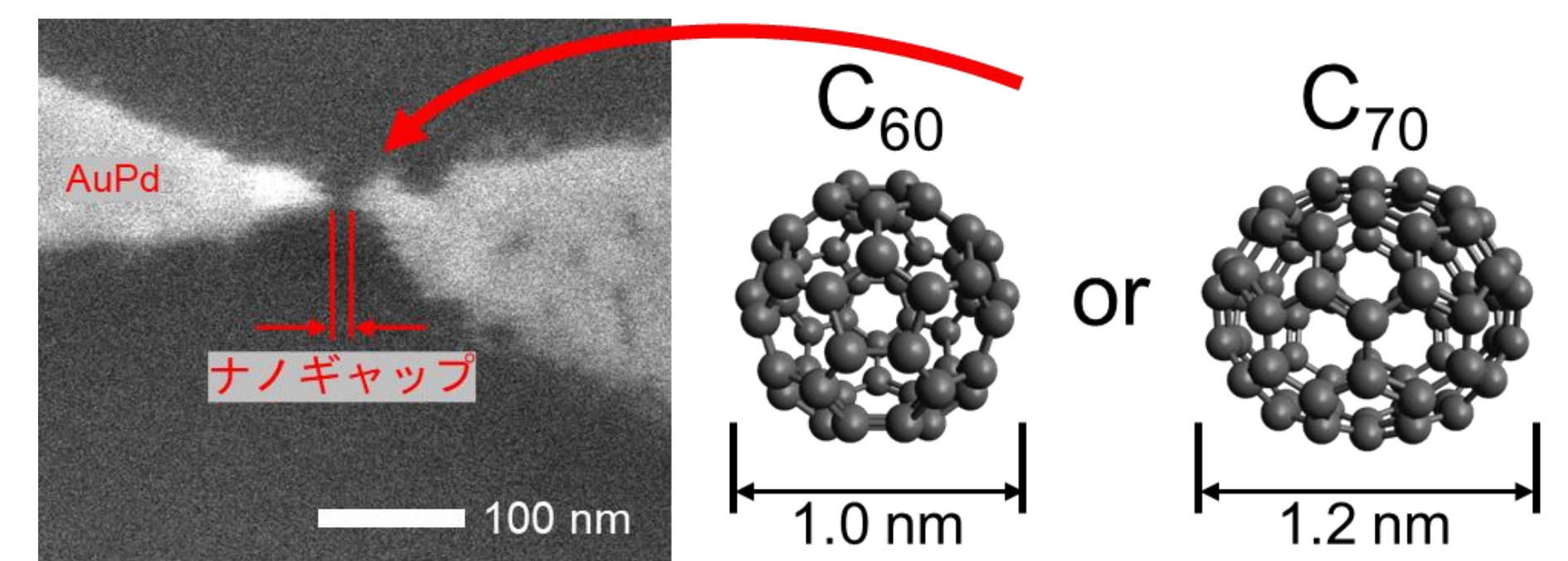


背景・目的

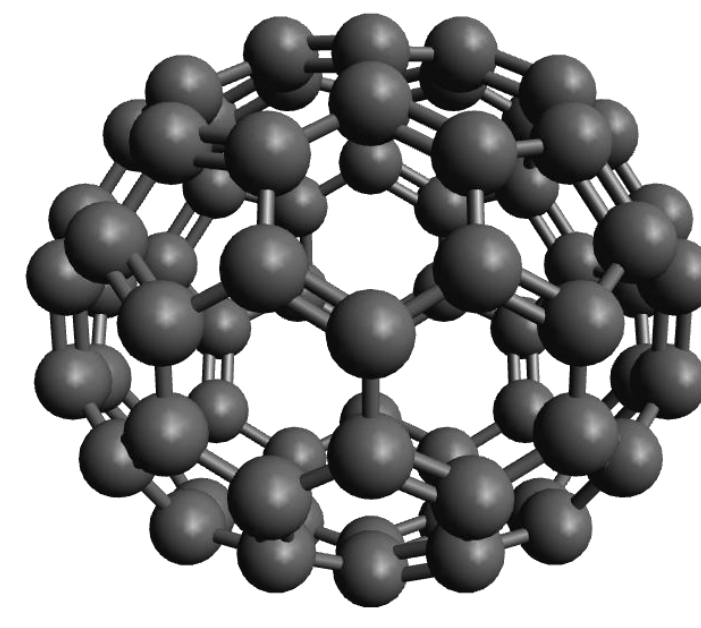
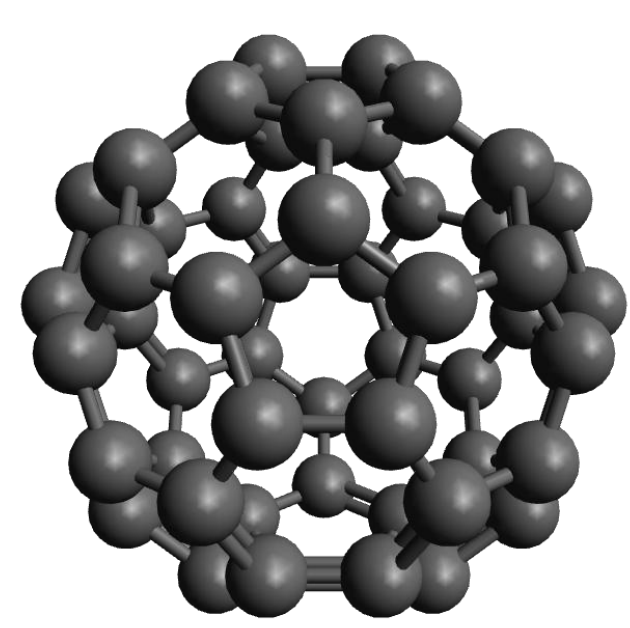
近年、電子素子の更なる微細化のため、ナノ材料による微細素子が研究されている。炭素原子60個からなる球体のC₆₀フラーレンを用いた2端子薄膜素子が報告されている^[1]。フラーレンは炭素原子の構成数によって形状が変わる材料であるが、そこに着目した研究は少ない。本研究では、炭素原子70個からなる楕円体のC₇₀フラーレンを用いた2端子薄膜素子を作製し、構造差による抵抗変化効果の影響を検証した。



原理

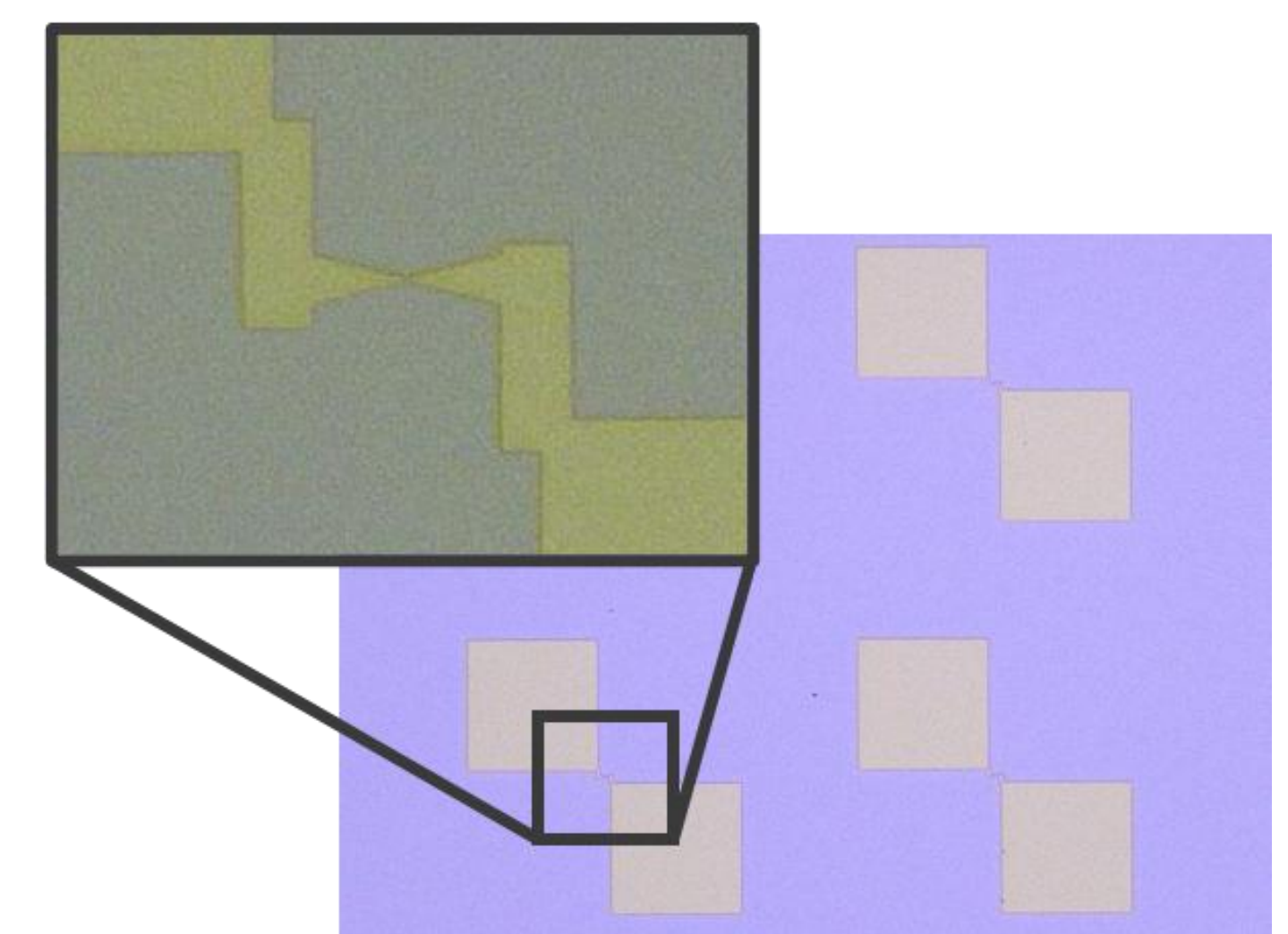
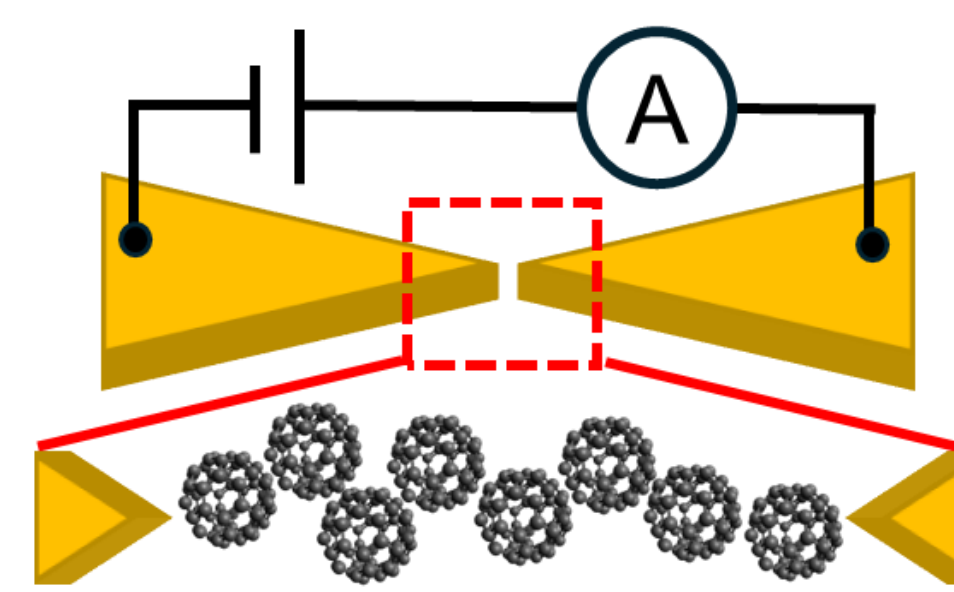
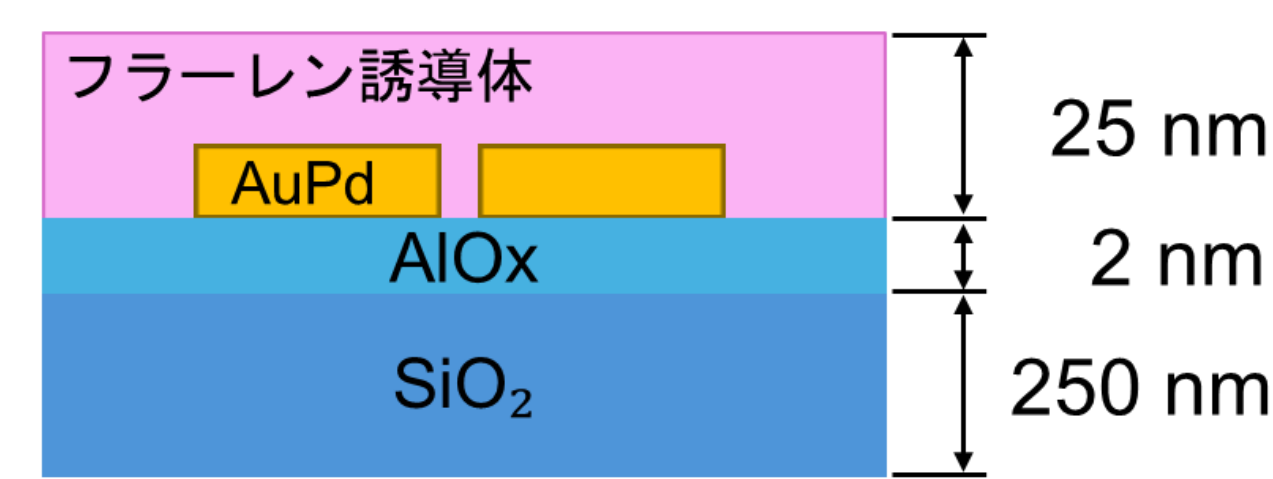
C₆₀とC₇₀フラーレンのフロンティア軌道
最高被占軌道(HOMO)と最低空軌道(LUMO)を比較^[2]
C₇₀の方が電子移動が優れている可能性がある

		eV	標準偏差
LUMO	C ₆₀	-4.09	0.023
	C ₇₀	-4.16	0.027
HOMO	C ₆₀	-5.47	0.019
	C ₇₀	5.48	0.020



素子作製方法

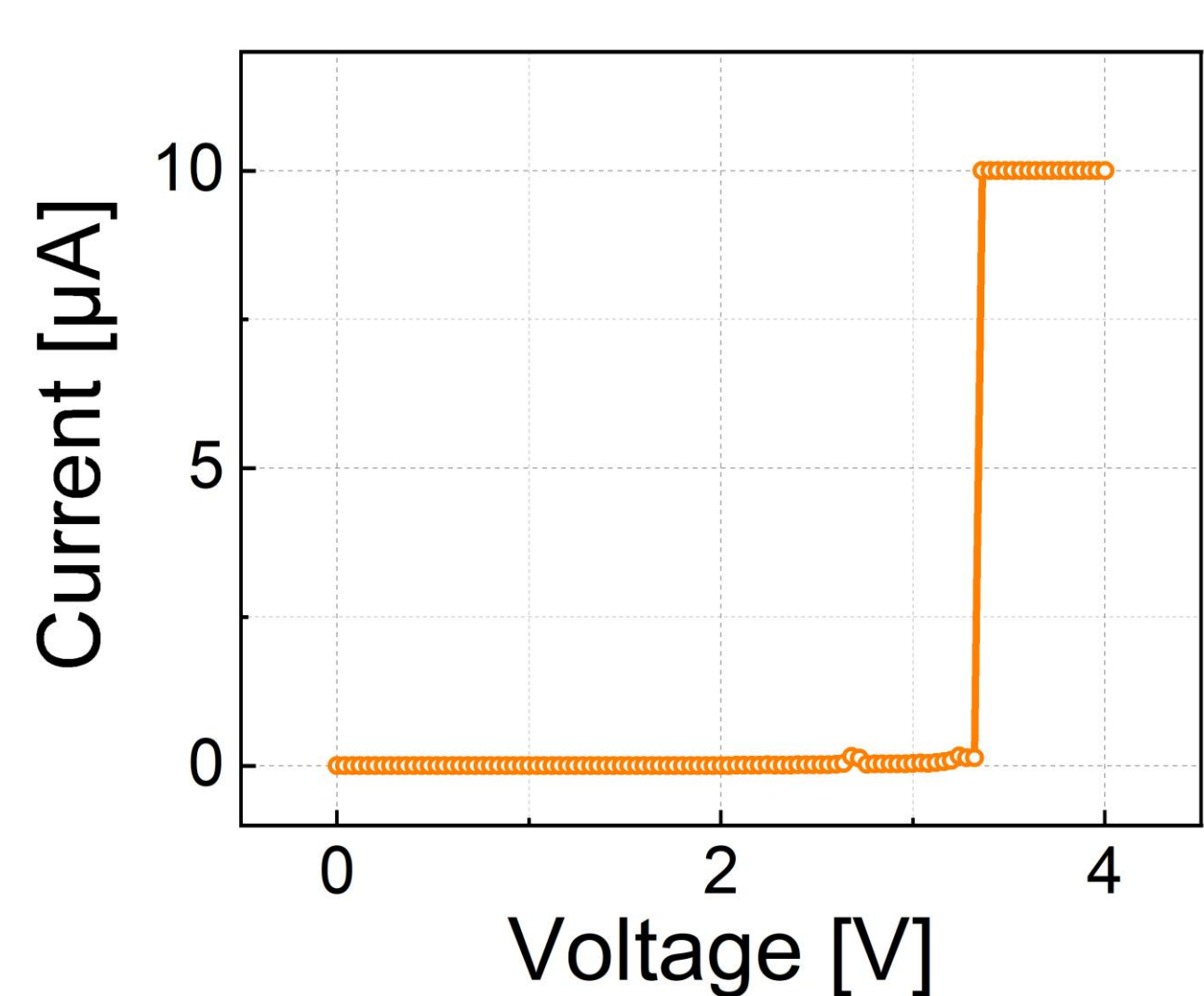
- 電子線描画によるナノワイヤの作製
- 通電によるナノワイヤを破断することで20 nm程度のナノギャップを形成
- スピンドットでフラーレン誘導体を塗布
C₆₀: Phenyl-C61-Butyric acid Methyl ester (PC₆₁BM)
C₇₀: Phenyl-C71-Butyric acid Methyl ester (PC₇₁BM)
- 室温 (23 °C), 5.0 × 10⁻³ Pa以下で測定



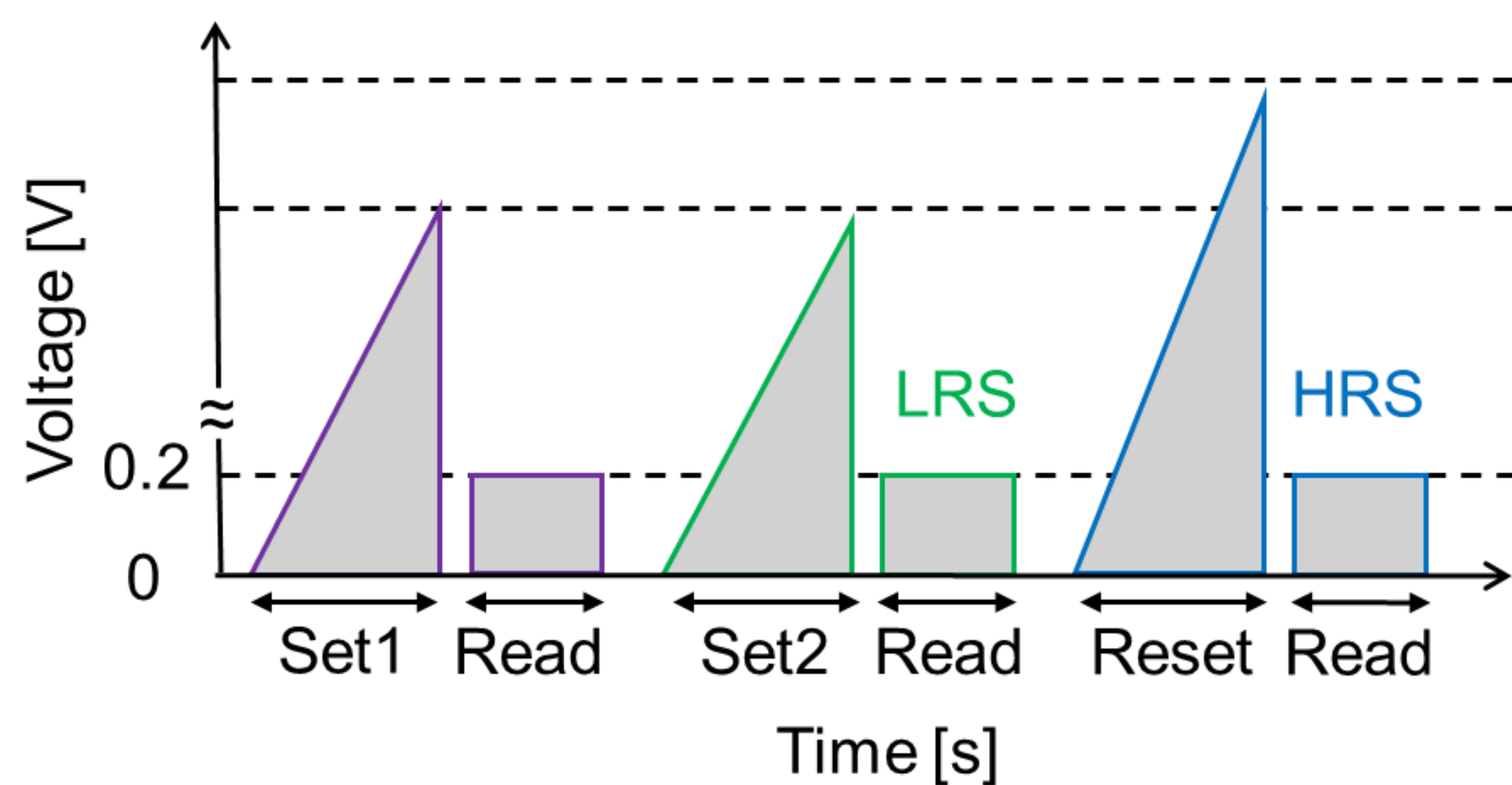
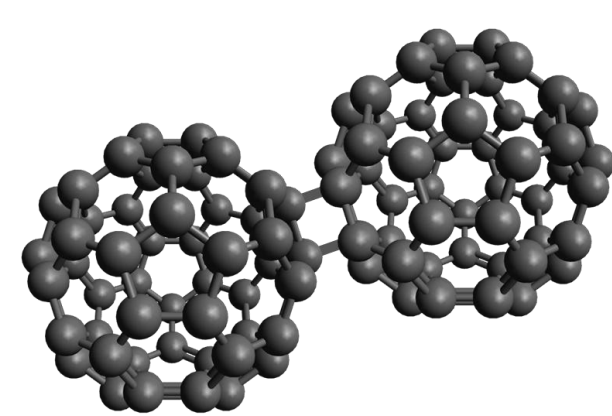
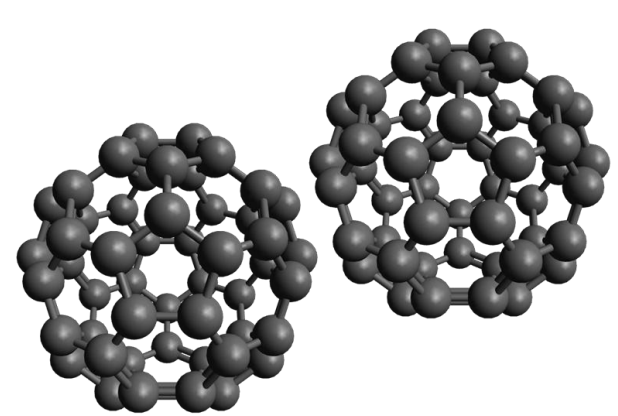
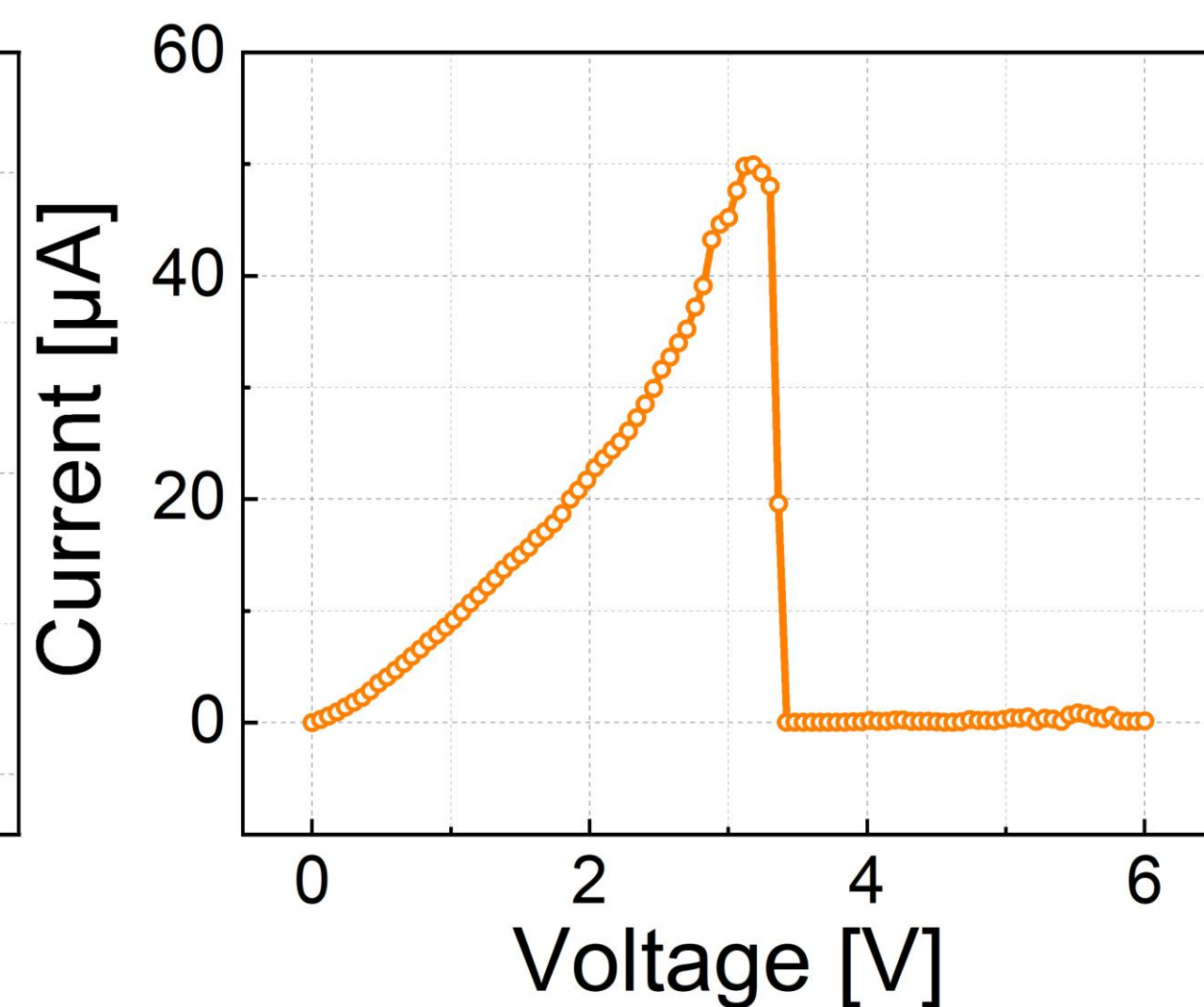
結果・考察

I-V 特性

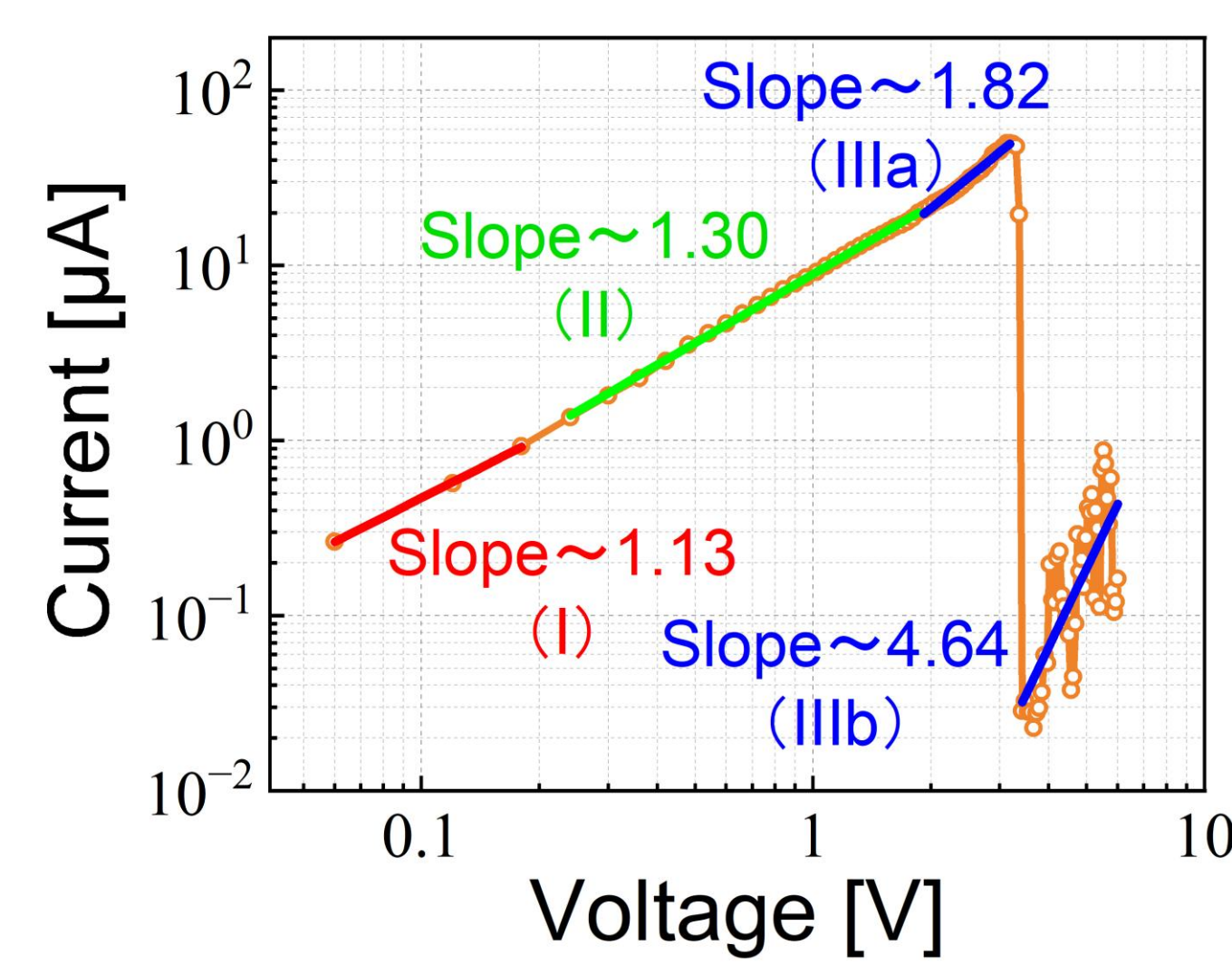
低抵抗(LRS)遷移 I-V



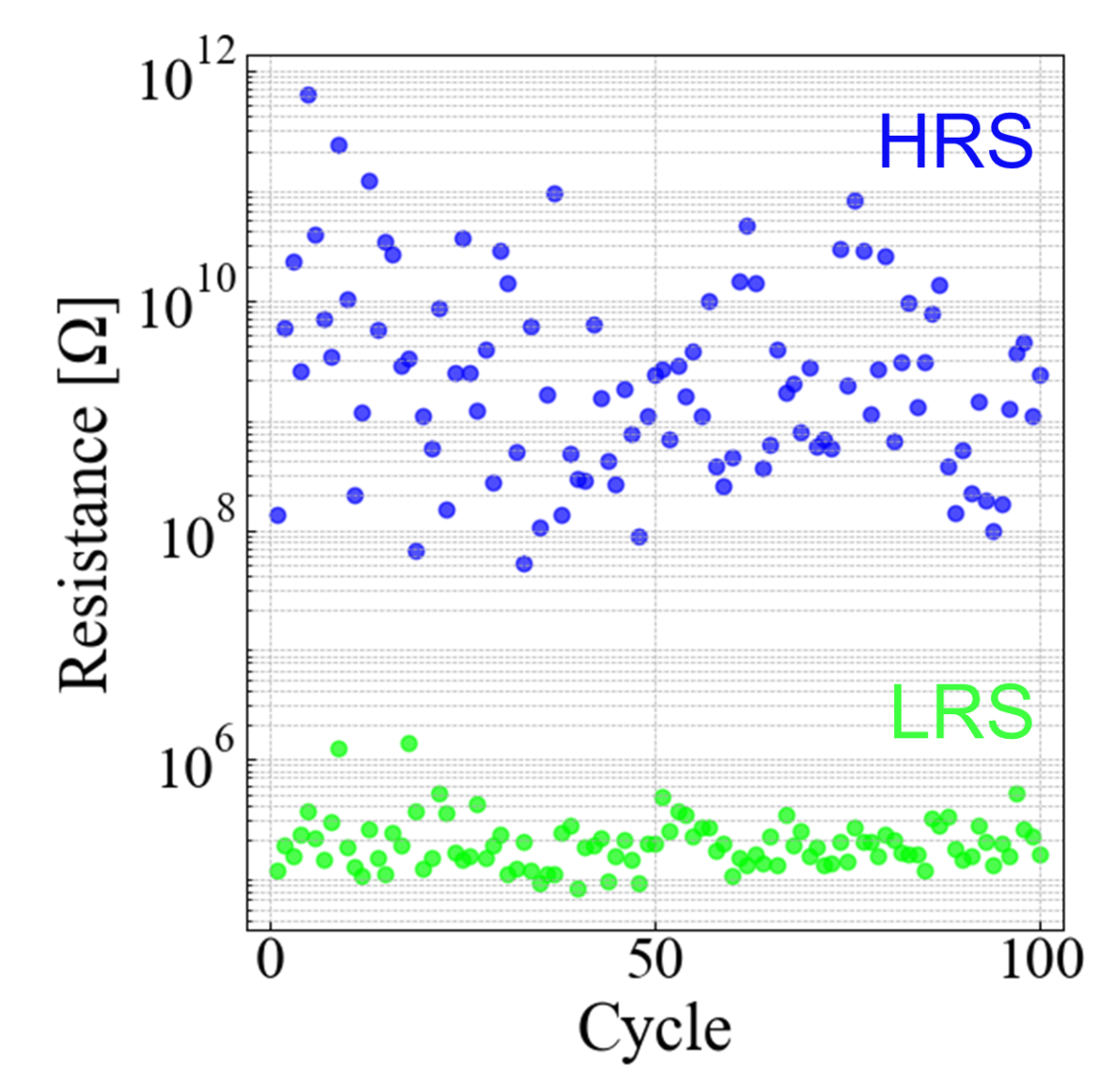
高抵抗(HRS)遷移 I-V

C₆₀ フラーレン

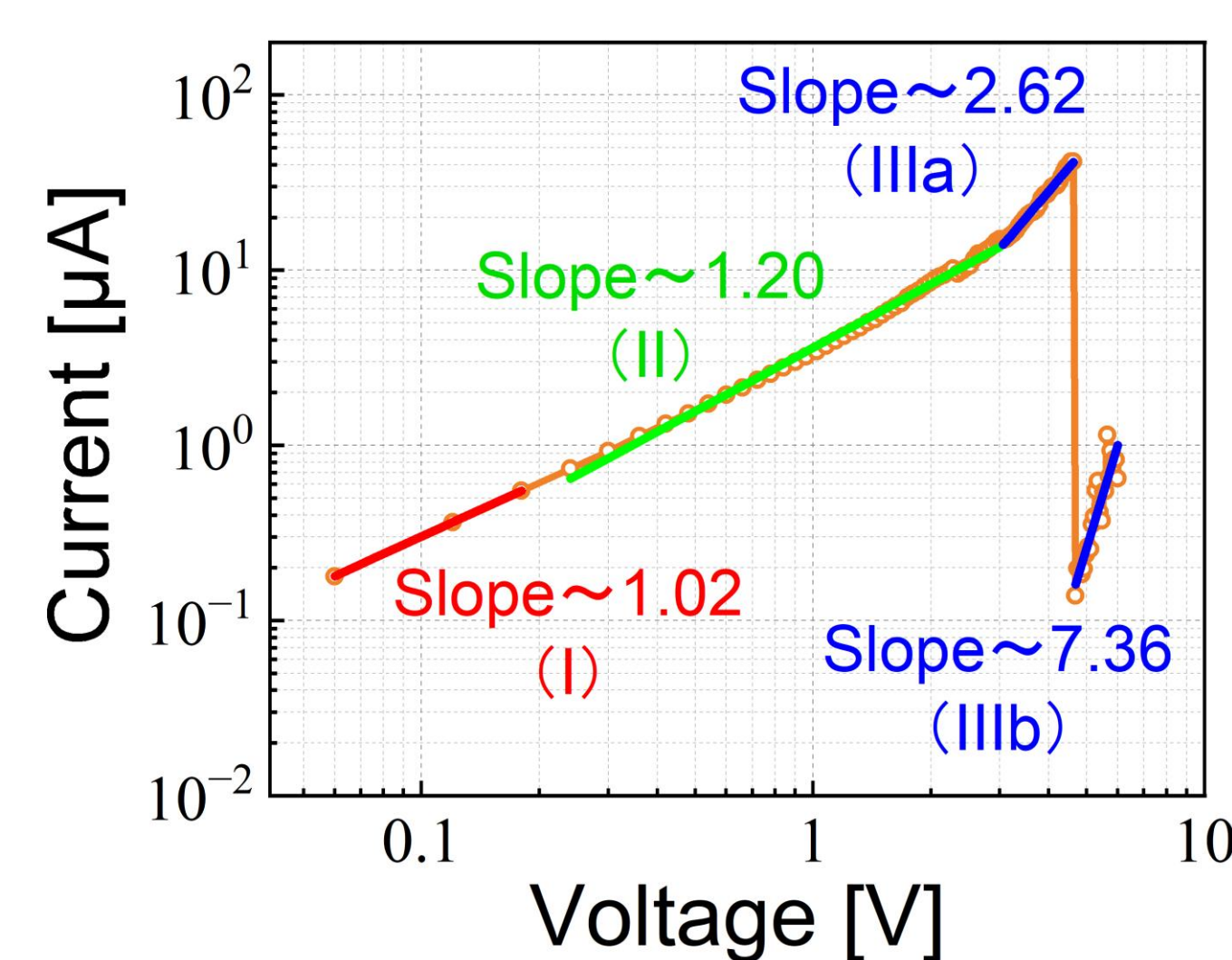
HRS log-log



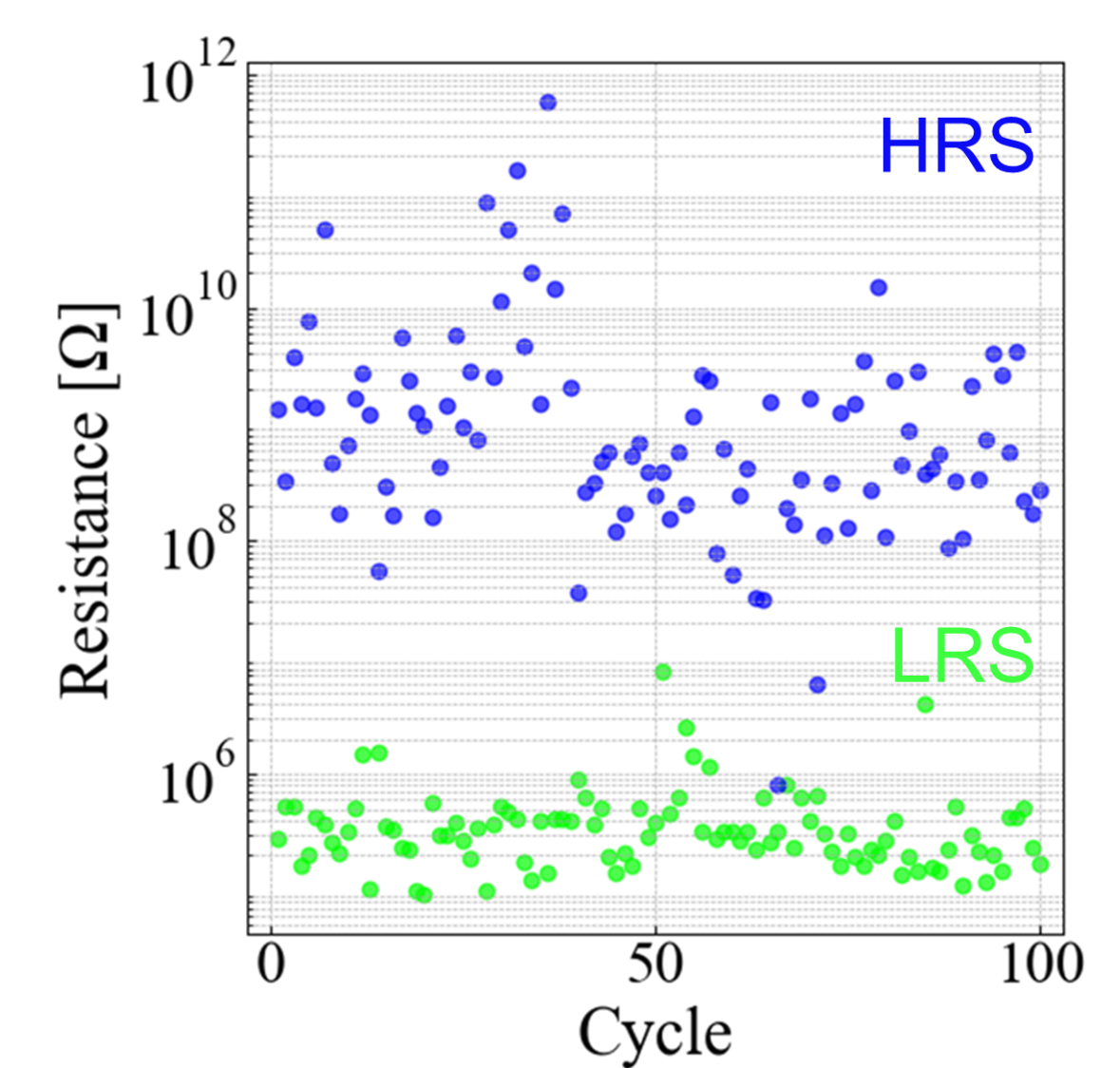
スイッチング結果

C₇₀ フラーレン

HRS log-log



スイッチング結果



結論

- ナノギャップを用いたフラーレン鎖状素子において、C₇₀フラーレンにおいても抵抗変化効果が明らかとなった。
- C₇₀フラーレンはC₆₀フラーレンに比べ、高電圧領域の空間電荷制限電流において、異なる伝導を示した。