

TECHNO NEWS

滋賀県東北部工業技術センター
テクノニュース
Vol.81-2024/2

目次

- P1 **センタートピック**
オープンセンター開催しました
- P2 **センター活用法**
ゴム部品の寿命延伸を実現！
「自動車用サスペンション部品」の高性能化
- P4 **技術解説**
HPLCのいろは ～入門編～
- P6 **機器紹介**
耐候性試験機
- P8 **機器紹介/お知らせ**
3Dカメラ/出展報告

センタートピック

オープンセンター 開催しました

滋賀県東北部工業技術センターでは、企業の皆様にセンターの業務を知っていただき、センターを活用していただくことを目的に、オープンセンターを行っています。

今年度は4年振りに広く一般の方を対象としたオープンセンターを去る11月30日(木)に長浜庁舎で開催しました。

今回は、センターの概要説明と主要機器の【見学】と異物分析やプラスチック材料の試作・評価、シート材料の物性評価、プリンターの紹介の4つのコースから1コースを選ぶ【体験】を実施し、17名の参加がありました。

センターの主要機器の【見学】では、ニットマシン、万能インクジェットプリンターなどの試作機、マイクロスコプ、走査型電子顕微鏡の観察装置、ガスクロマトグラフ、赤外分光光度計などの分析装置、ウェザーメータ、万能材料試験機の評価装置など、11機種をセンター職員のデモを交えて紹介しました。



射出成形機の操作を体験



衝撃試験機の操作を体験

【体験】では、各参加者が興味のある分野に分かれ、1時間のコースで体験をしました。

プラスチック材料の試作・評価コースでは、最初に射出成形機でプラスチック試験片を作成し、次に衝撃試験機を用いて、作成した試験片の強度がどの程度あるか測定を行いました。

参加者からは、「実際に手を動かしながら機器を触ることができてよかった」、「初めてセンターに来てみたが今後は是非利用してみたい」、などの感想をいただきました。

■センターのご利用について

センター保有機器は随時ご利用できます。使用方法は、センター職員がご説明いたします。関心のある装置がありましたら、お気軽にお問い合わせください。

問い合わせ

(長浜庁舎) 山田 TEL 0749-62-1492
(彦根庁舎) 安田 TEL 0749-22-2325

ゴム部品の寿命延伸を実現！ 「自動車用サスペンション部品」の高性能化

センターでは、企業からの技術相談を受けて、技術課題の解決や製品開発を支援させていただいています。今回、センターの技術相談、設備利用から製品改良に至られた三恵工業株式会社の設計技術部のみなさまに開発経緯についてお話を伺いました。開発の過程でどのようにセンターを利用されたのかをご紹介しますので、今後の皆様の技術開発や製品開発の参考としていただければと思います。

御社の業務内容は？

1960年9月 滋賀県栗東に会社創設以来、自動車補修部品、特にサスペンション・ステアリング関係のボールジョイントメーカーとして世界各国からのニーズにお応えしています。日本ではすでに走っていない旧車であっても海外では現役で走っていることも多く、こういった車種についても対応しています。幅広いラインナップと自動車用補修部品専業で唯一のMADE IN JAPANで他社と差別化しています。

スリーファイブ (555) ブランドとして海外120ヶ国以上の国と地域に輸出しており、各国でハイグレードな補修部品として販売されています。

高性能化の経緯を教えてください

弊社の製品は、オンロードからオフロードまで様々な車種で利用されており、今回の件は特定の顧客から、特別な環境で使う自動車向けに、ゴム部品の高性能化に関する要望があったのがきっかけです。

まず、ご要望のあったお客様の使用状況の情報を集め、その使用環境と付着する可能性のある物質を想定して、オゾンや熱影響など個別の事象に添加剤の増量等で対処する試作を繰り返していました。しかし、添加剤を増量しても期待する効果が得られなかったり、添加した成分どうし



インタビューに対応くださった皆様

(右から)

取締役 設計技術部 部長

設計技術課 設計技術グループ グループ長

設計技術課 課長

鈴木 亮太郎 様

市田 裕樹 様

林 諒 様

高田 将也 様

で相殺し合ったりすることがありました。どの成分がどのように作用しているのか詳細がわからず、顧客の要望を満足させる改良方法が見つけれませんでした。

センター利用のきっかけを教えてください

弊社にはゴム、プラスチック材料に詳しい社員がいないため、これまでは、ゴムメーカーに要望を伝え、要望に沿った改良品を提供していただいていた。しかし、1つの特性を向上させると別の特性が低下するなど、このままだと解決にたどり着くにはかなり時間がかかると感じました。ゴムメーカーとのやり取りのなかで、具体的な成分に関する知識が少ないことから、弊社からゴムメーカーに対して踏み込んだオーダーができていないことも原因と考えるようになりました。

ゴムメーカーに改良点を的確に伝えるためには、やはり材料成分に関する知識が必要でした。しかし、今回の特別な環境に対して、当初は添加されている成分が具体的にわからない、どの成分がどれだけ効いているのかわからない状況でした。客先要望の特殊な環境に対応したいのですが、その環境と成分のマッチングが弊社だけでは分らなかったのです。科学的な分析が不可欠となり、以前よ



世界各国で販売するために多くの国でスリーファイブ(555)を商標登録

り金属材料に関して、開発、品質管理等の際に利用させていただいている工業技術センターに電話しました。

センターへの相談から実際にセンターでされたことを教えてください

相談するなかで、いくつかの機器での分析を提案していただきました。具体的には、赤外分光光度計 (FT-IR)、ガスクロマトグラフ質量分析装置 (GC-MS)、熱分析装置、マイクロゴム硬度計です。はじめは、職員の方に測定の方法等を教わりながらでしたが、数をこなすうちに自身で測定できるようになりました。測定結果の解析、解釈についても都度相談に乗ってもらっていました。

センター利用で得られたことは？どのように役にたちましたか？

当社の耐久試験とセンターでの分析結果との相関を調べていくなかで、どの成分が顧客要望にマッチするのを見えてきました。

材料成分の選定や加減によってどのように物性値が変化するのか教えていただき、お客様の使用環境に合うよう成分を調整することができました。その後、ゴムメーカーに製造を依頼し、顧客要求に合致する部品の上市が実現しました。短期間で改良策にたどり着くことができたのが今回の成果ですが、今回の件を通じて、ゴム、プラスチック材料に関する知識が増えたことは、今後の開発、品質管理にも大いに活用できる何よりの成果です。ゴム部品の



インタビューに回答する鈴木部長

改良に際して、専門用語やデータの見方、考え方が分からなかったのですが、センターの利用を通じて、知識が向上し、関連する論文を理解できるようになりました。

今後の目標とセンターを利用される企業の方々にひとこと

今後も改善改良を繰り返し、より高性能で品質の良い商品をお客様へ提供していきます。

今回の件でも試験機の取扱いから、わからないところを教えてくださいました。さらに「この成分が何に効いている」、「ここがこうなったからこうじゃないか」という、見解までいただいたことで、早期改良につながったと思います。このように、困りごとはしっかり聞いてくださり、専門的な知識からアドバイスをいただけますので、困った時にはまずご相談してみられてはと思います。

三恵工業株式会社

代表者 代表取締役社長 中井 一喜

従業員 480名

所在地 滋賀県栗東市高野305

事業内容 自動車用ステアリングとサスペンションパーツの製造・販売

TEL 077-553-0555

URL <http://www.sankei-555.co.jp/jp/>



問い合わせ

(長浜庁舎) 上田中

TEL 0749-62-1492



タイロッドエンドおよびゴム部品

HPLCのいろは ～入門編～

HPLCは高速液体クロマトグラフィー(High Performance Liquid Chromatography^{*1})の頭文字をとった略語で、混合物の定性・定量に利用されるもっとも一般的な分析手法のひとつです。身近なところでは、医薬、食品、生化学分野における純度試験や成分分析、化学工業分野での高分子材料の分子量測定や添加剤の分析などに活用されています。本号では、入門編としてHPLCの歴史や装置の概要について解説します。

■HPLCのはじまり

HPLCの原理であるクロマトグラフィーの歴史は、今から約120年前の1906年まで遡ります。ロシアの植物学者Tswettが、炭酸カルシウム(CaCO₃)を詰めたガラス管に植物色素を置いて石油エーテルを流すと色素を分離できることを発見しました(図1)。彼は、ガラス管の中で色素が色の帯となって分かれていた様子から、この手法を、ギリシャ語のchroma(色)とgraphos(記録)という単語を使ってクロマトグラフィー(Chromatography)^{*2}と名付けました。

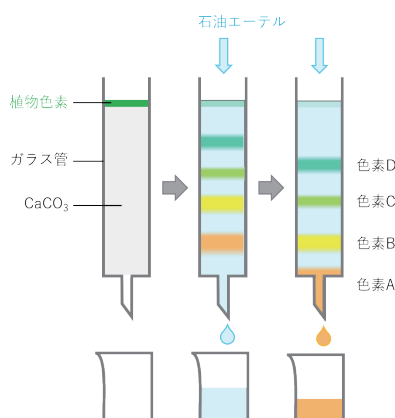


図1 Tswettによる実験の模式図

Tswettはなぜ色素を分離できたのでしょうか。それは、色素によって、石油エーテル(移動相)と炭酸カルシウム(固定相)に対するなじみやすさ(相互作用)に違いがあったためです。その結果、色素によってガラス管を通過する速度に差が生まれ、色素を分離することができたのです。

クロマトグラフィーでは、試料を運ぶ物質を**移動相**、試料を通過させる物質を**固定相**と呼び、成分によって固定相と移動相への相互作用の挙動(吸着、分配など)が異なることを利用して混合物を分離します。代表的なクロマトグラフィーに、移動相に液体を使うHPLCと移動相に気体を使うガスクロマトグラフィー(GC)があり、どちらも現代の化学分析において欠かすことのできない存在となっています。

■HPLCの構成 ～クロマトグラフ～

Tswettの実験装置を1つの分析システムとして高機能化したものがHPLC^{*3}です(図2)。HPLCでは、溶媒に溶かした試料をカラムとよばれる固定相を詰めた管に通過させ、通過時間により試料を成分ごとに分離します。

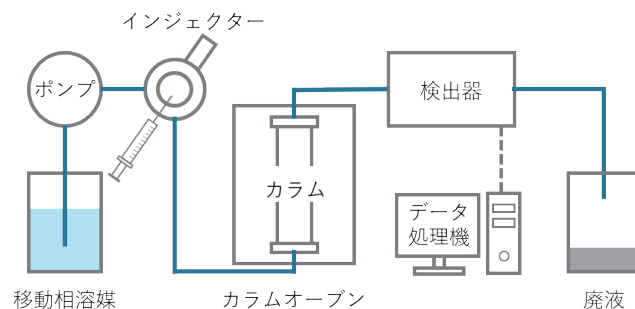


図2 HPLCの構成

移動相には水や有機溶媒、緩衝溶液などの溶媒を用います。溶媒は**ポンプ**を用いて一定速度で送液されます。**カラム**は固定相となるシリカ粒子や高分子ゲルなどの充填剤をステンレス管に充填したものです。安定した分析を行うためにカラムの温度を一定に保つ**カラムオーブン**を使用します。試料はインジェクターを通じて装置に注入し、移動相溶媒とともにカラムを通過させます。試料はカラムを通過する間に分離され、順次**検出器**へと入ります。検出器では各成分の量が電気信号に変換され、信号が**データ処理機**(パソコン)で処理されます。そして、縦軸を信号強度、横軸を試料注入からの時間として得られるグラフを**クロマトグラム**といいます(図3)。検出器で成分が検出された部分には山型のピークが現れます。

なお、検出器には様々な種類があり、紫外可視吸光度(UV)検出器、示差屈折率(RI)検出器、蛍光分光(FL)検出器の3種が一般的によく使用されています。また、単一の検出器だけでなく、複数の検出器を組み合わせる使用することもあります。

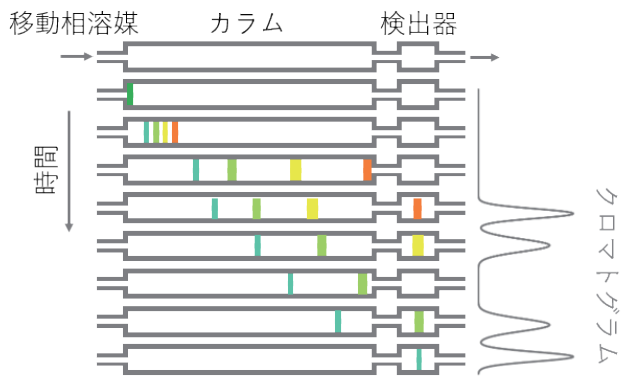


図3 クロマトグラムが得られるまで

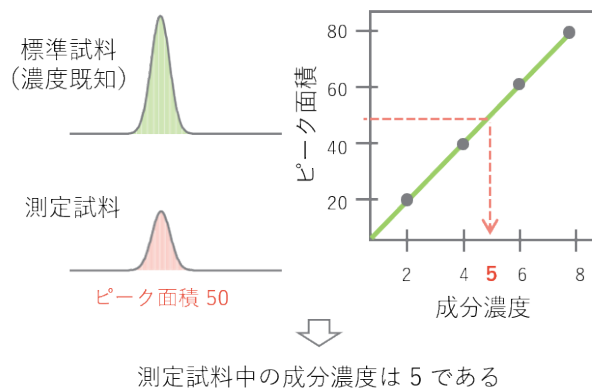
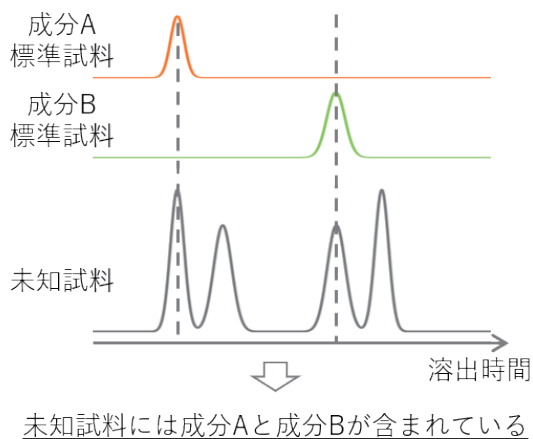


図5 定量分析

測定試料中の成分濃度は5である

■ HPLCでできること ～定性・定量・分取～

HPLCで使われるUVやRI、FL検出器には、検出した成分が何であるかを自身で同定する能力はありません。しかし、**装置に試料を注入してから各成分が検出器に到達するまでの時間(溶出時間)は、移動相やカラムの種類、移動相の流量などの分析条件が同じであれば同じになります。**したがって、標準試料を準備できれば、標準試料の溶出時間との比較により未知試料中の成分を同定することができます(**定性分析**) (図4)。また、**ピークの大きさ(面積または高さ)は、成分の濃度に比例します。**この性質を利用すると、事前に濃度既知の標準試料を用いて試料濃度とピーク面積との関係を調べておくことで、測定試料中の成分の濃度を調べることができます(**定量分析**) (図5)。その他にも、分離後の溶液を溶出時間ごとに回収することで、特定の成分を集めることも可能であり、混合物から目的成分を分離・精製するためにも使われます(**分取**)。



未知試料には成分Aと成分Bが含まれている

図4 定性分析

当センターでは、みなさまにご利用いただくために、HPLC (表1) を設置しております。ご興味をお持ちの方はお気軽にお問い合わせください。

表1 HPLCの仕様

メーカー	日本分光株式会社
型式	EXTREMA
ポンプ	有機系、水系(2液グラジエント)
カラムオープン	室温-15°Cまたは4°C ~ 80°C
オートサンプラー	180本(2mlバイアル)
検出器	有機系: UV、RI 水系: PDA (フォトダイオード)、RI

■ 参考文献

- 1) 岡澤敦司, 続・生物工学基礎講座 バイオよもやま話 ザ・ヒストリー・オブ・クロマトグラフィー, 生物工学会誌, 2015, 93.6, p.345-348.
- 2) 庄野利之, 脇田久伸, 入門機器分析化学, 共立出版, 2009
- 3) 日本分析化学会高分子分析研究懇談会編, 高分子分析ハンドブック, 朝倉書店, 1991
- 4) 日本分析化学会ガスクロマトグラフィー研究懇談会編, 役に立つガスクロ分析, みみずく舎, 2010

※1 直訳は高効率液体クロマトグラフィーですが、一般的には高速液体クロマトグラフィー、略して「液クロ」と呼ばれています。

※2 クロマトグラフィー(Chromatography) は分析手法、クロマトグラフ(Chromatograph) は分析装置、クロマトグラム(Chromatogram) は測定結果を指します。

※3 分析手法と分析装置のいずれもHPLCと略されます。

問い合わせ

(長浜庁舎) 小西、上田中

TEL 0749-62-1492

耐候性試験機

センターでは、繊維や高分子、有機材料、機械・金属材料分野などを中心に、新製品の開発や生産技術の改良などに必要な試験研究機器を設置し、企業のみなさまにご利用いただいています。令和5年度、スーパーキセノンウェザーメータと紫外線フェードメータの耐候性試験機2機種を導入しましたので紹介します。

■ 耐候性試験機

看板の色の変色や、タイヤのひび割れなど、物・材料は自然環境下で劣化します。製造者は物・材料の耐候性を確認し、その寿命を見定める必要があります。

耐候性や寿命を予測する方法として、実環境に物をさらす「屋外暴露試験」がありますが、結果が出るまでに長い時間がかかるほか、暴露地域の気候や環境、その年の状況によっても結果が異なります。

人工光源を用いた耐候性試験機は、早く劣化を促進させ、再現性のある試験を行うことができます。品質の確認や改善、クレーム対策、寿命予測に広く用いられています。

■ スーパーキセノンウェザーメータ

スーパーキセノンウェザーメータは、耐候性を評価するうえで標準的な装置であり、プラスチック (JISK7350-2)、塗料 (JISK5600-7-7)、建築 (JISA1415、1439)、自動車 (JASO M346、351) など多くの規格に採用されています。

光源は、紫外部から可視部まで太陽光に近似しています (図1)。ですから屋外暴露試験との相関性を損なわない試験ができます。さらに試験片を光源に近づけ高照度 (波長域 300-400nm、180W/m²) にすることで、屋外暴露1年分をおよそ20日でできます。

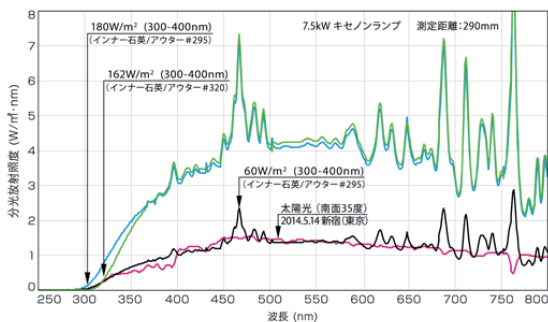


図1 分光放射照度の分布
(<https://www.sugatest.co.jp/function/>)

■ 装置の特徴

仕様は表1のとおりです。特徴としては5つあります。1つ目は、波長域300~400nm、また波長340nmおよび波長

420nmの放射照度の制御ができます。2つ目は、試料ホルダを取り付ける回転枠が2種類あり (図2)、径の大きいφ648mm枠を利用することで、波長域300-400nmにおいて40W/m²までの低照度に対応しています。3つ目は、回転枠の回転速度を毎分1回転および2回転ならびに12回転から選択できます。4つ目は、回転枠の均等耐荷重を25kgにしてありますので、比較的重い試料の試験が可能です。5つ目は、標準試料を取り付けるホルダに加え、自動車内装材の試験ができるように特殊な試料ホルダを導入しています。

表1 機器の仕様

メーカー	スガ試験機株式会社
型 式	SX75
試料面放射照度	40 ~ 180W/m ² (波長域300-400nm)
照射時 ブラックパネル温度	50 ~ 95±1°C
照射時湿度範囲	50 ~ 60±5%rh (ブラックパネル温度63°C)
試料片枚数 (試料片寸法)	φ580mm枠使用時51枚 (150×70×1mm) φ648mm枠使用時60枚 (150×70×1mm)
その他	・放射照度を制御する波長域: 300 ~ 400nm、340nm、420nm ・回転枠速度: 毎分1、2、12回転 ・特殊ホルダ: 自動車内装材用

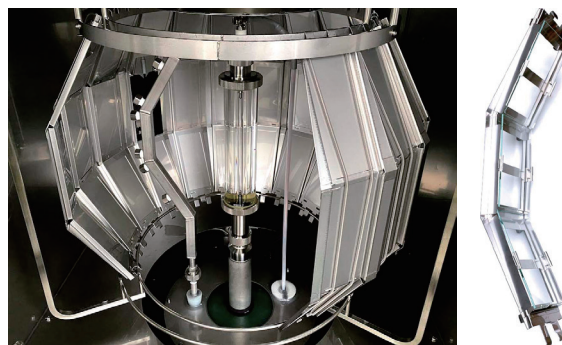


図2 φ580mmとφ648mmの回転枠(左)、特殊な試料ホルダ(右)

■ 紫外線フェードメータ

紫外線フェードメータは、歴史的に最も古くから使用されている耐候性試験機です。繊維製品の耐光堅ろう度試験 (JISL0842) をはじめ、建築内装材 (JISK1415、1439)、包装材料 (JISZ0237、1528) など身の回りの日用品の耐光

右写真 左から
 紫外線フェードメータ(新)、
 スーパーキセノンウェザーメータ(新)、
 キセノンウェザーメータ、
 メタルハライドウェザーメータ



試験評価に広く用いられています。

光源は、太陽光の分布とは大きく異なり、紫外部(386nm付近)に強力なエネルギーを持っています(図3)。

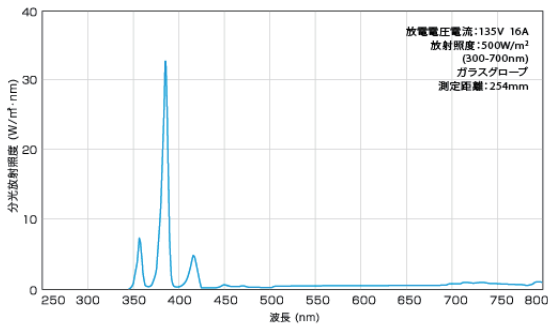


図3 紫外線フェードメータの分光放射照度分布
<https://www.sugatest.co.jp/function/>



図4 紫外線フェードメータ

装置の概要

今般導入したのは、紫外線フェードメータの標準モデルであり、仕様は表2のとおりです(図4)。温度と湿度が制御でき、ブラックパネル温度が記録できるタイプです。

繊維製品の耐光堅ろう度試験の一例では、染色やプリントした布の試験片(65×40mm以上)を用いて、5級相当(約10時間照射)や4級相当(約20時間照射)の光を照射し、照射前後の色の変化を調べます。ブルースケールを元に退色の判定を行います。色差計を用いて計測することもできます。

また、万能材料試験機を用いて、引張強度に関する劣化を調べることも可能です。

表2 機器の仕様

メーカー	スガ試験機株式会社
型式	U48AUHBBR
試料面放射照度	500±100W/m²(300-700nm)
照射時 ブラックパネル温度	63±3°C
照射時湿度範囲	35 ~ 50±5%rh
試料片枚数 (試料片寸法)	102枚 (65×55×1mm)

ご利用について

ご利用の料金は表3のとおりです。事前に試験の条件の聞き取りや試験の日程を調整しますので、早めのご連絡をお願いします。

ご質問などは、ご利用の有無にかかわらず、お気軽にお問い合わせください。

表3 機器のご利用料金(他の耐候性試験機も掲載)

器機の番号と名称	単位	料金
R02 紫外線フェードメータ	1時間	870
	増1h毎	650
R05 キセノンウェザーメータ噴霧無	1時間	1,230
	増1h毎	960
R08 キセノンウェザーメータ水噴霧	1時間	1,450
	増1h毎	1,120
R12 スーパーキセノンウェザーメータ噴霧無	1時間	1,590
	増1h毎	1,380
R13 スーパーキセノンウェザーメータ水噴霧	1時間	1,640
	増1h毎	1,430
R06 メタルハライドウェザーメータ噴霧無	1時間	1,420
	増1h毎	1,180
R09 メタルハライドウェザーメータ水噴霧	1時間	1,660
	増1h毎	1,410
R11 小型ウェザーメータ	1時間	700
	増1h毎	490
R03 小型恒温恒湿器	1時間	560
	増1h毎	410
R10 環境試験室	1時間	1,450
	増1h毎	1,240

問い合わせ

(長浜庁舎) 山下 スーパーキセノンウェザーメータ
 山田 紫外線フェードメータ
 TEL 0749-62-1492

3Dカメラ

出展報告

3Dカメラとは

一般的なデジタルカメラはレンズを通して取り込んだ像をCMOSセンサなどの撮像素子で記録し、出力されるデータは2次元画像となります。

これに対して3Dカメラは特定のパターンを投射、または複数の撮像素子を使うことで視野内のその画素が記録した箇所の3次元座標を取り込むことが可能であり、出力データとしては3D点群やRGBD画像などの3次元データとなります。

導入した装置の概要

導入した3Dカメラ(図1)の仕様は表1のようになります。

表1 3Dカメラ仕様

メーカー	Zivid
型式	Zivid Two M70
撮像距離	0.5-1.1m
分解能	0.39mm(撮像距離0.7m)
撮像時間	80ms ~ 1sec
出力データ	3D(XYZ)+Color(RGB)
画像サイズ	1944×1200画素(2.3MP)
インターフェース	10GigE

今回導入した3Dカメラの特徴として複数のパターンを投射することで高精度に3次元座標の取得を行うことが可能です。図2のように3次元座標だけでなく色情報も取得可能となっており、また2次元のRGB画像も同時に取得が可能となっています。



図1 導入した3Dカメラ



図2 撮影した3Dデータ

問い合わせ

(彦根庁舎) 間瀬、平野
TEL 0749-22-2325

「関西脱炭素フォーラム2023」に出展しました

日時：令和5年11月21日 13:00～17:00

場所：マイドームおおさか

関西脱炭素フォーラム(主催：関西広域連合)は、企業、団体など多様な主体が連携を図りながら、オール関西での脱炭素社会の実現を目指し、開催されました。当センターは、工業技術総合センターと共同でブース展示に参加し、センターの紹介および以下の技術広報を行い、参加者と意見交換を行いました。

東北部工業技術センター：生地の土壤埋設試験

工業技術総合センター：製品ライフサイクルにおけるCO₂削減技術の開発



土壤埋設試験サンプル(6ヶ月後)



土壤埋設試験に関する動画

「長浜ものづくりTECH2023」に出展しました

日時：令和5年11月24日、25日

場所：長浜商工会議所

湖北地域の中小企業が自社技術および製品等をPRする展示会に出展し、センターのPRを行いました。日頃からご利用いただいている企業の方が多かったものの、センターのことを初めて知った来訪者もおられたことから、センターを知っていただくきっかけづくりができました。



展示会の様子

テクノニュース Vol.81(2024年2月号)

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

■長浜庁舎

管理係/有機環境係/繊維・デザイン係
〒526-0024 長浜市三ツ矢元町27-39
TEL 0749-62-1492

■彦根庁舎

機械システム係/金属材料係
〒522-0037 彦根市岡町52
TEL 0749-22-2325