

マイクロレーザーインサイジングを応用した木材の表面修飾

1. はじめに

「インサイジング」とは、incision（切り込み）を入れる加工のことで、木材への液体の浸透を均質・効率的に行うために施す機械加工です。住宅の土台材や木製の枕木など、防腐・防蟻性能を必要とする部材にはその表面に無数の切り込みが施されているものが見受けられます。これらは金属刃でインサイジングした後に、防腐剤が含浸処理されています。防腐・防蟻性能以外にも様々な機能付与が可能です。美観が損なわれるため用途は限定的です。

これに対し、既報で紹介したとおり、紫外線波長のナノ秒パルスレーザーを照射すれば、木材の表面に直径数十 μm の微細穴を加工できます。そこで、この「マイクロレーザーインサイジング」を応用し、木材の表面修飾、具体的には樹脂（塗料）の含浸処理を試みました。

2. 加工形態と液体の浸透性

図1にマイクロレーザーインサイジングを施した試料の一例を示します。図中の点線枠の中には 667 個/cm² の密度で、およそ直径 40 μm の穴開け加工が施されていますが、穴の周囲の熱影響も極めて僅かで目立たないため、木材の美観は損なわれません。穴は厚さ約 3mm の材料を貫通しています。

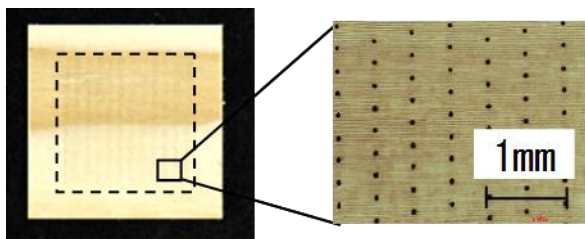


図1 マイクロレーザーインサイジング

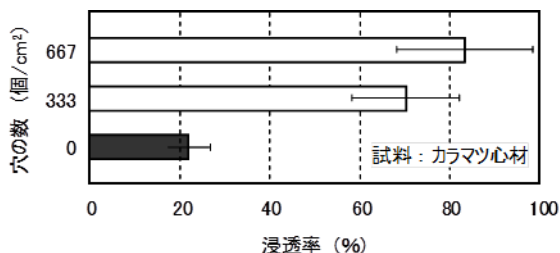


図2 液体の浸透率

加工材に対する液体の浸透率を評価した結果を図2に示します。エタノールを試料表面に約 1g 滴下し、1分後に拭き取った後の試料の質量増加分（浸透量）を滴下量に対する浸透率としました。木材に対する液体の浸透は専ら木口面（繊維方向の切断面）からであり、表面からの浸透量は極めて少ないのですが、液体の浸透が困難な樹種であるカラマツの心材部分であっても、このインサイジング加工により浸透率は顕著に向上しました。

3. 樹脂の含浸処理

マイクロレーザーインサイジングを施したスギ材の表面に、樹脂（緑色カシュー塗料）を刷毛塗り処理しました。乾燥後、表面を鉋加工してもインサイジング部分（周辺を除く中央）には浸透が認められ（図3）、断面の観察から、樹脂はほぼ穴の加工深さまで到達していることが確認されました。また、細胞内腔の充填により表面硬度は未処理の約3倍に向上しています。蒸発残分が多く、充填性の高い他の樹脂を適用することにより、一層の物性向上が期待できます。更に、樹脂以外の処理剤によって、様々な化学修飾技術への展開も期待できます。



図3 表面へ樹脂（塗料）を含浸処理した試料

4. 今後の課題

マイクロレーザーインサイジングは木材の化学修飾に極めて有効ですが、高密度の穴開け加工には一定の処理時間を要します。産業化に向けては、穴開け密度と物性向上のバランスを見極め、処理条件の最適化を図ることが必要です。

参考文献

- 1) 福田：あいち産業科学技術総合センターニュース 2014年8月号



産業技術センター 環境材料室 福田 聡史(0566-24-1841)

研究テーマ：木質材料の加工技術

担当分野：木材加工