

背景・目的

生産サイクル(秒/セル)

1.5
1.0
0.5
0.0

203020352040

年

燃料電池の普及拡大に向け
プレス連続成形技術の
高精度化・高速化が必要
(燃料電池技術開発ロードマップ引用)

燃料電池は**多用途展開**必要
用途に合わせ
基材、工法を選定。
基材:金属/カーボン
工法:プレス/切削 等

多用途展開

カーボン優位

軽量化

耐久性

移動距離

本事業で、カーボン材料を使ったセパレータ技術を確立することで
燃料電池普及に資する。

開発課題

①高速成形による成形サイクルの短縮

②カーボン樹脂複合材 高強度&低抵抗化

当社にてコスト試算
CT:サイクルタイム(秒/枚)

■:材料費 ■:加工費

カーボン材料 (CT15.0)

金属材料 (CT2.0)

強度(MPa)

電気抵抗($m\Omega\cdot cm^2$)

良

目標値

開発当初

材料構成

樹脂

炭素繊維

カーボン

カーボン材料は加熱・冷却が必要

カーボンにより強度低下

樹脂により電気抵抗増加

開発目標

①成形サイクルCT1.0秒/枚 連続成形実証完了
(素材投入～熱プレス 製品取り出し迄)

②強度 & 電気抵抗の両立(目標値達成)
(本事業目標値 段階的に機能向上を目指す)

取組みの成果

①金型2個取り2.0秒/ショット連続成形
⇒1.0秒/枚連続成形実証

■:加熱時間 ■:プレス時間 ■:冷却時間

15.0

8.0

2.0

開発当初

材料設計
(選定と配合)

金型構造設計

《Point_1》
成形⇔離型温度差低減

《Point_2》
加熱・冷却温度緻密且つ均一制御

2型同時成形

金型1 金型2

②材料選定と配合+プレス成形条件検証
⇒高強度 & 低抵抗評価

●今回結果

良

目標値

《Point_3》
導電パス経路形成

《Point_4》
フィラー界面の密着性向上

開発当初

カーボン・炭素繊維
破碎有

カーボン同士隙間有

強度(MPa)

電気抵抗($m\Omega\cdot cm^2$)

Point_1：樹脂の選定

温度(℃)

■:成形温度 ■:離型温度

樹脂A 樹脂B 樹脂C

成形温度と離型温度差の
小さい樹脂を選定
⇒加熱・冷却時間を短縮

Point_2：同種温度違いのオイル媒体循環構造

冷却媒体供給

交互に供給

加熱媒体供給

同種温度違いのオイル媒体を
交互に供給使用
(材料近傍で加熱・冷却が可能)
⇒材料の流動性を向上

Point_3：導電フィラーの種類変更

電気抵抗($m\Omega\cdot cm^2$)

粒径小 2023年度 粒径大
高導電性炭素繊維

金属材料
(Auメッキ)

導電パス

黒鉛

導電パス

樹脂

炭素繊維

フィラー同士の接点UP
⇒厚み方向の
導電パス経路確保

Point_4：補強材添加

補強材無

補強材有

樹脂同成分の補強材添加
⇒炭素繊維×樹脂界面の
密着性向上

今後の見通し・課題

・高速成形を可能とした今回の金型は、燃料電池以外の樹脂製品の成形工法としても有望。

・材料選定と配合を変えることで、使用用途に合わせた燃料電池セパレータとして国内中心に展開を目指す。

・連続成形時の寸法保証、金型耐久性が懸念されるため成形品と紐づけた評価を継続して実施する。

連絡先：トヨタ車体株式会社 車両基盤技術部 水素活用推進室 蟹江 誉将

TEL:090-6393-8295 E-mail:TAKAMASA.KANIE@mail.toyota-body.co.jp