

Drying Set を生じた材の横引張強度

高 橋 徹*・山 田 正**

Akira TAKAHASHI* and Tadashi YAMADA**: Tensile Strength of Wood stretched during Drying

1. 緒 言

人工乾燥のさい、木材には乾燥応力にともなつて塑性流動—drying set—を生ずる。筆者は木材の半径方向および接線方向に人工的に drying set を発生させ、乾燥中の応力と drying set の機構を検討し drying set の発生量とそのときの平均含水率、drying set 量と乾燥中の荷重（応力）や drying set の発生速度と乾燥時間ないしは平均含水率との関連性などを前報で報告した¹⁾。しかし drying set をした木材の材質に関する知見はその利用面から考えても重要であるにもかかわらず、現在のところ殆んど明らかにされていない²⁾。そこで本報では drying set を生じた木材の引張強度を検討した。

なお本実験の一部は伏見清昭君に援助いただいた。ここに深謝の意を表したい。

2. 実 験 方 法

前報に述べた乾燥実験で乾燥させたヒノキ横引張試験片が実験材料として用いられた。したがつてこの試験片には drying set を生じているとともに、その寸法は収縮したため前報で示したものよりもすこし小さくなっている。その収縮量を知るために乾燥中に荷重を加えた方向の収縮率（半径方向 S_r または接線方向 S_t ）と、試片の中央平行部分において荷重方向に垂直な方向の収縮率（接線方向または半径方向）とを乾燥実験終了直後、無負荷状態にして測定した。引張強度試験は JIS 規格の試験方法に準拠した。

3. 実 験 結 果

乾燥温度 80°C におけるヒノキ材の S_r , S_t と乾燥中の引張荷重との関係を Fig. 1 に示す。また乾燥中に引張荷重を木材の半径方向に加えて機械的処理を行つた場合の半径方向の引張強度を Fig. 2 に、また接線方向負荷のときの接線方向の強度を Fig. 3 に示す。乾燥温度 80°C の場合引張試験時の平均含水率は約 5.6%, 60°C, 40°C の場合にはそれぞれ約 19.4%, 41.9% であつた。これらは同一含水率でないから、引張強度値を直接比較することは出来ない。しかし乾燥中の引張は木材の引張強度に影響することが認められる。

* 島根農大, Shimane Agricultural College.

** 木材物理研究部門, Division of Wood Physics.

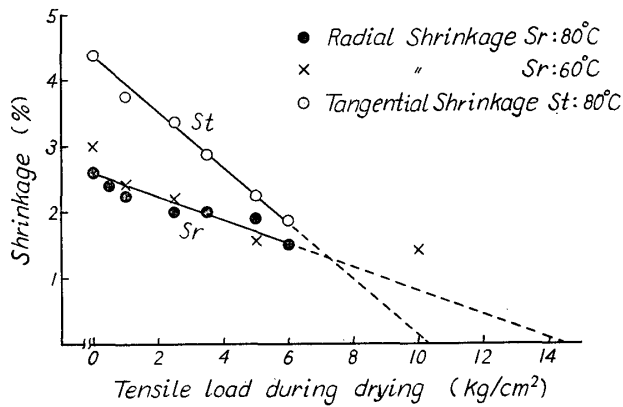


Fig. 1

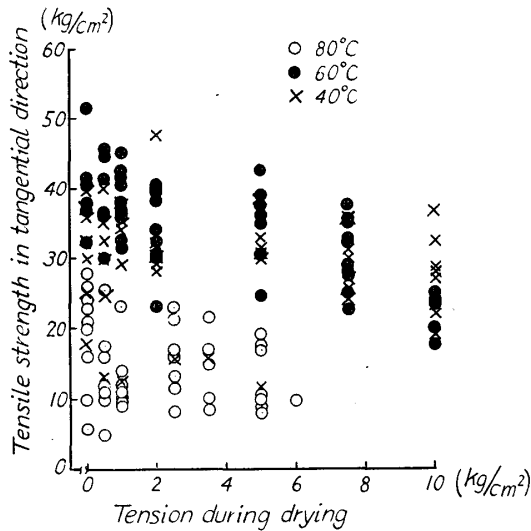


Fig. 2

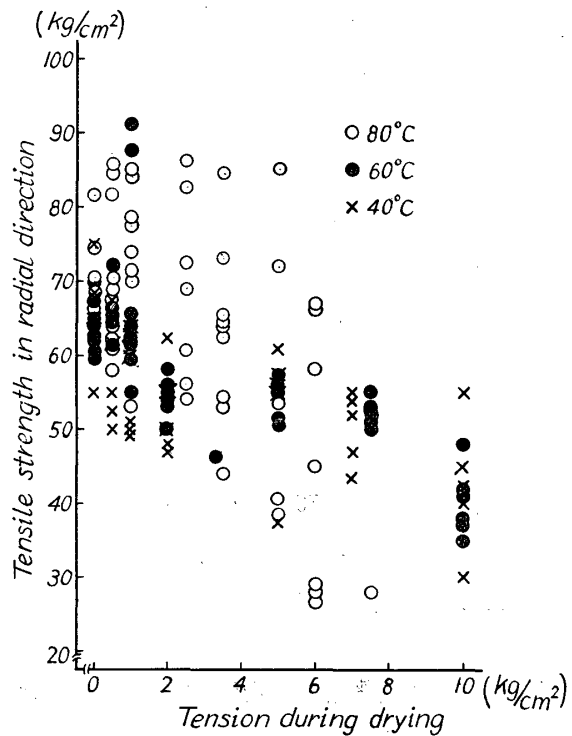


Fig. 3

Fig. 2 によれば、乾燥中同一荷重においても引張強度の分散は大きい。しかも乾燥中にクリープ破壊を生ずる直前の最大荷重—80°C では 6kg/cm² (ただし 1 試片のみ 7.5kg/cm²), 60°C および 40°C では 10kg/cm² —が加わると引張強度の減少は著しい。

Fig. 3 によれば、乾燥温度 40°C, 60°C にくらべて 80°C の場合には引張強度がとくに減少する。これは高温乾燥のために接線方向試験片の木口面に割れと反りを生ずるためである。

いま Fig. 2 および Fig. 3 に示した乾燥中の引張荷重処理により得た引張強度から、その平均値を求めて Table 1 に示す。同表には乾燥中の引張荷重処理が引張強度値におよぼす影響を平均値で示し、無 (荷重) 処理のそれを 100 % として比較した。半径方向荷重の引張強度減少はもとの 64~71% であり著しい。接線方向に関するそれは 56~82% に減少する。乾燥温度 40°C の場合、その平均含水率は 60 % 近くある。これは外周が繊維飽和点以下に乾燥しているが、内部にはまだ自由水が存在していることを示す。したがって 40°C の乾燥温度でも、乾燥中の荷重の影響が引張強度に現われたものであろう。

結論として乾燥中の荷重のある範囲までは引張強度がほぼ一定であり、その後の乾燥荷重の増加によつて引張強度は減少する。また乾燥中のクリープ破壊直前の荷重の場合には木材の

Table 1 Effect of stretching during drying on the tensile strength perpendicular to grain.

Tensile stress during drying (kg/cm ²)	Mean of tensile strength perpendicular to grain(kg/cm ²)					
	Radial			Tangential		
	Drying temperature			Drying temperature		
	40°C	60°C	80°C	40°C	60°C	80°C
0	67.0 (100%)	64.1 (100%)	64.4 (100%)	33.5 (100%)	40.3 (100%)	20.3 (100%)
0.5	57.1 (85%)	67.3 (105%)	69.9 (108%)	32.5 (97%)	38.9 (97%)	13.9 (68%)
1.0	55.4 (83%)	68.0 (106%)	68.0 (106%)	34.0 (102%)	38.1 (95%)	12.9 (64%)
2.0	52.5 (78%)	54.5 (85%)	—	33.5 (100%)	35.1 (87%)	—
2.5	—	—	68.7 (107%)	—	—	15.5 (78%)
3.5	—	—	62.7 (97%)	—	—	14.5 (71%)
5.0	—	55.3 (86%)	49.0 (76%)	33.3 (99%)	33.7 (84%)	15.8 (78%)
6.0	—	—	45.7 (71%)	—	—	—
7.0	50.6 (76%)	—	—	—	—	—
7.5	—	55.6 (87%)	—	29.3 (88%)	30.0 (74%)	—
10.0	43.1 (64%)	41.9 (65%)	—	27.7 (82%)	22.7 (56%)	—

引張強度に顕著な減少を示すことがわかった。

文 献

- 1) 高橋, 山田, 木材誌, **12**, 6 (1966).
- 2) ELLWOOD, E. L., Properties of American beech in tension and compression perpendicular to the grain and their relation to drying, Yale Univ., School of Forestry Bull. No. 61, 56 (1954).