

エネルギー・環境新技術先導プログラム/ トリリオンセンサ社会を支える高効率MEMS振動 発電デバイスの研究

平成26年8月18日(火)
15:00 ~ 17:30

技術研究組合NMEMS技術研究機構(MEH)

報告: 鷺宮製作所, 東京大学

SAGINO MIYA



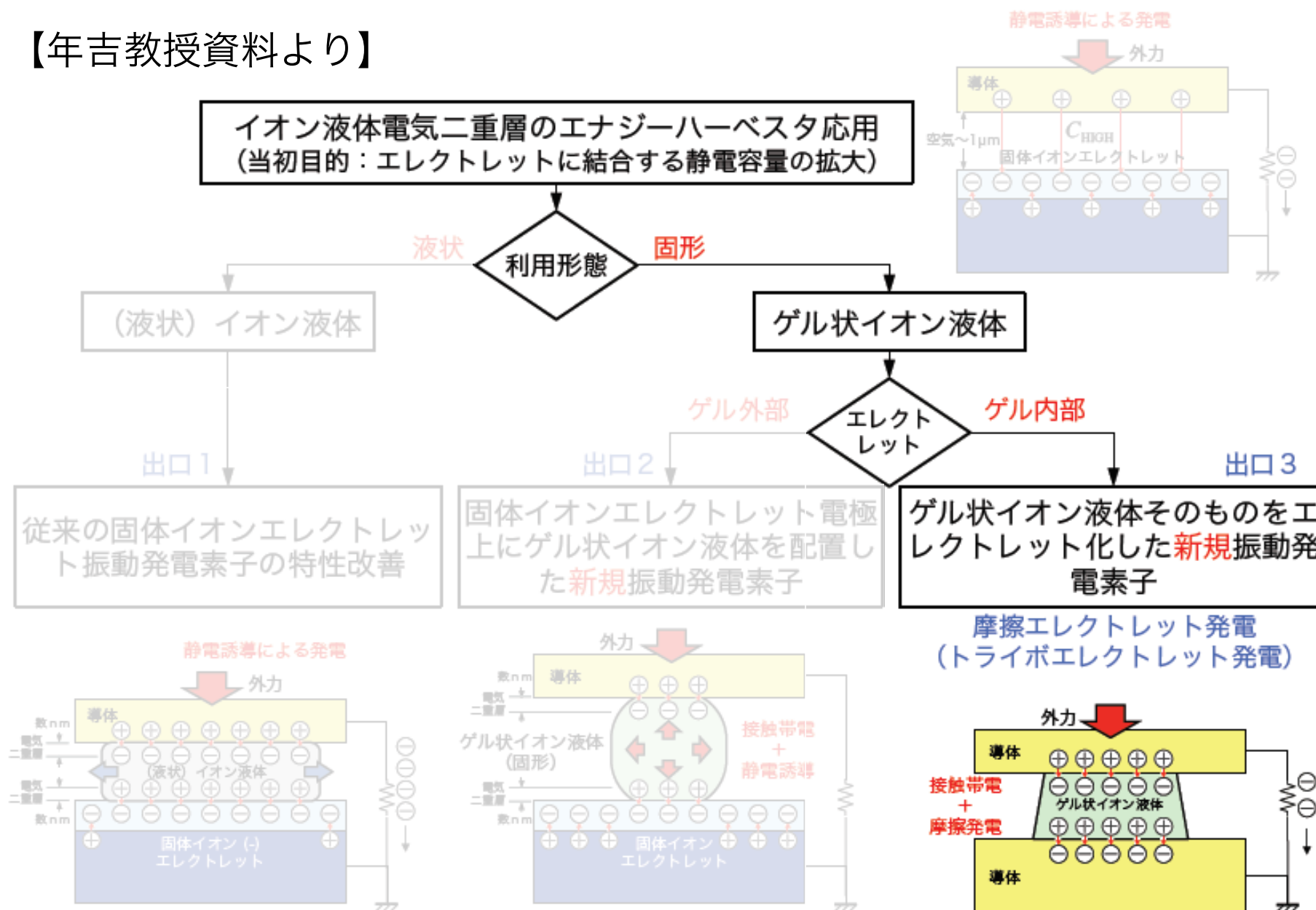
三屋 裕幸

アウトライン

研究項目B：大容量イオン液体可変キャパシタ 技術のエネルギーハーベスタ応用

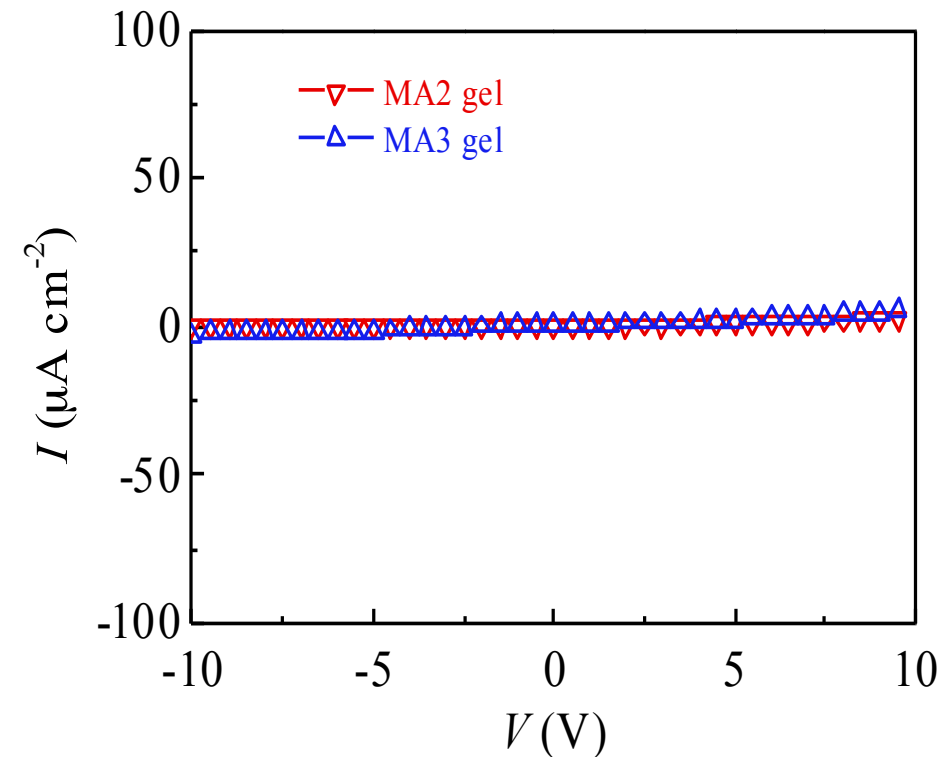
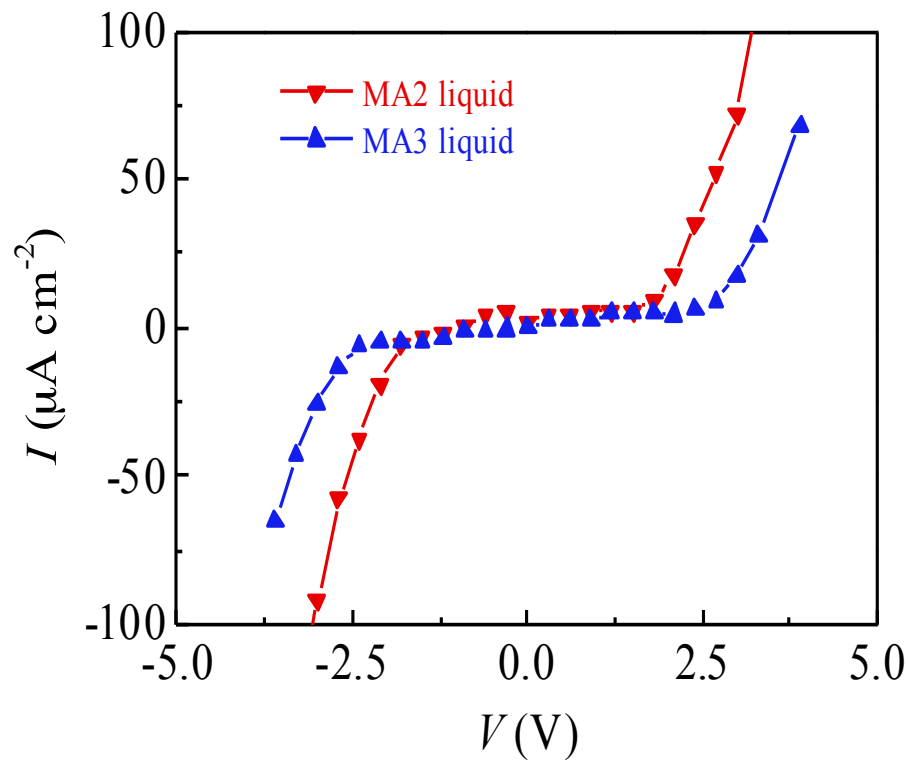
- 研究の全体像
- イオン液体の基本特性（キャパシタンス測定）
- 同軸治具，電極材質Auによる発電実験
 - ITO電極とイオン液体の関係
- カチオン，アニオン両固定の進捗

【年吉教授資料より】



● イオン液体状態，ゲル状態での電位窓測定

- Au電極で挟み込み，SMUで電圧を印加しながら電流をモニターする.

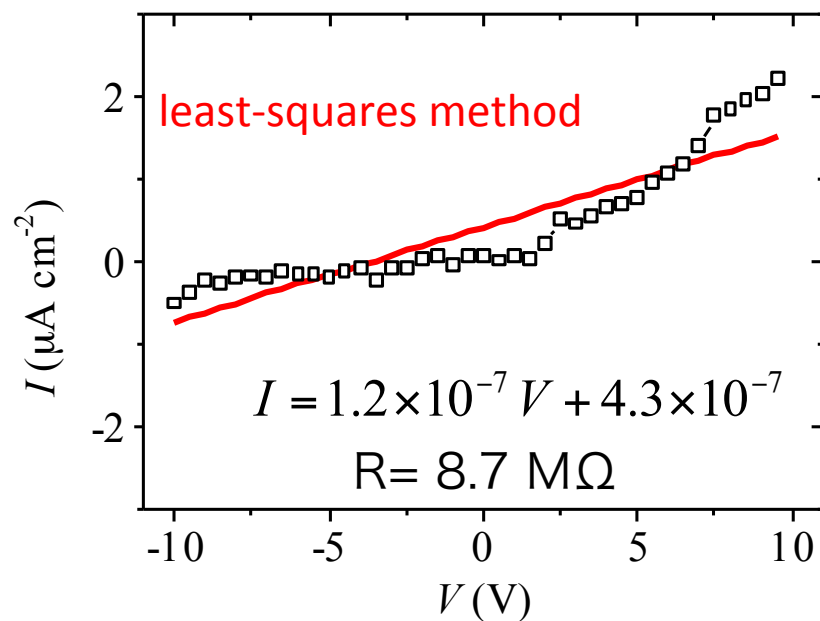
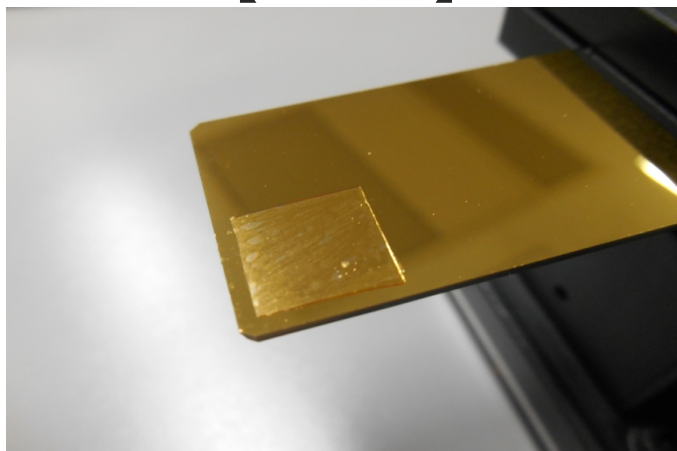


- ゲル化によりイオン（特にカチオン）が動けなくなり、電位窓がなくなった.

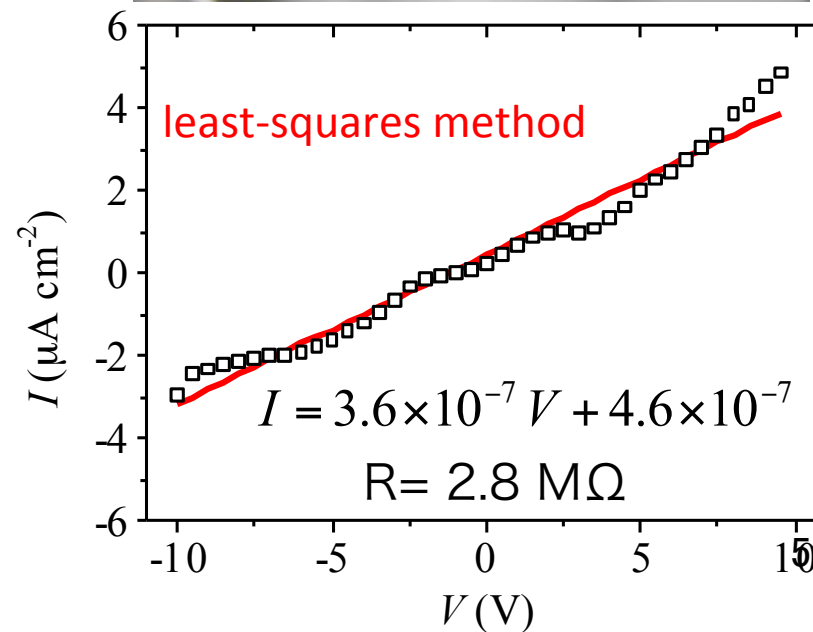
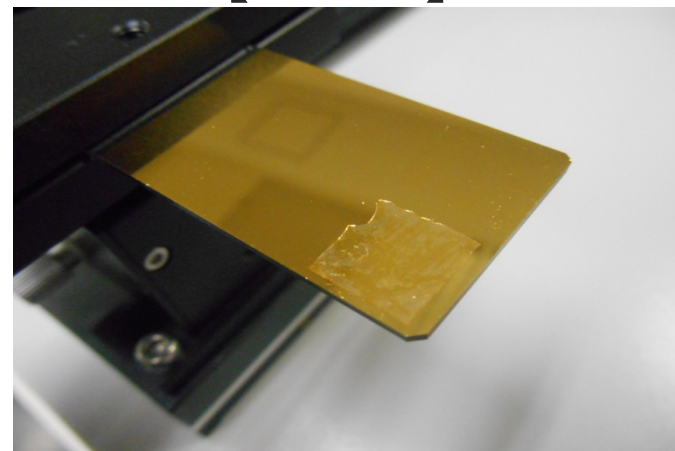
イオン液体の基本特性

- イオン液体ゲル状態での電位窓測定

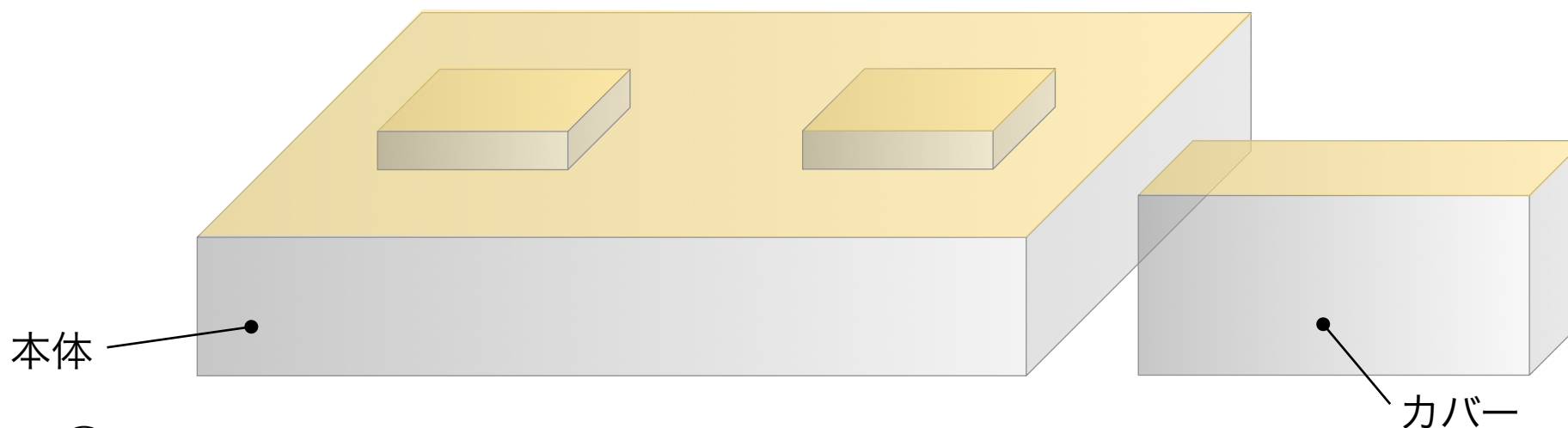
【MA-2】



【MA-3】

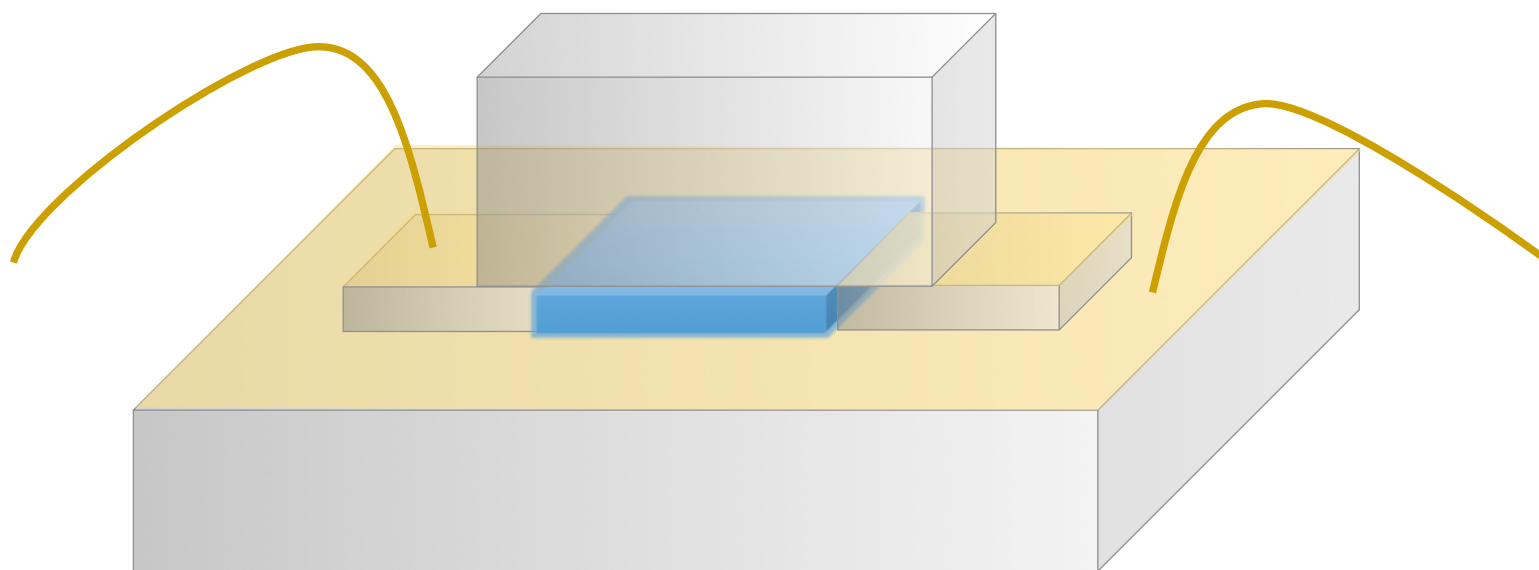


- イオン液体状態でのキャパシタンス測定



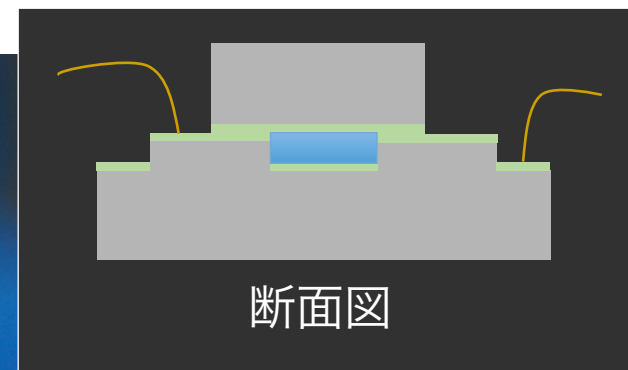
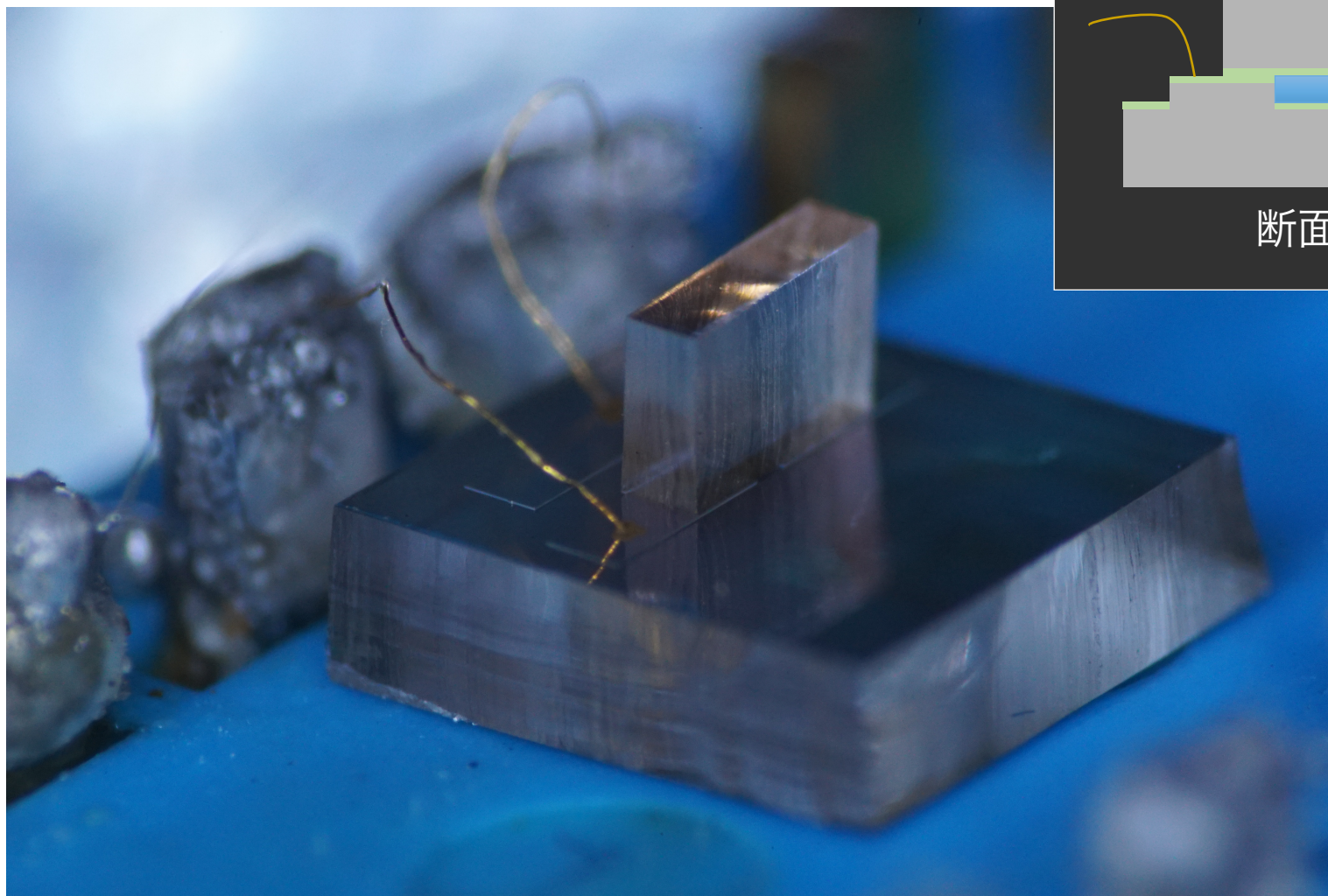
- ① SU-8からPDMSモールド
- ② Cr/Au蒸着（上面のみ）

- イオン液体状態でのキャパシタンス測定

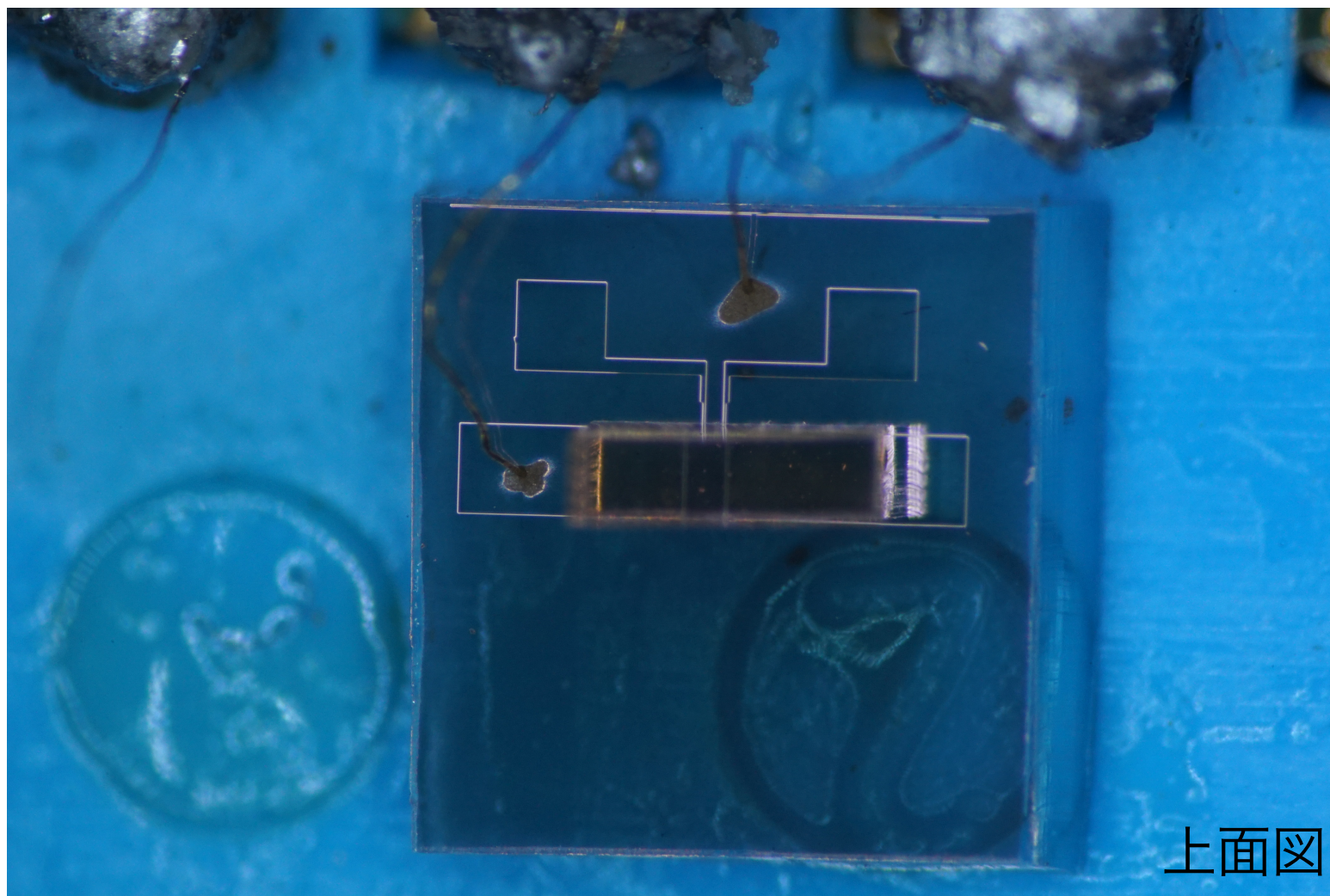


- | | |
|------------------|--------------|
| ① SU-8からPDMSモールド | ④ ワイヤーボンディング |
| ② Cr/Au蒸着（上面のみ） | ⑤ イオン液体を挿入 |
| ③ カバーを裏返してかぶせる | ⑥ キャパシタンス測定 |

- イオン液体状態でのキャパシタンス測定

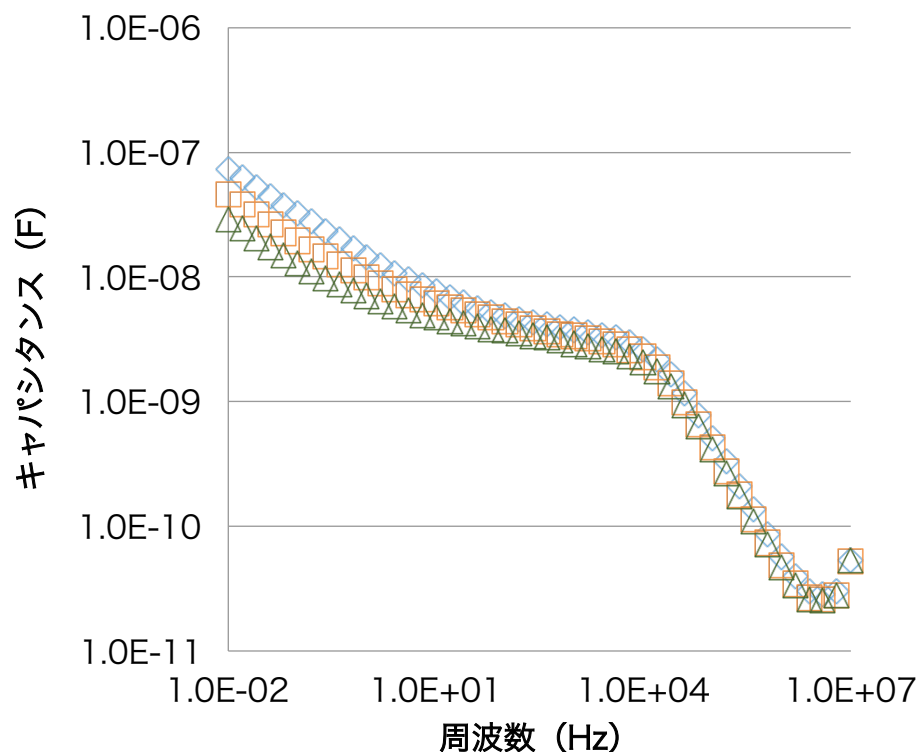


- イオン液体状態でのキャパシタンス測定

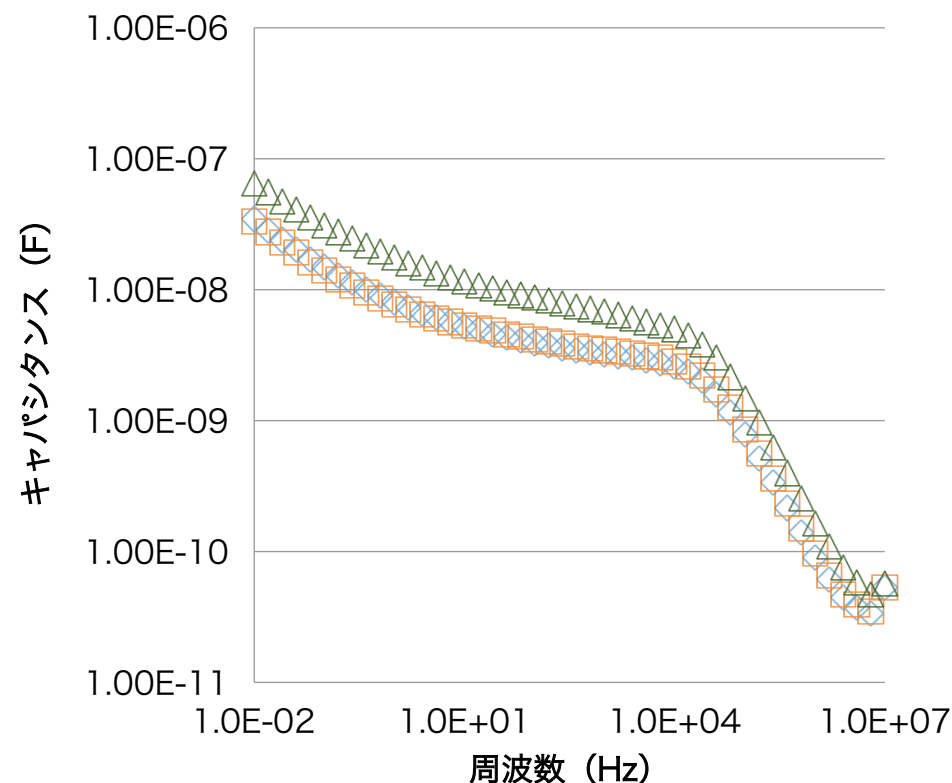


● イオン液体状態でのキャパシタンス測定

【MA-2】



【MA-3】

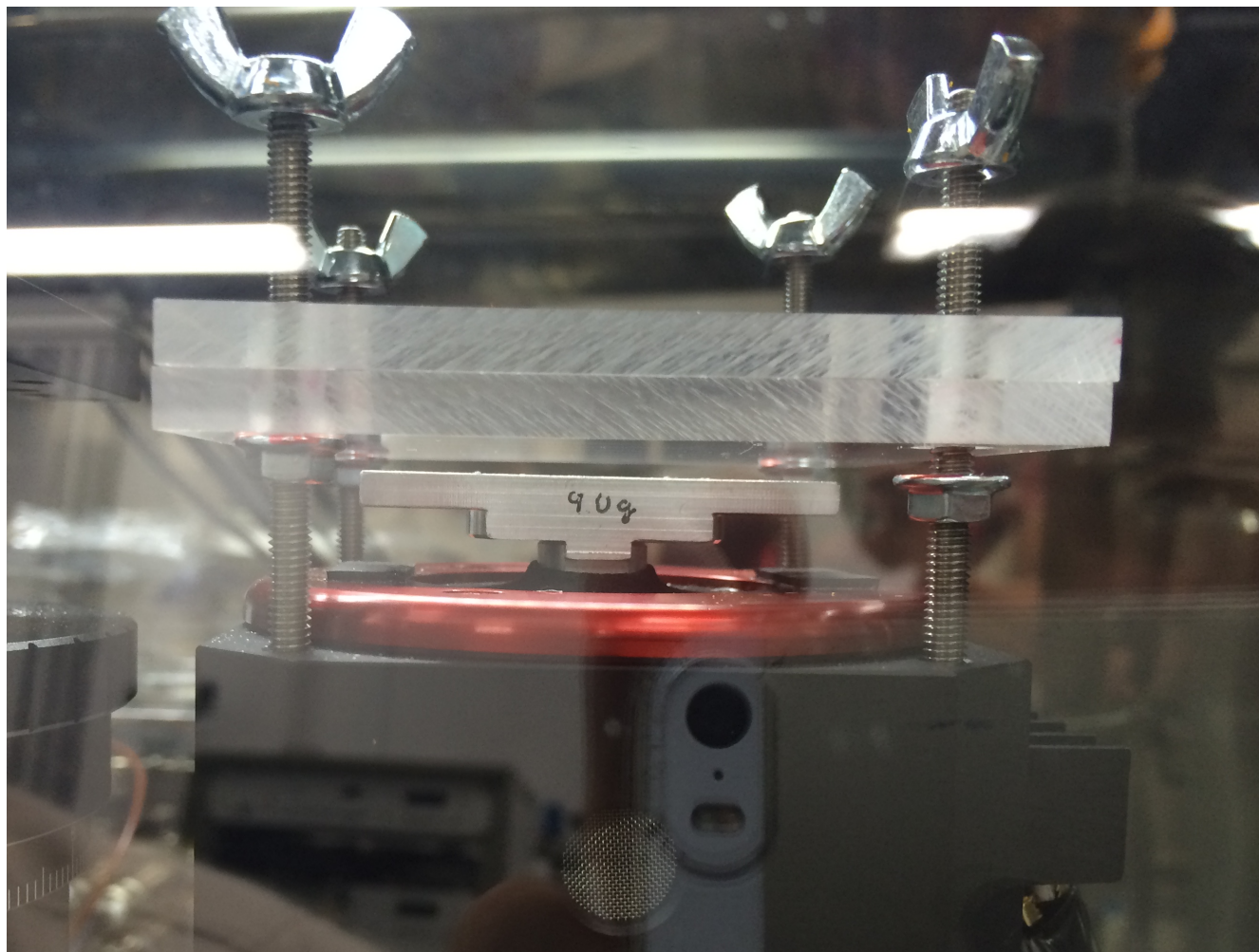


- MA-2, MA-3のイオン液体状態でのキャパシタンスに大きな差はみられない.

- (従来方法) Glove Box内での発電実験

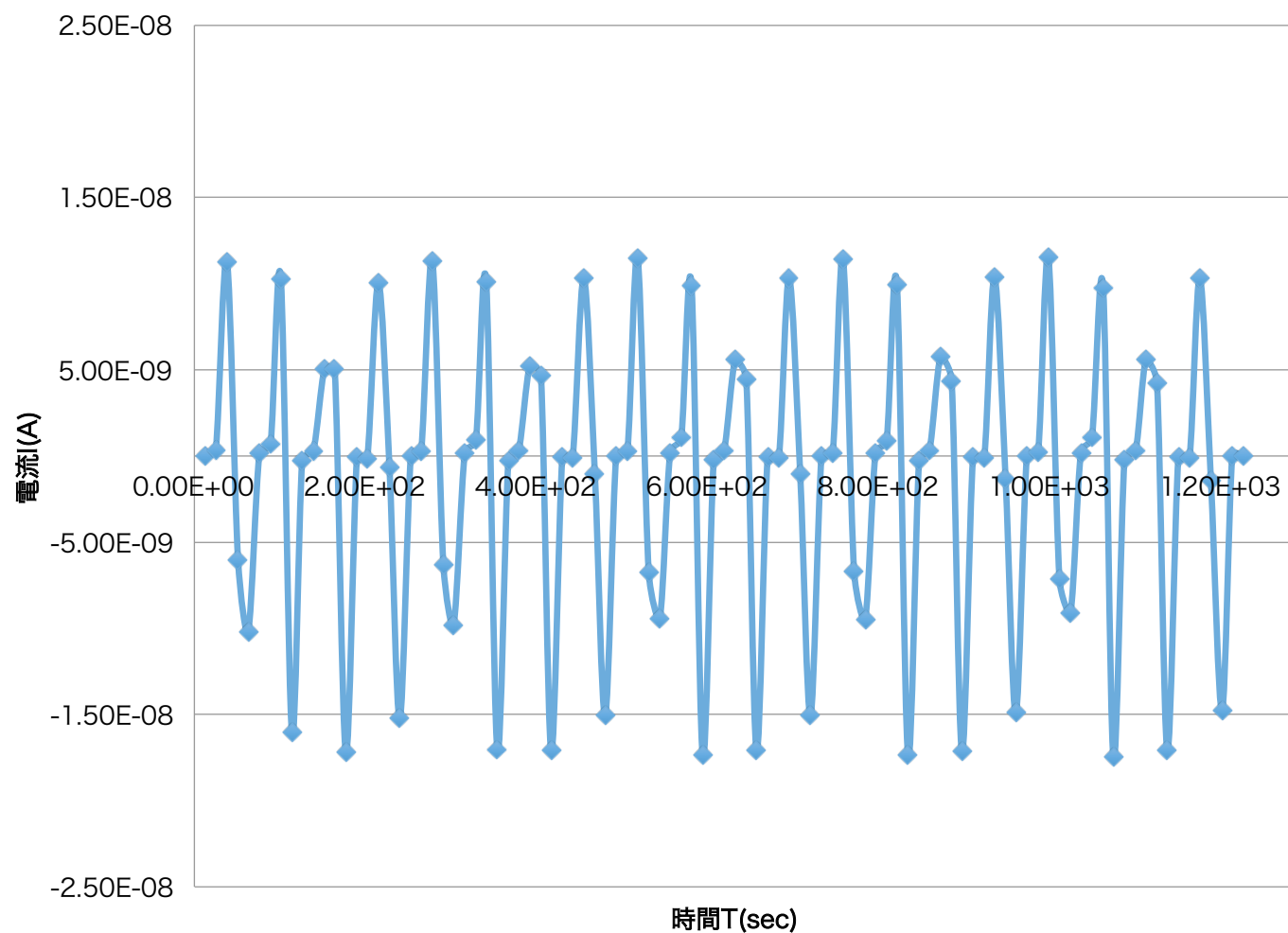


- Glove Box内での発電実験（同軸治具）



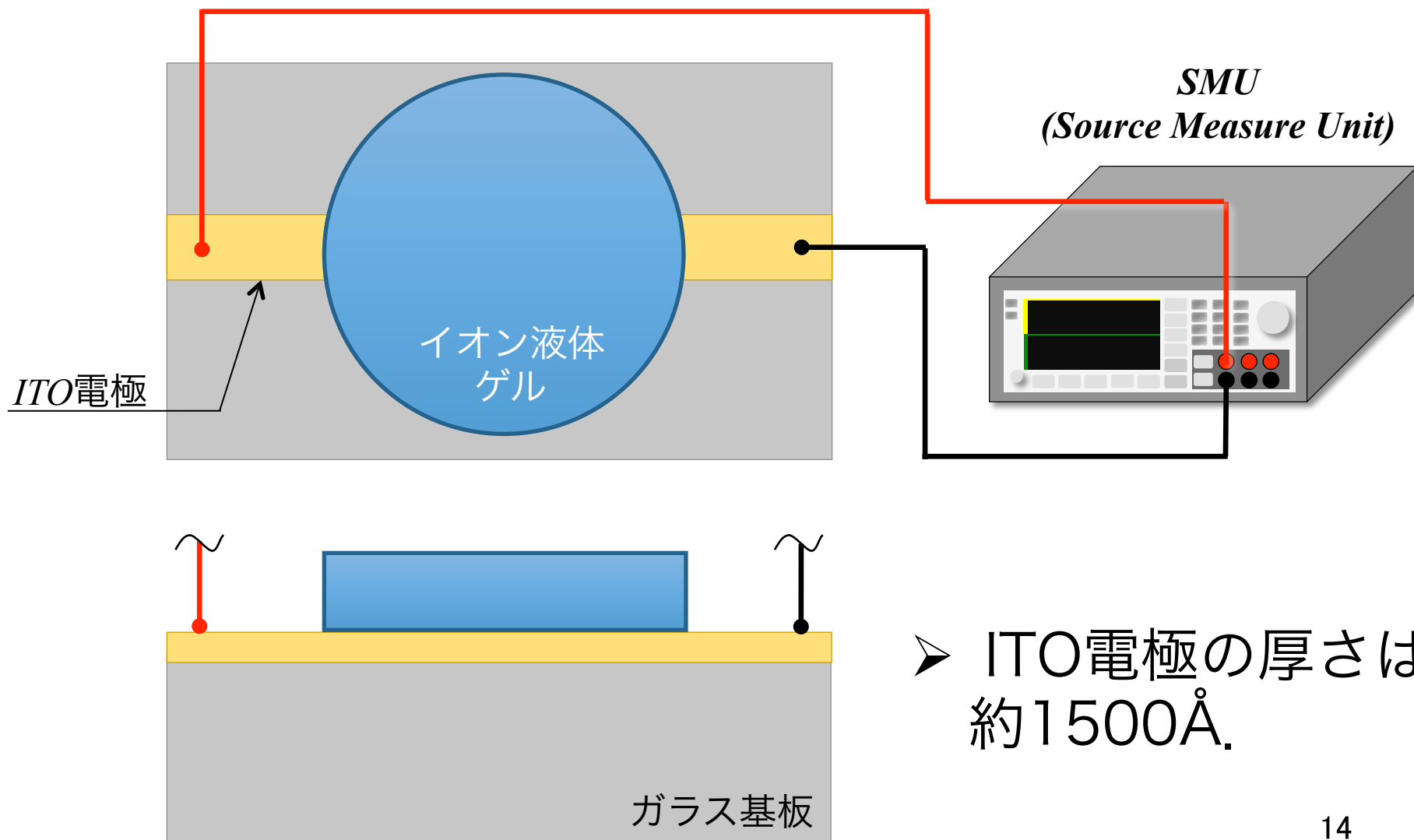
➤ さらに電極をITO→Auに変更し，発電実験を行なった.¹²

● 発電実験結果

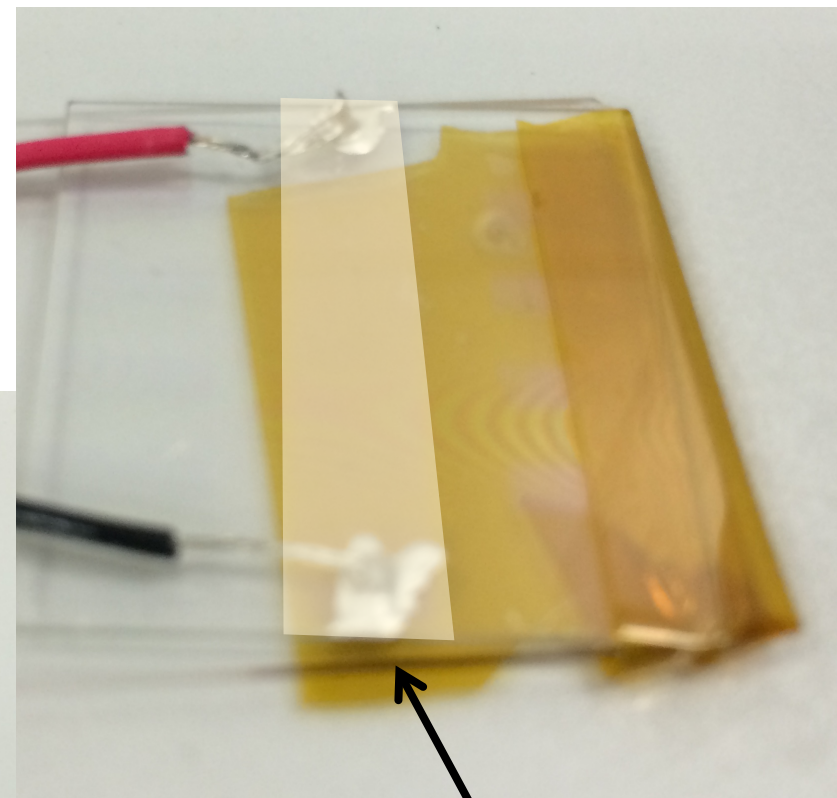
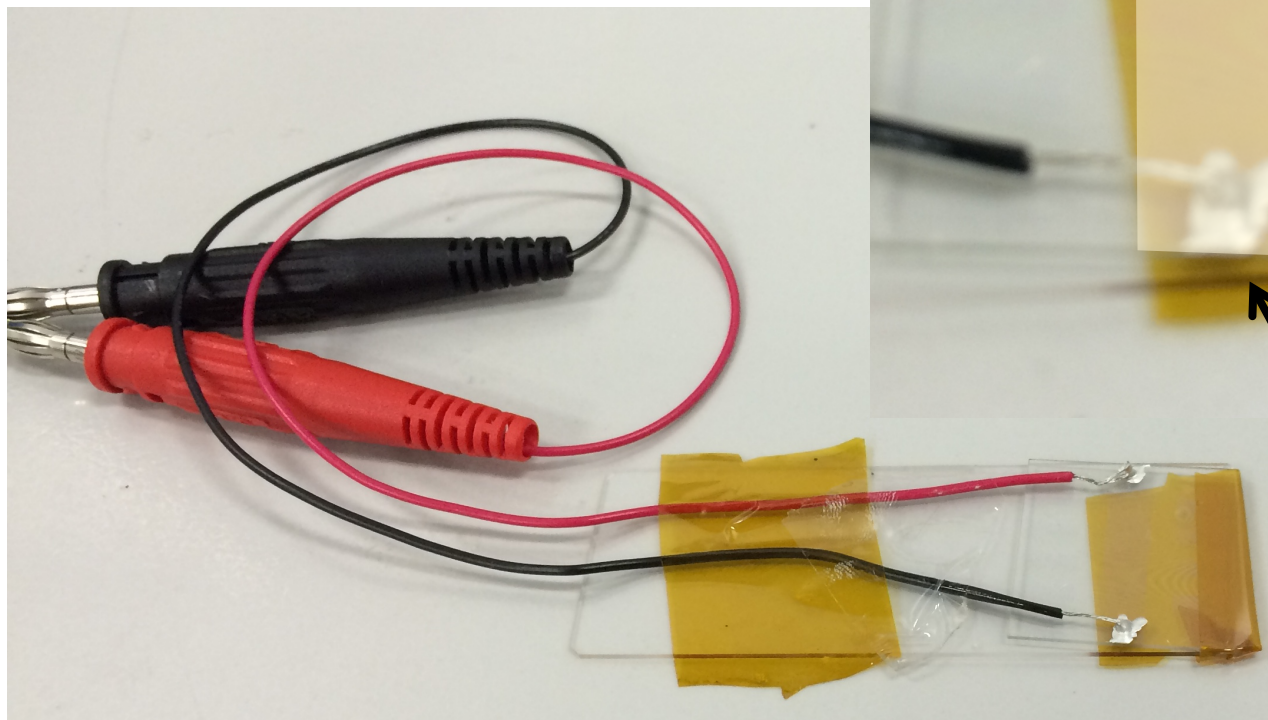


➤ プラス / マイナスの両方向に電流が発生.

● 確認実験のセットアップ

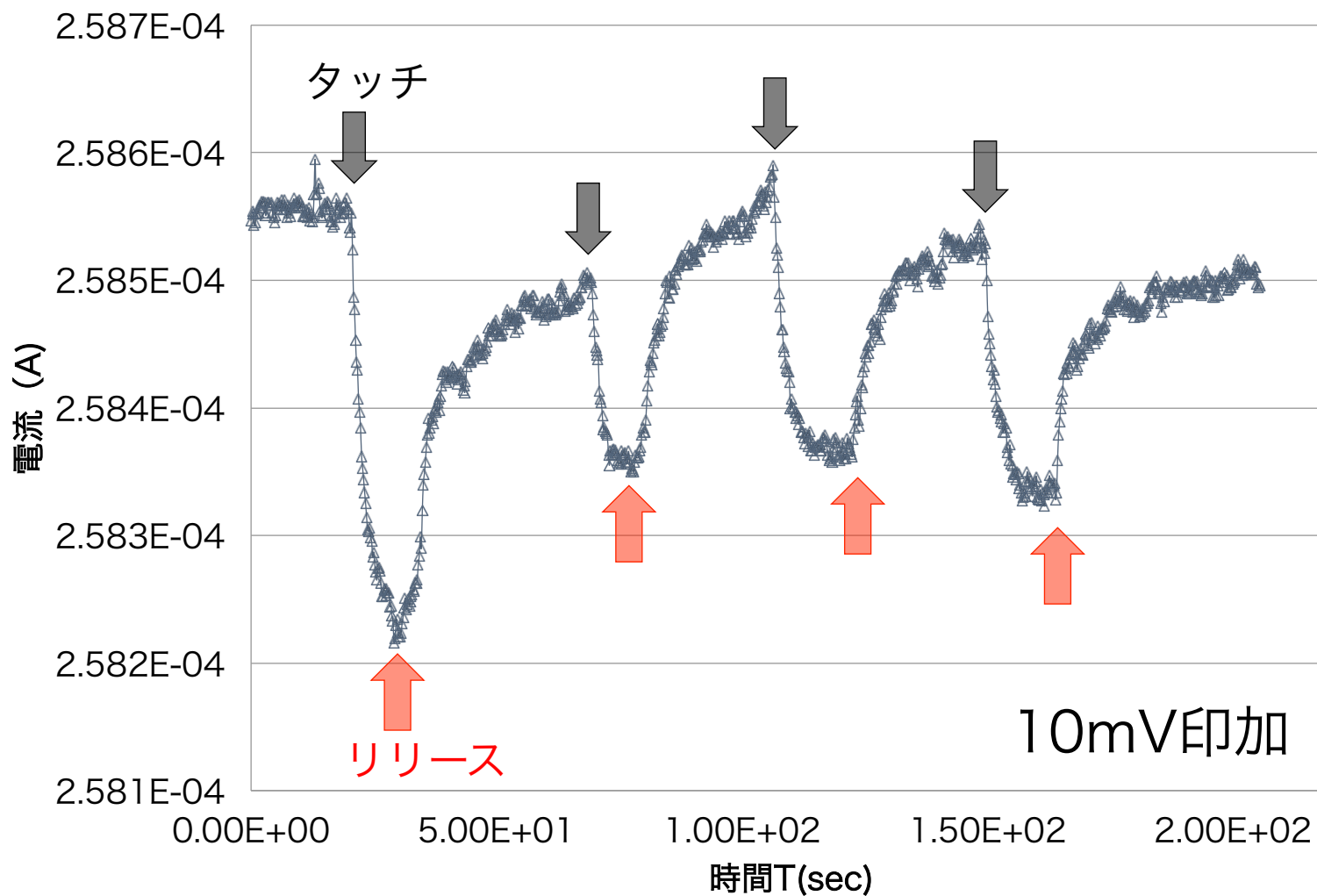


- 確認実験のセットアップ

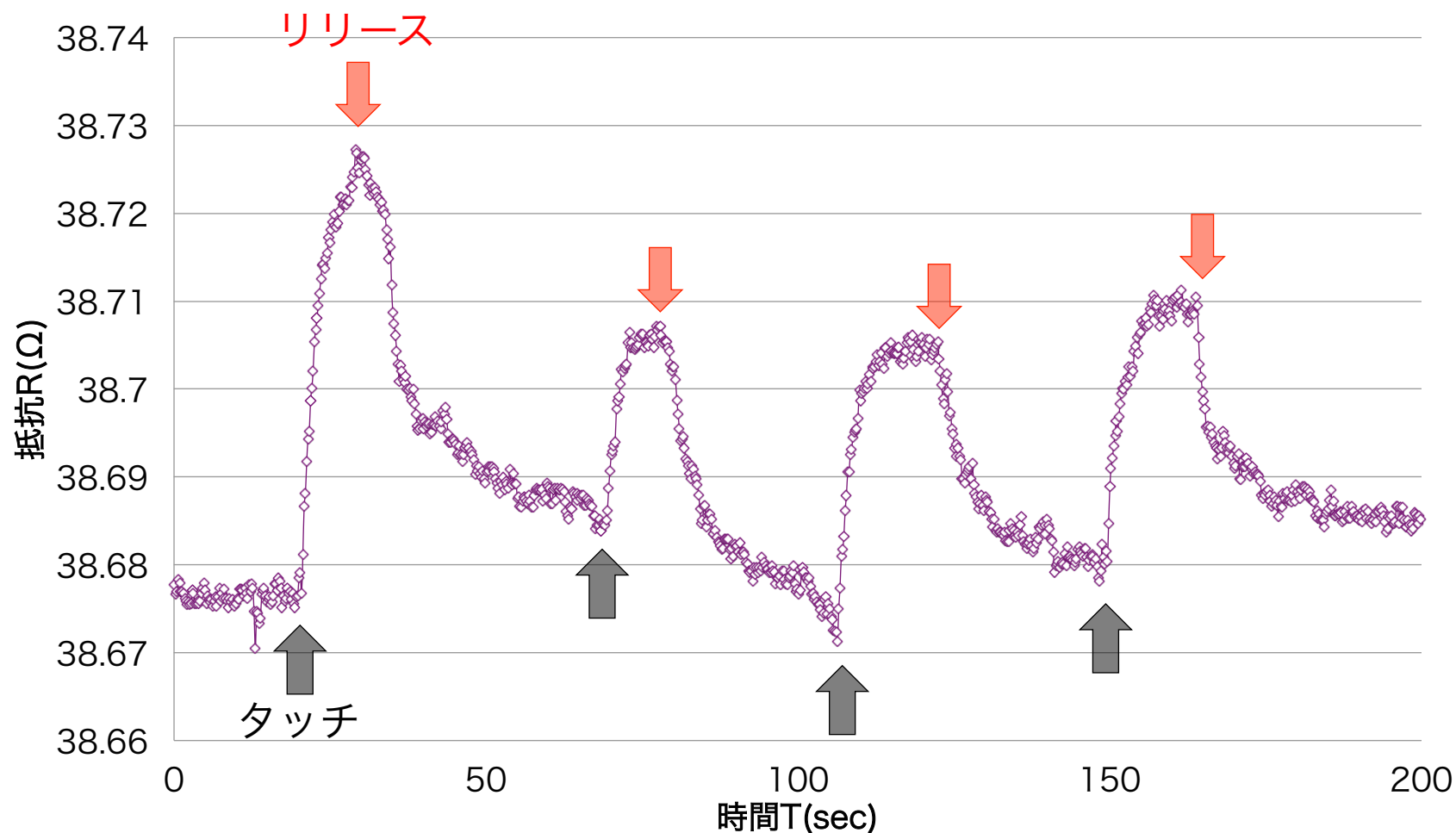


ITO電極
パターン

● 確認実験の結果（電流生データ）

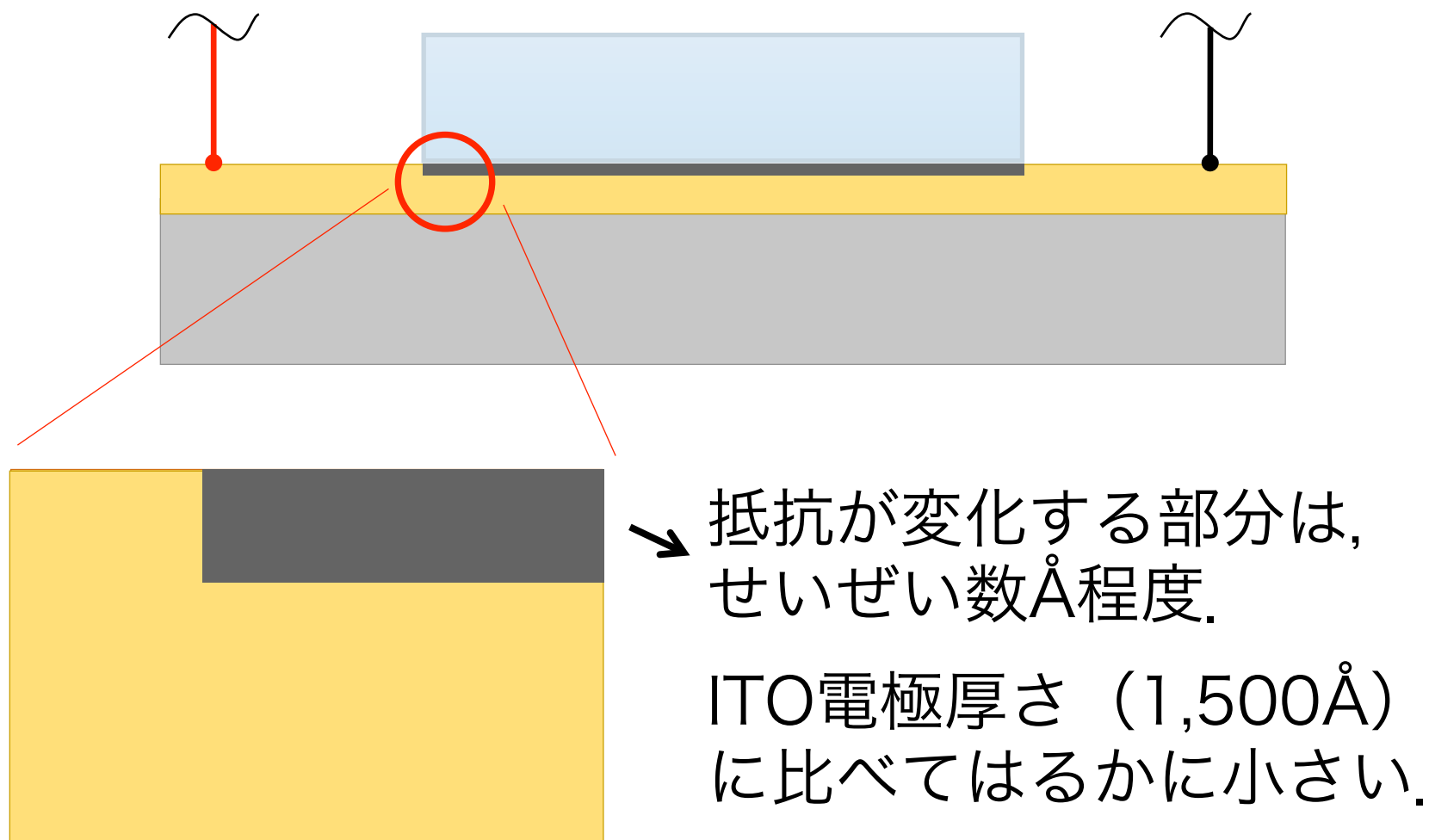


● 確認実験の結果（抵抗換算）



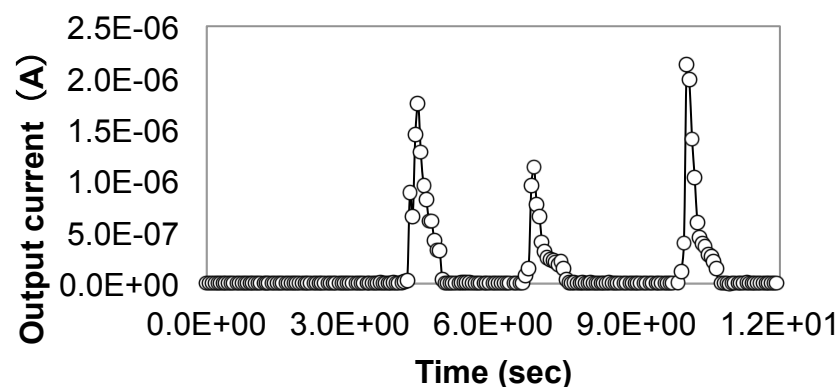
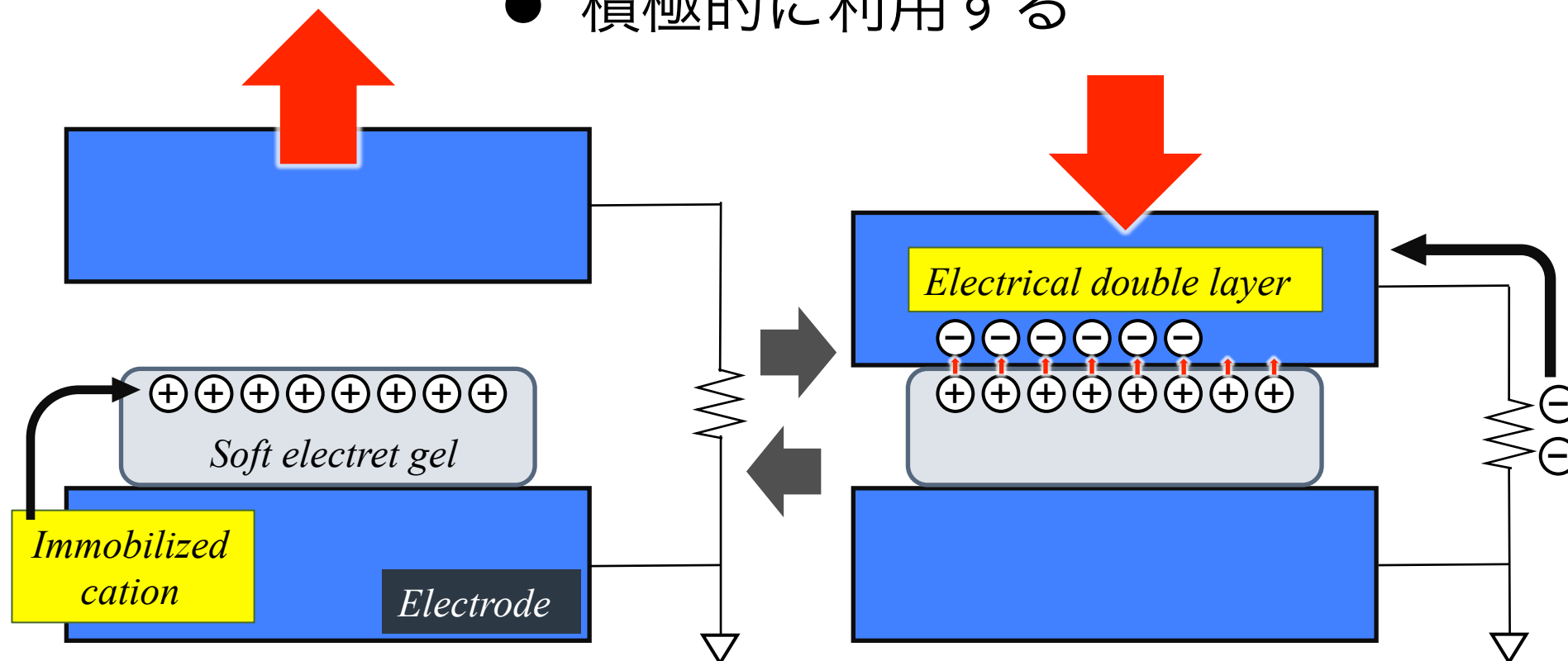
- ITO電極に触れた瞬間抵抗値が上がり始め，
離れると徐々に元に戻って行く．

● 実験結果考察



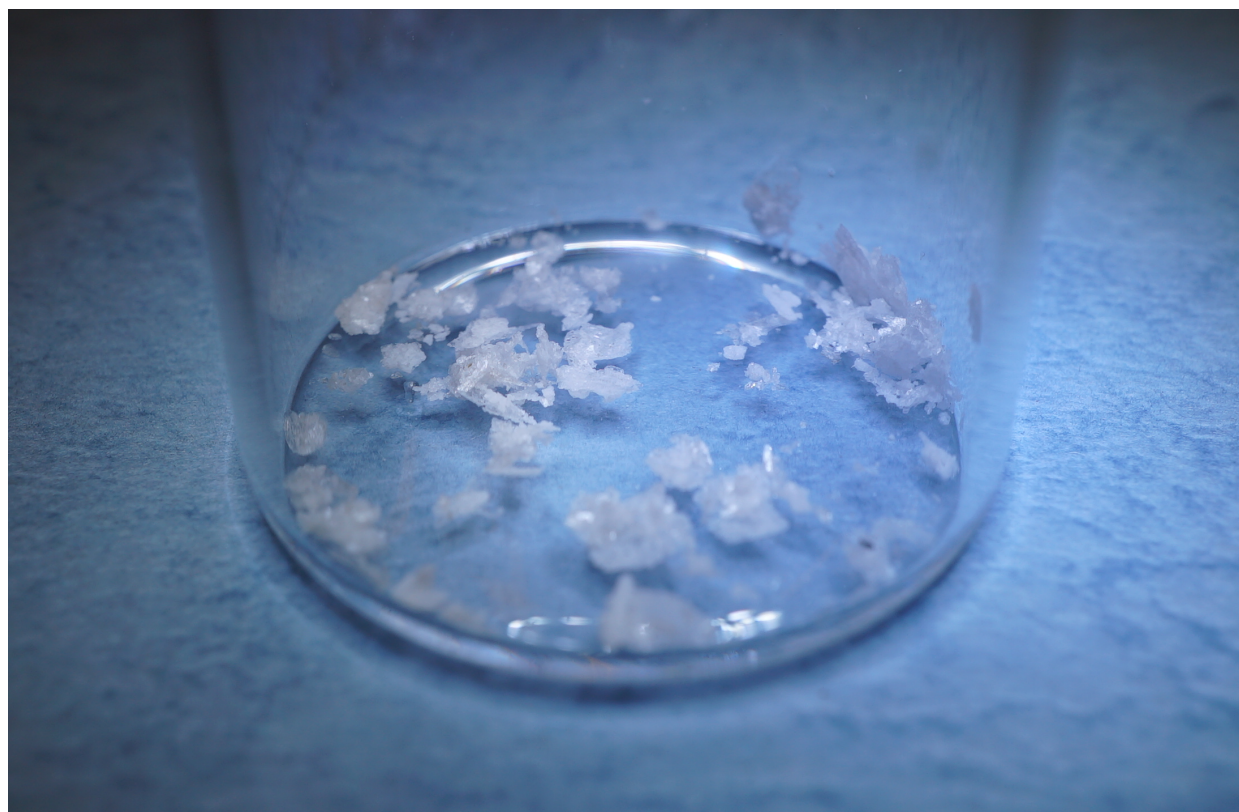
➤ 接触発電の場合，発電部＝抵抗変化部

- 積極的に利用する



➤ 整流回路を外付け不要で，直接ためることができる発電素子.

- 重合性基をもったカチオン，アニオン
 - ① 水に溶けた状態で保管
 - ② 熱で重合してしまうため，真空脱水(2週間).
 - ③ 溶媒で洗い流し，濾過，乾燥をする.



● アニオン・カチオン固定化イオン液体ゲル_材料

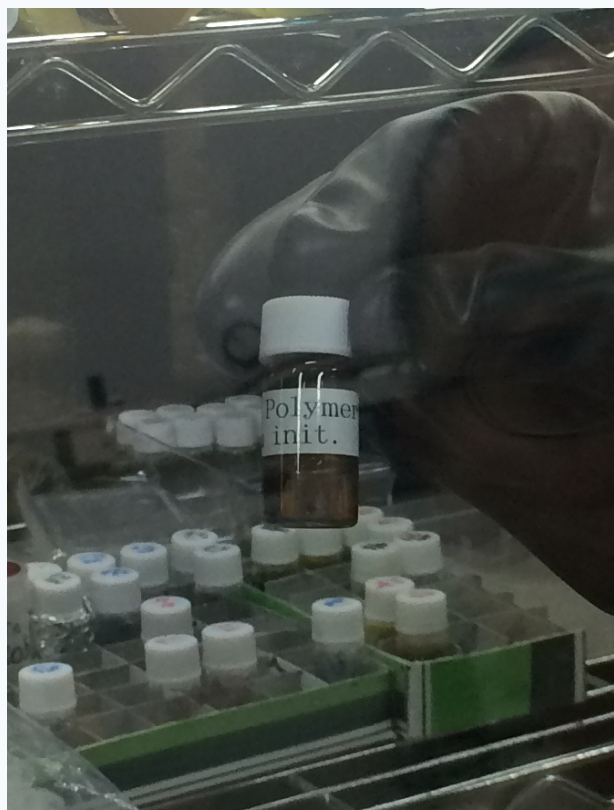
❖ 重合性基を持ったイオン



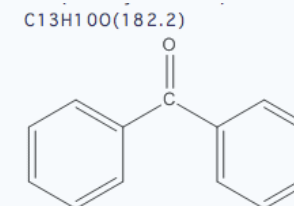
❖ 溶剤



❖ 重合性ポリマー ❖ 光重合開始剤



分子式 (分子量)
化学特性 (示性式又は構造式)



➤ 重合性基もったP(EO/PO)：エチレンオキシド(EO)/プロピレンオキシド(PO)共重合体 ²¹

重合性イオン液体の進捗

- 重合性基を持ったカチオン，アニオン
＋
溶剤（アセトニトリル）



- アセトニトリルにイオンが溶解しない．別の溶剤でトライし，ゲル化をし評価する．

● 実験結果のまとめ

- MA-2, MA-3のキャパシタンスに大きな差はみられなかった.
- 電極をAuにするとプラス/マイナスの電流が得ることがわかった.
- ITO電極にイオン液体ゲルが触れた瞬間, ITOの抵抗があがり, 離れると徐々に戻ることがわかった.

● 今後の予定

- イオン固定ゲルに関しては, デバイス化検討
- アニオン固定, 電位窓の拡大などめざす.