

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

PM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28年度

研究開発課題名：

構造タンパク質の自動車ドア用ファブリック素材開発

研究開発機関名：

T B カワシマ株式会社

研究開発責任者：

北橋 誠一郎

## 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

- ①平成 29 年 3 月末までに複合材用テキスタイルとして、織物及び/または編物の標準設計要件化を完了させる。
- ②平成 28 年 9 月末までに既存染色技術・染料・薬剤での染色基礎試験を完了させる。
- ③平成 29 年 3 月末までに自動車要求性能レベルの経時劣化防止（耐光性）の開発を完了させる。

### 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

##### ① 複合材用テキスタイルの設計要件化

化学繊維及び絹糸で複合材用テキスタイルを作成し、テキスタイル単体と複合材の吸収エネルギー（落錘試験）について研究した。

研究に用いた化学繊維は

ポリエステル（ポリエチレンテレフタレート）繊維（通称：PET）

ナイロン 6-6 繊維

パラ系アラミド繊維

ポリプロピレンテレフタレート繊維（通称：PPT）

ポリブチレンテレフタレート繊維（通称：PBT）

※PPT と PBT は H28 年度終盤で研究検討したため複合材評価まで至らず。

化学繊維及び絹糸を評価するために織組織、織密度、目付を固定する事とし

織組織は 5/5 綾組織、織密度は 87 本/25.4mm、目付は 200g/m<sup>2</sup>を基本設計として評価する事とした。

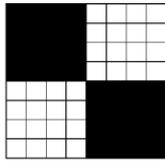
組織と目付が複合材強度に及ぼす影響を考察するために基本設計より水準試作を行った。

組織 : 変化平（4 束 4 本同口平織）、4/4 綾、6/6 綾

目付 : 100g/m<sup>2</sup>、150g/m<sup>2</sup>、250g/m<sup>2</sup>

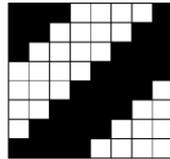
密度については 87 本/25.4mm を基本とし固定した。

(研究実施した織組織図)

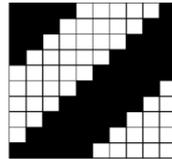


4本束4本束同口平織  
組織点: 1044/inch<sup>2</sup>

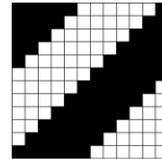
- ①タテ/ヨコ密度を合わせる(87本/inch)
- ②組織は5/5綾を中心に振る
- ③目付は150,200,250g/m<sup>2</sup>



4/4綾織  
組織点: 1044/inch<sup>2</sup>



5/5綾織  
組織点: 870/inch<sup>2</sup>



6/6綾織  
組織点: 696/inch<sup>2</sup>

**組織点の定義**  
⇒ 1inch<sup>2</sup>あたりの経糸の組織回数と緯糸の組織回数の和

複合材用テキスタイルはPJ2-①参画機関にて複合化を実施し、複合材の落錘試験で吸収エネルギーの評価を実施した結果、織組織による明確な有意差は確認出来なかったが、一方で目付差による有意差は確認できた。

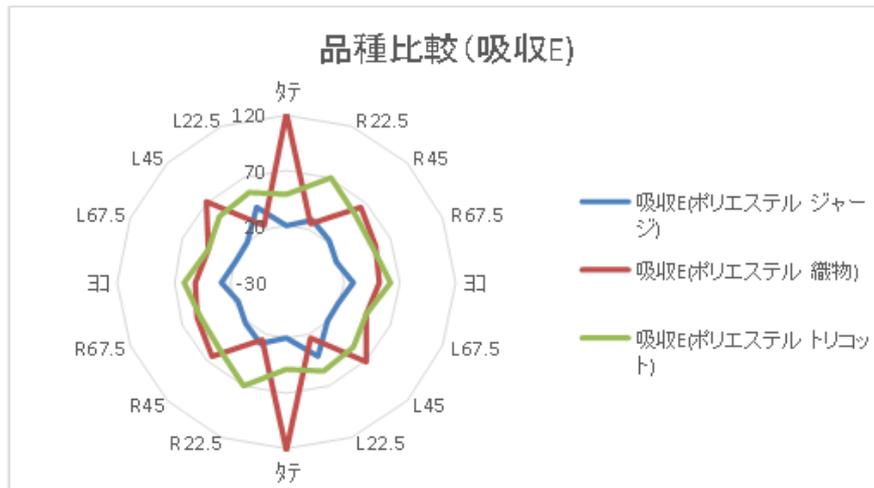
5/5綾組織、目付 200g/m<sup>2</sup>の条件下で原糸違いによる複合材の落錘試験による吸収エネルギーの評価を実施した結果、複合材の落錘試験結果において一部の化学繊維について吸収エネルギーに優位差が確認できた。

糸種	ナイロン	P-アラミド	ポリエステル	シルク	
目付狙い	200g/m <sup>2</sup>				
組織	5/5綾				
目付 (g/m <sup>2</sup> )	169	143	182	190	
厚み (mm)	0.41	0.35	0.32	0.52	
破断強度 (N/50mm)	タテ	2494	5000<	1594	1714
	ヨコ	2100	5000<	1466	1450
破断伸度 (%)	タテ	37	7.1	50	30
	ヨコ	37	6.2	52	28
引裂強度 (N)	タテ	872	594	1002	772
	ヨコ	940	587	970	601
5%短冊モジュラス(N)	タテ	244	2921	435	601
	ヨコ	208	3542	392	516
10%短冊モジュラス(%)	タテ	462	5000<	620	1074
	ヨコ	403	5000<	556	917

テキスタイル物性

複合材の落錘試験で吸収エネルギーを大きくする(タフネスを上げる)方策としてテキスタイルの基本組織(品種)は織物で進めるべきか編物を評価し直すべきか再検討する為基礎評価を行った。

品種特徴で全方向ほぼ均一に吸収エネルギーの得られる組織があるため。基礎評価の方法はテキスタイルの8方向について吸収エネルギーについて基本組織違いで評価した。



入手した構造タンパク素材と前述の PTT 繊維、PBT 繊維、PET 繊維の 5/5 綾組織、200g/m<sup>2</sup> を試織し複合化評価をスタートさせた。今年度は各糸種における織物の作製及び物性測定を実施した。

② 既存染色技術・染料・薬剤での染色基礎試験

構造タンパク素材の入手が十分にできなかったため染色基礎試験は実施出来ていない。染色基礎試験を実施するため少量/物性不安定な構造タンパク素材の供給でもテキスタイル化できるよう試編機導入し、今年度内に基礎試験完了する様計画見直しを行う。

③ 自動車要求性能レベルの経時劣化防止（耐光性）

②と同様の理由で経年劣化防止技術について基礎試験は実施できていない。染色基礎試験と併行して経年劣化防止（耐光性）について計画見直しを行う。

2-2 成果

昨年度同様に絹糸及び化学繊維を代用して複合材テキスタイルの設計要件化に向けた基礎試験を行い、進捗状況と成果（得られたデータ）を併記した。

2-3 新たな課題など

構造タンパク素材の供給量が限られていることから、研究計画に影響が出ている。紡糸方法も変更するとの情報があり、今後どのような品質の構造タンパク素材の供給をどれだけ受けられるかが問題。又、複合材の評価は落錘試験を中心に評価進めているが、ドアの各部材に必要な物性要件が明確

になっていないため、共同研究会社と共にドア各部材毎の複合材物性要件を決める事が急務である。複合材物性要件より複合材用テキスタイルの物性要件及び物性要件を達成するための設計要件化を構造タンパク素材で年度内に達成させる必要がある。

### 3. アウトリーチ活動報告

アウトリーチ活動は実施せず。