

PCSDコーティングによる 難接着性樹脂のダメージレス表面改質

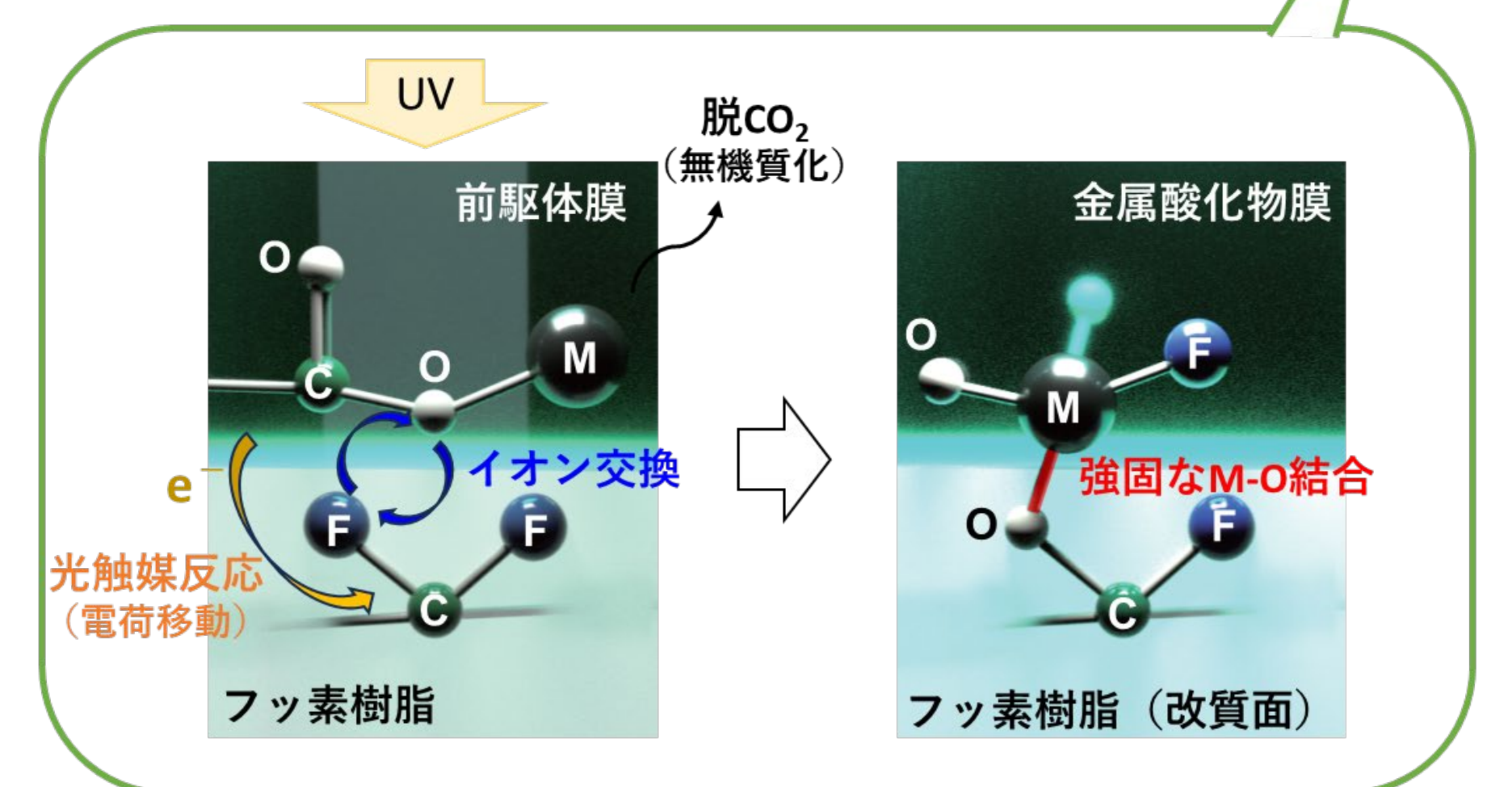
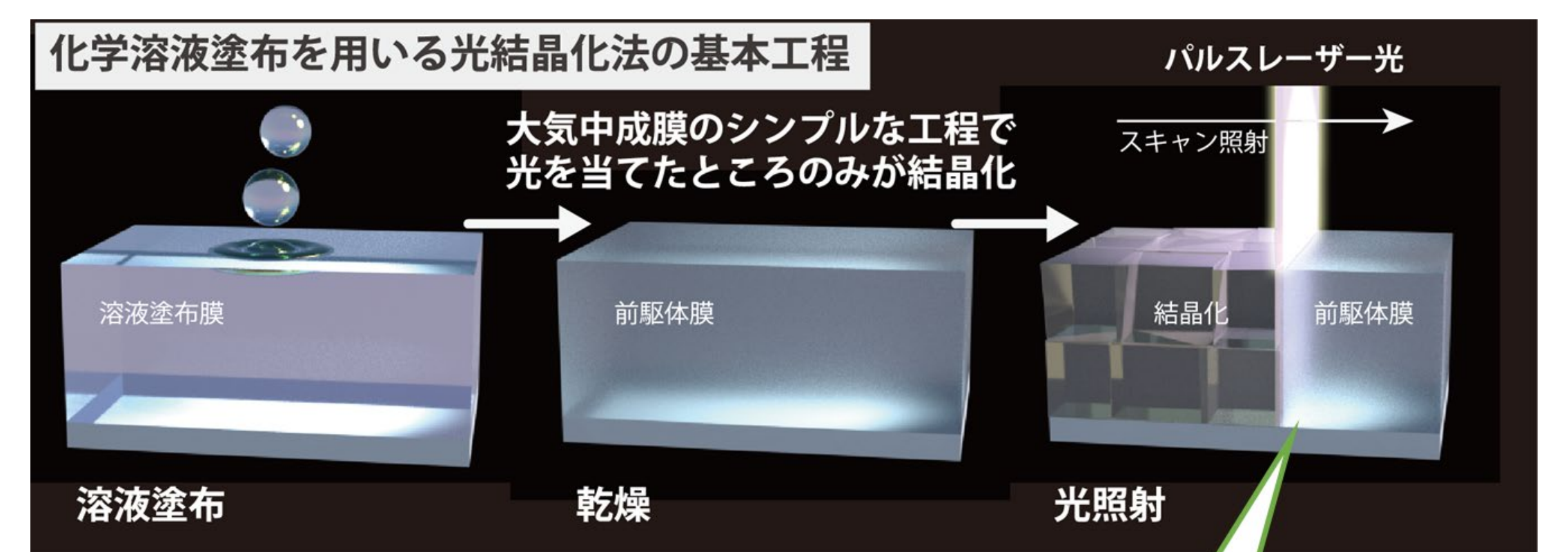
光照射と化学溶液法によるフッ素樹脂表面への高接着性付与

- ▶ 溶液塗布と紫外光照射の組み合わせによる表面処理技術
- ▶ 基材表面の粗化や変質なく多様な接着材での高強度接合を可能に
- ▶ 次世代通信用途への展開や環境負荷低減・材料資源循環への貢献に期待

PCSD表面処理技術

■ PCSD: Photo-assisted Chemical Solution Deposition

PCSD法は、化学溶液法と光照射の組み合わせによる機能性膜コーティング技術です。高温処理が不要で多様な材料に適用可能かつ環境負荷が小さい利点を持ちます。本研究ではこのPCSD法を基材表面改質技術へ発展させる研究を進めています。金属有機酸塩などの化合物からなる前駆体膜が紫外光照射によって無機化・結晶化するのと同時に、膜-基材界面に到達した光が基材表面の光化学反応を進行させることによって、表面被覆と界面改質を単一プロセスで達成する新しい表面処理技術を開発しています。

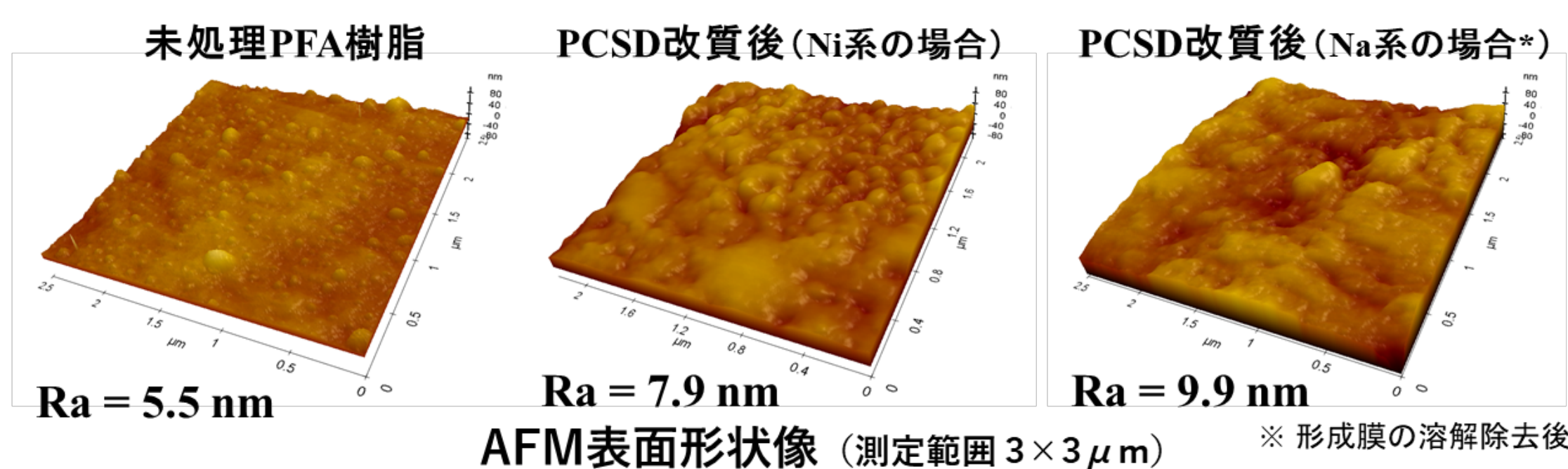


フッ素樹脂基材界面の光化学反応モデル

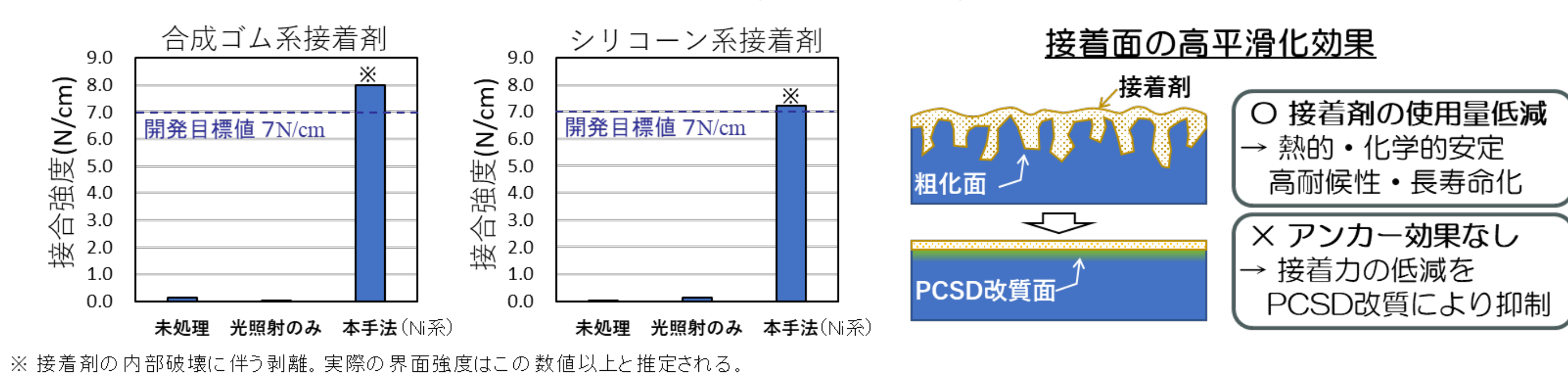
PCSD表面処理における光結晶化と基材改質効果

高平滑度と高接着性を両立する表面改質

✓ 高い平滑度を維持 ($Ra < 10nm$) した表面改質



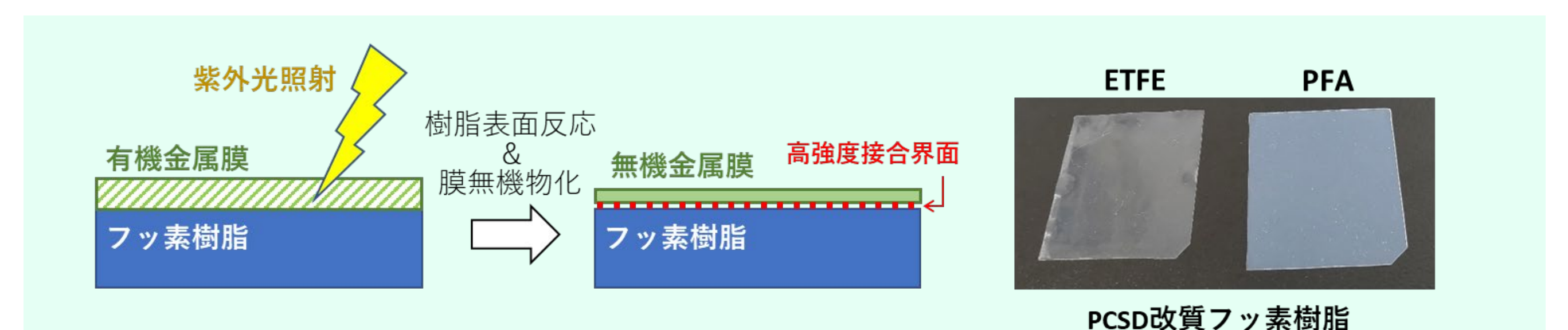
✓ アンカー効果なしに高い接着性 ($> 7 N/cm$) を実現



フッ素樹脂 (PFA) におけるPCSD表面改質効果

■ 難接着性フッ素樹脂へのPCSD表面改質

フッ素樹脂は優れた撥水撥油性のために異種材料接合が困難な材料です。従来の金属Naを用いた表面改質では、樹脂表面の粗化や変質を伴うことが課題でした。本技術では樹脂基材の変色なく粗化も数nmに抑えたまま、優れた接着性をフッ素樹脂表面に付与することを実現しました。



フッ素樹脂のPCSD表面改質プロセス

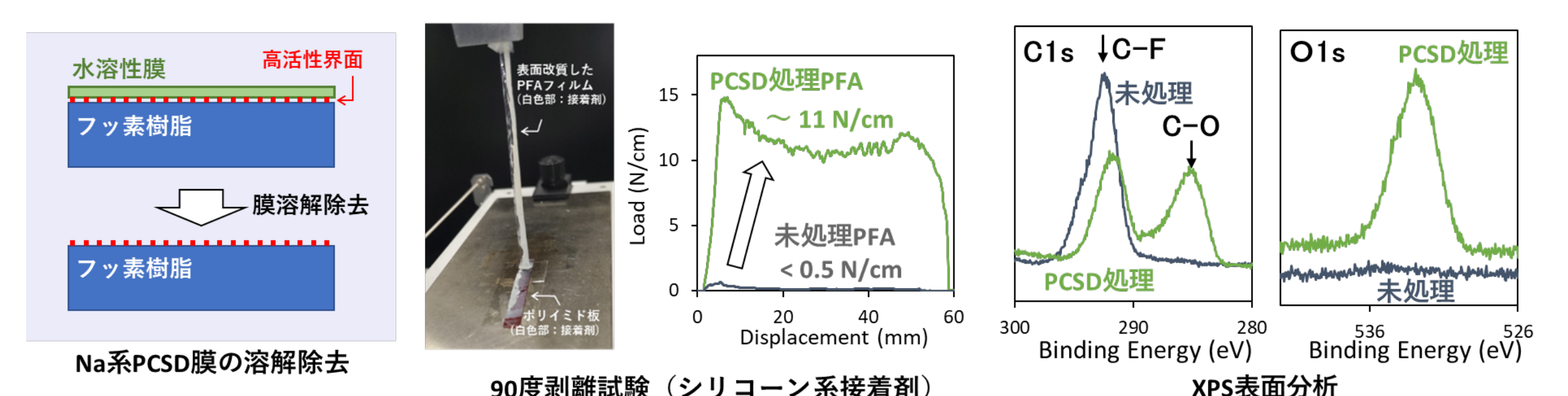
※ 特許出願済み(特願2023-165234)

多彩な材料選択性を活かした応用展開

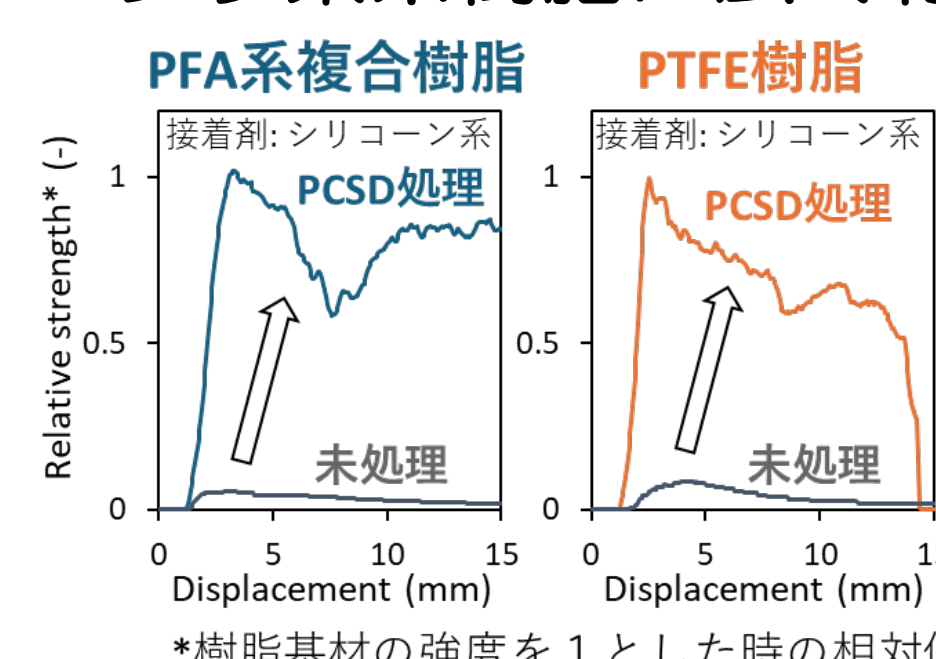
■ PCSD処理樹脂部材の応用展開

PTFEやPFA樹脂以外にも、ETFEなどの部分フッ素樹脂や複合材料系にも適用できます。また、表面被覆膜に水溶性を付与して膜除去を容易にし、活性化したフッ素樹脂表面を露出して接合を行うことも可能です。これらの改質技術を活用し、次世代通信回路の低誘電率基板への応用展開や、フッ素樹脂の接合分離による回収再利用を可能とするリマン設計技術への発展に取り組んでいます。

✓ 水溶性PCSD膜の溶解除去面における高強度接合



✓ フッ素系樹脂に広く有効



✓ 応用展望

