

お問い合わせリンク  
<https://terakoya2018.com/question>

## 公共試験場を利用して ゴムの解析用ひずみエネルギーを構築しませんか。

- 候補日をいただければ調整します。1社4名様くらいまで -

1. 富山県でご希望の日程で、6時間程度で修得できます。  
操作は簡単で、ひな型を使って回帰も簡単です。  
※ひな型販売もしています。
2. 公共試験場ですので、安価に、（修得すれば）いつでも  
ご利用いただけます。  
アフターフォローも万全です、問い合わせに回答します。



寺子屋/CAE解援隊  
 URL <https://terakoya2018.com>

連絡先 [hagi@terakoya2018.com](mailto:hagi@terakoya2018.com)  
 080-2230-8785

### - プログラム（案） -

#### 1. ゴムの測定からデータのまとめ方、注意点（最重要）と概要 10:00～10:20

1-1. 短冊、ダンベルでの単軸伸張試験の注意点  
 実習で行う単軸試験でのセット時のへたり補正方法について説明し、単軸試験でのゴムの挙動を確認します。

1-2. 見かけ上のヤング率について  
 サンプルの選定、測定方法で本当の剛性が求められないことがあります。  
 速度依存性を気にする方もいますが、そこはほとんど影響ありません。明確に説明します。  
 ※お問い合わせいただければ資料で説明します。  
 ※ゴム製造メーカーへの上手な問い合わせ方法を提案します。

1-3. 二軸理論と実習前の試験機の操作概要と注意点  
 ネオフックからムーニー高次関数、またオグデンでの定式化を説明します。

1-4. 試験時にやってはいけない注意点のみ説明します。

#### 2. 単軸試験実習及び二軸試験実習 10:25～14:50

昼食休憩 (12:00～13:00)

#### 4. 単軸及び二軸試験のまとめ 15:00～16:00

EXCELひな形を使って、回帰からエネルギー関数を定義します。  
 その際に、二軸試験機の制約から正確なヤング率が取れていないので、補正を行います。

費用：1名20万円、1名追加＋5万円/税別 お弁当をご用意します。

## 現地の二軸試験機

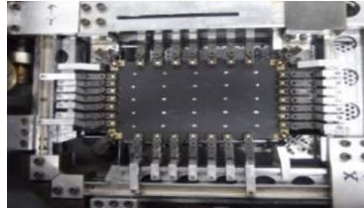


$$\text{Mooney式: } W = C_{10}(I_1 - 3) + C_{01}(I_2 - 3) + C_{11}(I_1 - 3)(I_2 - 3) + C_{20}(I_1 - 3)^2 + C_{30}(I_1 - 3)^3$$

※適用の構成則は、元のデータが同じならば  
Ogden、Mooney、どれを選んでも同じ精度です。



サンプル取付部



サンプル取り付け部

動画Youtube:  
一軸拘束二軸伸張

<https://youtu.be/k4d9Rw9KEv0>

動画Youtube:  
均等二軸伸張

<https://youtu.be/NKkxhFv2-k>

従来の試験機は、横置き型・大型 非常に高価 旧型、富山工業試験場、昭和生まれですがまだまだ現役です。

2026年度更新の予定が出てます。

どれも数学的表現

## ひずみエネルギー密度関数 様々な表現式

### 5) Mooney高次式

$$W = C_{10}(I_1 - 3) + C_{01}(I_2 - 3) + C_{11}(I_1 - 3)(I_2 - 3) + C_{20}(I_1 - 3)^2 + C_{30}(I_1 - 3)^3$$

今回この係数を求める

### 6) Ogden

$$W = \sum_{i=1}^n \frac{\mu_i}{\alpha_i} (\lambda_1^{\alpha_i} + \lambda_2^{\alpha_i} + \lambda_3^{\alpha_i} - 3)$$

### 7) Arruda-Boyce

$$W = nk\theta \left[ \frac{1}{2}(I_1 - 3) + \frac{1}{20N} \left( I_1^2 - 9 \right) + \frac{11}{1050N^2} \left( I_1^3 - 27 \right) + \frac{19}{7000N^3} \left( I_1^4 - 81 \right) + \frac{519}{673750N^4} \left( I_1^5 - 243 \right) \right]$$