

# 合わせガラスにおける 中間膜/ガラス界面の評価

利用者 今瀬肇<sup>1</sup>、鎌田洋平<sup>2</sup>、浅田光則<sup>2</sup>  
 所属 <sup>1</sup>茨城県企画部、<sup>2</sup>株式会社クラレ

## 1. はじめに

現在、自動車や建築用途に合わせガラスが広く用いられている。PVB（ポリビニルブチラル）フィルムを用いた合わせガラスは、2枚のガラスの間に、PVBフィルムを貼り合せた3層構造を持つガラスで、衝撃を受けてもひび割れや飛散を起こしにくく、また衝突物が貫通しにくいという特徴を持つ。

この合わせガラスは、PVBフィルムとガラス間の接着力が強すぎると衝撃が加わった部位でガラスとフィルムが接着したまま貫通してしまう。一方、接着力が弱すぎると衝撃時にガラスがフィルムから剥離し飛散してしまう。耐貫通性と耐飛散性を両立する為には、接着力をコントロールすることが重要になる。PVBフィルムとガラス間の接着に影響する因子の一つとして水が重要な役割を果たしているが詳しい機構は分かっていない。

本研究では中性子反射率測定を用い、PVBフィルムとガラス接着界面に注目し水の界面での分布について評価することを試みた。

## 2. 実験方法

### 2-1: 試料

PVBフィルム（以後中間膜と呼ぶ）にはPVB樹脂（70wt%）と可塑剤（30wt%）からなる押し出しフィルムを用いた。重水高湿度下で調湿した中間膜と、軽水低湿度下で調湿した中間膜を用い、合わせガラスを作成した。ガラスには50mm×50mm×10mmの石英ガラスを使用した。中間膜との張り合わせ前に、石英ガラスの表面に真空紫外光を照射し、親水処理を施した。合わせガラス作成後、中間膜に含まれる水分量を、近赤外分光により評価した。

### 2-2: 中性子線反射率測定

中性子線反射率測定には、JRR-3原子炉のC2-2ビームラインに設置されたSUIREN中性子反射率計を用いた。合わせガラスのガラス断面から中性子線を入射し、ガラス/中間膜界面での反射を測定した。（図1）

表1.試料

試料	合わせガラス中間膜中の水分量
高湿度（D <sub>2</sub> O）調整試料	D <sub>2</sub> O 2.0wt%
低湿度調整試料	H <sub>2</sub> O 0.1wt%

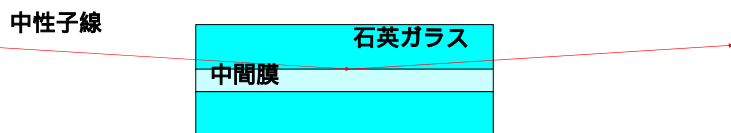


図1.反射率測定

## 3. 実験結果

図2に反射率曲線を示す。高湿度（D<sub>2</sub>O）調整試料、低湿度調整試料ともに良く似た反射率曲線が得られた。

中間膜内部はPVB、可塑剤、水が均一に存在すること、ガラス表面には吸着水が存在すること、ガラス界面近傍に水が濃縮することを仮定したモデル散乱密度プロファイルを作成しパラメータのフィッティングを行った。フィッティングにより得られたモデル散乱密度プロファイルを図3に、モデルによる中性子反射率曲線の結果を図4に示す。

得られた散乱密度モデルは、高湿度（D<sub>2</sub>O）調整試料では約30程度の重水濃縮層が、低湿度調整試料では約15程度の水濃縮層が存在することを示唆しているものの、今後更なるモデルの検証が必要と考えている。

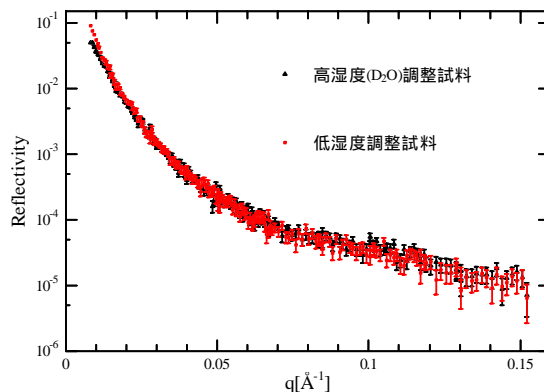


図2.反射率曲線

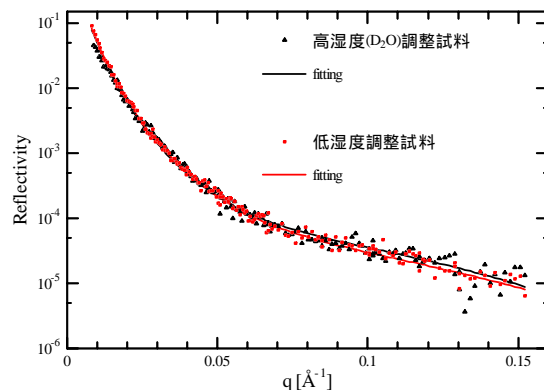


図4.モデル反射率曲線

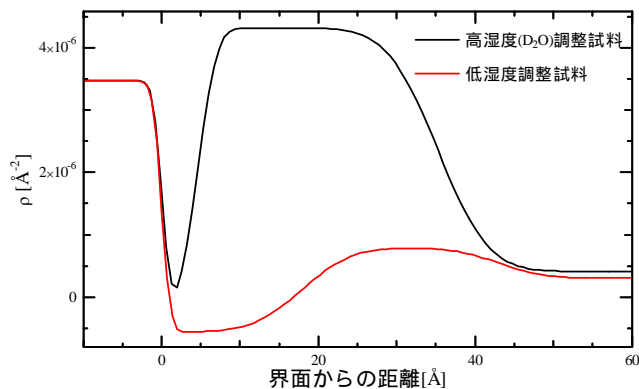


図3.散乱密度モデル

## 4. まとめ

本課題では、合わせガラスにおける中間膜/ガラス界面の中性子反射率測定により、界面の水の濃縮挙動についての評価を行った。中間膜の含水率に依存した界面への水の濃縮モデルにより実験を良く再現する結果が得られた。モデルの検証には、今後、水の高湿度調整試料等のより詳細な評価が必要と考えている。