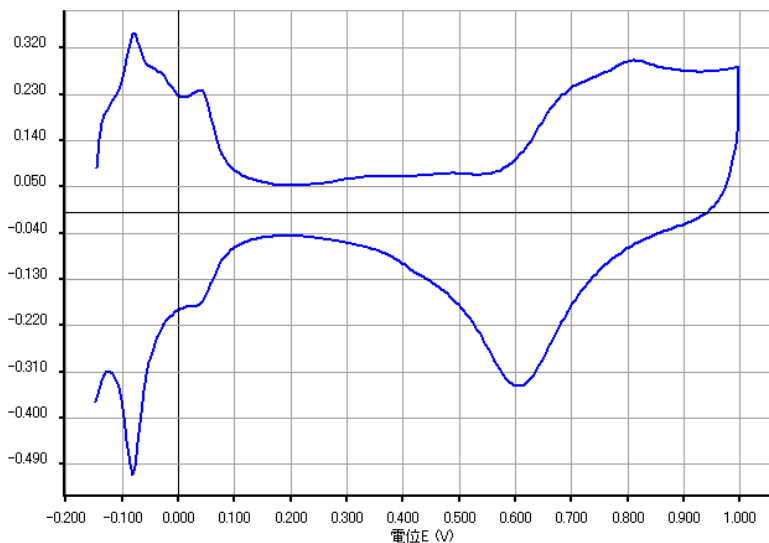
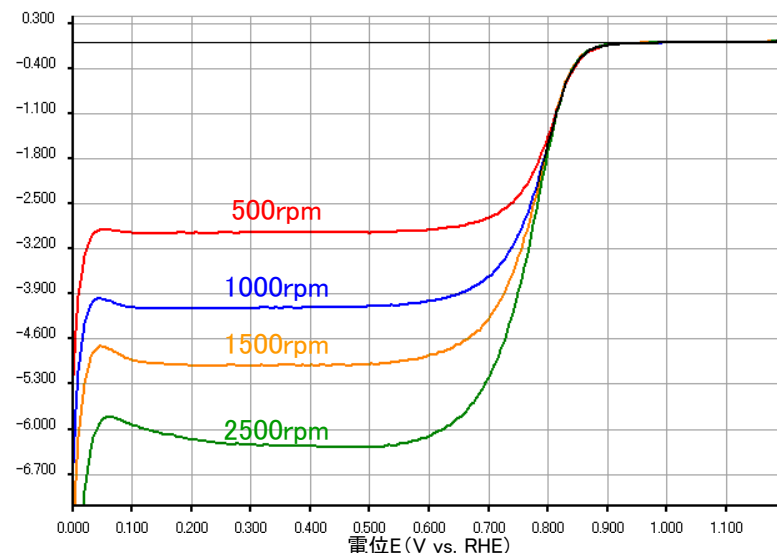


評価条件

1. 酸の純度等：メーカー（多摩化学工業株式会社），酸の純度（98% TAMAPURE-AA-100）
2. 水の純度等：メーカーまたは製造機等（オルガノ(株) PURELAB Ultra ），純度（比抵抗(25°C):18.2MΩ・cm ）
3. 洗ビンの容器の材質：（PFA ）
4. 電解槽および電気化学測定装置名等：（北斗電工株式会社 HZ-5000 ）
5. 電解槽の容積：300mL
6. 電解槽の洗浄方法：（超純水で5回水洗 ）
7. 回転電極の電極部の大きさ：直径（5 mm），チャンネルフロー電極の場合には電極サイズ等：
（ ）
8. 試験電極作製法：a. GC電極上にイオノマーと触媒の混合物を載せる**ⓑ**. GC電極上に触媒を載せた上にイオノマーを滴下, c. その他（ ）
9. 回転電極の試験電極部：Pt/C担持量（ $51 \mu\text{g cm}^{-2}$ ），イオノマー担持量（0.05wt%を $25 \mu\text{L cm}^{-2}$ ）
10. GC電極上への触媒担持方法（一回で担持、数度に分けて担持、その他の工夫などを簡潔に記述願います）：
（数度に分けて担持 本研究会行事で開示済み ）
11. 試験電極作製時の加熱温度と時間：xx °C, xx min
12. ORR特性評価における電解液中での電極の前処理：
（60°C, N2吹込後, ①50mv/sで最初のCV測定後, ②クリーニング, ③CV測定を行う. ）
13. ORR評価測定前酸素吹込時間：30 min
14. ORR評価中の酸素吹込状況：a, 電解液中に吹き込み,**ⓑ** 液上部流通, c. 停止, d. その他（ ）
15. 特記事項：

電流密度 (mA/cm²)

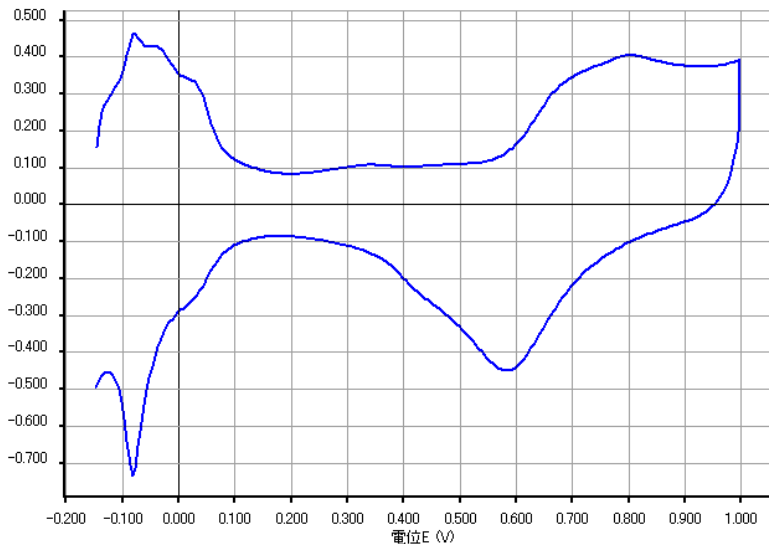
Ag/AgCl基準

電流密度 (mA/cm²)← 5mV s⁻¹

- 触媒 (○印) ② FC-I1, b. FC-I2, c. FC-T1, d. FC-J1
- ECSA (電気化学活性比表面積) : 34.6 m² g⁻¹-(Pt/C)
- 縦軸: $j / \text{mA cm}^{-2}$ (geometric) が望ましい
- 横軸: $E / \text{V vs. RHE}$ が望ましい
- 電解液の種類と濃度: 種類 (H₂SO₄)、濃度 (0.5M)
- 電解液量と温度: 液量 (280mL), 温度 (60 °C)
- ECSA の評価法 (○印) ② a. 水素吸着波, b. 水素脱離波, c. 吸着COの脱離波, d. その他 ()
- 電位走査速度: 50 mV s⁻¹
- 対極 (○印) : a. Pt板, b. Pt線, c. Pt黒, d. 炭素繊維
- 参照電極 (○印) : a. RHE, ② b. Ag/AgCl, c. SCE
- 上限電位、下限電位を変化させて測定した場合には、縦軸を少しずらして同一図に収める

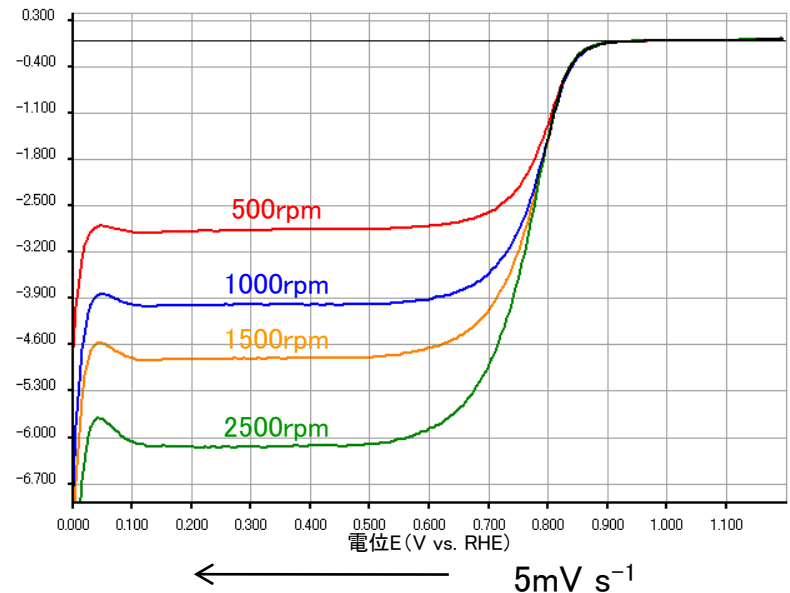
- 縦軸: $j / \text{mA cm}^{-2}$ (geometric) が望ましい
- 横軸: $E / \text{V vs. RHE}$ が望ましい
- ORR評価の電解液温度 (○印) : ② a. 60 °C, b. 60 °C以外で評価した場合の温度 (xx °C)
- 電極回転速度: 任意 (例えば500~3000 rpmの範囲で6種類の速度)

GC棒: BAS R-2 (Φ2×100mm)

電流密度 (mA/cm²)

Ag/AgCl基準

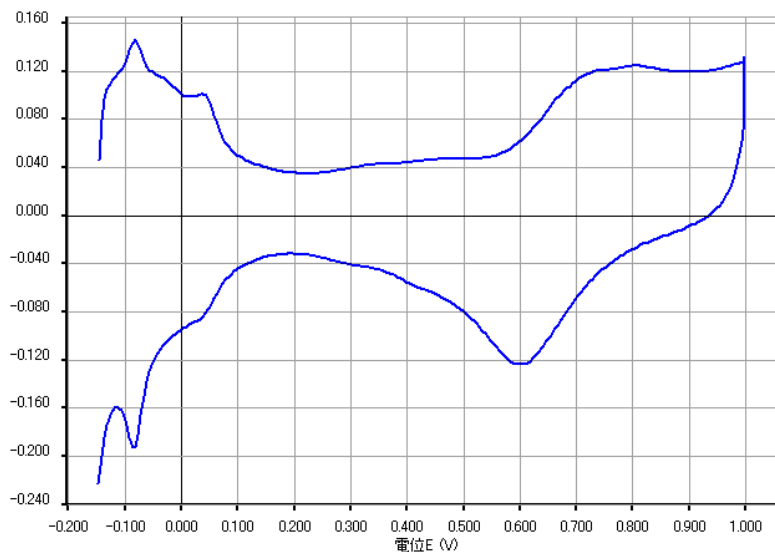
1. 触媒 (○印) : a. FC-I1, **b.** FC-I2, c. FC-T1, d. FC-J1
2. ECSA (電気化学活性比表面積) : **53.5** m² g⁻¹-(Pt/C)
3. 縦軸: $j / \text{mA cm}^{-2}$ (geometric) が望ましい
4. 横軸: $E / \text{V vs. RHE}$ が望ましい
5. 電解液の種類と濃度: 種類 (H₂SO₄), 濃度 (0.5M)
6. 電解液量と温度: 液量 (280mL), 温度 (60 °C)
7. ECSA の評価法 (○印) **a.** 水素吸着波, b. 水素脱離波, c. 吸着COの脱離波, d. その他 ()
8. 電位走査速度: 50 mV s⁻¹
9. 対極 (○印) : a. Pt板, b. Pt線, c. Pt黒, d. 炭素繊維
10. 参照電極 (○印) : a. RHE, **b.** Ag/AgCl, c. SCE
11. 上限電位、下限電位を変化させて測定した場合には、縦軸を少しずらして同一図に収める

電流密度 (mA/cm²)

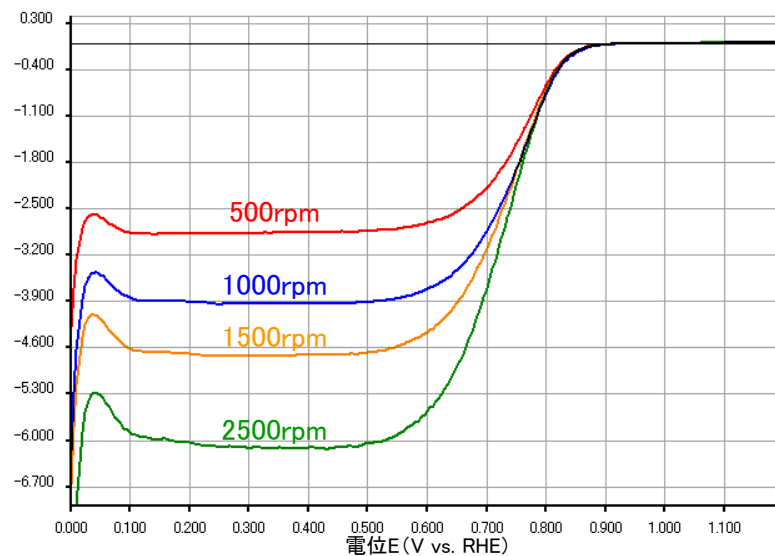
1. 縦軸: $j / \text{mA cm}^{-2}$ (geometric) が望ましい
2. 横軸: $E / \text{V vs. RHE}$ が望ましい
3. ORR評価の電解液温度 (○印) : **a.** 60 °C, b. 60 °C以外で評価した場合の温度 (xx °C)
4. 電極回転速度: 任意 (例えば500~3000 rpmの範囲で6種類の速度)

電位走査速度: 5mV s⁻¹, 50mV s⁻¹
(上図は5mV s⁻¹)

GC棒: BAS R-2 (Φ2×100mm)

電流密度 (mA/cm²)

Ag/AgCl基準

電流密度 (mA/cm²)← 5mV s⁻¹

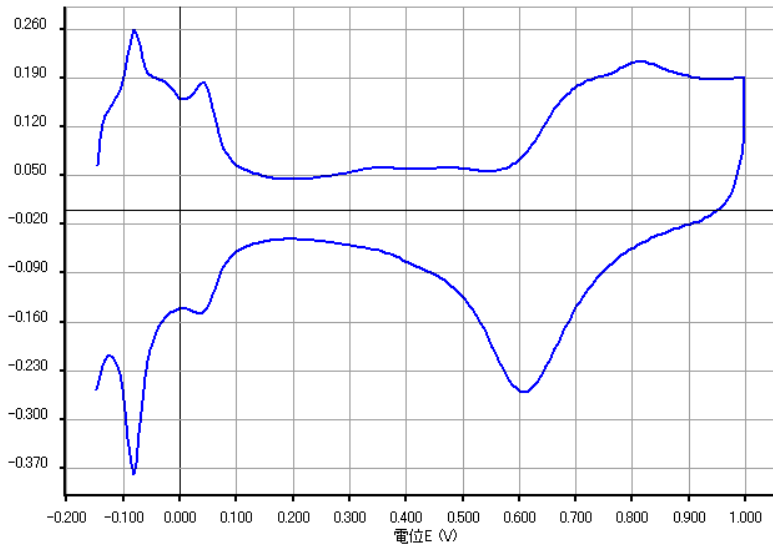
1. 触媒 (○印) : a. FC-I1, b. FC-I2, **(c)** FC-T1, d. FC-J1
2. ECSA (電気化学活性比表面積) : **13.3** m² g⁻¹-(Pt/C)
3. 縦軸: $j / \text{mA cm}^{-2}$ (geometric) が望ましい
4. 横軸: $E / \text{V vs. RHE}$ が望ましい
5. 電解液の種類と濃度: 種類 (H₂SO₄), 濃度 (0.5M)
6. 電解液量と温度: 液量 (280mL), 温度 (60 °C)
7. ECSA の評価法 (○印) **(a)** 水素吸着波, b. 水素脱離波, c. 吸着COの脱離波, d. その他 ()
8. 電位走査速度: 50 mV s⁻¹
9. 対極 (○印) : a. Pt板, b. Pt線, c. Pt黒, d. 炭素繊維
10. 参照電極 (○印) : a. RHE, **(b)** Ag/AgCl, c. SCE
11. 上限電位、下限電位を変化させて測定した場合には、縦軸を少しずらして同一図に収める

1. 縦軸: $j / \text{mA cm}^{-2}$ (geometric) が望ましい
2. 横軸: $E / \text{V vs. RHE}$ が望ましい
3. ORR評価の電解液温度 (○印) : **(a)** 60 °C, b. 60 °C以外で評価した場合の温度 (xx °C)
4. 電極回転速度: 任意 (例えば500~3000 rpmの範囲で6種類の速度)

電位走査速度: 5mV s⁻¹, 50mV s⁻¹
(上図は5mV s⁻¹)

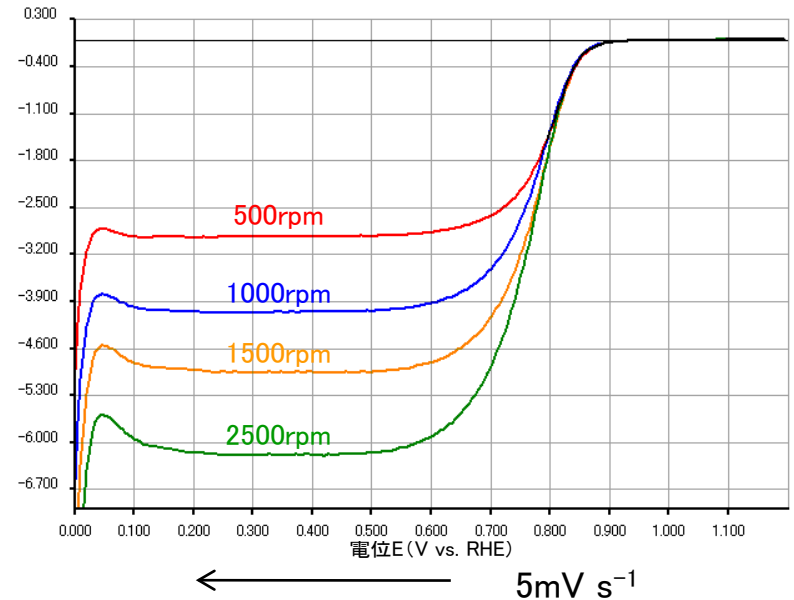
GC棒: BAS R-2 (Φ2×100mm)

※ECSA(25°C): 26.9 m² g⁻¹-(Pt/C)

電流密度 (mA/cm²)

Ag/AgCl基準

1. 触媒 (○印) : a. FC-I1, b. FC-I2, c. FC-T1 (c) FC-J1
2. ECSA (電気化学活性比表面積) : **28** m² g⁻¹-(Pt/C)
3. 縦軸: $j / \text{mA cm}^{-2}$ (geometric) が望ましい
4. 横軸: $E / \text{V vs. RHE}$ が望ましい
5. 電解液の種類と濃度: 種類 (H₂SO₄), 濃度 (0.5M)
6. 電解液量と温度: 液量 (280mL), 温度 (60 °C)
7. ECSA の評価法 (○印) (a) 水素吸着波, b. 水素脱離波, c. 吸着COの脱離波, d. その他 ()
8. 電位走査速度: 50 mV s⁻¹
9. 対極 (○印) : a. Pt板, b. Pt線, c. Pt黒, d. 炭素繊維
10. 参照電極 (○印) : a. RHE, (b) Ag/AgCl, c. SCE
11. 上限電位、下限電位を変化させて測定した場合には、縦軸を少しずらして同一図に収める

電流密度 (mA/cm²)← 5mV s⁻¹

1. 縦軸: $j / \text{mA cm}^{-2}$ (geometric) が望ましい
2. 横軸: $E / \text{V vs. RHE}$ が望ましい
3. ORR評価の電解液温度 (○印) : (a) 60 °C, b. 60 °C以外で評価した場合の温度 (xx °C)
4. 電極回転速度: 任意 (例えば500~3000 rpmの範囲で6種類の速度)

電位走査速度: 5mV s⁻¹, 50mV s⁻¹
(上図は5mV s⁻¹)

GC棒: BAS R-2 (Φ2×100mm)

共通触媒評価結果一覧

1000rpmの値で計算
$$I_{LCC} = \frac{I_L \times I}{I_L - I}$$

触媒	MA @0.85V	MA @0.90V	ECSA	
FC-I1	0.048	0.0063	34.6	
FC-I2	0.046	0.0070	53.5	
FC-J1	0.050	0.0068	28.0	
FC-T1	0.024	0.0040	13.3	

カソード電位操作時: 5mVs⁻¹