

クヌギ板材利用技術の開発(第3報)

(愛媛林研セ)○横田由香・中川美幸

【はじめに】

クヌギ(*Quercus acutissima*)は、木炭の原料やシイタケ原木として活用するため植栽・育成されてきたが、現在はこれらの需要が減少しており、クヌギ林は高齢化、大径化している。大径化したクヌギは非常に重量が大きくシイタケ原木としては扱いにくいと、伐採されずに放置されるという悪循環に陥っており、林業経営が困難となっている。

さらに、大径化したクヌギ林は、カシノナガキクイムシによって枯損する可能性が高くなり、森林の公益的機能の発揮にも悪影響を及ぼすおそれがある。

一方、木材業界では、「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」等により、全国で建築物の木造・木質化が推進されている。

そこで、大径化したクヌギ材を材材として安定的に利用することが有効であると考え、フローリング材への利用を検討した。

【試験方法】

1 20mm厚板試験

厚さ15mmのフローリング材を作製するために、第1, 2報では25mm厚に製材し乾燥試験に供したが、この供試材で製品の試作を行ったところ、厚さは20mmまで薄くできるのではないかと推察された。そこで、乾燥期間の短縮を図るため、本試験では厚さを20mmとした。

供試材は、愛媛県上浮穴郡久万高原町内の民有林で平成29年11月末に立木の伐採、玉切り(写真-1)を行い(原木平均末口径約31cm、長さ2m)、直ちに製材(幅乱尺)した。

供試材から含水率(含水率計測定値)が平均的なものと最大のものの2枚を選出し、それぞれから図-1のとおり試験体を作製した。含水率測定用試験体(以下、「モニター」とする。)は、片側の木口をシリコンでコーティングし、これらに接する2小試験体の全乾法含水率の平均値を含水率とした。

供試材は、屋外に積み(載荷荷重約760kg/m²)して天然乾燥(写真-2)を行った後、人工乾燥試験に供した。



写真-1 伐採状況

写真-2 天然乾燥

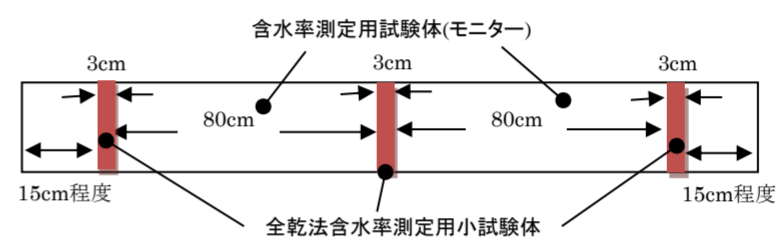


図-1 含水率測定用試験体の作製方法

2 60mm厚板試験

家具材等の利用も考慮し、60mm厚板の乾燥試験を行った。供試材は、愛媛県伊予市内の民有林で平成28年11月上旬に立木の伐採、玉切りを行い(原木平均末口径約22cm、長さ2m)、直ちに製材(幅150mm)し、上記1のモニターと同様の手法で供試材を作製し、屋外に積み(載荷なし)して天然乾燥を行った。第2報では、平均含水率が30%になるまで天然乾燥を6ヶ月行った後、人工乾燥(乾球温度50~80℃、乾湿球温度差5~28℃)を23日行ったが、細胞の落ち込みによる大きな内部割れが発生した(写真-3)。これは、材の中心部の含水率が30%以上であったため¹⁾と考えられる。そこで、本報では天然乾燥をさらに3カ月、合計9ヶ月(平成28年11月~平成29年8月)を行い、平均含水率が24%まで低下(図-2)してから人工乾燥試験(スケジュール試験機使用)に供した。材内部への加熱による細胞の落ち込みの影響を抑えるため、乾燥スケジュールは初期乾球温度を5℃下げた。

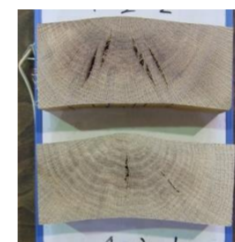


写真-3 人工乾燥1回目の内部割れ

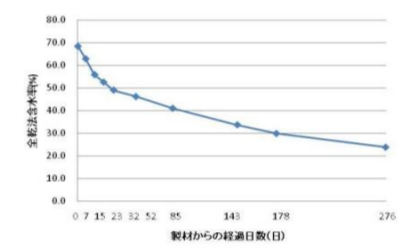


図-2 天然乾燥による含水率の変化(60mm厚板)

【結果および考察】

1 20mm厚板試験

製材歩留まりを検証(原木材積はスマリアン式(材積=(末口断面積+元口断面積)×長さ÷2)により算出。)したところ49%となった。第1報の25mm厚板の製材では33%であり、今回16ポイント上回ったのは、前報では幅100mmとしたが、本報では厚さを薄く幅乱尺(平均208mm(79~280mm))とし、原木からできるだけ広い材面の板を製材したためであると考えられる。

天然乾燥によるモニターの平均含水率(重量による換算値)の変化は図-3のとおりである。これらの含水率が30%を下回るまで天然乾燥を行い、天然乾燥85日(12~2月)、人工乾燥(乾球温度45~70℃、乾湿球温度差5~25℃)11日(※1)、または、天然乾燥108日(12~3月)、人工乾燥(乾球温度50~65℃、乾湿球温度差5~25℃)9日(※2)で、材の損傷もほぼなく目標含水率8%に仕上げることができた。

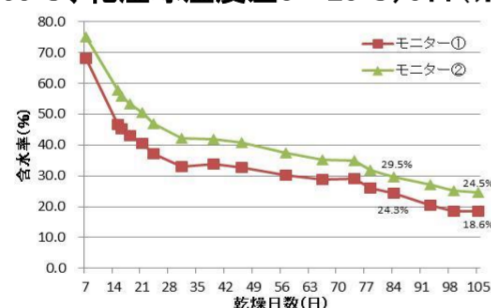


図-3 天然乾燥による含水率の変化(20mm厚板)

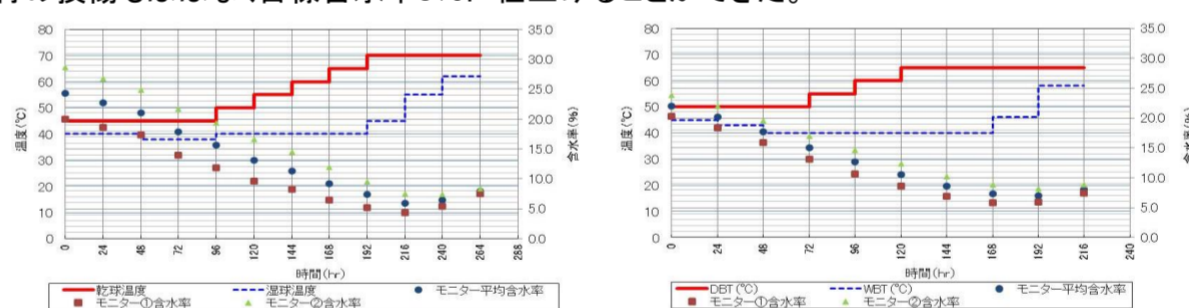


図-4 人工乾燥スケジュール(20mm厚板)(左グラフ:※1、右グラフ:※2)

2 60mm厚板試験

人工乾燥スケジュールは乾球温度45~80℃、乾湿球温度差5~28℃で19日となり、平均含水率は12%となった(図-5)。

内部割れは発生したが、前報より小さかった(写真-4)。水分傾斜を測定すると、割れが生じた付近の含水率は20%前後と高く、乾燥前の含水率が30%近くまたはそれ以上であったと推察され、天然乾燥の期間が不足していたと考えられる。よって、天然乾燥は9ヶ月以上行う必要があると考えられる。

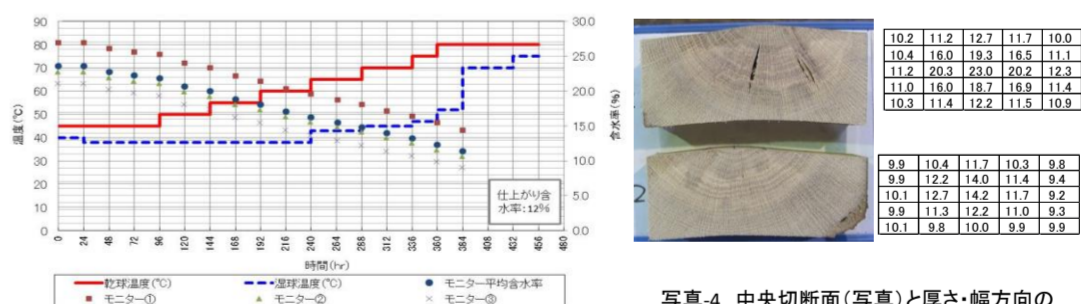


図-5 人工乾燥スケジュール(60mm厚板)

10.2	11.2	12.7	11.7	10.0
10.4	16.0	19.3	16.5	11.1
11.2	20.3	23.0	20.2	12.3
11.0	16.0	18.7	16.9	11.4
10.3	11.4	12.2	11.5	10.9

9.9	10.4	11.7	10.3	9.8
9.9	12.2	14.0	11.4	9.4
10.1	12.7	14.2	11.7	9.2
9.9	11.3	12.2	11.0	9.3
10.1	9.8	10.0	9.9	9.9

写真-4 中央切断面(写真)と厚さ・幅方向の

【まとめ】

20mm厚板と60mm厚板の乾燥試験により、板厚が大きくなると極度に乾燥期間が長くなり乾燥が困難となること、さらに、クヌギは大径化しているとはいえ末口径24cm以上となると入手が困難となり、厚板では丸身が付きやすいことから、効率的なフローリング材生産のためには、板厚は25mm以下とすることが適当であると考えられる。

平成29年5月から、当センターの木材実験棟の土間でクヌギのフローリング材(幅70mm、あいじゃくり加工、ウレタン塗装)の展示を行っている(写真-5)。傷が付きにくく、クヌギ材特有の色や木目は来客者からの評判も上々である。

今後も、クヌギ板の特徴を生かした加工方法を検討し、寸法変化等についてさらに精査し、一般消費者に普及できるよう検討していきたい。

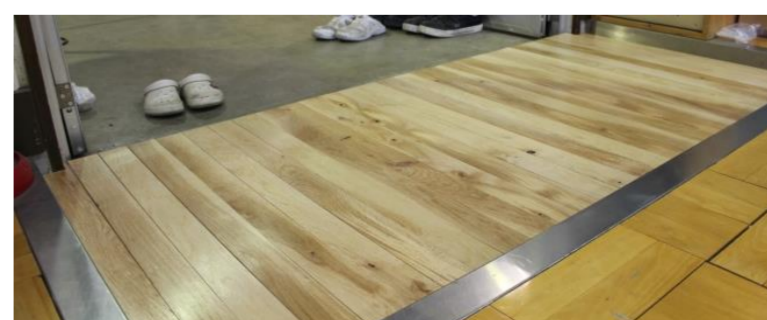


写真-5 クヌギフローリング材展示施工(H29.5~)