

1. 事業期間

開始：2023年6月 1 日

終了：2025年3月 3 1 日

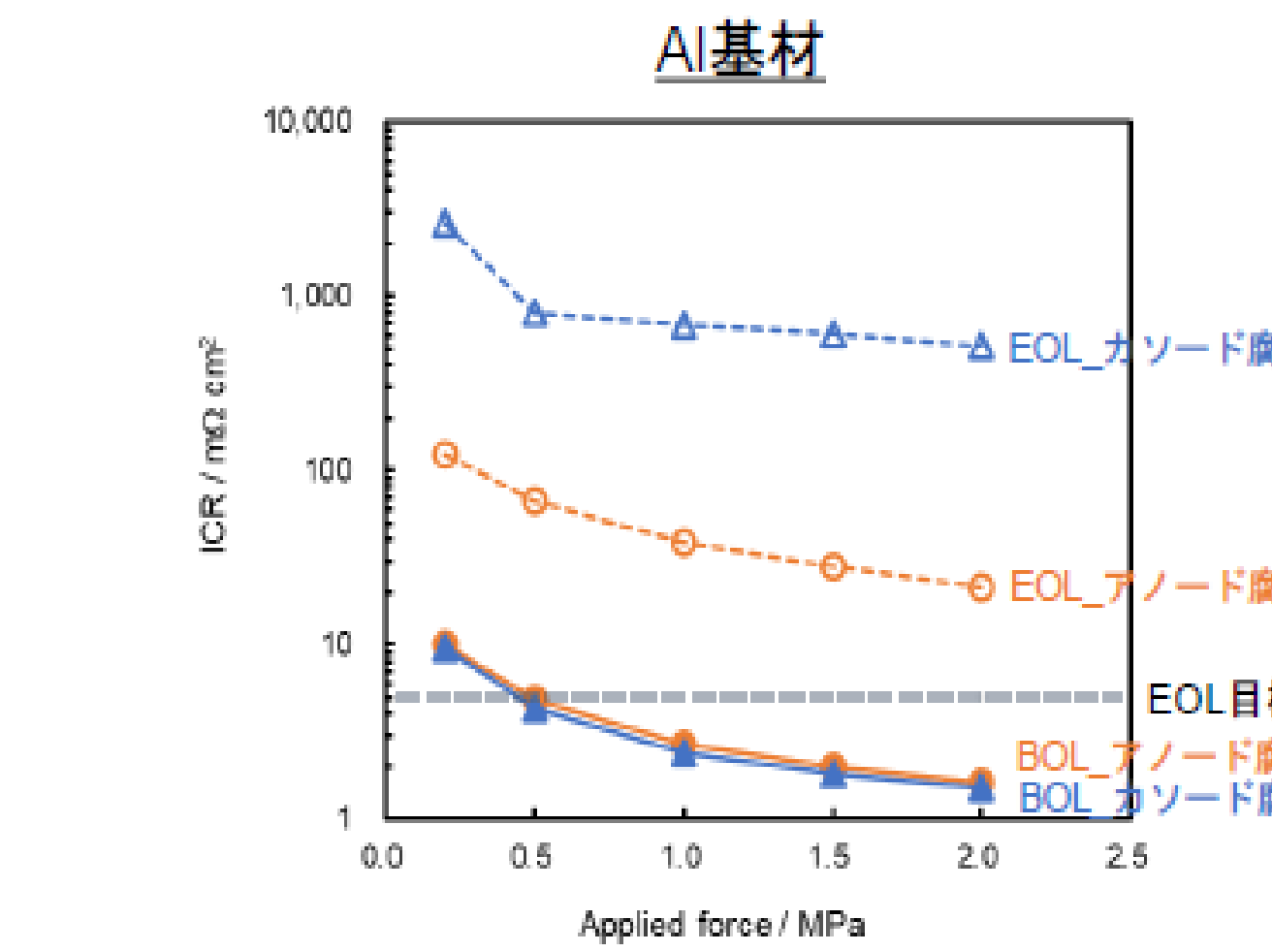
2. 事業内容

背景・コンセプト

- ・ F C V用燃料電池セパレータの低コスト化に向け、高価なチタンにかわる安価な金属材料のセパレータが求められている。
- ・ 軽量性、放熱性、加工性、低価格材料等を鑑みた場合、**アルミ基材でのセパレータが実現できれば、燃料電池市場に大きなインパクトを与え、市場活性の起爆剤**となり得る。
- ・ ドローン、A Iロボット、自転車、車いす等、**多目的市場への展開**も十分可能になる。

成果

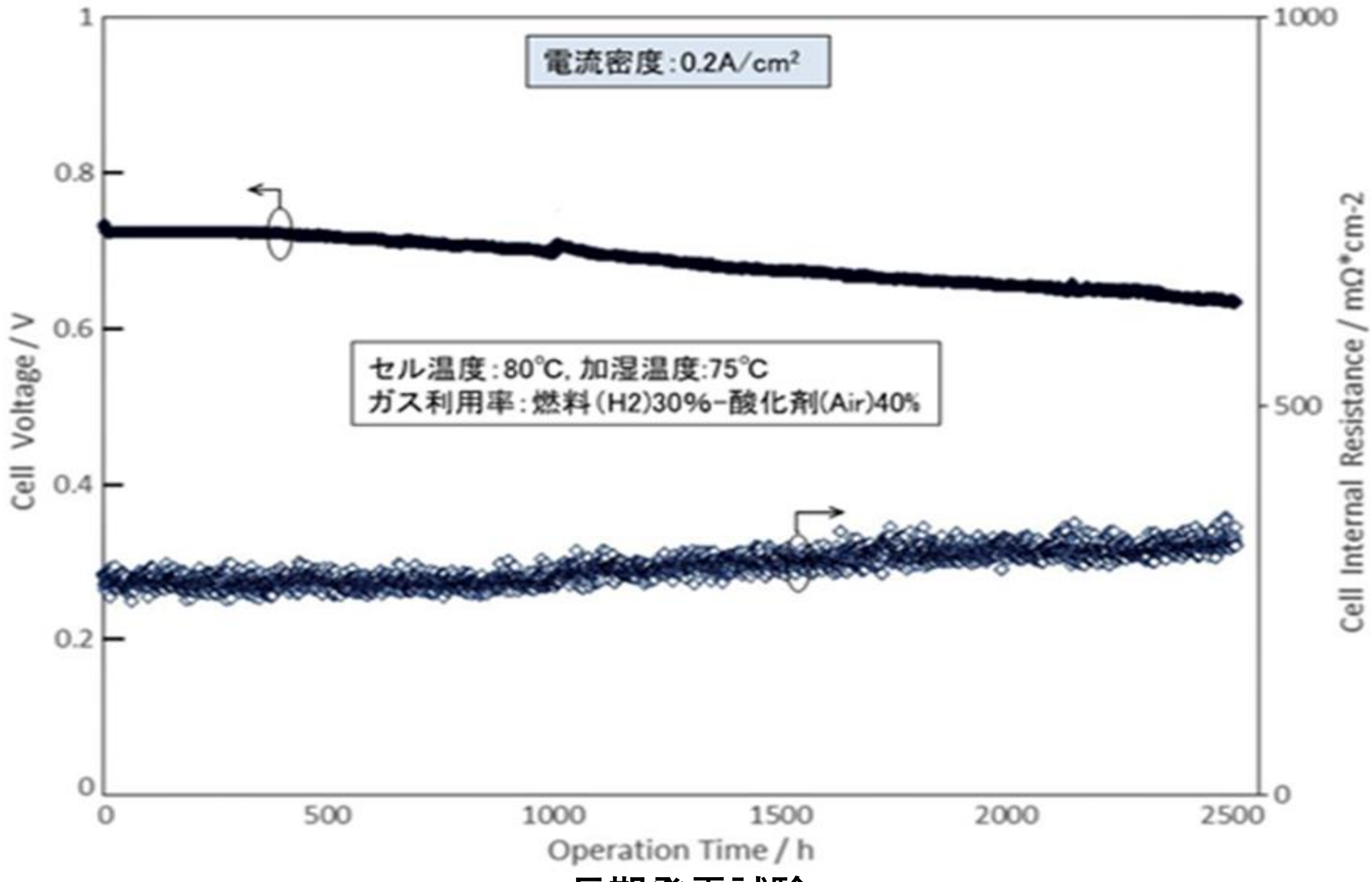
- ・ 成膜に**最適な表面粗度**を見出し、当該基材を用いて**流路成形のプレス加工技術を開発**。
- ・ 基本となるシミュレーションソフトを**簡易アプリ化**し、各事業者間でのシミュレーションの実施・活用体制を構築。
- ・ D L C薄膜は、セパレータの**コーティング層としての有効性を確認**。（S U S 316 L にて実証）
- ・ 純アルミでは、**3000 h の長期発電試験をクリア**。
- ・ D L C薄膜とアルミ基材との密着力を改善する課題が判明し、改善策として**ミキシング層の重要性**を推認。
- ・ **高速成膜を実現（成膜速度：1 5 μ m / 時間を達成）する新型 I C P プラズマ源**を開発。



Sample	腐食試験	ICR (@1MPa) / mΩ cm²	
		BOL	EOL
Al基材	アノード	2.7	39
	カソード	2.4	689
SUS基材	アノード	3.4	4.8
	カソード	2.8	7.4

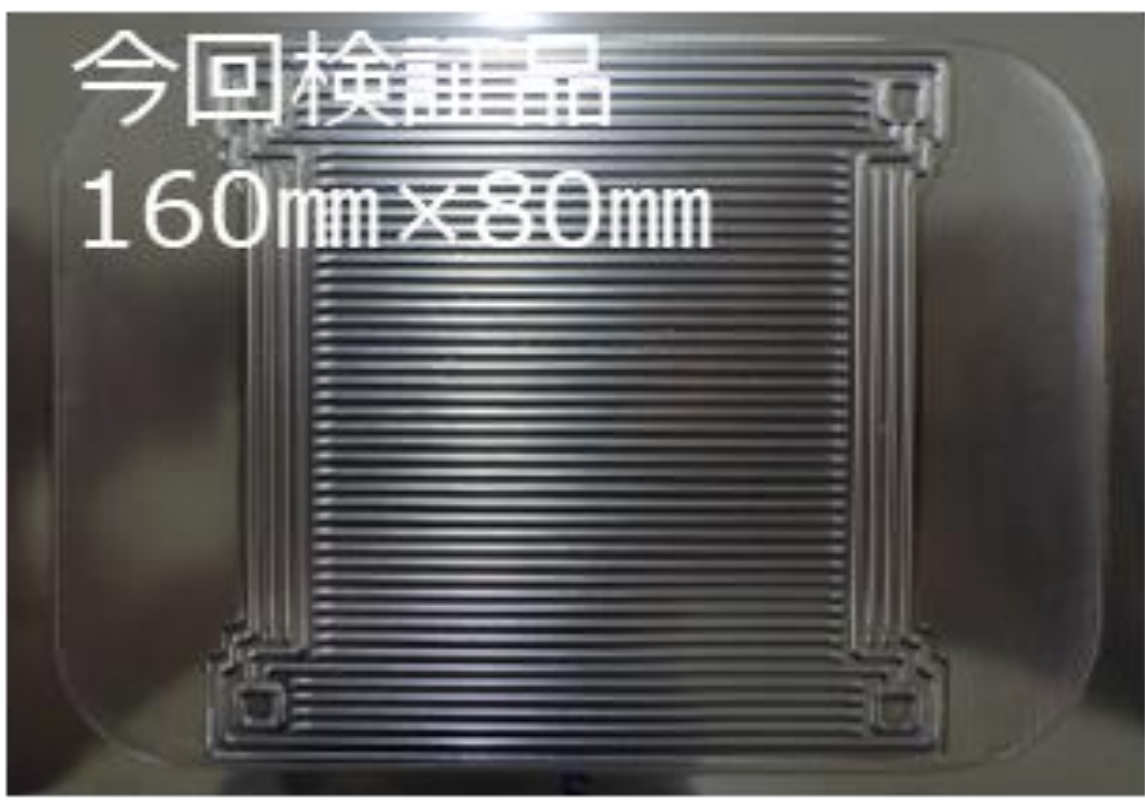
- ・ Al基材サンプルのアノード腐食試験後はコーティング層が比較的残存しているが膨らみが要因で抵抗が増加したかもしれない。
- ・ 電極上の多量の析出物を取り除いた状態でのAl基材サンプルのカソード腐食試験後の接触抵抗は大きく増加した(析出物ありの状態ではほぼ絶縁)。
- ・ SUS基材サンプルの接触抵抗の変化はアノード腐食試験後ではEOL目標値を達成し、カソード腐食試験後では目標値をやや超過する程度の増加だった。

Fc-Cubicにて評価・解析

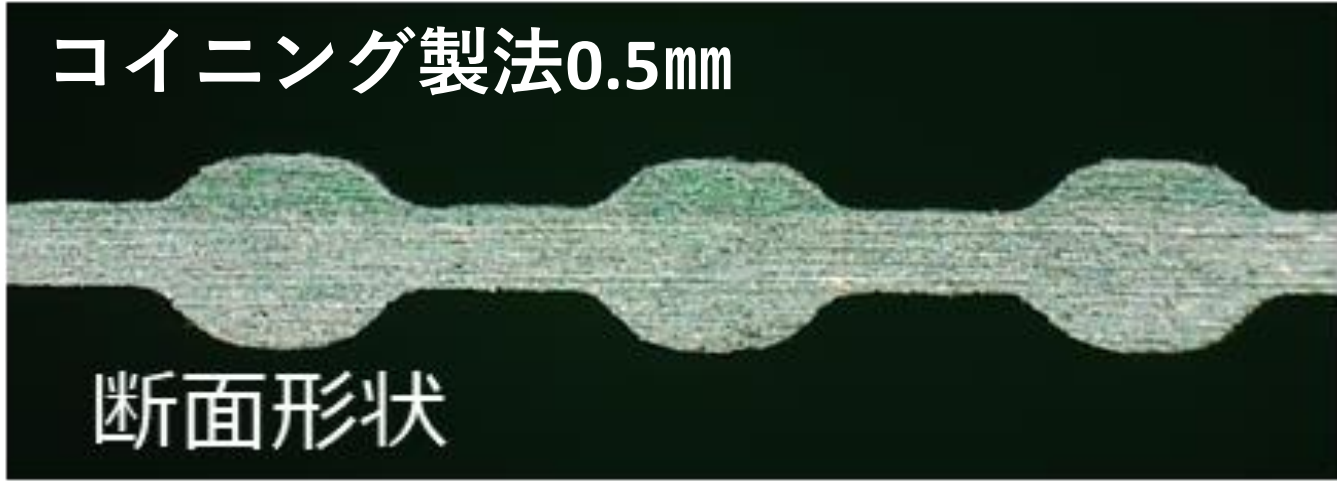


長期発電試験

アルミセパレータ加工品



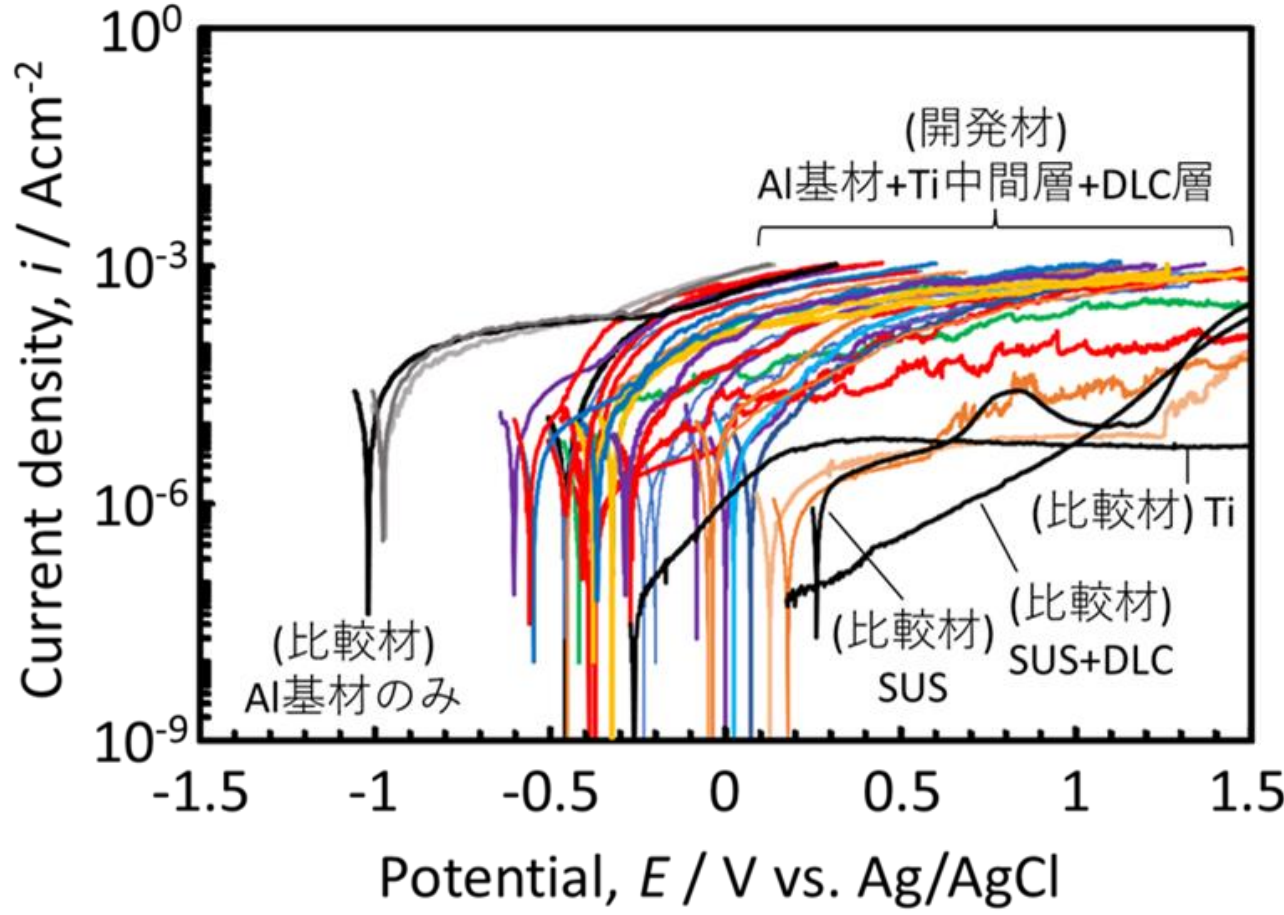
通常プレス品のAl：0.1mm
では強度が確保できない



コニングでの面粗度悪化はほとんどない

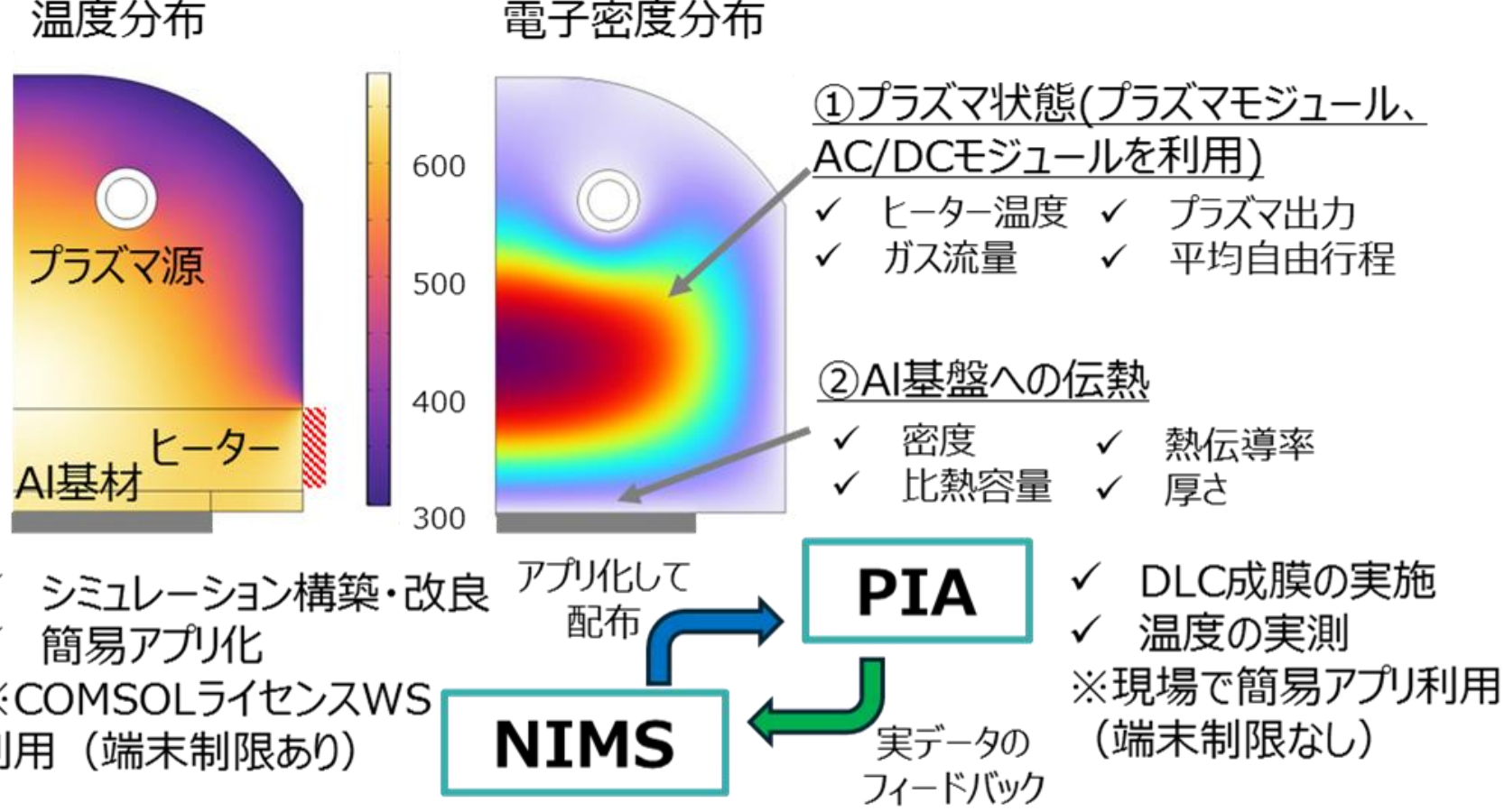
素材：Ra=0.2 加工後：Ra=0.2
Rz=0.4 Rz=凹0.4、凸0.4～0.5

PEFC内模擬環境中の耐食性の迅速評価



迅速評価のためのプロトコル、基材および人員を整備し、サンプル受領後迅速な試験実施の体制を構築。実施期間中のべ30超のサンプルに対し、最終的に0-2営業日での結果報告を実施。

DLC成膜プロセスのシミュレーションの構築



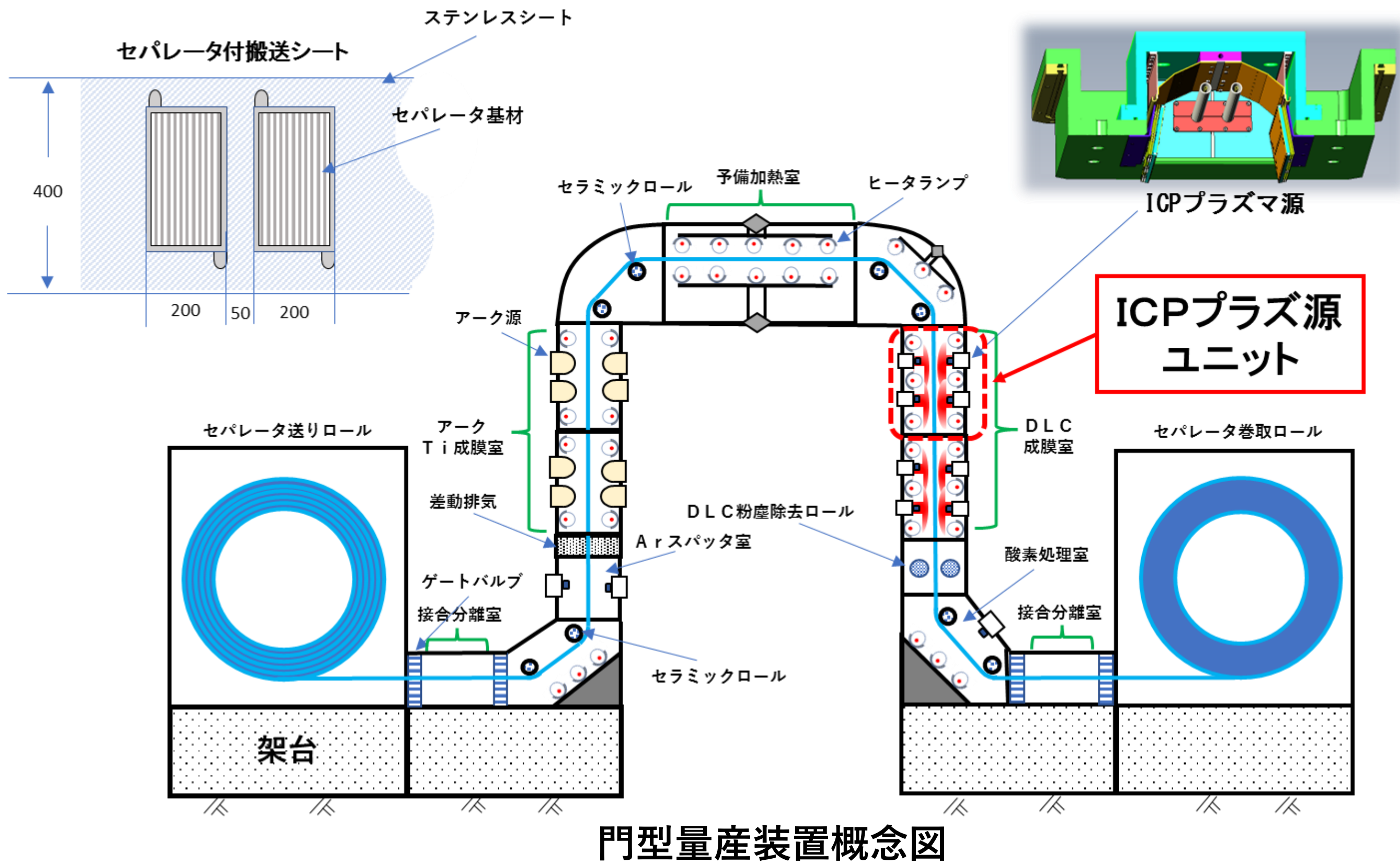
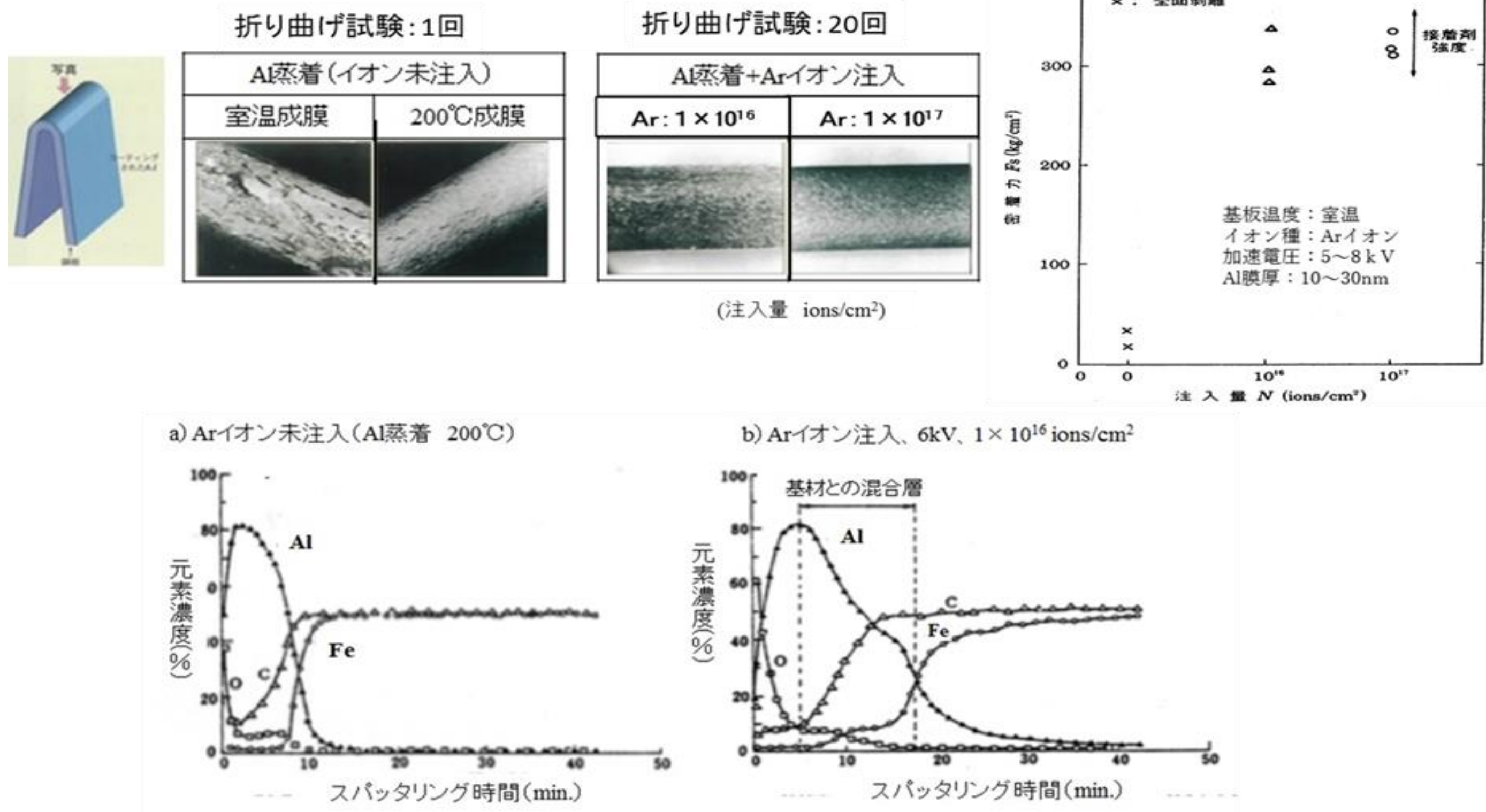
基本ソフトに種々のモジュールを追加し、DLC成膜プロセス中のプラズマ状態・熱伝達の予測が可能なシミュレーションモデルを構築。ライセンス不要のアプリ化して配布することで、成膜現場で活用可能なプロセスインフォマティクス化を達成。

3. 今後の実用化・事業化に向けて

Al基板とDLC積層膜との混合層の重要性が推認されたことから、界面を密着性と耐食性の高いブロッキング層として機能させるため、注入イオンのエネルギー等、混合層の形成条件を**本事業終了後も継続して研究開発を実施**する。

また、高速成膜（1秒～0.5秒/A 4サイズ1枚）を実現させるべく、**I C P プラズマ源を並列設置したユニット**での検証も必要であり、国内外問わず、装置メーカーへの技術ライセンスビジネスを中心に共同研究・実証・事業化を展開する。

* ミキシング層の効果: 密着力、耐食性の向上



代表連絡先：株式会社プラズマイオンアシスト

TEL:075-693-8125/FAX:075-290-3200 E-mail:info@plasma-ion.co.jp