

平成27年3月31日

プログラム名： 超薄膜化・強靱化「しなやかなタフポリマー」の実現

PM名： 伊藤 耕三

プロジェクト名： 透明樹脂プロジェクト

委 託 研 究 開 発

実 施 状 況 報 告 書 (成 果)

平成26年度

研究開発課題名：

高靱性透明樹脂の開発

研究開発機関名：

住友化学株式会社

# I 当該年度における計画と成果

## 1. 当該年度の担当研究開発課題の目標と計画

本開発の目標は、高剛性／高タフネスを両立した高靱性透明樹脂の実現である。具体的には、アクリル系樹脂を主とした透明樹脂に関して当社が有する各種重合技術、無機材料とのナノコンポジット化技術、溶融押出成形等の加工技術などと、環動ポリマーなどの超分子技術や、破壊に関する分析・解析技術、破壊のシミュレーション技術などを組み合わせることで、これまでにない高剛性かつ高タフネスの透明樹脂を実現する。

平成26年度の研究実施計画は、透明樹脂へポリロタキサンを添加し、一般的な物性を把握するとともに当社でこれまでに得られている知見や公知情報から推察される仮説との関係を検証することである。得られた検証結果をもとに、透明樹脂の強靱化に効果を発現すると期待されるポリロタキサンの種類・構造等の指針を得、該指針に基づいて新たに合成された新規ポリロタキサンを用いたスクリーニング検討を行い、ポリロタキサンの最適設計につながる方向性を見出す。

具体的にはPMMA（ポリメタクリル酸メチル）のキャスト重合技術を用いてポリロタキサンを添加した樹脂板を作成し、得られた板の物性評価を中心にスクリーニングを進めるものである。

平成26年度の研究開発計画を表1にまとめる。

表1. 平成26年度研究開発計画

検討項目	検討計画	達成水準(目標)	予想問題点・解決策
仮説の整理、 および検証 (スクリーニング)	透明樹脂(硬質、軟質)へのポリロタキサン添加による物性把握と、仮設・公知情報との関係検証	透明樹脂強靱化に効果の大きいポリロタキサン種類、構造の指針を得る	(予想問題点) 硬質で物性改善が見られない。 (解決策) ポリロタキサンの最適設計

## 2. 当該年度の担当研究開発課題の進捗状況と成果

### 2-1 進捗状況

まず、初期のスクリーニングとして、市販されているポリロタキサンを使用し、MMAに添加してキャスト重合を行い、得られた樹脂板の物性評価を行った。

さらにシクロデキストリンに導入される官能基数は、MMAとの共重合体の架橋密度に密接に関係すると考えられるので、シクロデキストリンの官能基数と各種物性の関係を検証した。様々な官能基数のポリロタキサンは新規に合成し、それをMMAに添加して同様にキャスト重合検討を行った。

### 2-2 成果

シクロデキストリンに導入する官能基数に関する検討では、特定量の官能基を導入した系で、特異的に高いシャルピー衝撃値を示すことを見出した。シャルピー衝撃値(ノッチ無し)は、通常のPMMAの4倍に向上した。

また、図1に示すとおり、この処方のカスト板の引張試験を行った結果、最大応力はやや低下するものの、降伏点を示し引張伸びを20%（無添加PMMAは3%）まで向上させられることが分かった。

ただし、得られた樹脂板のへーズは数%（PMMAは0.2%）とやや高く、今後、改良が必要である。

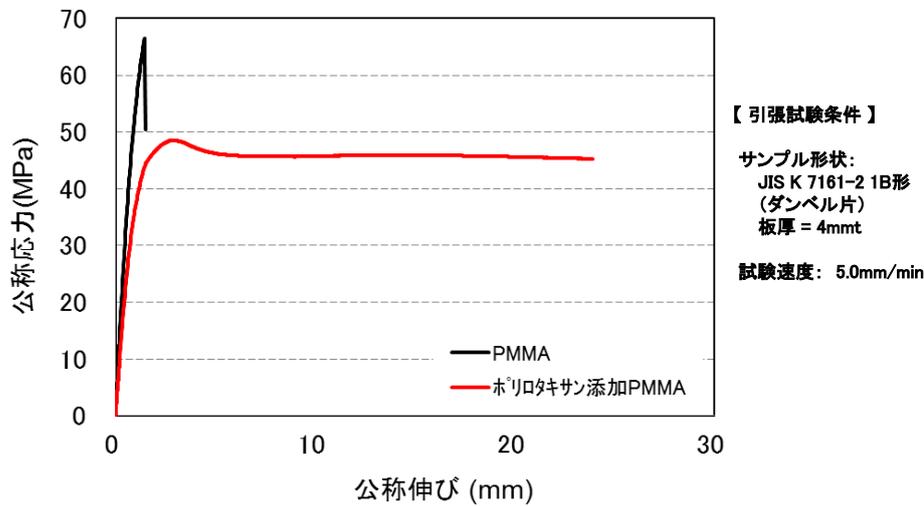


図1. ポリロタキン添加PMMAと引張特性

以上、本年度は、PMMAを強靱化するためには、特定範囲の官能基数のポリロタキサンが有効であるという分子設計の指針を得た。

### 2-3 新たな課題など

現時点では特に無し。

### 3. アウトリーチ活動報告

特に無し。