

プログラム名：超高機能構造タンパク質による素材産業革命

P M 名：鈴木隆領

プロジェクト名：超高機能タンパク質素材の成型加工基本技術の開発

委 託 研 究 開 発

実 施 状 況 報 告 書 (成 果)

平成27年度

研究開発課題名：

構造タンパク質の自動車衝撃吸収用途工業用素材化開発

研究開発機関名：

トヨタ紡織株式会社

研究開発責任者：

鬼頭 修

## 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

次世代の自動車において、外装から内装に構造タンパク質素材を活用することによって、「安全」と「環境」の性能をより一層向上させることを目指す。本研究開発課題は、構造タンパク質素材の工業用材料化技術開発と位置付け、自動車のドアをモデルとして取り上げた。従来ドアと同等以上の剛性や衝撃吸収性能を構造タンパク質素材のタフネスを活かして成立させる素材化開発を行う。

トヨタ紡織は、構造タンパク質素材を用いたドア全体の企画・設計とドアトリムにおける基材開発を担当しており、平成 27 年度の目標と計画は以下の通り。

#### 【ドア全体】

- ① 次世代自動車ボディのコンセプトを立案し、各部品に対する質量・剛性・衝撃吸収性能を設定する。
- ② 複合材テストピースを用いて、その弾性率及び衝撃強度の調査を行い、構造設計評価を行う CAE シミュレーションの基礎データとする。

#### 【基材】

- ① 各種樹脂との複合化テストピースを作成し、破壊時の界面状態による相溶性を調査し、ドアトリム基材として最適なマトリクス樹脂選定の一助とする。
- ② 構造タンパク質素材繊維及び化学繊維の繊維単体、並びに複合体による織・編・不織布形態での伸長・引張荷重を調査し、ドアトリム基材として最適な積層構成体選定の一助とする。

### 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

#### 【ドア全体】

- ① CFRP をドア構造部材に用いた量産車のドアボディ構造調査及び、次世代自動車のドア構造コンセプトを立案。



CFRP 製ドアボディ

- ② CAE シミュレーションを行う為に、ドア単体での衝撃試験方法を検討。

## 【基材】

① 構造タンパク質素材、天然繊維と PP との複合化を検討。



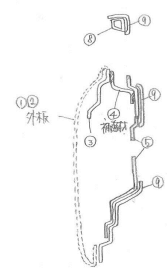
## 2-2 成果

### 【ドア全体】

①-1 量産 CFRP 製ドアボディにおいて、構造部材は全て接着剤による締結で組み立てられており、強度が必要な部位には部材を重ねる構造としている。



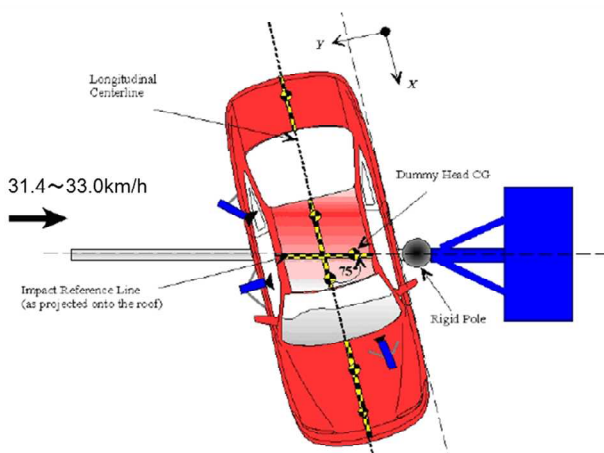
CFRP 製ドアボディ



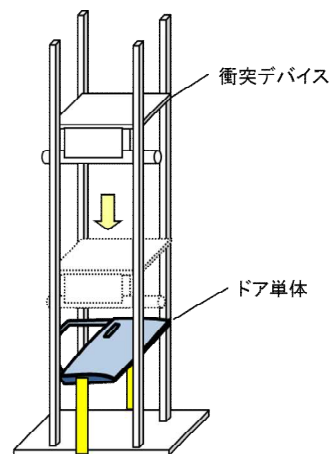
断面構造

①-2 次世代自動車のドア構造として、インナーパネルを額縁構造として剛性を確保するとともに、ドアに必要な機能部品（ヒンジ、ロック、ウィンドウレギュレーターモータ）を締結する構造を立案。

②側面衝突（ポール側突）試験を模した、ドア単体試験方法を考案。ドア単体試験結果を基に CAE シミュレーションを実施する。



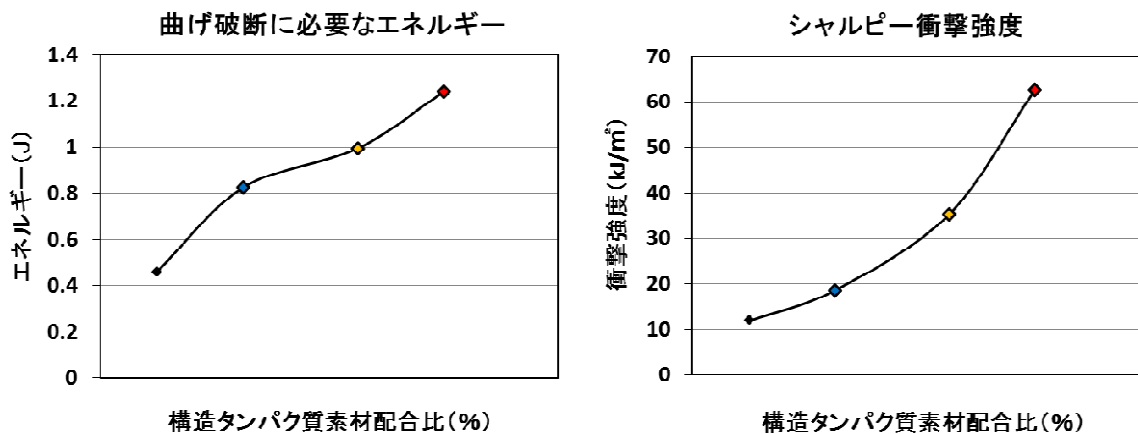
ポール側突試験



ドア単体試験方法

### 【基材】

- ① 天然繊維と構造タンパク質素材をバインダーである PP と混合したボードを作成し、曲げ特性及び衝撃強度を測定。



構造タンパク質素材の配合比率を向上させることにより、曲げ破断に必要なエネルギー、衝撃強度は大きく向上する。

### 2-3 新たな課題など

CEA シミュレーションを駆使して、ポール側突試験をクリアする、内外一体パネル構造と必要材料物性を明確にする。

内外一体パネル構造におけるドアトリムの必要物性を満足する、材料・構造及び成形加工法を確立する。

### 3. アウトリーチ活動報告

- ・無し