

研究開発項目Ⅲ 燃料電池の多用途活用実現技術開発

高生産性・低環境負荷・低コストを実現する炭化工程を必要としないGDLの技術開発

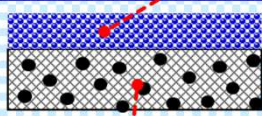
団体名：株式会社 巴川コーポレーション

発表日：2024年7月18日

○SUMMARY



MPL
カーボンブラック、黒鉛等の導電材料
撥水性バインダー



GDL (カーボンペーパー)
カーボン繊維、カーボンブラック、
黒鉛等の導電材料
撥水性バインダー

1. 最終目標

従来のGDLの製造工程における超高温雰囲気下での工程（炭化工程、焼成工程）を省略し、**生産性が高く製造エネルギー負荷の低いGDL**を開発する
また本GDLはフッ素フリーで構成されており、**環境負荷の小さい**

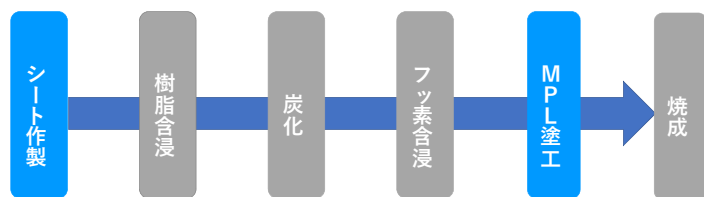
2. 成果進捗概要

- ・2024年3月時点の達成状況は下表
- ・2024年度中に更なるガス拡散抵抗の低減およびI-V特性の改善を目指す

| No. | 研究開発項目 | 目標物性値 | 24年3月現在の達成状況 |
|-----|------------------------|---|--|
| ① | 炭化/焼成工程を省略したプロセス検討 | 厚み 200 μm 電気抵抗 1.0 Ω/□ 撥水性(接触角) 140° 分子拡散抵抗 60s/m | 達成率85% 厚さ: 140 μm ◎ 電気抵抗: 1.0~1.5 Ω/□ ○ 分子拡散抵抗: 調査中 |
| ② | 信頼性/耐久性の評価 | I-V特性値 0.6V@2A/cm ² 耐久性 指標設定予定 | 達成率30% 0.38V@1.5V/cm ² △ 耐久性はPEFC評価プロトコルの腐食試験実施中 |
| ③ | ガス拡散抵抗の低減検討 | 厚み 50~100 μm 分子拡散抵抗 18s/m I-V特性値 >0.6V@2A/cm ² | 達成率50% 厚さ: 140 μm ○ 0.38V@1.5V/cm ² △ 分子拡散抵抗: 調査中 |
| ④ | Roll to Rollの製造プロセスの実証 | ハド サンプル同等の物性値 製造所要日数 3日/10km ² | 達成率50% 抄紙: 課題抽出完了。対策実施中 △ 炭素繊維の分散及び秤量均一化が課題 プレス: 課題対応完了。○ 塗工: 塗工方式探索/試作中。△ |

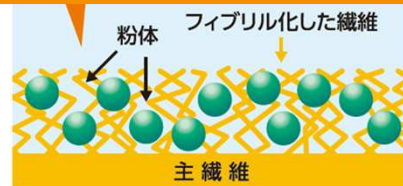
1. 従来GDLの課題

従来のGDLは炭化工程やMPL塗布後の焼成工程において超高温雰囲気下にする必要がある為に、生産速度が大きく制限されている
今後増えるGDLの需要量を満たす生産能力を備える為にはGDLの製造プロセスの見直しが必要



2. 本GDLの技術背景・独自性

粉体表面を覆うことなく、80wt%以上の微粒子を抄き込むことが可能



- Ⅰ 導電材料および撥水樹脂の微粒子の抄き込み
⇒炭化/焼成無しでもGDLに必要な低電気抵抗と撥水性の付与が可能
- Ⅱ 熱プレスによる厚みと強度をコントロール

独自の特殊抄紙・紙加工技術を活用することで
低環境負荷・低コスト・薄膜化 を達成したGDLの開発が可能

3. 目標・開発スケジュール

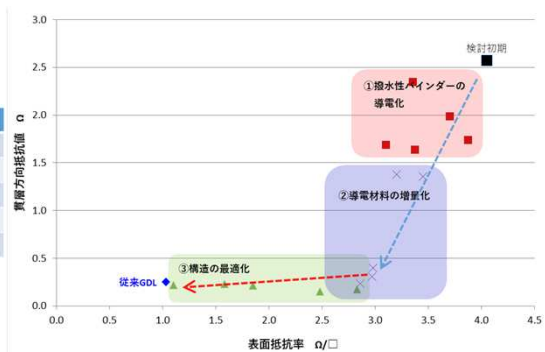
- A. 高生産効率：炭化/焼成工程を省略
- B. 低環境負荷：消費電力 約90%削減（推定比較）
- C. 50~100 μmのGDLを開発する。（薄膜化）

4. 成果

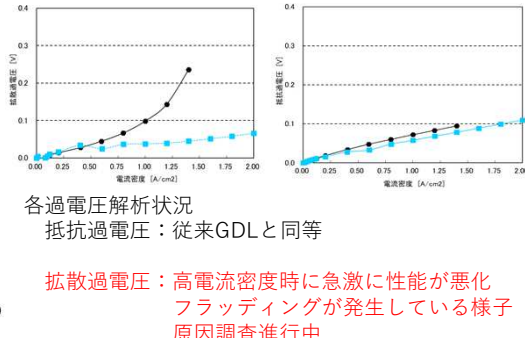
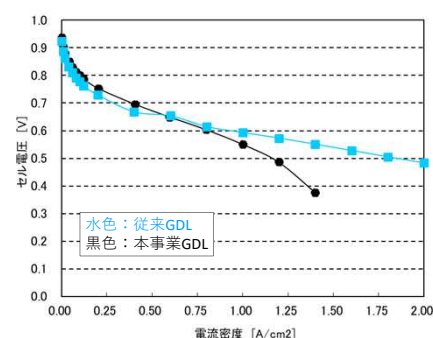
導電性の改善は以下の方法により従来GDLと同等の電気特性を達成

- ① 撥水性バインダーの導電化
- ② 導電材料の担持
- ③ 構造の最適化

| 物性値 | 目標値 | 24年4月時点 |
|-------------|-----------|---------|
| 厚さ | 50~100 μm | 140 μm |
| 表面抵抗値 | 1.0 Ω/□ | 1.1 Ω/□ |
| 接触 (CF/MPL) | 140° | >150° |
| 透気度 | 従来GDL同等 | 従来GDL同等 |
| 引張強度 | 従来GDL同等 | 従来GDL同等 |



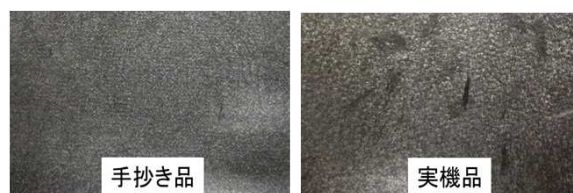
5. プロセス検討における課題



各過電圧解析状況
抵抗過電圧：従来GDLと同等

拡散過電圧：高電流密度時に急激に性能が悪化
フラッシングが発生している様子
原因調査進行中

6. 事業化に向けた課題



各工程の検討状況

- 抄紙工程：上記の通り実機において、繊維凝集が発生
原因抽出完了
対策案検討中
- プレス工程：課題検証完了
- 塗工工程：最適塗布方法を探索中