

## 設備紹介

# 油圧式万能材料試験機

【キーワード】 引張試験、曲げ試験、圧縮試験、3点曲げ試験

### 【背景】

金属材料の強さなどの機械的性質を調べる試験として、引張試験や曲げ試験があります。機械や構造物が安全にその機能を発揮するためには適切な材料を使用しなければなりません。引張試験によって得られる機械的性質は、機械部品の形状や寸法の設計に際して重要なデータとなります。沼津工業技術支援センターでは、平成2年の開所時から最大試験力 500kN の油圧式万能材料試験機を用いた技術支援を行ってきましたが、試験結果をファイルで出力できない等の制約がありました。そこで、平成 29 年度に試験機本体はそのまま活用し、計測制御装置を更新しました。

### 【油圧式万能材料試験機について】

試験条件の作成、試験実行、データ解析などの試験に関する様々な作業をパソコンで行うことができるようになり、今までの試験機よりも操作性が大幅に向上しました。試験結果（クロスヘッド変位に対する試験力）を csv ファイルで取り出して、表計算ソフトウェアによる解析も可能です。この試験機で可能な試験の概要は以下の通りです。

#### 【引張試験】

試験片に引張試験力を加え、通常、破断するまでひずみを与える試験です。試験方法や試験片の形状・寸法は JIS Z 2241 に規定されています（図1）。

#### 【曲げ試験】

試験片を規定の角度まで曲げ、湾曲部の外側の裂けきず、その他の欠点の有無を調べます。試験方法や試験片の形状・寸法は JIS Z 2248 に規定されています。この試験機では3点曲げ治具による押曲げ法の試験（3点曲げ試験）ができます（図2）。また、直径 120mm の圧盤を用いた圧縮試験もできます。



図1 引張試験

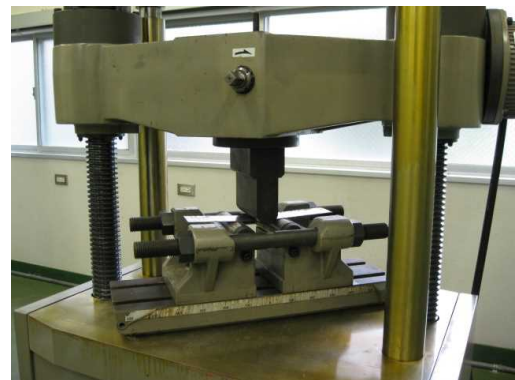


図2 3点曲げ試験

## 支援紹介

### 県内地ビール業界への支援

【キーワード】ビール酵母、発酵、醸造

#### 【地ビール業界の動向】

一般的に地ビールとは、一つの製造場でのビールの年間製造見込数量が 2,000KL 以下の中小規模のビール製造場が製造するビールのことを指します。最近では、日本各地でビアフェスティバルが開催されており、全国的に地ビールの愛好者は年々増加傾向にあります。

静岡県内には、平成 30 年 3 月の時点で 16 場の地ビール製造場が存在しており、全国でも有数の製造場数を誇っています。地ビール開発では、大手メーカー品と差別化を図るため、独自性や地域性がより強く求められ、県内地ビール製造場でも地元で採れる農産物を副原料として用いた個性豊かな地ビールが数多く製造されています。

#### 【沼津工業技術支援センターの取り組み】

沼津工業技術支援センター バイオ科では、県内地ビールの更なる差別化及び商品幅の拡大を図るために、ビール製造用微生物の開発や新しい製造方法に関する研究を行っています。平成 27～29 年度に実施した新成長戦略研究「食の都しずおかの微生物を用いた新しい発酵食品ビジネスの創出」では、ビールの製造に活用できる酵母として NMZ-0688、NMZ-0717、NMZ-1096 の 3 株を開発しました。これら 3 株の中でも特に香りが良好であった NMZ-0688 を使って、多くの県内地ビール製造場で製造されている小麦ビールを試作したところ、特徴香となるフルーティーな香り成分（酢酸イソアミル）が市販の類似したビール（市販 A、市販 B、市販 C、市販 D）に比べて約 3 倍量含まれていました。

（図 1、図 2）この酵母は、本県地ビール製造場における独自性・地域性のある商品開発への寄与が期待されます。



（表 裏）

図 1 NMZ-0688 を使った小麦ビールの試作品

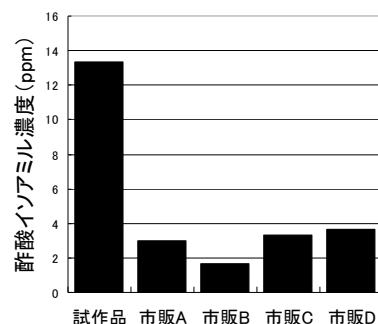


図 2 試作した小麦ビールと類似市販ビールの香り成分

#### 【酵母の分譲について】

開発した 3 株は、県内の地ビール製造場に向けて分譲を開始しています。ビールだけでなく、清酒やヨーグルト等の発酵食品の製造に活用できる微生物も分譲していますので、ご興味のある方はぜひご相談ください。

お問い合わせ先 沼津工業技術支援センター  
バイオ科  
電話 055-925-1101

## 設備紹介

### 照明の明るさ、省エネ性能の測定

【キーワード】 照明、全光束「ルーメン [lm]」、発光効率「ルーメン・パー・ワット [lm/w]」

#### 【背景】

LED 照明は、白熱電球に比べて消費電力が小さく、長寿命であることなどから広く普及し始めており、様々な LED 照明製品が開発されています。

白熱電球は、消費電力「ワット[w]」で明るさが表示されていましたが、LED 電球は白熱電球と発光する仕組みが異なるため、消費電力が同じであっても明るさが異なる場合があります。そこで、LED 光源の明るさは「ルーメン [lm]」という量で表します。ルーメンは、光源が全方向に放射する光の明るさの総量である「全光束」の単位であり、この量から光源そのものの絶対的な明るさを知ることができます。現在の LED 電球のパッケージには全光束の値の他に、それが白熱電球の何ワットの明るさに相当するかの目安も表記されています。

また、全光束の量を消費電力で除したものは発光効率「ルーメン・パー・ワット [lm/w]」と呼ばれ、照明の省エネ性能の指標となっています。このような点から、全光束の測定は照明製品の性能を評価する上で非常に重要な項目となっています。

#### 【全光束測定システムについて】

当研究所では「全光束測定システム」を用いて、照明光源や製品の明るさや省エネ性能といった照明性能を定量的に評価することができます。この測定システムを使用することで、電球型光源・長さのある直管型光源・ある程度広がりのある面形状の光源などの「全光束[lm]」や「発光効率[lm/W]」などの値を測定することができます。測定では、測定する光源を直径 2m の積分球（図 1）内の中心部に設置し、点灯させて測定を行います。

図 2 は LED 電球の全光束の測定結果です。測定した LED 電球は、点灯開始から 60 分が経過すると全光束の値が点灯開始時の約 80%程度になっていることが確認できます。このように LED 電球は点灯直後から時間の経過とともに明るさ（全光束）が減少します。一般的に販売されている LED 照明のルーメン表記は、ある程度時間が経過した全光束の値が記載されています。



図 1 全光束測定システムの積分球

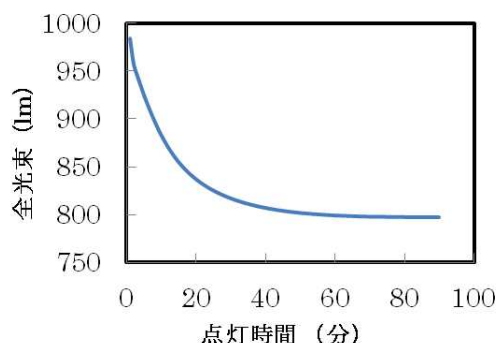


図 2 LED 電球における全光束の測定結果

## 電界放出型走査電子顕微鏡システム

【キーワード】 SEM、EDS、元素分析、断面観察



## 【背景】

工業製品の破損原因の調査、表面や断面の観察や異物の分析等、材料を評価する手段の一つとして「電子顕微鏡」が使われています。工業製品の小型・精密化により、「電子顕微鏡」には、より高倍率での表面観察能力や詳細な元素分析能力が求められるようになっていきます。

そこで、数万～数十万倍（最高倍率）の高倍率観察やエネルギー分散型 X 線検出器による元素分析を可能とする「電界放出型走査電子顕微鏡（FE-SEM）+エネルギー分散型 X 線検出器（EDS）システム」を導入しました。また、観察面を低ダメージで平滑化できる「表面／断面イオンミリング装置」を導入し、めっき等の多層皮膜や金属材料などのより詳細な断面観察が可能となりました。

## 【電界放出型走査電子顕微鏡システムについて】

FE-SEM は、電子線を利用した顕微鏡です。高真空中で試料表面に電子線を照射し、発生する信号（二次電子等）を検出して、20 倍～数十万倍の倍率で試料表面の観察画像を得ます。同時に、放出される元素固有の X 線を EDS で検出することにより、SEM 観察画像の任意の位置における元素の種類や分布状況を把握します。

表面／断面イオンミリング装置は、観察試料を調製する過程で利用します。真空中で試料にアルゴンイオンを照射することで、観察する試料の表面状態を機械研磨よりもさらに平滑な状態にします。

## 【使用事例】

- ・めっき膜の観察/分析
- ・アルミ合金の断面観察/分析
- ・破損解析
- ・材質調査
- ・異物や変色部の観察/分析
- など

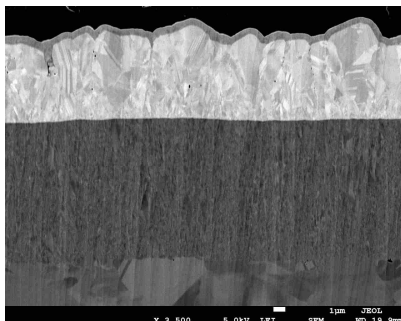
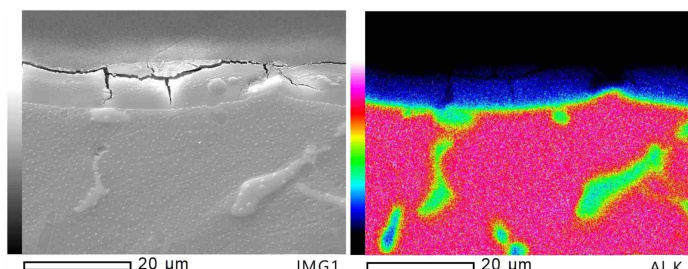


図 1 SEM 観察(めっき断面の金属結晶)



(a)分析領域

(b)アルミニウムの分布

図 2 元素マッピング例

※アルミ含有量の違いを色分けできます。

お問い合わせ先 浜松工業技術支援センター  
材料科  
電話 053-428-4156



## 設備紹介

平成 28～29 年度  
地方創生拠点整備交付金

# 車載機器用 E M C 試験施設

## 【キーワード】

車載機器、EMC (Electromagnetic Compatibility)、電波暗室、シールドルーム

## 【はじめに】

近年、自動車は電子制御化が急速に進み、多数の電子機器・部品が使われています。これらの電子機器は、放送・通信用の電磁ノイズやエンジン等から発生する電磁ノイズを受けても誤動作しないように、高い安全性や信頼性が要求されています。

自動車部品メーカーは、製品の出荷の際、規格に定められた EMC 試験(電磁ノイズの発生量測定試験、外部からの電磁ノイズに対する耐性試験)を行う必要がありますが、高価な試験機器を社内に導入している企業は限られているのが現状です。

そこで、静岡県は次世代自動車産業に関わる県内中小企業を支援するために、自動車部品の EMC 試験に特化した「車載機器用 EMC 試験施設」を整備しました。

## 【車載機器用 EMC 試験施設の概要】

車載機器用 EMC 試験施設は、金属で部屋を囲むことにより外部からの電磁ノイズを遮断したシールドルームと、それに加え、内壁に電波吸収材料を貼り付けて、測定の邪魔になる電磁ノイズの壁での反射を抑えた電波暗室から構成されています。

電波暗室は、測定物から放射する電磁ノイズをアンテナで測定する放射エミッション(EMI)測定と測定物が電磁ノイズで誤動作しないかを調べるアンテナ照射(EMS)試験を行う部屋に分かれています。また、シールドルームでは、測定物がケーブルを通じて外部に出す電磁ノイズの測定や各種電磁ノイズを注入して耐性を調べる規格試験を行います。



図 1 車載機器用 EMC 試験施設の外観

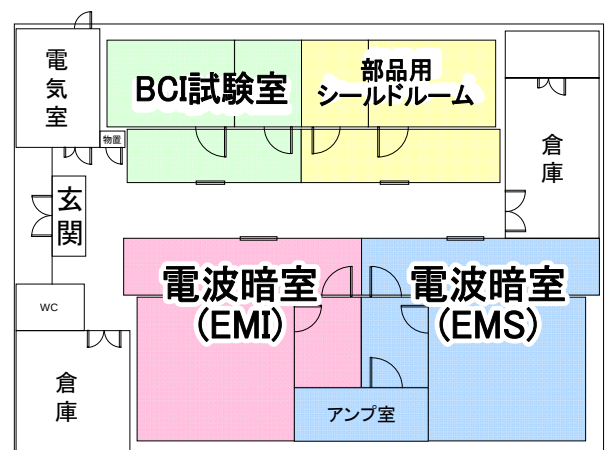


図 2 試験室配置図

お問い合わせ先 浜松工業技術支援センター  
機械電子科  
電話 053-428-4155

## 低環境負荷の注染用防染糊の開発

【キーワード】 注染（ちゅうせん）、防染糊（ぼうせんのかい）

### 【背景】

浜松地域は、東京や大阪とともに注染加工の一大産地です。注染とは、生地に防染糊を塗布して染色しない部分をつくった後に、染料を注いで下から吸い取って染める方法で、主にゆかたや手ぬぐいなどを染める時に使用されます。注染に用いられる防染糊は、職人の経験を基に海藻や亜鉛などを配合して製造されてきました。しかし、近年、気候変動の影響で海藻の収穫量が不安定となり価格が高騰していることや、環境負荷物質の亜鉛を使用していることから、従来の防染糊に変わる新たな防染糊の開発が求められています。浜松工業技術支援センターでは、県内の注染加工事業者と共同で、環境にやさしく、コストの安定した防染糊の開発を試みました。

### 【低環境負荷の注染用防染糊の開発について】

防染糊は、染料が繊維に染着するのを防ぐ機能（<sup>ぼうせんせい</sup>防染性）や防染糊を生地に塗布する際の作業性（糊置き作業性）、塗布した防染糊が水で洗い落ちる機能（<sup>だっこせい</sup>脱糊性）などが求められています。原材料の役割は明確になっていません。

そこで、原材料（海藻、亜鉛など）の役割を明確にするため、海藻と亜鉛の染料の凝集性などについて確認を行いました。その結果、海藻は防染性と糊置き作業性、亜鉛は防染性に作用することが分かりました。さらに、代替材料について探索した結果、海藻の代わりにポリビニルアルコールを、亜鉛の代わりにアルミニウムを選定し、コストの安定した環境に優しい防染糊を開発することが出来ました（図1）。開発した防染糊を用いて、染工場での注染による染色を行った結果、現行の防染糊と同等の性能が確認できました（図2）。



図1 開発した防染糊で染色した生地



図2 染工場での試験

## 乾燥こんにゃく素材の開発

【キーワード】 食品加工、食物繊維、こんにゃく、低カロリー

【健康食材“こんにゃく”の消費拡大に向けて】

こんにゃくは低カロリーで食物繊維が豊富なことから、肥満予防、糖尿病予防、便秘改善などの健康増進効果を持った食材の一つです。日本では古くから親しまれてきた伝統食品ですが、「食生活の多様化」や「食の欧米化」などによる和食離れから、消費量は減少傾向にあります。その理由の一つとして、こんにゃくはその独特な“ぷりぷり”とした食感から、用途がおでん、煮物などに限られ、和食以外の料理へのバリエーションが少ないことがあります。そこで今回、こんにゃくの良さを活かしながら、用途拡大・消費拡大を図るため、これまでの食感とは異なる乾燥こんにゃく素材の開発、応用レシピの考案を行いました。

【乾燥こんにゃく素材の開発と応用】

一般的なこんにゃくは水分が 95%以上であり、そのまま乾燥させるとこんにゃく組織が縮み、乾燥物は非常に硬くなり調理に適さないものとなってしまいます（図1）。そこで、原料の配合や製造工程等を検討し乾燥に適したこんにゃくの製造条件を確立しました。さらに、乾燥工程を機械で行うことにより安定的な生産を可能としました。

乾燥させたこんにゃくには、組織の収縮が少なくスポンジ状となり、吸水性が高く、調理の際に味が染み込みやすいという性質があります（図2）。そこで今回、この乾燥こんにゃくの調理例として、調味料で味を付け油で揚げた「こんにゃく唐揚げ」（図3）やチョコレートを染み込ませた「こんにゃくチョコ」（図4）を試作しました。今後、製品化に向けてさらに製法改良や用途開発等の検討を行っていきます。



図1 乾燥させた一般的なこんにゃく



図2 開発した乾燥こんにゃく



図3 コンニャく唐揚げ



図4 コンニャくチョコ

## 設備紹介

平成 30 年度  
新成長戦略研究事業

## イオンクロマトグラフで大気汚染物質を測る

【キーワード】陰イオン、電気伝導度、腐食成分、排ガス成分、元素分析

## 【背景】

本機器（図 1）は、試料（水溶液）に溶存するイオン種（主に陰イオン）をカラムにより分離し、各イオン種の電気伝導度を標準試料（濃度既知）と比較することにより、試料水中の特定のイオン種の濃度を mg/L オーダー（分析条件によっては、 $\mu\text{g/L}$  オーダー）で定量する機器です（図 2）。

当研究所では、県畜産技術研究所と実施中の研究課題「生産基盤拡大に繋がる家畜ふん尿の乾燥及びエネルギー転換技術の開発」において、固形燃料化した乾燥牛ふんを燃焼させた時に発生する恐れのある、排ガス中の大気汚染物質（硫黄酸化物（硫酸イオンとして）・窒素酸化物（亜硝酸イオンとして））を定量するために活用しています。



図 1 イオンクロマトグラフ  
(サーモフィッシャーサイエンティフィック (株)・Integrator)

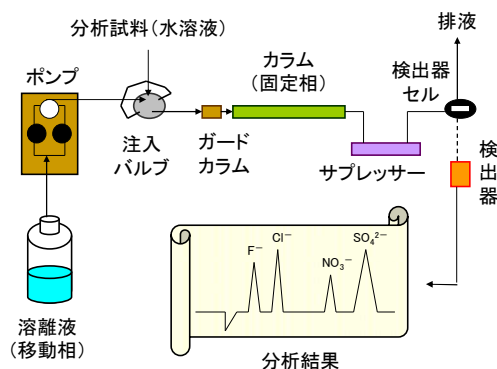


図 2 イオンクロマトグラフの装置構成

## 【イオンクロマトグラフについて】

本機器で分析可能な試料の性状は水溶液ですが、適切な前処理により測定したいイオン種が溶解した水溶液が得られれば、固体試料を対象にした測定も可能です。

具体的な前処理には、1) 溶出や 2) 燃焼等があります。

- 1) 溶出では、電気・電子部品表面の腐食原因となるイオン種（塩化物イオン等）を定量するために、試料を超純水に浸漬させます。
- 2) 燃焼では、欧州連合の RoHS（ローズ）指令で規制対象物質の臭素系難燃剤の含有量を全臭素で評価する場合（臭化物イオンとして定量するため）、固体試料を燃焼させた時の発生ガスを吸収液に溶解させます。

今回ご紹介した事例以外につきましても、前処理方法や測定条件を御提案いたしますので、まずは以下の問合せ先まで御相談下さい。

お問い合わせ先 静岡県工業技術研究所  
環境エネルギー科  
電話 054-278-3026



## 設備紹介

平成 30 年度  
公益財団法人 JKA 機械振興補助事業

## 波長分散型蛍光 X 線分析装置

【キーワード】 非破壊、元素分析、鉄鋼、非鉄金属、固体



## 【背景】

自動車や電化製品など多くの製品に各種金属材料が使われています。そのほとんどは、様々な元素を添加した合金と呼ばれるもので、添加する元素の種類や量により性質が大きく異なります。「ステンレスを使ったのにすぐ錆びてしまった」、「海外製の金属材料を使ったら割れてしまった」などの場合に用途に合っているか、使っている材料を構成する元素の種類や量が正しいか調べることが必要になります。また、「材料の表面に異物が付着してしまった」といった場合には、その原因調査のために異物がどのような元素で構成されているかを調べることが有効です。



図1 波長分散型蛍光 X 線分析装置

## 【波長分散型蛍光 X 線分析装置について】

当所で導入した「波長分散型蛍光 X 線分析装置」は、合金、プラスチック、セラミックスなど各種材料について、そこに含まれる元素の測定が可能です。材料に X 線を照射すると、元素固有の蛍光 X 線が放射され、この蛍光 X 線の波長またはエネルギーを測定することで、元素を判別します。一般的に波長を測定する方が、精度が高いと言われています。本装置は波長を測定する波長分散型で、ベリリウム (Be) からウラン (U) までの広い範囲の元素分析が可能です。



図2 測定試料の作成

X 線を照射して測定するため、非接触、非破壊で、迅速、簡便に各種材料の元素分析ができることが特徴です。高解像度カメラを搭載しており、撮影した試料の拡大画像から異物などの微細領域を指定した分析も行えます。その他にも、元素の分布状態を視覚的に確認する元素分析（マッピング分析）が可能です。

## ＜装置の活用例＞

- ・ 購入鋼材の鋼種判定 ・ 鋳造軽金属合金の添加元素の分布状態観察、評価
- ・ 鋼材の破断面や金属部品の不良品検査、評価による対策の検討
- ・ 付着している異物や不純物、セラミックス、ガラス、塗料などの元素分析
- ・ めっきの膜厚、組成等の検査、評価

お問い合わせ先 静岡県工業技術研究所  
金属材料科  
電話 054-278-3025