

使用済タイヤの低温解重合によるケミカルリサイクル法の開発

(産総研¹・ブリヂストン²) ○深谷 訓久¹・山下 浩¹・Putro Wahyu¹・松本 和弘¹・崔 準哲¹・羽鳥 真紀子¹・杉木 誠¹・Faried Miftah¹・北條 将広²・田原 聖一²・本間 正洋²

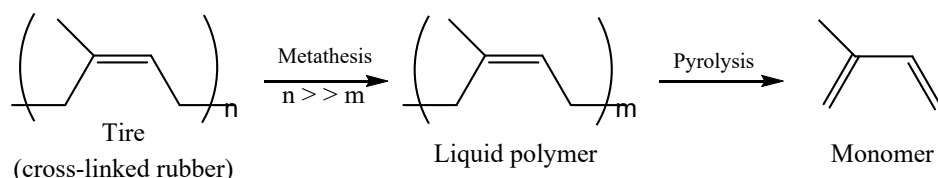
Development of chemical recycling method by low-temperature depolymerization of used tires (¹National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, ²Bridgestone Corporation)
○Norihisa Fukaya¹, Hiroshi Yamashita¹, Putro Wahyu¹, Kazuhiro Matsumoto¹, Jun-Chul Choi¹, Makiko Hatori¹, Makoto Sugiki¹, Faried Miftah¹, Masahiro Hojo², Seichi Tahara², Masahiro Homma²

Development of tire recycling technologies through chemical recycling is required to ensure the sustainability of tire raw materials. In this study, we developed a method to obtain liquid polymers from tire rubber materials by a depolymerization reaction at low temperature. Furthermore, chemical recycling technology to obtain monomers, mainly isoprene, from the liquid polymers was also developed. The depolymerization reaction was carried out at room temperature in THF in the presence of a second-generation Grubbs catalyst using a tire rubber model material made from sulfur cross-linked natural rubber. The liquid polymer was further pyrolyzed in the presence or in the absence of solid catalysts to result in the formation of isoprene monomer.

Keywords : Chemical recycling; Depolymerization; Metathesis reaction; Rubber; Tire

現在、国内で年間約 100 万 t 発生している使用済タイヤは、その大半が燃料用途等の熱回収処理をしながら焼却され、含有する炭素成分は CO₂ として排出されている。リトレッドタイヤと呼ばれるマテリアルリサイクルの取り組みも行われているものの、タイヤ原材料の持続可能性の確保のためには、ケミカルリサイクルによる性能低下を伴わないタイヤリサイクルの新しい技術が求められている。本研究では、タイヤ用ゴム材料を出発原料として、低温で解重合反応によって液状ポリマーを得る手法と、さらに得られた液状ポリマーからイソプレンを中心としたモノマーを高収率で得るためのケミカルリサイクル技術の開発を行った。

天然ゴムを硫黄架橋したタイヤゴムモデル材料を原料として、第 2 世代グラブス触媒存在下、THF 中室温で反応を行った。生成物の GPC 分析および ¹H NMR、¹³C NMR による構造解析の結果、原料の天然ゴムのイソプレン骨格が保持された構造を持つ液状ポリマーであることがわかった。さらにこの液状ポリマーを固体触媒存在下および非存在下での熱分解解重合を行い、イソプレンモノマーの生成を確認した。



謝辞 この成果は、NEDO「グリーンイノベーション基金事業／CO₂等を用いたプラスチック原料製造技術開発」の結果得られたものです。