

**研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム**  
**FS ステージ シーズ顕在化タイプ 事後評価報告書**

研究開発課題名	: 次世代環境対応自動車の機能性部品用長繊維複合成形部材の開発
プロジェクトリーダー	: バンドー化学(株)
所属機関	: バンドー化学(株)
研究責任者	: 田中達也(同志社大学)

### 1. 研究開発の目的

環境問題に対する関心が高まる中、トランスミッションの高効率化においては、伝動ベルトは重要な機能部品に位置づけられ、特に近年発展した無段変速システム(CVT)は高効率化に有効なシステムで、例えば金属ベルトから成る湿式CVTは現在多くのガソリン車に搭載され高燃費が実現されている。

しかし湿式CVTは、油圧によるエネルギーロス、ベルト重量の影響により効率の低下が問題とされる。湿式CVTに対して、金属・樹脂・ゴムで構成された乾式CVTベルトは、油圧が不要でベルト重量も比較的軽いため、湿式CVTに比べ更なる高燃費が実証された。

本研究では、乾式CVTベルトのさらなる軽量化のため、金属補強材を使用せず、樹脂・ゴムで構成されたベルトの実現を目指した炭素繊維の高分散／長繊維複合材の開発を目的とした。

### 2. 研究開発の概要

#### ①成果

CVTベルトを構成している樹脂部材に関して、ベースマトリックスおよび強化繊維種とその充填量を選定し、射出成形スクリュ設計技術を活用して強化繊維の低折損／高分散による高度な力学特性を有した材料を開発する。

CVTコアにかかる応力集中を低減できる形状を設計する。

結果、材料の力学特性の目標値はクリアでき、ベルトの耐久試験時に摺動発熱による弾性率の低下に伴うスリップが発生し、スリップを継続させると熔融に至るため、自動車への適用は困難と判断し、耐久性を満足する負荷を見出した。この結果と市場調査結果を合わせて、負荷の小さい小型2輪車への適用からはじめることとした。

研究開発目標	達成度
① 耐熱性熱可塑性樹脂・強化繊維選定、および衝撃・疲労特性における繊維長と分散性の関係把握	① PA9T ベースで適正な充填量のCF材料を用い、金型温度をガラス転移温度以上に設定、高い結晶化度を与えることで、目標値を達成した。
② 最適スクリュ形状設計技術の確立	② 流動解析を用いて V&M スクリュを設計した。結果として、分散性では目標値を達成できたが、残存繊維長については目標値未達であった。
③ CVT コア形状の最適設計技術の確立	③ 応力解析を用いてCVTコア形状を設計した。結果、ビームの角度を適正にすることで目標通りの最大主応力に低減できた。
④ 耐熱繊維強化熱可塑性樹脂複合材料による	④ ヒーターの増設／位置によってキャビティ内

CVT ベルトの試作	の温度バラツキを改善することで、射出圧力の適正化により設計通りの形状のCVTコアを成形できた。ベルト走行においては、摺動面の溶融によって、ねらい通りでの使用はできなかったため、耐久性を満足する負荷を見出した。
------------	--

## ②今後の展開

今回のベルトの評価結果より自動車のトランスミッションとしては、適用が困難と結論づけるが、評価結果の傾向から低負荷用途への適用は可能性を残すものと考え、2輪車のトランスミッションへの展開に可能性をもつことを、調査を通じて見出し、今後の可能性として検討を進めていく。

CVTベルトへの適用(溶融問題の解決)およびその他アプリケーションへの適用姿が具体化された時点で、改めて公的な研究開発支援制度による研究開発についても検討していきたい。

## 3. 総合所見

概ね目標とする成果は得られたが、イノベーション創出の期待が低い。長繊維 CF と熱可塑性樹脂との複合材料の射出成形技術の最適化を行い、結果としてその CVT 製品の初期物性は目標値を達成したことは評価できる。しかしながら、耐久性試験によって摺動発熱により樹脂が溶融する、新たな課題が顕在化した。

以上