

アカマツ心持ち材の人工乾燥試験 (1)

－人工乾燥スケジュールの検討－

河崎弥生・見尾貞治

1. はじめに

人工乾燥材の普及にともない、人工乾燥が求められる材種の範囲が広がりつつある。建築用材の場合、数年前までは人工乾燥材は造作材にほぼ限定されていた。しかし現在では、柱材などの構造材についても人工乾燥材が求められるようになり、かなり定着しつつある。

今後はさらに、梁や桁などの断面の大きな材についても人工乾燥に対する要求度が増すと予想される。梁・桁等に使用される県産材はアカマツ材であるが、これまで人工乾燥が行われなかったために、乾燥技術は極めて不十分な状況にある。

ここでは、アカマツ心持ち材の乾燥技術の開発を目標として、乾燥スケジュールの検討を行った。

2. 実験方法

1) 供試材料

直径約20cmの県内産アカマツ丸太から、断面寸法約13cmの心持ち正角材を採材し、さらに長さ120cmに切断して試験材として用いた。木口にはコーティングを行った。平均年輪幅は約3mm、気乾比重は0.50前後である。各スケジュール試験ごとに原則として5本の試験材を用いた。

さらに、水分傾斜および変色の推移を測定するための試験材も供試した。

2) 乾燥装置および方法

乾燥装置は、当センター設置の電熱式スケジュール試験機を使用した。

4タイプのスケジュール(第1表)で乾燥し、乾燥経過、狂いの発生、材色変化等を測定した。

第1表 アカマツ心持ち材の人工乾燥スケジュール

スケジュール の種類	背割り の有無	初期の乾燥条件		末期の乾燥条件	
		乾球温度 (°C)	乾湿球温度差 (°C)	乾球温度 (°C)	乾湿球温度差 (°C)
No.1	無	60.0	2.0	80.0	5.0
No.2	無	80.0	2.0	100.0	5.0
No.3	有, 無	60.0	2.0	80.0	15.0
No.4	有, 無	80.0	1.5	100.0	12.5

3. 結果と考察

①乾燥経過

乾燥経過を第1図に、乾燥する含水率範囲ごとの乾燥速度を第2表に示す。

乾球温度が乾燥速度に及ぼす影響は顕著であり、初期温度が80℃のスケジュールは60℃の条件に比較して約2倍の乾燥速度を示す。

乾湿球温度差の影響も顕著で、乾湿球温度差を大きくすれば乾燥速度は大きくなる。この傾向は、単に恒率乾燥域における現象にとどまらず、減率乾燥域においても認められる。したがって、乾湿球温度差を乾燥末期まで開かない場合は、乾燥末期の乾燥速度が極端に小さくなる。

背割りの有無が乾燥速度に与える影響は、乾燥初期には明確ではない。しかし、乾燥末期には影響が現れ、背割り材の方が20%程度乾燥速度が大きくなっている。

②寸法変化

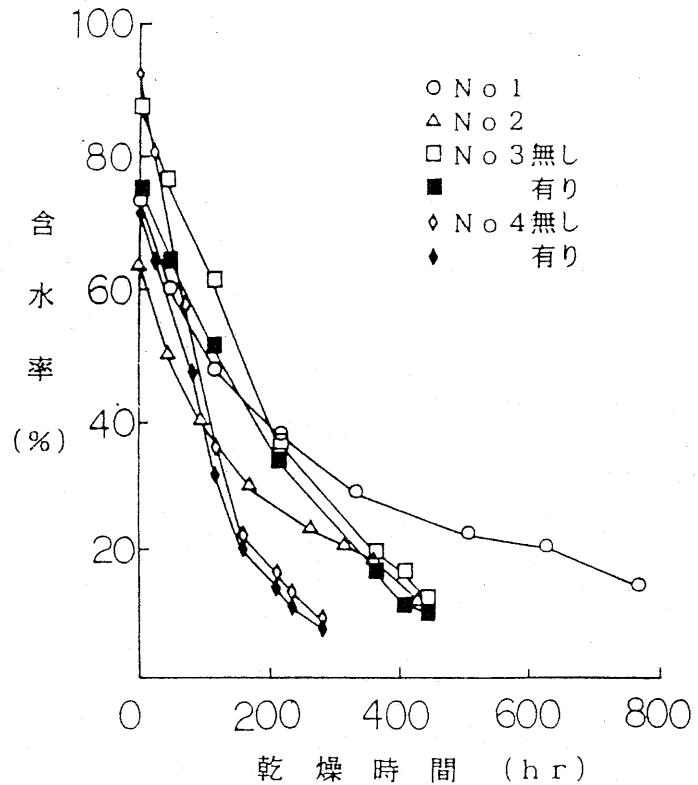
第3表に収縮率を示す。

材の収縮率はスケジュール間における差異がほとんど認められない。

③欠点発生状況

第3表に示す欠点発生状況の結果から、割れ

の発生に与える乾球温度および乾湿球温度差の影響は顕著であることが知られる。すなわち、乾球温度が高く乾湿球温度差が大きいほど、材面割れも木口割れもともに大きくなる。また、割れ



第1図 アカマツ心持ち材の条件別乾燥経過

第2表 含水率範囲ごとの乾燥速度

スケジュールの種類	背割りの有無	乾燥速度 (%/hr)		
		含水率範囲 50%→35%	含水率範囲 35%→25%	含水率範囲 25%→15%
No. 1	無	0.100	1.056	0.031
No. 2	無	0.167	0.100	0.063
No. 3	有	0.176	0.118	0.095
No. 4	無	0.200	0.118	0.077
	有	0.429	0.285	0.142
	無	0.429	0.285	0.142

の発生に対し明らかに背割りが抑制効果を有する。

曲がりおよびねじれの発生については、スケジュール間に顕著な差異はない。ただし、ねじれの値は、例えばヒノキ材などと比較して極端に大きい。アカマツ材が長尺材として用いられることが多いことを考えると重大な問題である。

第3表 収縮率と欠点の発生状況

スケジュールの種類	背割りの有無	収縮率 (%)	欠点等の発生状況			
			材面割れ長率 (%)	木口割れ長率 (%)	曲がり率 (%)	ねじれ率 (%)
No.1	無	2.11	16.27	2.47	0.13	7.39
No.2	無	2.32	39.14	8.71	0.16	6.63
No.3	有	2.26	22.81	5.93	0.04	9.10
	無	2.03	39.08	16.80	0.11	9.04
No.4	有	3.01	18.40	1.35	0.11	9.04
	無	2.19	62.97	31.90	0.05	10.01

(注) 割れ, 曲がり: 材長に対する割合で示す。
 ねじれ : 断面寸法に対する割合で示す。
 収縮率 : 含水率15%のときの値で示す。

④材色の变化

第4表に、乾燥終了時の変色の度合いを ΔE^* 換算で示す。

材色の变化は、乾球温度が高く乾湿球温度差が小さいほどその度合いが大きくなる。また、それらの影響は、辺材よりも心材の方が若干大きい。

一般に、変色は乾燥初期に大きく、その後徐々に小さくなる傾向を示す。今回、最後の調湿段階で乾湿球温度差を縮めたところ、この操作により再び変色の進行することが確認された。

第4表 人工乾燥による材色の变化

スケジュールの種類	材色 (ΔE^*)			
	心材部		辺材部	
	調湿前	調湿後	調湿前	調湿後
No.1	15.62	---	18.37	---
No.2	27.71	---	23.26	---
No.3	5.05	6.77	7.41	9.05
No.4	10.64	18.65	10.51	20.89

(注) 調湿前: 人工乾燥末期の状態の試料をいう。
 調湿後: 人工乾燥後所定時間調湿したものをいう。

今後は、より大きな断面の乾燥スケジュールについて、同様の検討を行う予定である。