

製材品の含水率や寸法は流通・ 建築段階で、どの程度変化するか？

菅谷 恵美子

はじめに

木材は、おかれている環境に応じて吸・脱湿し、それに伴って寸法も膨張・収縮しています。すなわち木材は、製品として使用される環境に応じた含水率まで乾燥させてから加工しないと、使用中にもさらに乾燥が進み、割れ・狂いなどの様々なトラブルが発生することになります。

最近の木材市場においては、建築用構造材として約2割の乾燥材が流通し、また需要も年々高まってきています。とはいえ、実際乾燥材を買い求めたとき、どれほど乾燥されているのか知らない場合がほとんどでしょう。生産工場において乾燥されていてもその程度が不十分であると、その後の流通・建築などの段階を経ていくうちに、また製品として使用しているうちに前述のような原因でトラブルが発生します。また最近の住宅は高断熱・高気密化が進み、「建築用構造材にも乾燥材を使用すべきだ」ということは、もはや一般消費者の間でも常識となっています。実際、乾燥材といわれている木材で住宅を建てても、完成後、柱に割れが入ったり、建て付けが悪くなったりするのは、乾燥が不十分であったことが考えられます。

そこで今回、流通・建築の各段階においてどの程度の含水率・寸法の乾燥材が実際に流通しているか実態調査を行い、その結果をもとに、各段階を経て消費者の手元に届くまでの変化についてまとめました。

調査・分析の方法

1) 実態調査

ここで流通段階とは、製材工場出荷前および製

品市場入荷後とし、建築段階とは建築現場棟上げ時および内装直前時としました。実態調査は、製材工場2か所（A、B工場とする）と製品市場1か所を平成3年に行い、建築現場3か所（うち2か所をA、B棟とする）を平成2年に行いました。なお、この調査は平成3年7月にJAS（針葉樹の構造用製材に関する日本農林規格）が施行される以前に実施したものです。

2) 調査の内容と方法

調査の対象とした樹種・材種は、製材工場・製品市場では乾燥材表示（業界の自主基準によるもの）のあるエゾマツ105mm正角材、建築現場ではエゾマツ柱材です。それらの対象材の含水率と寸法についてまとめました。

含水率の測定には高周波式水分計（デルタ-5）を用いました。測定位置は長さ方向の中央部における4材面です。材1本ごとの含水率は、それら4材面の測定値を平均したものとしました。

寸法は、長さ方向の中央部における断面の2方向について測定しました。

これらの調査・測定結果は、製材工場・製品市場については生産工場ごとにまとめ、建築現場については柱が立っている方位ごとにまとめ、含水率と寸法の傾向をみました。

調査結果

1) 含水率

図1は製材工場B工場における含水率の分布を示したものです。実態調査を行ったのは平成3年9月25日でした。B工場におけるエゾマツ105mm正角材の測定本数は40本で、これらの測定対象材

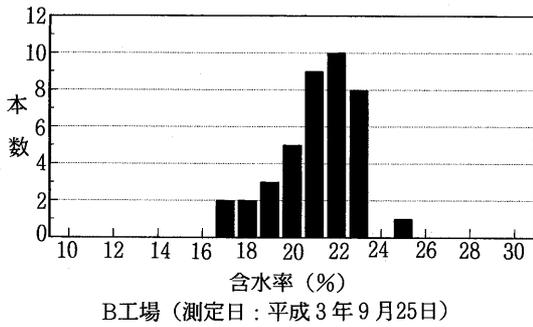


図1 製材工場における含水率の分布

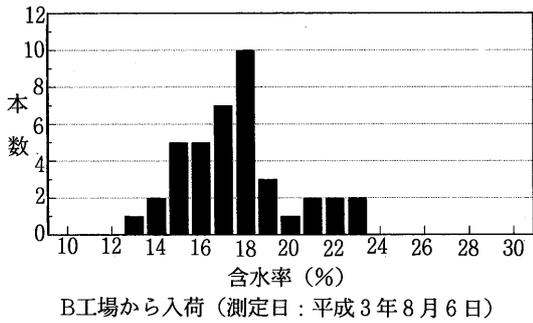


図2 製品市場における含水率の分布

は、人工乾燥後5日から1か月経過したものでした。40本の含水率の平均値は21.5%、標準偏差は1.84でした。

図2は、B工場から入荷したエゾマツ105mm正角材の、製品市場における含水率分布を示したものです。実態調査は製品市場に入荷した当日(平成3年8月6日)に行いました。なお、図2は図1での測定対象材と同一のものではありません。40本の含水率の平均値は18.0%で製材工場より低く、標準偏差は2.38で製材工場より分布のバラツキが広がっていました。

図3は建築現場A棟における柱について、棟上げから内装直前時までの含水率変化を示しています。この図は柱が立っている方位別に、1本ごとの含水率の変化を表しています。A棟では棟上げ(平成2年7月16日)から内装直前時(平成2年8月20日)まで35日間経過していました。含水率の減少は北面の柱がやや少ないものの、A棟全体では5.5%程度でした。測定本数に違いがありますが、含水率の低下は方位によって大差なく、内装直前における含水率は12~13%になっていまし

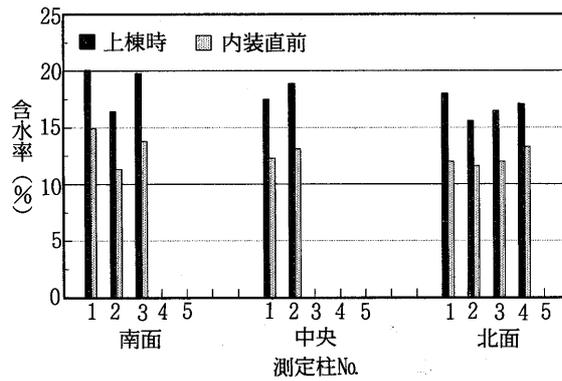


図3 建築現場における含水率の変化

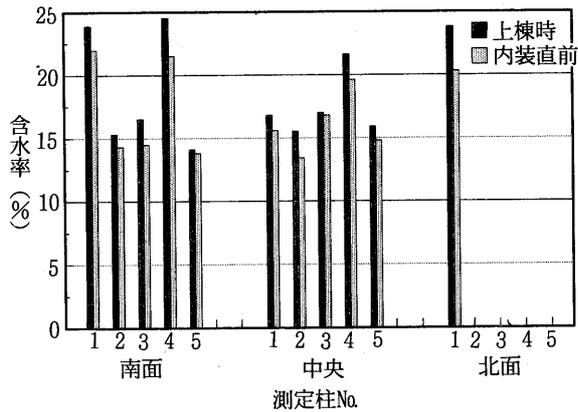


図4 建築現場における含水率の変化

た。

同様に図4は建築現場B棟における柱の含水率変化を示しています。B棟では棟上げ(平成2年8月27日)から内装直前時(平成2年9月4日)まで9日間経過していました。含水率の減少は、南面の5本の平均が1.7%、中央の5本の平均が1.4%、北面の柱が3.5%でした。北面の含水率の減少が他より大きかったのは、棟上げ時の含水率が他より高かったためと考えられます。図4において、棟上げ時の含水率が20%以上であった柱(測定柱No.南面-1,4,中央-4,北面-1:計4本,棟上げ時含水率平均:23.5%)と、棟上げ時の含水率が15%程度であった残りの柱(計7本,棟上げ時含水率平均:15.9%)の含水率減少の平均値は、それぞれ含水率値で2.6%と1.1%

であり、高い含水率の柱ほど乾きやすいという結果がでています。またB棟の含水率の減少は、棟上げから内装直前までの期間がA棟に比べて短かったため、A棟より小さくなっていました。

以上の調査結果をもとにして、各段階における含水率の割合がどのように変化しているかを図5

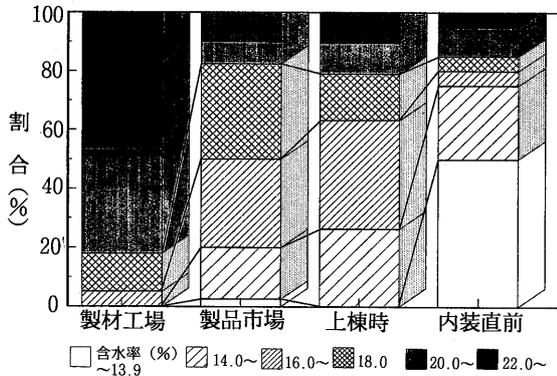


図5 各段階に占める含水率の割合の変化

にまとめました。この図は、含水率14%未満と含水率14%以上を2%ごとに区切り、調査本数における各区分の本数の割合を示したものです。製材工場・製品工場はB工場のエゾマツ105mm正角材を、建築現場はA・B棟合わせた柱材を対象としています。製材工場出荷前の含水率は、約8割が20%以上でした。製品市場入荷後には含水率20%以上の割合が約2割に減り、約5割が18%未満でした。建築現場の棟上げ時には含水率20%以上の割合が若干増えていますが、18%未満の割合も増えています。これが内装直前になると、含水率18%未満の割合は約8割、14%未満の割合は約5割になっていました。このように、段階を経るごとに低含水率材の割合が増加していくということ、工場出荷時にはみられなかった損傷が発生してくる可能性も段階を経るごとに高くなっていくこととなります。

表1 製材工場・製品市場における断面寸法の実態調査結果(エゾマツ105mm正角材)

		測定本数	最小-最大 (mm)	平均寸法 (mm) (表示寸法との差)	標準偏差
製材工場 出荷前	A工場	20	102.21-105.58	104.01 (-0.99)	0.78
		20	101.39-105.15	103.40 (-1.60)	1.04
	B工場	20	104.53-107.15	105.49 (+0.49)	0.67
		20	102.39-106.74	105.40 (+0.40)	0.74
製品市場 入荷後	A工場	20	101.98-106.63	104.40 (-0.60)	0.89
		20	103.23-106.46	104.70 (-0.30)	0.79
	B工場	20	103.28-108.32	105.85 (+0.85)	0.76
		20	105.16-109.14	106.14 (+1.14)	0.68

表2 建築現場における断面寸法の変化<上棟時から内装直前まで>(エゾマツ・柱)

名称	期間	方位	測定本数	上棟時平均寸法 最小-最大 (mm)	内装直前平均寸法 最小-最大 (mm)	寸法変化 (mm)
A棟	'90 7/16~ 8/20 35日間	南面	3	102.21 102.08-102.26	101.88 101.66-102.06	-0.33
		中央	2	102.16 102.02-102.24	101.39 100.81-101.88	-0.77
		北面	4	102.22 101.04-102.28	101.72 101.28-102.06	-0.50
			5	102.50 102.34-102.90	102.29 102.19-102.38	-0.21
B棟	'90 8/27~ 9/4 9日間	中央	5	102.50 100.49-102.65	101.73 100.20-102.09	-0.77
		北面	1	102.51 102.50-102.51	102.22 102.17-102.27	-0.29

2) 寸法

今回の調査では、製材工場から出荷された同一の対象材を製品市場で追跡調査していないので、寸法と含水率との関係を明らかにすることはできませんでした。そこで、実際に流通している乾燥材の寸法を生産工場ごとに傾向をみました(表1)。製材工場出荷前の寸法は、A工場では表示寸法よりも測定本数20本の平均で1mm程度小さく、B工場では0.5mm程度大きく仕上がっていました。この傾向は製品市場入荷後にもみられ、A工場からの入荷材は0.5mm程度小さめに、B工場からの入荷材は1mm程度大きめでした。製品市場における寸法は、A・B工場合わせて約6割の材が表示寸法105mm±1mmの範囲に収まっていました。

建築現場における寸法は(表2)、棟上げから内装直前までにA棟では0.3~0.8mm(35日間)、B棟では0.2~0.8mm(9日間)減少していました。期間中の含水率の低下はA棟で5%、B棟で2~3.5%程度でしたので、寸法の減少もA棟よりB棟が小さい傾向がみられました。

おわりに

今回の調査結果から、製材工場出荷時から建築現場内装直前までの含水率変化は、おおむね平均含水率で8~10%減少していました。仮に、最も収縮する接線方向において、含水率1%当たりの収縮率を0.3%とすると、105mm正角材は3mm収

縮することになります。

流通・建築段階で木材のおかれている環境は、季節的な温・湿度の変動や建築工法・期間などの影響を受けます。今回の調査は一年間のうちで木材にとって最も乾燥しやすい季節に行ったので、特に北海道の冬場においては今回の結果ほど含水率が低下しないと考えられます。先にも述べましたとおり、木材の寸法変化は含水率の変化によってひきおこされます。木材はおかれている環境に応じてその含水率は絶えず変動していますが、一度低含水率まで乾燥させると吸湿しにくい特徴があります。逆にいえば、生材あるいは含水率が高い木材ほど環境の変動による影響を受けやすい、あるいはトラブルが発生しやすいこととなります。

年間を通じて高品質な木材を消費者に供給するためには、生産工場において気乾含水率まで乾燥させ、できるだけ木材内の水分むらが小さいものを出荷すること、また流通・建築段階において雨や風の影響を極力避けることが必要です。そうすることによって、消費者に含水率が安定した木材、すなわち寸法変化やトラブルが少ない木材を供給することができます。“乾燥材”=“品質を保証する木材”とするためには、そのような姿勢が大切だと思います。このような姿勢によって、木造住宅の性能をさらに向上させることが可能になるでしょう。

(林産試験場 乾燥科)