

Relaxation Behavior of Network Polymers with Random Connectivity

Hiroshi Sasaki

Toagosei Co., Ltd.

July 19, 2023

① はじめに

- 本研究の目標とアプローチ
- ゴムの強靱性

本研究の目標とアプローチ

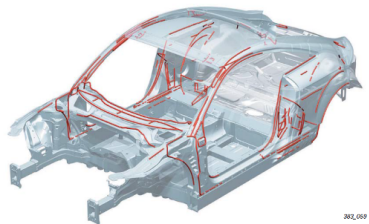
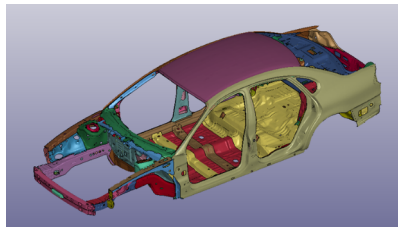
目標

- 高分子材料の破壊耐性向上の設計指針を得たい。
- 耐久性、可逆性に優れた材料として、
ゴム材料（柔らかいネットワーク）をターゲット

アプローチ

- 実験的アプローチ
 - 超分子前駆体から構造明確な三分岐ネットワーク
 - フィラー無添加での**高い破断伸びと強度**
 - 既知のモデルとの多数の整合点と、**よくわからない点**。
- シミュレーションでモデルを構築
 - 単純化したモデルで小さなスケールから始めたい。
 - 長さの揃ったストランドで MD シミュレーション

本研究の目標とアプローチ



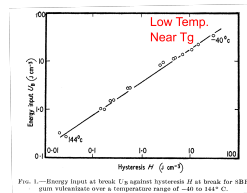
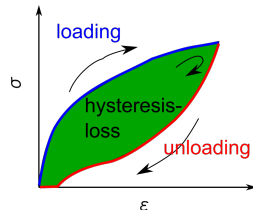
382_089

- 「**接着接合**」への高分子の利用
 - 柔らかさを生かした「**弾性接着接合**」
 - 耐久性、可逆性に優れた**ゴム材料**に**注目**
- **耐久性が不明確**
 - とくに疲労破壊に対して

can write as normal frame

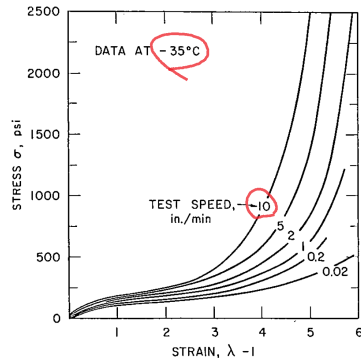
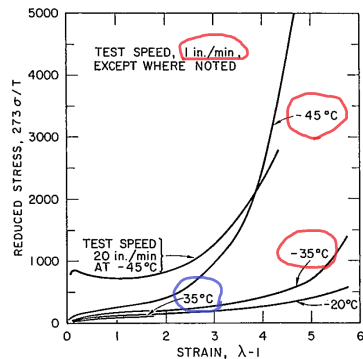
1. item 1
2. item 2

- ヒステリシスロス
 - 変形履歴による力学応答変化
 - サイクル変形でエネルギー散逸
- 破壊エネルギーと**正の相関**^a
 - **変形温度**にも強く依存
 - SBR のガラス転移温度との距離？
- ヒステリシスロス発生の起源^b
 - **粘弾性に基づくもの**
 - **結晶化に由来するもの**
 - **添加したフィラーに起因**



^bA.R.Payne, J.Poly.Sci.:Sympo., 48, 169(1974)

S-S curves for SBR at varied temp. and speed



- 低温、高速変形でSBRでも伸びきり効果が発現^a

^aT.L. Smith, R.A. Dickie, J. Pol. Sci. part A-2, 7 635 (1969)

ゴムの破壊と時間温度換算則

ゴムの破壊について

クラック先端での大変形を伴う非線形現象だが、
時間温度換算則の成立が多数報告^a

^aSmith T., Stedry P., J. Appl. Phys., 31 1892 (1960)

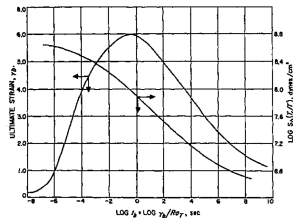
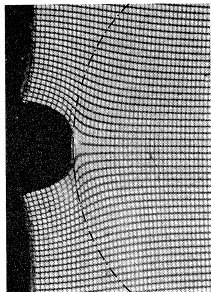


FIG. 1: Ultimate properties of an SBR rubber measured at different strain rates and temperatures. Data plotted against the logarithm of the time to break (t_b) reduced to -10°C . (Data from work cited in footnote 1.)