

単軸・二軸試験 必要事項について

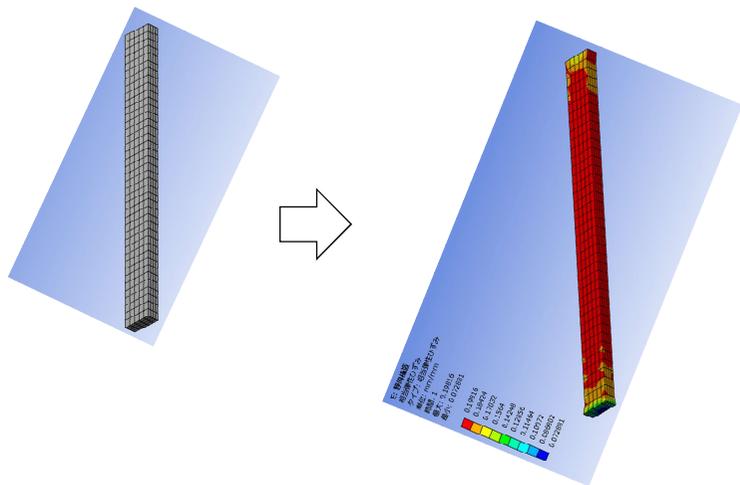
寺子屋/CAE解援隊

URL <https://terakoya2018.com>

連絡先 hagi@terakoya2018.com

080-2230-8785

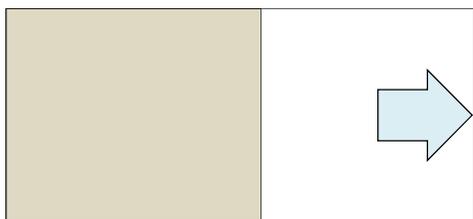
①短冊による単軸伸張試験



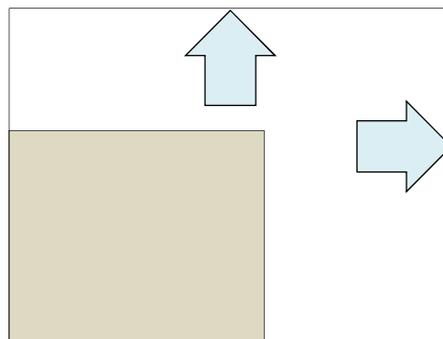
注)ダンベルによる試験は実施しません。
ダンベル打ち抜き型の用意がないことと、
試験自体の音大店を把握しているため。

二軸試験概要

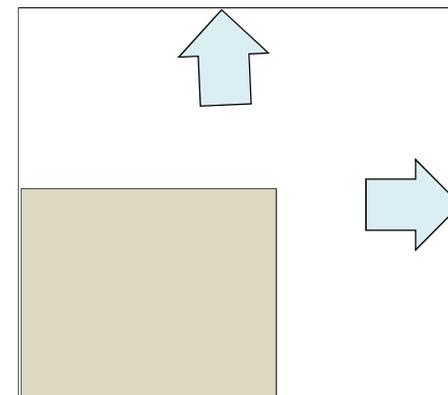
一軸拘束二軸試験



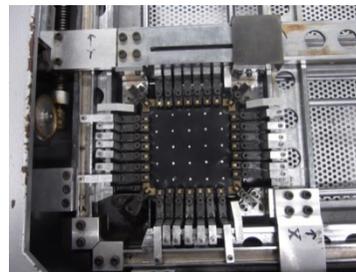
二軸試験



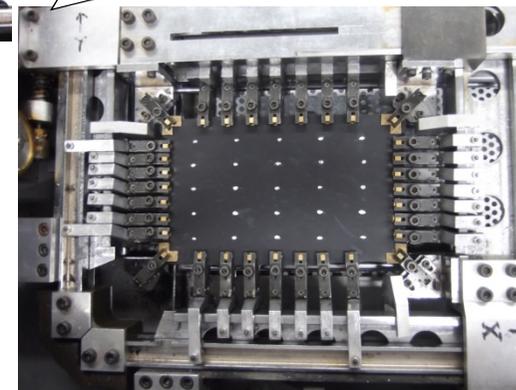
均等二軸試験



②一軸拘束二軸伸張試験



注)製品予測のため、
この変形を推奨して
います。



【試験】

①短冊による単軸伸張試験

②二軸試験 : 一軸拘束二軸伸張試験推奨

※2軸均等引張り試験は推奨しておりません。要望により、データ測定のみ受託

【試験条件】

・23°C JISに基づく試験室温度基準に基づく

高温、低温時の試験についてはご相談ください。

【ご用意いただく試験片】

次ページ、ご参照ください。

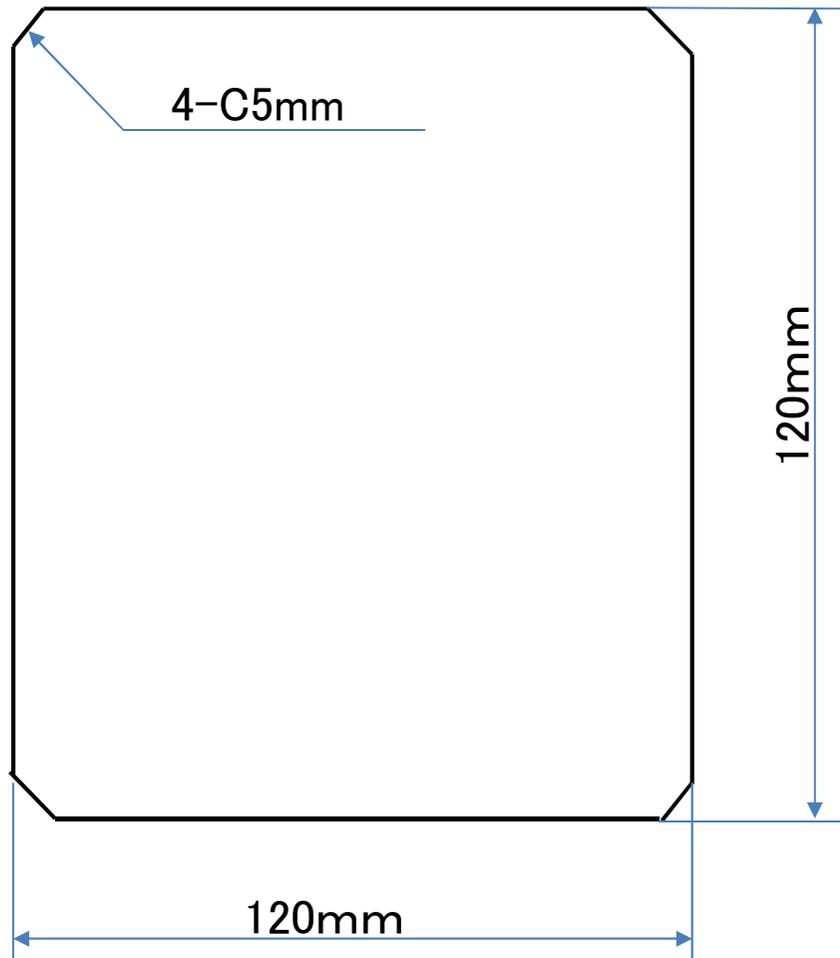
【納期】

3週間、21日をいただいております。

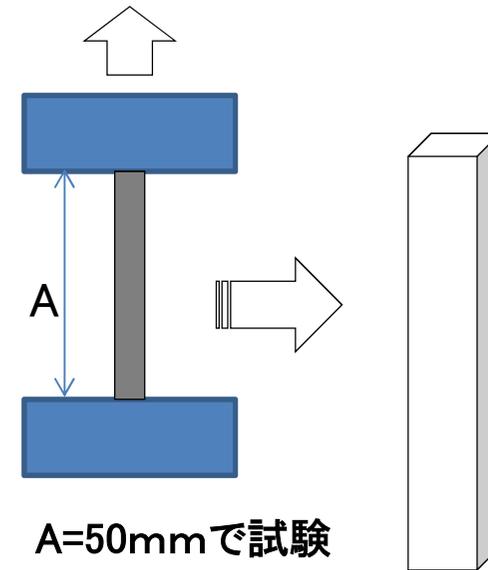
ただし、ここ3年間の実績では、10日以上かかった実績はありません。

二軸用試験片形状

- **120mm × 120mm** 厚さ 1希望
0.7以上~2.5mm以内)これ以上要相談
- 二軸試験:3枚以上(予備含む)



単軸用試験片形状



- 幅10~20
(長さ 80mm以上、厚さ 1~2mm)
- 短軸試験:3試験片

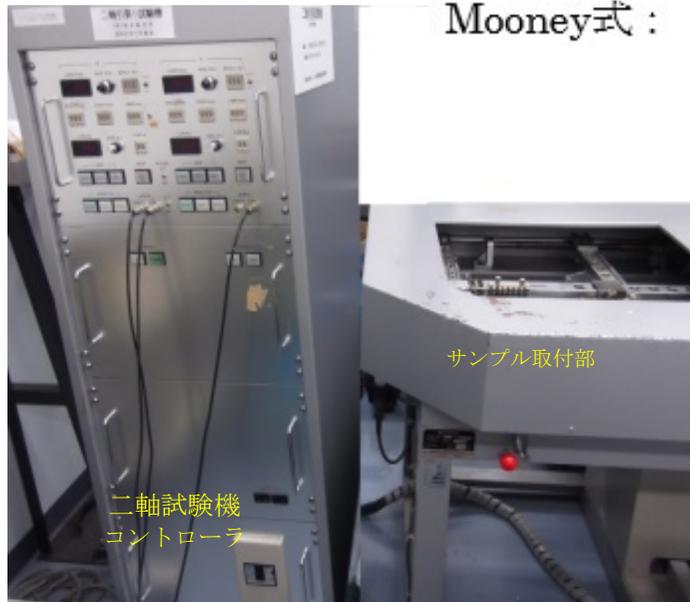
※単軸試験は二軸試験の残りで実施可能

二軸試験片が130mm未満の場合別途用意する。
130mm以上の時、二軸試験片の一部を使います。
(よって、単軸用は不要)

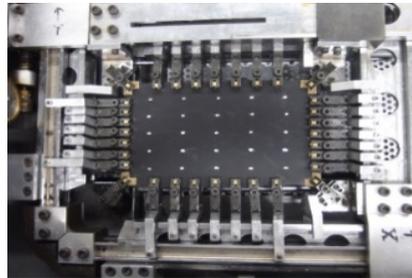
※2軸用シート4枚用意頂けば、1枚単軸用に使用

二軸伸張試験/富山工業試験場での測定

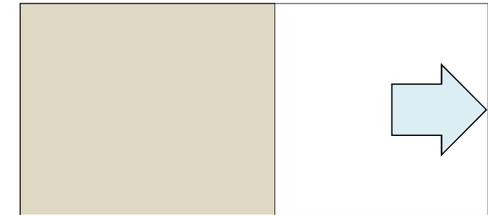
二軸試験機



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



一軸拘束二軸試験



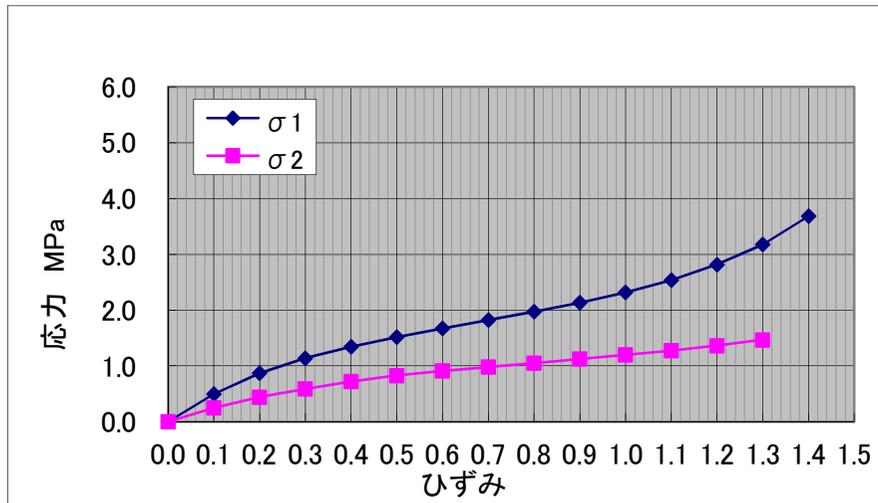
Ogden式: ご希望により対応します。

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

二軸伸張試験からのひずみエネルギー密度関数定義します。
説明資料はご用意しますが、一軸拘束伸張試験が、解析予測精度向上の近道です。

荷重、変位からの回帰手順

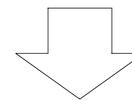
荷重vs変位 ⇒ 応力vs ひずみ換算



$$\sigma_1 = \frac{2}{\lambda_1} \left(\lambda_1^2 - \frac{1}{\lambda_1^2 \lambda_2^2} \right) \left(\frac{\partial W}{\partial I_1} + \lambda_2^2 \frac{\partial W}{\partial I_2} \right)$$

$$\sigma_2 = \frac{2}{\lambda_2} \left(\lambda_2^2 - \frac{1}{\lambda_1^2 \lambda_2^2} \right) \left(\frac{\partial W}{\partial I_1} + \lambda_1^2 \frac{\partial W}{\partial I_2} \right)$$

$$\sigma_3 = 0$$



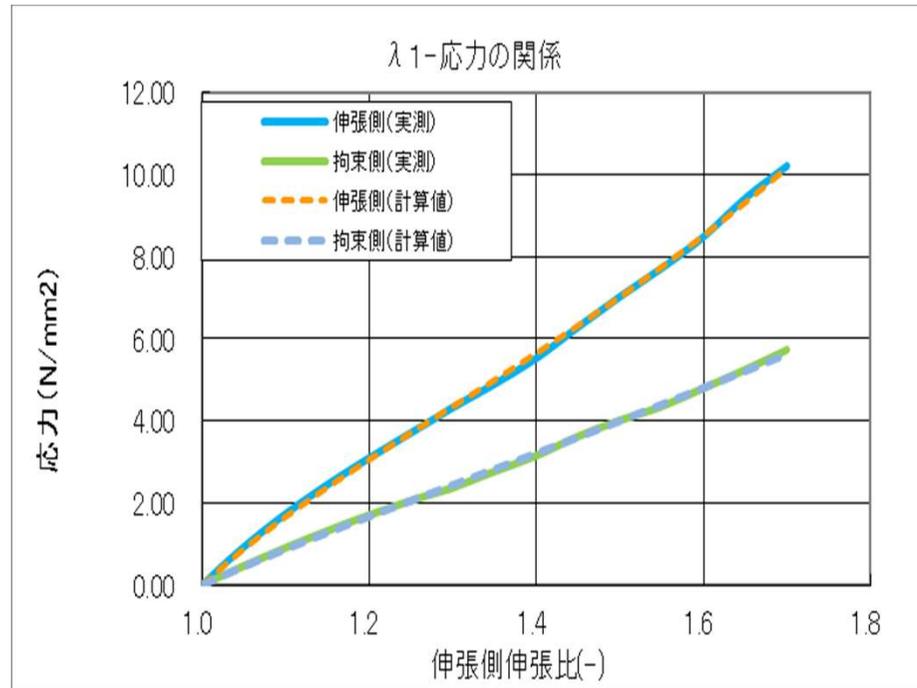
※有効断面がポイント

$$\frac{\partial W(I_1, I_2)}{\partial I_1} = \frac{1}{2(\lambda_1^2 - \lambda_2^2)} \left[\frac{\lambda_1^3 \sigma_1}{\lambda_1^2 - (\lambda_1 \lambda_2)^{-2}} - \frac{\lambda_2^3 \sigma_2}{\lambda_2^2 - (\lambda_1 \lambda_2)^{-2}} \right]$$

$$\frac{\partial W(I_1, I_2)}{\partial I_2} = \frac{1}{2(\lambda_2^2 - \lambda_1^2)} \left[\frac{\lambda_1 \sigma_1}{\lambda_1^2 - (\lambda_1 \lambda_2)^{-2}} - \frac{\lambda_2 \sigma_2}{\lambda_2^2 - (\lambda_1 \lambda_2)^{-2}} \right]$$

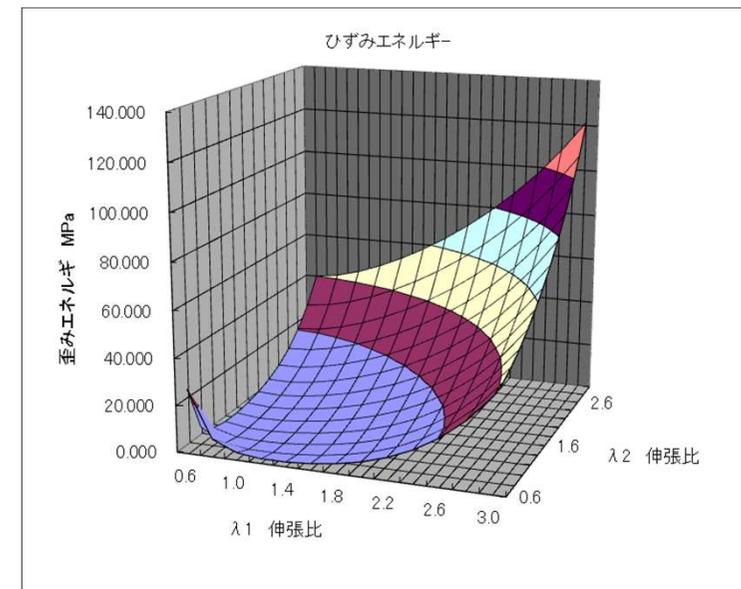
回帰結果概要

実測と回帰の比較



単位: N/mm²

C10	C01	C11	C20	C30
2.5499E+00	9.3342E-01	-1.8289E-01	7.3983E-01	3.4255E-02



必ず、回帰結果と実測との比較、また、エネルギー勾配を確認、ご報告します。

二軸試験片がご用意できない場合

二軸試験片が用意可能な場合

エネルギー回帰

- ・Mooney3次係数回帰、算出
- ・希望によりOgden回帰(別費用)

単軸用試験片のみの場合

単軸試験から
既存の豊富なデータより、
推定のMooney3次係数

単軸試験から
ヤング率算出
⇒ $C_{10}(I_1-3)$ ネオフック定義

測定用サンプルがない場合

硬度、製品スペックなどの手がかかり
⇒ヤング率、 $C_{10}(I_1-3)$ ネオフック
Mooney3次関数推定

費用概算

I ゴムの二軸伸張試験

- ①二軸試験から解析用材料定数算出 1サンプル ￥198,000- (複数割引あり)
120mm以上×120mm以上(厚さ1mm程度、2mmまで可能) 5枚以上ご用意ください。
- ②お試し用、材料定数の提出。 -￥35,000-
短軸の3回繰り返しデータ提出いただければ、対応エネルギーデータお送りします。
※3回測定方法の手順書をお送りします。若しくはせん断弾性率データからも可能です。

II ゴム・樹脂材料の短軸試験

※布などの違法性材料についてもお相談ください。

- ①単軸試験からヤング率、ネオフック係数($C_{10}=E/6$)算出 ￥75,000- (複数割引あり)
- ②短軸試験からエネルギー関数(Mooney3次係数)算出 ￥95,000- (複数割引あり)

III 解析コンサルタントティング

難易度に応じて、お見積り提出させていただきます。

- ・解析の立ち上げから要員育成、解析方法の構築から実用化まで、
材料データの構築含めてサポートいたします。(目安:10~25万円/日)
- ・HPからの問い合わせ、無償対応させていただきます。
回答可能なものはすべて無償とさせていただきますが、多少お時間いただきます。

IV 材料データ構築方法ノウハウの販売

材料測定6サンプル分費用にて導出手順そえてご指導致します。

(いずれも消費税は含まれていません)

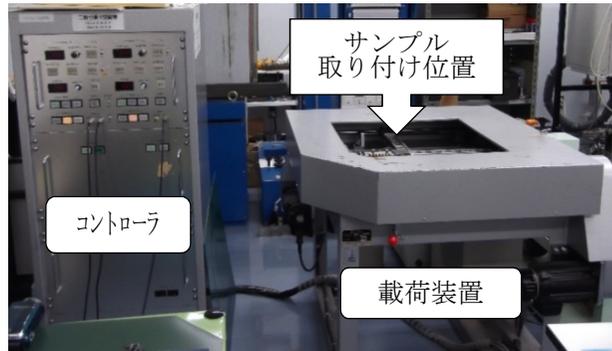
寺子屋/CAE解援隊

連絡先 hagi@terakoya2018.com

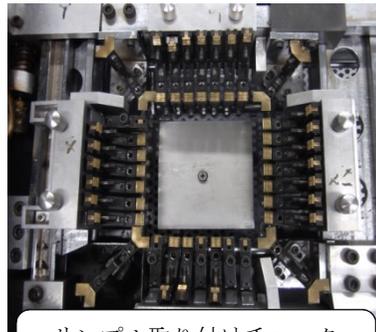
080-2230-8785



二軸伸張試験機Bistraon

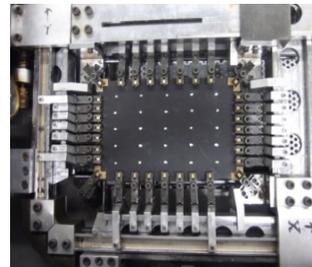
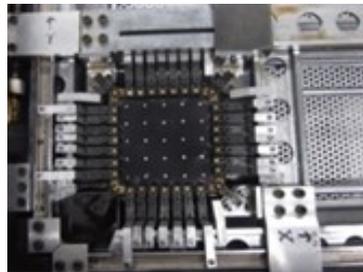


試験機外観



サンプル取り付けチャック
(チャック開いた状態)

サンプル取り付け部



伸張試験概要

富山呼応業試験場

現地での二軸伸張試験から
回帰分析を体験しませんか。
(10月開催予定)

富山県 産業技術研究開発センター

Google 検索
WWW を検索 センター内を検索

リンク お問い合わせ

HOME 技術支援 センター概要 お知らせ 主要設備 刊行物 研究開発 産業財産権
Program About News Facility Publication Development Industrial property rights

ホーム > 概要 > 組織・研究職員 > 生活工学研究所

概要・沿革 組織・研究職員 交通案内

生活工学研究所

「衣」、「住」、「遊」といった人間生活に関係する産業製品の開発や生産を支援するための研究指導を行っています。特に、感覚、生理あるいは動作等人間特性の計測評価をとおして人間適合型の生活関連製品の開発、生産を促進するための研究に重点を置いています。

〒939-1503 富山県南砺市岩武新35-1 TEL:0763-22-2141 FAX:0763-22-4604

富山県 産業技術開発センター
生活工学研究所 二軸伸張試験機
<http://www.itc.pref.toyama.jp/summary/section020.html>

書籍のご紹介

ゴムの FEM 解析

・ 初心者から中級者のためのはじめの一步 基本のすすめ ・

寺子屋/CAE 解援隊 萩本光広

アマゾンで ￥3,500- (税別)
送料無料

寺子屋直販
￥3,500- (税込み)
送料無料、手数料と配慮

HPから目次が見られます

販売利益は、震災等の
被災地に全額寄付
(FaceBookにて宣言)