

# 合板製造用紫外線照射装置の開発

技術部 製品開発グループ 白川真也

## ■はじめに

紫外線硬化樹脂を塗布した物質に紫外線（UV）を照射すると、紫外線の光エネルギーに反応して、液体から固体に化学的に変化し、瞬時に硬化・乾燥・接着します。この技術は、従来の熱乾燥法に比べ、性能、生産効率、硬化条件のコントロールの簡易化など、数々のメリットをもたらすものとして、印刷、塗装・塗料、コーティング等多くの用途に採用されています。

林産試験場においても近年紫外線硬化樹脂を用いた研究を行う事が増えてきましたが、これまでは実験用の小規模な紫外線照射装置により実験を行っていました。今回、この技術を合板製造に活用するために、実大合板サイズの装置を設計・製作しました。

## ■紫外線照射装置の設計試作

紫外線照射装置は、紫外線放射ランプと照射器具、電源装置、冷却装置、ランプを格納するランプハウス、材料を移動するコンベヤ装置、排気ダクト等で構成されています。全景を写真1に示します。



写真1 紫外線照射装置全景

### (1) ランプハウス

製作したランプハウスは、全長1800×全幅1800×全高1600mmで、紫外線放射ランプ及び照射器具を中央部に配しています。これを上下移動する必要があることから中央部が高くなっており、この部分は点検扉の開閉を可能としています。ランプハウスでは、

ランプ及び照射器具の冷却、ランプハウス内の換気と送風、光及び熱の外部への遮断などの機能を持っています。

本体は主として30×30mmの山形鋼でフレームを製作し、そこに厚さ2.3mmの塗装済鉄板をビスにて固定しました。ランプハウス中央部を写真2に示します。



写真2 ランプハウス中央部  
(上下ハンドル・緊急停止SW・吸排気ファン)

### (2) 照射機構

紫外線放射ランプは高圧水銀ランプオゾンタイプで、発光長1125mm、有効照射巾900mm、ランプ出力9kw（80w/cm）です。これを取り付ける紫外線照射器具は全長1360mmでアルミミラー集光型の反射板を備えており、紫外線を効率よく照射します。ランプ及び反射板は温度上昇が大きいので冷却のための排気を行っています。

また、紫外線照射器具は、高さ調整及びランプ交換のために、ハンドル及びベベルギヤを介したスクリーンにより上下移動する機構としました。これはハンドルを回すと歯車により回転方向を水平方向から上下方向に変換し、4本のスクリーンによって照射器具を上下移動させる機構です。これにより、紫外線照射強度が変更できると共に、ランプ交換も容易に行うことが可能です。写真3に紫外線照射器具及びランプハウス内部を示します。

なお、自立型の電源装置を別置きで設置しています。これには、ランプの放電を安定させるための安

定器が内蔵されており、吸排気ファンや紫外線照射器具等への電力供給、制御、漏電、過負荷、短絡等による事故防止制御、緊急時の停止スイッチや誤ってドアを開いた時の停止スイッチの制御等も行っていきます。写真4に電源装置を示します。

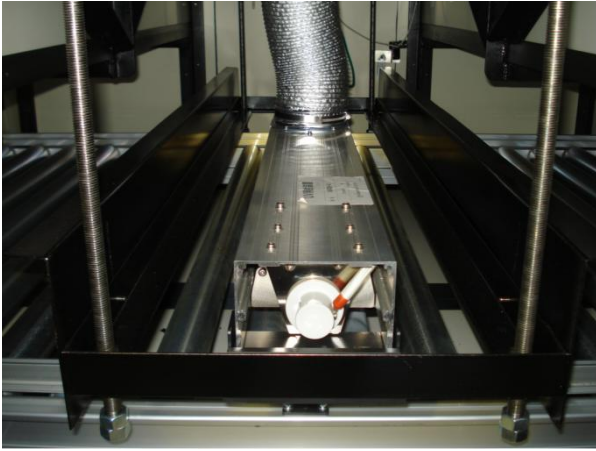


写真3 紫外線照射器具及びランプハウス内部



写真4 電源装置

### (3) 搬送機構

図1に製作した紫外線照射装置の全体図を示します。搬送にはローラーコンベヤを使用し、装置の前後にも配置しました。全長は5000mm、幅は1200mmとしました。

変速幅は2~12m/min（常用5m/min）とし、この速度範囲で駆動力を得るため、DC駆動のモーターローラを用いました。

モーターローラについては、搬送品が軽量であることから、モーターローラ1台でアイドラ（従輪ローラ）9台を駆動させ、アイドラとモーターローラはベルトで連動させて全てのローラが駆動する方式としました。なお、ローラ径は60.5mmです。

コンベヤ速度等の自動コントロールは、シーケンサやコンピュータにより可能で、シーケンサ等が無くてもディップスイッチ切替により速度設定が可能です。

また、紫外線照射器具直下は130℃程度まで温度が上がり、また、ランプハウス内温度も80℃程度まで達するため、動力モータはランプハウス外に配置してアイドラに動力伝達しました。

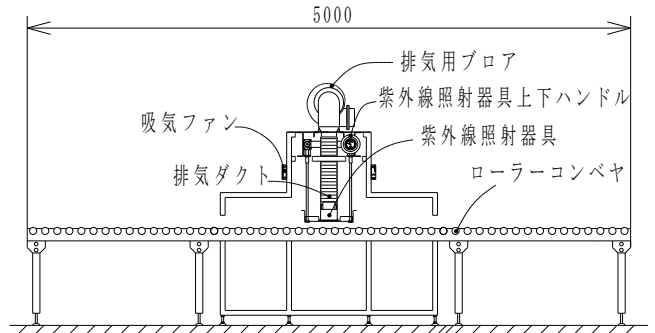


図1 紫外線照射装置全体図

### (4) 吸排気

紫外線放射ランプから放射される光の中には220nm以下のオゾン生成波長が含まれます。オゾン濃度が上がると人体に対して有害となることから、紫外線照射器具内空気は屋外へ強制排気をする必要があると共に、前述のようにランプハウス内の温度が上昇することから、冷却する必要もあります。

このため、吸排気はランプハウスに取り付けたファンにより吸気し、プロアにより排気することで空気の流れを制御してランプハウス内を万遍なく冷却することが可能な構造としました。なお、排気側にはダンパーを取り付け、風量調整を行っています。

### ■おわりに

今回試作した大型の紫外線照射装置を用いて、紫外線硬化樹脂を塗布した単板の硬化試験を行いました。5m/minの速度で問題なく硬化出来ました。

今後も、本装置を活用して、合板の紫外線硬化技術だけでなく、新たな用途も検討していきたいと考えています。