

徳島県産未利用徳島すぎを用いたハイブリッド木質材料の開発

1. 目的

木質材料は生物材料であり、節や割れ、欠けは、材料欠陥とされ、大気中の水蒸気を吸収・放出し、反りや割れなどが生じてしまう。消費者は、自然志向の材料に興味があるものの、精度の高い製品を要求する傾向にあり、こういった欠点を除いた高付加価値化技術開発が強く求められてきている。

本研究はスギ材およびスギ間伐材を使用した合板を心材として用い、その表面にプラスチック押し成形の手法で熱可塑性プラスチックを被覆して連続的に押し成形する手法で、通常押し成形法と異なり、心材がプラスチックと異なる素材であり相溶一体化が困難であることから、木材とプラスチックの密着という課題を解決できる押し成形条件の検討やその成型品の性能評価を実施した。

2. 試験方法

ハイブリッド木質材料を高付加価値の部材として、デッキ材などのエクステリア材として使用する際、木口からの水の進入は内部の木質材料の劣化に繋がり、問題を発生させる危険性があるため、防水性能や環境変化による変形を確認した。

1) 耐水試験

耐水試験には、スギ合板のみ(N) : PE1mm被覆(PE) : 50%珪殻WPC1mm被覆(BP)を用いた。

木口防水用の材料に1液で常温乾燥し肉厚充填性のある材料としてシリコン系樹脂接着剤木口処理なし(O)、アクリル変成シリコン樹脂(CX)、シリル化ウレタン樹脂(KS)を用い木口をコートし防水処理とした。試験片の木口に塗布し樹脂を硬化させた。試験片を常温の水中に浸漬した状態で、8kPa(の減圧下に30分、600kPaの加圧下で30分の1サイクルとし、3回繰り返した後、60℃で22時間連続乾燥を行った。

2) クリープ試験

試験には、被覆材の芯材として徳島すぎによる針葉樹合板を心材に、ハイブリッド成型材は、断面22×100mmプラ1mm被覆で、被覆にバイオマス入りプラスチックを使用し、スギ木粉(A)、ヒノキ木粉(B)、モミガラ(C)の試験材を使用した。比較のために、杉合板(D1, D2)断面20×98mm、市販WPCデッキ材(E)断面24×95mmも試験した。環境試験室内で、スパン540mm、中央集中荷重による曲げクリープ試験を行った。試験は、110mm角の当板の上に10kg刻みで荷重を負荷し、

初期たわみの測定を行った後に、7日間、1時間間隔でたわみ量の測定を行った。測定には変位計、データロガーを使用した。温湿度の環境条件は、温度30℃、湿度40%の乾燥条件、温度30℃、湿度80%の吸湿条件を12時間毎に繰り返した。

3. 結果

1) 耐水試験

PE被覆では水の進入がほとんど無いが、BPでは水の侵入が見られた(図1)。樹脂の透水性が示唆され、被覆樹脂の性能検討が重要であると考えられた。樹脂被覆があることにより、水が侵入すると容易に乾燥しないため、はく離や傷になどの防水性の劣化に注意が必要と考えられた。

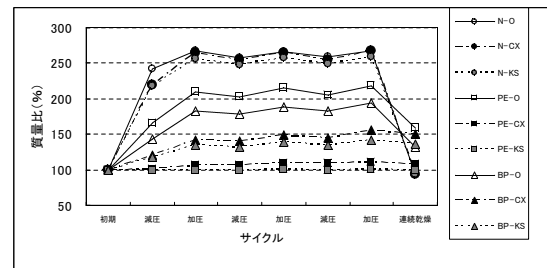


図1 減圧加圧での水の侵入による質量の変化

2) クリープ試験

クリープたわみ/初期たわみ比をとるとA~Eで、それぞれ、0.28, 0.30, 0.29, 0.33, 0.42, 2.43となる(表1)。ハイブリッド材A, B, Cの平均値は0.29、杉合板の平均値は0.38、WPCは2.43となった。WPCは杉合板、杉合板ハイブリッド材に比べクリープ特性がかなり劣っていた。杉合板、ハイブリッド材では、ハイブリッド材のクリープ特性が優位であるが、大差がない結果になった。杉合板、杉合板ハイブリッド材ともに、機械的性質の中心となるものは芯材合板で、プラスチックを被覆した場合の効果が現れたものと考えられた。

表1 クリープ試験結果

試験材	曲げ強度 σ_b (N/mm ²)	曲げヤング率 E_b (kN/mm ²)	初期たわみ δ_o (mm)	クリープたわみ δ_c (mm)	残留たわみ δ_r (mm)
A 杉合板木粉スギ	42.7	5.62	3.94	1.12	0.94
B 杉合板木粉ヒノキ	28.5	4.68	4.82	1.45	1.27
C 杉合板モミガラ	33.8	5.1	4.29	1.26	1.11
D1 杉合板	38.3	6.84	4.75	1.57	1.44
D2 杉合板	32.4	6.28	4.63	1.95	1.95
E WPC	17.9	3.09	3.15	7.64	6.5