

テクノネットワーク

No.144
2025/秋号

滋賀県工業技術 総合センター 40周年にあたって 所長 今道 高志

滋賀県工業技術総合センターは、このたび開設40周年という大きな節目を迎えることができました。これは、ひとえに県内企業の皆様からの多大なるご支援、ご協力の賜物と、心より感謝申し上げます。

当センターは、昭和60年に設立された「滋賀県工業技術センター」と、昭和2年に設立された「滋賀県立信楽窯業試験場」を平成9年に統合し、県内企業、特に本県産業の基盤を支える中小企業の技術力向上を図るための、工業分野の総合的な支援機関として活動してまいりました。

この間、産業界において競争が激しくなる中、企業を取り巻く環境も変化し、企業の技術支援に対するニーズの多様化への対応や支援活動の充実のため、以下の施設などを整備してまいりました。

- 起業化支援棟（レンタルラボ）（H10年度）
- 日本酒醸造試験施設（H29年度）
- 高度モノづくり試作開発センター（H30年度）
- 信楽窯業技術試験場（新築移転）（R4年度）
- デジタル高速無線通信・EMC評価ラボ（R5年度）

これらの施設とセンター保有機器の利用、ならびに職員による技術相談、依頼試験分析、研究開発、人材育成、情報発信により、企業の皆様への技術移転、新製品・新技術開発といった産業支援に取り組んでまいりました。

さらに、今年度から成長産業分野への県内中小

企業と共に歩む技術支援の拠点をめざします。

滋賀県工業技術総合センター

目次

技術解説

- 次世代カーボン材料による水素対応関連部材の開発 … 2
- わた SHIGA 輝く国スポ・障スポ2025
『炬火受皿』の製作 …… 4
- 補助金申請書の書き方のポイント …… 6

お知らせ

- センター一般公開 …… 8
- 技術研修のご案内 …… 8

企業の新規参入促進とイノベーション創出を目的として、本県では「しがテックイノベーション創出事業」を実施しております。このなかで、「イノベーションベース整備」として、企業の新たな技術開発への挑戦を支えるため、開発に必要な最新の高精度な評価分析装置などを当センターに導入することで、半導体、AI、サステナブルなど将来の本県産業をけん引する分野へ参入を予定する企業の技術力・開発力の向上を後押しいたします。

今後とも、センターの使命であります「企業と共に歩む技術支援の拠点をめざし」、選ばれる滋賀県として、イノベーション、新たな価値を企業の皆様と共に創ってまいりますので、ご支援ご協力を賜りますとともに、センターのますますご利用いただきますよう、お願い申し上げます。

21世紀に向けて
滋賀県工業技術センター誕生!!
——地域にひらかれた工業技術振興の拠点——



対象分野 ●電 子
●機 械
●工業材料
●化 学
●食 品
●デザイン

業務内容
技術相談、技術指導、依頼試験・分析、研究開発、技術研修、技術情報の提供

開所記念施設一般公開
昭和60年7月30日(火) AM9:00~PM5:00
■場所 滋賀県工業技術センター
併設 滋賀県工業技術振興協会
栗太東栗上坂山232
TEL.0775(56)1500

■業務時間 平日 8:30~17:15
土曜日 8:30~12:30



交流サロン 大研修室 ソーラシシステム 高温クリーン試験機 高温炉付ヒックス硬度計 方眼測尺機 真円度測定機

昭和60年開所記念施設一般公開のポスター

次世代カーボン材料による水素対応関連部材の開発

水素環境下で使用される樹脂・金属部材の摩擦特性および水素バリア性を向上させるカーボン薄膜の開発を行っています。低摩擦なアモルファスカーボン薄膜を作製し、樹脂基材における水素バリア性の向上を目指し、効果を確認しました。現在は、金属基材における水素バリア性の評価に取り組んでいます。ここではこれらの取組みについて紹介します。

はじめに

近年、水素利用技術の進展にともない水素関連部材の研究開発が盛んになっています。その中で課題となっていることとして、部材の摩擦特性や水素バリア性があります。例えば、シール機構やバルブ等の摺動部においては摩耗により部材の劣化が起こります。また、水素環境下では水素が各種部材に使用される樹脂や金属に侵入することにより、樹脂内部での気泡発生や金属の脆化を引き起こし部材の破壊につながります。これらの課題を解決し部材の高品質化・長寿命化を図るために、低摩擦で高い水素バリア性をもつカーボン薄膜を部材表面にコーティングする技術の開発を行っています。

カーボン薄膜

ダイヤモンドライクカーボン（DLC）や窒化炭素等のカーボン薄膜は組成や構造に応じて摩擦特性やガスバリア性、平滑性、電気特性等において様々な特性を示すため、幅広い分野で活用されています¹⁾。

このような特徴を利用して、低摩擦で高い水素バリア性をもつカーボン薄膜の作製に取り組んでいます。主にはスパッタ法でカーボン薄膜を作製し、窒素や水素添加を行うことで組成を制御することにより、摩擦特性と水素バリア性への影響を調査してきました。

スパッタ法で作製されるカーボン薄膜はアモルファスでa-C（もしくはa-C:H）に分類されるDLCであることがわかっています²⁾。カーボン薄膜の評価はラマン分光法やX線光電子分光法を用いています。例えばラマン分光法では、ダイヤモンドやグラファイトのような鋭いピークではなくブロードなピークを示すことからアモルファスであることがわかります（図1）。

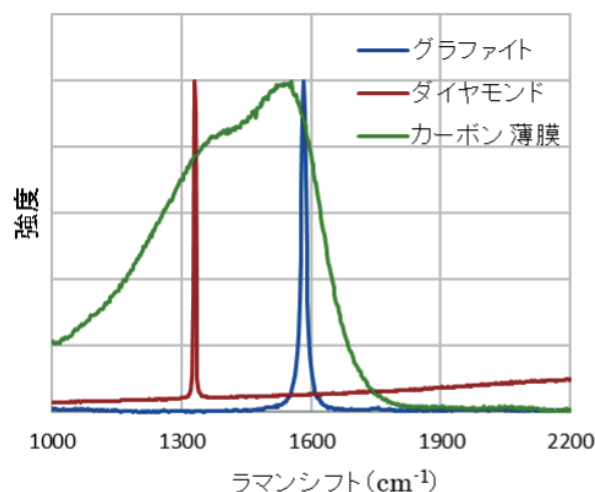


図1 カーボン薄膜のラマンスペクトル

摩擦特性

カーボン薄膜、窒素を添加したカーボン薄膜、水素を添加したカーボン薄膜をSi基板上に成膜し摩擦係数を測定した結果を図2に示します。いずれの膜もSi基板に比べて低い摩擦係数であり、添加なしのカーボン薄膜は0.1以下と特に低い結果となりました。

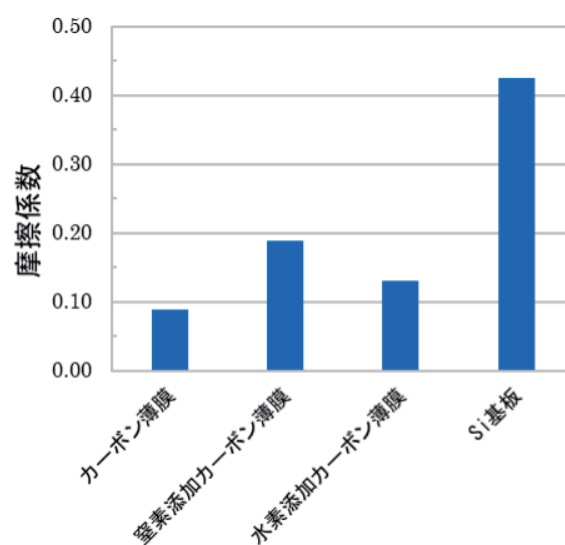


図2 各膜とSi基板の摩擦係数

樹脂の水素バリア性

種々の樹脂基材（PTFE、UHMW、PET）にカーボン薄膜を成膜し水素ガス透過率測定を行いました。成膜前後の水素透過係数を図3に示します。いずれの基材においてもカーボン薄膜の成膜により透過係数が小さくなり水素バリア性が高くなることがわかりました。

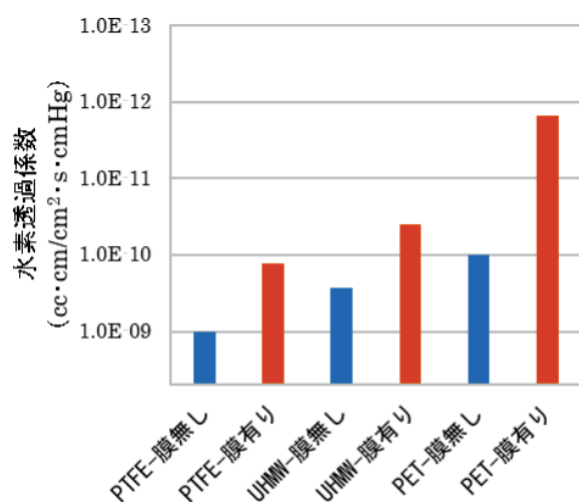


図3 成膜前後の樹脂基材（PTFE、UHMW、PET）の水素透過係数

金属の水素バリア性

現在は、金属基材の水素バリア性評価に取り組んでいます。金属基材を水素ガスに暴露すると表面に水素が侵入するため、成膜前後の水素侵入量を比較することでカーボン薄膜の水素バリア性を評価できると考えています。

例えば、水素暴露前後におけるステンレス板表面の水素成分をグロー放電発光分析装置（GDS）で測定した結果を図4に示します。暴露後に水素成分の発光強度が大きくなっており、ステンレス板表面の水素量が増えることがわかりました。今後は成膜の有無で水素量を比較し水素バリア性を評価する予定です。

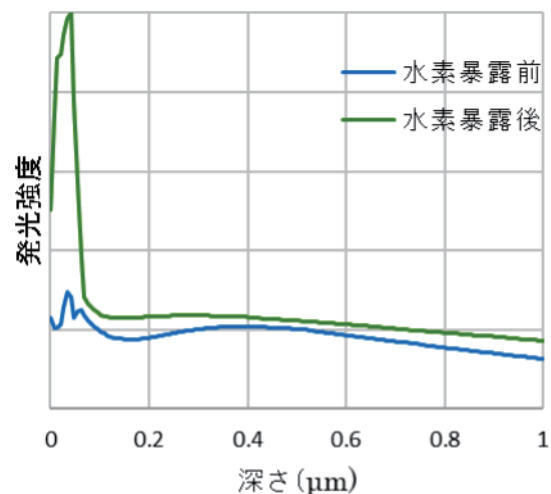


図4 ステンレス板のGDS測定による水素発光強度

おわりに

摩擦特性と水素バリア性の向上に有効なカーボン薄膜の作製に取り組んできました。これまでに低摩擦な薄膜を作製し樹脂基材における水素バリア性向上を確認することができました。

今後は金属基材の水素バリア性向上に適したカーボン薄膜の作製に取り組みます。

（無機材料係 山田）

参考文献

- 1) 中東孝浩：表面技術,53(11),11-16(2002)。
- 2) 平塚傑工：表面技術,71(9),7-10(2020)。

わたSHIGA輝く国スポ・障スポ2025 『炬火受皿』の製作

はじめに

2025年9月、滋賀県では昭和56年（1981年）の「びわこ国体」以来44年ぶり2度目となる「第79回国民スポーツ大会」および「第24回全国障害者スポーツ大会」が開催されました。大会期間中、県内すべての19市町では炬火（オリンピックの聖火にあたるもの）イベントが実施され、この際、開閉会式で点火する「炬火台」とは別に、炬火トーチの火を灯すための「炬火受皿」を使い大会を盛り上げるイベントが行われました。

信楽窯業技術試験場では「地場産業の伝統技術」と「こどもたちの活躍」をテーマに大会の成功を願い企画の検討を重ねてまいりました。製作には伝統的な手法での粘土モデル作製と、製造工程の効率化を図るため3Dデータ・デジタル加工技術を組み合わせて製作を行いました。

製作にあたり

信楽焼は日本六古窯のひとつ「日本遺産」にも認定された歴史ある、滋賀県の地場産業です。日用食器などの小物陶製品や火鉢から現代では風呂桶などの大物陶器にいたるまで、信楽焼は時代に合わせてさまざまな場面で用いられてきました。本製品は、前会の昭和56年大会で使用された舟形の炬火受皿（図1）をモチーフに、琵琶湖の水面に浮かび炎のバトンをつなぐ舟をイメージしました。色合いは信楽焼の火鉢などに多く用いられた伝統的な海鼠（なまこ）釉を施すことで、琵琶湖を想起させる深みのある青色を目指しました。また、炬火受皿下部には琵琶湖に生息する生き物や滋賀県に馴染みのあるものを模った陶製ピース（図2）

が飾り付けられ、作製には県内19市町の小学生の子どもたちが携わりました。製作事業には滋賀県立陶芸の森「つつこプログラム」に協力していただき、陶製ピースの焼成・貼り付けは信楽陶器工業協同組合が行いました。

試作品の作製

原型作製

炬火受皿の原型は、はじめに粘土による実物モデル（以下、粘土原型（図3））を用いて形状の検討を行いました。その後、舟形部分は粘土原型を元に3Dスキャナを用いて3Dデータ化を行いました。

原型の3Dデータを元に、3D CAD上でオブジェクトの塊を粘土造形のように自由に変形させるフォームモデリング（図4）により、形状の調整を行いました。ここでの原型データを元に量産の為の成型型を作製しました。

石膏型作製

量産には石膏型（図5）を使用しました。粘土の板を石膏型内側に張り付ける方法により成形するため、石膏型からの脱型性を考慮し、左右部と底部からなる3つ割りのパーツ構成としました。

型の3Dデータを元に加工用ツールパスを作成し、石膏ブロックから5軸モデリングマシンを用いて切削加工をおこないました。加工時間は左右部がそれぞれ約10時間、底部が約3時間となり、手作業での工程時間を約1/3まで短縮できました。



図1



図2



図3



①粘土板作り



②粘土板を型に貼り付け



③型組み立て



④脱型



⑤刻印、仕上げ



⑥乾燥

図6 成形の手順

炬火受皿の成形

作製した石膏型を用いて（図6）に示した手順で炬火受皿の成形を行いました。ローラーで厚さ13mmに伸ばした粘土板を石膏型内側に貼り合わせる「型おこし成形」にて作製しました。ある程度乾燥したところで石膏型を外し、文字の刻印やバリ取り等の仕上げを行います。

焼成、完成

乾燥した成形体は電気炉を用いて800℃で素焼きを行った後、海鼠釉を施し、1200℃で酸化焼成しました。

焼き上がり後、上から舟形部分、柱部、皿部の順で組み立て皿部に子どもたちの作製した陶製ピースを飾り付け仕上げました（図7）。

おわりに

今回炬火受皿の検討および原型作製において、3Dスキャナや3DCAD等のデジタル技術を用いた陶製品開発工程を実施しました。結果、本来粘土原型を用いて繰り返し行わなければならない原型の修正等を3Dデータ上で行うことで工程を大幅に短縮することができました。

期間中、量産された炬火受皿は、県内の19各市町の子どもたちが作製した陶製ピースとともに滋賀県の各市町に設置され採火式が行われました。

（陶磁器デザイン係 桐生）

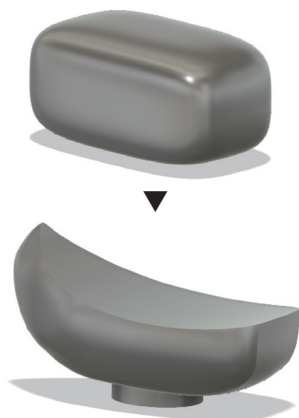


図4

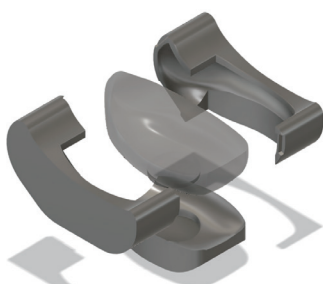


図5



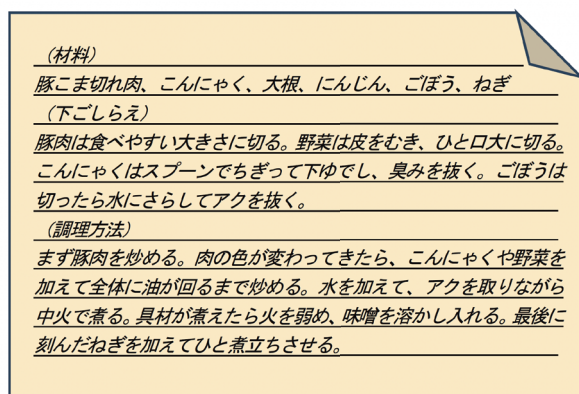
図7

補助金申請書の書き方のポイント

我が家の長男は家庭科の授業で調理実習を受けてから家でしばしば料理をするようになりました。料理に興味を持った子の成長をうれしく思いつつ、彼のスキルアップも兼ねて私の好物である豚汁をリクエストしようと思います。しかしながら、彼は調理経験が浅く、かつ豚汁を作ったことがありません。そこで、作り方をメモに書いて渡そうと思います。さて、彼はおいしい豚汁を作ることができるのでしょうか。

はじめに

「補助金申請書の書き方のポイント」というタイトルに期待されていた方は、分野違いの内容が書かれていたので戸惑われたかもしれません。少し我慢してお付き合いいただきたいのですが、この記事をご覧のみなさまは豚汁の作り方をどのように説明しますか？筆者の場合、某生成AIを用いながら次のようなメモを作成しました（分量と調味料、時間は省略しています）。彼はこのメモを読んで豚汁を作れるのでしょうか。



補助金とは

ここから標題の内容に戻ります。はじめに、本広報誌の読者の大多数は製造業に携わる方なので、以降は主に製造業の事業活動を対象とした補助金を想定して記載します。ただし、要点は業種に関わらず共通すると思いますので、適宜自社を対象とする補助金に当てはめてください。

さて、みなさまの事業活動において必ず検討しなければならないことのひとつが、資金の問題です。良いアイデアがあったとしても、先立つものの目処に苦労をされた経験のある方も多いのではないのでしょうか。補助金とは、このような困りごとに対して国や自治体などがその取り組みを援助するために資金を給付するものです。しかし、補助金には予算がありますので、申請者全員に給付されるわけにはいかず、取組内容が審査されます。つまり、他者との競争になります。したがって、補助金給付を受けるためには、補助金申請書を通

じて「取組内容がいかに魅力的に伝わるか」という点がとても大事になります。

補助金申請書作成のポイント

筆者はこれまで様々な立場から多数の申請書を読んできました。その中で多くの申請書に共通して見落とされがちな点が見えてきましたので、ここからはそのうち3点に絞って内容と対策を説明していきます。

1. 補助金の目的と背景を意識する

補助金事業の情報を入手すると、補助額や補助率、対象分野、補助要件などに目が行きがちです。しかし、まず注目すべき点は補助金の交付目的です。なぜなら、どれだけ取組が優れていても、交付目的と異なる方向を向いていると正当に評価されないからです。

補助金事業には必ず交付目的があり、その内容は募集書類に明記されています。例えば滋賀県中小企業新技術開発プロジェクト補助金（以下、プロジェクト補助金）では、募集案内の冒頭に「研究開発を促進し、新分野への進出、新産業の創造等に資する」と記載されています。つまり、申請の内容には、みなさまの事業活動における新たな取組への挑戦という位置づけが不可欠です。よって、申請書にこの視点が欠けていると、十分に評価されない可能性があります。

また、このような補助金事業は、国や自治体の政策方針に沿って行われます。プロジェクト補助金で言えば、滋賀県には「滋賀県産業振興ビジョン」という産業振興の方向性を定めたものがあって、この中に様々なキーワード・キーワードが記載されています。みなさまの申請内容がこういった政策方針に繋がるものなのかを意識し、そして申請書に反映させてみてください。そうすることで、補助金を給付する側にとってより魅力的で説得力のある申請書となるでしょう。

2. 審査基準の内容を明確に記載する

申請書は様々な基準から点数がつけられます。ここで、審査員は申請書に書かれている内容をもって点数付けしますので、審査基準に対応する内容が申請書内に書かれていない場合、必然的に評価

が低くなります。よって、申請書を作成する際、審査基準を強く意識して書類に書き込む必要があります。

審査基準は補助金事業によって公開されているものもあります。プロジェクト補助金を例にすると、「(1)内容の新規性」、「(2)事前の基礎研究」、「(3)開発目標、方法、規模」、「(4)開発遂行に十分な体制と能力」、「(5)予算」、「(6)事業化の可能性」とありますので、申請書内にはこれらに対応する内容を記載しなければいけません。その際、審査基準に対応する内容を可能な限り詳細かつ数字を用いて具体的に記述することはもちろんのこと、審査基準と申請書の記載箇所を対応付けて確認する方法をおすすめしています。具体的には、色分け・線引き・枠囲いなどを使い、どの文章や段落がどの審査基準に対応しているかを可視化します。これにより、記載漏れを防ぐだけでなく、記載内容の不足も明確に把握できるようになります。

3.「相手に伝わるか」を考える

申請書を精読すると、みなさまが非常に優れた技術をお持ちであって、取組内容の素晴らしさを伝えるようとする熱意が感じられます。しかし、「記載した内容が伝わるか」という点を意識されているでしょうか。

さて、ここでようやく冒頭にあった豚汁の作り方の出番です。みなさまは私の作成したメモを読んでどう思われましたか？普段料理をされている人や豚汁を作った経験がある人であれば、恐らくおおよその調理手順が伝わるとと思います。しかし、料理をしない人や経験が浅い人は難しいでしょう。なぜなら、作成したメモは料理の知識をある程度持っているという前提の上で作成しているからです。料理の知識が全く無い人の視点に立つと、「こま切れ肉とは？」、「それぞれの野菜の皮をむく方法は？」、「スプーンでちぎるとは？」、「下ゆでとは？」、「水にさらすとは？」、「アクとは？」、「アクを抜くとは？」、「油が回るとは？」、「アクを取るとは？」、「ねぎを刻むとは？」、「一煮立ちとは？」など、分からないことだらけだと思います。



この豚汁の作り方は決して極端な例ではありません。というのも、申請書を拝読すると、取組内容における周辺技術や知識・背景が共有されてい

るとの認識のもとで、専門分野でしか通用しない表現や単語を説明なく用いるケースを頻繁に見かけるからです。普段意識されていないかもしれませんが、みなさまの取組内容は高度に専門化されています。もちろん審査側も関連分野を理解できる審査員にお願いすると思います。しかし、必ずしもそのような分野の合致した専門家だけに審査していただけたとは限りません。よって、自社の取組を確実に伝えるためには、どのような背景を持つ審査員が読んだとしても確実に伝わるような申請書を作成しなくてはなりません。そのためには、冗長にならない範囲において一方的な暗黙の常識を無くし、丁寧に説明することが有効です。豚汁の作り方メモの例で言えば、細かな調理テクニックを強調する以上に、相手が理解できないであろう作業などを想定して、分かりやすく説明する点に注力するということです。

このための具体的な方法としてみなさまにお伝えしているのは、作成した申請書を他部署の方や事務担当者といった、情報が外部に漏れずかつ背景にそこまで詳しくない人に読んでもらうことです。そこで指摘されたわかりにくい内容を修正していくことで、誰が読んでも伝わりやすい申請書に近づくとと思います。

また、伝わりやすいという点では、文章の書き方も大切です。内容の詳細は紙面の都合割愛しますものの、作成した文章を音読してみると違和感に気づきやすいので、一度試してみてください。

おわりに

今回は申請書の書き方について、普段あまり意識されない3つのポイントに絞ってお伝えしました。これらに共通するのは、「申請書の書き手ではなく読み手の視点で作成する」ということです。ぜひ次に作成する申請書の参考にしてみてください。また、補助金の申請に関しては、滋賀県工業技術総合センターでご相談を承っております。申請ご検討の際はお気軽にお問合せください。

なお、冒頭の例は成書¹⁾を参考にしています（内容はもちろん実話です）。成書の内容は文書に触れる機会のある全ての方の役に立つと思っていますので、書店で見かけた際はぜひ一度手に取ってみてください。

（有機材料係 大山）

1) 野矢 茂樹.『増補版 大人のための国語ゼミ』. 筑摩書房. 2018/10/5

センター一般公開 小学生親子が先端技術に触れた一日

令和7年8月6日（水）、県内小学生親子48名に参加いただき「センター一般公開」を開催しました。「子ども発明教室」（滋賀県発明協会）と「センターツアー」を組み合わせた特別な体験コースを午前・午後の2回実施しました。

熱気あふれる！発明とハイテク体験

「子ども発明教室」では、「ペーパータワーを作ろう」に挑戦。与えられた紙とセロハンテープだけで、チーム対抗で高さを競い合いました。参加者は試行錯誤を繰り返し、タワーが倒れるたびに悲鳴や歓声が上がるなど、会場は熱気に包まれました。

「センターツアー：ハイテクマシンを見てみよう」では、普段目にするものではない試験研究用の最先端設備を特別に公開。小学生たちは目を輝かせ、精密で複雑な分析装置に興味深く観察しました。職員が科学的な仕組みを分かりやすく解説し、未来のものづくりを支える技術に触れる貴重な機会となりました。

参加者からは「みんなで協力したタワー作りが楽しかった！」「知らない機械が多く、凄いと思った。」といった声が聞かれ、科学の楽しさを親子で感じる充実した一日となりました。



技術研修のご案内

12月に下記の講習会を計画しております。ぜひ、貴社の業務にお役立てください。

金属組織観察・断面観察のための試料作製

開催日：令和7年12月開催予定

工業製品の不良解析や評価を行う上で、顕微鏡観察等を行うための断面試料の作製は重要なプロセスです。解析に適した良好な試料面を得るためには材料の種類と解析目的に応じたノウハウを見つけ出す必要があります。本研修では、断面試料作製を行うための基本的な考え方及び作業のポイントを解説します。

講 習	金属組織観察・断面観察のための試料作製について
実 習	試料埋込機と研磨機を使用した試料作製のポイント
講 師	ITW ジャパン株式会社

（無機材料係）

3Dスキャナを用いた計測の基礎

開催日：令和7年12月開催予定

3Dスキャナや最新機器を用いた技術講習を行います。昨年度、大変ご好評いただいた3Dスキャナのライブデモに加え、今年度はデジタル画像相関法（DIC法）の紹介も行います。ぜひご参加ください。

講 習	3Dスキャナを用いた計測の基礎
実 習	3Dスキャナの実機操作実習
講 師	丸紅情報システムズ株式会社（予定）

（機械システム係）

