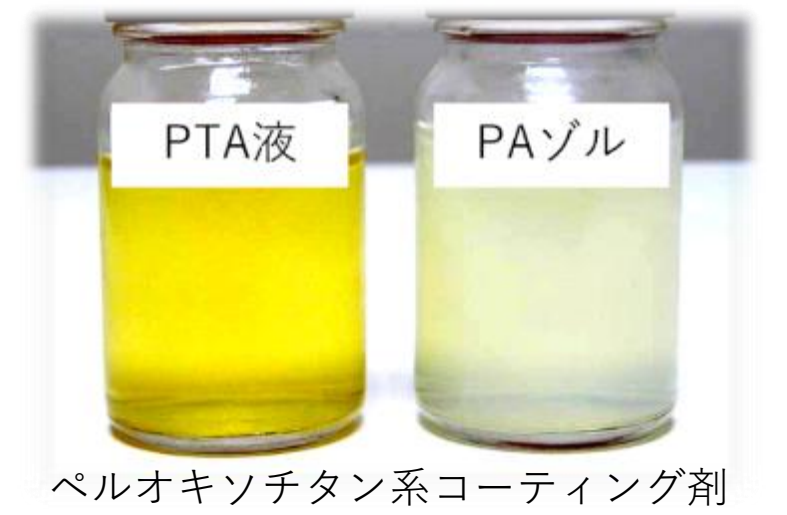


チタン系無機・有機複合材料の開発

釘島 裕洋

研究背景・目的

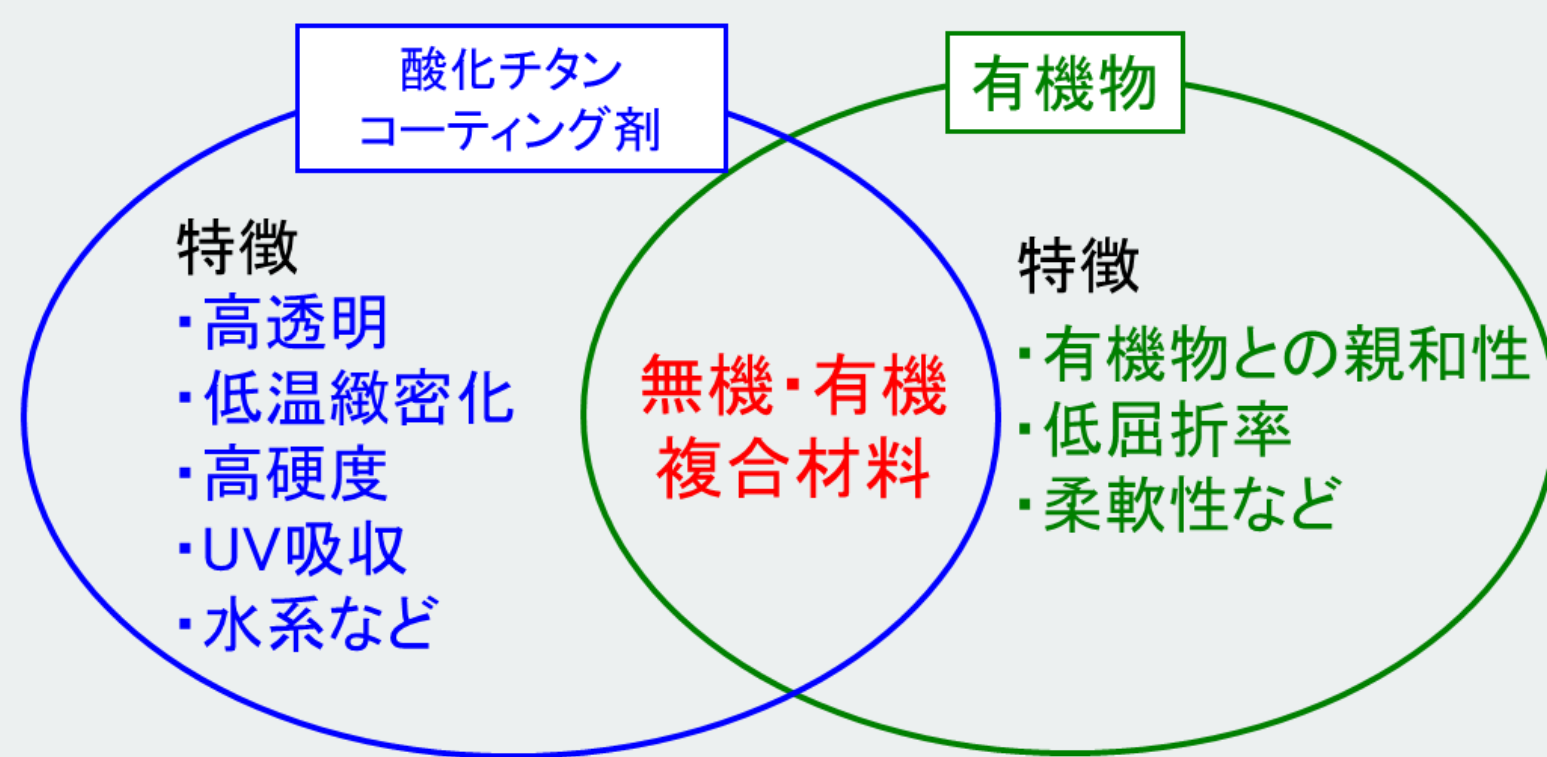
当センターで開発した酸化チタン(ペルオキシチタン系)コーティング剤は、高透明、低温緻密化、水系等の特徴から、県内メーカーを中心に生産されており、主に光触媒として、佐賀県内外の企業に利用されている。そこで本研究では、ペルオキシチタン系コーティング剤の特徴に加え、有機物と複合化することにより、樹脂基板上へ容易に塗布可能な新たなコーティング剤の開発を試みるとともに、成膜方法や得られた複合膜の特性について検討した。



研究のコンセプト

市場拡大への課題

- ・樹脂との密着性向上
- ・緻密化温度の更なる低下
- ・屈折率の低下
- ・厚膜化
- ・柔軟性・・・



無機・有機複合化技術に着目

研究実施内容

ペルオキシチタン系コート剤
(酸化チタンコーティング剤)

有機材料
(樹脂、カップリング剤)

1.合成条件の検討

- ・材料探索
- ・調製方法の検討・・・

2.成膜・評価

- ・成膜条件検討
- ・密着性等評価・・・

3.応用試験

- ・耐久性試験
- ・二次製品・・・

研究内容・結果

1. 樹脂原料の探索

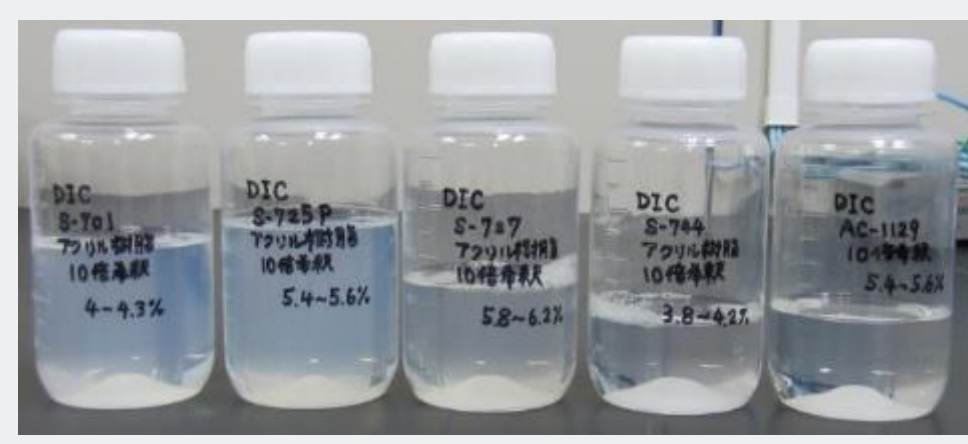
ペルオキシチタン系コーティング剤：水系

⇒コーティング用水性樹脂が利用可能

シランカップリング剤の利用

無機(酸化チタン)と有機(樹脂)を結びつける働き

⇒樹脂原料への添加、基材の表面処理に利用可能



使用した水性樹脂の一例

2. 複合材料の合成条件

ペルオキシチタン液

混合
攪拌

水性樹脂の添加

複合コーティング液

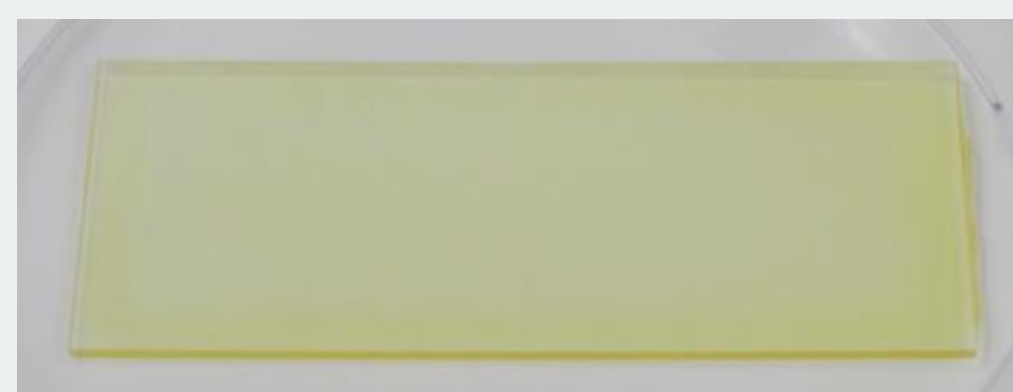
塗布

表面処理した
アクリル基板
60°C乾燥

無機・有機コーティング膜

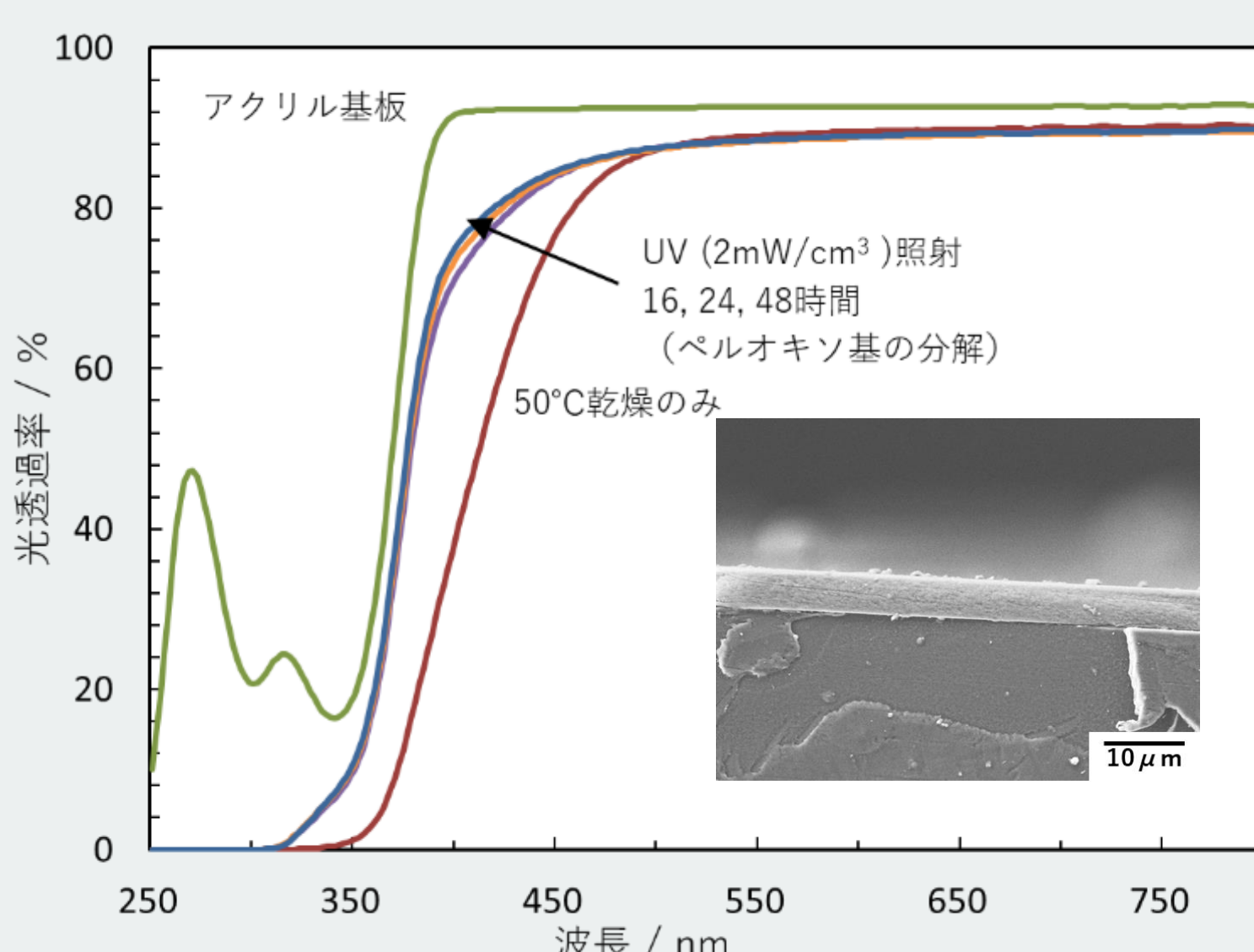


合成した複合コーティング液
(半年経過後も増粘等は見られず)

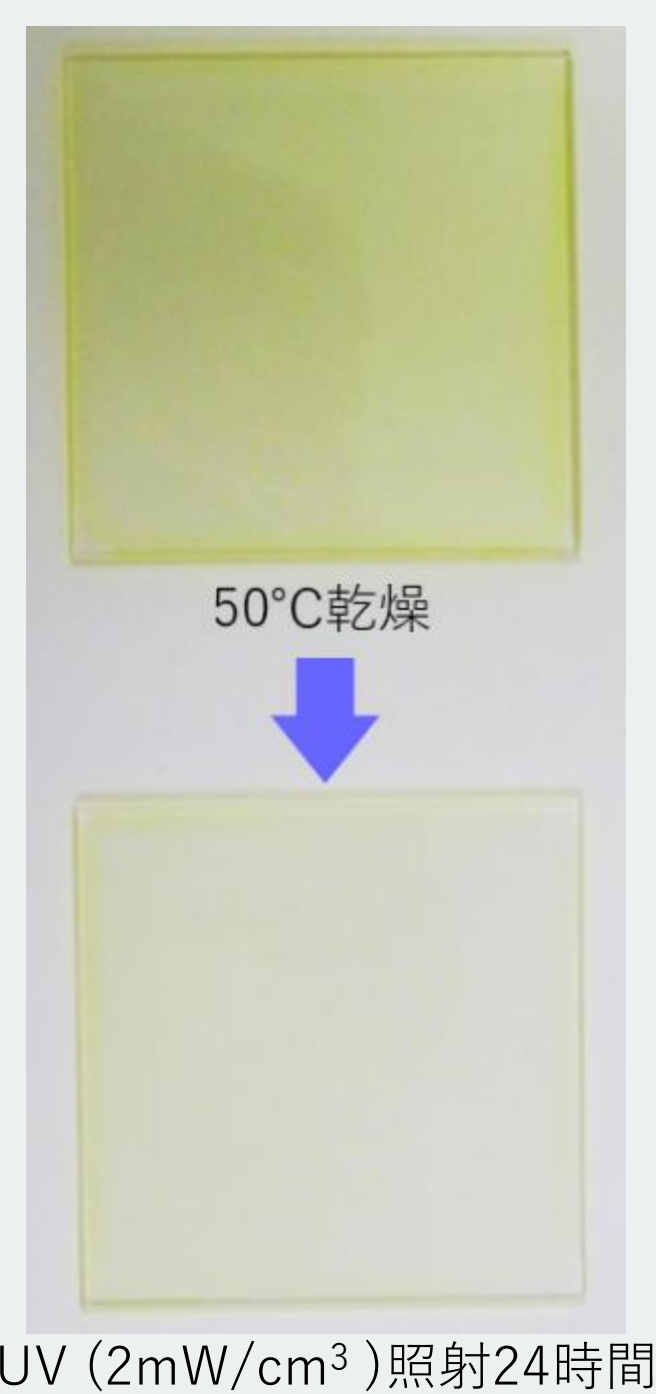


コーティング膜の一例
(基材：アクリル板30×70mm)

3. 複合材料膜の光透過率

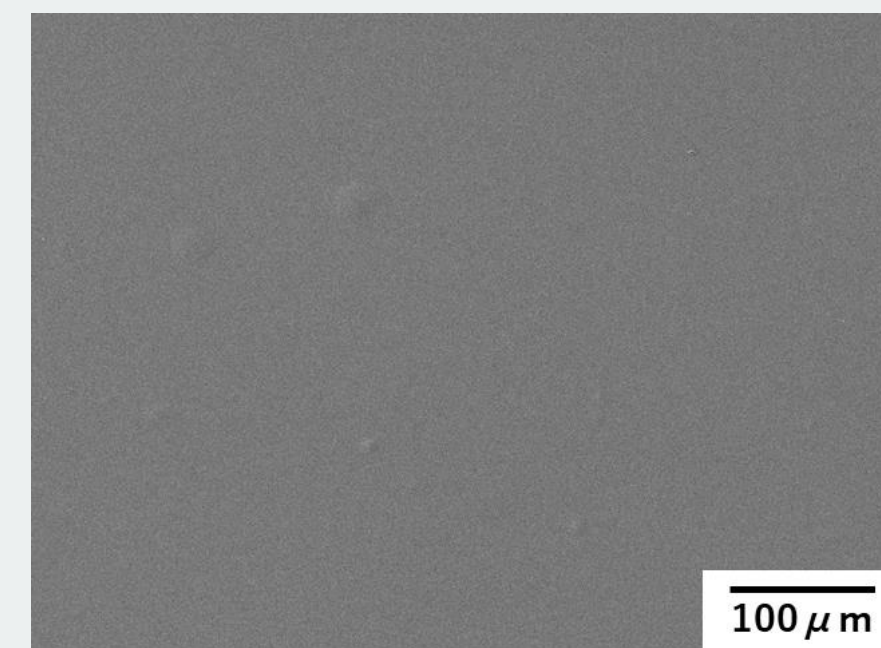


コーティング膜の光透過率 (膜厚：約5μm)
(TiO₂: 60%、樹脂: 40%複合、基板アクリル板)



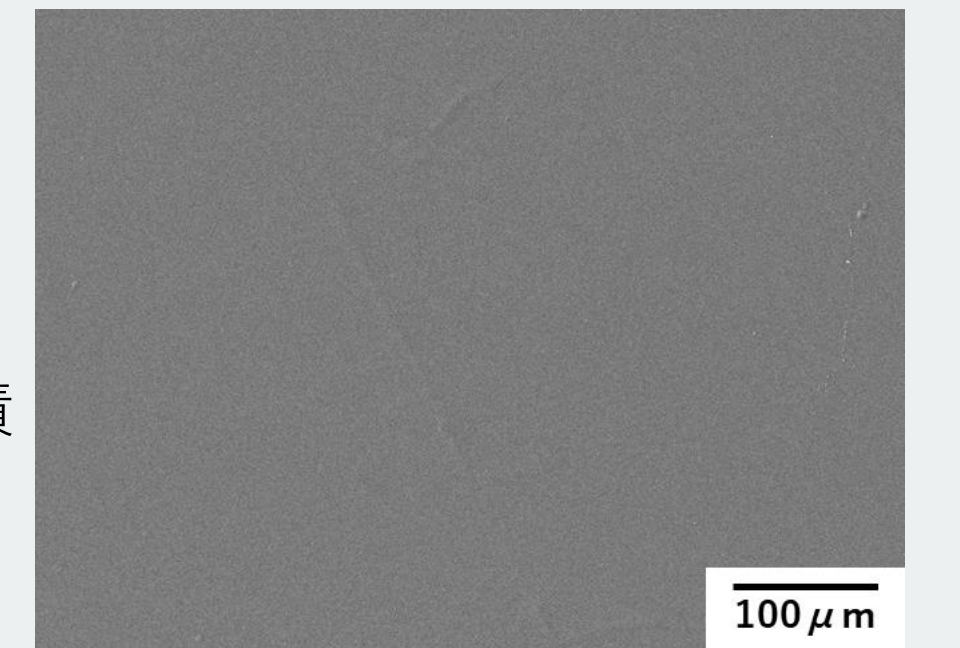
50°C乾燥
↓
UV (2mW/cm²)照射24時間

4. 複合材料膜の耐水性



試験前

室温で120時間浸漬
↓
70°C温水、2時間浸漬



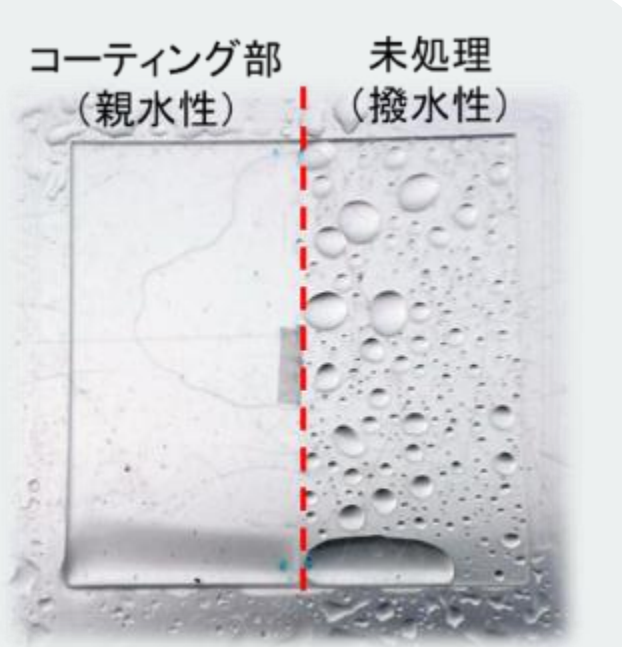
試験後

耐水性試験前後の膜表面 (膜厚：約5μm)
(TiO₂: 60%、樹脂: 40%複合、基板アクリル板)

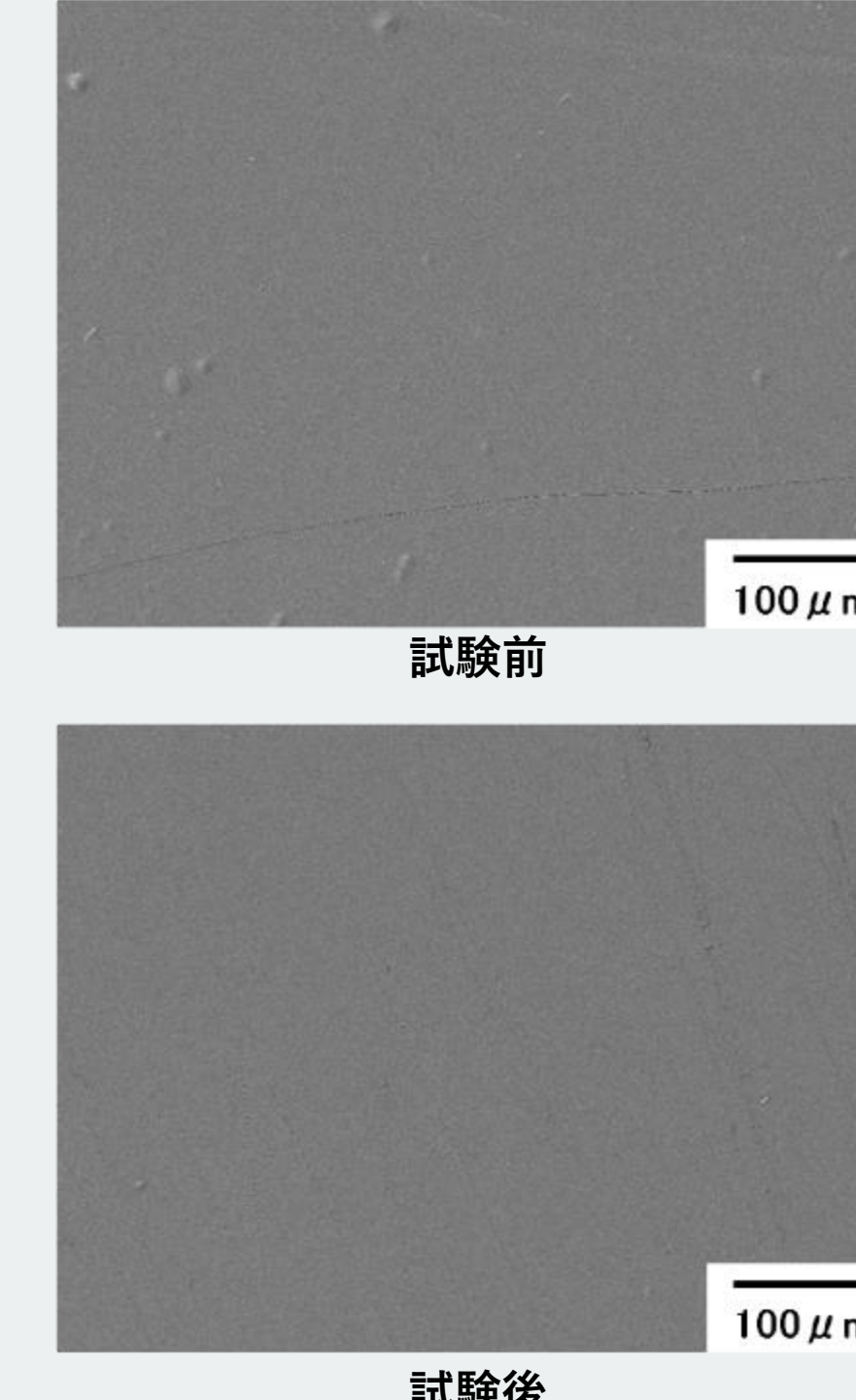
溶解や基材からの剥離等は観察されず、光透過率変化なし

5. 積層膜の作製と屋外暴露試験

- TiO₂: 100mass% ← 耐久性向上
- TiO₂: 91mass%+樹脂: 9mass%複合膜 ← 中間層
- TiO₂: 50mass%+樹脂: 50mass%複合膜 ← 基板との密着性確保(樹脂50mass%)
- アクリル基板(シランカップリング剤処理)



コーティング部 (親水性) 未処理 (撥水性)

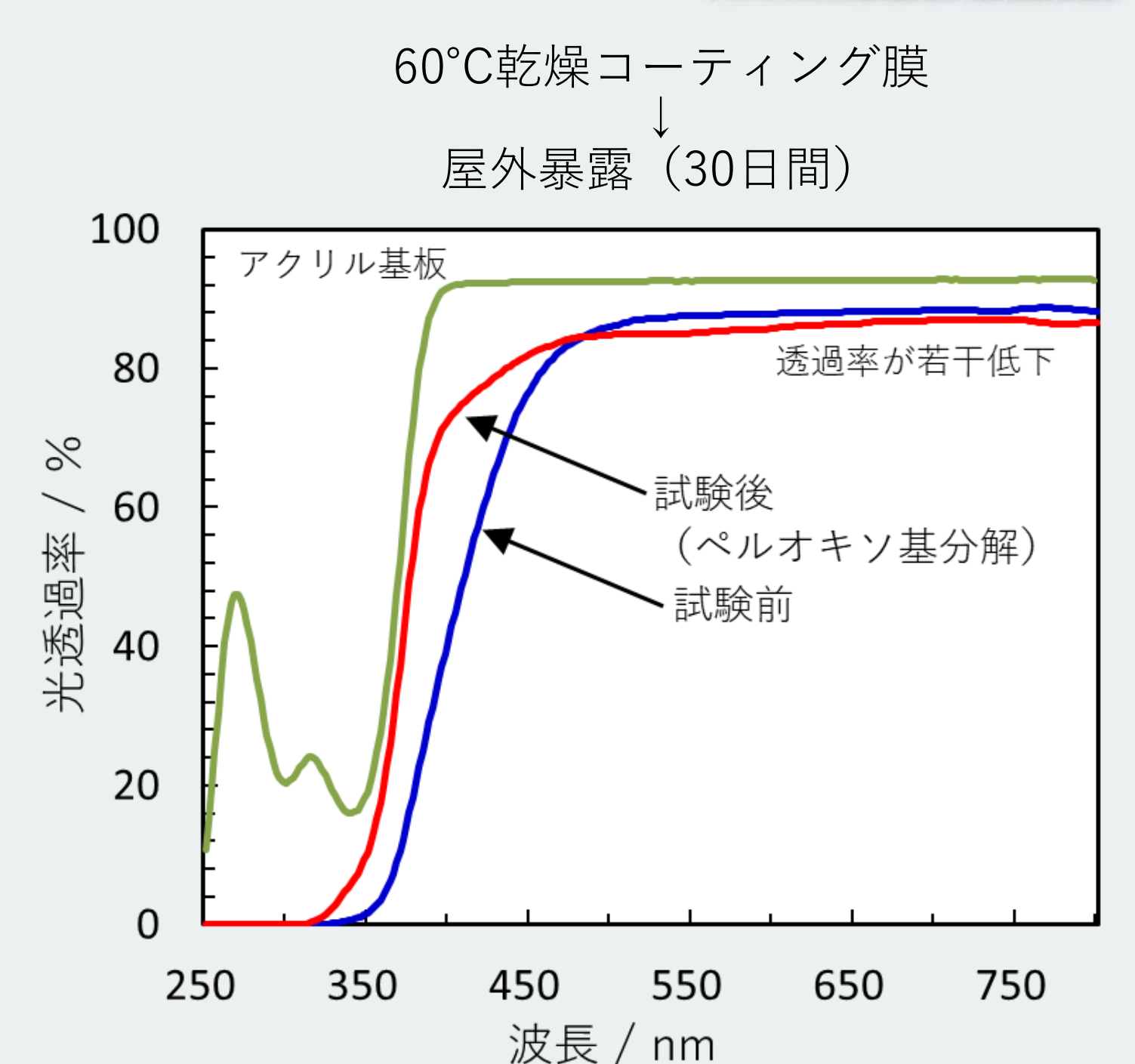


試験前

試験後

屋外暴露試験前後の膜表面
(膜厚：約5μm)

基材からの剥離等は観察されなかったものの、光透過率が若干低下



屋外暴露試験前後の光透過率変化

まとめ

ペルオキシチタン系コーティング剤と複合化可能な水性樹脂材料の探索、シランカップリング剤の利用方法、コーティング液の調製方法や成膜性について検討した結果、樹脂基板上に透明性、耐水性や密着性において比較的良好なコーティング膜を作製可能となった。本研究で得られたこれらの知見を活用し、さらに研究開発を進めることで、関連企業の更なる市場拡大を目指している。