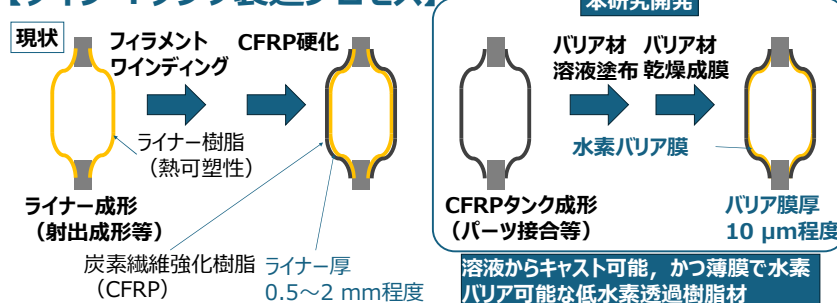


【概要】

NEDO FCV・HDV用燃料電池技術開発ロードマップにおいて、高圧水素容器のライナーの薄膜化あるいはライナーレス化、これを実現する技術として、ライナーの塗布成形が示されている。本提案では、低コスト・高エネルギー密度高圧水素貯蔵システム実現の重要な要素技術である塗布型水素バリア材料の開発を目的とする。

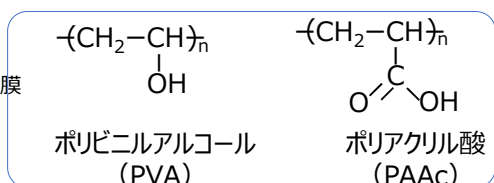
【タイプ4 タンク製造プロセス】



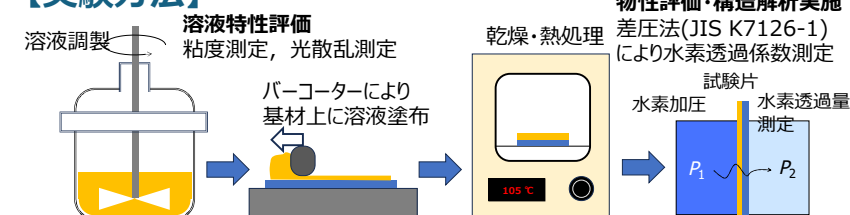
【候補材料】

・先行研究
ポリビニルアルコール (PVA) / 部分中和ポリアクリル酸 (PAAc) ブレンド材

- ・耐水性、高湿度条件下で高い酸素ガスバリア性
→食品包装材等向けに開発
- ・キャスト法（水溶液を使用）で成膜
田中 他, 呉羽化学工業株式会社, ガスバリア性フィルム及びその製造方法, 特許公報2736600 (1998.1)



【実験方法】



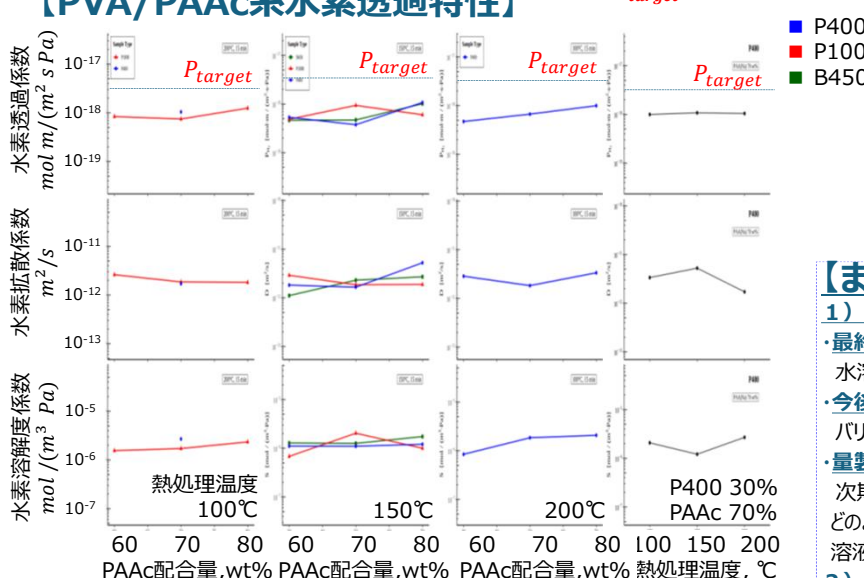
【実験条件】

PVA分子量：日本酢ビ・ポバール製PVA JF-04(重合度400)：P400
JF-10(重合度1000)：P1000
三菱ケミカル株式会社製BVOH* BVE8049Q(重合度400)：B450
PAAc**配合量：60, 70, 80 wt%, PAAc中和度：10% [固定]
塗布方法：ブレードコーター, 基材：PET, 乾燥温度：80℃, 乾燥時間：10 min [固定]
熱処理温度：100, 150, 200℃, 熱処理時間：15 min [固定]

*ブテンジオール・ビニルアルコール共重合体：ニチゴ・GRIマー
**日本触媒製PAAc(アクアックHL-415, NaOH水溶液により10%中和)

【PVA/PAAc系水素透過特性】

目標値： $P_{target} < 0.01 \times 10^{-10} \text{ cm}^3(\text{STP})\text{cm}/(\text{cm}^2 \text{ s cmHg}) 3.35 \times 10^{-18} \text{ mol m}/(\text{m}^2 \text{ s Pa})$



PAAc配合量60~80 wt%, PVA重合度400・1000・BVOH重合度450, 熱処理温度100℃~200℃の範囲で水素透過係数目標値を達成する結果となった。

【目標値】

中間目標 (2027年度9月)

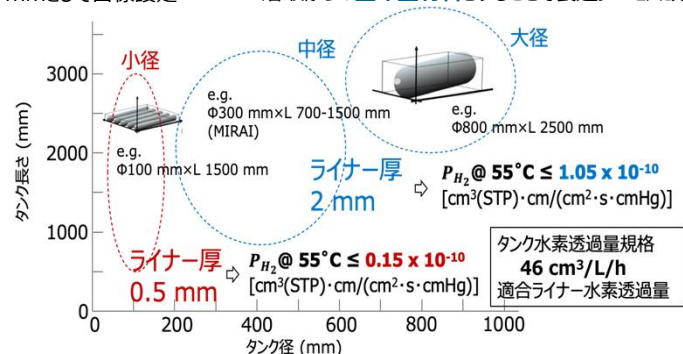
- ・55℃における塗工膜の水素透過特性
 $\leq 0.01 \times 10^{-10} [\text{cm}^3(\text{STP}) \cdot \text{cm}/(\text{cm}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{cmHg})]$
- ・PVA・PAAc水溶液の粘度特性・構造と塗工膜構造の相関検討手法の確立

最終目標 (2029年度末)

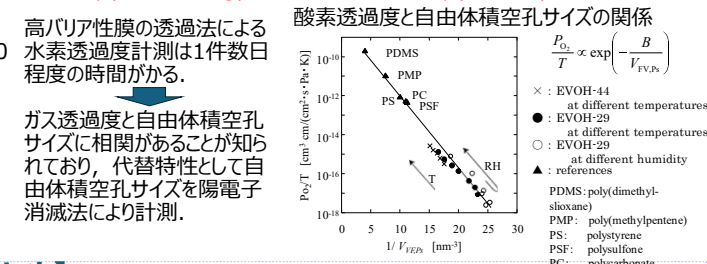
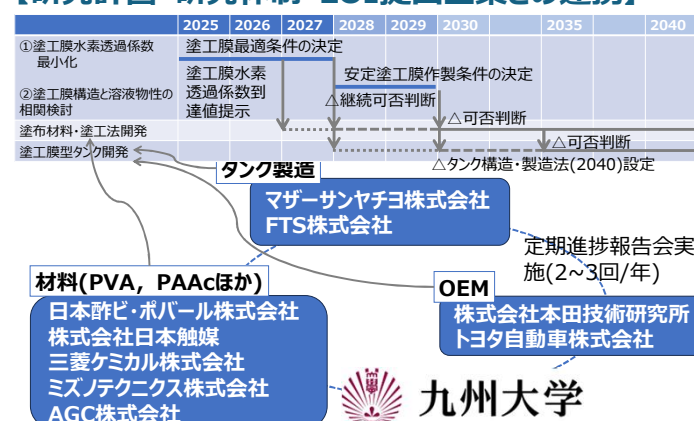
- ・55℃における塗工膜の水素透過特性
 $\leq 0.01 \times 10^{-10} [\text{cm}^3(\text{STP}) \cdot \text{cm}/(\text{cm}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{cmHg})]$
- を安定して実現する塗工膜調製条件の確立
- ・PVA・PAAc水溶液の粘度特性・構造と塗工膜構造の相関確立

【目標値設定の考え方】

これまで100 mm以下径タンクはライナー厚0.5 mmとして目標設定 → 10 μm厚程度で水素バリアが可能な材料の開発により体積水素充填効率向上 溶液からの塗布型材料とすることで製造プロセス改善



【研究計画・研究体制・LOI提出企業との連携】



【まとめ】

1) 最終目標および社会実装に向けた課題

・最終目標の達成に向けての課題

水溶液よりPET基材上に作製したフィルムにおいて、水素透過係数目標値は達成。

・今後の実用化に向けた課題

バリア膜として要求されるフィルムの力学的特性や疲労特性などに関する検討が必要。

・量製造（工業的製造）に向けた取り組みに関する課題

次期型タンクの設計が不明であり、塗布対象、塗布方法や塗布時の環境、すなわち、どのような材質、形状の基材に塗布するのか、について絞り切ることができない。このため、溶液の性状など、「塗料」としての塗布型バリア材溶液の検討が進められていない。

2) 上記課題への解決方法・手段、対応方針等

次期型タンクの設計について、LOI, 特にOEMとの議論を進める。