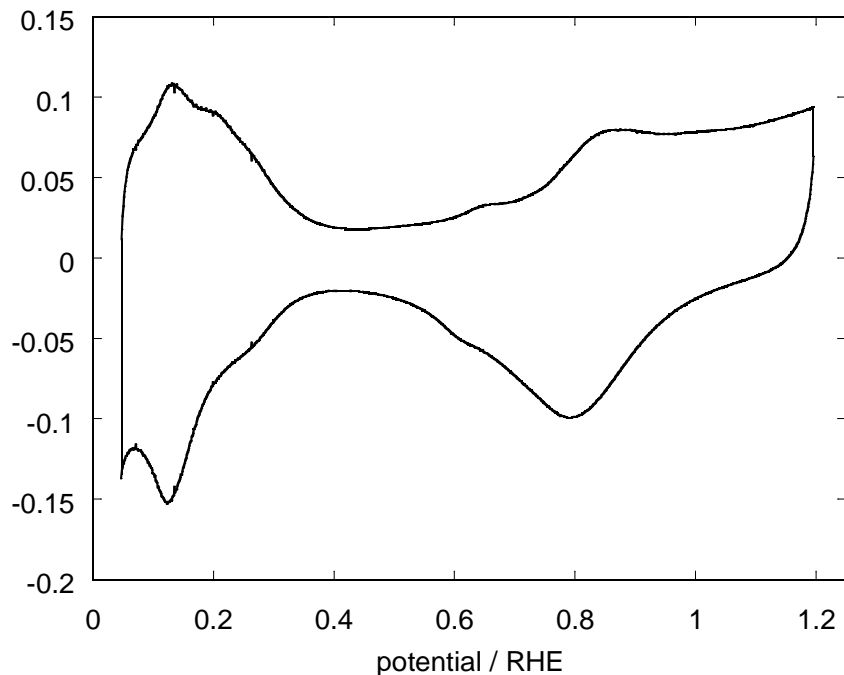
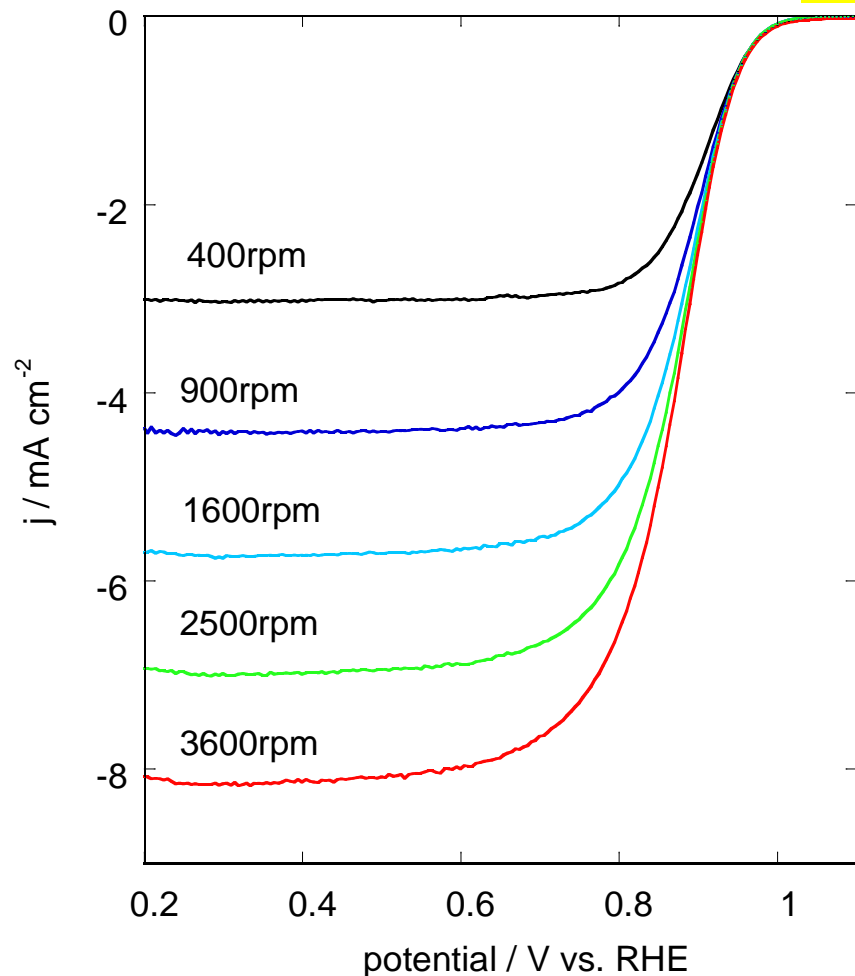


評価条件

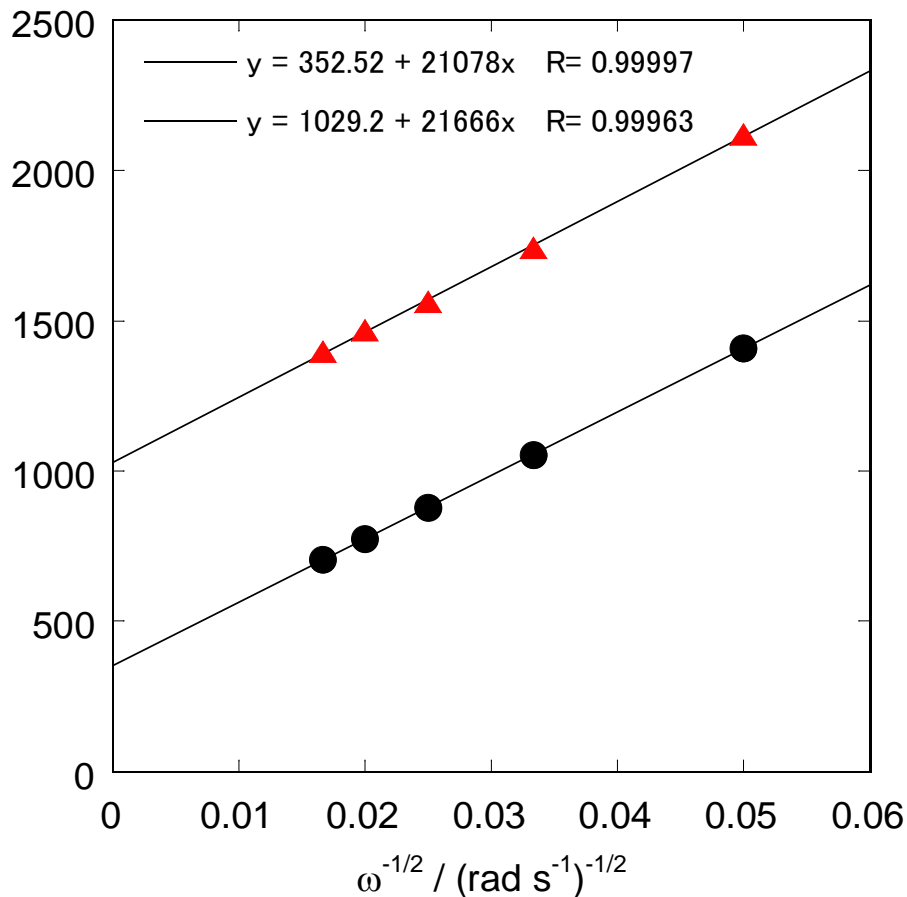
1. 酸の純度等：メーカー（関東化学 精密分析用 過塩素酸），酸の純度（ ）
2. 水の純度等：メーカーまたは製造機等（日本ミリポア Direct Q UV ），純度（非抵抗値 = $18\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$ 以上, TOC < 0.02）
3. 洗ビンの容器の材質：（使用していない）
4. 電解槽および電気化学測定装置名等：（日厚計測社製 ）
5. 電解槽の容積：約 200mL
6. 電解槽の洗浄方法：（ 3Mの硝酸に一晩浸し，その後超純水で電解槽を満たし超音波を20分間照射）
7. 回転電極の電極部の大きさ：直径（ 6 mm），チャンネルフロ-電極の場合には電極サイズ等：（ ）
8. 試験電極作製法：b. GC電極上に触媒を載せた上にイオノマーを滴下）
9. 回転電極の試験電極部：Pt/C担持量（ $45.3\ \mu\text{g cm}^{-2}$ ），イオノマー担持量（ $3.71\ \mu\text{L cm}^{-2}$ ）
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）：
（触媒を6.4mgに対し水を20 μl 滴下し，触媒を十分に濡らす．その後，5mlの2-プロパノールを添加し，超音波を20分間照射した．10 μL をディスク上に滴下し，自然乾燥させた．）
11. 試験電極作製時の加熱温度と時間： 30 °C(室温)， 30 min
12. ORR特性評価における電解液中での電極の前処理：
（窒素雰囲気で0.05～1.20V間でポテンシャルを50サイクル変動後（ 50mVsec^{-1} ），LSV測定直前に酸素雰囲気下 0.05 Vと1.20 Vの各電位で10秒保持をそれぞれ2回繰り返した）
13. ORR評価測定前酸素吹込時間： 20 min
14. ORR評価中の酸素吹込状況： b. 液上部流通，
15. 特記事項：



1. 触媒: a. FC-I1
2. ECSA (電気化学活性比表面積): $44.8 \text{ m}^2 \text{ g}^{-1}(\text{Pt})$
3. 縦軸: $j / \text{mA cm}^{-2}(\text{geometric})$ 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(HClO_4)、濃度(0.1 M)
6. 電解液量と温度: 液量(150 mL), 温度(26 °C)
7. ECSA の評価法: b. 水素脱離波
8. 電位走査速度: 10 mV s^{-1}
9. 対極: a. Pt板
10. 参照電極: b. Ag/AgCl
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: $j / \text{mA cm}^{-2}(\text{geometric})$ 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): (26 °C)
4. 電極回転速度: 400, 900, 1600, 2500, 3600rpm



結果、実験方法、評価方法などについて何か付記すべき事項がございましたら、ここに、図、表、写真、文章等で記載してください。次ページにわたってもかまいません。

1. 電位 0.85 V および 0.90 V vs. RHEにおける活性化支配電流密度：
 @0.85 V; $554 \text{ A g}^{-1}\text{-Pt}$, $1.24 \times 10^{-3} \text{ A cm}^{-2}\text{-Pt}$
 @0.90 V; $190 \text{ A g}^{-1}\text{-Pt}$, $4.24 \times 10^{-4} \text{ A cm}^{-2}\text{-Pt}$
2. 縦軸: j^{-1} / A^{-1} が望ましい
3. 横軸: $\omega^{-1/2} / (\text{rad s}^{-1})^{-1/2}$ が望ましい
4. 電流値評価: b. アノード電位走査時,

評価条件

1. 酸の純度等: メーカー(**関東化学**), 酸の純度(**精密分析用 60%**)
2. 水の純度等: メーカーまたは製造機等(**Millipore Direct-Q UV**), 純度(**18.2M Ω**)
3. 洗ビンの容器の材質: ()
4. 電解槽および電気化学測定装置名等: (**RRDE:日厚計測 電気化学測定装置:北斗電工**)
5. 電解槽の容積: **150 mL**
6. 電解槽の洗浄方法: (**60wt% の硝酸に一晩浸漬, 超純水で20分超音波, 超純水で30分煮沸洗浄**)
7. 回転電極の電極部の大きさ: 直径(**6 mm**)
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**
9. 回転電極の試験電極部: Pt/C担持量(**26.5 $\mu\text{g cm}^{-2}$**), イオノマー担持量(**0.008 $\mu\text{L cm}^{-2}$**)
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):
(**触媒を3.8mg に対し水を20 μl 滴下し, 触媒を十分に濡らす. その後, 4.98mlの2-プロパノール, 5wt%のNafionを0.020ml を添加し, 氷水中で超音波を30分間照射. 10 μL をディスク上に滴下し, 自然乾燥.**)
11. 試験電極作製時の加熱温度と時間: **30 $^{\circ}\text{C}$ (室温), 30 min**
12. ORR特性評価における電解液中での電極の前処理:
(**0.05 Vと1.20 Vの各電位で, 10秒保持をそれぞれ2回繰り返した後, ORRを測定**)
13. ORR評価測定前酸素吹込時間: **20 min**
14. ORR評価中の酸素吹込状況: d. その他(**20分間電解液中でバブリング後, 液上を流通させ測定**)
15. 特記事項:

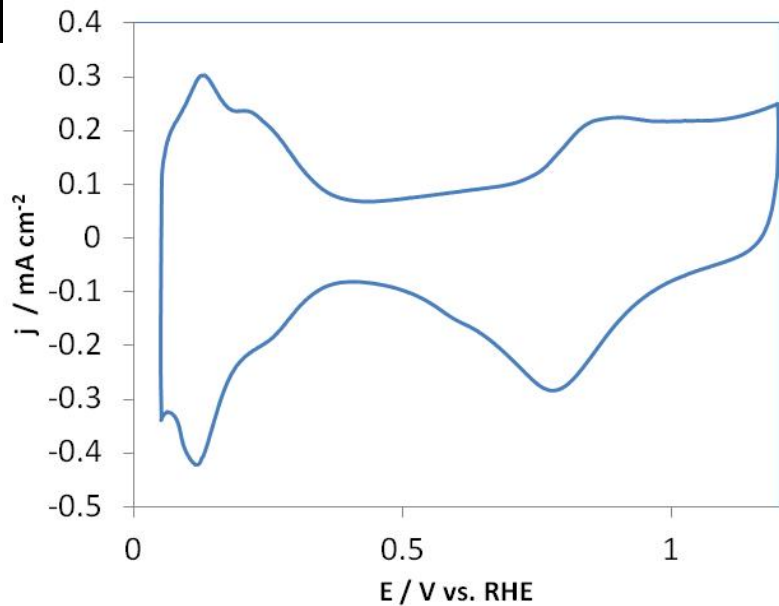


Fig.1 Pt/C 電極のサイクリックボルタモグラム

- 触媒 (○印) : a. FC-I1, b. FC-I2, c. FC-T1, d. FC-T2, **e. FC-J1**
- ECSA (電気化学活性比表面積) : $40.8 \text{ m}^2 \text{ g-Pt}^{-1}$
- 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 (HClO_4)、濃度 (0.1 M)
- 電解液量と温度: 液量 (150 mL), 温度 (25 °C)
- 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 ()
- 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**, 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

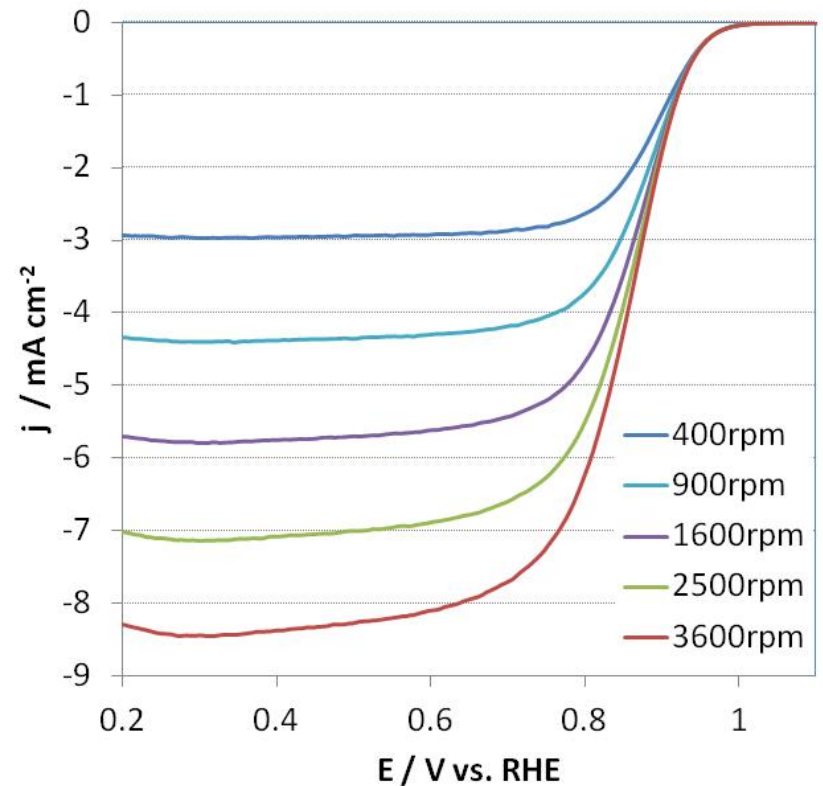


Fig.2 RDE-ORR 対流ボルタモグラム

- 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) : a. 60 °C, **b. 60 °C以外で評価した場合の温度 (25 °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)
- 電位走査速度: 10 mV s^{-1}

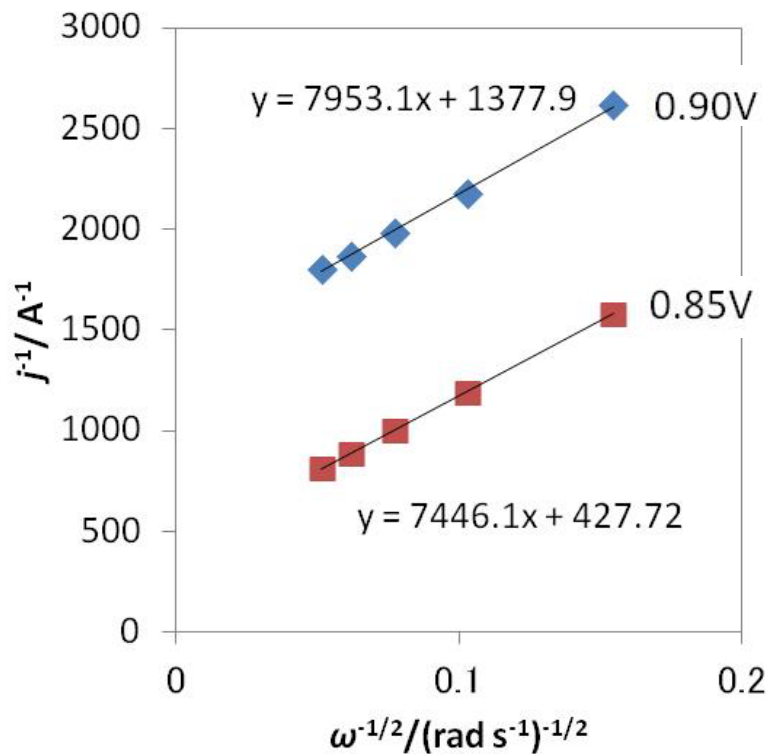


Fig.3 Koutecky-Levich プロット
(電位 0.85 V 及び 0.90 V vs. RHEにおける値)

1. 電位 0.85 V および 0.90 V vs. RHEにおける
活性化支配電流密度:
@0.85 V; 779.3 A g⁻¹-Pt, 1910 μA cm⁻²-Pt
@0.90 V; 241.9 A g⁻¹-Pt, 593 μA cm⁻²-Pt
(再現性をみるため複数の結果を場合には
数値を列挙)
2. 縦軸: j^{-1}/A^{-1} が望ましい
3. 横軸: $\omega^{-1/2}/(\text{rad s}^{-1})^{-1/2}$ が望ましい
4. 電流値評価: b. **アノード電位走査時**

結果、実験方法、評価方法などについて何か付記すべき事項がございましたら、ここに、図、表、写真、文章等で記載してください。次ページにわたってもかまいません。