

## 遠赤外線低温乾燥機について

○加藤 仁士\*1)

1. はじめに

木材の乾燥方法は、大きく天然乾燥（天乾）と人工乾燥（人乾）に分類される。人工乾燥にはさまざまな手法が存在するが、現状では、乾燥木材を短時間で大量に産生することが可能な高温乾燥の手法が大半を占める。今回、研究および開発を行っている遠赤外線輻射低温乾燥機は、従来の乾燥機と比べて、乾燥対象物の品質向上と大幅なインシヤルコストおよびランニングコストのダウンが見込める。従来型の大半を占める高温乾燥機の課題は以下が主となる。木材は植物であり、生木の状態では概ね100～200%程度の含水率である。十分に乾燥された木材は概ね10～13%の含水率であり、乾燥材として市場流通するものは含水率20%以下とされている。乾燥対象の幹部分は、導管と細胞から構成されており、導管に含まれる水分は比較的容易に除去することができるが、細胞内に含まれる水分は結合が強いことに加え、細胞壁に阻まれているので、非常に除去しにくい。高温乾燥時の温度は、概ね80～230℃であり、木材の細胞を破壊し水分を吐き出させる。木材が細胞内の水分を吐き出す際に、細胞内に含まれる天然の木精（油脂分・防虫成分・防腐成分など）を一緒に排出してしまうので、高温乾燥された木材は、天然乾燥と比較して淡色化（濃色化するものもある）・粘りの低下・材質硬化・防腐性の低下・防蟻性の低下が発生し、外観上も、色・艶・香りの低下が見られる。さらに、細胞が破壊されてしまっているため、乾燥後にも外部からの水の浸入が容易であり、いわゆる「もどり」という含水率の上昇が発生してしまう。

2. 実験方法

試験機（図1）は、乾燥対象物へ遠赤外線の輻射を主とした乾燥方法にて素材乾燥を行う、輻射型乾燥機である。容積は0.76 m<sup>3</sup>、出力は最大360W、外壁・内壁ともに杉板10mm厚、構造部分（棧）パイン30mm角材、設置は当社ラボ内で行った。105mm杉の未乾芯持材（平均含水率92%）を、天乾（庫外）および人乾（庫内）させた各20本（重量比平均化）を検体として、それぞれの含水率の低下および割れの発生について1,200h（50d）の測定を行った（表1）。



図1. 試験機外観

3. 結果・考察

遠赤外線による低温乾燥の手法は、45℃以下で木材の細胞を破壊せず、反り割れの原因となる材木の含水率の分布（偏水）を遠赤外線の輻射により極力防ぎつつ、水分子の水素結合を解き、蒸散させ、木精は細胞内に残留すると考えられる。例えるなら、材から水分を搾り取るのではなく、材に気持ちよく汗をかいてもらうというイメージである。今後は、強度、含水率の戻り、耐蝕・耐候性についても調査予定である。

表1. 木材の測定データ（平均値/20）

	天乾(庫外)	人乾(庫内)
重量減少率	-12.5%	-42.2%
含水率	68%	11%
割れ発生	18/20	3/20

4. まとめ

天乾材で課題となる乾燥期間の長さや歩留まりの悪さ、気候に左右されやすく品質管理と計画的産生が困難などを解決し、低インシヤルコスト、低ランニングコスト、低環境負荷、高産出性といった点を備えた乾燥機を研究・開発することが可能であると考えられる。

\*1)株式会社 MITOMI