

国産針葉樹材の高付加価値化技術の高度化

目 的

現在、木材需要の大半は、住宅分野に関するものであるが、木造住宅率の低下などにより、近年の木材需要は停滞している。一方、わが国の造林地から産出されるカラマツをはじめとするスギやヒノキなどの針葉樹は、今後その供給量を増大する見通しにある。また近年の急激な円高傾向などにより、国産材は輸入材に比べ著しく競争力を低下させている。

そこで、これらの資源を有効利用するとともに、国産材を取り扱う木材産業の収益向上を図るため、木材についての高付加化技術の改良や開発を図ることが緊急に必要となっている。このような背景をふまえて、今後の針葉樹材の生産見通し及び木造住宅の品質向上の点から重要な問題である柱材の乾燥技術の開発、及びこれに付随する各種の調査・試験を実施し、国産針葉樹材の高付加価値化技術の高度化を図る。

本研究は国の補助事業「大型プロジェクト研究」として実施したものである。またここでの報告は「建築用針葉樹材の乾燥技術の開発」という課題について以下各章に分けて記した。

- I. 流通段階における実態調査
- II. 建築現場における実態調査
- III. 木造住宅部材の含水率調査
- IV. 仕上げ含水率状態とその後の形質変化の分析
- V. 心持ち柱材の乾燥スケジュールの確立
- VI. 乾燥前処理方法の検討 葉枯らし材の材質試験
- VII. カラマツ建築材の乾燥に伴う寸法変化について
- VIII. スギ板材の人工乾燥（低温、中温、高温）
- IX. カラマツ材の乾燥温度別による強度特性

Ⅲ 木造住宅部材の含水率調査

吉田孝久
橋爪丈夫

要 旨

在来工法木造住宅の解体に際して部材の含水率を調査した結果、およその含水率は、床下部材で15%、床上部材で13%、小屋組で11%であった。

1. はじめに

長野県内の屋外（百葉箱内）の木材平衡含水率は、季節的変動はあるものの年平均では15%前後と全国的にみて標準的な値である(2)。今回の調査は住宅環境下で長い間使用されていた各部材の含水率を調査したもので、木材乾燥の仕上げ含水率の決定に役立てることを目標としたものである。木材の狂いは、そのほとんどが含水率の変化に伴う収縮及び膨張が原因であり、この仕上げ含水率により狂い発生量は大きく異なってくる。

1991年4月、駒ヶ根市のある木造住宅が新築に際し取り壊されることになり、各部材の含水率を調査することができたので、その調査結果を報告する。

2. 調査方法

(1) 住宅の概要

図-1に調査住宅の平面図を示す。対象となった住宅は建築後およそ150年を経過した在来工法木造平屋建てである。この住宅の屋根は昭和22年に茅葺きから瓦葺きに葺き替えを行っている。住宅は駒ヶ根市中沢の新宮川の北面傾斜地に建てられているが、周りには高い建築物もなく比較の日当りの良い環境にある。基礎は東石を使った独立基礎である。

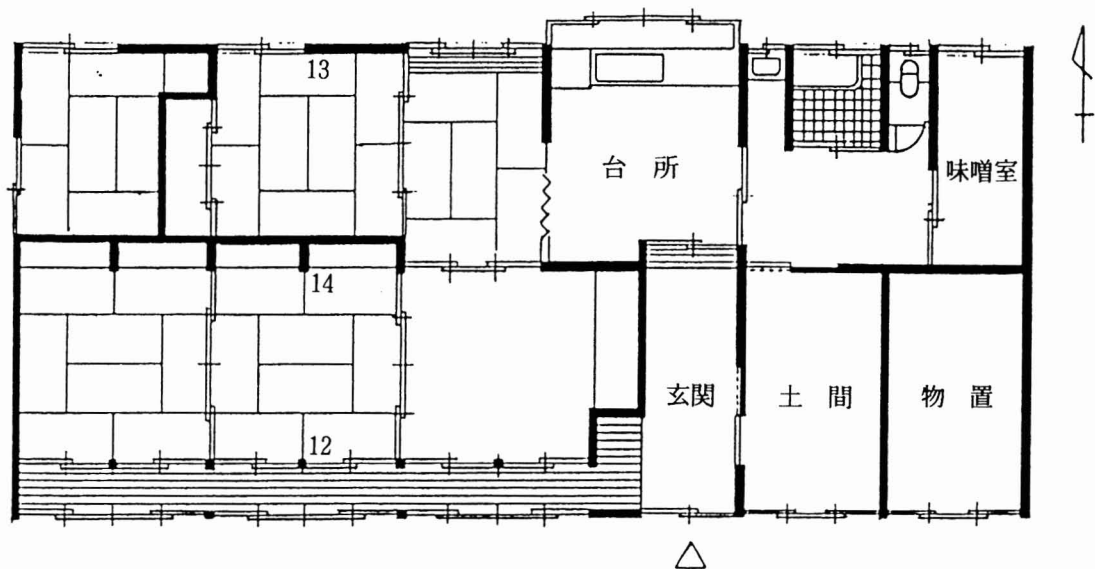


図-1 調査住宅の概要

(2) 調査方法

含水率調査は、現場から現物を持ち帰り、部材の中央部よりおよそ1cm厚の試片を切り出し全乾法により求めた。また柱については、畳下、畳上、天井裏の部分について含水率を調査した。

断面の大きい梁や土台、柱についてはさらに材内部の含水率状態を調査するため、厚さ方向に5等分し含水率を求めた。

なお、調査部材は西側の4つの和室より選び出した。

3. 調査結果

(1) 各部材の含水率

各部材の使用樹種と含水率を表-1に示した。部材の含水率を垂直方向に見てみると、まず土台、大引き、根太の床下部材は15%前後の安定的な値を示している。今回の調査住宅では、独立基礎ということもあって、風通しも良く床下部材は外気と接していたため屋外の平衡含水率とほぼ同じ数値であった。床下部材と接する床板(畳下板)や敷居等をみるとこれは含水率14%台、さらに室内に入ると柱、鴨居が12~13%、室内でも上部の部材である天井板や天井竿が11~12%と上部部材ほど含水率が低下する傾向にある。さらに小屋組部材では、断面の大きい小さいを問わず全て部材は含水率11~12%の範囲にあった。

全体的にみて住宅部材の含水率は、床下部材が15%、床上部材が13%、小屋組が11%と大きく3つに大別できよう。

表-1 住環境下の部材平衡含水率

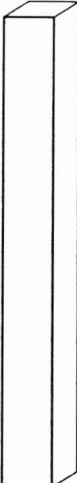
調査年月日(平成2年4月26日)

床下部材				床上部材				小屋組部材			
位置	部材名	樹種	含水率(%)	位置	部材名	樹種	含水率(%)	位置	部材名	樹種	含水率(%)
1	土台	クリ	14.4	7	床板	アカマツ	14.0	23	桁	アカマツ	12.9
2	土台	クリ	15.0	8	敷居	ツガ	14.7	24	小屋束	アカマツ	12.0
3	大引き	アカマツ	15.1	9	床脇坂	クリ	14.5	25	小屋束	アカマツ	11.6
4	根太	アカマツ	14.5	10	床框	ケヤキ	13.5	26	梁	アカマツ	12.2
5	根太	アカマツ	14.6					27	梁	アカマツ	12.8
6	根太	クリ	15.7	11	床柱	ツガ	13.2	28	母屋	アカマツ	11.9
				12	柱	ツガ	12.5	29	棟木	アカマツ	10.9
				13	柱	ツガ	13.3	30	たる木	アカマツ	11.2
				14	柱	クリ	12.9	31	たる木	アカマツ	12.3
				15	鴨居	ツガ	12.1	32	たる木	アカマツ	10.9
				16	鴨居	アカマツ	12.7	33	たる木	アカマツ	12.5
				17	鴨居	アカマツ	9.5	34	たる木	アカマツ	11.1
				18	長押	ツガ	12.5				
				19	落掛け	エンジュ	11.6				
				20	回縁	ツガ	12.9				
				21	天井竿	-	11.9				
				22	天井板	-	10.8				

(2) 柱材含水率の垂直分布

図-2に柱材の含水率を床下部、床上部、天井上部に分けて調査した結果を示した。これを見ると、畳上から天井上までほとんど変わらない含水率で12%台と安定した値を示している。畳下では柱②の1本だけの調査ではあるが、その含水率は15%と土台や大引きと同様な数値

となった。このように垂直に置かれる1本の部材でも置かれる場所で部分的に含水率の差が生じていることが確認された。



	柱①	柱②	柱③	床柱	平均値
天井上 5 cm	12.8%	12.7%	13.1%	—	12.9%
天井下 5 cm	12.5%	12.6%	12.7%	12.9%	12.7%
畳上 150 cm	12.0%	13.0%	12.6%	13.3%	12.7%
畳上 5 cm	12.6%	12.9%	13.1%	13.5%	13.0%
畳下 5 cm	—	15.3%	—	—	15.3%

図-2 含水率の垂直分布（柱）

柱① (12.0%) ツガ	柱② (13.0%) ツガ	柱③ (12.6%) クリ
11.8	12.5	12.5
12.2	13.4	12.9
12.0	13.8	12.8
12.1	13.4	12.8
11.9	12.6	12.3

土台 (14.4%) クリ	梁 (12.3%) アカマツ
14.4	12.4
14.6	12.5
15.3	12.3
15.6	12.5
15.1	12.3

図-3 含水率の材内分布

(3) 含水率の材内分布

図-3に土台、柱、梁について含水率の材内分布状況を示す。梁についてはその断面は、12×15 cmであるが、ちょうな仕上げの丸身材である。含水率の材内分布はどの部材においても、材表層部と材中心部とにほとんど差は見られない。長年の間に材内部まで外気の平衡含水率までに達している。

4. おわりに

住環境下にある各部材の含水率の値は、調査する季節・部屋の密閉度・冷暖房の使用状況等によって大きな影響を受けるため、その値は断定できないが、今回の調査結果から住環境下における木材の平衡含水率は、天然乾燥により到達できる含水率およそ15%より3～4%低い値であることが確認された。ただし、床下部材のように外気と年中接している部材については天然乾燥到達含水率と同様な15%となった。

ところが近年建てられている住宅を考えると、量から質への時代に移行してきており、在来工法でも大壁造りといった密閉度の高いものが多く、さらに冷暖房の普及により室内の湿度はかなり低下していることから、住環境下における木材の平衡含水率は今回の調査結果以下になっているものと予想される。したがって、建築用部材の人工乾燥の必要性は益々叫ばれ、特に室内使用の部材に関しては、仕上げ含水率10～12%以下にすることがクレーム防止のうえからも重要なことと考える。

従来、家具、建具、楽器などは人工乾燥が不可欠の分野であり、在来木造住宅の部材に人工乾燥材を使う事例はいまだに少なく、天然乾燥に任せていることが多い。ところが室内にむき出しとなる柱材であっても先に述べたとおり近年の住環境からすると、天然乾燥では到達する事の出来ない12%というかなり低い値を示していることから、建築用部材針葉樹の乾燥の必要性が強く感じられる。新JASでは乾燥基準を含水率25%以下からとしているが、今回の調査結果からはまだまだ乾燥材とは言えない状態と言える。これには乾燥時間や乾燥経費の問題があるが、いまだ経費の負担を木材供給者が行うのかあるいは消費者（需要者）が行うのか、早急な意識改革が必要であろう。

参考文献

- (1) 田中俊成 横浜市宮瀬谷住宅などの木造住宅調査について 林業試験場情報 1982.10
- (2) 吉田孝久他 長野県下における木材平衡含水率について 31回日林中支論1983
- (3) (社)山梨県建築設計協会 カラマツ材利用モデル住宅の経時変化について 木材工業 Vol.38-2
- (4) 田中俊成 在来工法木造住宅の床板と柱の含水率調査 木材工業 Vol.35-1
- (5) 寺沢真・鷲見博史 わが国の木製品の適正含水率について 木材工業 Vol.25-7