令和7年度 浜松市カーボンニュートラル技術開発推進事業費補助金

事　業　名：バイオマスを利用した高効率水素生成のデバイス化
管理事業者：マザーサンアツミテック・オートモーティブシステム株式会社
共同申請者：国立研究法人理化学研究所

1　背景と目的

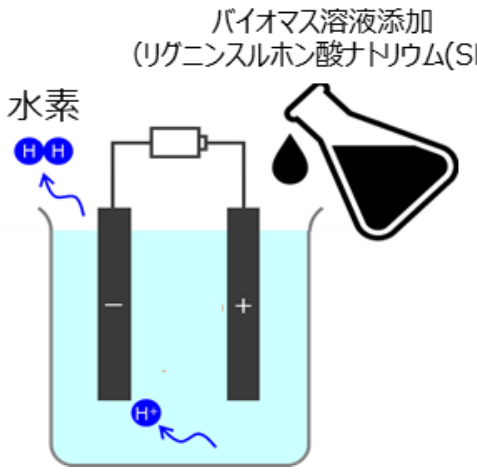
地球温暖化対策として、水素エネルギーの活用が求められているが、生成には多くの電力が必要であり、効率向上が課題となっている。バイオマスを使用することで水素生成に必要な電力が削減できることが確認されているが、水素生成量の向上が課題である。

本事業では、実用的な水素生成量を目指し、バイオマス溶液の条件と分離膜の種類の検討及びデバイス化（PEEC型）への応用検討にて更なる水素生成速度の向上を目指す。

2　補助事業の内容

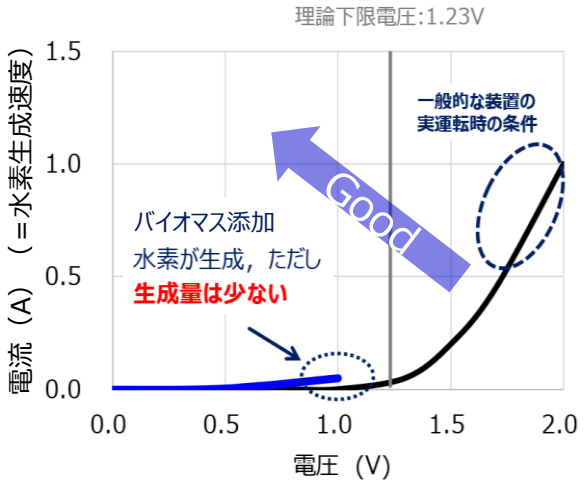
○SLS（リグニンスルホン酸ナトリウム；バイオマス試薬）の条件と分離膜の決定
・分離膜(プロトン伝導膜と孔径の異なる3種類の親水性PTFE多孔質膜）の電流密度調査
　他3項目
○PEEC型への応用検討（MEA膜の作製条件確立）
・新規MEA膜(Pt・C/分離膜/Pt・C)作製条件の確立
　他４項目

バイオマスの添加により省エネな水素製造が可能に。



＜令和6年度の結果＞

▪ **低電圧で水素が生成されることを確認**
ただし、生成量の改善が不可欠



＜課題＞

① 電極間距離が遠い
② 適した分離膜が未定
③ PEECに適したSLS条件が未設定

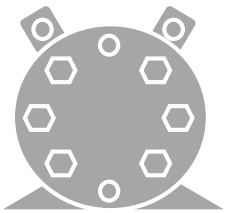


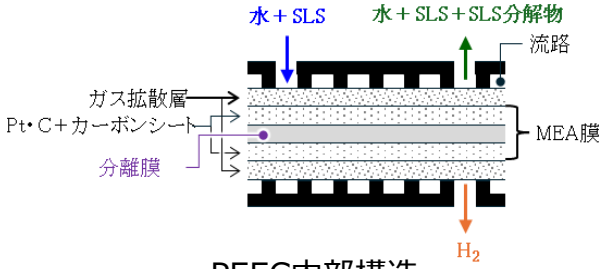
＜令和7年度の取組＞

＜解決策＞

① **PEEC型**への応用検討
② 適した**分離膜**の決定
③ **SLS条件**の条件調査

PEEC





PEEC内部構造

3　補助事業の成果

○SLS（リグニンスルホン酸ナトリウム：バイオマス試薬）の条件と分離膜の決定

- 分離膜(陽イオン交換膜と3種類の親水性PTFE多孔質膜）の電流密度調査

　分離膜として、陽イオン交換膜と3種類の親水性PTFE多孔質膜(孔径0.1μm、0.2μm、10μm）を検討した。H型セルを使用し、1Vを印加した際の電流密度を比較したところ孔径が0.2μmのPTFE膜が最も高い電流密度を示したことから、PEECには「孔径が0.2μmのPTFE膜」と、対照実験のため「陽イオン交換膜」を使用することを決定した。(図1、グラフ1)

○PEEC型への応用検討（MEA膜の作製条件確立）

- 新規MEA膜(Pt・C/分離膜/Pt・C)作製条件の確立

　試作として市販のPt・C、分離膜には陽イオン交換膜を使用し、新規MEA膜(市販Pt・C/分離膜/市販Pt・C)を試作した。MEA作製時の分離膜の破壊やSLS溶液の流通、電解試験後もPt・Cの脱落など異常は確認されず、新規MEA膜が成立することを確認した。

　続いて、弊社にて開発されたPt・C※、分離膜には陽イオン交換膜と「PTFE0.2」の新規MEA膜(弊社Pt・C/分離膜/市販Pt・C)の作製、PEECの組立を行い、SLS水溶液0.1Mを流通させながら室温(25℃)にてSLS水溶液に対する電解試験を実施した。(図2,3,4,5)

（※弊社製Pt・C：2024年度浜松市補助事業等にて検討した多孔質カーボンを使用した触媒）

【実験結果・成果】

- 弊社Pt・Cを使用したPEECは市販Pt・Cを使用したものと比較し、Ptの単位重量比にて1.3倍の電流密度を示し、反応性に優れた触媒であることが示された。
- 陽イオン交換膜を用いたPEECが、「PTFE0.2」を用いたPEECに対して3.4倍の電流密度を示した。
- 昨年度までのビーカー試験での電流密度に対し、PEECとすることで最大12.3倍の電流密度とすることに成功した。(グラフ2)

4　今後の課題

　電解装置の構造をPEECとすることで、ビーカー試験と比較して電流密度(水素生成速度)の向上は見られたが、実用化には低い水準であった。

　PEECの流路構造や部材について十分な選定が行われていない状況であるため、水素生成速度の向上のため更なる装置検討が必要と考えている。

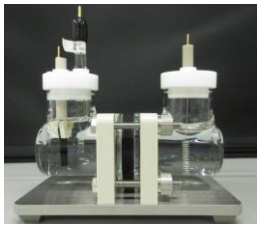
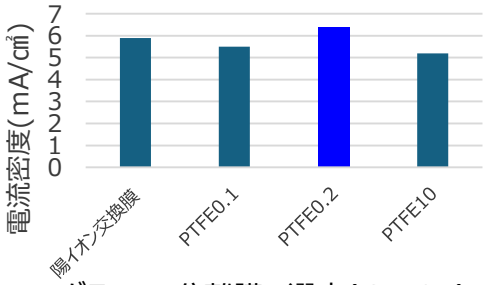


図1：H型セル



グラフ1：分離膜の選定(@1.0V)



図2：Pt･Cｲﾝｸ＋ｶｰﾎﾞﾝｼｰﾄ

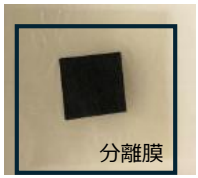


図3：新規MEA

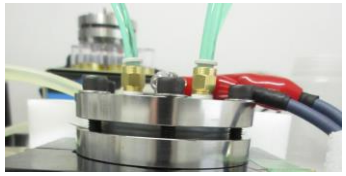


図4：PEEC

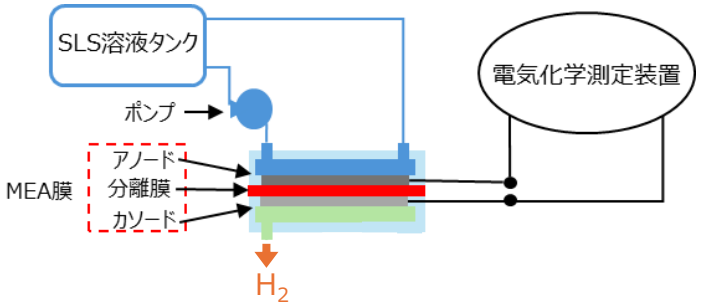
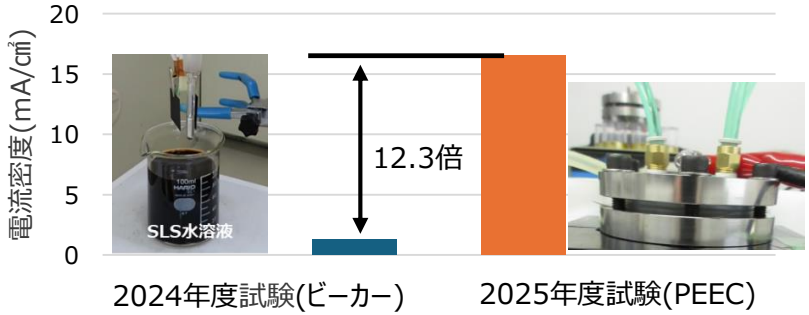


図5：PEECでの試験系概略図



グラフ2：今年度最終結果：ビーカーとPEEC比較(@1.0V)