

ディメンジョン・ランバーの短柱圧縮強さにおよぼす含水率の影響

九州大学農学部 小田 一幸・松村 順司
堤 壽一

1. はじめに

繊維飽和点以下では含水率の低下とともに強さが増大し、含水率1%の減増に対して、無欠点小試験体では、圧縮強さが6%、曲げ強さが4%、ヤング率が2%増減すると言われている。しかし、実大材には節、目切れ、あて、腐れなどの欠点が存在し、生材から乾燥材になることによる強度的性質の変化は、その材の品質に応じた値をとると考えられている。そこで、この研究では、実大材の強さにおよぼす含水率の影響を検討することを目的に、北米産204ディメンジョン・ランバーを用いて、吸水状態と気乾状態との短柱縦圧縮強さを比較した。

この研究を遂行するに当たり、熊本県林業研究指導所所有の圧縮試験機を使用させていただいた。ここに記して厚く謝意を表する。

2. 実験

手持ちのディメンジョン・ランバー (SPFグループ) 約200本の樹種識別を行ったところ、約75%がマツであったので、この実験にはマツ・ディメンジョン・ランバーを用いることにした。実大材での実験を始める前に、含水率変化に伴う無欠点材の強度変化を明らかに

にするため、マツのほかいくつかの樹種を加えて、小試験体の圧縮試験を行った。すなわち、表-1に示す樹種の成熟材部から、断面が2.5cm×2.5cm、幹軸方向に長さ約12cmの無欠点試料を、樹種ごとに10~15本ずつ切り出し、それぞれの試料から長さ6cmの一对の縦圧縮試験片を作った。一方を吸水状態で、他方を気乾状態で試験し、吸水材と気乾材との圧縮強さの比(気乾材/吸水材)を求めた。

次に、長さ4.2mのディメンジョン・ランバーから、マツだけを選び出し、約60cmの長さに鋸断し、31本の板材を得た。この板材の隣接する縦断面二面を鉋削したのち、長さ30cmの一对の縦圧縮試験片(細長比約28)を製作した。無欠点小試験体の場合と同様に、一方を水中に浸漬して吸水状態で、他方を恒温恒湿室中で調湿して気乾状態で試験した。なお、ランバーにみられる欠点は大部分が節で、ほとんどの試験体が節を有していた。

3. 結果と考察

表-1に、無欠点小試験体の縦圧縮試験結果を示している。すなわち、気乾含水率の平均値は、樹種によって多少異なるものの、吸水材と気乾材との圧縮強さの比は、スプリースで2.55、モミで2.33と大きく、スギでは1.73と小さい値を示している。しかも、樹種内での圧縮強さの比のバラツキは、いずれの樹種でも変動係数で6%以内と非常に小さい。このことから、圧縮強さにおよぼす含水率の影響は、樹種間で違いがあることが明らかである。したがって、今後、多くの樹種について、データを積み重ねるとともに、樹種間の差異の原因について検討する必要があると考える。

表-1 無欠点小試験体の圧縮強さにおよぼす含水率の影響

樹種	吸水材		気乾材		気乾材/吸水材 圧縮強さ
	含水率 (%)	圧縮強さ (kgf/cm ²)	含水率 (%)	圧縮強さ (kgf/cm ²)	
スプリース*	129	125	13.0	318	2.55(0.050)
マツ*	85	202	13.4	414	2.07(0.067)
モミ*	134	123	13.0	287	2.33(0.068)
アカマツ	141	194	14.1	418	2.16(0.057)
ヒノキ	108	184	13.5	385	2.09
スギ	120	236	13.5	406	1.73(0.088)

* : 北米産の樹種。() 内は標準偏差。

表-2 マツ・ディメンジョン・ランバーの圧縮強さにおよぼす含水率の影響

圧縮強さ (kgf/cm ²)	吸水材 含水率64.2%	気乾材 含水率13.6%	気乾材/吸水材
平均値	151.5	334.5	2.21
最小値	104	252	2.42
最大値	184	394	2.14
標準偏差	21.8	37.2	
変動係数 (%)	14.4	11.1	

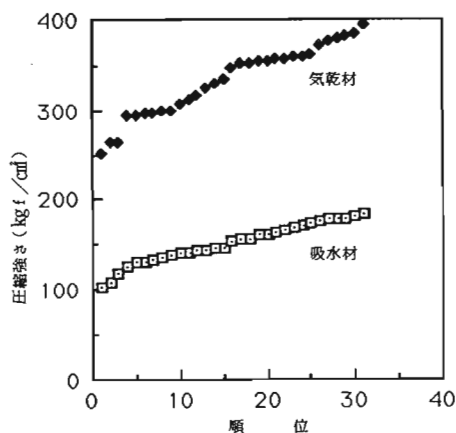


図-1 吸水材と気乾材の圧縮強さの分布

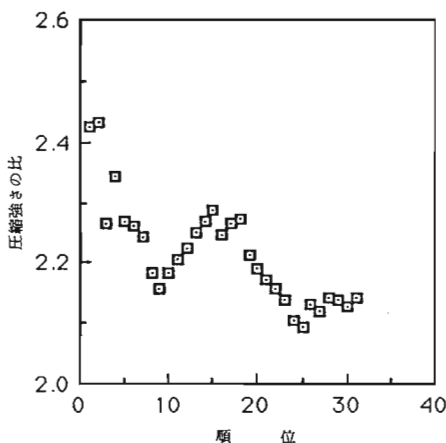


図-2 吸水材と気乾材との圧縮強さの比の分布

さて、以上の実験から、生材から乾燥材になることによって、マツ無欠点小試験体の圧縮強さは、約2.1倍増加することがわかったので、次に、実大材での実験を行った。なお、北米産のマツには複数の樹種が含まれている可能性があるが、表-1のマツとアカマツとの間には、吸水材と気乾材の圧縮強さの比に大きな違いを認めないので、同属内では圧縮強さの比に大差がないとみなして研究を進めた。

表-2に、マツ・ディメンジョン・ランバーの圧縮試験結果を示している。圧縮強さの平均値は、吸水材で152kgf/cm²、気乾材では335kgf/cm²となり、吸水材と気乾材との圧縮強さの比は平均で2.2である。この値は、表-1のマツ無欠点小試験体の場合と大差がないので、少なくとも圧縮強さに関しては、生材から気乾材になることによる強度変化は、無欠点小試験体と実大材との間に大きな違いはないと推定された。

しかし、圧縮強さの最小値と最大値は、吸水材を1とすると、気乾材ではそれぞれ2.4と2.1となり、含水率変化に伴う実大材の強度変化にはバラツキがうかがえる。そこで、吸水材と気乾材について、それぞれ圧縮強さが小さいものから順に、図-1のように順位をつけ、順位が同じ吸水材と気乾材の圧縮強さの比を求めた。この結果を図-2に示している。

すなわち、圧縮強さが小さい試験体（欠点が多い試験体）では、吸水材と気乾材との圧縮強さの比が大きく、逆に、圧縮強さが大きい試験体（無欠点に近い無欠点の試験体）では、圧縮強さの比が小さくなる傾向が認められた。このことは、無欠点材よりも欠点（節）が多い材の方が、含水率の影響を受けやすいことを示唆しているのかもしれない。しかし、同一試験体で吸水状態と気乾状態の圧縮強さを測定できないので、断定するには至らなかった。