806 先端機能材料および構造材料のモデリングとシミュレーション

Modeling and Simulation of Advanced Functional and Structural Materials

都井 裕 (東京大学生産技術研究所)

E-mail toi@iis.u-tokyo.ac.jp

Yutaka Toi, Institute of Industrial Science, University of Tokyo

高垣 昌和 (東京大学生産技術研究所)

Masakazu Takagaki, Institute of Industrial Science, University of Tokyo

崔 大坤 (東京大学大学院)

Daegon Choi, Graduate School, University of Tokyo

鄭 祐尚 (東京大学大学院)

Woosang Jung, Graduate School, University of Tokyo

Key Words: Modeling, Simulation, Advanced Functional Materials, Advanced Structural Materials

東大生研・都井研究室では、先端機能材料と構造材料のモデリングとシミュレーションに関する研究を、産学連携制度を活用しながら推進している。以下に研究課題と計算例の一部を列挙する。詳細は<http://as1200.iis.u-tokyo.ac.jp/~toiken/>を参照されたい。

1. 計算材料工学：先端機能材料とアクチュエータのモデリング

- (1-A) 形状記憶合金素子の超弾性挙動
- (1-B) 強磁性形状記憶合金アクチュエータの磁場・超弾性挙動
- (1-C) 形状記憶合金コンポジットアクチュエータの磁場・超弾性挙動
- (1-D) イオン導電性高分子 (Nafion) 金属複合材の電気化学・力学挙動
- (1-E) イオン導電性高分子 (Flemion) 金属複合材の電気化学・力学挙動
- (1-F) 導電性高分子 (Polypyrrol) 膜の電気化学・多孔質弾性挙動

2. 計算損傷力学：材料損傷・構造寿命のメソ力学評価法の開発

- (2-A) 延性・脆性固体の計算損傷力学
- (2-B) 延性・脆性固体の計算メソ力学
- (2-C) マルチスケール材料解析法 (マクロ・メソ・ミクロスケール)
- (2-D) 数値材料試験法の開発と構造寿命予測への適用
- (2-E) 自己修復材料の計算モデリング

3. 計算構造工学：非線形・マルチフィールド構造解析法の開発

- (3-A) 鋼構造の離散化極限解析
- (3-B) 鋼構造要素のクラッシュ解析
- (3-C) 順応型 Shifted Integration 法による骨組崩壊解析
- (3-D) マルチフィールド構造解析法 (電磁気・熱・力学連成)

4. 各種の産業応用：計算固体力学手法の工業設計解析への適用

- (4-①) 薄肉缶容器底部の弾塑性飛移り
- (4-②) 鋼管柱・H型はり接合部の終局強度
- (4-③) カラー複写機内誘電体フィルムの接触変形
- (4-④) EPSブロック集合体の動的安定性
- (4-⑤) 自動車はり部材の横衝撃突崩壊
- (4-⑥) 空間骨組建造物の耐震強度・爆破解体
- (4-⑦) めっき中の構造部材の熱弾塑性損傷挙動
- (4-⑧) 住宅屋根材の踏割れ挙動

- (4-⑨) 免震鋼棒ダンパーの弾塑性挙動
- (4-⑩) 傾斜機能ディスクの熱損傷解析
- (4-⑪) 鉄道レールのシェリング損傷
- (4-⑫) 機械部品の高周波焼入れ挙動
- (4-⑬) 多層塗膜の横衝撃損傷挙動
- (4-⑭) 炭素繊維シート補強コンクリートの構造寿命
- (4-⑮) 原子炉容器・配管系の低サイクル熱疲労

(1-B) 強磁性形状記憶合金ばねの磁場・超弾性変形解析

(1-D) イオン導電性高分子膜の電気化学・弾性変形解析

(4-⑬) 自動車用多層塗膜の横衝撃損傷解析

(4-⑭) 炭素繊維シート補強コンクリートの疲労剥離解析