

D1-06

ウレタン架橋樹脂のマルチスケール光劣化解析と ミクロ・メソ視点の劣化モデル

石田崇人（名大院工）

近年、建築物及び土木構造物など社会資本ストックの長寿命化及びライフサイクルコストの低減が社会的に要請されている。構造物劣化因子として水、CO₂、塩化物イオンなどがあり、これらはコンクリート、鉄、木といった構造物材料に劣化を生じる。例えば、鉄筋コンクリート構造物の表面保護の目的で塗膜などのソフトマテリアルを用いて構造物を高気密・高水密化し、劣化因子の侵入を防いでいる。しかし、建設系ソフトマテリアルの多くは高分子材料をベースとし光・熱・水等に曝されると酸化・加水分解反応等により経年劣化を受け、ひいては構造物寿命を損なうことにつながる。

本発表では、表面保護塗膜や接着剤など工業用途として広く用いられている熱硬化性アクリル系ウレタン架橋樹脂系を対象とし、その劣化メカニズムをスケール横断的な議論から追求した結果を紹介する。ミクロな化学変化を追跡する分光分析と内部構造変化を検出する陽電子消滅寿命解析を中心として劣化処理に伴う内部構造変化シナリオを特定したマルチスケール劣化解析¹⁾⁻³⁾を前半パートで紹介する。後半パートでは、劣化に伴う分子切断が引き起こすネットワーク構造の崩壊条件と見なし得る現象論的なメソスケール劣化モデル⁴⁾と劣化素反応であるラジカル反応の反応速度論を素朴に解くミクロスケール劣化モデル⁵⁾をそれぞれ紹介する。

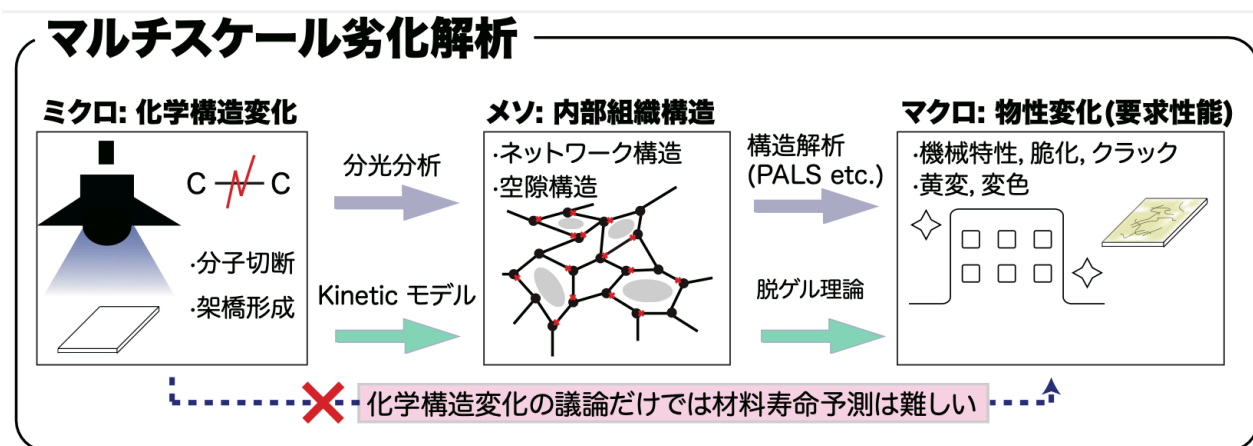


図1 マルチスケール劣化解析概念図

- 1) T. Ishida, R. Kitagaki, S. Yamane, H. Hagihara, *Polym. Degrad. Stab.* **2019**, 162, 85–93.
- 2) T. Ishida, R. Kitagaki, R. Watanabe, H. Hagihara, Y. Elakneswaran, H. Shinzawa, *Polym. Degrad. Stab.* **2020**, 179, 109242.
- 3) T. Ishida, R. Kitagaki, H. Hagihara, Y. Elakneswaran, *Polym. Test.* **2021**, 96, 107123.
- 4) T. Ishida, R. Kitagaki, H. Hagihara, Y. Elakneswaran, *Polymer (Guildf)*. **2020**, 186, 122035.
- 5) T. Ishida, E. Richaud, M. Gervais, A. Gaudy, R. Kitagaki, H. Hagihara, Y. Elakneswaran, *Prog. Org. Coatings.* **2022**, 163, 106654.

PROFILE

石田崇人（名古屋大学 大学院工学研究科・日本学術振興会特別研究員）

学歴・職歴：2022年3月 北海道大学大学院工学院にて博士（工学）を取得，同年4月より現職
専門分野：材料劣化，高分子物理，建築・土木用途のソフトマテリアル

主な受賞歴：高分子学会パブリシティ賞，マテリアルライフ学会研究奨励賞，日本建築学会優秀修士論文賞，日本建築材料協会優秀学生賞，つくばサイエンス・アカデミーベスト新分野開拓賞

所属学会：日本建築学会，高分子学会，マテリアルライフ学会，日本レオロジー学会