

# 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

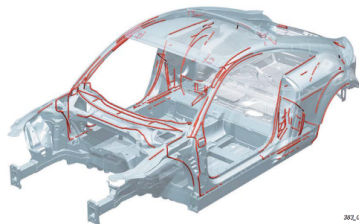
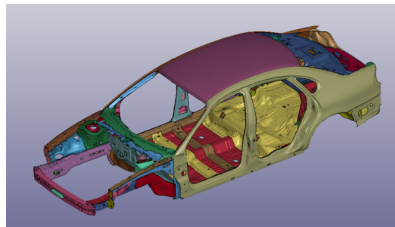
- 高分子材料の破壊耐性向上の設計指針を得たい。
- 耐久性、可逆性に優れた材料として、  
**ゴム材料（柔らかいネットワーク）**をターゲット

## 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

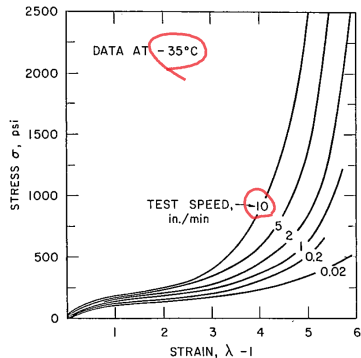
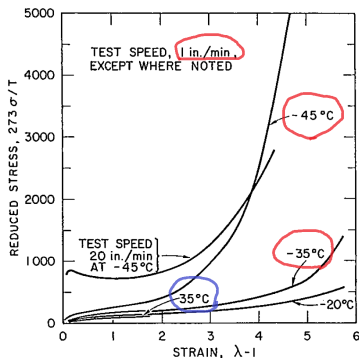
- 「**接着接合**」への高分子の利用
  - 柔らかさを生かした「**弾性接着接合**」
  - 耐久性、可逆性に優れた**ゴム材料**に**注目**
- **耐久性が不明確**
  - とくに疲労破壊に対して



202\_059

## 4 / 6

# 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<sup>a</sup>

<sup>a</sup>T.L. Smith, R.A. Dickie, J. Pol. Sci. part A-2, 7 635 (1969)

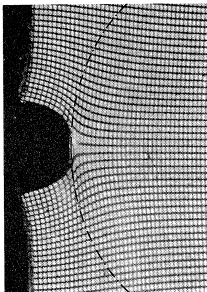
# ゴムの破壊と時間温度換算則

## 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<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Smith T., Stedry P., J. Appl. Phys., 31 1892 (1960)

## 亀裂先端近傍での大変形



## 時間温度換算則の成立

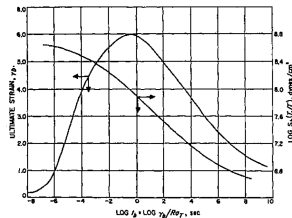


FIG. 1. Ultimate properties of an SBR rubber measured at different strain rates and temperatures. Data plotted against the logarithm of the time to break ( $t_b$ ) reduced to  $-10^\circ\text{C}$ . (Data from work cited in footnote 1.)