

蒸気式乾燥装置の概要と乾燥室内の主な点検項目

技術部 生産技術グループ 土橋 英亮

■はじめに

未乾燥の木材には多くの水分が含まれていて、置かれた環境になじむまで水分を放出します。これに伴い、木材にはねじれや曲がり、割れ等の損傷が生じてしまいます。また、木材の適度な乾燥はカビや腐朽の発生を防ぎ、接着力や釘の保持力、塗装性等の加工性や強度性能を向上させることが知られ、古くから家具や建具等には乾燥材が使われてきました。近年では、建築用途においても品質・性能の確かな乾燥材を安定供給することが求められています。

木材を乾燥する方法には天然乾燥と人工乾燥があります。天然乾燥とは、木材を積み重ねて屋外で自然に乾燥させる方法で、設備費はほとんど必要なく、エネルギー経費もかからないという利点があります。一方、人工乾燥は各種の乾燥装置を使用してエネルギーを投入し、天然乾燥では到達できない乾燥状態まで短時間に木材を乾燥することができます。天然乾燥と違い乾燥条件をコントロールすることができるため割れ等の損傷を防ぐことが可能になります。

現在最も普及している人工乾燥装置は蒸気式乾燥装置で、日本木材乾燥施設協会発行の乾燥機納入実績調査では、令和元年の納入実績で、蒸気式乾燥装置が室数で木材乾燥装置全体の約74%、容量で約84%を占めています。蒸気式乾燥装置は、乾燥室内が蒸気や木材から放散される成分にさらされるため、良質な乾燥材を生産するためには適切な維持管理が欠かせません。そこで本稿では、蒸気式乾燥装置の概要と、乾燥室内の主な点検項目について紹介します。

■蒸気式乾燥装置の概要

図1は蒸気式乾燥装置の乾燥室内の主要な部品を示した模式図です。蒸気式乾燥装置では、外部に設置したボイラー（写真1）で発生させた蒸気を加熱管（写真2）に送り、室温を上げます。

湿度の調節は加湿管（写真3）からの生蒸気噴射と、吸排気ファン（写真4）の作動（あるいは吸排気筒のダンパー開閉）による室内空気の排出と外気の取り込みにより行います。

温湿度の制御は乾球温度と湿球温度を測定することで行います。このため、湿球温度センサーにはガーゼを取り付け（写真5）、ガーゼの端部を湿球用

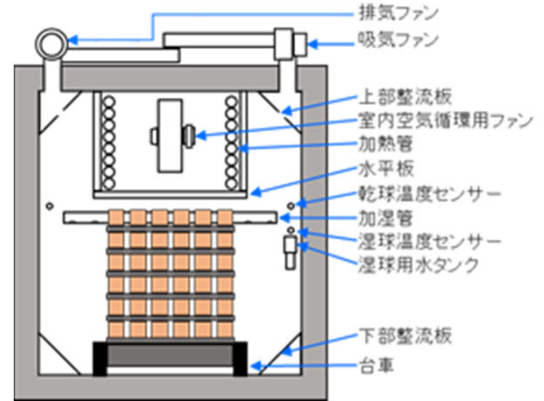


図1 蒸気式乾燥装置の模式図



写真1 ボイラー

写真2 加熱管

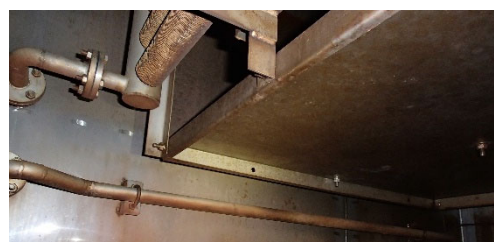


写真3 加湿管

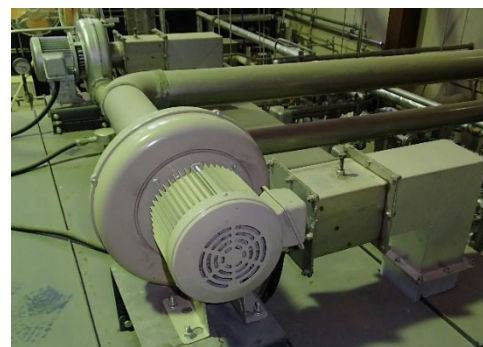


写真4 吸気ファン（手前）と排気ファン（奥）

水タンクに浸すことで、常にガーゼが濡れた状態を保てるようになっています。

室内の温湿度のむらを少なくするために、室内空気循環用ファン（写真6）は常時回転させ、風上・風下の温湿度むらを軽減するため、一定時間ごとに回転方向を逆にします。図1に示したように乾燥室の上部にファンがあるものを上部送風式、乾燥室の壁面にファンがあるもの（写真7）を側部送風式と呼びます。

上部送風式では、乾燥室内の天井と床の角に、空気の循環を良くするための整流板（写真8）が取り付けられています。また、整流板の裏側に吸排気用の管がある場合は、上部整流板に通気孔（写真9）が設けられています。



写真5 湿球温度センサー



写真8 下部整流板



写真6 室内空気循環用ファン



写真9 上部整流板の通気孔



写真7 側部送風式のファン

■乾燥室内の主な点検項目

①湿球温度センサー

新規に乾燥を開始する時にはガーゼを交換しますが、センサーの先端が露出していないか、水タンクの水位が適切かを確認する必要があります。なお、樹脂成分の多い木材を長期間乾燥する場合等では、乾燥途中でガーゼが汚染して正確な湿球温度を測れなくなることがあります（写真10）。乾燥の中盤以降で、湿球用水タンクへの給水に問題がなく、吸排気ファンが作動しているのに湿球温度が下がらない時は、ガーゼに樹脂成分等が固着してタンクの水を吸い上げられない状態になっていると考えられます。このような場合は乾燥装置を停止し、安全に十分留意してガーゼ交換を行ってください。



写真10 汚染した湿球センサーのガーゼ

②蒸気・水の漏れ

乾燥室内には水や蒸気の配管が多くありますので、経年による配管接合部のパッキン等の劣化や配管自体

の穴開きが起こり、水や蒸気が漏れることがあります。水が被乾燥材に付着した場合は局部的に含水率が高い状態になります。大量の蒸気漏れが発生した場合も、液化した水分が被乾燥材に滴下し、被乾燥材の含水率が局部的に高くなってしまいます。わずかな蒸気漏れであれば、被乾燥材に水が滴下するのは免れるかもしれませんが、乾燥室内が意図せず加湿されることとなりますので、吸排気ファンが余分に作動することになり、エネルギーロスが大きくなります。このため、水の配管はガーゼ交換の時に点検するようにします。蒸気配管は、乾燥室が空の状態加熱管に蒸気を通し、漏れが無いか確認するのが最良ですが、乾燥機の運転後に水平板の裏側を観察して水が溜まっていないか確認することで、蒸気漏れが無いか推察することができます。

■おわりに

ここまで、蒸気式乾燥装置の概要と乾燥室内の主な点検項目を紹介しました。これらの他にも、乾燥室外での蒸気漏れやバルブの動作不良、ファン回転時の異音等に留意し、異常を放置しないことが良質な乾燥材の生産と事故防止にとって大事な要素になると思います。

■引用文献

- 1) 日本木材乾燥施設協会 KD REPORT VOL.63 (令和2年6月発行, <http://www.mokushin.com/kanso/kdreport/kdreport63.pdf>)