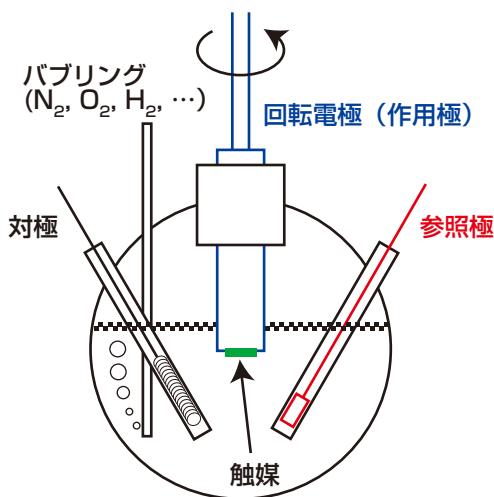


# 固体高分子形燃料電池(PEFC) 触媒の電気化学的性能試験

触媒の活性、耐久性を評価するためには電気化学試験を行う必要がある。  
当社では次の3通りの電気化学試験をおこなっている。

- ・サイクリックボルタンメトリー (CV) → Pt の表面積がわかる
- ・対流ボルタンメトリー (HDV) → 活性 (酸素還元性能) がわかる
- ・電位サイクル試験 → 触媒の劣化を促進させることができる

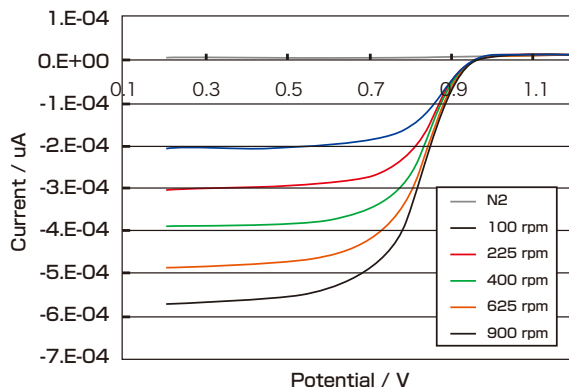
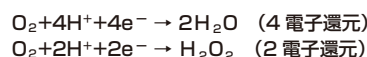
## ▶ 電気化学試験で用いる回転電極装置概略図



## ▶ 対流ボルタンメトリー (HDV)

(1) 電極の回転数を変えて還元電流を測定する

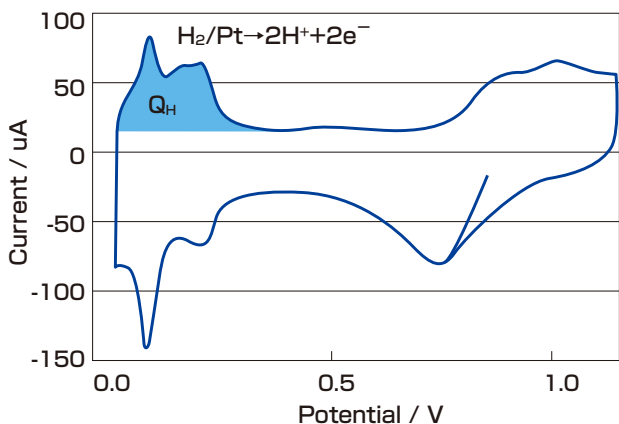
酸素還元機構には4電子反応と2電子反応があり、燃料電池では大きな電流が取り出せる4電子反応が望まれる



## ▶ サイクリックボルタンメトリー (CV)

電気量  $Q_H$  から Pt の表面積が求められる  
水素の脱離量  $\propto$  白金表面積

$$\text{Pt 表面積} = Q_H (\mu\text{C}) / 210 (\mu\text{C}/\text{cm}^2)$$

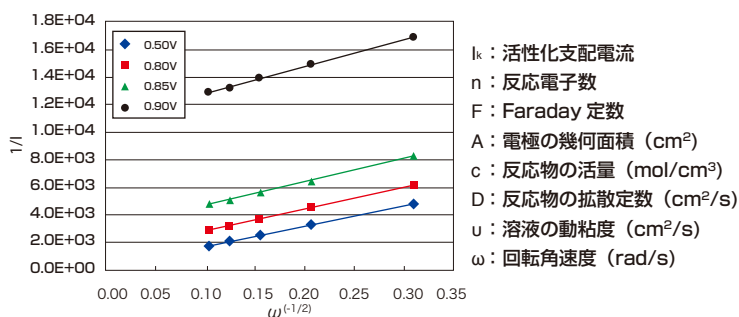


(2) Koutecky-Levich 解析により触媒活性の指標を得る

- ・反応電子数 :  $n$  → 直線の傾きから求められる
- ・活性化支配電流 :  $l_k$  → Y 切片から求められる  
※活性化支配電流は触媒固有の活性を示す指標となる (電流値が大きいほど触媒の性能が良い)

Koutecky-Levich の式

$$1/l = 1/l_k + 1/0.62nFAcD^{2/3}u^{-1/6}\omega^{1/2}$$



- $l_k$  : 活性化支配電流
- $n$  : 反応電子数
- $F$  : Faraday 定数
- $A$  : 電極の幾何面積 ( $\text{cm}^2$ )
- $c$  : 反応物の活量 ( $\text{mol}/\text{cm}^3$ )
- $D$  : 反応物の拡散定数 ( $\text{cm}^2/\text{s}$ )
- $u$  : 溶液の動粘度 ( $\text{cm}^2/\text{s}$ )
- $\omega$  : 回転角速度 ( $\text{rad}/\text{s}$ )