

持続可能な材料設計に向けた確実な結合とやさしい分解
2021 年度採択研究代表者

2022 年度
年次報告書

北垣 亮馬

北海道大学 大学院工学研究院
教授

建築系発泡ポリウレタン断熱材の表面部における結合分解制御メカニズムの導入による資源循環
技術の構築

研究成果の概要

本研究では、建築系プラスチック廃棄物の発泡ポリウレタン断熱材に「何度でも分解と結合を繰り返せる」メカニズムを導入する研究を行うことで、資源循環し続けるスキームを実現することを目的とする。廃棄される「発泡ポリウレタン断熱材」を、①小片化、②イソシアネートを含むエマルジョンを散布。③散布後の小片を金属箔袋の中に充填し、30min、100℃、5atmCO₂ 雰囲気下で保持する。このとき、(i)ポリウレタンが分解し表面からアルコールが生成される。さらに、③(ii)散布したイソシアネートが反応することで、充填された小片界面に局所選択的に新たなウレタン結合が生成され、発泡ポリウレタン断熱材の成型体を再生することができる。このメカニズムにより、再生断熱材が十分な熱伝導率と、設置に必要な曲げ強度を保持するものとなっているか、一般的な評価とあわせて検討する。2021年度は、X線CTによりパッキングされた発泡ウレタン小片の立体配置構造を把握しながら、反応場の形成状況を最適化することで熱伝導率・曲げ強度ともに十分な再生成型体を完成させた。2022年度においては、再生発泡体の強度低下の原因が、ポリオールを生成することを意図して前処理に用いていた水が反応量論的に過剰であり、新しい発泡セルのセル膜の不均一化を招いていたことを突き止めた。2023年度は耐久性評価を行い、実用性を評価する予定である。