

Vol.56-2015/10

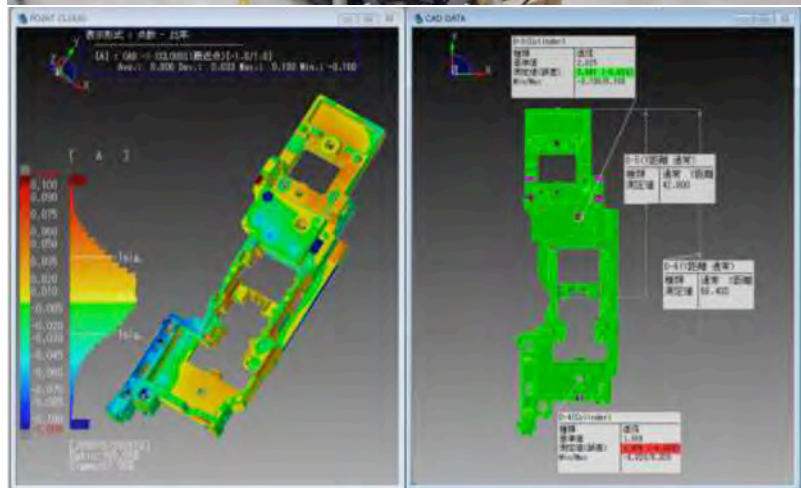
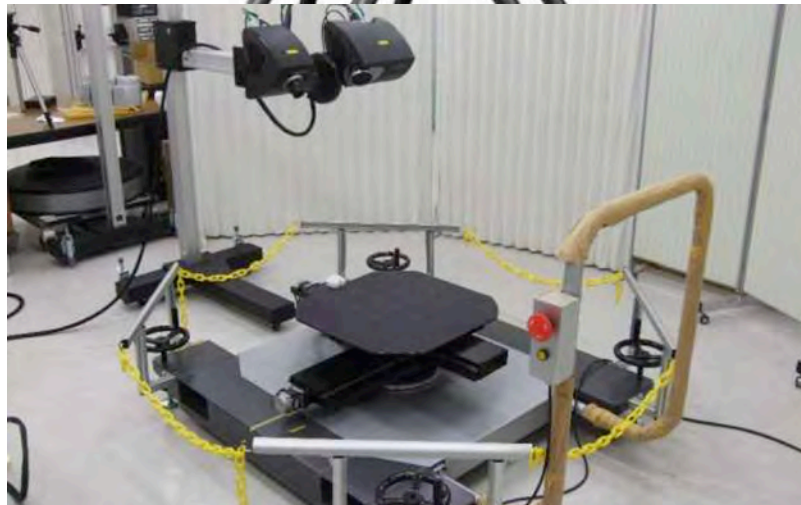
- P1 非接触3Dデジタイザを導入しました！
- P2 機器紹介
3Dデジタイザ
- P3 センター活用法
放電プラズマ焼結法
- P4 技術解説
粘弾性のいろは(1)
- P6 センターの歴史
彦根バルブ産地と機械金属工業指導所
- P8 お知らせ

非接触3Dデジタイザを導入しました！

製品の形状評価や寸法計測などにご活用ください。

■ 3Dデジタイザで何ができる？

3Dデジタイザでは、測定物表面の三次元点群データを高精度かつ短時間に取得できるため、非常に容易に製品の全体形状を評価することができます。



また、図面がない試作モデルや製品については、3Dデジタイザで形状を計測後、3D-CADデータを作成するリバースモデリングソフトも導入しました。製品の仕様等は次ページに記載しております。是非、新製品の試作開発や工程管理、品質評価などに、ご利用ください。

3Dデジタイザ【彦根庁舎】

(平成27年度イノベーション推進設備整備事業)

コスト削減など市場の厳しい要求に応えるため、製品の開発スピードの向上や品質評価の効率的な実施が必要不可欠となっております。平成27年度は、本県モノづくり産業のより一層の競争力強化を図ることに期待し、3Dデジタイザの他、高速度カメラを導入しましたのでご紹介いたします。

3Dデジタイザ

スタインベクラー社 COMET L3D-8M

本装置は、製品の全体形状を非接触かつ高精度に3次元測定できる形状測定機です。本装置は、投影レンズとCCDカメラ、回転テーブルから構成されています(P1中段写真)。測定時は、投影レンズから青色LED光の縞パターンを測定物に照射し、製品形状に映し出されたパターンをCCDカメラで読み取り、大量の三次元座標(X,Y,Z)を取得します。測定条件に影響しますが、測定精度が数十 μ m程度と、高精度な測定を短時間で行うことができます。また、測定物を数回測定し、取得した点群データを自動でつなぎ合わせ、測定物の全体形状を取得することができます(図1)。

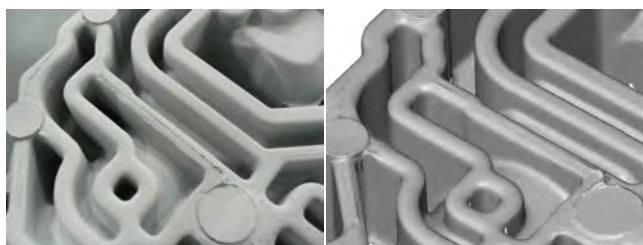


図1 実物モデル(左)と取得した3D形状データ(右)

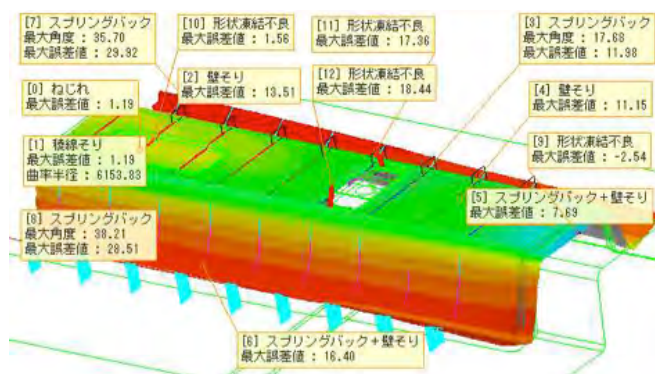


図2 3Dデジタイザの形状評価事例

形状計測・寸法計測ソフトウェア

(株)アルモニコス社 spGauge

3Dデジタイザで取得した点群データから寸法計測を実施するには、形状計測ソフト「spGauge」を用いて評価します。この場合、取得した点群データから基準面や原点等を指定し、穴径やピッチの寸法評価を行います。また、三次元CADデータと測定結果を照合することで、任意の自由曲面の形状誤差も色スケールを用いて視覚的に評価することができます(図2)。

リバースエンジニアリングソフトウェア

(株)アルモニコス社 spScan、spGate
DS Solidworks社 Solidworks Professional

図面が存在しない実物形状モデルなどから、三次元CADデータを作成する場合は、リバースエンジニアリングソフト「spScan」を用います。得られた点群データの一部を選択し、幾何学形状となる部分の面貼り作業や、曲面作成を行います。CAD図面の品質を高めるには、修正等を繰り返す必要があるため、図面作成には相当の時間を要します。また、最新の三次元CADソフト(Solidworks Professional)を合わせて導入しています。

高速度カメラ

(株)フォトロン社製 FASTCAM Mini AXシリーズ

人間の目では認識することができない高速現象を、高速度カメラを用いてスロー映像で観察することが可能です。本装置で可視化し、特徴点の移動量や速度など解析可能で、試作開発等にご利用いただけます。



問い合わせ

機械・金属材料担当(彦根庁舎) 今田、今道
TEL 0749-22-2325

放電プラズマ焼結 (SPS) 法

金属やセラミックスなどの新材料の短時間焼結や、異種材料同士の接合に最適

センター
活用法

金属やセラミックスなどの無機物系材料の新材料開発手法の一つに、茶碗などの陶器を焼くような、原料粉末を用いた焼結法が挙げられます。焼結法には、無加圧で焼き固める常圧焼結と加圧しながら焼き固める加圧焼結法の二種類に大別されます。常圧焼結はその名のとおりの圧力を加えない焼結手法であり、例えば反応焼結、雰囲気焼結、また最近ではマイクロ波・ミリ波焼結が挙げられます。一方、加圧焼結は、固体圧縮であるホットプレス焼結 (HP) や放電プラズマ焼結 (SPS)、ガス圧縮である熱間等方加圧焼結 (HIP) などが挙げられます。

ここでは、当センター彦根庁舎が装置を保有している、加圧焼結法の固体圧縮の一手法である、放電プラズマ焼結 (Spark Plasma Sintering、以下SPS) 法について紹介します。

放電プラズマ焼結法とは

SPS法とは、パルス通電加圧焼結法や通電加熱焼結法とも呼ばれ、粉体・固体を含む様々な材料の焼結や接合などを可能にする比較的新しい材料合成加工法です。

図1にSPS装置の外観、図2にSPS法の概略図を示します。SPS法は一般的に円筒状の黒鉛型に粉末を充填し、約25～100MPa程度の縦一軸加圧下で、ON/OFFパルス状の直流大電流を印加する焼結方法です。熱的、機械的(加圧)、電磁的エネルギーを焼結駆動力とする自己発熱方式が特徴です。用いる黒鉛型のサイズにも依存しますが、一般的に50～200℃/min.程度の昇温速度、数百～約2000℃程度の焼結温度領域で数分～20分程度の保持時間で、金属材料やセラミックス材料の焼結や接合を行うことが可能です。



図1 SPS装置の外観

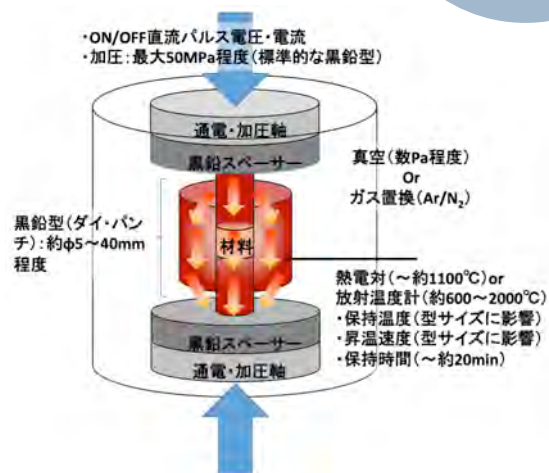


図2 SPS法の概略

このようなSPS法は、特徴である自己発熱方式により、他の焼結法よりも難焼結材料の低温、短時間での高密度焼結や接合が可能であることや、焼結助剤無添加で高密度焼結が可能であるというメリットが期待されています。一方、無加圧焼結と比較して焼結体形状の自由度が低い、また、他種法と比較して焼結サイズが小さいというデメリットが存在します。

主な用途

近年では、特に磁性材料や熱電材料の開発においてSPS法が活発に利用されています。またその他に、固体電池材料や構造用部材における新材料開発においても、低温焼結可能な観点からSPS法が用いられている事例もあります。

形状的には一般的に円盤状の焼結体を得られるSPS法ですが、使用する黒鉛型を工夫することで、リング形状などで焼結を行われる事例もあります。

SPS法のメリットを十分に活用した材料開発はもちろんのこと、短時間焼結であることを活かした新材料の焼結具合の条件出し等々、近年では数多くのご利用を頂いております。お気軽にお問い合わせください。焼結条件を打ち合わせの上で、予約させていただきます。

問い合わせ

機械・金属材料担当 (彦根庁舎) 斧 (おの)
TEL 0749-22-2325

粘弾性のいろは(1)

—粘性編—

今回は、粘弾性というレオロジーと呼ばれる分野の範疇であり、少し分かりにくいと思われがちな内容について解説します。プラスチックに代表される高分子材料は、粘弾性と呼ばれる粘性と弾性の両方の特性が表れやすいという特徴があります。また、プラスチック以外の材料においても、液体の状態で加工したり、粒子を液体に分散させたペースト状で利用する事があるため、固体での弾性を中心とした特性に加えて、液体状態での粘性を評価することも重要視されています。塗料は、塗り易さとタレにくさが大切であるため粘度の評価を早くから工業的に重要視している例ですし、食品や化粧品などでは人の触覚を数値化する方法として粘弾性が利用されており、その応用は非常に幅広い分野に広がっています。

■ 1. 静的な粘度計

液体の粘性を評価する方法としては、粘度計が用いられますが、一般的には一定速度で回転などの歪をかけて測定する粘度計がよく使われています。後で記述する動的な振動測定に対して静的測定と呼び、この分類の粘度計には以下の様ないくつかのタイプがあります(図1)。

B型粘度計

比較的試料量が多く必要で、ローターと呼ばれる治具を交換する事により低粘度から高粘度まで測定が可能です。価格が安く簡便に測定できるので、品質管理の現場などで広く利用されています。(機器名 M02:計測機器-B型回転粘度計)

E型粘度計

円盤型のコーンプレートで少量の試料を挟んで測定しま

す。やや粘度の高い試料に向いており、正確な測定が可能です。(当センターでは、S28:動的粘弾性測定装置、SA1:プラスチック評価システム低せん断粘弾性測定部を用いて同様の測定が可能)

キャピラリーレオメータ

細管を通して押し出される試料の圧力や体積などを測定する事で粘度が求められます。主にプラスチックの熔融時の粘度測定など成形条件の評価などに利用されていますが、他の粘度計では難しい高せん断速度での測定が可能であるため、コーティング剤・接着剤・粘着剤の塗布、各種材料の高速攪拌などの条件を検討するなど、現場での加工条件の検討にも非常に有効な測定装置です。(機器名 VA1:プラスチック評価システム高せん断粘性測定部)

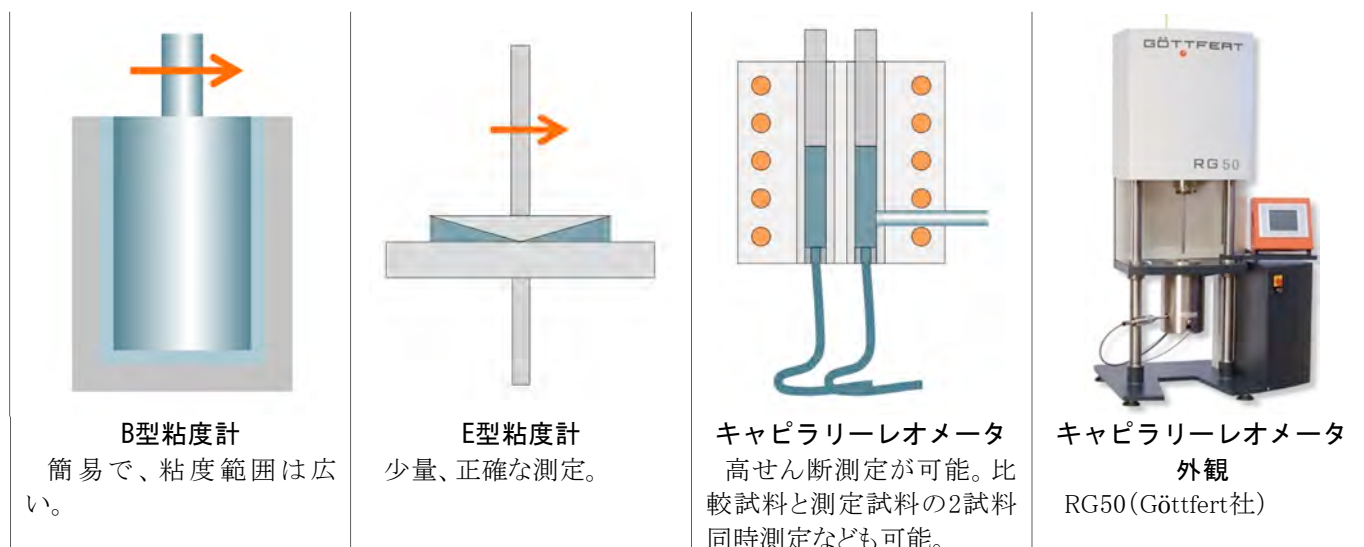


図1 静的な粘度測定装置の概要

2.動的な粘度計

種々の測定が可能な粘度測定装置には、正回転と逆回転の正弦波振動を与えて測定する動的粘弾性測定装置があります(図2)。これは、レオメータと呼ばれ、治具を変えることにより静的なB型、E型粘度計などと同様の測定に加えて、動的な振動測定が可能な装置です。分散系や複合した構造を持つ液体やゾル・ゲル状の試料は、静的な装置で測定しただけでは分かりにくい特性が、動的な測定では確認できます(図3)。

(機器名 S28:動的粘弾性測定装置、SA1:プラスチック評価システム低せん断粘弾性測定部)

測定例1(ヨーグルトの食感)

例えば、食べ物のヨーグルトやゼリーなどのようなゾル・ゲル状の測定は、一方向に回ってしまう静的な測定では、形が崩れてしまうため困難ですが、動的な測定では崩れない範囲の歪(振幅)での振動を与える事で測定が可能になります。また、どのくらいの力で崩れるかなどの測定も可能です。図4に示す様に、一般的なヨーグルトのほうが大きな力で形を保っていますが、一気に構造が崩れて粘度(縦軸)が急低下するのに比べて、カスピ海ヨーグルトは、形がくずれだしても徐々に粘度が低下していくため、やわらかくても粘りがあるということがわかります。

測定例2(プラスチックの溶融粘度)

また、図5に示すグラフは、温度を変えながら測定したプラスチックの溶融粘度です。キャピラリーレオメータではグラフの描画に必要な多点を長時間をかけて測定する必要があります。しかし、レオメータでは一試料を一回でグラフ測定が可能で、試料間の違いの傾向を知るには非常に有効な測定方法です。

以上、最も標準的な粘性の評価について解説しました。粘りの評価で疑問があれば、ぜひ一度ご連絡ください。

問い合わせ

環境調和技術担当(長浜庁舎) 平尾・那須
TEL 0749-62-1492

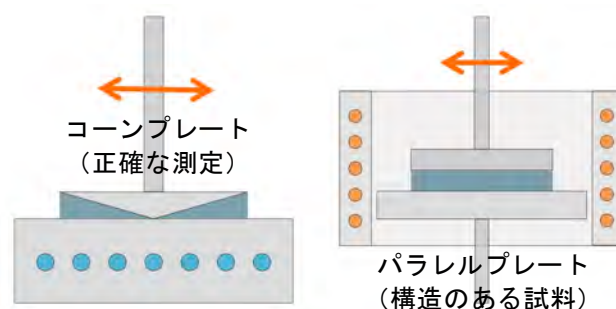


図2 動的粘弾性測定装置の測定概要図



図3 動的粘弾性測定装置(レオメータ) MCR302(株式会社アントンパール・ジャパン)

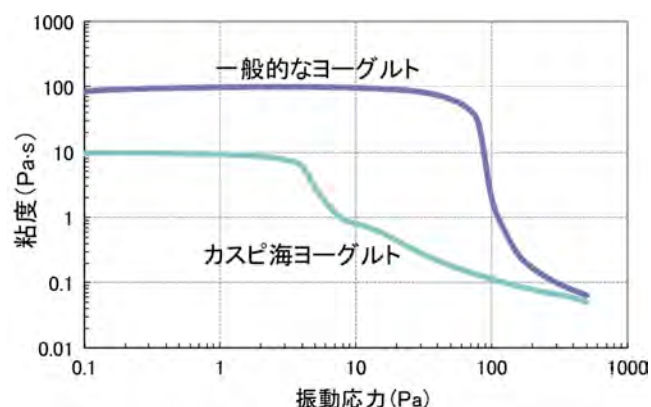


図4 ヨーグルトの振動応力測定

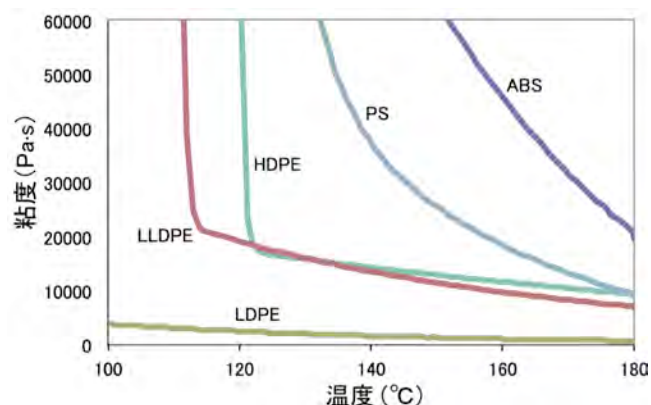


図5 プラスチックの溶融粘度

彦根バルブ産地と 機械金属工業指導所

当所開設100年が過ぎましたが、彦根庁舎(元:滋賀県立機械金属工業指導所)も当地(彦根市)で56年目を向かえました。ここでは、バルブ産地の歴史と当所の設置経緯を紹介したいと思います。

バルブ・コック関連組合

彦根バルブは明治20年頃、彦根の門野留吉が蒸気用カランを製造し始めたことに由来していますが、特にその業績が創始者として認められているのは、多くの弟子を抱え、その育成・普及に努めた点です。更に、産地が大阪の間屋と密に連携していた事も大きなポイントです。これにより、彦根地域で我が国唯一のバルブ工業集積産地が形成されました。現在、32社が滋賀バルブ協同組合に加入し、年間約230億円の生産高となっています。

この産地での工業組合の組織化は、繊維系地場産組合に比べると遅く、工業組合法(昭和6年公布)を受けて、『彦根鐵工機械工業組合』(理事長:宮村太郎)が昭和13年に認可・設立された事に始まります。この時、地域のバルブコック製造業者、ウイングポンプ製造業者、鋳物鋳造業者、機械木型鋳造業者が加盟し、昭和14年商工省の補助(28,800圓)を得て、共同作業場(工場、検査所、倉庫、機械設備)を彦根市上新屋敷町(現:大東町)に建設しました。品質検査を産地で統一的行ったのは、これが最初になります。

その後、鋳物業者等の脱会もあり、昭和16年3月に『彦根バルブコック工業組合』に改称しましたが、当組合は、昭和17年に広域組織の中部バルブコック工業組合(名古屋市)に編入され、解散しました。共同作業場は、組合員らが出資した彦根バブルコック有限会社(代表取締役:澤村由太郎)に有償譲渡されました。

彦根で組合が設立された頃、長浜地域でも「長濱鐵工鋳造工業組合」が組織されており、

共同施設の利用、品質検査、資金貸付等を目的に運営され、戦時中の統制経済下、資材配給や共同受注にも対応していました。

戦後、彦根地域のバルブ・鉄工関連の8組合が組織されましたが、国・県・市の指導もあり、昭和35年11月に「滋賀県バルブ事業協同組合連合会」に統一され、昭和62年に、現在の『滋賀バルブ協同組合』に改称されました。当時は彦根市民会館に事務所を構えていましたが、昭和63年4月より当庁舎に移転しました。バルブ組合では、日本バルブ工業会彦根支部も兼務しています。

滋賀県立機械金属工業指導所

明治44年(1911年)に滋賀県立工業試験場(能登川、長浜)が出来て100年が過ぎましたが、当時は繊維系の試験場でした。終戦の混乱の中、昭和21年4月に、機械工養成所を引き継ぐ長浜工業試験場が設置され、機械部門と繊維部門が置かれたのが機械金属系支援機関の始まりです。更に昭和27年4月に繊維部門を分離し、『滋賀県立機械金属工業指導所』が現在の滋賀県調理短期大学校の場所(長浜市分木町)に設置され、当時は機械工訓練所との併設の形を採っていました。

昭和29年、35年の彦根バルブ工業の産地診断、昭和30年の彦根商工会議所からの試験場設置請願、彦根金属工業協同組合連合会からの試験場設置要望、昭和34年県議会での「機械金属指導所の拡充」についての質問、彦根市の土地提供案など、彦根地域に機械金属系試験場が誘致される下地ができました。昭和34年に、第1期工事が始まり、

図1 機械金属工業指導所開所当時の新聞記事(左)とパンフレット(右)



翌年には国の中小企業技術指導補助金で機器設備整備を行い、昭和35年10月に現在の彦根市岡町に機械金属工業指導所が開設されました(図2)。

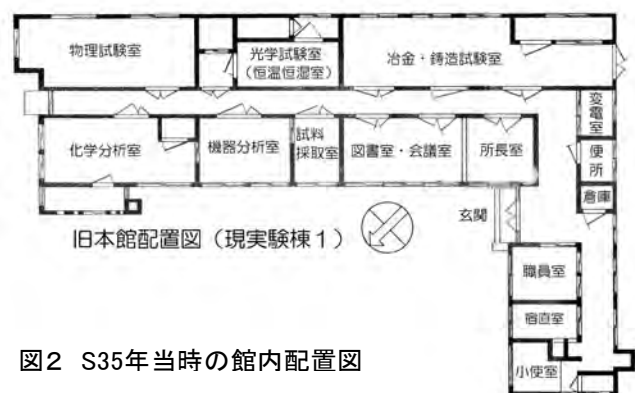


図2 S35年当時の館内配置図

昭和36年頃には、中小企業振興資金助成法に基づいて、彦根市小泉町にバルブ140企業、工員宿舍、モデル工場を集結して「バルブ工業団地」を造成する計画が進んでいましたが(図3)地権者の調整が付きかず断念されました。



図3 彦根バルブ工場団地の計画の記事

その後、彦根庁舎は昭和49年に日本自転車振興会の補助を得て、現本館が建設されました。

■バルブ性能試験装置等の導入

彦根庁舎で最も特徴ある設備の一つに「バルブ性能試験装置」があります。本装置は、各種バルブの容量係数(Av値・Kv値・Cv値)、損失係数(ζ)、キャビテーション係数(σ)等の測定試験、可視化試験、等価管長試験などが行え、JIS-B-2005「バルブの容量係数の試験方法」に準拠して、昭和62年12月に導入されました(図4)。全国の公設試験場でも、唯一、当彦根庁舎にしかありません。それまで、当所ではバルブの材料強度・成分分析・形状計測には対応していましたが、バルブの流体性能を評価することが出来ませんでした。更に産地ではソフトシール弁が製造され始め、ISOの規格上、流体性能データが求められることになり、バルブ業界からの要望も相まって、当装置が導入されました。

昭和63年度より「彦根バルブの性能向上に関する技術会議」を毎年開催し、産学官の体制で、低キャビテーションバルブなどの開発や評価等を検討しました。

また、平成25年度には「X線CTシステム」が導入され、鑄造部品や電子機器・電子素子などを非破壊でその内部構造や欠陥を三次元的に確認観察できるようになりました。バルブの製造にも3D技術を取り入れようという動きもあり、当所では今年度、3Dデジタイザを機器導入して、近年注目されている3D技術を駆使したモノづくり支援を目指しています。(機械・金属材料担当:阿部)

参考文献

- 1) 「門野留吉翁略伝」彦根バルブcock組合、昭和16年
- 2) 「創立百周年記念誌」、当所、平成23年3月
- 3) 「彦根バルブ七十年史」、小倉栄一郎、昭和40年
- 4) 「彦根バルブの歩み」、滋賀バルブ事業協同組合連合会、昭和55年
- 5) 彦根バルブcock工業組合に関する歴史的文書、滋賀県政史料室

図4 バルブ性能試験装置(左)とX線CT装置(右)



お知らせ

オープンセンター

■「3Dデジタルモノづくり技術の可能性」

当センターの技術や保有する設備を中小企業・小規模事業者の方々にご活用いただくためのオープンセンターを11月に彦根庁舎において開催します。

今年度新たに導入設置しました3Dデジタイザの紹介や、特別講演を企画しました。さらに、主要機器のデモンストレーションを含む見学ツアーの実施や滋賀県発明協会による特許情報プラットフォーム(J-PlatPat)や知財総合支援窓口サテライトの紹介コーナーを開設します。

今までセンターを利用されていない企業の方や新入社員の方も、是非、この機会にご参加ください。

詳細は、ホームページをご覧ください。

日時

平成27年11月11日(水) 9:30～16:30

場所

東北部工業技術センター【彦根庁舎】

内容

- 特別講演「3Dデジタルモノづくり技術の可能性」
- 技術講演「3Dデジタイザの活用事例」
- センター見学ツアー、知財総合支援窓口サテライト紹介など

問い合わせ

機械・金属材料担当(彦根庁舎) 今道、斧
TEL 0749-22-2325

國友塾2日間コース(基盤技術者養成研修)

■「3Dデジタイザ利用技術」

國友塾は、外部専門家による講義と当センター職員等による実習を組み合わせた研修会です。

今年度は、近年、製品開発で多用されつつあるラピッドプロトタイピングやリバースエンジニアリング技術等で有効なツールのひとつとされる3Dデジタイザシステムについての研修を実施します。

1日目の講義では、デモを交えながら3Dデジタイザ利用の基礎となる計測の基本的な考え方から、設計や各種解析等に至る応用例や導入事例を広く解説します。

また2日目の実習では、3Dデジタイザシステムを研修参加者が操作・体感することで、本技術への実践的な理解度を高めていただくことを目指します。

多くの方々のご参加をお待ちしています。

日時

1日目 講義

平成27年12月3日(木) 13:00～16:00
「3Dデジタイザシステムの基礎と応用例」
-各企業はどんな導入・使い方をしているのか-

2日目 実習

平成27年12月4日(金)(2班制)
①10:00～12:00/②13:00～15:00

日程については、後日ホームページにて案内します。

場所

東北部工業技術センター【彦根庁舎】

定員(参加費無料)

講義:40名 実習:4名/班×2

問い合わせ

機械・金属材料担当(彦根庁舎) 井上、今田、今道
TEL 0749-22-2325

テクノニュース Vol.56(2015年10月号)

滋賀県東北部工業技術センター <http://www.hik.shiga-irc.go.jp/>

■環境調和技術担当/繊維・高分子担当(長浜庁舎)
〒526-0024 長浜市三ツ矢元町27-39
TEL 0749-62-1492 FAX 0749-62-1450

■機械・金属材料担当(彦根庁舎)
〒522-0037 彦根市岡町52
TEL 0749-22-2325 FAX 0749-26-1779

この印刷物はグリーン購入法適合用紙を使用しています。