

ゴムの解析用データベース

ゴムは超弾性材料として定義されます。

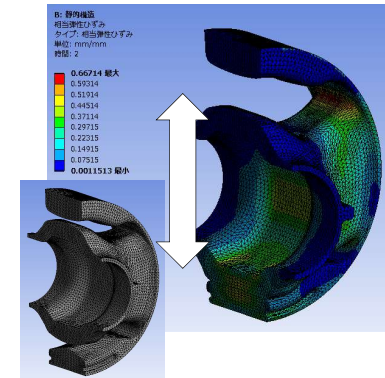
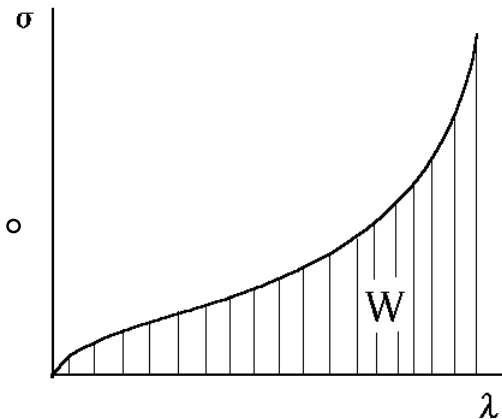
超弾性体とは、サイバネットシステム様のホームページ

<http://www.cybernet.co.jp/ansys/case/lesson/012.html#4-1>

で、確認できます。定義の一般的表現は、

$$W(\lambda) = \int \sigma d\lambda$$

となり、エネルギーは非線形的に
増加減します。



サスペンション用ゴム部品

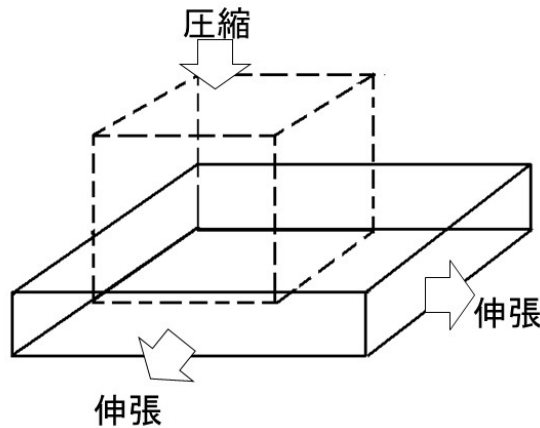
上下、左右、前後の変形に
超弾性材を適用して解析する。

寺子屋/CAE解援隊

URL <https://terakoya2018.com>

連絡先 hagi@terakoya2018.com

080-2230-8785



ゴムは非圧縮性を示し、伸張比の関係をテンソルで示します。
 特に、 $I_3=1$ 非圧縮性から、圧縮と伸張の関係は等価になります。
 λ は各主軸方向の伸張比(=ひずみ $\epsilon+1$)です。

$$I_1 = \lambda_1^2 + \lambda_2^2 + \lambda_3^2 \quad [\text{対角線効果}]$$

$$I_2 = \lambda_1^2 \lambda_2^2 + \lambda_2^2 \lambda_3^2 + \lambda_3^2 \lambda_1^2 \quad [\text{面積効果}]$$

$$I_3 = \lambda_1^2 \lambda_2^2 \lambda_3^2 = 1 \quad [\text{体積効果}]$$

解析に使用する際の表現式は、一般的には次のようなものがあります。

1) Neo-Hookeanモデル

$$W = C_{10}(I_1 - 3)$$

2) Mooney-Rivlin

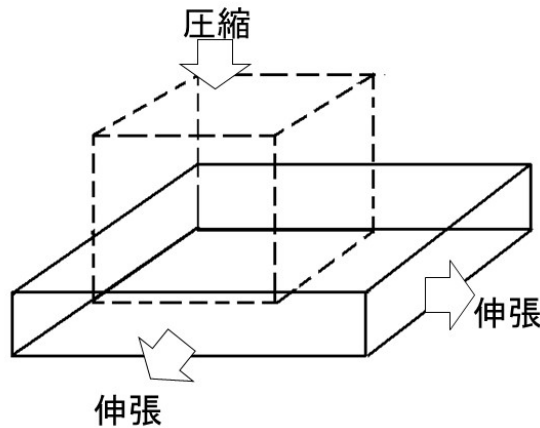
$$W = C_{10}(I_1 - 3) + C_{01}(I_2 - 3)$$

3) Mooney 3次式

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

4) Ogden

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



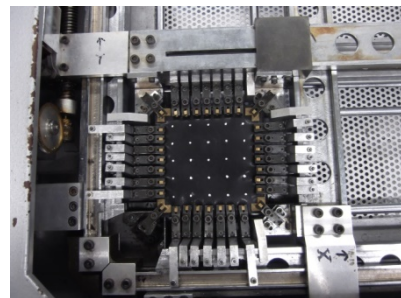
ゴムは非圧縮性を示し、伸張比の関係をテンソルで示します。
特に、 $I_3=1$ 非圧縮性から、圧縮と伸張の関係は等価になります。
 λ は各主軸方向の伸張比(=ひずみ $\varepsilon+1$)です。

$$I_1 = \lambda_1^2 + \lambda_2^2 + \lambda_3^2 \quad \text{[対角線効果]}$$

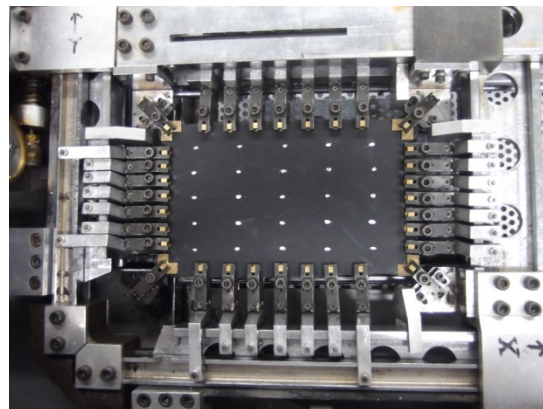
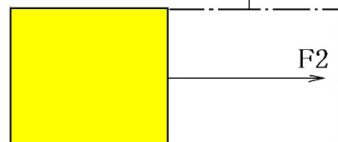
$$I_2 = \lambda_1^2 \lambda_2^2 + \lambda_2^2 \lambda_3^2 + \lambda_3^2 \lambda_1^2 \quad \text{[面積効果]}$$

$$I_3 = \lambda_1^2 \lambda_2^2 \lambda_3^2 = 1 \quad \text{[体積効果]}$$

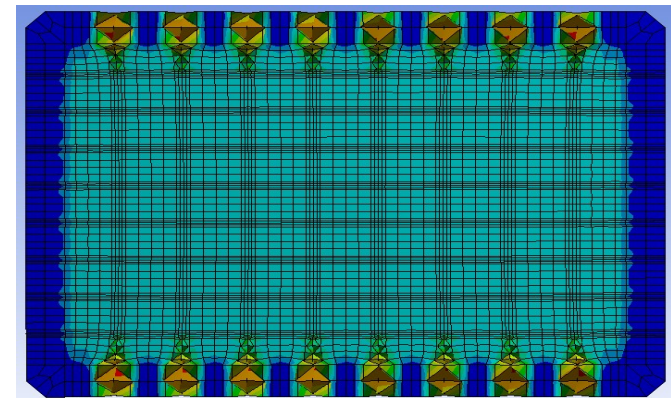
よくある質問に、**製品の多くは圧縮側で使用されますが、なぜ二軸伸張試験という伸張側の試験で定義するのですか。**それは正しい方法ですか？ と良く聞かれます。
回答)ゴムの非圧縮性で回答になりますが、付け加えますと、一方を圧縮すると他方が伸張になり、**これらの各伸張比 λ を完全に定義できる二軸伸張試験は最良の方法です。**
更に**圧縮で均等に変形は難しいのですが、伸張すれば均等に低荷重で変形します。**



一軸拘二軸伸張試験



解析により有効領域は均一に変形していることがわかります。



シート部の変形概要(ひずみコンター図)

寺子屋

<https://terakoya2018.com/>

The logo features the text "CAE" in a bold, blue, sans-serif font, followed by the Japanese characters "解援隊" (Kaientai) in a stylized, blue, outlined font. The entire logo is set against a blue background with a white swoosh line on the right side.

CAE解援隊

<http://www.kaientai2008.com/>