

# 普及しはじめた 低温除湿乾燥機

奈良直哉

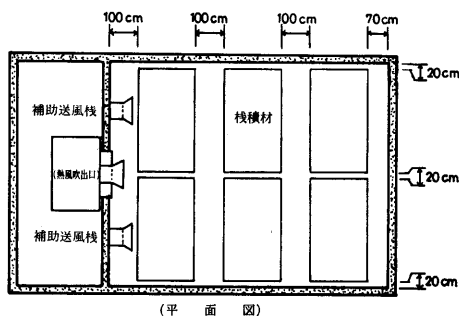
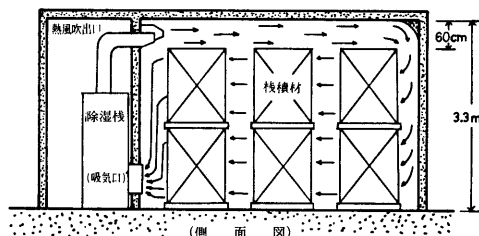
木材の乾燥方法として古くから天然乾燥が行われてきましたが、木材の高度利用が進行するに従い人工乾燥装置が普及し広く使われています。人工乾燥の方法には加熱空気による乾燥のほか、高周波、減圧、除湿乾燥等がありますが、今日まで一貫して人工乾燥装置の主流として普及してきたのは加熱空気による乾燥方法です。

そのなかで低温除湿方法が、乾燥操作が難しくなく、仕上がり材の損傷も少ないことから、近年にわかに注目されてきました。この乾燥方法の装置は、簡易な壁体構造の室に除湿機と送風機とを設置した比較的簡単なものです。

このようなことから、道内における普及もこの1～2年の間に急速に増加し、今後も増大することが予想されます。今回、C社（イタリア）の除湿装置を組みこんだ乾燥装置に触れる機会がありましたので、この低温除湿乾燥装置とはどのようなものかを紹介いたします。

## 装置の概要

紹介する装置は、現在、道内で最も多く設置されている材積約17m<sup>3</sup>入り低温除湿乾燥装置です。図に装置内における各機器の配置と通常の棧積み状態を示しました。先にも述べたとおり乾燥装置の機構としては非常に簡易であり、乾燥室内の幅方向中央部に除湿機とその両側面に補助送風機が1基ずつ設置されているだけです。この除湿機の上部吹出口より乾燥した空気が室内に送風され、棧積み材の材間を循環した後除湿機下部の吸気口へ入ります。吸気口から入った空気は木材から蒸発した水分を含んだ湿り空気のため除湿機で水分を取り除き水はドレンパイプで外部に、空気はある温度に加熱された後再び乾燥した空気となって上部吹出し口より室内に送風されます。除湿機内部の詳細な機構は不明ですが、上記の機能が



低温除湿乾燥装置の概要

ら推察しますと電気ヒーターと除湿用コンプレッサー、エバポレーター、熱交換器、送風機等が装備されているものと思われます。また乾燥室には室内における温湿度の測定記録のため、自記温湿度計（温度範囲：-10～60℃、湿度範囲：0～100%、7日間巻き）が設置されています。乾燥室建物は構造材に木材を使用しているが、十分な気密性を得るため壁体、天井には100mm厚さの断熱材を入れ、内装は鋼板とアルミ板、外装はモルタル仕上げを行っています。

## 棧積み材の配置及び操作、制御方法の概要

### 1) 棧積み材の配置方法

空気が材間を自由に流れるように棧積み材を配置します。そのために棧積み材それぞれの間隔は乱気流を防止するため、木口部と木口部は約20cm、側面と側面は約100cm、壁と棧積み材の

木口部は約20 cmを超えないように配置しなければなりません。また除湿機の設置個所から積積み材までは100cm程度の間隔をとるように積積み材を配置します。

## 2) 操作と制御方法

除湿機に温度(範囲: 10 ~ 60 )と相対湿度(範囲: 20 ~ 80%)を設定するツマミがあり、これを所定の温湿度に設定して運転を開始します。乾燥室内の初期温度が約18 以下の場合は電気ヒーターのみが作動し除湿機は運転しません。しかし、室内の温度が約18 以上になると自動的に除湿機も作動し設定した温湿度に到達するまで電気ヒーターと除湿機は連続運転しますが、所定の温湿度に到達後はそれぞれが設定温湿度条件を維持するよう室内の条件変化に対応して自動的に断続運転をします。それ以後は木材の含水率減少に応じて徐々に温度を上げ、湿度を低下させながら目的の含水率に仕上げます。また損傷が発生しやすい材や断面寸法の大きい広葉樹材、あるいは電力量の節減を図る場合などは次の方法によっても十分乾燥することが可能です。

乾燥開始時に温度設定を20 程度にしておくと、室内の温度が約20 になるまで電気ヒーターは作動するが、それ以後は除湿機のコンプレッサーより発生する熱をすべて回収して室内に送風されるので、室内は電気ヒーターの停止後も木材の含水率減少にともない徐々にある温度(約50 )までは上昇するようになっていきます。したがって、乾燥開始以後の操作は湿度を手動のみで変更するだけで乾燥は進行します。

なお、乾燥操作において注意しなければならないことは、室内の相対湿度を急激に低下させることです。木材の含水率減少は室内における相対湿度の低下に比例して進行するので、あまり急激に相対湿度の低下を図ると木材の水分傾斜が大きくなると同時に乾燥応力も大きくなり材に損傷が発生するので注意が必要です。

3) 中間コンディショニング(材の断面の水分傾斜と応力を除く処理方法)とイコーライジング

(積積み内における個々の材の含水率のバラツキを除く処理方法)

乾燥経過中に大きな水分傾斜が発生した場合や、乾燥のむずかしい材、厚物材などを乾燥する場合、途中でコンディショニングを行います。方法は除湿機と送風機とを停止し、室内を高湿条件にして約24時間そのまま放置することにより水分傾斜、乾燥応力が減少します。また乾燥むらの大きい場合や、厚さの異なる材を同時に乾燥する場合はイコーライジングを行います。乾燥末期に室内の湿度を50%程度に設定して24~48時間程度運転することにより乾燥むらは減少します。

以上、低温除湿乾燥装置の概要について紹介しましたが、本装置について結論的なことは今後の試験、調査を待たなければなりません。現在の使用状況から特徴点としては、

(1) 乾燥時間は一般の熱風乾燥より長時間を必要とし、特に低含水率域における乾燥時間が低温のため長くなる。

(2) 損傷の発生は低温高湿の条件で乾燥することからその発生は少ない。また収縮、変色なども少ない。

(3) 乾燥操作が比較的容易であるため熟練者を必要としない。

(4) 熱源は電気ヒーターとコンプレッサーから発生する熱を使用するためボイラーを必要としない。また室内は低温であるため火災及び測定、点検時の入室にも安全性が高い。

(5) 室内を循環している空気は除湿機で水分を取り除かれながら、繰り返し室内を循環する(吸排気を必要としない)ためエネルギーの節減が図れる。

(6) 一般的な熱風乾燥室は高温・高湿に耐えられるようコンクリート及びコンクリートブロック製が多いが、本装置は低温のためコンクリートより保温性が優れ、且つ、修理なども容易な木材を使用することができる。但し、気密性には十分配慮する必要がある。

等が考えられます。

(林産試験場 乾燥科)