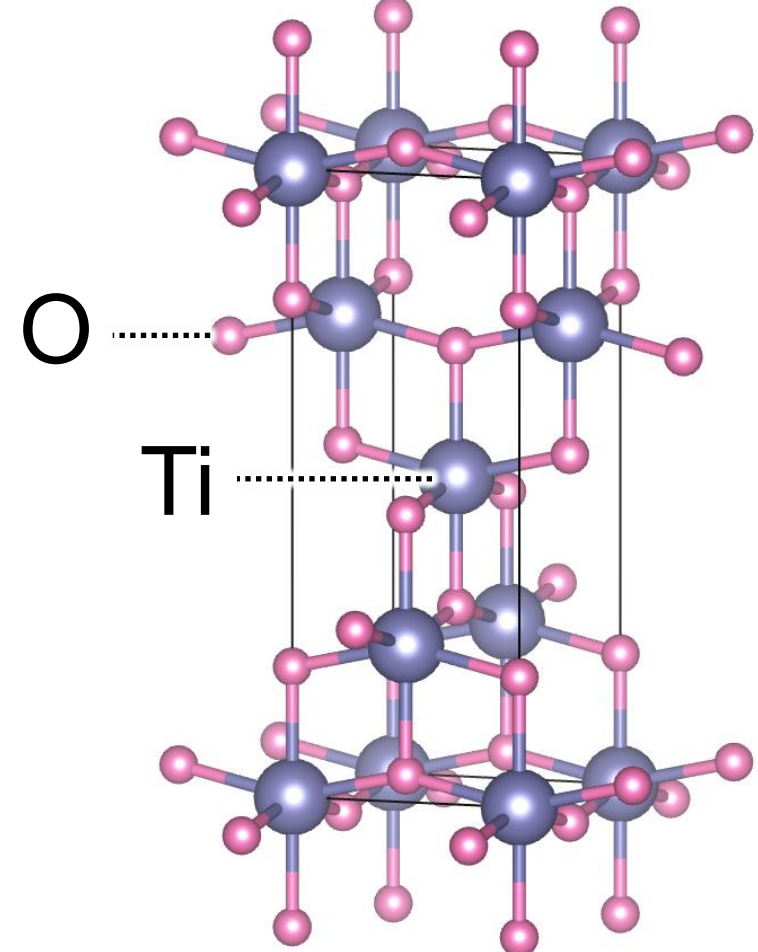
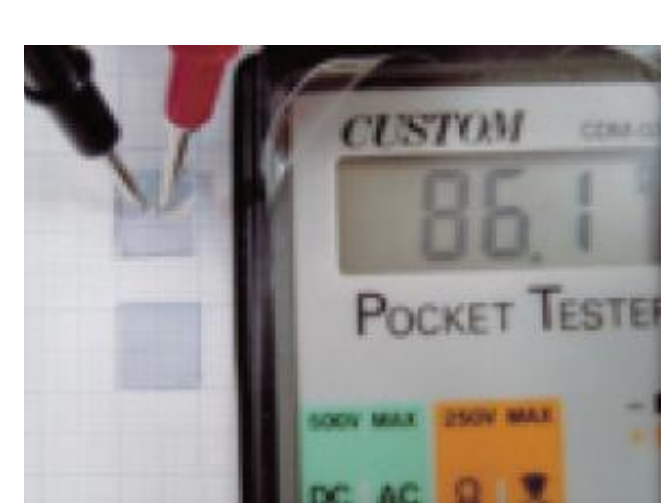


二酸化チタンをコーティングしたSUSセパレータ開発

団体名 : 国立大学法人 東京大学、学校法人 中部大学

発表日 : 2026年7月22日

■研究背景 : Nbドーブアナターゼ型TiO₂



•抵抗率 : $2.3 \times 10^{-4} \Omega \text{cm}$

Furubayashi, Hitosugi et al.
Appl. Phys. Lett. 86, 252101 (2005)

•耐酸性 : $\sim 0.06 \text{ nm min}^{-1}$
(95°C, 95 wt% H₂SO₄)

Ohkubo, Hitosugi et al. JJAP 50 018002 (2011)

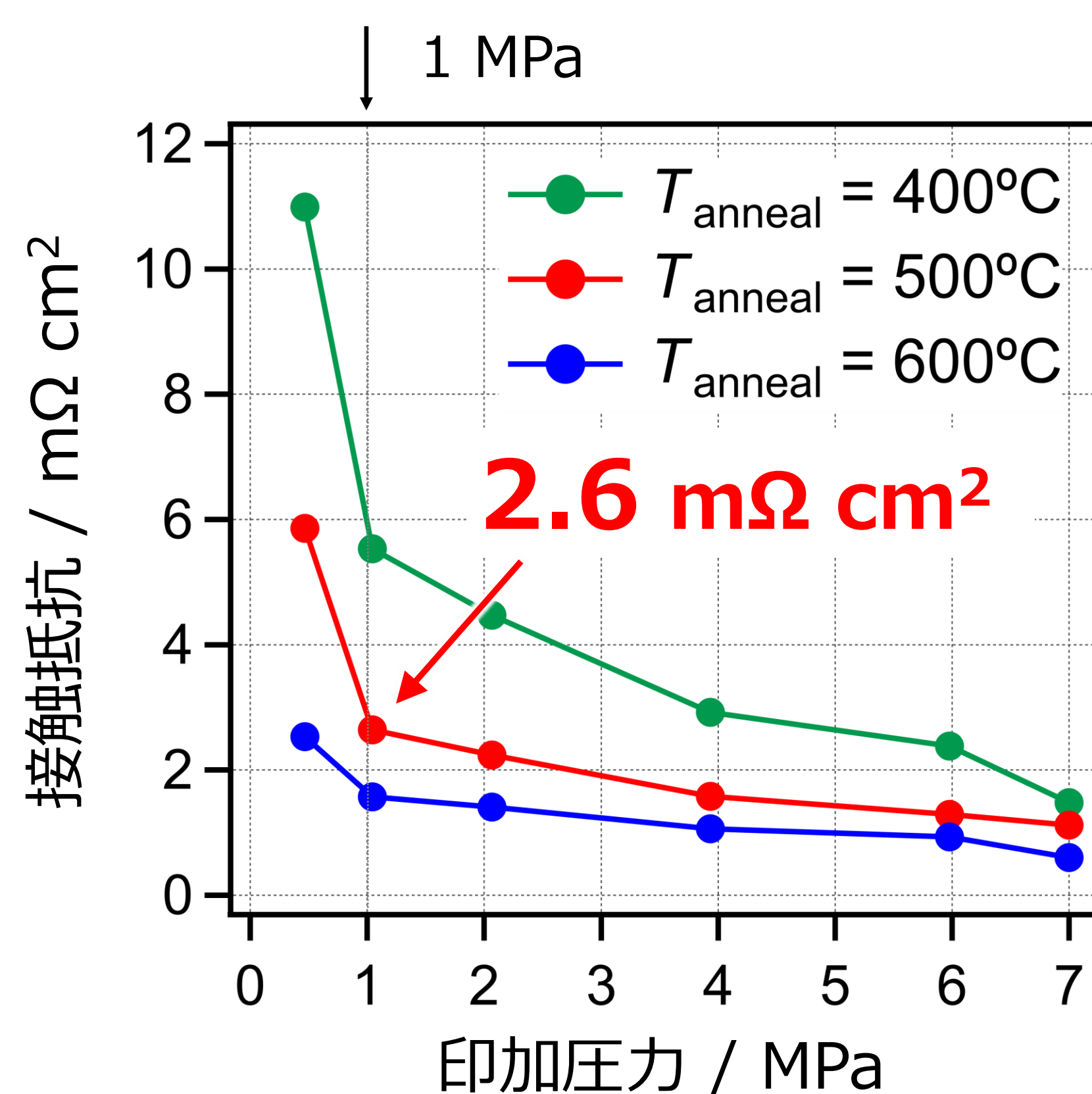
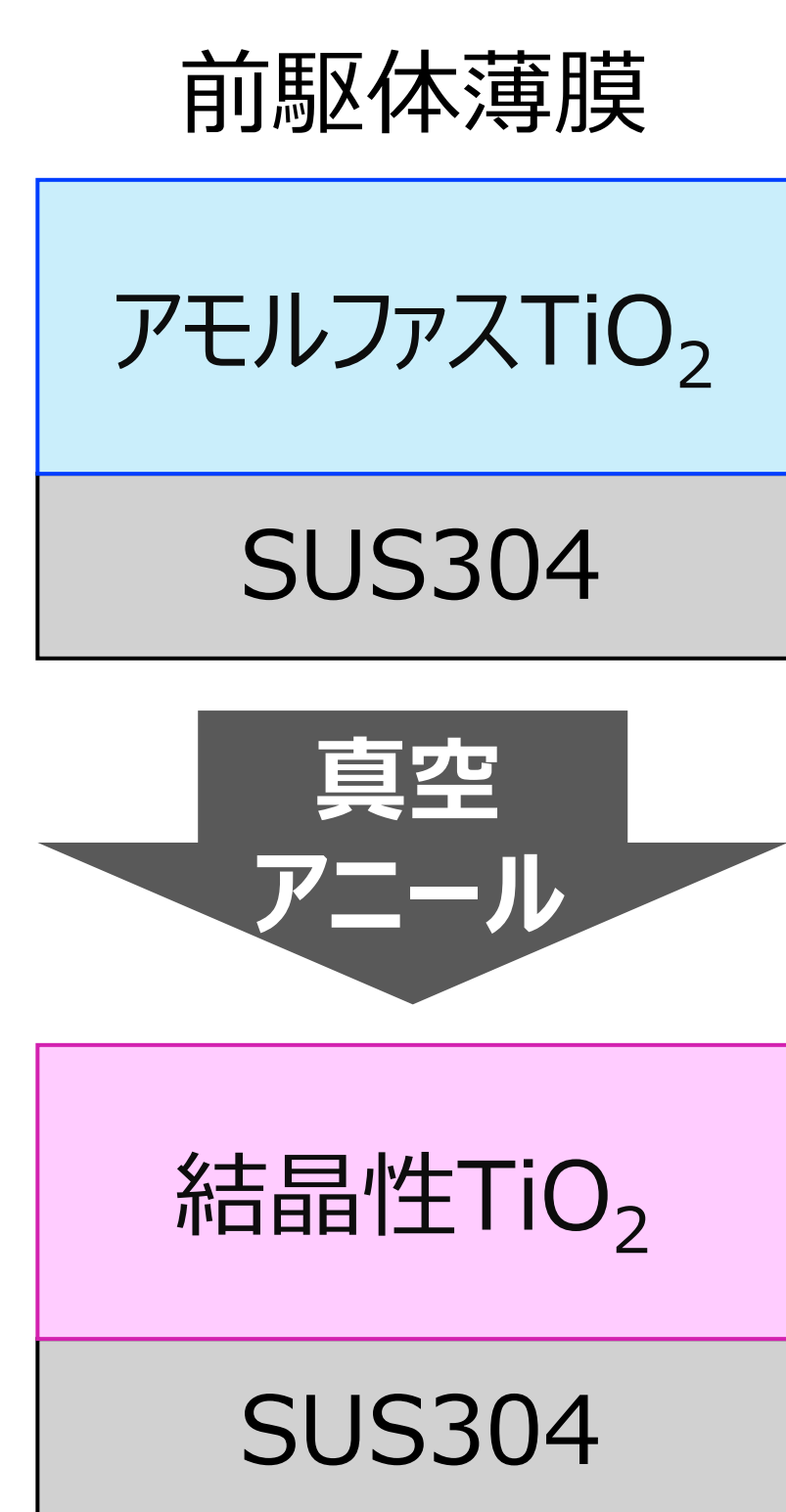
接触抵抗 $< 1.4 \text{ m}\Omega \text{cm}^2$
前NEDO事業で実現
NEDO目標値($< 1.5 \text{ m}\Omega \text{cm}^2$)を達成

Sudare, Yamada, Hitosugi et al.
ACS Appl. Electron. Mater. 7 2785 (2025)

■中間目標値と到達状況

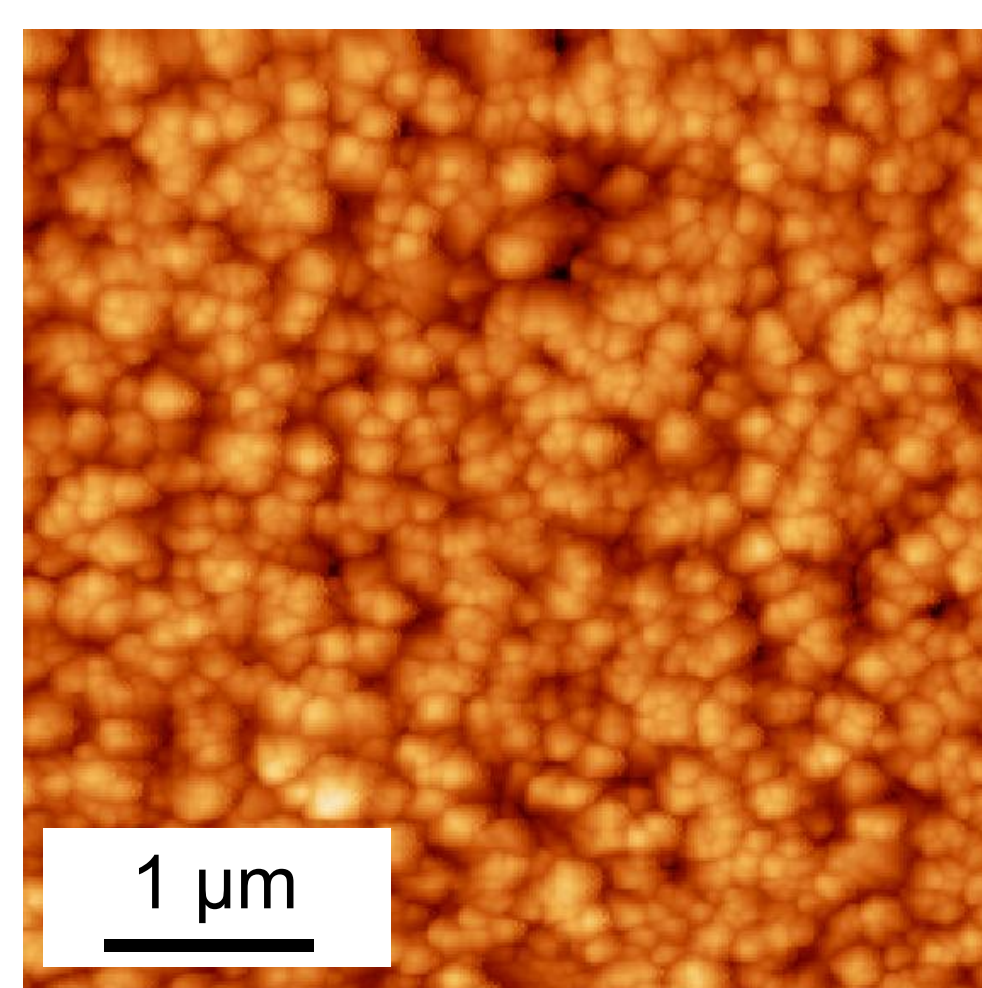
	現在	FY2027中間目標	FY2030最終目標
接触抵抗	2.8 $\text{m}\Omega \text{cm}^2$ (ミスト) 2.6 $\text{m}\Omega \text{cm}^2$ (スパッタ) 真空アニール500°C	$< 3.0 \text{ m}\Omega \text{cm}^2$ 真空アニール $< 500^\circ \text{C}$ (ミストCVD)	$< 1.5 \text{ m}\Omega \text{cm}^2$ 大気アニール $< 500^\circ \text{C}$ (NEDO目標値)
耐食試験後の接触抵抗	アノード: 254 $\text{m}\Omega \text{cm}^2$ カソード: 712 $\text{m}\Omega \text{cm}^2$	$< 3.0 \text{ m}\Omega \text{cm}^2$ (ミストCVD)	$< 1.5 \text{ m}\Omega \text{cm}^2$ (NEDO目標値)
Fe溶出速度	アノード: 0.9×10^{-10} カソード: 1.1×10^{-10} $\text{cm}^{-2} \text{h}^{-1}$ (ミストCVD)	$< 3.0 \times 10^{-10}$ $\text{cm}^{-2} \text{h}^{-1}$ (ミストCVD)	$< 3.0 \times 10^{-10}$ $\text{cm}^{-2} \text{h}^{-1}$ (NEDO目標値)
“実機”で前NEDOプロの数値再現	3.6 $\text{m}\Omega \text{cm}^2$ Fe溶出: 未実施	接触抵抗: $< 10 \text{ m}\Omega \text{cm}^2$ Fe溶出: $< 3.0 \times 10^{-10} \text{ cm}^{-2} \text{h}^{-1}$	接触抵抗: $< 10 \text{ m}\Omega \text{cm}^2$ Fe溶出: $3.0 \times 10^{-10} \text{ cm}^{-2} \text{h}^{-1}$

■低温化 : スパッタ成膜によるモデル研究



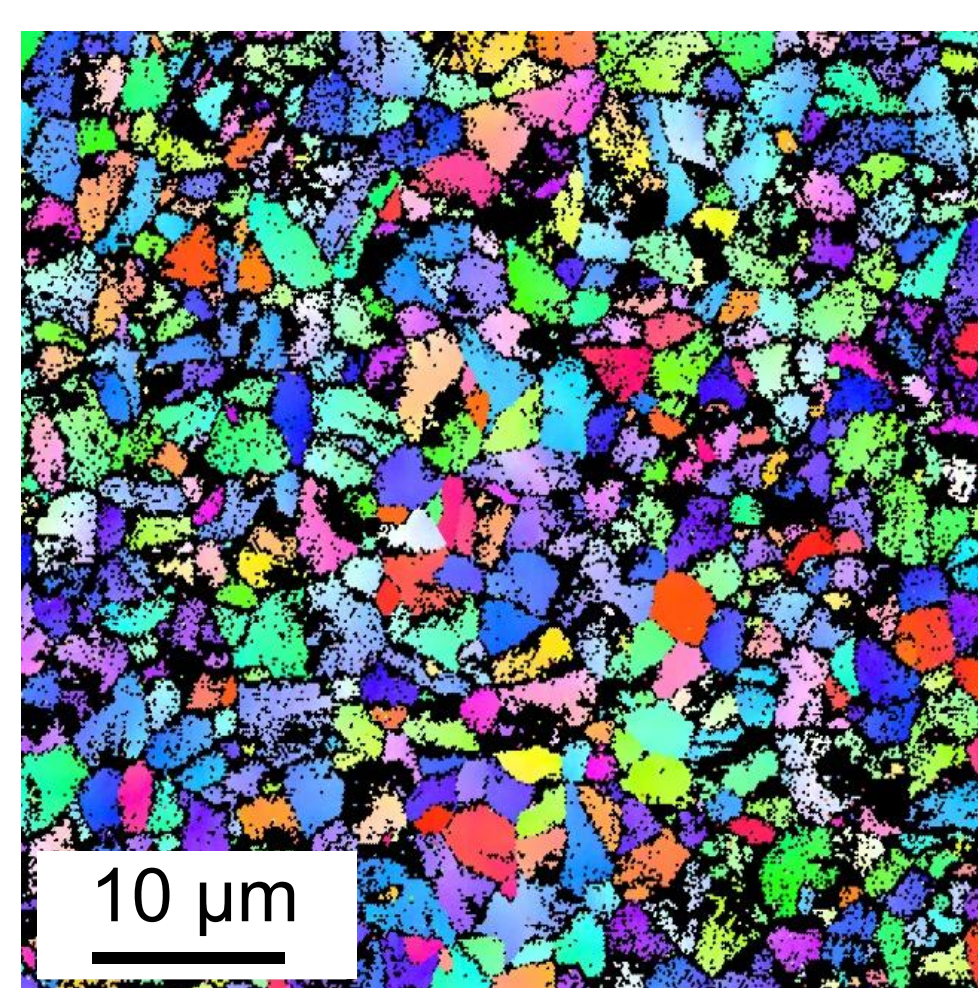
■低温化のメカニズム

ミストCVD膜の
原子間力顕微鏡像

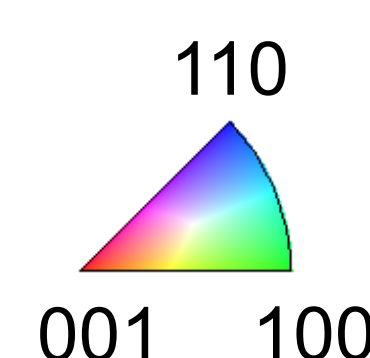


真空アニール温度500°C
平均粒径 : 0.3 μm
接触抵抗 : 450 $\text{m}\Omega \text{cm}^2$

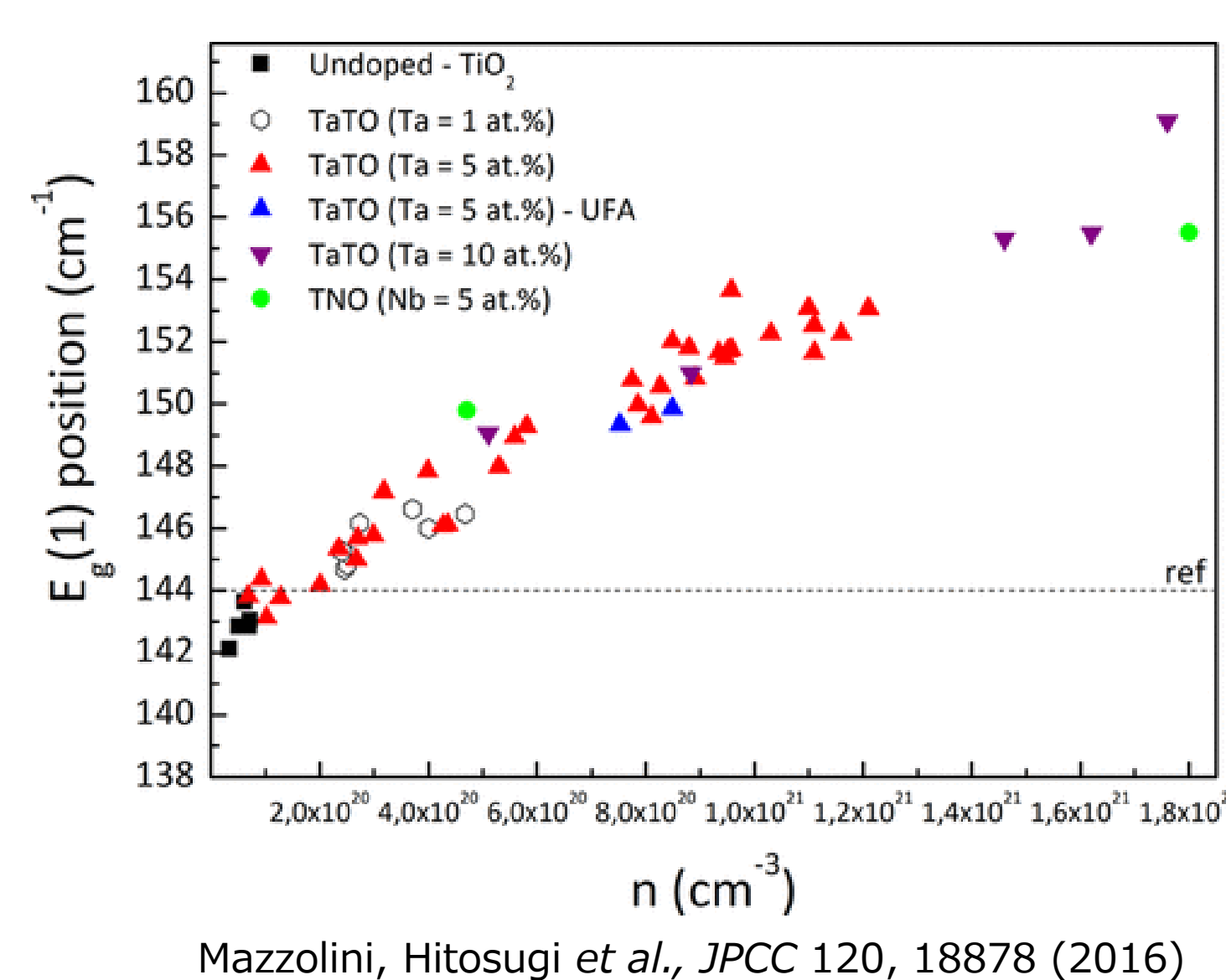
スパッタ膜の
電子線後方散乱回折像



真空アニール温度500°C
平均粒径 : $\sim 3 \mu\text{m}$
接触抵抗 : 2.6 $\text{m}\Omega \text{cm}^2$

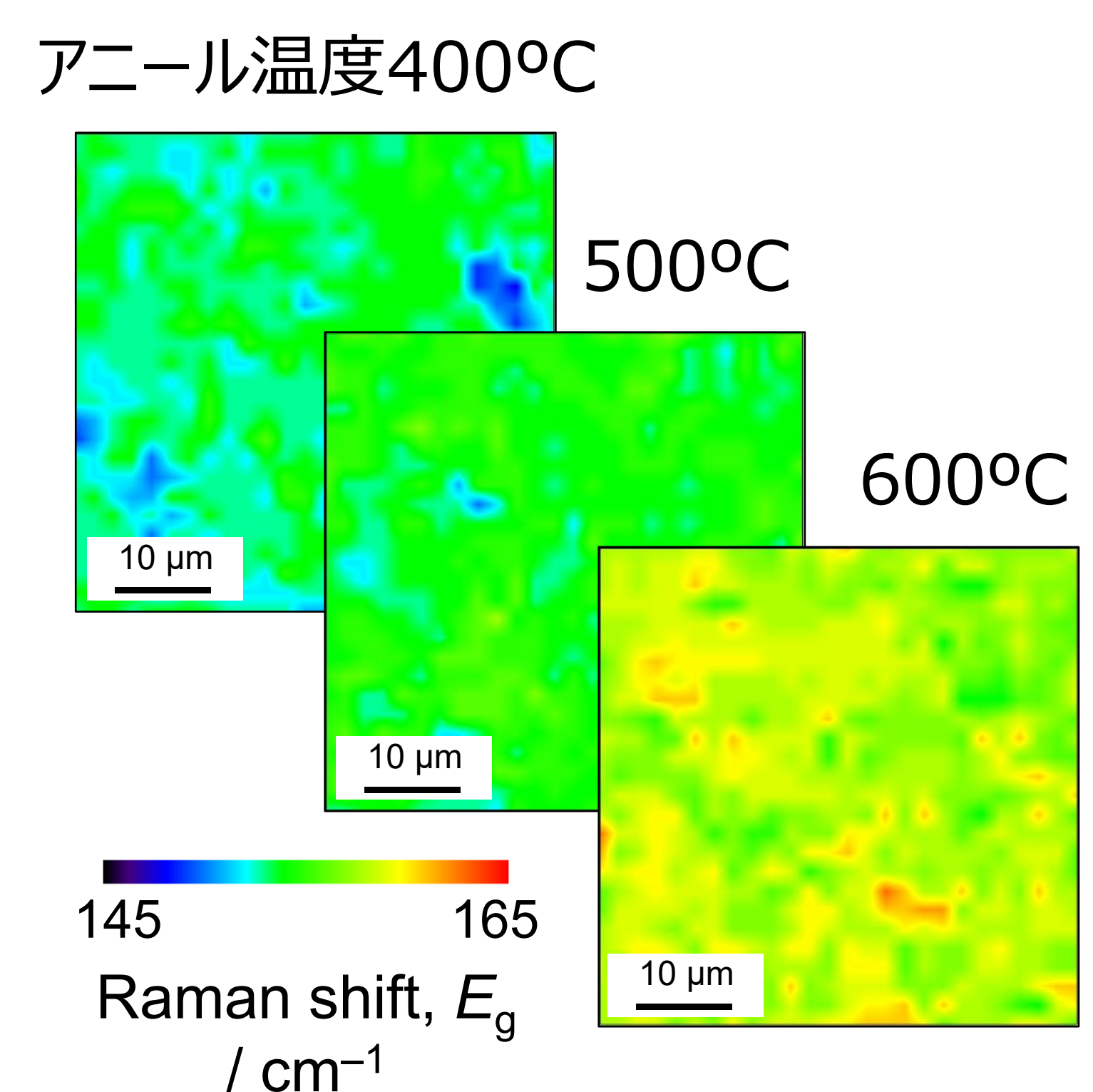


ラマン分光によるキャリア密度評価

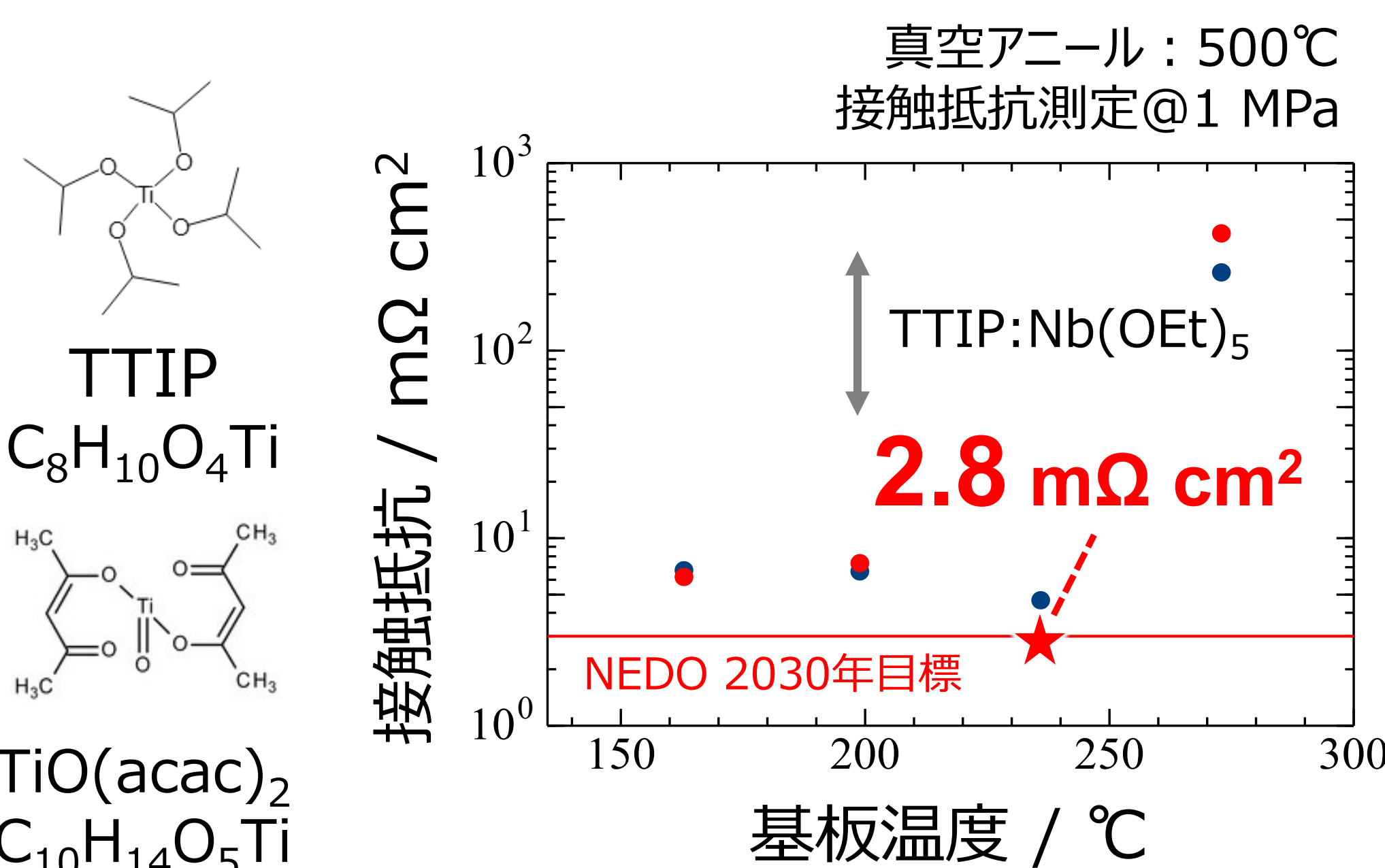


キャリア密度とE_gバンド位置が正の相関
(製法やドーパントに非依存)

SUS基板上でキャリア密度



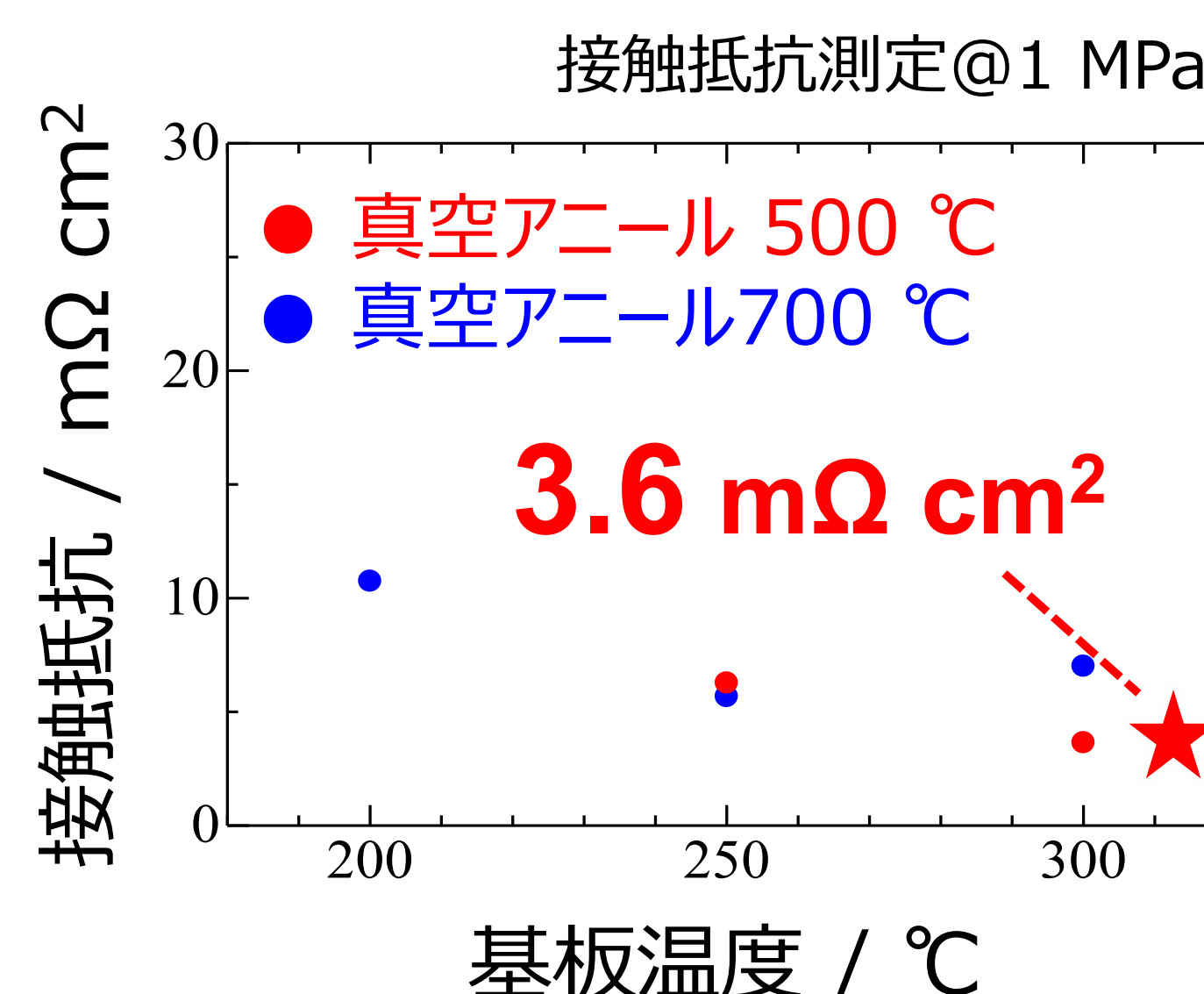
■実用化に向けたミスト化学気相成長法(CVD)成膜



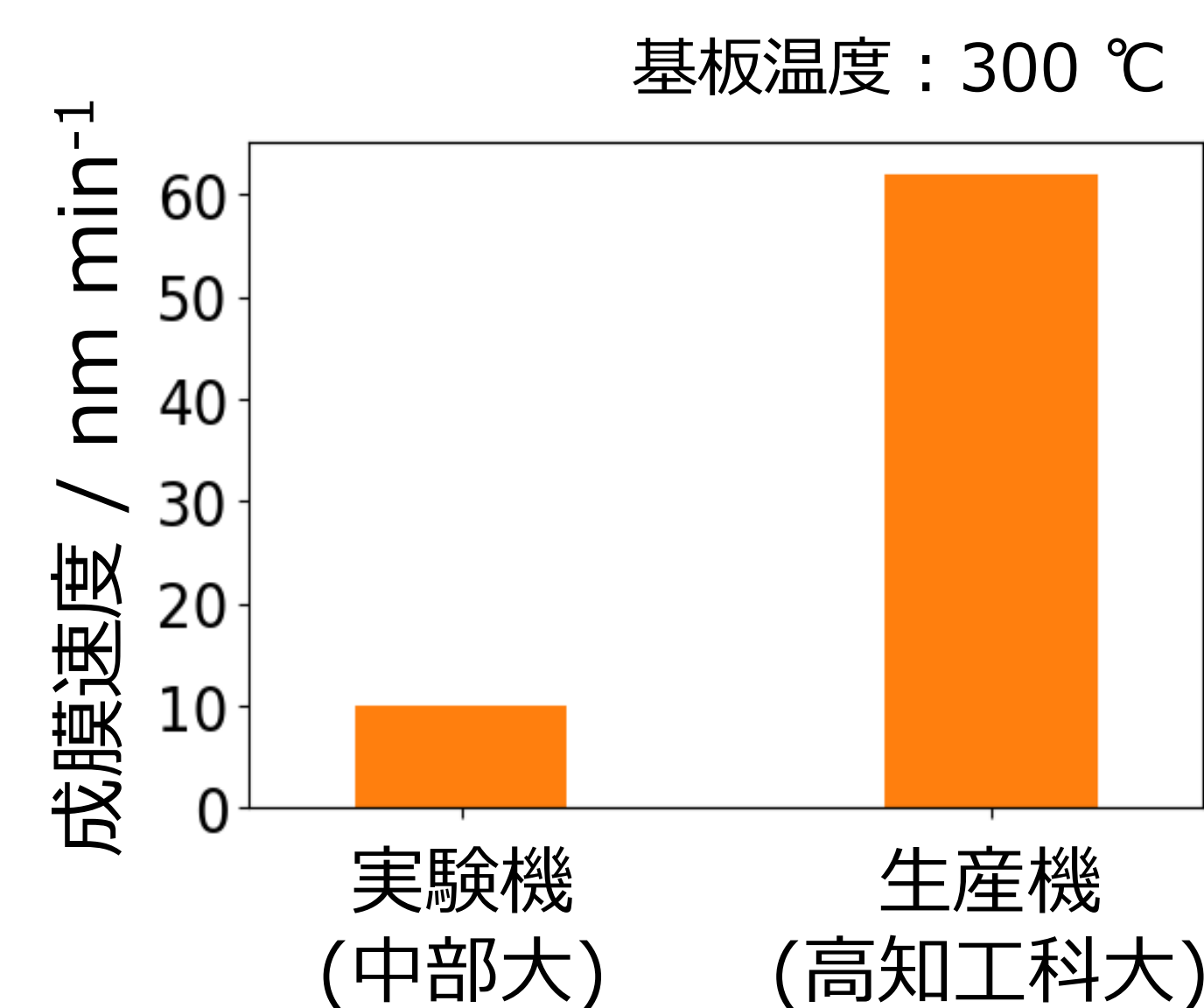
生産機@高知工科大



接触抵抗



成膜速度



■将来展望

低温化・大気プロセス : 薄膜中の酸素量制御・大気アニール、耐食性の評価 / 実用化 : ミストCVDにおける酸素量制御・耐食性評価