

テクノネットワーク

No.120
2017/秋号

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

	お知らせ
一般公開（研究成果報告・見学ツアー・技術セミナー）	1
	研究成果
電波暗室対応シールドモニタを開発	2
日本材料学会 第33回 疲労シンポジウム	
第1回生体・医療材料シンポジウム 優秀研究発表賞受賞	3
	研修報告
新しい食品機能性の評価技術について	4
	技術解説
技術相談事例の紹介	5
	研究会・事業紹介
TEIBAN 商品開発研究会・信楽焼後継者育成事業	7
滋賀県品質工学研究会 (SQRG)	8

No.120の表紙絵
研究成果の「波」をキーワードに、素材辞典 Vol.87の写真を元に作成しました。

2017 滋賀県工業技術総合センター 「一般公開」の開催案内

研究成果報告・見学ツアー・技術セミナーを11月30日(木)に同日開催します。

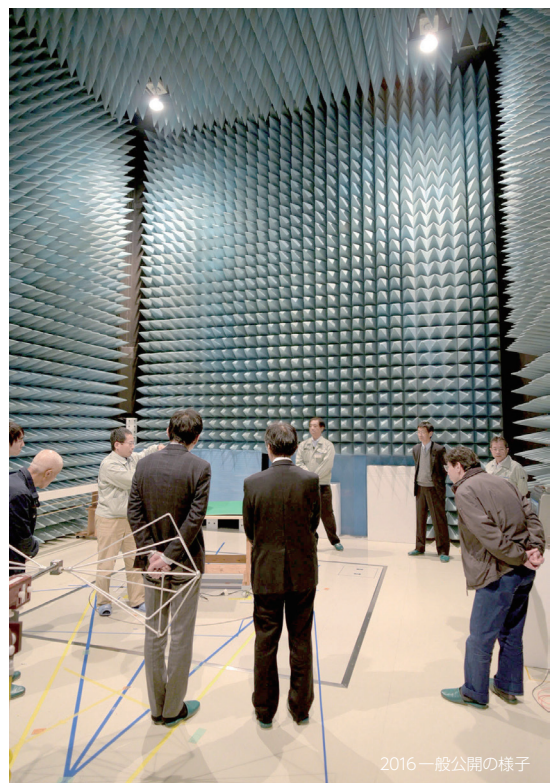
お知らせ

工業技術総合センターが保有する設備や技術を県内企業の方や一般の方々に広く活用していただくことを目的に、「一般公開」を開催します。

今回は、平成28年度に工業技術総合センターで取り組んだ研究開発の成果について、県内企業の方々に広く知っていただき、新たな連携や活用を図るため、研究成果報告会を実施するとともに、異物分析や製品評価（環境試験等）で有効な機器の見学ツアーを2コース企画しました。

さらに海外輸出展開（国際規格対応）に役立つ技術セミナー（2題）も合わせて開催します。この機会にぜひご参加ください。

詳細はセンターのホームページをご覧ください。

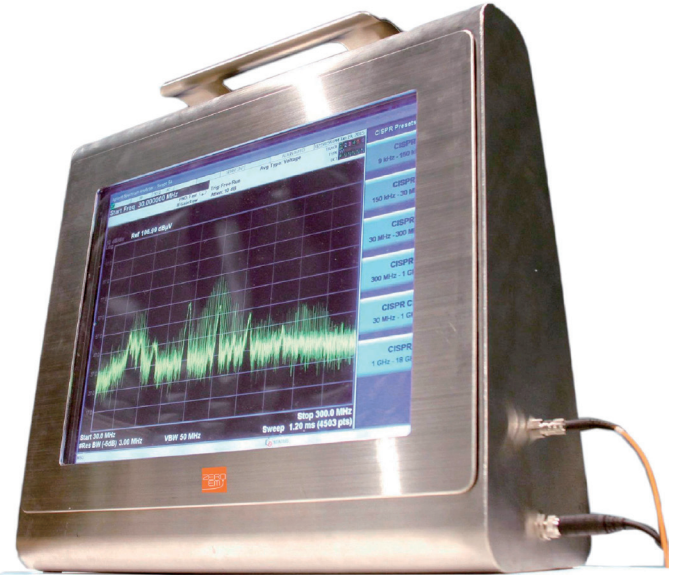


2016 一般公開の様子

金属メッシュ不使用により抜群の視認性を実現
映像信号は光ファイバー1本による伝送、既設の電波暗室への設置も容易

電波暗室対応シールドモニタ 「zeroemi® ディスプレイシステム」を開発

電子システム係 山本 典央



開発の概要

滋賀県工業技術総合センターは、株式会社テクナート（滋賀県草津市）と共同で、放射する電磁ノイズが測定限界（暗ノイズ）以下である電波暗室対応シールドモニタ「zeroemi® ディスプレイシステム」を開発しました。このモニタは、各種電気・電子機器の電磁ノイズ測定に使用するスペクトラムアナライザやEMIレシーバ等の測定器の画面を電波暗室内でリアルタイムに見ることを可能にするもので、電磁ノイズ対策の効率化を図ることを目的としたものです。

開発の背景

あらゆる電気・電子機器は、テレビやラジオ、携帯電話等、電波を利用した機器の動作を妨げないために、製品が放射する電磁ノイズの強度を一定基準以下に抑えることが求められています。そのため、各メーカーでは製品の開発段階において、電波暗室を使用して製品が放射する電磁ノイズの強度を測定しますが、一度の測定で基準値以下に抑えることは容易ではなく、製品の一部に電磁シールド処理を施す、あるいは、ケーブルにフェライトコアを装着する等の電磁ノイズ低減のための作業（ノイズ対策）を繰り返し行うことも多くあります。しかし、その際、抑えるべき電磁ノイズが製

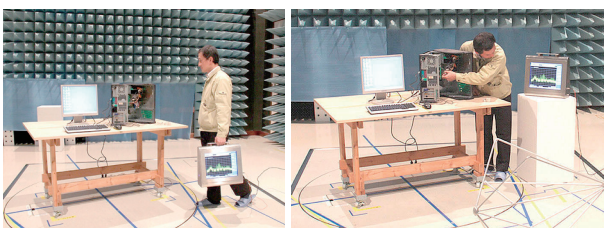
品のどこから放射されているのか、また、行ったノイズ対策が効果があるのか等を迅速に把握するのは困難で、このことが製品開発におけるコスト増の要因ともなっています。

そのため、近年では、電磁ノイズ対策の効率化のために、電波暗室内に測定器の画面を映し出すプロジェクターやシールドモニタを設置することも多くなってきました。しかし、プロジェクターは、映し出す画面の位置が固定されることや既存の電波暗室への導入は難しいこと、また、従来のシールドモニタは、画面前面が金属メッシュで覆われているため、細かい部分が見づらい等の課題がありました。

そこで、これらの課題を解決すべく、新しいシールドモニタを開発しました。

zeroemi® ディスプレイシステムの概要

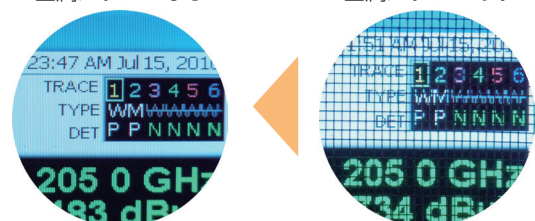
従来のシールドモニタでは、モニタ自体が放射する電磁ノイズを抑制するためにモニタ画面前面が金属メッシュで覆われているため、細かなスペクトルのトレースや文字等が見づらいという課題がありました。そこで、我々は、モニタ画面に金属メッシュを用いない新たな方法を考案し、さらに、その方法を実現すべく検討と実験を繰り返し、その



特徴1：持ち運びでき、設置場所を選ばない

金属メッシュなし

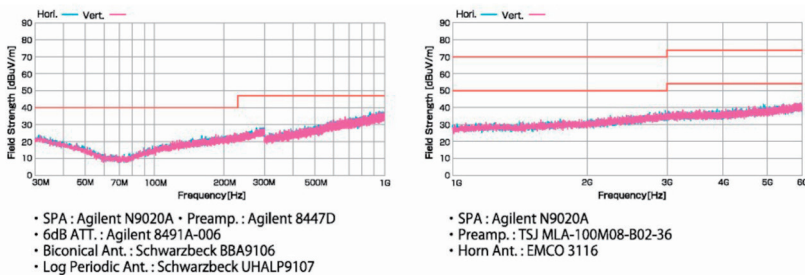
金属メッシュあり



特徴2：モニタ画面がクリアで見やすい

結果、業界で初めてとなる金属メッシュ不使用の、極めて視認性の高いシールドモニタの開発に成功しました。また、モニタが放射する電磁ノイズ強度は、製品（測定対象物）のノイズ測定結果に影響を及ぼすことがないようにモニタ内部回路には多重のシールドを施すことで、測定系の観測限界（暗ノイズ）以下を実現しました（zeroemi®ディスプレイシステムからの電磁ノイズは観測されない）。

測定器からの映像信号の伝送は、モニタを既設の電波暗室やシールドルームにも容易に導入可能とすべく、光ファイバー1本で行う仕様としました。映像信号はデジタル信号伝送を採用し、色にじみのない極めてクリアな映像を実現するとともに、最長100mまで伝送可能ですので、10m法電波暗室はもちろんのこと、30m法オープンサイト等でも使用可能です。また、モニタ本体はAC100Vの他、

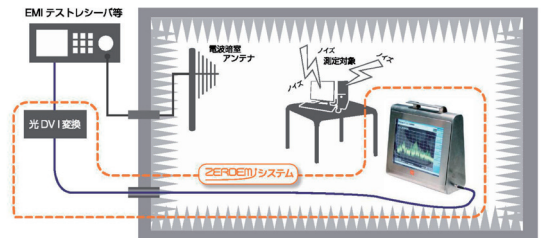


EMI測定結果（3m法電波暗室）

DC12Vでも動作が可能であるため、バッテリー等による外部電源供給により商用電源の確保が難しい場所であっても使用可能です。

zeroemi®ディスプレイシステムを当センター電波暗室内に設置し、実際に測定者の方々に活用していただき、「ノイズ発生箇所の特定制やノイズ対策作業が素早く出来た」との感想をいただいております。

当センターでは、企業や大学等と様々な共同研究を実施しております。共同研究のテーマは、当センターあるいは企業・大学等のシーズの具現化や、企業ニーズをもとにしたもの等、様々なものがあります。明確なニーズがあるものの、自社のみでは具現化や解決が難しい課題等がありましたら、お気軽にご相談下さい。



システム構成図

日本材料学会 疲労部門委員会主催 第33回疲労シンポジウム 第1回生体・医療材料シンポジウム

優秀研究発表賞の受賞

機械システム係（現：モノづくり振興課） 岡田 太郎

研究成果
表彰紹介

平成28年11月12日に開催されました表題のシンポジウムにおいて、研究「走行中の自転車ペダルに発生するひずみの測定と疲労寿命の予測」を発表し、優秀研究発表賞を受賞しましたので、概要を紹介します。なお、本研究は龍谷大学と共同研究を実施し、公益財団法人JKA若手研究補助を用いて取り組みました。

自転車競技の器具の軽量化が進む一方、近年の競技者の体格は大型化が進んでおり、従来の認識を超える負荷によって走行中にペダル等が折損する事故が起きる可能性が高まっています。

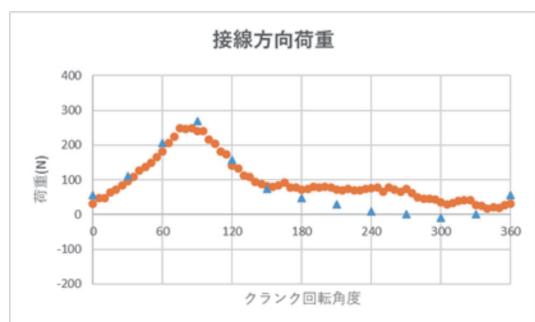
ペダル周辺部は走行中に回転し続けるため、これまでは直接、荷重を測定することが難しかったが、クランク周辺に装着可能な小型ひずみ測定システムを構築し、走行中の自転車のペダルシャフトに発生する曲げモーメントの変化の測定を行いました。

その結果、ペダルシャフトに発生している繰り返し荷重は、回転曲げではなく、片振り曲げに近いことが判明しました。



さらに、測定した曲げモーメントをフィードバックした疲労試験を行った結果、測定データの提供者が練習を毎日続けた場合、最短で198日程度でペダルシャフトが折損する可能性があることが示唆されました。

事故を未然に防ぐために、従来の試験規格に加え、片振りの曲げ疲労試験を自転車ペダルの評価項目に追加することを提案したいと考えております。



自転車に装着した小型ひずみ測定システムと測定結果

新しい食品機能性の評価技術について

有機材料係 白井 伸明

平成 28 年度に「新しい食品機能性について」をテーマに京都大学大学院農学研究科食品生物科学専攻 谷史人教授の指導を受け、いくつかの技術調査と実験検討を行いましたので、その一部を紹介します。

食品の機能性は、1984年に日本で学術的な定義が提唱されたものであり、食品に以下の3つの機能分類がされました。この中でも最近では、3次機能の部分が成長産業分野として注目され、制度設定や実用化、商品での機能表示が見られています。

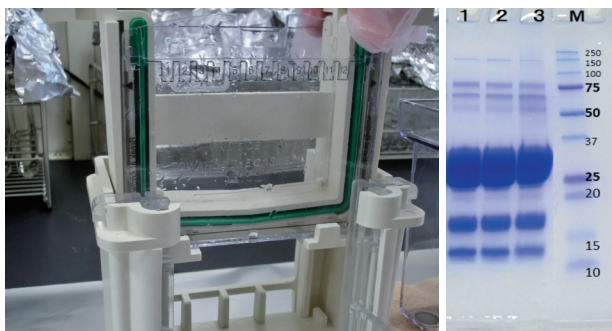
食品の機能性の分類

1次機能	栄養機能 (タンパク質、脂質、炭水化物、ビタミンなど)
2次機能	感覚機能 (味覚、香り、風味、歯ごたえなど)
3次機能	生体調節機能 (抗酸化性、免疫調節、健康維持など)

機能性は、食品中に特定の成分を機能発現に必要な一定量含むことが重要ですが、食品タンパク質に注目された研究開発の例は多くありません。

食品中タンパク質の構造評価技術

食品中のタンパク質が熱や酸アルカリなどのpHにより本来の分子構造が崩れる(変性しやすい)性質を持つことから、構造を調べる技術について、基礎的な検討を行いました。



SDS-PAGE 電気泳動測定と牛乳の測定結果
(1: 生乳、2: 低温殺菌乳、3: 市販乳、M: 分子サイズ標準)

まず、身近な食品の例として牛乳を利用し、電気泳動と呼ばれるバイオ、医学研究の分野で一般的な分析技術 SDS-PAGE (ポリアクリルアミド) 電気泳動法により、しばらくたての生乳と様々な殺菌処理や加工を行った牛乳を比較しました。

分析は、アクリルアミドのゲル(高分子が網目状となった構造)を利用し、タンパク質分子の大きさを分離して、種

類や量、存在の状態(単独で存在するか、結合した複合状態か)を調べました。結果、タンパク質の存在を示すパターン(泳動像)には違いがなく、これは、1次機能としての良質な栄養成分のタンパク質として変化がないことを確認しました。

しかし、この後で牛乳中の特定のタンパク質とだけ結合する抗体を使い、その存在状態を調べるウエスタンブロットティングを行うと、牛乳の殺菌や加工処理による違いを示唆する結果が得られました。

今後は、食品の機能性との関連や、食品やバイオ医薬品への応用・実用化に必要な簡便な分析、評価技術の開発を目指したいと考えています。

セルロースナノファイバー添加培地による微生物選択評価

木材などを構成するセルロースを様々な方法で解繊して得られる CNF (セルロースナノファイバー) は、「日本再興戦略(2014~16)」でも次世代のバイオマス素材として位置づけられるなど多方面から注目されています。微生物により改変や分解を行い、食品成分としての利用や CNF のサイズや表面状態、見かけ物性の改変などができれば、工業材料としてその利用方法を検討することが期待できると考えています。

そこで、微生物用の培地へ直接添加あるいは、シート状に加工した材料を調製し、微生物の増殖や選択(スクリーニング)に利用できるか検討中です。

今後、この研修で得られた食品機能性の評価の技術ノウハウを生かし、大学や企業との産学官連携での共同研究や技術開発のきっかけとしたいと考えています。

ご興味のある方は、気軽にお問い合わせください。

参考文献

- 1) 文部省特定研究「食品機能の系統的解析と展開(1984~86)
- 2) 食品機能の制度と科学 清水 俊雄 同文書院(2006)
- 3) Laemmli, U.K., Nature, 227, 680-685 (1970)
- 4) 図解よくわかるナノセルロース 日刊工業新聞社(2015)
- 5) セルロースナノファイバー関連サンプル提供企業一覧 (地独)京都市産業技術研究所 調べ

技術相談事例の紹介

工業技術総合センターでは、多くの企業に機器利用や技術相談でご利用いただいておりますが、今回は技術相談事例を一般化したものを3点紹介し、センター活用の参考していただければと考えます。

製品開発や品質管理などでお困りの際は、気軽にお問い合わせください。

課題：メッキの成分分析と厚さ測定

無機材料係 中島 孝

相談内容：

電子部品の端子や金属製品表面の金属メッキ（薄膜被覆）は、電気伝導性や耐食性などの特性に大きく影響するため、その組成や厚さを分析評価したい。

対応：

金属材料等の非破壊での元素分析装置として、特定のX線照射により発生する特性蛍光X線の強度や固有エネルギーを利用した蛍光X線分析装置があります。さらにメッキ厚さも、その測定データから即座に解析算出することができます。

ここでは、エネルギー分散型蛍光X線分析装置（堀場製作所製 XGT-5200WR）を使用し、測定分析例として、パソコンのメモリー端子の成分分析と膜厚解析の結果を示します。

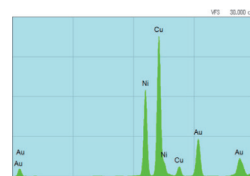
ただし、蛍光X線分析装置での成分分析は、検出元素により異なりますが、表面から数 μm ~mmの深さの分析を行うため、表面層のみの分析結果ではありません。逆にその特性を利用して、膜厚の算出や内部の異物分析が可能です。

また、表面（数 μm 以下）の元素分析には、走査型電子顕微鏡（日立サイエンスシステムズ製 SEM EDX3TypeN）に付属する電子線照射（蛍光X線より侵入深さの浅い）によるSEM用分析装置（蛍光X線分析：堀場製作所製 EMAX Energy400）が向いており、試料の切断や研磨の加工が必要となるが、断面を観察分析することで厚さ測定や各層の成分分析が可能です。

試料数や精度、作業時間などにより検討ください。



蛍光X線分析装置

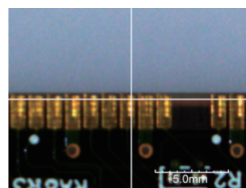


蛍光X線スペクトル

測定結果

	元素	ライン	質量 (%)	強度 (cps/mA)	膜厚 (μm)
[第1層]	Au	L	55.79	140.40	0.890
[第2層]	Ni	K	17.90	275.75	1.653
[第3層]	Cu	K	26.31	466.08	

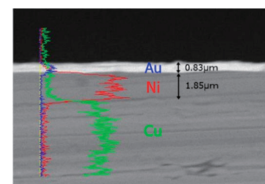
測定条件) 測定時間100 s, XGT径10 μm
電流1.00 mA, X線管電圧50 kV



試料画像



走査型電子顕微鏡



断面（観察分析）

課題: 試作品の形状と設計データの比較 機械システム係 今田 琢巳

相談内容:

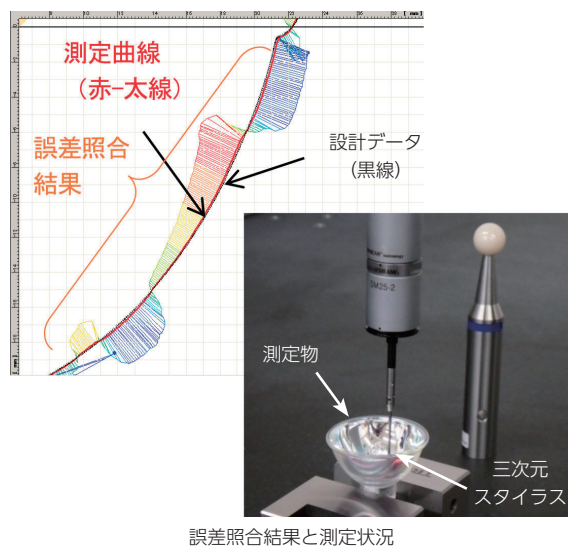
放物曲面形状を持つ照明用リフレクタ(反射鏡)が設計値どおりに成形できているか確認したい。必要に応じて金型修正を行うため、どの位置でどの程度、形状誤差があるのか特定したい。

対応:

製品の形状や寸法を高精度に測定する装置として、三次元測定機(ミットヨ製 FALCIO Apex9106)があります。本装置は三次元スタイラスを直接、測定物に接触させながら数 μm の測定精度で寸法・形状が測定できます。また、自動ならい測定により任意の形状に追従させながら、自由曲面形状の取得も可能です。

今回の相談では、リフレクタの放物線形状を取得する必要があるため、ワーク上面から内側に向かって自動ならい測定により0.1mmピッチで放物線形状図(赤線)を取得しました。

次に、形状解析ソフトを用いて、設計値データと測定データをベストフィットした後、誤差照合を行いました。放物曲面の中央部は設計値よりも0.1mm程度盛り上がり、上部には引けが見られ、金型修正が必要であることが確認されました。



課題: 電気機器の EMI (電磁障害) 測定 電子システム係 川口 和弘

相談内容:

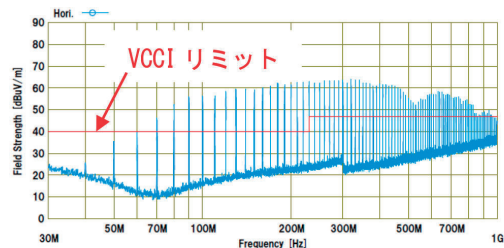
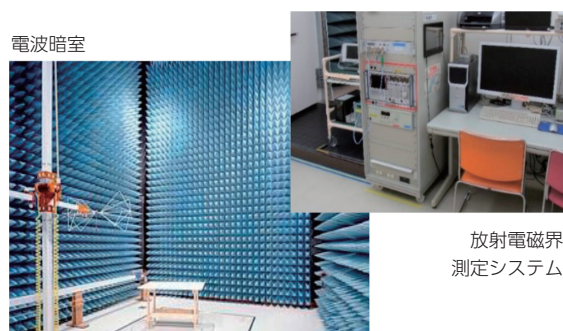
一般財団法人 VCCI 協会等の規格・基準で定められた EMI (電磁障害: Electromagnetic Interference) の放射妨害波の測定を行いたい、その時の注意点はありますか。

対応:

放射妨害波測定は、電波暗室と放射電磁界測定システムで測定できます。電波暗室には AC100V、AC200V (単相、三相) を供給できる電源コンセントがありますが、直流 (DC) 電源は別途必要です。

また、制御用パソコン等の補助機器も放射妨害波を発生し測定結果に反映されてしまうため、補助機器をシールドボックス (最大 70 × 40 × 30cm) に格納する必要があります。

さらに Wi-Fi や Bluetooth 等の 2.4GHz 帯の通信モジュールを搭載している試験品の放射妨害波測定では、測定器が発生電波の影響を受けるため、2.4GHz 帯のみ減衰させる帯域除去フィルタ (市販) を別途用意していただき、受信アンテナの後に取り付ける必要があります。その他、試験品の大きさや重量の制限もあるため、ご注意ください。



放射妨害波測定結果

TEIBAN 商品開発研究会

陶磁器デザイン係 高畑 宏亮、山内 美香

TEIBAN商品開発研究会では、従来型の地域ブランドづくりとは異なり、モノ単体の開発だけでなく、個々の企業がブランドの世界観を構築し、生活者からの共感を得てファンを獲得することを目標に活動を行っています。

T・E・I・B・A・N Japan classic 展

信楽を中心に始まったこの取り組みは8年目を迎え、現在では地域を越えて多様な業種が参加しています。

平成29年6月26日から29日まで(4日間)、滋賀県庁にて「滋賀のモノづくり展 vol.8」を開催しました。滋賀県内において初開催となった今回は、県内の方々に滋賀のモノづくりを身近に感じて頂く場となりました。

今後も個々のブランド化、スタイルの確立に向けて活動を行っていきます。



今後の予定 ※日程は変更となる場合があります。

【滋賀のモノづくり展 vol.9】

滋賀県庁県民サロン 平成29年12月18日～22日

【滋賀のモノづくり展 vol.10】

リビングデザインセンター OZONE(東京) 平成30年2月8日～11日

空間を実験・検証する場〈nest 滋賀〉

信楽窯業技術試験場の一室を〈nest 滋賀〉と名付け、空間作りのための実験の場として活用しています。〈nest 滋賀〉では商品の構成、内装や什器を各会員が提案し空間を構築します。空間の中で自らの商品を検証し、今後のモノづくりにつなげています。



活動に興味のある方はお問い合わせください。

信楽焼「後継者育成事業」

陶磁器デザイン係 高畑 宏亮

信楽窯業技術試験場では、本事業を信楽焼等の後継者を養成する目的で昭和43年に開始し、現在は大物ロクロ成形科や小物ロクロ成形科、素地釉薬科、デザイン科の研修を実施しています。これまでに延べ500名以上が修了し、関係業界で経営者、技術者、製品開発者などの立場で活躍しています。平成29年度は、大物ロクロ成形科1名、小物ロクロ成形科2名、素地釉薬科3名、デザイン科2名の計8名が在籍しています。

信楽でやきものを学びたい方、将来やきものに携わる職に就きたい方はぜひご応募ください。

研修概要

研修期間：1年間(4月から翌年3月まで)

定員：各科とも若干名

受講料：無料(材料費等一部実費)

研修科目：大物ロクロ成形科(大壺やテーブルセット)

小物ロクロ成形科(食器等)

素地釉薬科(原料評価や素地釉薬調合等)

デザイン科(石膏型成形や装飾技法等)

平成30年度研修生の募集について

[冬試験]

選考日時：平成30年2月6日(火) 午前9時から

願書受付：平成30年1月9日(火) から31日(水)まで

郵送の場合は平成30年2月1日(木) 必着

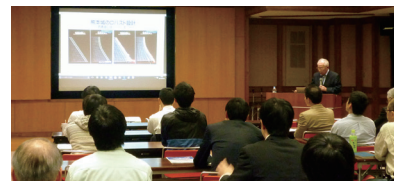
詳しくはホームページ、または直接お問い合わせください。



滋賀県品質工学研究会 (SQRG)

電子システム係 木村 昌彦

滋賀県品質工学研究会 (Shiga Quality engineering Research Group) は、滋賀と京都の企業技術者有志の要請を受けて、滋賀県工業技術センター (当時) が事務局となり、平成6年 (1994年) 7月に企業技術者指導で創成された『京滋品質工学研究会』を起源としています。



特別講演会風景

品質工学の勧め

品質には製品品質と技術品質の二種類があり、製品品質は製品がスペックどおりに作られているかを問題とします。一方、技術品質は見えない品質とも言われ、耐久性とか信頼性とかで表現され、使ってみなければ分からない品質のことです。クレームやリコールのほとんどは技術品質が原因で引き起こされるため、技術品質を評価する方法論が必要となります。その方法論が品質工学なのです。

また、近年は開発期間の短縮が求められ、これに対応するために開発工程の分業化などによる開発生産性の効率化が行われてきました。その結果、技術者が技術内容を深く考えない傾向を生み出し、技術の空洞化が起きたと言われていています。品質工学でも開発の効率化を目的としていますが、品質工学を適用する過程で技術の本質を深く考察しなければならないため、必然的に考える技術者を育てることになります。

研究会の主な活動

当研究会では、県内企業の技術者の方々と協働し、(一財)品質工学会や他地域の研究会とも連携を図りながら、下記の5つの場を提供しております。みなさまの入会をお待ちしております。

1. **「定例会」**
会員企業の技術開発課題や他社過去事例紹介による研鑽の場
2. **「基礎学習会」**
新人や途中入会者のための研修の場
3. **「QE相談室」**
個別の技術開発課題をより深く探求する場
4. **「特別講演会」**
広く品質工学の概要や最新事情等を紹介する場
5. **「合同研究会及び品質工学シンポジウム」**
関西、中部地区における研究者交流、合同研鑽の場

テクノネットワーク / No.120 / 平成29年10月31日発行

グリーン購入法適合用紙を使用しています。

滋賀県工業技術総合センター / <http://www.shiga-irc.go.jp>

(信楽窯業技術試験場) / 〒520-3004 栗東市上砥山232 / TEL : 077-558-1500 / FAX : 077-558-1373
/ 〒529-1851 滋賀県甲賀市信楽町長野498 / TEL : 0748-82-1155 / FAX : 0748-82-1156)

