

木材への撥水性付与とその性能



三井勝也

はじめに

木材を屋外で使用する際に発生する菌による腐食は「酸素」「水」「栄養分」が原因である。

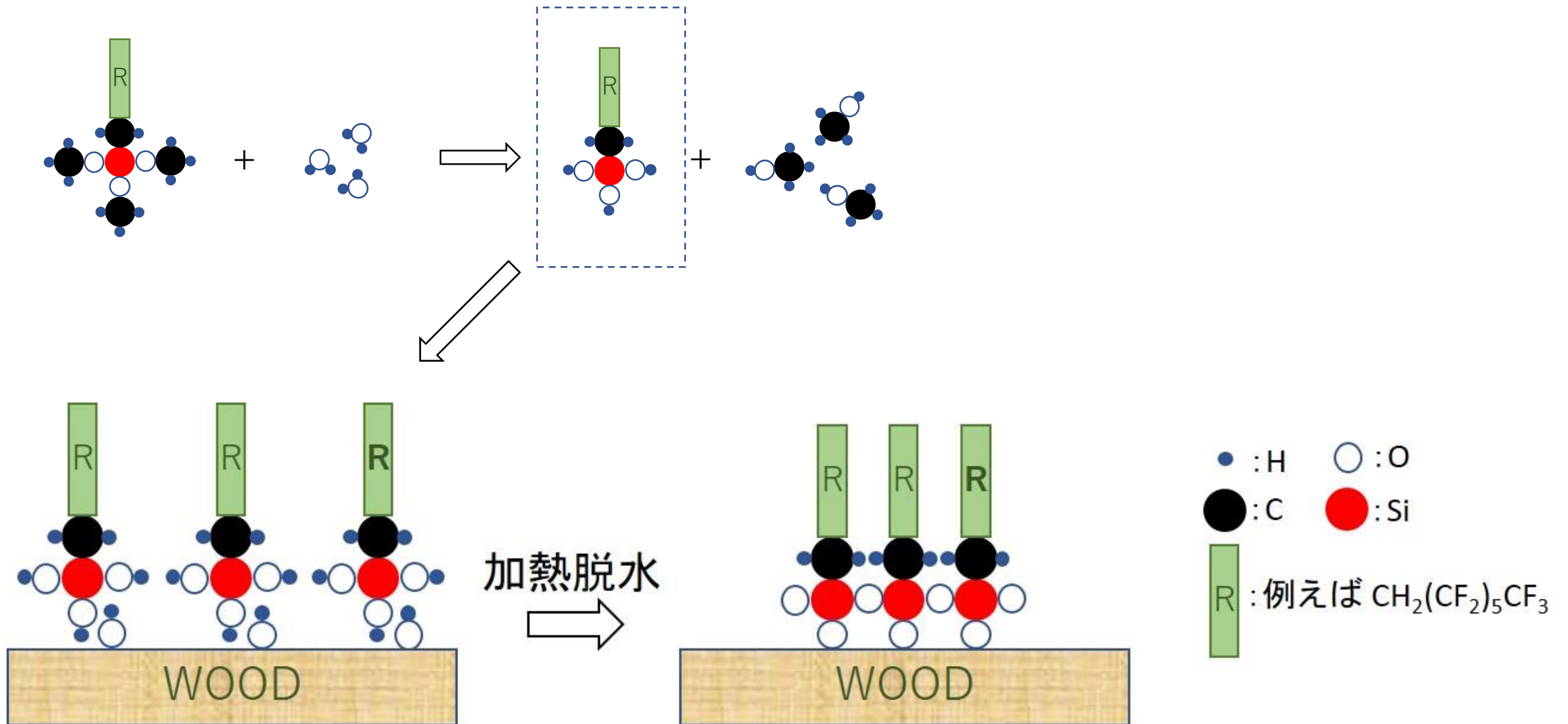
「酸素」や「栄養分(＝木材)」を断つことはできないため、与えられる水分をコントロールする必要がある。

本研究では木材上に撥水表面を形成させ、水分が木材表面上に残らないようにする。

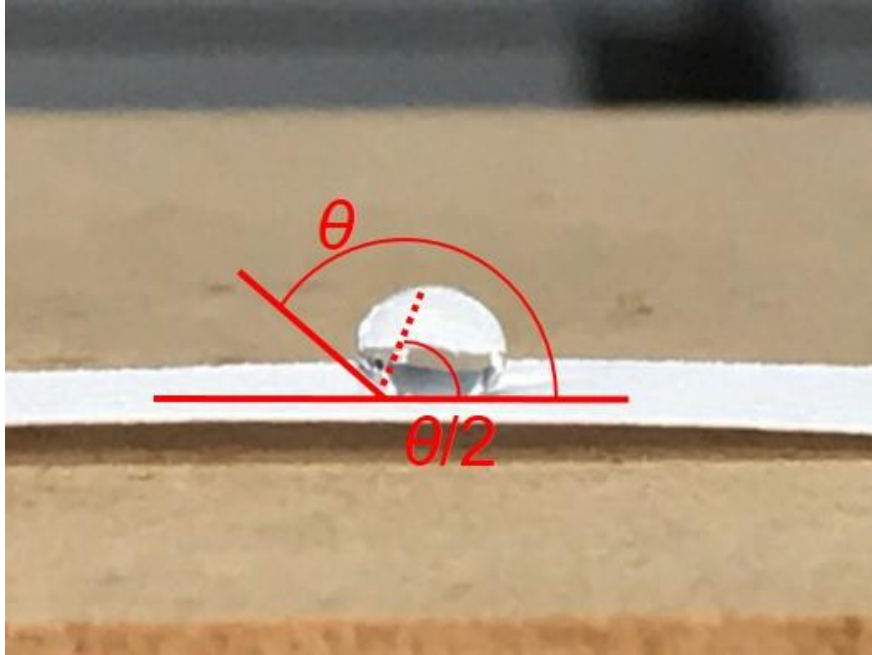


シランカップリングの適用

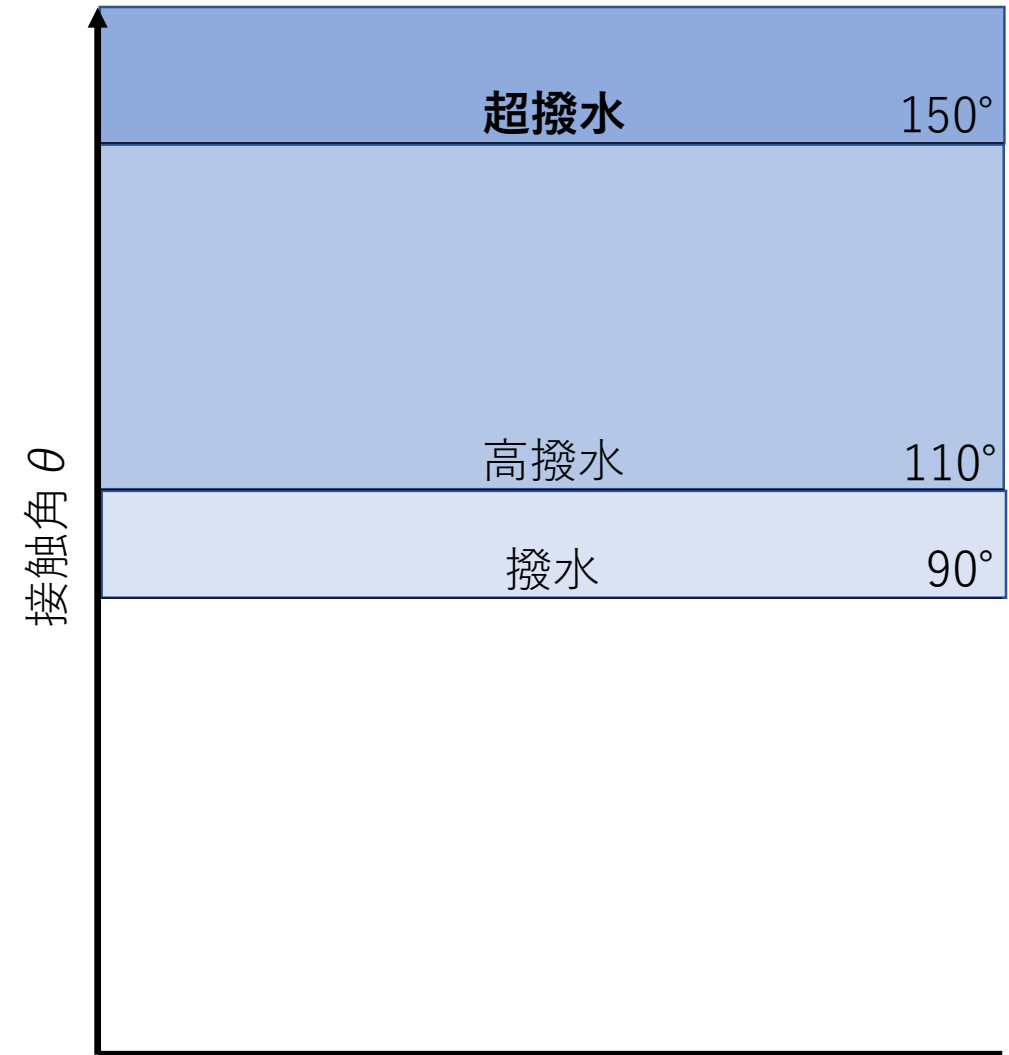
シランカップリング剤とその反応様式



撥水性の定義



θ : 接触角



シランカップリング剤と接触角

(単位：°)		
シランカップリング剤	セルロース	ブナ材
(1) トリエトキシエチルシラン	116.6 ± 4.0	85.3 ± 1.9
(2) ブチルトリエトキシシラン	126.8 ± 4.9	104.9 ± 5.0
(3) ヘキシルトリエトキシシラン	125.7 ± 4.2	101.2 ± 14.1
(4) デシルトリエトキシシラン	129.5 ± 3.1	105.6 ± 27.2
(5) ドデシルトリエトキシシラン	129.3 ± 3.8	102.5 ± 5.9
(6) トリエトキシ(1H,1H,2H,2H-ヘプタデカフルオロデシル)シラン	129.9 ± 3.0	111.3 ± 4.2
(7) トリエトキシ(1H,1H,2H,2H-ノナフルオロヘキシル)シラン	132.6 ± 2.2	114.0 ± 3.9
(8) トリメトキシ(1H,1H,2H,2H-ノナフルオロヘキシル)シラン	129.9 ± 2.7	114.1 ± 14.0
(9) トリメトキシ(1H,1H,2H,2H-パーフルオロ-n-オクチル)シラン	138.3 ± 2.3	130.6 ± 5.1
(10) トリメトキシ(1H,1H,2H,2H-ヘプタデカフルオロデシル)シラン	133.2 ± 2.9	131.5 ± 3.3

シランカップリング処理材の耐候性



スーパーキセノンウェザーメータによる耐候性試験の条件

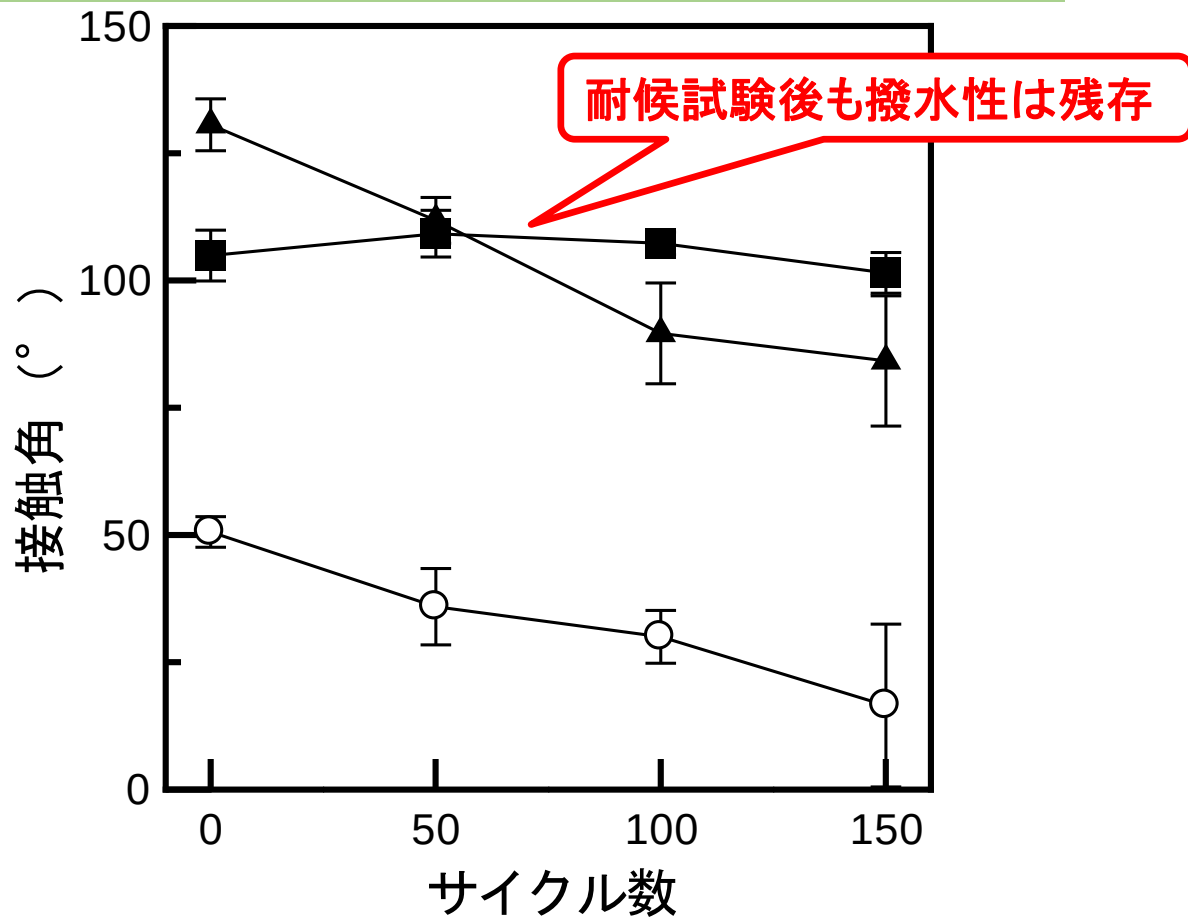
- ①102分間の光照射($60\text{W}/\text{m}^2$ at 300-400nm)
- ②18分間の光照射と水噴霧
- ①→②を1サイクルとし、最大150サイクル繰り返した。



耐候性試験1サイクルのイメージ図

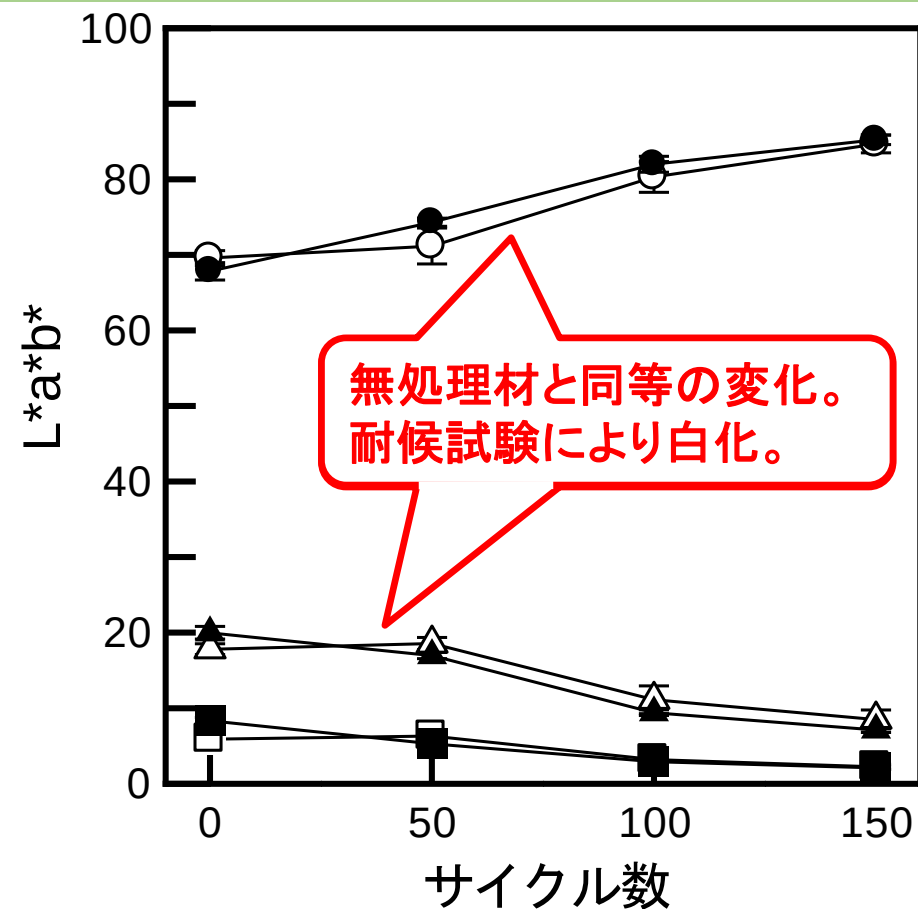
シランカップリング処理材の耐候性

耐候性試験による接触角変化



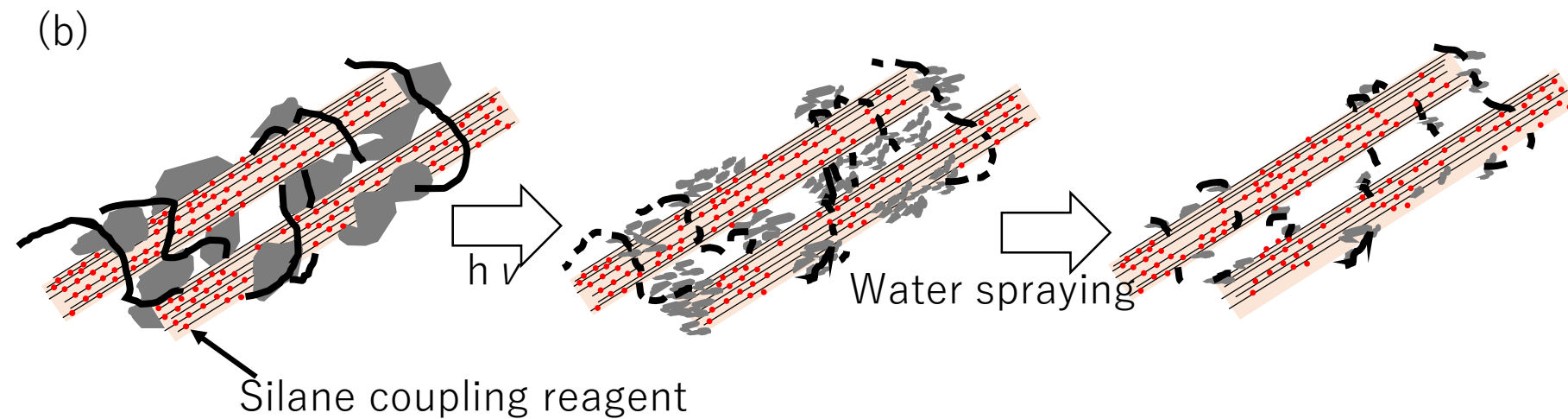
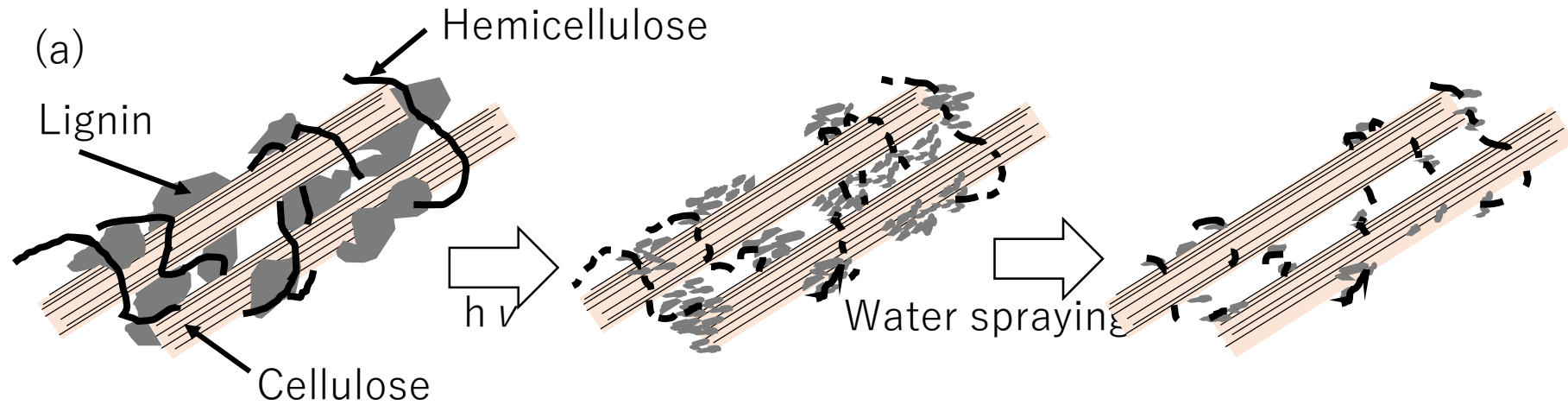
○: 無処理材 ■: ブチルトリエトキシシラン
▲: トリメトキシ(1H,1H,2H,2H-パーフルオロ-n-オクチル)シラン

耐候性試験による材色変化



○, ●: L* □, ■: a* △, ▲: b*
白: 無処理材 黒: ブチルトリエトキシシラン

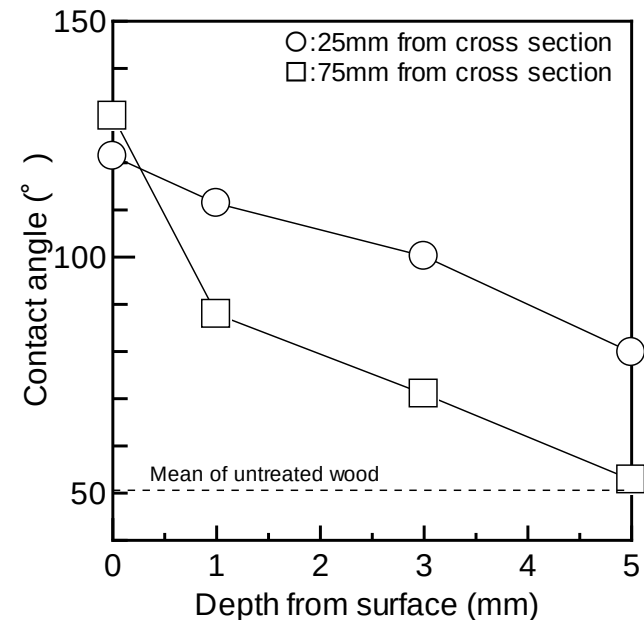
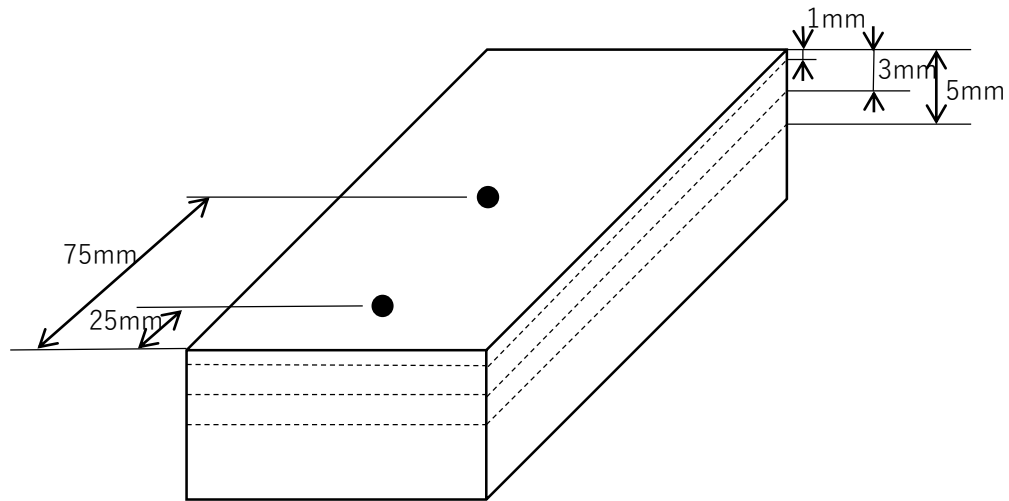
シランカップリング処理材の耐候性



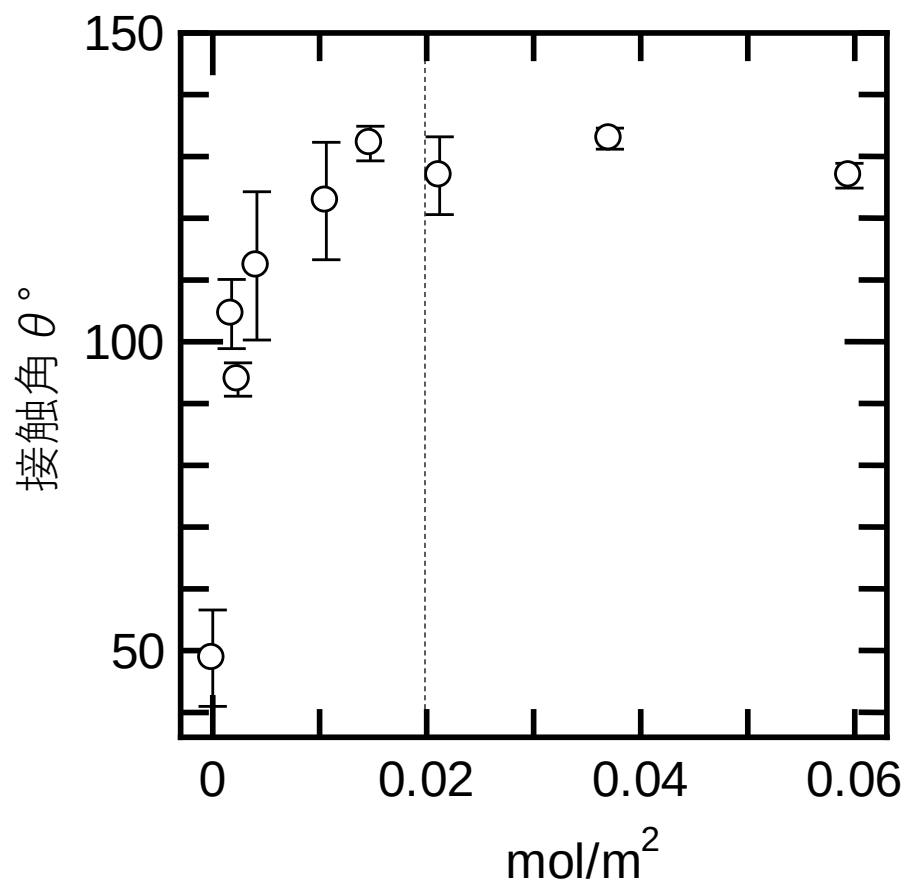
シランカップリング処理材の深さ方向分析

木材：ブナ

シランカップリング剤：トリメトキシ(1H,1H,2H,2H-ヘプタデカフルオロデシル)シラン



気になるのは・・・コスト



試薬ベースで計算
表面積のみ考慮(約0.02mol/m²)
(材内への拡散、異方性などは無視)

シランカップリング剤	円/m ²
(1) トリエトキシエチルシラン	752
(2) ブチルトリエトキシシラン	3,168
(3) ヘキシルトリエトキシシラン	226
(4) デシルトリエトキシシラン	1,897
(5) ドデシルトリエトキシシラン	2,523
(6) トリエトキシ(1H,1H,2H,2H-ヘプタデカフルオロデシル)シラン	30,744
(7) トリエトキシ(1H,1H,2H,2H-ノナフルオロヘキシル)シラン	14,366
(8) トリメトキシ(1H,1H,2H,2H-ノナフルオロヘキシル)シラン	13,100
(9) トリメトキシ(1H,1H,2H,2H-パーフルオロ-n-オクチル)シラン	14,676
(10) トリメトキシ(1H,1H,2H,2H-ヘプタデカフルオロデシル)シラン	29,763

今後の予定

比較的大型の試験体に処理を施し、屋外暴露観察をする。

問い合わせ先

生活技術研究所

TEL: 0577-33-5252

Mail: info@life.rd.pref.gifu.jp