

住宅パネル用枠材の加工歩止り(1)

- カラマツ材をもちいた場合 1 -

倉田久敬 鈴木藤吉
長原芳男 今野浩安
工藤 修

住宅パネル用枠材の加工歩止りを検討するために、第2図にしめす工程による木取り加工の試験をおこなった。カラマツ材を供試樹種としてとりあげ、次のように要約される結果を得た。

- 1) 第1表にしめす寸法変化にもとづき、原板の長さを切断して、所定長さの横切り原板とした。3800または3900mmの材長の原板から2500mmの材料を採材する場合に着目すると、切断した材料の曲りの最大矢高が5mm以下という制限条件を付し、また節等で折れそうな部分を除去するようにすると、断面寸法の種類によってちがうが、採材できなかった原板は第2表のように10~25%に達する。
- 2) 横切り原板を、断面寸法および長さによって、グループに分けて鉋削工程の試験をおこなった。グループ内の材料の全部が、未切削部分のないように仕上がったときの断面寸法は、第3表のように所要の枠材寸法に比較してかなりの余裕があった。

1. はじめに

最近、木造プレハブ住宅の研究があちこちでおこなわれており、製品としてすでに市販されているものも多い。これに使用される耐力および非耐力の各種パネルについても研究が進められているが、そのほとんどは強度や保温性といった、いわばパネルの性質に関するもので、パネルの製造について検討したものはあまりみかけない。

われわれは、このことにかんがみ、パネルの製造に関する研究に着手している。今回述べるものは、パネル用枠材の木取り加工工程での歩止りに関するものである。

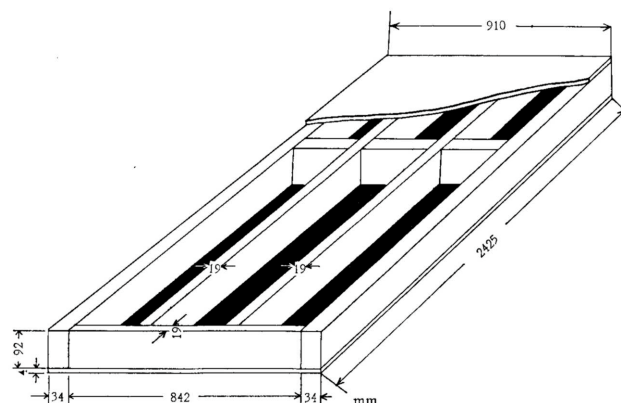
第1報は、このうち原板の横切り工程での採材結果と、鉋削工程での切削代について述べる。

2. 試験方法

パネル用枠材には、道産材としてはエゾマツ、トドマツ、カラマツ等があるが、今回の試験にはカラマツ材をとりあげた。

製造するパネルの1例を第1図に、使用する枠材の種類と寸法を第1表にしめた。

原板(乾燥をすませたカラマツ製材で横切りしていないもの)の製材時の寸法は、パネル枠材の寸法にもとづいて第1表のようにした。原板の断面寸法は、仕上り寸法ともいうべき枠材寸法にたいして大きすぎるが、一般的にカラマツ材の狂いが大きいことを考慮して充分な余裕をとったためである。また原板の長さが、一般の針葉樹製材の長さとはちがっているが、これは材質試験のために伐採したカラマツ材を供試原木に

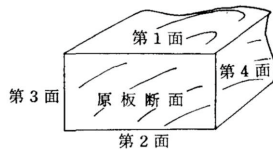
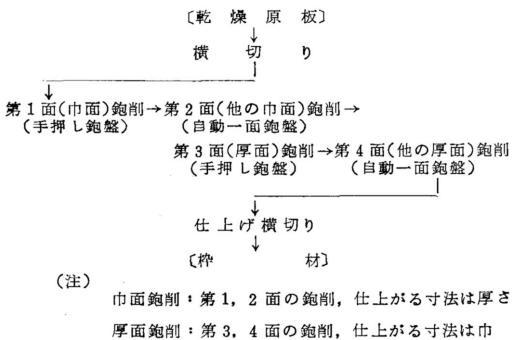


第1図 書式作パネルの1例

第1表 原板から枠材への寸法の変化 (mm)

| 原 板 | | 横 切 り 原 板 | | 枠 材 | |
|--------|------------------------|-----------------------------|---|-------|-------------|
| 断 面 | 材 長 | 材 | 長 | 断 面 | 材 長 |
| 110×50 | 3900, 2700 | 2500 400, 660, 960, 1260 | | 92×42 | 2425 300 |
| 110×40 | 3900, 3800, 2700, 2600 | 2500 400, 660, 960, 1260 | | 92×34 | 2425 300 |
| 110×34 | 3900 | 2500 960 | | 92×26 | 2425 910 |
| 110×24 | 3900, 3800 | 2500 960 | | 92×16 | 2425 910 |
| 90×50 | 3900 | 2500 960 | | 58×42 | 2425 910 |
| 90×40 | 3900 | 2500 960 | | 58×34 | 2425 910 |
| 90×34 | 3900, 3800 | 2500 | | 58×26 | 2425 |
| 90×24 | 3900 | 960 | | 58×19 | 910 |

- 注) 1. 原板の寸法は製材時の寸法
 2. 原板の品等は次の割合であった
 上小節: 6.7%, 小節: 5.4%, 1等: 84.1%, 2等: 3.8%
 3. 横切り原板の断面寸法は、原板と同じ



第2図 木取加工の工程

もちいたためである。原板の含水率は約13%であった。

加工工程は、第2図のように設定した。横切り工程では、原板を切断して横切り原板とした。その切断する長さは、枠材寸法に余裕をつけて、第1表のように、枠材寸法が2425mmのものは2500mmに、910mmのものは960mmに、300mmのものはその整数倍に木

取ることとし、原板の狂いに応じて400, 660, 960, 1260mmのいずれかに切断した。そのときの狂いの許容限度の目標は、曲りの最大矢高を採用して、その値は5mmとした。節等により折れそうなものは、その部分を除去するようにした。また切断された横切り原板の木口部分に節があると、パネルの枠を組立てるときの釘打ちの支障になると考え、木口部分に節がこないようにした。

手押し鉋盤による切削は、木工用自動送り装置をもちいておこなった。1回の切削代は、手押し鉋盤の場合も、自動一面鉋盤の場合も、1mmになるように調整した。

第1面(第2図参照)の手押し鉋盤による切削では、1回に1mmの切削をおこない、未切削部分のなくなったものはそこで切削を終了し、未切削部分のあるものだけ次回の切削をおこなうようにした。このようにして、未切削部分がなくなってから、第2面の切削をおこなうようにした。

第2面の切削は、自動一面鉋盤によっておこなった。切削代は1回に1mmとし、各回の切削が終了するたびに、未切削部分がなくなった材料の数を測定した。1回目の切削での削り出し寸法(一般的な用語で

ないが、ここでは自動一面鉋盤の設定寸法を指す)はつぎのようにして決定した。すなわち、第1面の切削において、グループ内でもっとも若い切削回数で未切削部分のなくなった材料の寸法を測定し、その平均値から1mmを減じた値を、第2面の1回目の切削での削り出し寸法とした。したがって、第1面での切削回数の多かった材料は、第2面の切削では、切削回数の若いうちはずんずん切削されないこともある。

ついで上と同様な手順により、第3面および第4面の切削をおこなった。

最後に、仕上げ横切りをおこない、所定の長さで切断して枠材とした。

なお、今回の供試原木は、浦幌産の樹令50年のカラマツ材である。

3. 試験結果

3.1 横切り原板の採材結果

| 原板断面寸法 (mm) | 採 材 内 容 (mm : 本) | | | | 原板本数 |
|----------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|------|
| | 2425 : 1 910 : 1 | 2425 : 1 910 : 0 | 2425 : 0 910 : 4 | 2425 : 0 910 : - | |
| 110×34 | 11 | 1 | 2 | 6 | 20 |
| 110×24 | 82 | 6 | 4 | 13 | 105 |
| 90×50 | 9 | 4 | 0 | 0 | 13 |
| 90×40 | 20 | 6 | 0 | 5 | 31 |
| 計 | 122 | 17 | 6 | 24 | 169 |
| % | 72 | 10 | 4 | 14 | |
| | 2425 : 1 300 : 4 | 2425 : 1 300 : 3 | 2425 : 1 300 : - | 2425 : 0 300 : - | |
| 110×50 | 9 | 1 | 1 | 1 | 12 |
| 110×40 | 70 | 16 | 4 | 9 | 99 |
| 計 | 79 | 17 | 5 | 10 | 111 |
| % | 71 | 15 | 5 | 9 | |
| | 2425 : 1 | | 2425 : 0 | | |
| 90×34 | 12 | | 4 | | 16 |
| % | 75 | | 25 | | |
| | 910 : 4 | 910 : 2 | | | |
| 90×24 | 11 | 1 | | | 12 |
| % | 92 | 8 | | | |

注) 採材内容の内訳で、本数の欄が - になっているのは、採材すればよかったかも知れないが、都合で採材しなかったことを示す。

原板の材長が3800および3900mmのものについて、横切り工程で採材された横切り原板の数量の内訳を第2表にしめした。

この表は、たとえば断面寸法が110×34mmで長さが3800または3900mmの原板は20本あり、そのうち2425mmのもの(横切りでは2500mmに切断)1本と910mmのもの(横切りでは960mmに切断)1本が採材できたのは11本であったというようにみる。これで見ると、狂いの許容限界を、採材する材料の長さにたいして、曲りの最大矢高で5mmとし、また節等で折れそうな部分は除去とした場合に、長さ3800または3900mmの原板から長さ2500mmの材料を採材できなかったものは、10~25%に達することがわかる。

なお、今回の試験では、原板の長さがそろっていないうえに、断面寸法によって採材すべき横切り原板の長さが決められており、また断面寸法の各グループに属する原板本数が大きくちがっている。したがって、横切り工程での採材の歩止りについては計算しなかった。

3.2 鉋盤による切削工程での仕上げ寸法

横切り原板の長さおよび断面寸法のグループ別に、手押し鉋盤によって一面の切削をおこない、個々の材料ごとに未切削部分のなくなったところで、相対する他面を自動一面鉋盤で切削した。したがって、手押し鉋盤による切削の終了した材料の寸法は、1回目の切削で未切削部分がないように仕上がったものと、2回目3回目と切削して仕上がったものとは異なっている。自動一面鉋盤による切削では、グループ別にこれらを一緒にし、もっとも寸法の大きいものを基準として切削を開始した。

自動一面鉋盤の切削における、削り出し寸法とその寸法で仕上がった、すなわち未切削部分のなくなった材

第3表 自動一面鉋盤による切削での削り出し寸法と仕上り材の数 (本)

| 材長 (mm) | 断面寸法 (mm) | 本数 | 削り出し寸法 | | | | | | | | | | | | | | | | | 仕上り寸法 (mm) | | 断面 面積 比 (%) | | | | | | | |
|------------|--------------|----|--------------|----|------|----|----|----|----|----|----|--|----------------------|--|------|--|--|--|----|---------------|-----|----------------------|------|------|------|------|-----|------|------|
| | | | 巾 (厚面切削の場合) | | | | | | | | | | 原板寸法 厚さ (巾面切削の場合) | | | | | | | 巾 | 厚さ | | | | | | | | |
| | | | 原板寸法 (mm) | | (mm) | | | | | | | | 原板寸法 (mm) | | (mm) | | | | | | | | | | | | | | |
| 400 | 110×40 | 4 | 0 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 4 | 106 | 37 | 89.1 | | | | | | |
| 660 | 110×50 | 4 | 2 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 | 4 | 106 | 45 | 86.8 | | | | | |
| 960 | 110×50 | 1 | 0 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 1 | 106 | 46 | 88.8 | | | | | | |
| | 110×40 | 20 | 0 | 13 | 16 | 17 | 20 | | | | | | | | | | | | 2 | 8 | 16 | 20 | 103 | 35 | 82.2 | | | | |
| | 110×34 | 19 | 0 | 11 | 18 | 18 | 18 | 19 | | | | | | | | | | | 12 | 15 | 17 | 19 | 102 | 28 | 76.5 | | | | |
| | 110×24 | 81 | 0 | 36 | 64 | 74 | 79 | 79 | 80 | 80 | 81 | | | | | | | | 9 | 30 | 59 | 70 | 78 | 80 | 81 | 99 | 16 | 59.8 | |
| | 90×50 | 9 | 2 | 5 | 8 | 9 | | | | | | | | | | | | | 7 | 8 | 9 | | | | | | 84 | 45 | 84.0 |
| | 90×40 | 20 | 0 | 14 | 18 | 19 | 20 | | | | | | | | | | | | 1 | 10 | 20 | | | | | | 83 | 36 | 83.1 |
| | 90×24 | 43 | 8 | 21 | 35 | 38 | 41 | 43 | | | | | | | | | | | 2 | 15 | 41 | 43 | | | | | 82 | 19 | 72.3 |
| 1260 | 110×50 | 7 | 2 | 4 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | | | | | | | | | | 1 | 4 | 5 | 7 | 100 | 44 | 80.8 | | | | |
| | 110×40 | 66 | 0 | 20 | 42 | 50 | 62 | 66 | | | | | | | | | | | 4 | 21 | 43 | 61 | 66 | 102 | 34 | 79.0 | | | |
| 2500 | 110×50 | 12 | 0 | 1 | 1 | 5 | 8 | 11 | 12 | | | | | | | | | | 0 | 0 | 2 | 5 | 12 | 101 | 43 | 79.0 | | | |
| | 110×40 | 86 | 0 | 9 | 20 | 48 | 74 | 81 | 83 | 84 | 86 | | | | | | | | 3 | 12 | 37 | 58 | 71 | 80 | 84 | 86 | 99 | 31 | 69.9 |
| | 110×34 | 12 | 0 | 2 | 5 | 10 | 11 | 12 | | | | | | | | | | | 5 | 8 | 12 | | | | | | 102 | 29 | 79.1 |
| | 110×24 | 86 | 0 | 3 | 13 | 38 | 59 | 75 | 81 | 84 | 86 | | | | | | | | 1 | 26 | 70 | 79 | 84 | 86 | | | 99 | 17 | 63.6 |
| | 90×50 | 9 | 1 | 2 | 5 | 9 | | | | | | | | | | | | | 2 | 4 | 7 | 9 | | | | | 84 | 44 | 82.2 |
| | 90×40 | 21 | 0 | 2 | 5 | 12 | 20 | 20 | 20 | 21 | | | | | | | | | 1 | 3 | 11 | 18 | 19 | 21 | | | 80 | 33 | 67.8 |
| | 90×34 | 12 | 0 | 3 | 6 | 10 | 12 | | | | | | | | | | | | 1 | 3 | 9 | 11 | 11 | 12 | | | 83 | 26 | 70.6 |

注) 1. 削り出し寸法の欄は次のようにみる。たとえば厚面切削では巾寸法が決まり、横切原板の断面の巾が110mmのもの

は107, 106・……, 90mmのものは87, 86, ……の系列をみる。

2. 断面積比 = $\frac{\text{仕上り寸法による断面積}}{\text{横切り原板の断面積}} \times 100$

料の数の関係を第3表にしめした。

この表は、たとえば960×110×40mmのグループには20本の材料があり、厚さ面の切削(切削によってきまる寸法は巾)では、削り出し寸法107mmでは1本も仕上らず、106mmでは20本のうち13本が、105mmでは20本のうち16本が仕上ったというようにみる。またグループの20本の材料の全部が仕上ったときの寸法は、103mmであったことがわかる。

このようにして切削をすすめてゆき、グループの全部の材料が未切削部分のないように仕上ったときの削り出し寸法を、仕上り寸法として第3表にしめした。一部のグループをのぞいて、枠材の断面寸法よりかなり余裕をもって仕上ったことになる。

切削前の状態である横切り原板の断面積に対する、

各種の材料を、未切削部分がなくなるまで鉋削した場合には、仕上り寸法の欄にしめしたような断面寸法が得られるが、そのときの鉋削による歩止り値と考えられる。グループによって約60~90%とかなり大きいばらつきをしめしているが、おおむね70%位の値である。また、横切り原板の材長が長いほど低下する傾向をしめしている。

第3表に掲げた断面積比は上にのべたようなものであるが、われわれの欲しいのは、じつは枠材の断面寸法を削り出すときの歩止りである。しかし、これには今回の試験にもちいた原板の断面寸法と枠材の断面寸法を比較したのでは、この目的にそわない。

これには、鉋削仕上げして枠材の断面寸法にするためには、原板の断面寸法をいくりにするかという問題を検討しなければならない。このことについては、次回に考察を試みることにする。

4. おわりに

住宅パネル用枠材の加工歩止りを検討するために、カラマツ材を供試樹種として木取り加工の試験をおこなった。

横切り工程では、3800ないし3900mmの長さの原板から、2500mmの横切り原板を採材する場合、曲りの最大矢高が5mm以下という制限条件を付し、また節等で折れそうな部分を除去するようにすると、断面寸法のグループによってちがうが、採材できない原板が

10～25%あることが判明した。

断面寸法、材長のグループ別にみて、グループにふくまれる材料の全部が鉋削によって未切削部分のないように仕上がったときの断面寸法について検討した。原板の断面積に対する仕上り断面積の比は、おおむね70%であった。

- 試験部 複合材試験科 -
(原稿受理 46.6.25)