

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：システム化・評価プロジェクト

委 託 研 究 開 発

実 施 状 況 報 告 書 (成 果)

平 成 2 8 年 度

研究開発課題名：

「しなやかなタフポリマー」システム化・評価

研究開発機関名：

日産自動車株式会社

# 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

### 課題1：燃料電池電解質膜薄膜化

当該年度においては薄膜化した電解質膜における特性、耐久信頼性に関する現状と目標値との差異、課題を明らかにする。具体的には旭硝子様標準材料（Flemion）の薄膜化仕様にて MEA（Membrane Electrode Assembly）化プロセスの検討を行い、作製した MEA での乾湿サイクル耐久評価および、電解質膜の FEM 応力解析により薄膜化における課題抽出を行う。

### 課題2：Li 電池セパレータ薄膜化

当該年度においては機械的強度と電池特性の両立に向けた薄膜化セパレータのコンセプト方向性の確認を行う。具体的には三菱樹脂様試作のセパレータサンプルの小型電池セル化、および初期、耐久特性評価を行い、さらにこの評価結果と三菱樹脂様の物性評価結果をもとに次年度以降の薄膜化セパレータの開発方向性を論議、合意する。

### 課題3：車体構造用樹脂強靱化

当該年度においては次年度の東レ様開発材料の物性評価に向けたテストピース試作準備を行う。具体的には車体構造部品サイズを模したテストピースの型設計、作製、プロセス条件検討を実施する。また、並行して既存の型を用いた先行試作、評価も実施する。

### 課題4：透明樹脂強靱化

当該年度においては、次年度以降の評価に向けた適切な適用先の絞込み、選定を目指す。具体的には透明樹脂の効果的な適用が見込まれる複数の候補を選定、物性目標値を提示し、住友化学様の開発材料の物性との比較検討、論議を通し、候補先の絞込みを行う。

## 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、および 2-2 成果

#### 課題1：燃料電池電解質膜薄膜化

旭硝子様より標準材料（Flemion）の基準品（膜厚  $25\mu\text{m}$ ）および薄膜品（膜厚  $5\mu\text{m}$ ）を提供頂き、MEA 化、乾湿サイクル耐久評価、および試験後の観察を行った。その結果 ①薄膜化による水素透過量の増加 ②乾湿サイクル試験による電子的短絡の発生（Fig.1 参照）③試験後の電解質膜の変形、触媒層部のクラック発生を確認した。また、FEM 応力解析から電解質膜において ①流路リブ部での応力発生 ②薄膜化による応力増大 ③触媒層クラック部の応力集中が示唆された。以上から、基準品の薄膜品においては i) H<sub>2</sub> 透過量の低減 ii) 膜強度の向上 iii) 外部応力（流路リブ部、触媒層等）の低減の3つ課題があることが明らかになった。

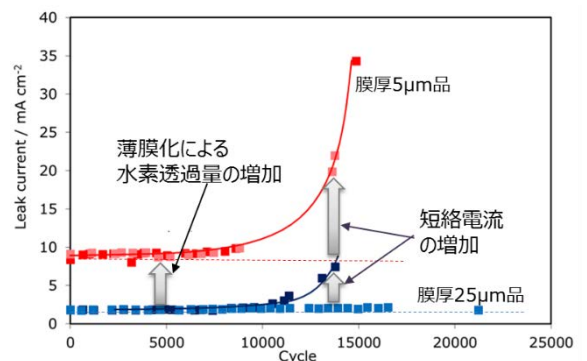


Fig.1 乾湿サイクル耐久評価におけるリーク電流の変化

### 課題2：Li電池セパレータ薄膜化

三菱樹脂様よりプロセス、膜厚、構造をパラメータとした様々な仕様のセパレータを提供頂き、小型電池セル化、初期特性評価、およびサイクル特性評価を実施した。その結果、空孔率と急速充電における充電容量維持率の関係などセパレータ物性と電池特性との関係が抽出された (Fig.2)。これらをもとに三菱樹脂様と論議を行い、H29年度の試作仕様の方向性、および量産時の課題抽出に向けた準備を行うことを合意した。

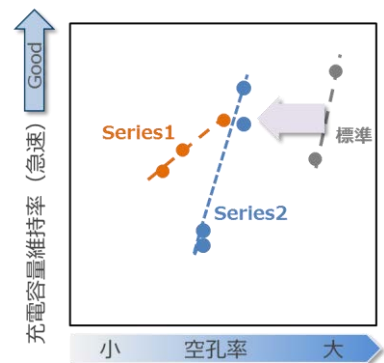


Fig.2 空孔率と充電容量維持率との関係

### 課題3：車体構造用樹脂強靱化

既存の型を用い、東レ様支給の短繊維タイプの材料にて先行試作、評価を実施した。破壊強度は若干低下するが、剛性に差が無いことが分かり、破壊後に完全分断しないという特徴も観察された (Fig.3)。また、材料物性評価に向けたテストピース形状に関し、プログラマネージャー、東レ様と論議の上ハット形状とすることを決定、型設計、作製を行った。また、東レ様よりマトリックスとなるポリアミド樹脂を支給頂き、プロセス条件の検討、射出成型を行い、問題なくテストピース作製できることを確認した (Fig.4)。

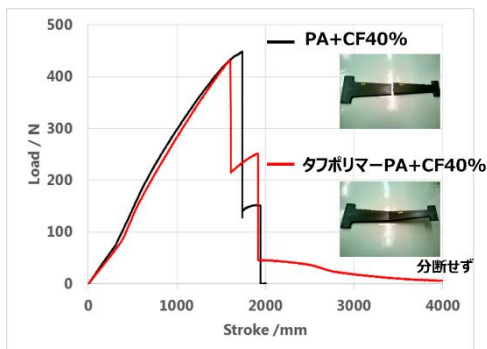


Fig.3 先行試作サンプル3点曲げ評価結果

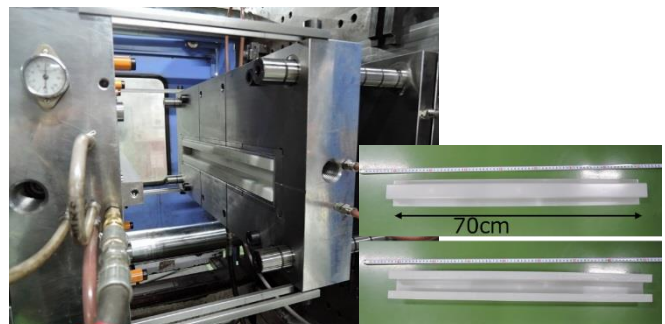


Fig.4 a) 射出成型装置外観 b) 確認サンプル外観

### 課題4：透明樹脂強靱化

住友化学様へ透明樹脂の適用が想定される適用部位、具体的にはウィンドシールド、ルーフ、バックドア等に適用する場合の要求仕様を提示し、目標値論議を複数回実施した。現段階では開発材料においてどのような特徴が発現しそうかが明確ではないため、今後継続的に情報交換を行い、開発材料の特徴が見えてきた段階で適用部位、目標値について論議を行うこととした。

### 2-3 新たな課題など

特にありません。

### 3. アウトリーチ活動報告

具体的なアウトリーチ活動の実績はありません。