

技術情報

No. 52
1983.10

長野県林業指導所



<カラマツ単板の豎羽目板>

体育館豎羽目用 カラマツ単板について

県立学校の体育館に、昨年度からカラマツの集成材羽目板製品が使用されたことは衆知のとおりですが、今回（58年度）はカラマツ単板による羽目板が体育館の内装に使用されることが決定し、仕様も住宅部施設課より明示されました。

ここでは、この紹介とともに、製造上の留意点等も含め述べたいと思います。

昨年実施された辰野高校他2校の体育館の内装壁羽目板は、カラマツの集成材製品で、完成後もデザインの面等から好評を得ました。

これに意を強くし、カラマツ単板物についても、材質・加工法等の検討を進めた結果、品質・価格面でも従来の使用製品に替り得る、との結論がでたので、今回の決定をみた訳です。

このことは、その陰に、利用開発の研究はもとより、製造工場の企業努力、さらには、使用への働きかけ等、陰陽の力の結集があって導かれた成果といえましょう。

使用を決定した学校は、飯田・阿智・松本深志・田川・~~辰野~~辰野南・~~辰野~~辰野工業の各高校と、松本地区養護学校・波田学園の併せて8校で、使用量は学校毎に多少の差はありますが、総量約4000㎡となっています。

なお、集成材製品についても今回高遠高校他3校で約2000㎡が使用されることになっています。

I 体育館豎羽目板の仕様について

住宅部施設課から示された仕様書は次のとおりです。

体育館豎羽目板用唐松材（単板）の仕様について。（原文）

1. 部材は仕上り寸法 100 mm × 21 mm 丸面取りとして長さは 3 m とする。

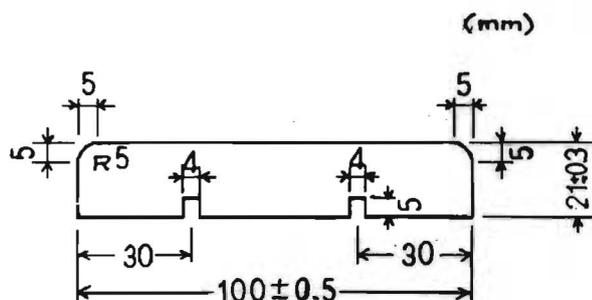


図-1 体育館豎羽目板の断面

2. 乾燥材の仕上り平均含水率は12%以下とする。納品の折は、県の手数料条例のなかの「木材の含水率試験」にもとづく試験成績書を添付する。
3. 製材の規格は、「製材の農林規格」の1等材程度とし、生節の径比30%以下とする。なお、10%以下の死節は合成接着剤等にて、穴埋めをする。
4. フィンガー継手は、3 m材で1ヶ所以内とし、最少単材の長さは50cm以上とする。
5. 流れ節については、その限度を40%とする。

ただし、径比が10%を越え30%未満の死節等は、丸くり抜き唐松赤味等の小丸太材にて、接着埋木したものは、生節と同じ扱いとする。

6. 生産技術については、県林業指導所の指導により信州カラマツ工業会が認定し推薦した工場の製品とする。

又は、県林業指導所の指導を受けた県内工場で、監督員の承諾する加工工場の製品とする。

体育館の豎羽目板とは、体育館内部のフロアから、縦方向に張る、内装壁板のことで、高さは床から 3 m となっています。

下地は、4 mmの合板を使い、その上に羽目板を10mmの間隔でステンレス・スクリュー釘で止めつける造り方が示されています。

仕様1の部材の寸法をみると、一般の住宅用壁羽目板に比べ随分厚いと感じますが、高校生が対象の体育館ともなれば、この位の頑丈さは当然といえましょう。

仕様の2では、使用材料の乾燥仕上げのことが示されています。

カラマツ材を使用するにあたっては、ヤニが出る。割れる。狂う。の三つの欠点を克服する必要があります。これを満足させる一つの方法として人工乾燥法によることが現有技術のなかで認められております。したがって、体育館用羽目板もこのような人工乾燥処理されたものを使用することが、規定されています。

さらに、このように処理された羽目板でも、複数の企業で製造したものを使用するとすれば、各工場毎に品質バラツキがあっては不都合です。そこでこの製品のキーポイントである人工乾燥過程で、最後の仕上り平均含水率を定め、各工場毎の品質のバラツキを抑止する自主管理のための規準値が示されています。

またこのなかで、県の手数料条例にもとづく木材の含水率試験の成績書添付とあるのは、各工場で行なっている乾燥品質の自主管理の徹底を期すために県の機関においてさらにチェックしようとするもので、生産技術の指導とともに当所が担当する予定になっています。内容については後で述べます。

次に仕様の3、4、5では節についての規定があります。

まず3では、製材全体の規格として、JASの1等材程度とされていますが、節だけは別に規定されています。

生節については、構造材のひき割、ひき角類の特等の規定に準じています。

さきにも述べたように高校生等の使用する体育館の場合は、使用材料にも相当な強度が要求されます。

したがって、節については特等という上級構造材の規定が採択されています。

次に、4では生節の径比が30%を越える板の部分は切断除去し、これをフィンガー継手でカバーすることが示されていますが、3 m材のなかで継手は1ヶ所だけとされ強度保持に厳しい姿勢をみ

せています。

5では、流れ節の大きさと死節の処置方法が定められています。

流れ節については、板目木取の製材法ならば節を横断する木取りですから救われますが、桁・追桁は節を縦に切断する木取りですからむづかしくなります。

また、死節で10%以下のものは合成樹脂接着剤を使用して、抜節にならないようにすることが、定められています。10%を越え30%未満の死節は、この部分を丸くくり抜き、別のカラマツの赤身の小丸太等で接着埋木をすれば生節の30%のものと同等に扱われるとされています。この場合のくり抜きの器具は、最近市販され、加工法も比較的簡単のようです。

6の信州カラマツ工業会で認定した工場は11月1日現在5社が推薦されました。同工業会の加盟企業は15社で、今後それぞれ施設を充実した段階で、認定・推薦工場の増加が考えられます。

以上今回提示された仕様の内容について紹介しましたが、以下これをまとめて考察してみますと、

○ 4000㎡の壁羽目板に要する素材の量は、概算では約210㎡と考えられます。素材量からみれば少ないものではありませんが、公共の建築物に、まとまった量で、しかも内装材として、カラマツの単板が使用されることは、大きな評価と考えます。

県産材のうち、最も大量に生産される可能性があるカラマツ材の利用拡大へ向けて、さらに校舎の内装材の使用から、一般住宅へ広げられるよう努力が必要と思われます。

○ カラマツ材を内装材として生かして使う手法は高温の人工乾燥法によることが有利ですが、県下でこの乾燥法の実施可能工場は現在確認した段階では8社にすぎず、うち2社は他業種ですから、実質的には6社を数えるに過ぎません。しかし最近この種の乾燥加工を目指して計画中の企業は数社を数え、心強い限りですが、これに伴う乾燥技術の向上を図る必要が大きな問題となり、当所としては、これの対応を早急に整備する考えであります。

○ 節の問題がクローズアップされました。仕様

のなかの節は、およそ30mm径の枝節と考えて差支えないものと思います。素材の大きさも製材歩止りから推察しますと、末口径で20~26cm級が有利と考えております。したがって、節及び径級の両者から判断すると、一応35~45年生の材が適合すると思われれます。節径を30mm以下（板巾が100mmで節径比30%以下の節径）に求めることは、樹齡が高くなる程現状ではむづかしくなります。

在来の住宅のように無節の内装材とは異なり、今回の体育館の仕様のように節が有っても良いが、その節の大きさが問題となる等は、今後のカラマツ材の利用拡大の方向付けとともに、カラマツ林業の施業の方法へも新たな問題を投げられたものと理解されます。したがって、この点についてもさらに検討する必要があると考えます。

II 体育館壁羽目板の製造上の留意点について

羽目板の製造にあたって、製材、乾燥及び仕様の2に記載された「木材の含水率試験」におけるチェックポイントについて述べたいと思います。

1. 製材について

節について、巾100mmの板材で、30%の径比といえ、およそ30mmの節がこれに相当します。カラマツの場合、一般的に枝節径が30mm以内の材は、約45年生以下で、力枝より下の部分から採材した素材を選べば、ほぼ目的に合うと考えられます。

製材木取りと径級別の歩止り調査の例があるので、参考に表-1に示しました。

表-1 素材の径級と製材歩止り

歩止り 径級(cm)	素材1本当り 採材枚数(平均)	製材歩止り%
20	6.0	45.0
22	11.0	68.3
26	12.8	57.0
28	14.6	55.7
30	16.8	53.3

径級20~30cmの素材を図-2に示す板木取りで、巾115mm、厚さ26mm、長さ3mに製材しました。

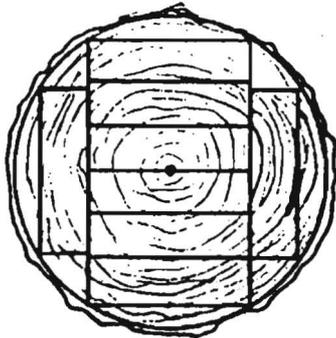


図-2 製材木取り

製材歩止りは表-1に示すとおり、径級22、26cm級が57~68%と有利と出ております。径級24cmについては、素材が手に入らなかったため実施してありませんが、製材寸法からみると、これも有利な径級に属するものと考えられます。また、35~45年生の1、2番玉では、末口22~26cmが最も多い径級ではないかと思われます。したがって、素材の手当ではこの級をねらうことが有利でしょう。

2. 乾燥処理について

(1) 「乾燥仕上り平均含水率12%以下」の根拠について

仕様の2では乾燥仕上り平均含水率は12%となっています。

体育館のように、暖房、冷房の影響を受けない場所の内装材では常識的に15%程度が妥当であろうと考えられています。

そこで、今、仕上り含水率を15%として前述の人工乾燥を行った場合、今までの実施結果から乾燥室内の材の多くは15%近くで仕上がっているが、乾燥の遅れているものもかなりあり、含水率20%前後のものもある位です。

また、含水率を10%で仕上げた場合、遅れたものは12~13%程度で、15%仕上りの時よりもバラツキの巾は小さくなります。

最近の傾向として、この遅れバラツキによる品質低下を防ぐために、ややもすると、仕上り含水

率を予定よりも低くし、時には過乾燥までもって行く傾向が見受けられますが、これではコストが高くなるだけでなく、製品への悪影響も考えられます。

仕上げ含水率12%の場合の平均遅れバラツキは2~3%ですから、遅れた材でも15%程度となり、製品となってからの形状変化はほとんど現われません。このことが、仕様で平均仕上り含水率12%以下とした理由です。

(2) 仕上り含水率を12%以下とするための乾燥方法

カラマツ羽目板向けの人工乾燥スケジュールについては表-2のとおりです。

一応ヤニの滲出防止、および、損傷抑制効果の高い高温スケジュールと、これよりも乾燥時間が長くかかる中温スケジュールを示しました。

表-2 カラマツ板の人工乾燥スケジュール

含水率	高温乾燥		中温乾燥	
	乾球温度 ℃	乾湿球温度差 ℃	乾球温度 ℃	乾湿球温度差 ℃
初期蒸煮 (2時間)	96~100*	0	70	0
生材~ 40	100	5	70	5
40 ~ 30	100	10	75	10
30 ~ 25	100	15	80	15
25 ~ 20	100	20	85	20
20 ~ 10	100	30	85	30
イコーライジング (5時間)	100	10	85	10
コンディショニング (5時間)	96~100*	3	85	3

注) イコーライジング 乾燥室内で遅れているものを進ませ、進んでいるものを足止めする方法で、所要平衡含水率より2~3%高い位置の平衡含水率値の湿度環境を取する方法。

コンディショニング 材の湿度調製の方法。

* その地方における沸騰温度。

いずれのスケジュールを採用しても、乾燥を進める方法は、試験材法によらなければなりません。

現在、ややもすると勘に頼って乾燥を進めているところが多くみられます。

今回は乾燥室内の材の仕上り含水率を平均12%以下にしなければなりません。

勘に頼っていると、仕上り含水率の意識が先行し、過乾燥にしてしまう危険性が高くなります。

試験材による乾燥の方法は、随時試験材の重量を測定して、その都度含水率を推定し、少なくとも、仕上り含水率に達する時期、或いは、達した時点を把握することが肝心です。

また、試験材の含水率の測定は全乾法が鉄則です。

なお、全乾法による試験材の含水率の測定法は本誌の別項で述べております。(「人工乾燥の実務」参照)

3. 「木材の含水率試験」のチェックポイント

含水率試験は1乾燥ごとに仕上り含水率のチェックをすることになっています。

各製造工場の乾燥装置は各々の特質を持っていますし、2室あればそれぞれに異なった乾燥の仕上りとなると云っても過言ではありません。したがって各室ごと、1乾燥ごとに仕上りのチェックを行います。

仕様2の当所で行うチェックの場合の試験材は、一応5枚以上の3mの乾燥材を提出してもらいます。棧積からの試験材の取り出し位置は各工場ごとに当所より指定したいと思います。当所で行う含水率試験の方法は、全乾法で5枚の含水率の平均値を算出します。この値が12%以下であれば問題ありませんが、若し、12%以上の場合、その回の材すべてを再乾燥に付さなければなりませんし、終了後、再度含水率試験を実施することになります。なお、平均含水率の下限値は10%程度と考えていますので、この点も留意して乾燥工程の管理に万全を期して欲しいと思います。

含水率試験用の材は、乾燥の仕上り含水率を檢定するものですから、乾燥終了後、ビニール等で包み、その時の乾燥日誌の写しとともにできるだけすみやかに当所に届けてください。

以上、製造上の留意点を述べました。内容はかなり厳しいものですが、これもカラマツ製品を世に出す試金石ともなる事業であり、失敗は許されないことを理解し、特に熟慮の上とり組むことが肝要といえます。

(林産部 三村)