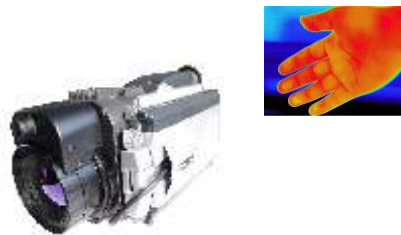
型式 ImagePROGRAPH iPF 655
メーカー キヤノン(株)
機能 A1サイズのモノクロ、カラー印刷が可能です。

設計支援 試作支援加工システム



型式 MDX-5000R
メーカー (株)ローランド テー・ジー
機能 3DCADにてモデリングを行ったデータから、切削加工にて機作成を行う装置です。

非破壊検査 サーモグラフィ



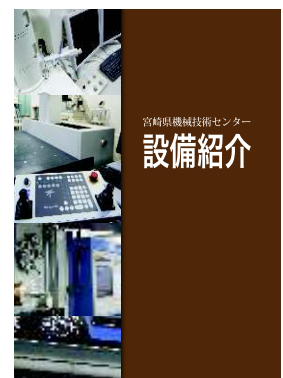
型式 H2630
メーカー NEC Avio 赤外線テクノロジー(株)
機能 物体から出ている赤外線放射エネルギーを捉え、熱画像として表示します。

その他の新規導入及び更新機器

- ・真円度測定ソフトウェア (ミトヨ(株)製、ROUNDPAK-CMM)
- ・超音波プローブ (株)日本レーザー製、100MHz)
- ・精密自動回転ステージ (シグマ光機(株)製、KST-160YAW)
- ・動はずみ測定ユニット (株)東京測器研究所製、TMR-222)
- ・コンプレッサー【更新】 (石井精機工業(株)製、ESCAL46R)
- ・オートグラフ制御装置【更新】 (株)島津製作所製、TRAPEZIUM2)
- ・工具顕微鏡画像ユニット【更新】 (株)ミトヨ製、QSPAK)

宮崎県機械技術センター 設備紹介(2011年度版)を新たに出版しました。

当センター保有の機器を紹介しています『宮崎県機械技術センター 設備紹介』を、新規備品の導入にともないまして、新たに出版いたしました。センター保有機器の性能・用途等が詳細に記載されておりますので、ご活用ください。
センター受付窓口にて配布を行っております。



報告 1 技術講習会活動

基礎技術向上や最新技術の普及を目的とした技術講習会を平成23年度は14回実施しました。
技術講習会は4つの分野に関して実施し、延べ216名の参加がありました。

(1)設計技術関連

- ・「3次元CADの導入事例セミナー」
実施日：H23.4.18
講師：前川広多（㈱ホンダロック）、橋本奉弘（アルバック機工㈱）
参加者：16名
- ・「デジカメ画像を用いた大規模構造物の立体形状測定技術」
実施日：H23.6.17
講師：高濱洋治（㈱トプコン販売）
参加者：11名
- ・「CAEの基礎（全4回）」
実施日：H23.6.21（第2回）、H23.10.21（第3回）、H24.1.26（第4回）実施
講師：吉村信敏（先端技研㈱）
参加者：延べ24名
- ・「設計に多用される幾何公差とその検査実務」
実施日：H23.8.24
講師：石戸谷孝雄（㈱ミットヨ）
参加者：30名
- ・「3次元CADデータを用いた切削試作加工技術セミナー」
実施日：H23.9.8
講師：安斎勝博（㈱C&Gシステムズ）、小野田明弘（ローランド ディー・ジー）
参加者：14名
- ・「機械技術者のための新JIS製図セミナー」
実施日：H23.10.13実施
講師：林雅之（延岡職業能力開発促進センター）
参加者：20名
- ・「加工・測定に役立つ治具設計のポイント」
実施日：H23.11.10
講師：安田貴志（㈱ナベヤ）
参加者：25名
- ・「県北地区企業による設計事例紹介セミナー」
実施日H23.12.14
講師：山路哲平（清本鐵工㈱）
参加者：29名



CAEの基礎セミナー

(2)精密測定技術関連

- ・「測定工具の基礎講座～精度の良い測定を実現するための考え方と測定工具の日常管理～」
実施日：H23.6.2
講師：畝修造（㈱ミットヨ）
参加者：30名



測定工具の基礎講座

(3)非破壊検査技術

- ・「赤外線サーモグラフィによる温度計測セミナー」

実施日：H23.9.15
講師：太田二郎（NEC Avio赤外線テクノロジー株）
参加者：2名

(4)溶接技術

- ・「溶接用シールドガスによる高品質溶接技術」

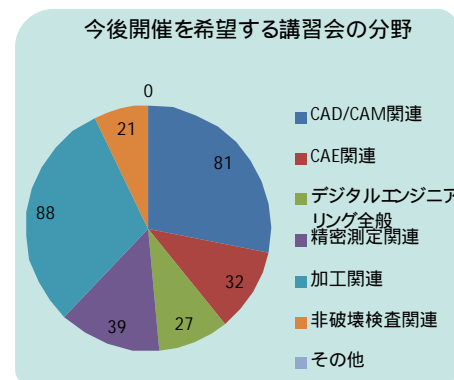
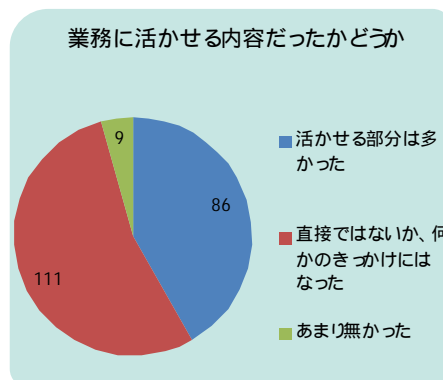
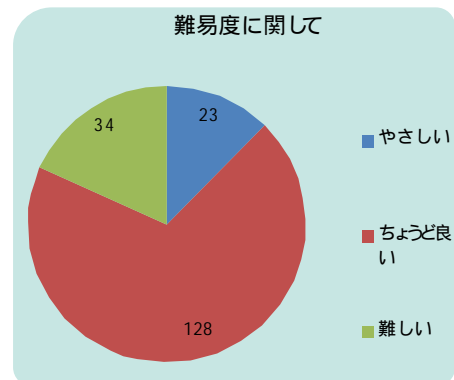
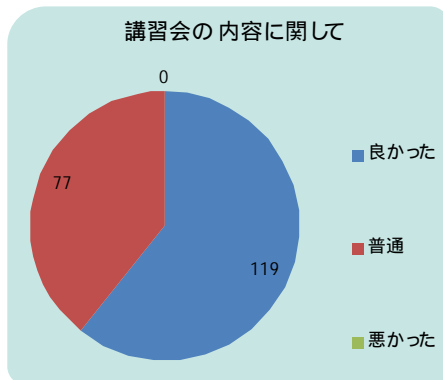
実施日：H23.12.6
講師：中田実雄（エア・ウォーター株）
参加者：9名

- ・「安全な溶接作業実現のための正しいマスクの使用法と保守・点検」

実施日：H24.2.14
講師：上西健介（興研株）
参加者：5名

受講者アンケート結果

受講された方を対象にアンケートを実施しました。アンケート集計結果につきましては、以下のとおりです。



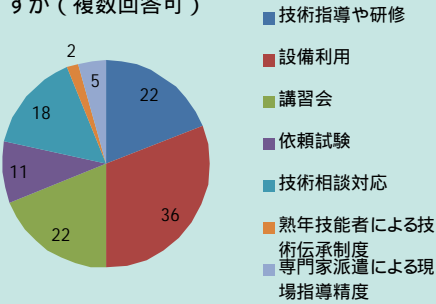
アンケート結果から、内容については61%の方から良いという回答を得ています。また、講習会の難易度については、69%の方が、ちょうど良いレベルであったと回答しています。ただ、業務に活かせる内容だったかに関しては、4%の方が活かせる部分があまり無かったと回答しており、今後もより満足いただける講習会となるよう努力していきたいと考えております。

また、今後の講習会のテーマに関しましても、「今後開催を希望する講習会の分野」のアンケート結果を踏まえた上で開催していく予定です。

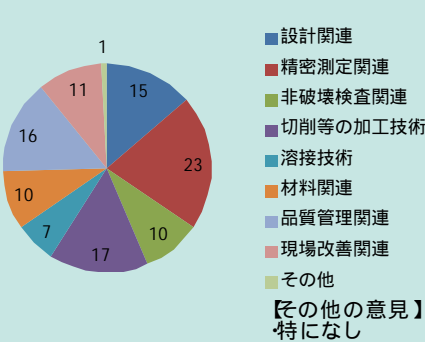
報告 2 機械技術センター外部評価アンケート結果

延岡市、日向市、門川町の県北地域の機械金属関連企業を対象に、機械技術センターの運営に関する外部アンケート調査を3月に実施しました。アンケートは102社に配布し、その内55社から回答をいただきました(回答率54%)。結果につきましては以下のとおりです。

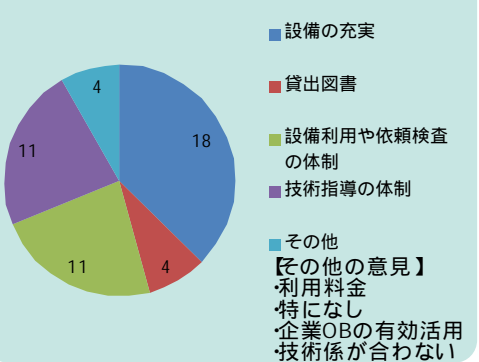
センターが実施している技術支援の中で、貴社に役立っている業務はございますか(複数回答可)



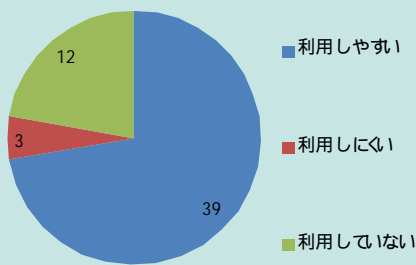
指導や支援を希望する分野はございますか(複数回答可)



センターの運営に関して改善が必要と感じる点はございますか(複数回答可)



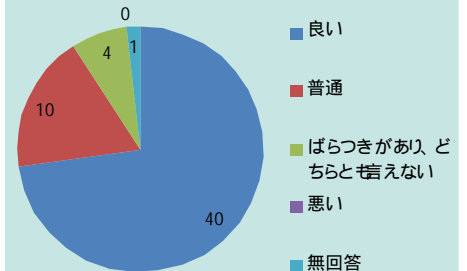
貴社にとってセンターの施設や設備は利用しやすいですか。



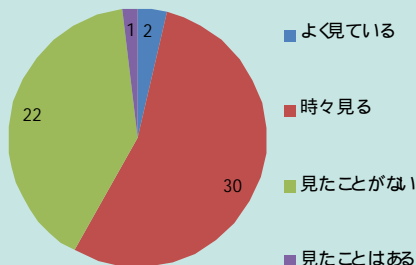
【利用しにくい理由】

- ・距離が遠い
 - ・使用料が高い(2件)
- 【利用していない理由】
- ・業務に関連しない(2件)
 - ・利用料金が高い
 - ・自社機械加工のみで仕事を受けているため
 - ・利用する機会がない(2件)

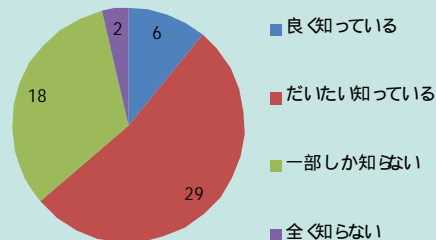
職員の対応はいかがですか。



センターのホームページはご覧になっていますか。



センターにはどんな設備があるかご存じですか。



ご意見、ご要望につきましても多数の貴重なご意見をいただきました。今後の機械技術センター運営の参考とさせていただきます。

ご回答をいただきました企業の方々には、お忙しい中ご協力いただきありがとうございました。

報告 3 試験研究

ABS 樹脂材料の接着剤による接着強度に関する研究

佐藤 征亜*1・長友 良行*2

当センターに設置してあるラピッドプロトタイピング装置は ABS 樹脂でモデルを造形する。大型モデルや複雑な形状を有するモデルについては、分割して造形し、造形後にパーツ同士を接着剤で接合して一体化する。今までこの ABS 樹脂モデルの適正な接着剤や接着方法について詳細なデータが少なかったため、今回、接着方法に関する検証を行い、当センターにおける ABS 樹脂モデルの接着組立手順について一定の指標を得た。

キーワード：ABS 樹脂、接着、接着剤、ラピッドプロトタイピング

1 はじめに

ラピッドプロトタイピング装置（以下、RP 装置とする）の普及により、3DCAD データを実際に手に取って扱える物として出力することが身近なものになってきた。ここ宮崎県北地区においても、3DCAD の普及に伴い、RP 装置による立体造形のニーズが高まりつつある。そうした中、造形したい物のサイズが装置の造形サイズ以上になってしまう場合や形状が複雑な場合もあり、その際はモデルを分割して造形を行い、モデル同士を接合する。しかし、造形物に適した接合方法については RP 装置メーカーからは特に推奨方法はなく、情報が乏しいという現状がある。

本研究では、当センターの保有機器である RP 装置（Stratasys 社製「Dimension 1200es」 図1）の材料である ABS 樹脂に関して、その接着方法に関する検討を行ったので報告する。



図1 ラピッドプロトタイピング装置

2 実験方法

2-1 試験規格

接着剤および接着方法の優劣検証のため、JIS K 6850（接着剤の引張せん断接着強さ試験方法）によるせん断強度試験を実施した。試験片形状は、図2に示す様に、幅 25mm、長さ 100mm、厚さ 3mm の板を重ね長さ 12.5mm で互い違いに接着した。その接着作業用の治具として、図3の治具により接着作業を行った。試験片の試料数は各条件で5個とした。

2-2 試験材料

試験片材料は、一般的な ABS 樹脂板である住友ベークライト社製、タフエース ERA003 を使用した。（以下、タフエース試験片とする）タフエース試験片での引張せん断強度試験結果により接着方法を検討後、RP 装置で試験片を造形し、最終的な接着強度試験を実施した。RP 装置による積層造形物は、その積層方向により強度が異なる。そこで、強度が最も高いとされる図4の方向での積層造形を行い、これを RP 装置による試験片とした（以下、RP 試験片とする）。積層造形ピッチは装置の最小値である 0.254mm

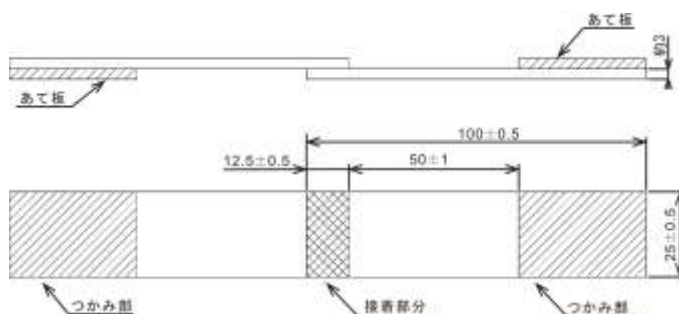


図2 試験片形状

*1 宮崎県機械技術センター

*2 宮崎県工業技術センター 機械電子部



図3 接着作業用治具

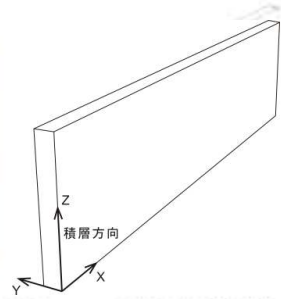


図4 RP試験片積層方向

であり、接着剤には、タフエース試験片での試験結果から接着強度の高かった上位2つの接着剤を用いることとした。

2-3 表面処理

ゴミ、汚れ等の接着面への付着は接着性を阻害する要因となる。それらを除くため、サンドペーパーによる研磨と超音波洗浄機を用いたアルコールによる洗浄を行った。

研磨に関しては、粒度#120,180,240の耐水ペーパー3種類を用い、十字方向に5回の研磨を実施した。

2-4 接着剤

接着剤は、東亜合成社製 アロンアルファ 201(シアノアクリレート系接着剤)、コニシ株式会社製 クイックメンダー(2液系エポキシ樹脂接着剤)、セメダイン株式会社製 セメダイン EP330(2液系エポキシ樹脂接着剤)、セメダイン株式会社製 メダイン ABS用(ドーブセメント)の4種類を用いることとし、それらを雰囲気温度20℃(±2℃)の環境下で接着作業を行った。

2-5 養生

接着作業を行った試験片は、クリップで接着面の両端を固定した状態で20℃(±2℃)の雰囲気温度内に、接着剤の固化が十分安定するよう1日放置した。

2-6 強度試験

引張せん断強度試験にはオートグラフ精密万能試験機(島津製作所製、AG-5000B)を用い、試験時間が約1分程度となるように、試験速度を3~4mm/secの間で調整ながら強度試験を実施した。

3 引張せん断接着強度試験結果

3-1 一般的なABS樹脂の試験結果

タフエース試験片での引張せん断接着強度試験結果を図5に示す。グラフは、縦軸を最大引張強さ、

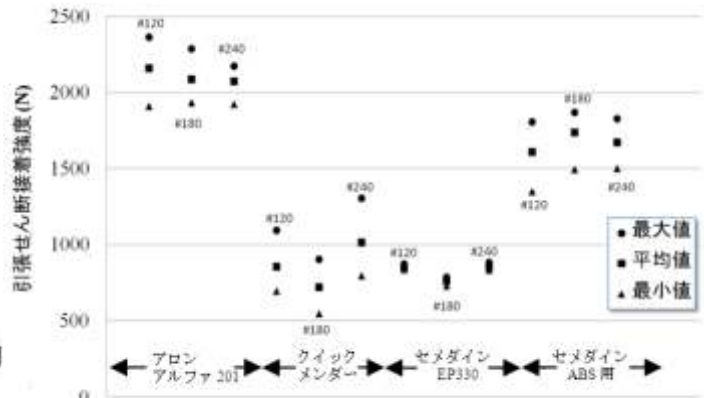


図5 タフエース試験片による試験結果

横軸を接着剤や接着面の荒し方による接着方法の違いとして表しており、各接着条件での最大値、最小値、平均値の分布を示している。

結果より、4種類の接着剤の中では、アロンアルファ 201による接着せん断強度が最も高い。アロンアルファ 201による接着では、いずれも母材部分での破断となっており、材料強度よりも高い接着強度を得ている。次に強度の高い接着剤としては、セメダイン ABS用である。セメダイン EP330、クイックメンダーに関しては、値のバラつき方に差はあるものの、平均値に着目すれば、ほぼ同等である。

また、表面処理の接着強度への影響に関しては、セメダイン EP330とクイックメンダーに関しては、#240で荒した試料が比較的強度が高くなっており、#180で荒した試料の強度が低いという結果が得られた。逆に、セメダイン ABS用に関しては、#180で荒した試料がやや強度が高いとの結果が得られた。また、アロンアルファ 201に関しては、いずれも母材での破断であるので、表面処理の違いによる接着強度への影響については判断できない。

3-2 RP試験片の引張強度試験結果

RP試験片を用いた強度試験には、接着剤として、タフエース試験片を用いての強度試験にて接着強度の高かったアロンアルファ 201とセメダイン ABS用を用い、表1のとおり表面処理を行った試験片を用いた。ただし、アロンアルファ 201に関しては、

表1 RP試験片の表面処理

接着剤	アロンアルファ 201	セメダイン ABS用
耐水ペーパー(粒度)	#120	#180
洗浄	超音波洗浄機を用いたアルコール洗浄	

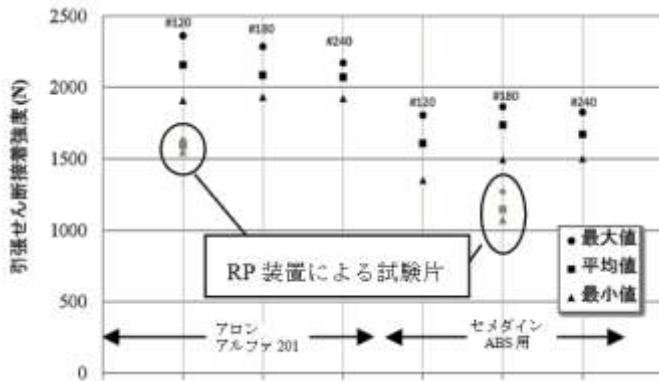


図6 タフエース試験片とRP試験片の比較

前述のとおり表面処理による影響は確認できなかったため、ひとまず粒度#120の耐水ペーパーでの研磨とした。

図6にRP試験片を用いた強度試験結果を示す。結果より、タフエース試験片と同様にアロンアルファ201、セメダインEP330の順に強度が高いことがわかった。さらに、アロンアルファ201については、いずれも母材で破断しており、母材強度よりも高い強度を得ていることがRP試験片についても確認することができた。

4 まとめ

ABS樹脂に対する接着組立手順に関して、引張せん断接着強度に関する検討を行った結果、以下のことがわかった。

①一般的なABS樹脂であるタフエースEA003を用いた引張せん断強度試験では、アロンアルファ201が最も接着強度が高く、次いで、セメダインABS用の接着強度が高いという結果が得られた。クイックメンダーとセメダインEP330に関しては、ほぼ同程度の接着強度であり、いずれも前者より低い結果となっている。

②アロンアルファ201やセメダインABS用は2液を混合する作業やプライマー処理が不要である。しかし、それらの作業を必要とするクイックメンダーやセメダインEP330よりも高い接着強度を得られた。作業効率の面からもアロンアルファ201やセメダインABS用を用いることは、簡便で、且つ強度が高い接着方法であるといえる。

③耐水ペーパーを用いた研磨による表面の荒しに関しては、セメダインABS用では粒度#180の場合が

やや強度が高い結果となったが、クイックメンダーとセメダインEP330では、逆に#180が低い結果となり、#240が比較的高い結果となった。アロンアルファ201に関しては、いずれの場合も母材で破断しており、表面処理の接着強度への影響は確認できていない。

④RP試験片においてもタフエース試験片の場合と同様に、アロンアルファ201の方が高い接着強度を示した。さらに、アロンアルファ201については、タフエースの場合と同様に、母材での破断を発生しており、母材強度よりも高い接着強度を得ていることがわかった。

今回、4種類の接着剤に関して、表面処理方法を変えながら、引張せん断接着強度試験による接着強度評価を行った。結果より、瞬間接着剤であるアロンアルファ201の接着強度が4種類の接着剤の中では最も高いことがわかった。ただ、接着剤の選択に関しては、接着作業を行う状況によって使用する接着剤を選択すべきであり、例えば、本研究で優位性が確認できたアロンアルファ201に関しても、接着剤が固化するまで時間が短い特徴を持つために、広い範囲の接着には適していないこと等が挙げられる。しかし、その際には、次に高い接着強度を示したセメダインABS用を用いる等、本研究の結果を接着作業方法の選定を行う際の一つの指標として活用することができると考えている。

また、接着強度については、今回の引張せん断強度以外にも、曲げ、はく離等の強度評価があり、それらについても今後の検討が必要であると考えている。

参考文献

- 1) 柳原榮一；接着接合のための表面処理技術，溶接学会誌，第70巻，(2001)，第4号，409-415。
- 2) 駒澤郁夫／小林正也；接着剤からみた接着技術，日刊工業新聞社，(2003)

報告 4 その他の活動

モノづくりセミナー

平成24年2月15日(水)に延岡鉄工団地協同組合会館にて、財団法人 機械振興協会 経済研究所 研究副主幹 近藤信一氏を講師として招き、「顧客に選ばれるパートナー企業を目指して～共同研究、VE活動、多工程一括受注のススメ」と題して県北ものづくりセミナーを開催いたしました。発注側と受注側の両方に対するアンケート調査結果やヒアリング調査結果から、発注企業の求めるものや下請企業の現状の説明があり、それらの結果から、受注企業はこれまでのような待ちの姿勢ではなく、提案力を身につけた企業になることが必要とされていること、そのための方法として発注企業と実施する共同研究等が有効であるとの説明が行われました。セミナーには企業より28名の参加があり、参加された方からは「開発から共同研究を行うことで、地理的不利を低減できることがわかった」、「これからの活動に活かしたい」といったご意見をいただきました。



近藤信一氏

専門家派遣事業、熟練技能者による技術伝承事業

機械技術センターでは、専門家を現場に派遣することにより、生産工程等の現場改善等の指導を行う「専門家派遣による現場指導」、高度な技術を有する熟練技能者から、直接、技術的な指導を受けることのできる「熟練技能者による技術伝承」を行っています。

今年度は、専門家派遣事業を7件(対象:4企業)、熟練技能者による技術伝承事業を2件(対象:4企業)実施し、県北地域製造業の現場改善、技術の伝承に取り組みました。



専門家派遣による現場指導



熟練技能者による技術伝承

機械技術センター見学対応

機械技術センターでは、企業や学校等の団体より申し込みがあった場合には施設内の見学を行っています。今年度は、九州保健福祉大学や五ヶ瀬中学校等から約130名の見学者がありました。

見学につきましては随時受け付けておりますので、お気軽に受付窓口までご連絡ください。



五ヶ瀬中学校見学

研究会活動

平成21年度より、「設計生産技術研究会」という名称で県北地区企業による研究会活動の支援を行っています。今年度は、会員企業の技術力アップのための勉強会、講習会の他に、九州保健福祉大学 臨床工学科の見学や会員による加工コンテストを行っております。今後も、様々な取り組みを通し、会員間の情報交換の場、技術力鍛錬の場として活動を行っていきます。



九州保健福祉大学見学会

コーヒープレイク 設備活用事例の紹介

県内企業による当センター保有のラピッドプロトタイプング装置の活用事例をご紹介します。ラピッドプロトタイプング装置は、樹脂等を積層させながら立体形状を作成する装置であり、本来は、製品段階での簡易的な試作用途を目的として開発された装置ですが、ラピッドプロトタイプング装置自体歴史が比較的浅いため、その用途は使用者のアイディア次第でまだまだ広がる可能性を秘めています。県内企業である清本興産(有)では、(株)IH回転機械から依頼を受け、展示用のプラントのミニチュア作成を当センター保有のラピッドプロトタイプング装置にて行いました。モデル作成のための方法として、当センターのラピッドプロトタイプング装置が、簡便かつ使用の用途を十分満足するという点で活用されています。

ラピッドプロトタイプング装置につきましては、他の装置同様、指導や研修も行っておりますので、ご興味ございましたら、まずは当センター受付窓口までお気軽にご連絡ください。



RP装置による造形モデル (着色済み)



SEMICON Japan 2011にて



ラピッドプロトタイプング装置



編集・発行
発行日
問い合わせ先

ホームページ

宮崎県機械技術センター

平成24年3月30日

宮崎県機械技術センター

〒882-0024延岡市大武町39-82延岡鐵工団地内

tel:0982-23-1100 FAX:0982-23-1104 E-mail:info@mmtc.or.jp

<http://www.mmtc.or.jp/>