

灯油型燃料電池改質器 に関する研究

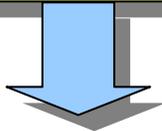
中森 真志

舟木 治朗

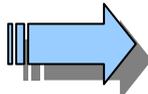
平田 勝哉

背景

化石燃料の大量消費
による環境破壊

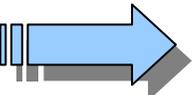


NO_x, SO_x 汚染



環境問題

CO₂ の排気



地球温暖化

解決策の一つとして

燃料電池

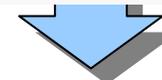
水の電気分解



電気



燃料電池では



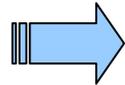
水の電気分解の逆

利点

- 発電効率が高い
- 環境にやさしい

水素供給燃料の種類と特徴

●都市ガス



パイプライン供給可能地域が
国土面積のわずか5%

●LPG

●灯油

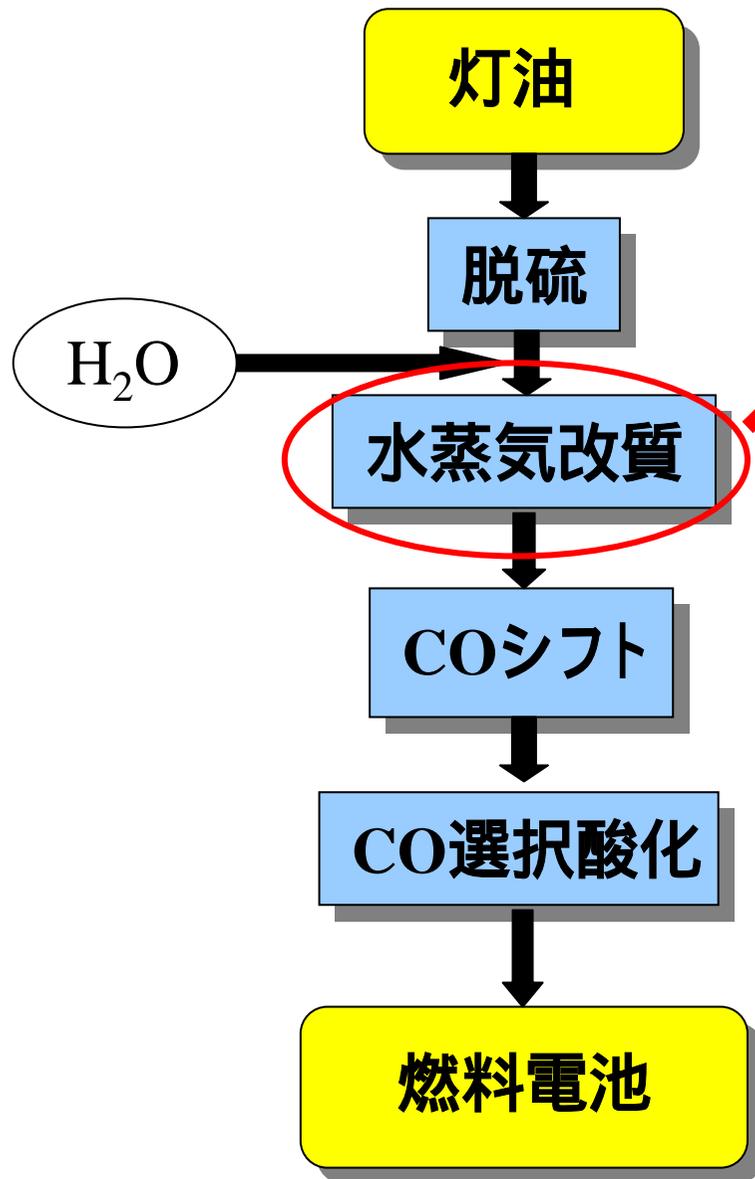
全国的に供給インフラが整っている

取り扱いが容易
単価が安い

しかし、

灯油から水素を取る技術
が難しく、開発が遅れている

灯油型燃料電池水素製造工程



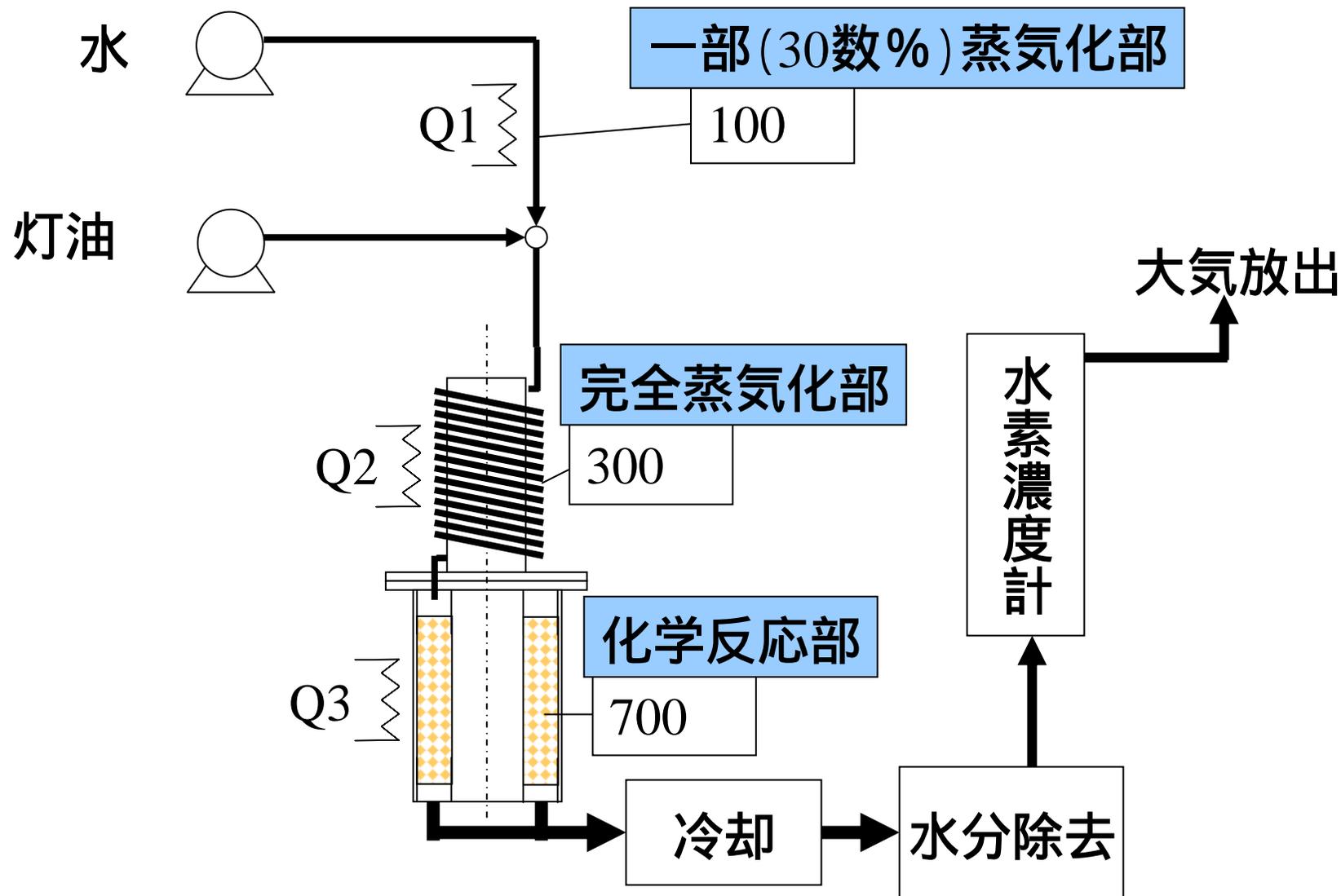
問題点

- 煤の生成による触媒効率の低下
- 改質器で脈動が生じるため、燃料電池に送る水素濃度が変動してしまう。

よって、

今研究では、模擬燃料電池改質器を製作し、上記に示した問題を把握し、灯油と水の混合部の形状を変えることや、灯油と水の混合比を変えることで問題を改善し、水素濃度を高上させることを目的とする。

模擬燃料電池改質器の概略図



一部蒸気化部の評価

供給した水のうち、何%蒸気化したのか？

気化した水蒸気を測定する方法

露点計測法

- 窒素ガスを混ぜる
- 窒素ガスの流量変動
- 蒸気部出口に露点計を設置する

- 流れを乱す原因が多い！
- 露点温度が大きく変動し、正しく測れな

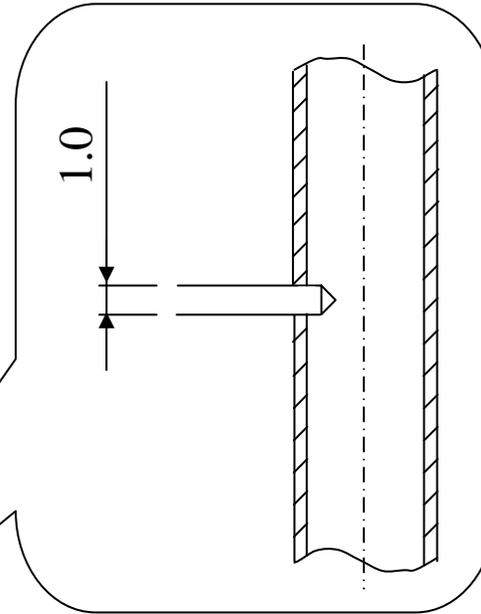
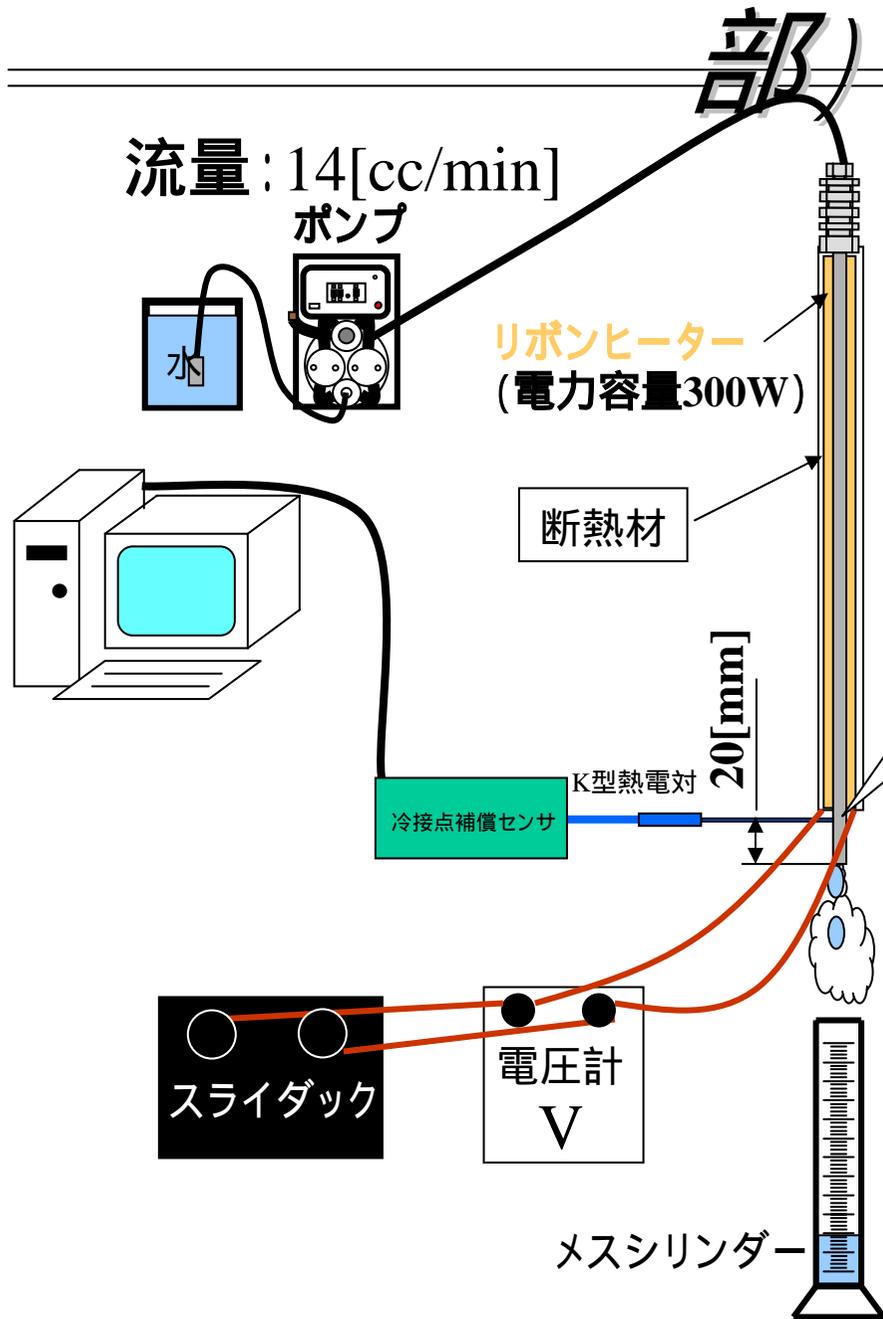
い！

気化しなかった水を測定する方法

実流量計測法

窒素ガス等、流れを乱す原因がない

実験装置概略図(一部蒸気部)



ヒータ巻き部長さ : 約660 [mm]
管外径 × 内径 = 6.35 × 4.35 [mm]

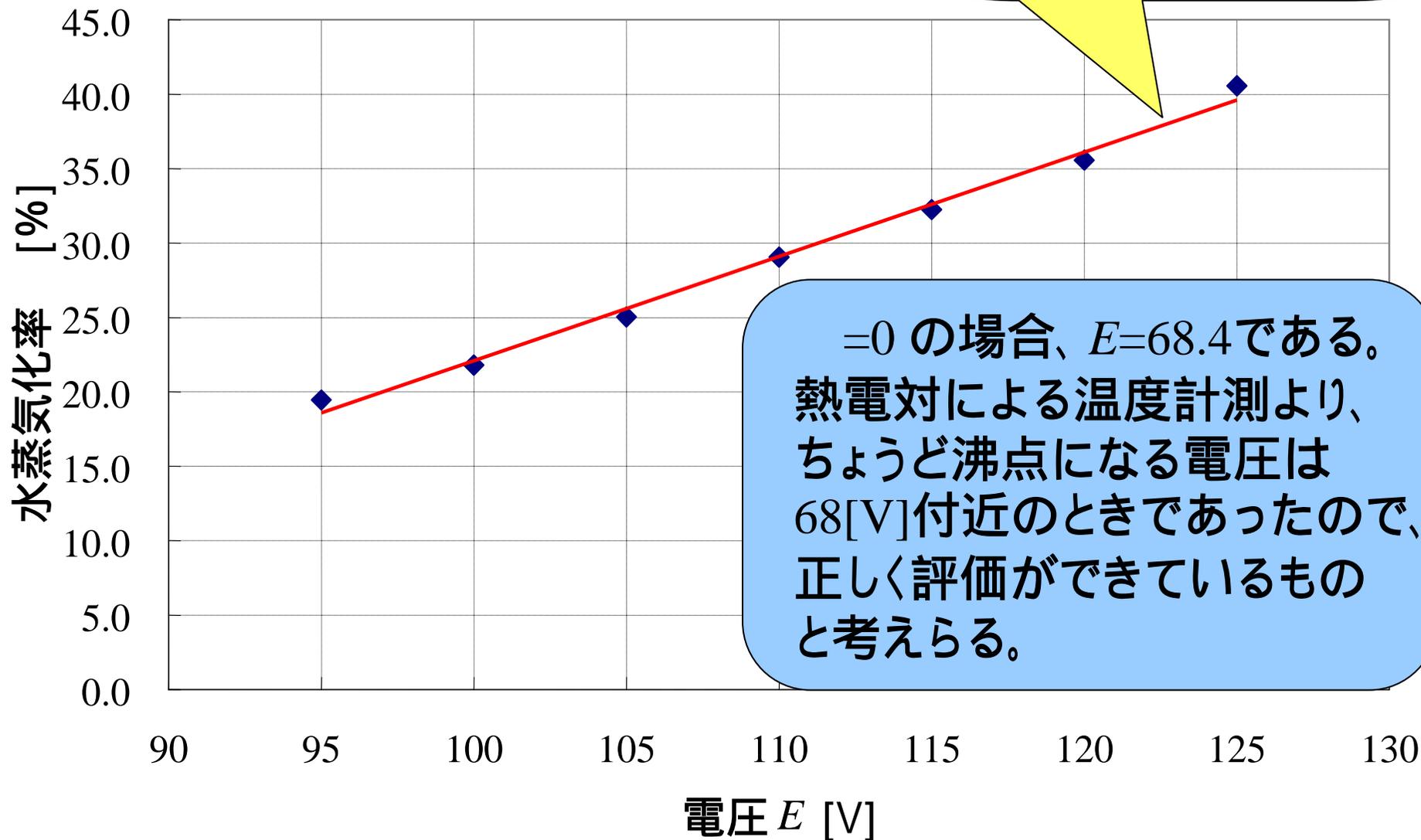
実験方法

メスシリンダーの目盛りが100 [ml]になるまでの時間 [min] を計り、流量 [ml/min] を算出する。その作業を5回し、平均をとる。
スライダックで電圧を調整し、95 ~ 125 [V] まで、5 [V] 置きに計測を行った。

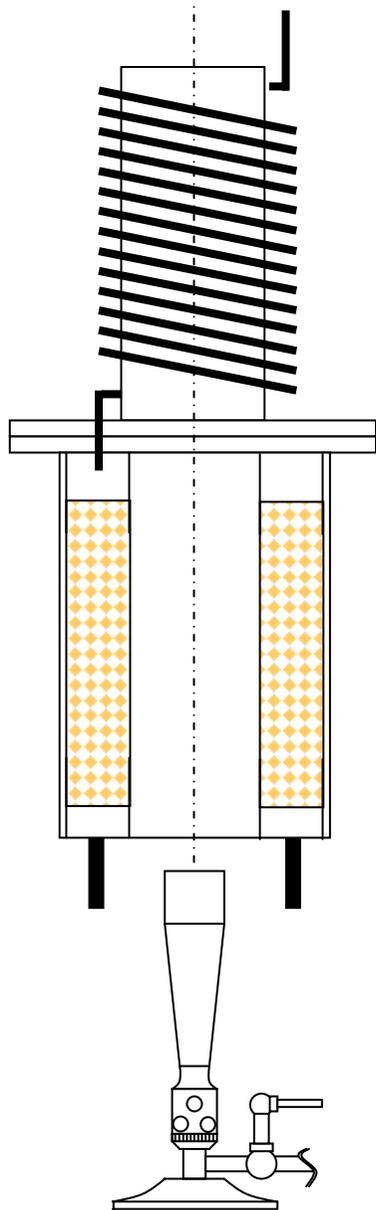
実験結果 (一部蒸気化部)

水蒸気化率: $= (1 - \text{測定流量}/14) \times 100$

$= 0.701E - 47.955$



完全蒸気部と化学反応部の温度測定



螺旋部

フレキシブルヒーター
電力容量: 600[W]

触媒層

ガスバーナー (都市ガス用)
口径: 30[mm]

K型熱電対で温度計測

螺旋部出口温度 (約300)
触媒層入口温度 (450 以下)
触媒層出口温度 (約700)

今後の方針

- 改質部を700 以上に上げるように工夫する
 - ・バーナーの口径を内管の内径(57.5[mm])に近いものにする
 - ・炎を広げる工夫(例えば、拡大管を付ける等)をする
- 触媒層入口の温度制御のために、フレキシブルヒーターを使用する
- 灯油用改質触媒を手に入れて、水素を発生させる