

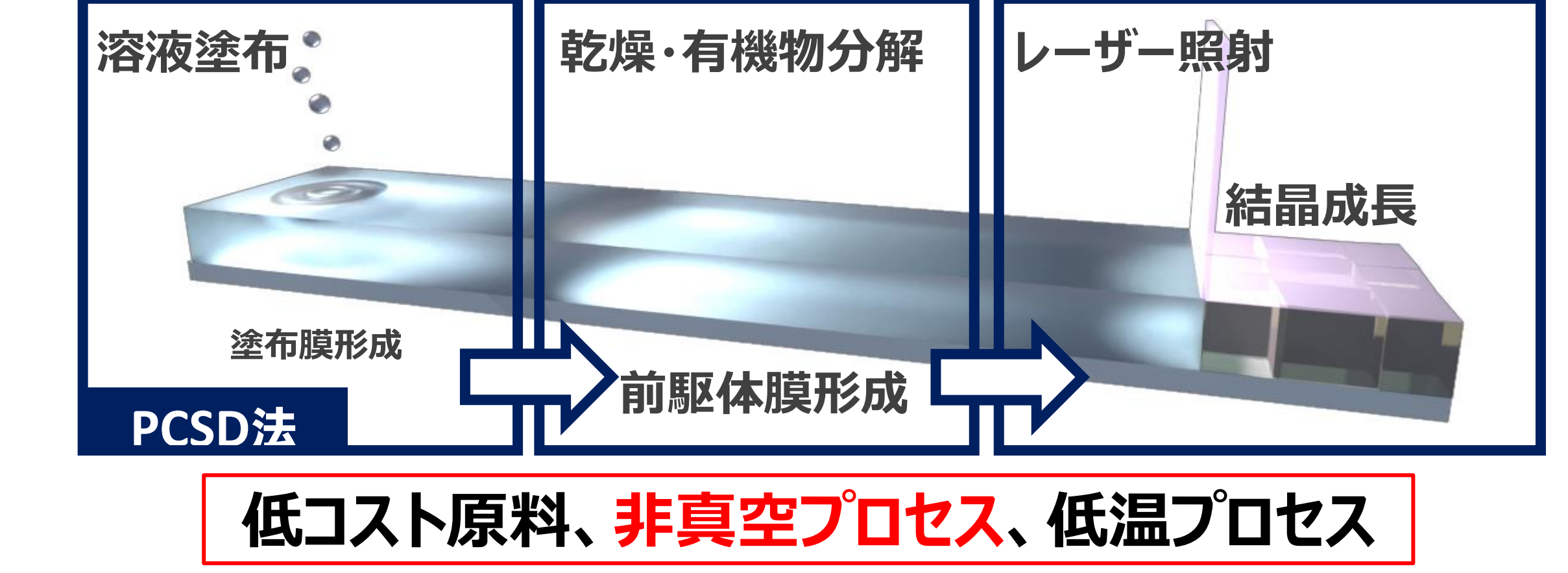
背景とコンセプト・研究目標

高耐久性燃料電池セパレーターの低コスト生産を実現する製造プロセス開発

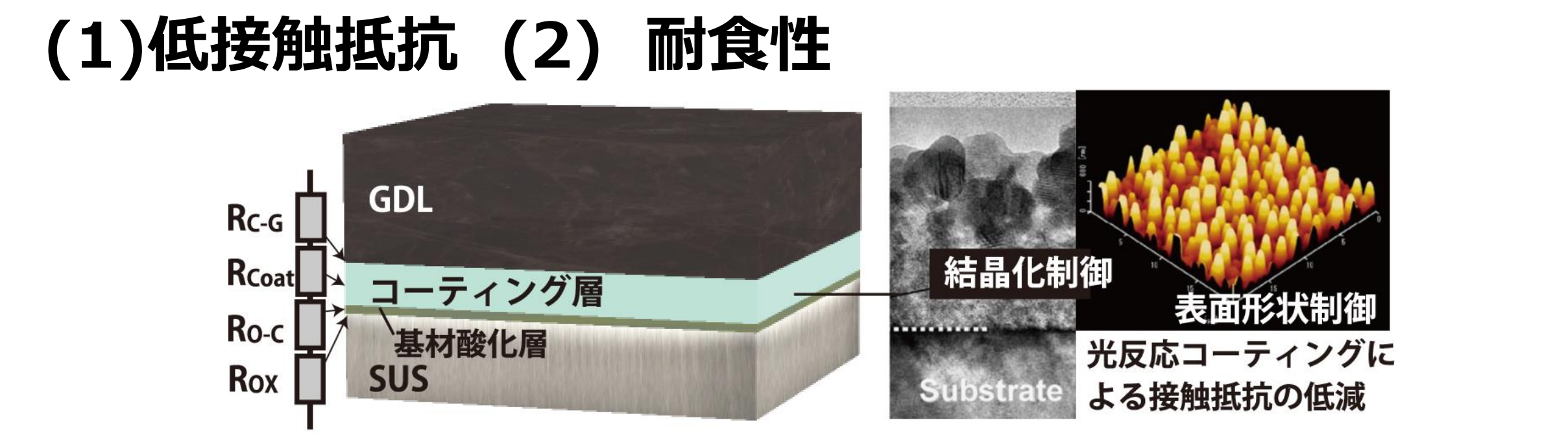
①低接触抵抗・②高耐食性・③低製造コストを実現する、従来の気相真空プロセスに代わる新たなコーティング技術の開発を行う。大気中、低温プロセスである光反応コーティングと低コストインク材料開発により、低コストなSUS基材上へ低接触抵抗×高耐久性を実現する。本目標の達成により、実車で5万時間の高耐久性を得る燃料電池セパレーターを実現し、従来技術に比して大幅なコスト及びプロセスの消費電力の削減を可能にする。

光反応コーティング（PCSD）
Photo-assisted Chemical Solution Deposition

化学溶液塗布と光結晶成長法によって基材を選ばず、大気中低温でセラミックス膜を製膜可能。大面積膜、パターンング膜なども塗布手法の選択によって作り分けられるオンデマンド性を有す。光源の選択と原料組成の選択により高速に結晶成長を進行させられる特徴を持つ。

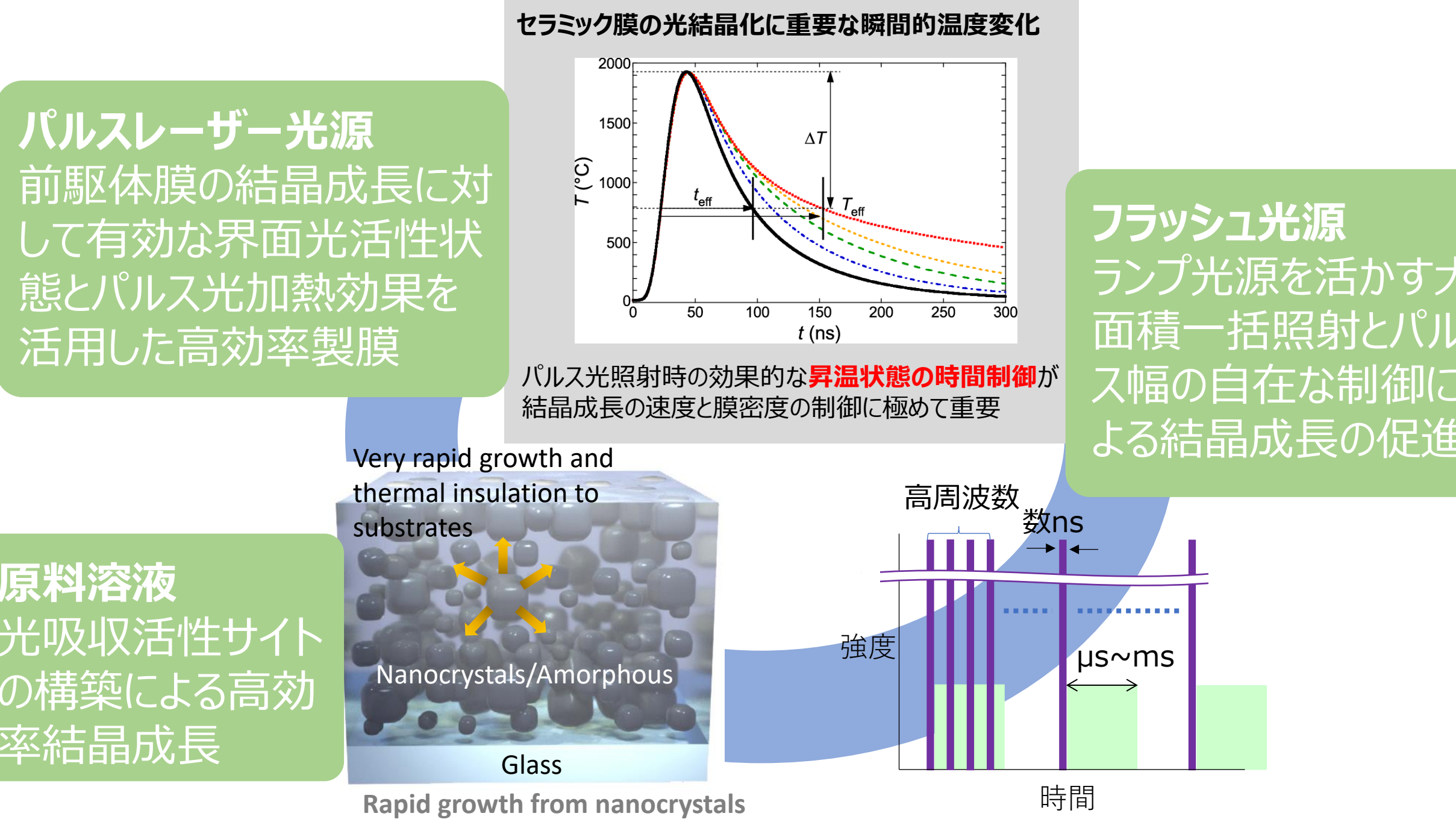


研究課題と目標値



- ◆ 低接触抵抗
(最終目標値：耐食性試験前(R_{BOL}) <3 mΩcm²
耐食性試験後(R_{EOL}) <5 mΩcm²)
1. 基材酸化膜の除去
2. コーティング膜の低抵抗化
3. コーティング膜とガス拡散層(GDL)の接触抵抗の低減
→ 接触面積と接点材料の抵抗率に依存
- ◆ 耐食性 (最終目標値：定電位溶出試験後鉄溶出量
0.5x10⁻¹⁰ mol/cm²/h 以下 (HDV向け)
3.0x10⁻¹⁰ mol/m²/h 以下 (FCV向け))
・ピンホール、クラックの抑制

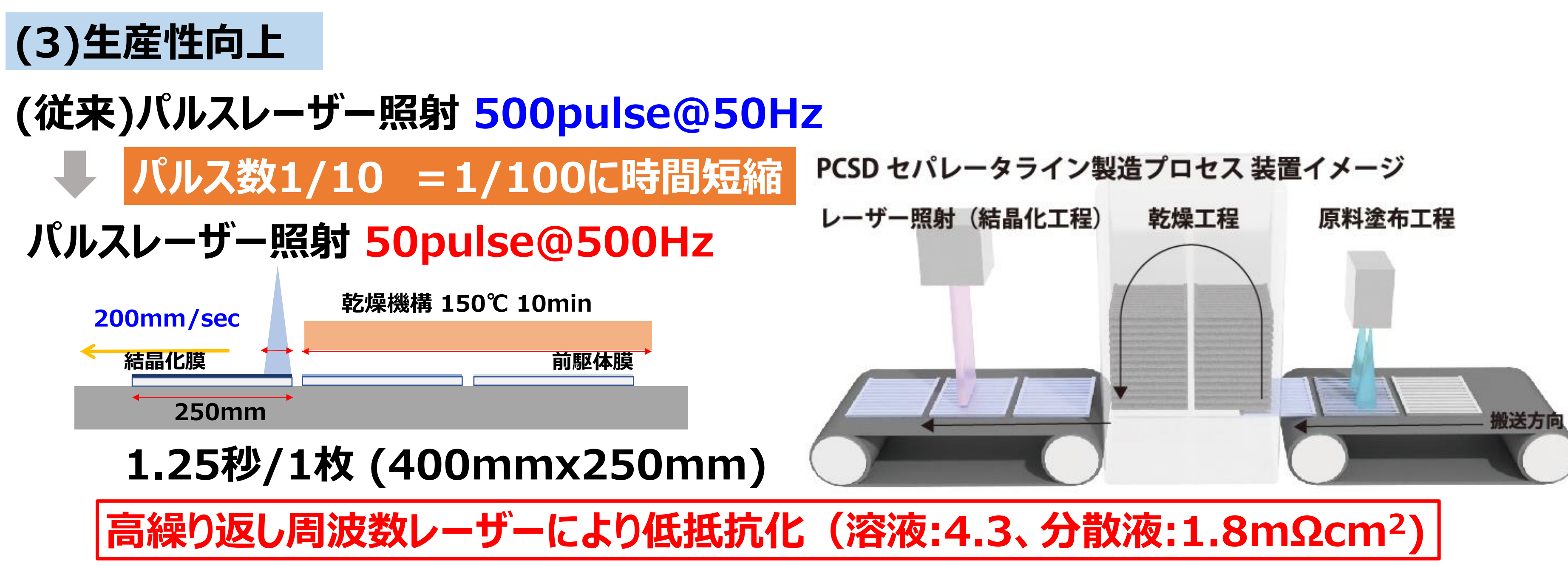
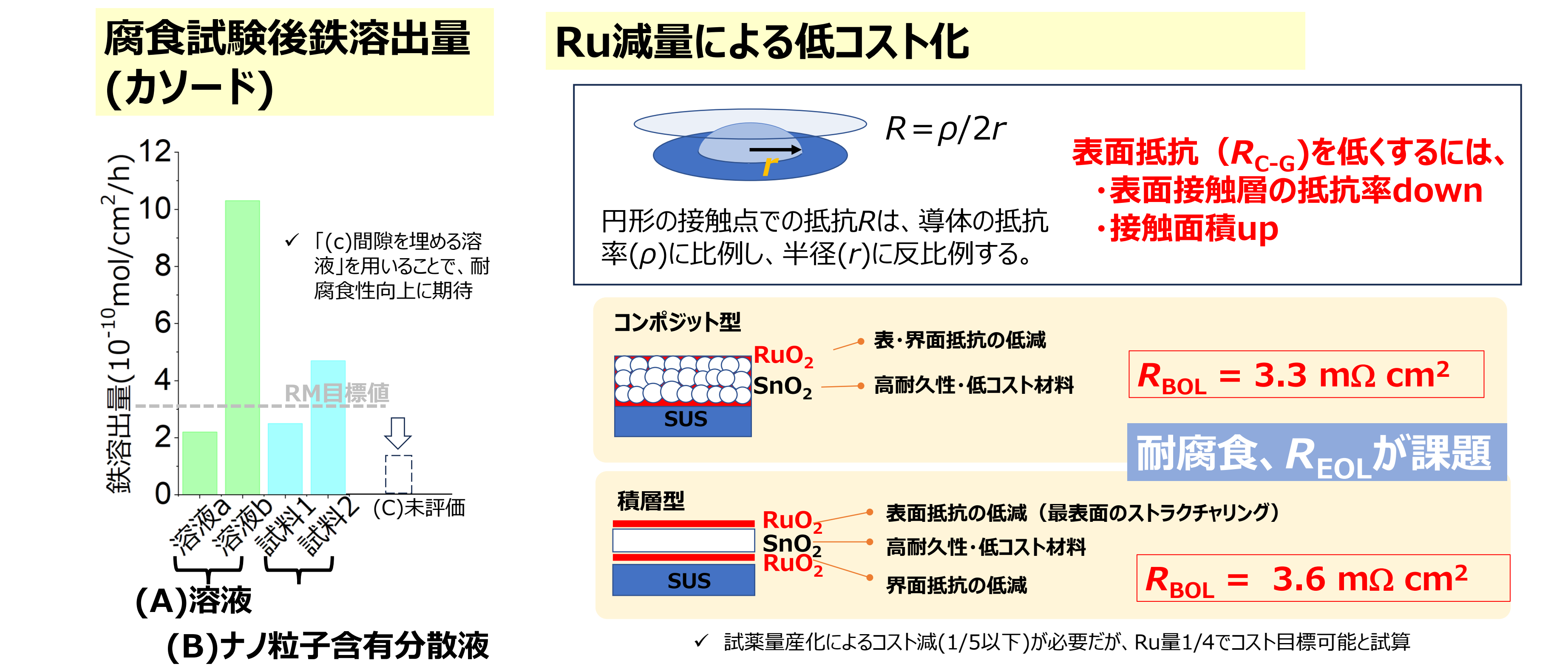
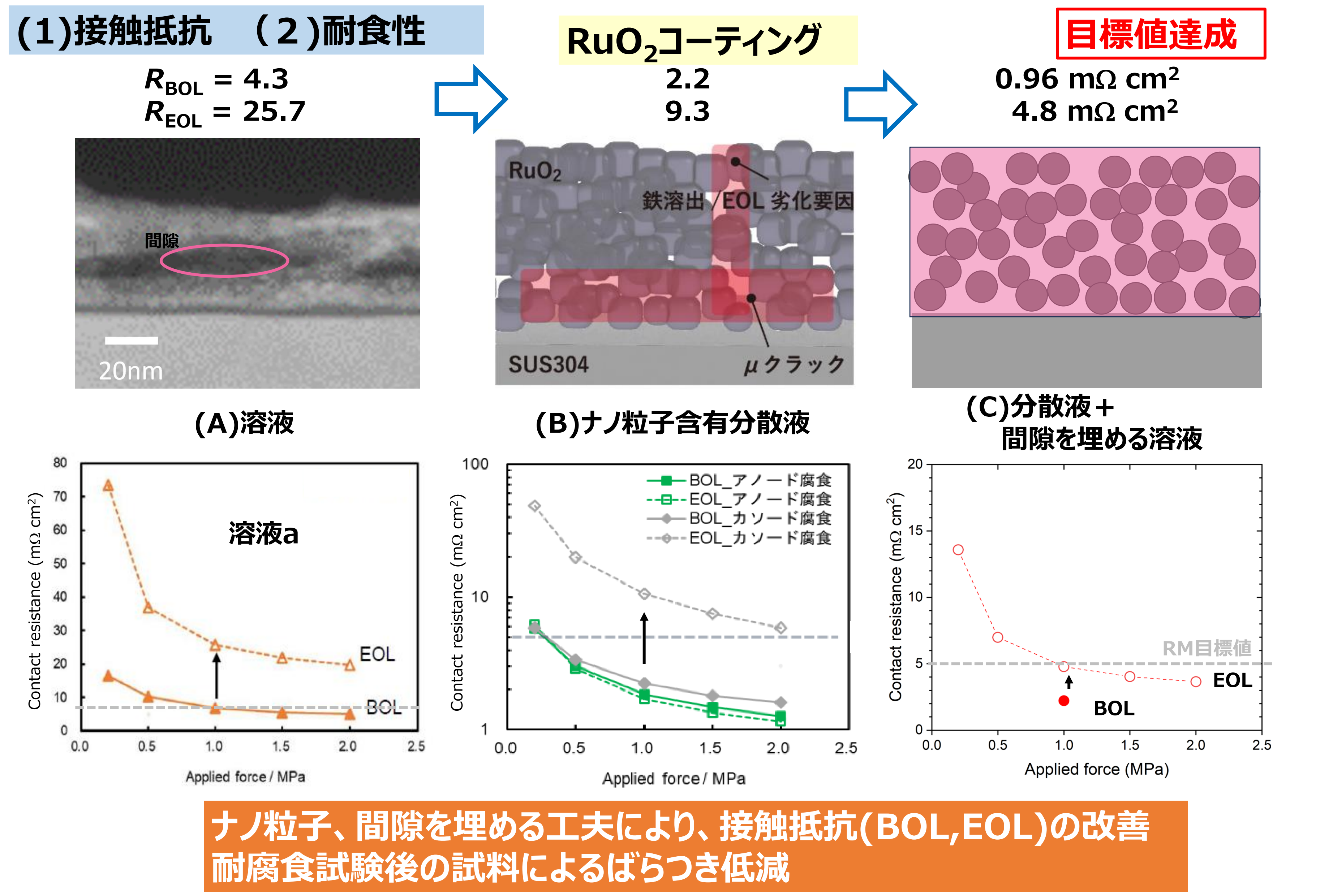
(3)生産性向上
(最終目標値：セパレータ1枚(40x25cm)の処理時間産業用レーザーで30秒以下相当)



実用化へ向けた展望

- ✓ち密化による耐腐食試験後の接触抵抗向上、ばらつき改善
✓使用Ru減量、削減によるさらなる低コスト化
✓耐酸性SnO₂系コーティングを基に表面界面制御から接触抵抗の低減と耐腐食性の両立
✓両面製膜、曲面製膜への展開
✓塗布工程、乾燥工程の高速化

研究成果



項目	最終目標値	成果(ベスト)
(1)接触抵抗	$R_{BOL}<3\text{ m}\Omega\text{cm}^2$ 、 $R_{EOL}<5\text{ m}\Omega\text{cm}^2$	$R_{BOL}=0.96\text{ m}\Omega\text{cm}^2$ 、 $R_{EOL}=4.5\text{ m}\Omega\text{cm}^2$ 目標値達成
(2)耐食性	0.5x10 ⁻¹⁰ mol/cm ² /h以下(HDV向け) 3.0x10 ⁻¹⁰ mol/cm ² /h以下(FCV向け)	2.2x10 ⁻¹⁰ mol/cm ² /h FCV、RM目標値達成
(3)生産性向上	30秒/枚以下相当	1.25秒/枚 目標値大幅達成