

サンプルテキスト

FEMのための非線形材料講座

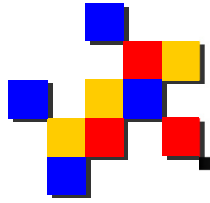
サイバネットシステム株式会社

CYBERNET

CAE
UNIVERSITY

サンプルテキストについて

- 各講師が「講義の内容が伝わりやすいページ」を選びました。
- テキストのページは必ずしも連続していません。一部を抜粋しています。
- テキストの複写・複製・無断転載・転用は固く禁じます。



「正しい」という表現にも2つの意味がある

CAEの検証に関する2つの論点（V & V; Verification & Validation）

■ モデル化されたものを正しく解いているか？

- **Verification**（ベリフィケーション；検証）
- おもに数学的な観点からの検証
- 方程式を正しく解いているか？
- 汎用FEMソフトウェアの「使い方」に関する検証

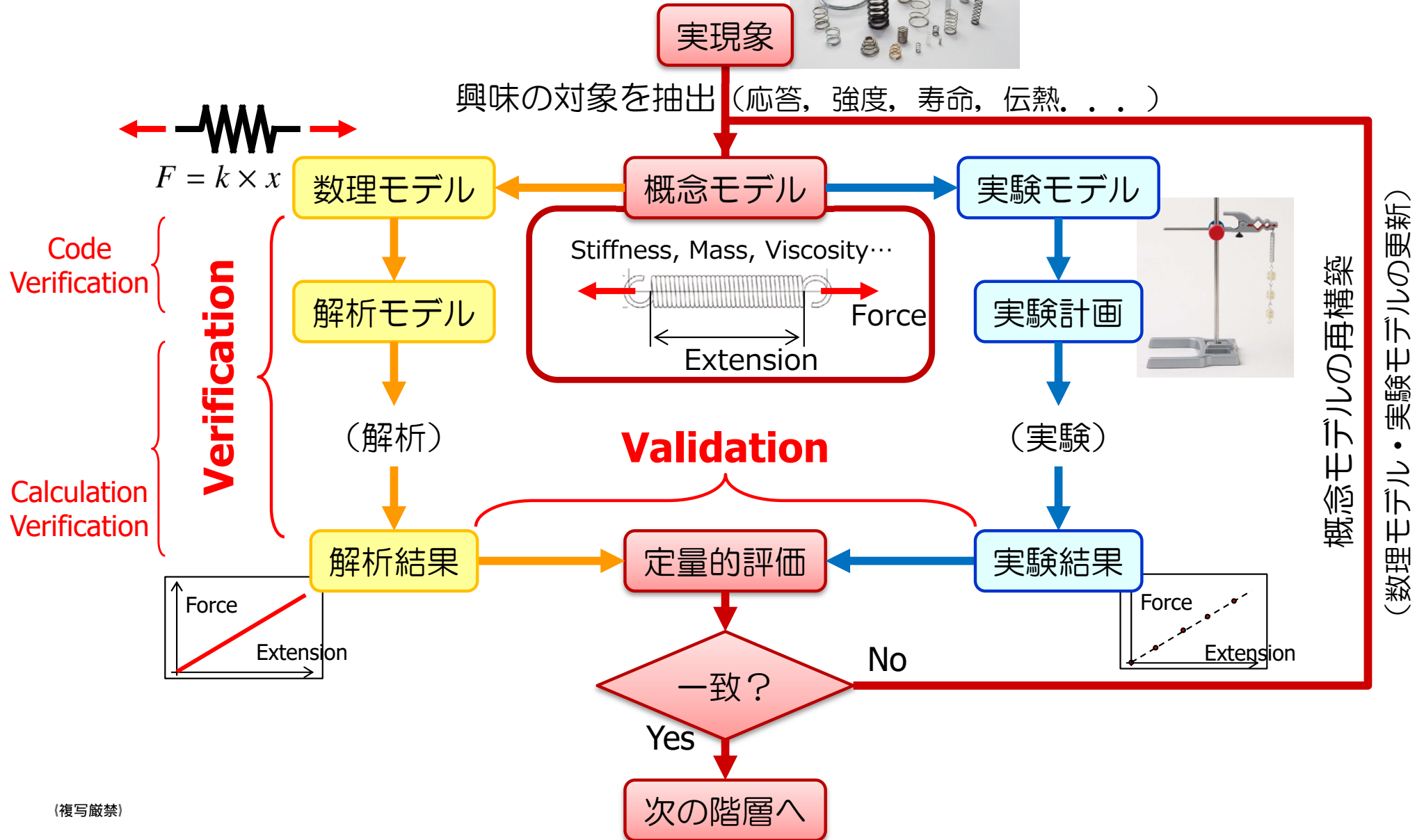
（本来はソフトウェアの品質保証に近い概念だが，ここはユーザ視点で）

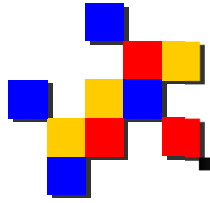
■ 現象（実験）を正しくモデル化しているか？

- **Validation**（バリデーション；妥当性の確認）
- おもに物理的な観点からの確認
- 正しい方程式を解いているか？
- 汎用FEMソフトウェアの「使い道」に関する確認

ASME V&Vのフローチャート

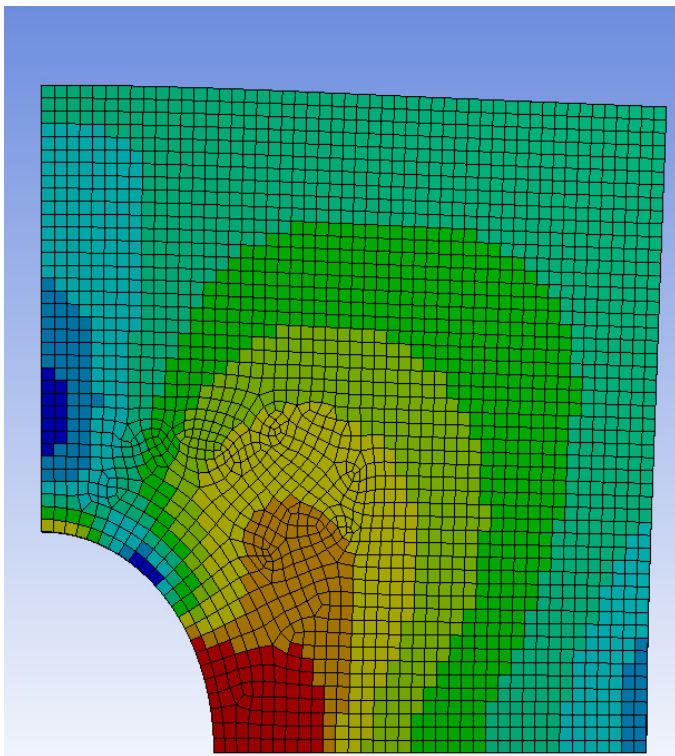
見本



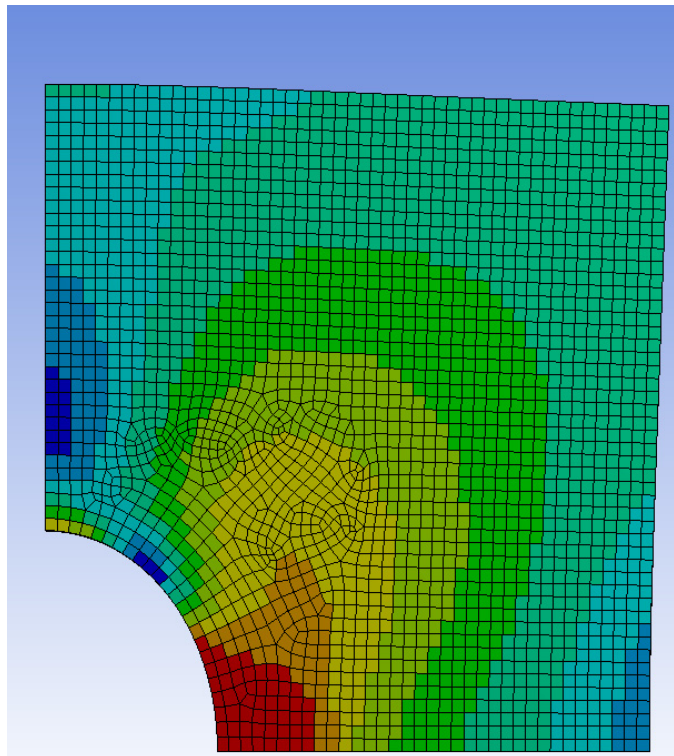


数値解析例

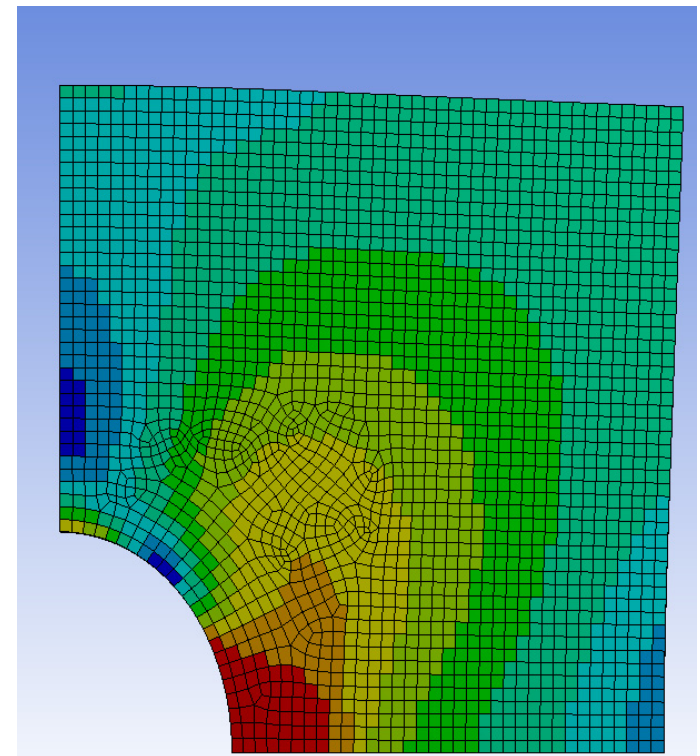
■ 穴あき平板の引張解析（相当応力分布）



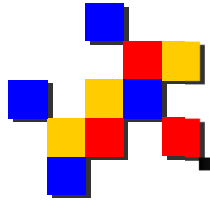
線形硬化則



Swift硬化則



Voce硬化則

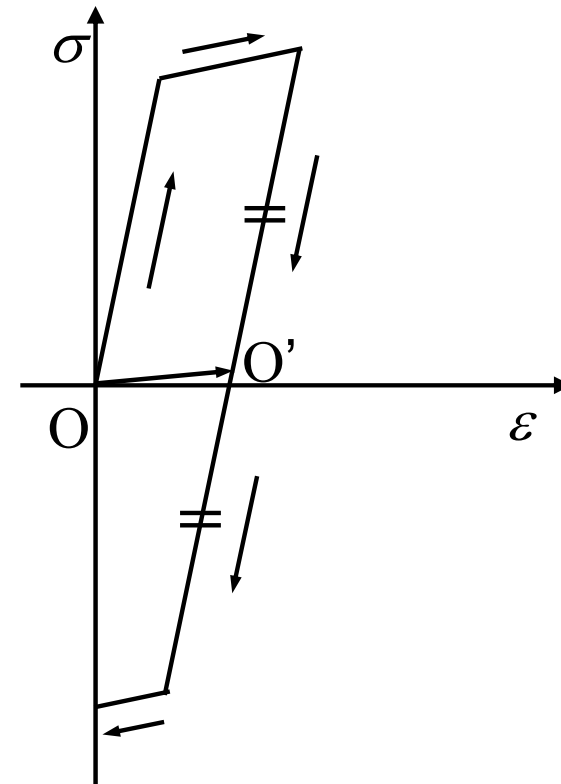
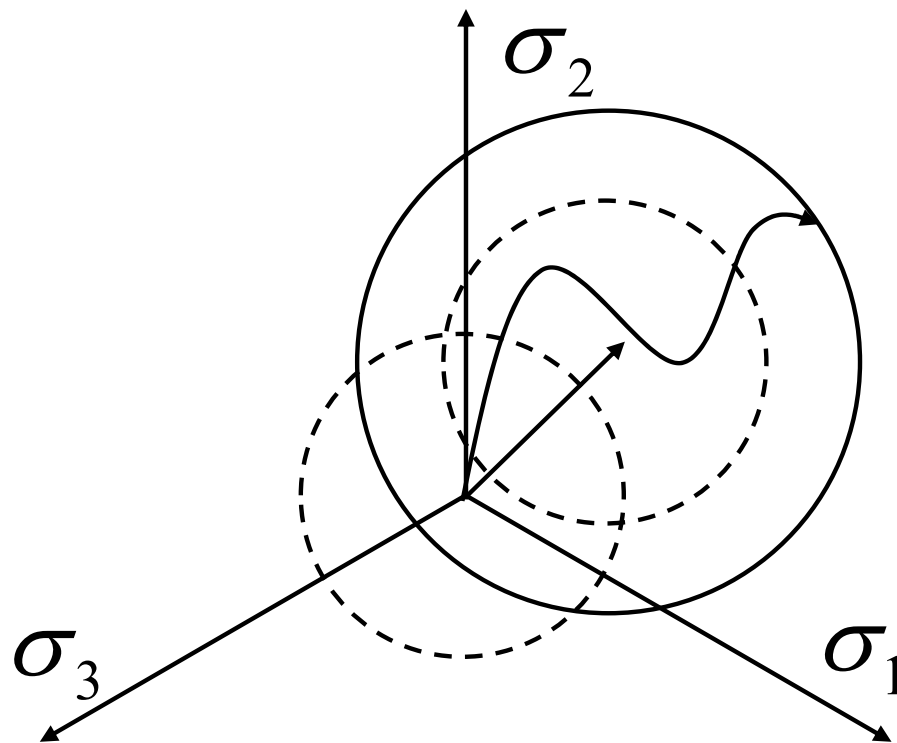


代表的な硬化則

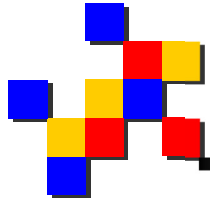
見本

■ 複合硬化則

- 降伏曲面の大きさが、位置が共に変化する



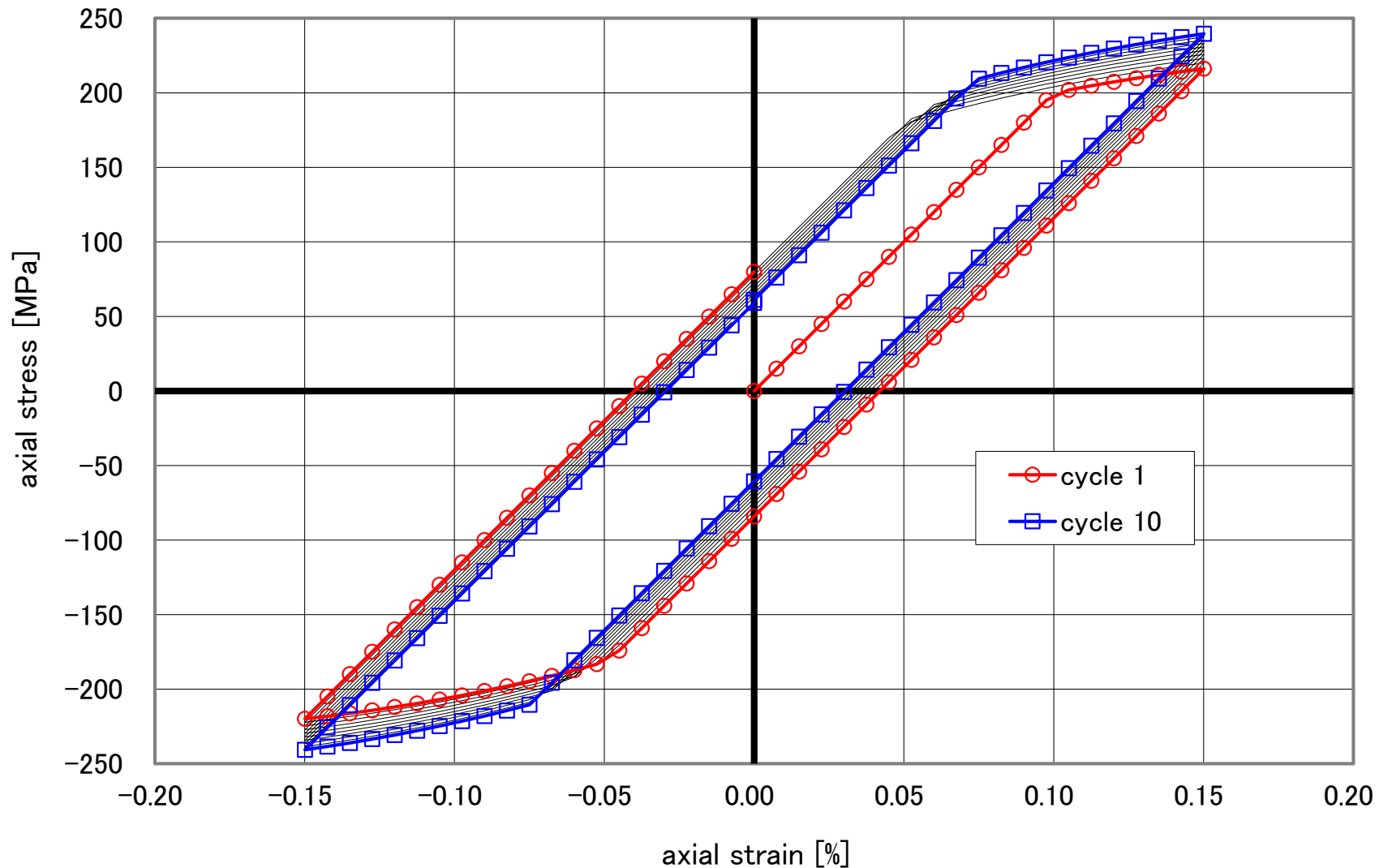
加工硬化, Bauschinger効果を同時に表現できる

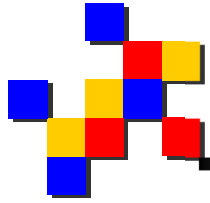


ひずみ制御解析

見本

■ 等方硬化則を用いた場合の応力・ひずみ線図

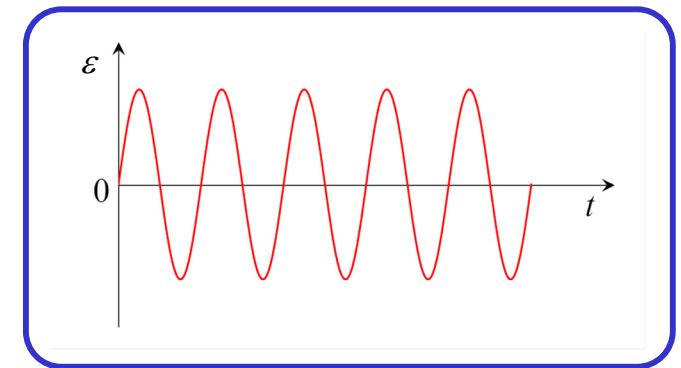
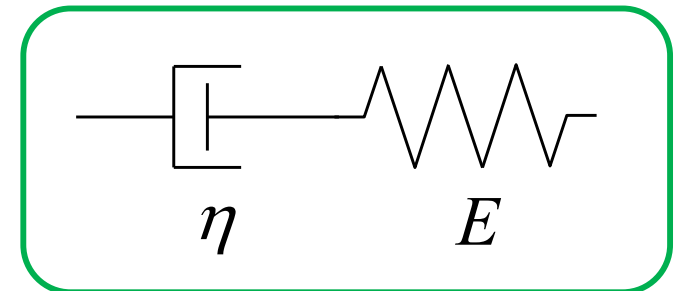
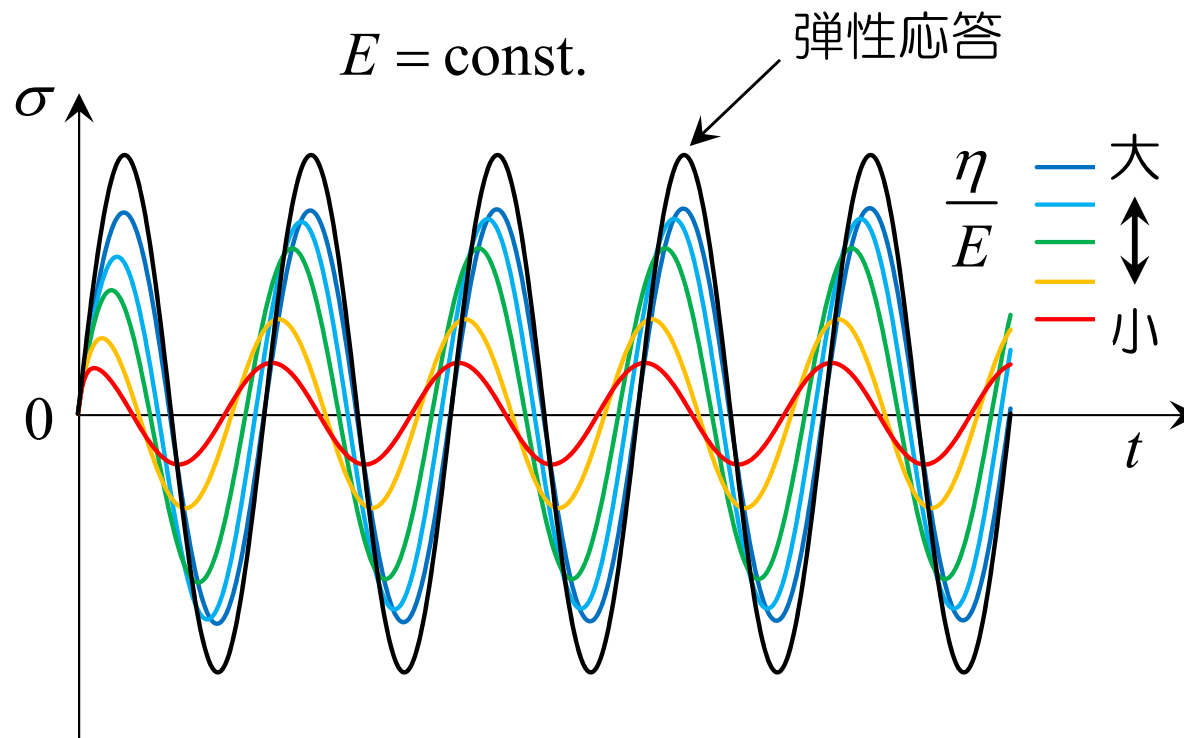




数値解析結果(3)

■ 条件2：Maxwellモデル

- 弾性係数一定。粘性係数の影響



粘性係数が大きいほど弾性応答に近づく

粘性係数が小さいほど振幅が小さくなり位相もずれる