

<記者用説明文>

モノリスを用いた共連続架橋体 CNP の高強度化に成功 : X 線 CT で内部を非破壊観察

大阪府立大学大学院工学研究科 富永 蓮、松本 章一 ☎072-254-9292
学会発表番号 1C21

<研究成果のポイント>

- 機械的性質が異なるネットワークポリマーを組み合わせることで、CNP の高強度化を達成
- 3 次元 X 線イメージングによって、モノリス細孔と CNP 内部構造の可視化と定量化に成功

<研究成果の概要>

エポキシモノリスは、アリの巣のように穴が張り巡らされた多孔質材料で、硬い素材でできているにもかかわらず、容易に変形できる性質を持っています。この穴に柔軟な熱硬化性樹脂を充填することによって、異なる性質の材料が空間的に絡み合った共連続架橋体 CNP が合成でき、この CNP が高い破壊強度をもつことを見出しました。さらに、3 次元 X 線イメージングによって試料を非破壊観察し、モノリス細孔や CNP の内部構造を可視化し、異なる成分の分離や定量化に成功しました。今後の複合材料設計に広く応用されることが期待されます。

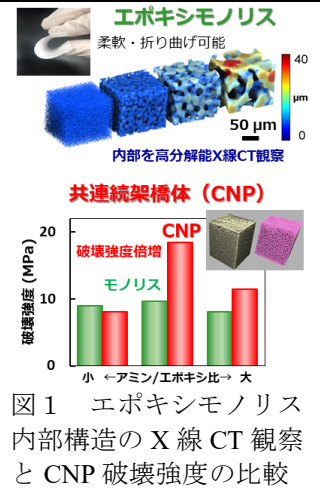


図1 エポキシモノリス内部構造の X 線 CT 観察と CNP 破壊強度の比較

<研究成果解説文>

エポキシ系共連続架橋体 CNP の X 線 CT イメージングと高強度化メカニズムの解明

Polymer Preprints, Japan 2021, 70

著者名： 富永 蓮¹、鈴木祥仁¹、武田佳彦²、
小寺 賢³、松本章一^{1*}

著者所属

1. 大阪府立大学大学院工学研究科物質・化学系専攻
 2. 株式会社リガク X 線研究所
 3. 株式会社 MORESCO ホットメルト事業部
- * E-mail: matsumoto@chem.osakafu-u.ac.jp

エポキシモノリスは、架橋したエポキシ樹脂の網目骨格と貫通孔が 3 次元的に共連続構造をとる多孔質ポリマー材料である。われわれは、エポキシモノリスの細孔に充填する柔軟な熱硬化性樹脂の分子やネットワーク構造と機械的性質を制御することによって、高い引張破断強度をもつ共連続架橋体 (CNP) が合成できることを見出した。さらに、エポキシモノリスの内部構造が CNP の高強度化に及ぼす影響を明らかにするため、非破壊的に内部観察が可能な X 線 CT イメージングを利用してモノリス細孔や CNP 内部構造を高分解能で観察し、CNP に含まれる異なる成分を分離・定量化することに成功した。動物の骨が柔軟な筋肉に支えられて折れにくくなるように、硬いエポキシ材料と柔らかいエラストマー材料を組み合わせることで CNP が高強度化でき、ゲルやエラストマーに対して報告されている犠牲的破壊機構が硬いエポキシ材料にも適用できると考えられる。今後の高強

度・高靱性ポリマー材料の設計や新規多孔体複合材料の開発のための新しい糸口となることが期待される。

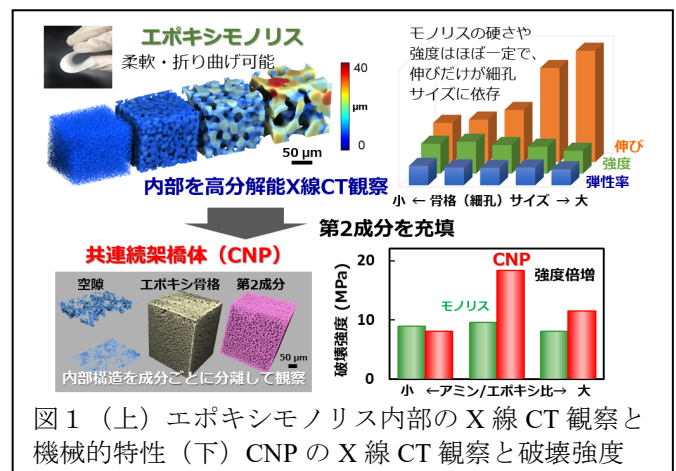


図1 (上) エポキシモノリス内部の X 線 CT 観察と機械的特性 (下) CNP の X 線 CT 観察と破壊強度