

平成7年度 農林水産省補助事業  
技術開発研究推進事業  
技術開発推進事業

# 複合ばり開発事業報告書

平成8年3月

財団法人 日本住宅・木材技術センター



## 要 約

多様化する設計と向上する居住性への要求から、一層の需要増が予測される長尺の横架材の製造について、次の事項のとおりまとめた。

- 1) 国産針葉樹を利用して、比較的安価で工場または建設現場の下小屋程度の加工場でも製造が容易なボルト締め、または、機械圧縮で接着重ね梁を製造する際の基準案を作成した。  
この場合、梁せいを30～40cm程度、長さ4mを標準とする。
- 2) 重ね梁の製造に必要な接着剤、および接着剤と接着作業の管理と使用方法について守るべき基準、試験方法案を作成した。
- 3) 重ね梁の用途を木造軸組工法による住宅用の横架材を対象とした使用方法とその留意点や、加工方法、施工管理案を作成した。

## キーワード

接着重ね梁、ボルト締め接着重ね梁、機械圧縮接着重ね梁、正角材、横架材、接着剤、木材、背割り材、一液型ウレタン系合成樹脂接着剤、塗布作業、圧縮方法、ラグスクリュー、圧縮ボルト、塗布量、接着面の調整、加工方法、接合部、圧縮間隔、断面寸法、



# 目 次

## 第1章 ボルト締め接着重ね梁及び機械圧縮接着重ね梁の製造規格（案）

1. 総則	1
1.1 適用範囲	1
1.2 用語	2
2. 使用材料	3
2.1 接着剤	3
2.2 木材	4
3. 接着重ね梁の製造	5
3.1 木材接着面の調整	5
3.2 接着剤の塗布	6
3.2.1 塗布環境	6
3.2.2 木材の重ね合わせ	6
3.2.3 塗布作業	7
3.3 圧縮と養生	10
3.3.1 圧縮方法	10
3.3.2 養生	12
3.4 接着重ね梁の仕上げ	12
4. 製品検査	13
4.1 検査の目的	13
4.2 接着検査と合否の判定	14
4.3 接着剤の広がり検査と合否の判定	14
4.4 接着重ね梁の合否の総合判定	16
5. 接着重ね梁使用上の注意	17

## 第2章 接着重ね梁用接着剤の性能試験方法（案）

1. 範囲及び目的	18
2. 接着剤に要求される性能と試験項目	18
3. 試料の採取	18
4. 試験方法	18

4.1 テストA 及び テストB	18
4.2 その他のテスト	18
4.2.1 材料	18
4.2.2 試験体の数	19
4.2.3 材料の調湿	19
4.2.4 試験片の作製	19
4.2.5 せん断試験	19
4.2.6 接着強さ	19
4.3 比重	21
4.4 粘度	21
4.5 不揮発分	21
5. 判定基準	21
5.1 テストA、B 及び Cの判定基準	21
5.2 テストD、E 及びFの判定基準	21
5.2.1 各試験片についての適合基準	21
5.2.2 テストの判定基準	21
5.3 接着剤の品質	21
参考規格	22

### 第3章 重ね梁の使用法（案）

1. 総則	23
1.1 適用範囲	23
1.2 重ね梁の使用部位	23
1.3 重ね梁の構成	23
1.4 使用上の留意点	24
2. 重ね梁の寸法等	24
2.1 重ね梁の断面寸法	24
2.2 重ね梁の長さ	24
2.3 重ね梁の所要断面算定	25
2.4 規格品と注文品	25
3. 加工方法	25
3.1 切欠き等の加工	25
3.2 接合部のディテールの原則	26
3.3 接合部の標準ディテール	26

4. 施工管理	26
4.1 施工時の検査等	26





# ボルト締め接着重ね梁及び機械圧縮接着重ね梁の 製造規格（案）

## 1. 総則

### 1.1 適用範囲

この規格は、正角材を用いたボルト締め接着重ね梁及び機械圧縮接着重ね梁の製造に関する基準を示す。

ここでいう接着重ね梁は、正角材を用いて工場または建設現場の下小屋程度の加工場で製造する2段または3段重ねの接着重ね梁で、長さ6 m以下の住宅用の横架材に適用する。

#### 解説

住宅の質の向上と多様化により、間取りの大型化や広い空間の自由設計が行われてきているが、それに伴い長尺の横架材の需要が増加している。しかし、製材品による長尺材は高価なものとなり、また入手も困難になってきている。我が国の森林で今後生産される木材は、戦後植林した針葉樹が主力となるので、それらを需要に見合った用途に活用することが重要である。

この規格は、これら針葉樹を利用して比較的安価で、製造も容易なボルト締めまたは機械圧縮で「接着重ね梁」を製造する方法、及びその使い方についての基準を示すものである。なお、ここでいう「ボルト締め接着重ね梁」は、構成材を貫通するボルトで締めることによって圧縮圧力を与え、構成材を相互に接着して製造した重ね梁、またはラグスクリューで構成材をつづって圧縮圧力を与えて接着した重ね梁をいう。以後これら二者と「機械圧縮接着重ね梁」の三者を総称して接着重ね梁という。

接着製品の製造は、従来、品質管理のゆきとどいた工場で行うというのが原則であったが、この規格で取り扱う接着剤は従来のものとは異なり、主剤と硬化剤を調合する必要がない一液型で、使用法が簡単なものである。しかし、接着剤による接合は接着不良を起こすとその部分は強度が極端に低くなるので、取り扱いが簡単な接着剤といえどもその接着剤にかなった接着作業の管理が必要である。

この規格は当（財）日本住宅・木材技術センターで継続的に行ってきた接着重ね梁の実験とその結果の検討に基づいて作成したもので、接着重ね梁の製造に必要な接着剤、接着作業の管理及び接着重ね梁の使用方法について、守るべき基準を定めたものである。

この規格で取り扱う重ね梁は、貫通ボルトまたはラグスクリューで圧縮し、あるいは機械で圧縮して接着した2段または3段重ねの梁を対象としており、これに用いる木材は9 cm角以上の正角材とする。接着重ね梁の製造は工場または建設現場の下小屋程度の加工場で行うことを想定している。10.5～15cmの正角材で製作した3段重ね梁は、梁せいにすると30～45cm程度であり、単材梁という尺または尺五寸程度の梁せいに対応している。用途としては住宅用の横架材、例えば床梁、桁、屋根梁、母屋などを考えているが、荷重条件等を考慮すれば他の用途も考えられる。樹種は特に限定していないが、国産材としてはス

ギが一般的であろう。また、スパンが大きい場合には、剛性の高い材料を利用したり、あるいは床梁間隔を狭くするなどして荷重レベルを低く抑えるなどの検討が必要である。長さを6 m以下に限定したのは、重ね梁の実験が3間（約5.46m）までであったこと、一般的に入手可能な材料の長さが6 m以下であって、かつ構成材の継ぎ手はここでは考えていないことなどの理由による。

## 1.2 用語

- ・ **接着重ね梁**：製材の正角材を接着剤を用いて2段または3段に重ね合わせ、適当な間隔で配置した構成材を貫通するボルトまたはラグスクリューで締めて製造した梁をいう。
- ・ **正角材**：厚さ、幅が75mm以上でその断面が正方形の木材をいう。一般には柱、土台材などに用いる。本規格では厚さ、幅が90mm以上に限り適用する。

- ・ **一液型ウレタン系合成樹脂接着剤**：ウレタン系合成樹脂接着剤で、主剤と硬化剤を調合する必要がなく、通常小型のカートリッジに入っている。

- ・ **接着剤の塗布**：接着剤を被着材である木材に塗ること。

- ・ **圧縮**：接着剤の硬化（固化）に際し、接着剤を塗布した被着材相互に均一な圧力を加えて密着させる操作をいう。熱を加えて圧縮することを加熱圧縮または熱圧といい、常温の場合を冷圧という。

- ・ **オープンアセンブリタイム**：接着剤を被着材に塗ってから、もう一方の被着材を重ね合わせるまでの時間。最適なオープンアセンブリタイムは、接着剤、被着材料、気温、作業状況などにより異なる。開放堆積時間ともいう。

- ・ **ナイフテスト**：接着された木材などの接着性能を評価するための試験法の一つで、ナイフを接着層に挿入して接着層を破壊し、破断面の状況から接着状況を判断するもの。

- ・ **凝集破壊**：接着接合部の破壊形態の一つで、見かけ上、接着剤層内部が破壊すること。この場合、破断面の両方に接着剤が付着している。

- ・ **界面破壊**：接着接合部の破壊形態の一つで、見かけ上、接着剤と被着材（木材）の界面が破壊すること。この場合、破断面の片方にだけ接着剤が付着している。

- ・ **木部破断**：接着接合部の破壊形態の一つで、見かけ上、被着材（木材）が破壊すること。この場合、破断面の両方とも接着剤は付着していない。木材接着の場合、一般に木部破断は良好な接着の目安となる。

- ・ **隙間ゲージ**：隙間の厚さを測定するゲージで厚さに応じていろいろな種類がある。

- ・ **背割り材**：乾燥に伴う割れを防ぐ目的で、断面の一辺の中央に鋸目を入れた木材をいう。

- ・ **ねじれ**：木材の四隅が同一平面上にないものをいい、木理の不整または不適當な乾燥

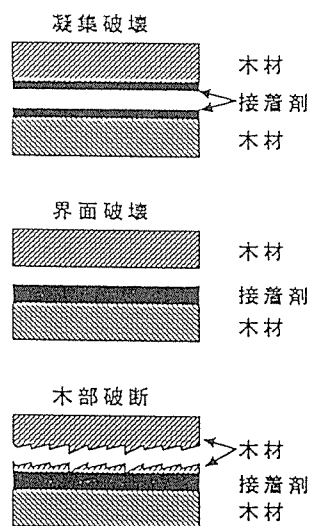


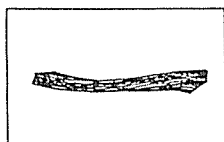
図1 接着接合部の破壊形態

によって生じる。

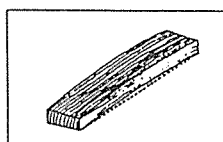
・曲がり：厚さ方向の材面（側面）の長さ方向の湾曲をいい、製材の際の挽き曲がり、木理の不整、または乾燥が不相当であるために生じる。曲がりの程度は厚さ方向の材面の長さに沿う内曲面の最大矢高で表す。

・そり：幅方向の材面（表面）が材の長さ方向に湾曲したものをいう。正角材の場合には、曲がりと同じである。

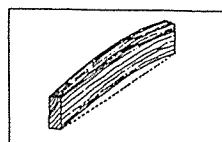
・幅ぞり：木材の材幅方向に湾曲したものをいう。



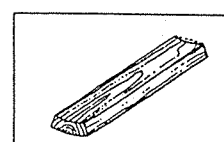
ねじれ



曲がり



そり



幅ぞり

図2 木材の狂い

## 2. 使用材料

### 2.1 接着剤

a. 種類：接着重ね梁の製造に使用する接着剤はカートリッジタイプの一液型ウレタン系合成樹脂接着剤とする。

b. 品質：接着重ね梁の製造に適し要求性能に応えられる性能を有するものとする。

c. 保管と取り扱い：直射日光や雨水を避け、冷暗で温度変化の少ない場所に保管する。保管期間は指定期間内とするが、指定がないものでも通常6か月程度が限度であり、それを過ぎたものは使用を避ける。また、いったん開封したカートリッジは短時間のうちに使用する。

#### 解説

a. 一液型ウレタン系合成樹脂接着剤（以下ウレタン系合成樹脂接着剤という）は1960年代より使用され始めた比較的新しい接着剤で、我が国では現在のところ品質規格はまだ無い。ウレタン系合成樹脂接着剤の長所は剥離、曲げ、ねじり、衝撃に強く、低温でも使用できることにある。しかしせん断、クリープにやや問題があり、対紫外線性、耐熱性、対アルカリ性なども比較的弱いとされている。しかし、航空機や自動車などにも使用されており、今後が期待される接着剤である。現在市販されているカートリッジタイプの一液型ウレタン系合成樹脂接着剤には、ウッドロック（日本ポリウレタン工業）や豊年グルー I W-310（ハウネン）、スミタック G A 659（住友デュレズ）等がある。ウレタン系合成樹脂接着剤は接着操作の点において従来の接着剤と比較して大きな特徴を持っている。従来の木材接着剤は被着材の接着面の平滑さ、接着層の薄さ、十分な圧縮圧（接着剤を広げるためや、接着剤中の水分の被着材中への分散や接着剤の硬化反応などに伴う接着剤層の体

積収縮に追随させるための圧力)などを必要とした。しかし、ウレタン系合成樹脂接着剤は接着面の平滑度はハンドプレーナ仕上げ程度で十分であり、接着層の厚さが1mm以上、圧縮圧が1kgf/cm<sup>2</sup>以下でも十分な接着性能を示している。また、この接着剤は一液型であるため、主剤と硬化剤の混合といった調整の必要が無く、接着剤に関する専門的な知識が無くても十分に扱える接着剤である。

b. 現在のところJIS等の品質に関する基準や試験法は定められていないが、当センターで品質規格(案)を作成している。

c. 接着剤の保管は、他の接着剤と同様な一般的な対応で十分である。取り扱い上、特に注意することは、いったん開封したカートリッジは短時間のうちに使いきることであり、何時間も経過したカートリッジは表面が硬化してきているので使用してはならない。

## 2.2 木材

a. 樹種：スギ、ヒノキ等の針葉樹とする。

b. 品質：製材の日本農林規格で定める製材の1等もしくはそれと同等の品質を有するもの、あるいは針葉樹の構造用製材の日本農林規格で定める甲種構造材のうちの1級あるいは2級、または機械等級区分製材もしくはそれと同等以上の品質を有するものとする。

c. 断面寸法：使用する木材の最小断面は、90mm(呼び3寸)角以上とする。

d. 含水率：使用上支障をきたさない含水率とする。

e. 保管と取り扱い：木材は含水率の著しい変化、劣化、汚染、凍結、霜の付着などを防ぐため、直射日光や雨水、風、雪等が直接当たらない場所で保管する。

### 解説

a. 梁材に用いる木材の樹種は、市販の柱材を用いることを前提としたため、使用頻度の高い針葉樹とした。スギ、ヒノキより比重の高い樹種を使用する場合、あるいは異樹種を混用する場合は、試験によって接着力が十分であることを予め確認しておくこと。

b. 梁材に用いる木材は「製材の日本農林規格」で定める1等または特等、もしくはそれと同等以上の品質のものとする。あるいは「針葉樹構造用製材の日本農林規格」で定める甲種構造材のうち1級または2級、または機械等級区分製材、もしくはそれと同等以上の品質を有するものとする。<sup>\*1</sup>

c. 断面寸法は、柱材として入手が容易な正角材とした。なお、90mm角未満の正角材は、市場での流通や梁材としての用途を考慮してこの規格では扱わないこととした。

d. 2.1項で規定したウレタン系合成樹脂接着剤は、木材含水率が高い(20%以上)状態でも、梁材としての曲げ性能を保証するだけの十分な接着力を発揮することが、接着性能試験や接着重ね梁の曲げ試験の結果から認められている。しかし、接着が十分であっても接着後の含水率が高いと材の割れを生じやすく、乾燥によるクリープ変形も進むので、このことが不都合となるような場合には、相応の含水率となった材を使用するのが望ましい。

<sup>\*1</sup> (表現法検討)

接着重ね梁のクリープ実験から次のような知見が得られているのでそれを参考にして使用する木材の含水率を調整するのがよい。

含水率15%以下では、クリープたわみは初期たわみの1.5倍程度。

含水率20%以下では、クリープたわみは初期たわみの1.5～2.0倍程度。

含水率20%を超える場合には、クリープたわみは初期たわみの3.0～5.0倍程度。

ここでいう含水率は高周波型の含水率計で測定したものをいう。

e. 木材に曲がりやそりなど、狂いが著しいものは、重ね合わせて接着する場合に圧縮圧が均一に伝わらず、塗布した接着剤が十分に広がらないことがあるため、使用しない。幅ぞりはプレーナ加工で除く。

f. 製作するまでの木材の保管、管理が十分でないと、狂いが発生したり、冬季には凍結したりする場合もあるので、注意する必要がある。特に長期間保管する場合には、乾燥による狂いを生じやすいので、十分な管理が必要である。

### 3. 接着重ね梁の製造

#### 3.1 木材接着面の調整

a. 挽き立て材は、接着しようとする面(接着面)をプレーナ加工により平滑にする。著しいそり、曲がり及びねじれがないことを確認する。接着面の幅ぞりは軽微であってもプレーナ加工により除去する。

b. 汚染：接着面の汚れは布またはブラシ等で取り除く。汚れがとれないものは使用しない。

c. 水分：接着面が濡れていないことを確認する。濡れている場合には布等で水分を拭き取り、接着面が乾いた後（濡れによる表面の変色が無くなった後）、接着操作に移る。

d. 凍結及び霜、氷：接着面が凍結している場合、または接着面に霜、氷等が付着している場合は、接着してはならない。

#### 解説

a. 挽き立て材では、帯状に塗布した接着剤はあまり広がらず、従って接着強さも著しく低いことが実験的に確認されている。また、木材のそり等が著しい場合には圧縮圧力が接着剤に伝わらず、塗布した接着剤が十分に広がらないことがある。特に幅ぞりは軽微でも影響が大きいので接着剤を塗布する直前にプレーナ加工して取り除くことが必要である。

d. 接着面が凍結している場合または霜等が付着している場合は接着不良となる可能性が高い。この場合、接着した後も材料が低温状態に置かれると、水分が融解しないため、見かけ上は十分な強度を示し、接着は良好とみなされるが、水分が融解すると接着力が極端に低下することがあり危険である。接着面が凍結または霜等が付着している場合は接着してはならないし、またそういう状態にならないよう木材の保管状態を見直す必要がある。

### 3.2 接着剤の塗布

#### 3.2.1 塗布環境

- a. 作業場所：接着作業は材料に直射日光がそそいだり、雨水にかかることのない環境で行う。
- b. 作業場の保温：気温が氷点下になる場合は、暖房器具等により作業環境の温度を0℃以上に保ち、材料の凍結を防ぐ。
- c. 塗布作業時の注意：接着剤の塗布作業中は作業環境の通風をよくし、火気の使用にあたっては十分注意する。

#### 解説

- b. 温度が0℃以下になると、①木材が凍結する恐れがある、②接着剤の粘度増加により帯状に塗布した接着剤の広がりが悪くなる、③接着剤の固化時間が長くなる等、接着に悪影響を及ぼす現象が起きる可能性がある。従って、良好な接着を得るためには接着作業は0℃以上の環境で行うこととした。
- c. 接着重ね梁の製作に使用されるウレタン系合成樹脂接着剤はトルエン等の有機溶剤を含むため、室内換気をよく行い、火気の使用にあたっては十分注意すること。また、作業者は有機溶剤を多量に吸い込まないように、健康上の注意が必要である。

#### 3.2.2 木材の重ね合わせ

- a. 軽微な曲がり材：やむをえず軽微な曲がりのある木材を用いて接着重ね梁を製作する場合は凸面が接着面となるように木材を重ね合わせる（図3）。
- b. 背割り材：背割り材を用いる場合、背割りの方向は梁の高さ方向と平行になるように重ねる（図4）。

#### 解説

- a. 木材の曲がり等は、帯状に塗布した接着剤の広がりが悪くなる原因となるので好ましくないが、やむを得ず軽微な曲がりのある木材を用いる場合は、凸面を接着面とすると接着剤の広がりがよくなる（図3）。

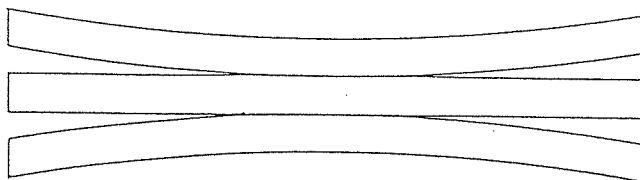


図3 曲がり材の重ね合わせ方

- b. 正角材には背割りを入れてあるものが多いが、これらを使用する際にはせん断強度の低下を防ぐために、図4のような積層方法をとる。

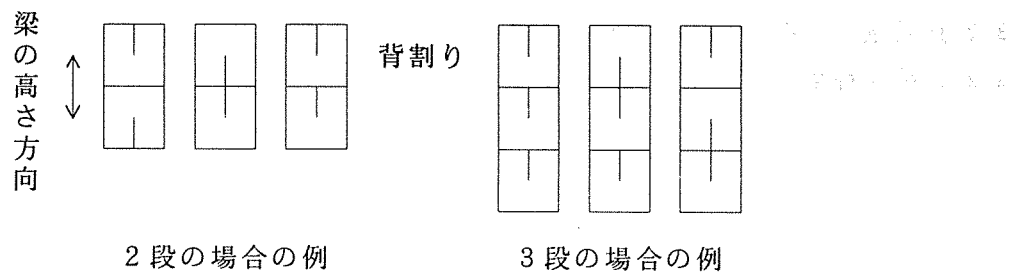


図4 背割り材の重ね合わせ方

### 3.2.3 塗布作業

塗布作業は次の手順で行う。

- a. 接着剤の準備：接着剤のノズルをカットする。カットする位置はノズルの内径が9mm程度の位置とし、カッターナイフ等でノズルに直角にカットする（図5）。その後、押し出しガンにカートリッジを装填する。
- b. 塗布：接着剤を木材の幅方向の中心付近に帯状に連続して塗布する。規定の塗布量に達するまで繰り返し塗布する（図6）。塗布面は片面とする。塗布した接着剤はへら等で広げてはならない。
- c. 塗布量：各接着層の塗布量を測定する。1接着層の単位長さ当たりの塗布量は表1の値以上であること。
- d. オープンアセンブリタイム：塗布後30分以内に重ね合わせ、圧縮する。
- e. 作業記録：接着重ね梁の製作時に、表2に示すような作業記録を作成して、製品検査記録（4.4項）と共に保存する。

#### 解説

b. 接着剤を塗布する位置は、製品検査が正確に行われるよう、木材の幅方向のほぼ中心付近とすること。塗布量が不足して追加する場合も、木材の幅の中心付近に均一に塗布する。

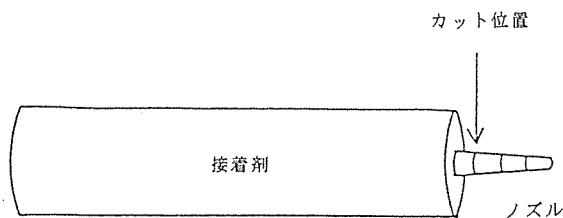


図5 接着剤ノズルのカット位置

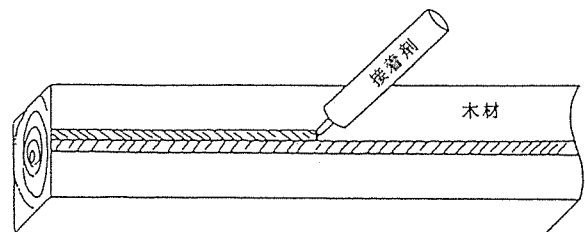


図6 接着剤の塗布方法

規定の塗布量に達するまで連続した帯状に2回以上、材幅の中心付近に塗布する。

c. 接着剤の塗布は接着重ね梁の性能に大きく影響する重要な因子である。塗布量が不足すると製品検査において不合格になる可能性があり、また接着重ね梁としての性能が保証

できなくなる。接着重ね梁を製作する場合、十分な接着剤が塗布されるように製造者、管理者または関係者等は細心の注意を払われなければならない。

塗布量の測定：塗布前に押し出しガンに収められた接着剤の重さを1gの単位まで測定し、これを $W_b(g)$ とする。塗布後に再び同様に測定し、これを $W_a(g)$ とする。塗布した長さが $L(m)$ の時、長さ当たりの塗布量 $G(g/m)$ は次式で計算される。

$$G = (W_b - W_a) / L$$

例えば4mの材の1接着層に200gの接着剤を塗布したときの長さ当たりの塗布量は $200/4 = 50 (g/m)$ となる。

規定の塗布量に達するまで、接着剤を連続した帯状に、2回以上、材幅の中心付近に塗布する（図6）。

d. 接着剤を塗布してから材料を重ね合わせるまでの時間をオープンアセンブリタイム（開放堆積時間）というが、オープンアセンブリタイムが長くなると接着剤の粘度が高くなり、接着剤の広がりや転写が悪くなる等、接着性能を損なう可能性が高くなる。接着剤を塗布したら直ちに材料を重ね合わせて圧縮することが望ましい。オープンアセンブリタイムは長くても30分以内とする。

表1 材料の寸法及び圧縮間隔別の単位長さ当たりの塗布量(g/m)

重ね梁			圧縮間隔*	
			90 cm	60 cm
9	cm角	3材合わせ	50	40
10.5	cm角	3材合わせ	50	40
12	cm角	3材合わせ	50	40
15	cm角	3材合わせ	60	50
15	cm角	2材合わせ	70	50

\*貫通ボルトまたはラグスクリューの間隔



表2 接着重ね梁 製作作業の記録(例)

製造者氏名	
接着重ね梁 記号・番号	
製造日	平成 年 月 日
寸法及び段数	cm角 段重ね 長さ m
環境条件 天候	晴れ 曇り 雨 雪
外気温度	℃
作業場内温度	℃
木材の状態 曲がり	なし 軽微
ねじれ	なし 軽微
幅ぞり	なし 軽微
汚れ	なし 有り
濡れ	なし 有り
凍結等	なし 有り
含水率	% (測定器 )
接着操作 接着剤名	
塗布量	上段 g/m 下段 g/m
圧縮方法	ボルト ラグスクリュー その他( )
圧縮間隔	cm

その他参考事項

### 3.3 圧縮と養生

#### 3.3.1 圧縮方法

圧縮はボルトあるいはラグスクリューによる圧縮または機械圧縮とする。

a. ボルトによる圧縮：使用するボルト、ナット及び座金の品質は、Zマーク表示金物（（財）日本住宅・木材技術センター認証品）の六角ボルト(M12)、六角ナット(M12)及び角座金(W4.5×40)を用いるものとする。ボルトの長さは、圧縮した際にボルトのネジがナットより2mm以上出るものとする。圧縮間隔（ボルトの心心距離）は910mm以下とする。梁端部の圧縮位置は、端部から圧縮間隔の1/2以内とする。圧縮は座金が木材にめり込む程度とする。

b. ラグスクリューによる圧縮：12mmまたは16mm径のラグスクリューを使用し、角座金（12mm径のラグスクリューではW4.5×40、16mm径のラグスクリューにあっては十分な圧縮圧が得られる座金を適宜選択する）を併用する。圧縮間隔及び圧縮圧はボルトに準ずる。

c. 機械圧縮：油圧ジャッキやクランプ等を用いる機械圧縮は、材料の平滑性や含水率が管理でき、かつ接着作業の環境が工場生産に近い場合とする。

#### 解説

この規格では下小屋程度の環境のもとでの作業でも十分な接着強さが期待できるものとしているが、仮にこれが不足した場合でも、圧縮に用いたボルトやラグスクリューの機械的接合が期待できるものとする。

圧縮法としてボルトやラグスクリューを用いるほかに釘も考えられるが、釘圧縮は釘打ちの際の衝撃力により接着剤が広がり、その後の緩和で隙間を生じる。このことが製品検査の正確さを低下させると考えられるので、接着重ね梁の圧縮方法から除いた。

a. ボルトによる圧縮：孔あけは接着剤塗布前に行わなければならない。ボルト間隔は、梁の高さが300mm程度では910mmとし、それ以上の高さでは圧縮の際に材に隙間を生じないように間隔を狭める\*<sup>1</sup>。孔の径は15mm程度とする。孔あけした後、仮組みを行い、使用する全てのボルトが貫通することを確認する。梁にほぞ穴等の加工をする必要がある場合、それを考慮してボルト位置を予め検討しておく。

接着剤を必要量(表1)塗布した後、材を垂直に重ね、ボルトをすべて通す。端より順次座金が木材にめり込む程度にボルトを締める。この際接着剤が十分はみ出すことを確認する。ボルトの追い締めはよいが、圧縮途中で圧縮を解除し再度圧縮し直すことは接着不良の原因となるので避ける(図7)。

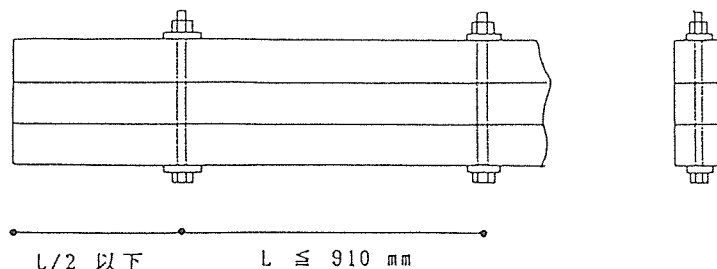


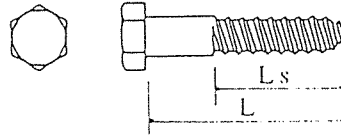
図7 ボルトによる接着重ね梁の圧縮

\*<sup>1</sup> 具体的な記述が欲しい。

表3 ラグスクリーの種類 ((財)日本住宅・木材技術センター規格抜粋)

呼称	胴径	谷径	長さ L														
			90	100	125	130	140	150	160	170	180	190	200				
LS 6	6	4.2															
LS 8	8	5.6	○	○													
LS10	10	7.0	○	○	○	○	○	○									
LS12	12	8.9		○	○	○	○	○	○								
LS16	16	12.0		○	○	○	○	○	○	○							

○：常備品  
ネジ部の長さ  $L_s = 3/5 L$



単位:mm

b. ラグスクリーによる圧縮：

ラグスクリーによる圧縮で製造した接着重ね梁についても、実験によってその性能がほぼ明らかになってきたので、圧縮法として取り上げた。ラグスクリー（コーチスクリーともいう）には、(財)日本住宅・木材技術センター

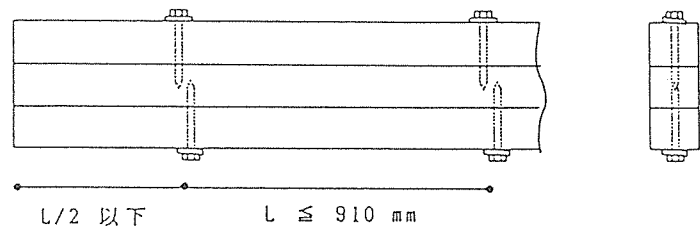


図8 ラグスクリーによる圧縮

の規格（案）があり、その抜粋を表3に示した。接着重ね梁の圧縮には径12mmまたは16mmのラグスクリーを角座金を併用して使用する。圧縮間隔はボルト圧縮の場合と同一とする。1本のラグスクリーによる圧縮は2材までとする。従って3材合わせの重ね梁では上下両面から圧縮しなければならない。重ね梁の上下材の先穴は、ラグスクリーの胴部と同寸とし、中央材の先穴の径はネジ径の40~70%とする\*1。ラグスクリーの長さは2材目の中央に達するものでなければならない。圧縮圧分布を上下材で揃える目的から、上下のラグスクリーを接近させて使用する。圧縮はボルト圧縮同様に座金がめり込む程度とし、接着剤がはみ出ることを確認する（図8）。

c. 機械による圧縮：ボルトやラグスクリーなどのメカニカルな接合具を用いず、接着のみで性能を維持する接着重ね梁を製造するためには、木材の品質管理及び接着工程の管理を集成材工場と同程度に行い、かつ製品の性能検査をする必要がある。

乾燥した木材を自動一面かんな盤等で平滑にし、接着剤を必要量塗布する。材を垂直に重ね、端部より順次圧縮する。ジャッキあるいはクランプは、1トン以上の圧力を加えることが可能なものを使用し、フレームは圧縮に応じた反力を支えることができるものを用意する。圧縮圧が高いので、梁を傷めることなく力を分散する目的で当て板を使用する。当て板は長さ200mm以上、梁幅以上の幅をもつ厚さ9mmの鉄板またはこれと同等以上の剛性をもつ硬木を梁の両側に当てる。圧縮間隔は910mm以下とする。圧縮圧は材を傷めない範囲で、接着剤がほぼ全面からはみ出す程度とする。粘性の高い接着剤の場合には、はみ出すまでに多少の時間を要する。従って接着剤を十分に広げ、かつ材を損傷しないよう、段

\*1 (40%と70%の場合にはどんな場合か、おおよその考えを記述すること)

階的に圧縮圧を増すことが望ましい。圧縮の際、材が滑るのでカスガイ等、適当な治具を用いて固定する必要がある。圧縮は10℃以上の温度環境で24時間以上行う(図9、図10)。

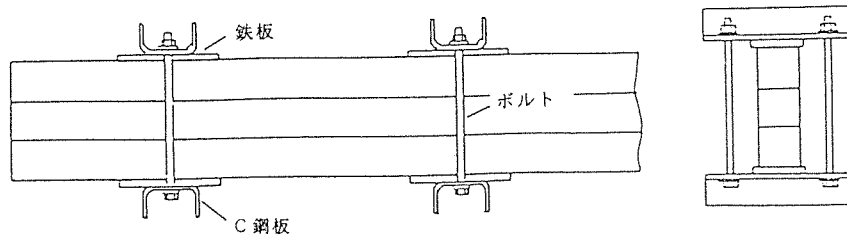


図9 クランプによる圧縮例

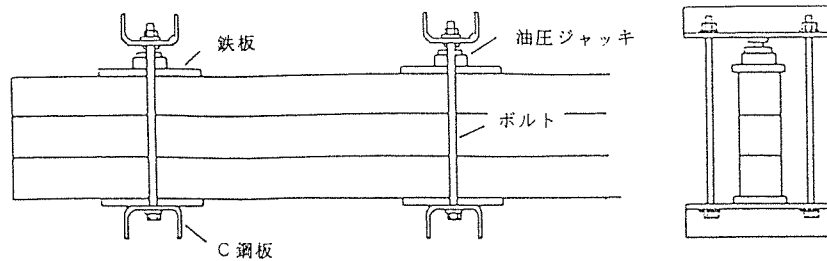


図10 小型油圧ジャッキによる圧縮例

### 3.3.2 養生

養生は雨水がかからず、直射日光があたらない場所で、適切な養生温度の下で1週間以上行う。

#### 解説

ボルトあるいはラグスクリューによる圧縮では、養生期間は0℃以下にならない環境で1週間を標準とする。圧縮に用いたボルトあるいはラグスクリューはそのままの状態で使用し、抜いてはならない。

油圧ジャッキ等の簡易機械圧縮にあっては、圧縮解除後も10℃以下にならない環境で1週間を標準として養生する。温度が下がった場合は養生期間を延長する。

### 3.4 接着重ね梁の仕上げ

養生した接着重ね梁の仕上げは、圧縮によりはみ出した接着剤のバリを削り落とす程度とするか、または必要に応じて軽いプレーナ仕上げとする。

#### 解説

製品としての接着重ね梁は、見栄を良くするために接着時に生じた木材のずれなどを削り落としてきれいな面を作製しがちであるが、そのような削り落としにより構造上必要な梁断面が不足し、構造的に安全でないような製品を製造する結果となるので、製品にプレ

一ナ仕上げを必要とする場合には、予め削りしろを見込んだ断面設計が必要である。そのため接着重ね梁の仕上げとしては接着剤のバリを落とす程度とし、どうしてもプレーナ仕上げが必要な場合は、プレーナ掛け1回程度の仕上げにとどめる。

## 4. 製品検査

### 4.1 検査の目的

製作した接着重ね梁の接着接合部の接着が良好であることを確認するため、すべての重ね梁について製品検査を行う。製品検査には接着の検査、及び接着剤の広がり検査の二つがある。

#### 解説

この規格に示した接着重ね梁に適用する接着手法は、品質管理が行き届いている工場等だけでなく、建築現場の下小屋等で行われる、いわゆる現場接着に近い場合もある。近年、接着剤メーカーは現場接着に適する接着剤、すなわち高含水率材、低温度、低圧力等の条件でも良好な接着が可能な接着を開発してきている。本規格で使用するウレタン系合成樹脂接着剤はそのような過酷な条件においても十分な接着強さを発揮する優れた接着剤であることが実験的に確認されている。しかし接着性能は接着剤の性能だけで決まるものではなく、接着操作、木材、及び作業環境等の影響を受ける。そのため、優れた接着剤を用いたからといって、直ちに現場接着接合部の接着信頼性が十分であるということにはならない。近年実施された枠組壁工法住宅における現場接着床組の実態調査及び接着重ね梁の製造実験から、現場接着の接着信頼性を損なう大きな要因の一つは、帯状に塗布した接着剤が十分広がらないことであることが分かっている。

現場接着を構造用途に適用するためには接着信頼性を高める必要がある。そのためには製作したすべての接着重ね梁を検査し、合格したもののみを使用していくことが必要である。接着による強度は、接着面積（接着剤の広がった面積）と接着強さ（破壊荷重を接着面積で割った値）の積で決まるため、接着強さと接着面積の検査を行えばよいことになる。ここでいう接着強さの検査は、ナイフテストと呼ばれている試験法、例えば英国の熱帯産広葉樹合板の規格（BS 1455）に類似している。この試験法は接着強さが ①接着剤の凝集力、②接着剤と被着材（木材）の界面の接着力、③被着材の凝集力（木材の強さ）の三者のうち、一番小さいもので決まるという考え方に基づいている。被着材である木材の強さは一定の範囲にあるため、接着されたものを破壊したとき、被着材で破壊が生じたときは接着剤の凝集力と界面の接着力は被着材の凝集力（この場合は木材の強さ）より大きく、接着は良好であることを示す。この規格で採用した試験方法は現場でも容易に行えるということを念頭に置いて、スキマゲージを用いる接着剤の広がり検査と、前述のナイフテストに近い検査方法とした。

## 4.2 接着検査と合否の判定

- a. 試験体の作製と保管：所定の養生(3.3.2 項)を終えた後、接着重ね梁の端部から5 cm以上離れた部分から、接着重ね梁の断面と同じ形状で長さ2 cmの試験体を採取する(図11)。採取した試験体は20℃以上の環境で24時間以上保管する。
- b. 検査方法：試験体のすべての接着層に穂幅2 cm以上の打ちのみ(たたきのみ)を当て、玄翁でたたいて試験体を破壊する(図12)。
- c. 合否の判定：接着剤が広がっている部分での破壊がおおむね木材の部分で生じたときは合格とし、完全な接着剤の凝集破壊又は接着剤と木材の界面の場合は不合格とする(図13)。

解説

- c. 試験体を破壊したとき、破壊した両面に木材が付着している場合を「木材の破壊(木部破断)」といい(図13 a)、合格とする。破壊した両面に接着剤が付着している場合を「接着剤の凝集破壊」といい(図13 b)、不合格とする。破壊した片面に破壊されていない木材表面が現れる場合を「界面破壊」といい(図13 c)、不合格とする。

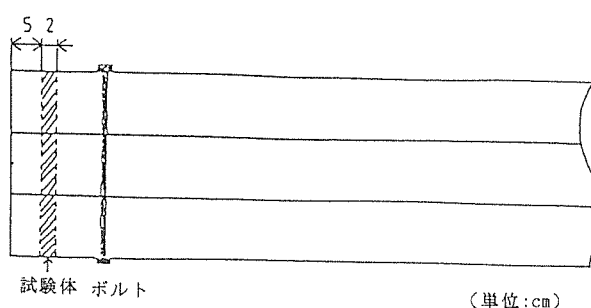


図11 接着試験体の採取位置

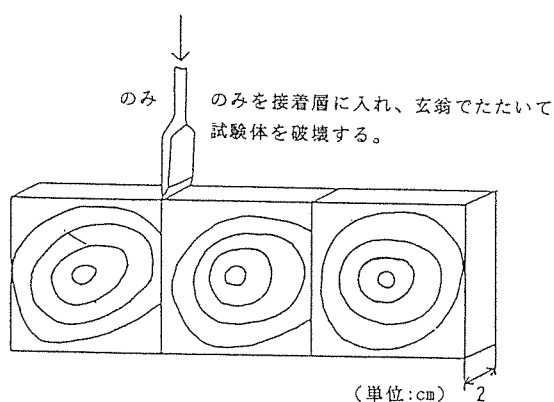
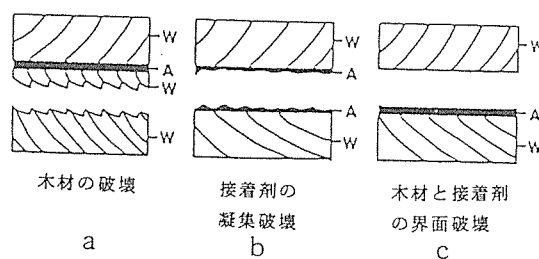


図12 接着検査方法



(A : 接着剤、W : 木材)

図13 接着接合部の破壊形態

## 4.3 接着剤の広がり検査と合否の判定

- a. 検査に用いる器具：J I S B 7524で定める100 A 10型のスキマゲージ(長さ100 mm)の中の厚さ0.05mm程度のもを用いる(図14)。
- b. 広がり検査の方法：この検査は所定の養生(3.3.2 項)を終了した後に行う。
1. 接着重ね梁の両側にあるすべての接着層の全域から接着剤がはみ出しているときは合格とする。ここで合格しない場合は2に示す検査を行う。

2. ボルトなどによる圧縮点の中間部における両側面のすべての接着層にスキマゲージを挿入し、その侵入深さを測定する（図15）。測定した侵入深さのすべてが表4に示す基準値未満のときは合格とする。ここで合格しない場合は3に示す検査を行う。

3. 接着重ね梁の両側面におけるすべての接着層に、10cm間隔にスキマゲージを挿入し、その侵入深さを測定する（図16）。測定した侵入深さの平均値が表4の基準値未満のときは合格とし、基準値以上のときは不合格とする。

c. 合否の判定：1～3の検査のいずれかで合格となった場合は合格とし、3の検査で不合格となった場合は不合格とする。

解説

a. スキマゲージで侵入深さを測定する場合、図14に示すようにスキマゲージに目盛りを入れておくと測定が容易になる。

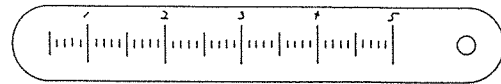


図14 隙間ゲージ

b. 3に示す検査は測定点が多いため時間を要するので、なるべく2に示す検査に合格するような条件で接着重ね梁を製作したほうがよい。

c. 接着剤の広がりが接着面の面積の60%以下になると、曲げ試験において接着重ね梁は接着層のせん断破壊を示す確率が高くなり、また曲げ強さが低下する傾向があることが実験的に示されている。ここで示した基準値はその結果を基に設定したものである。

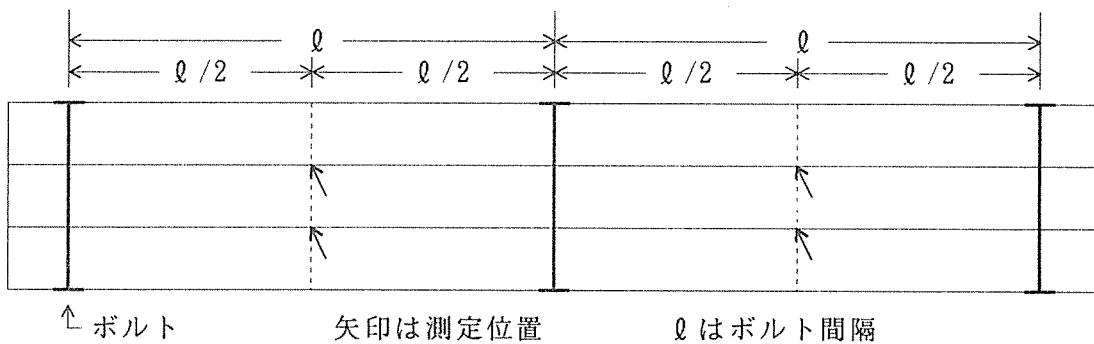


図15 接着剤の広がりの検査（4.3-b-2項）

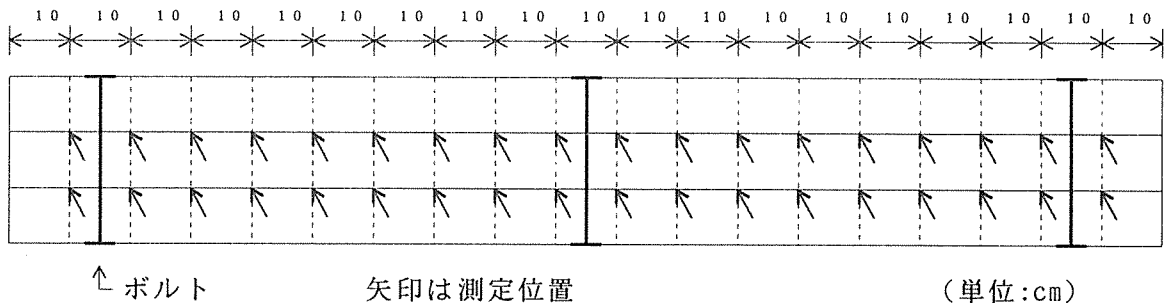


図16 接着剤の広がりの検査（4.3-b-3項）

表4 隙間ゲージの侵入深さの基準値（片側からの侵入深さ）

材料の寸法	9 cm 角	10.5cm角	12cm 角	15cm 角
基準値(mm)	18	21	24	30

4.4 接着重ね梁の可否の総合判定

4.2項（接着の検査）及び4.3項（接着剤の広がり検査）に定める検査の両方で合格となった製品は接着重ね梁として使用することができる。どちらか一つでも不合格となった製品は、接着重ね梁として使用してはならない。  
 なお、製品検査の記録（表5）は、作業記録と共に保存する。

解説

一定条件で製造した接着重ね梁が不合格となった場合、その原因を調べ、塗布量を増やす、圧縮間隔を短くする、または圧縮圧力を増加させる等の製造条件の変更を考慮する必要がある。不合格となった製品は、接着重ね梁として使用することはできない。すなわち、接着により3材または2材が完全に一体化したと見なしたときの剛性を保証することはできない。

表5 製品検査記録

接着重ね梁 記号					
寸法及び段数	cm角	段重ね	長さ	mm	
接着の検査結果  合 否	木部破断				
	接着剤の凝集破壊				
	接着剤と木材との界面破壊				
広がり検査結果  合 否	接着層の全域から接着剤がはみ出している				
	圧縮点間でのスキマゲージの侵入深さ mm、 mm、 mm、 mm				
	10cm間隔のスキマゲージの侵入深さ mm、 mm、 mm、 mm、 mm mm、 mm、 mm、 mm、 mm mm、 mm、 mm、 mm、 mm mm、 mm、 mm、 mm、 mm				
総合判定	合 否				



## 5. 接着重ね梁使用上の注意

a. 接着重ね梁は、2階床梁、胴差、軒桁等、ごく一般的な横架材としての利用を考えているので、特殊な用途の場合には実験や構造計算等で安全性の確認を行わなければならない。

b. 接着重ね梁の加工：接着重ね梁の切断や切り欠き等の加工は、できるだけ現場ではなく工場や作業所で行うこととし、現場での加工はボルトの孔あけ程度とする。

# 接着重ね梁用接着剤の性能試験方法（案）

## 1. 範囲及び目的

この試験方法は、接着重ね梁を製作するための接着剤について、最小限の性能基準と試験条件を設定することにより、接着重ね梁の構造安全性の確保に資することを目的とする。

## 2. 接着剤に要求される性能と試験項目

接着重ね梁用接着剤には下記の性能が要求され、それらの性能は該当するテストA～Fにより確認される。

- ① 予め均一に混合され、加圧式カートリッジに入っていること。
- ② フェノール樹脂木材接着剤（J I S K 6802）と同等の性能及び耐久性を有すること。  
テストA及びテストB：カバ材による接着強さ試験－常態及び煮沸繰り返し試験
- ③ 低温条件でも良好な接着力が得られること。  
テストC：低温試験
- ④ 高含水材でも満足な接着力が得られること。  
テストD：高含水材試験
- ⑤ 空隙充填性を有すること。  
テストE：空隙充填性試験
- ⑥ 開放堆積時間が長くても満足な接着力が得られること。  
テストF：オープンタイム試験

## 3. 試料の採取

試験に供する接着剤は生産単位を代表するものであること。

## 4. 試験方法

### 4.1 テストA 及び テストB

テストA及びテストBは J I S K 6802 に従って、カバ柾目材を用い、常態及び煮沸繰り返し処理後の圧縮せん断接着強さを測定する。ただし、材料の調湿条件と硬化条件は表1に示すとおりとし、試験片数は各条件について30個とする。<sup>\*1</sup>

### 4.2 その他のテスト

#### 4.2.1 材料

テストC，D，E及びFには、アカマツ、クロマツ、またはダグラスファー（ベイマツ）の無欠点乾燥材で、表面に皮、節、割れ、ヤニ等が無く、含水率が全乾法で12～20%のものを使用する。

---

\*1 （試験片数はJ I S K 6802 の12個でもよいのではないかと、検討事項とする。）

#### 4.2.2 試験体の数

各テストごとに、試験体3個を作製する。

#### 4.2.3 材料の調湿

材料は図1に従い必要とする寸法に切り、表1によって調湿後、試験体を作製する。

テストDでは、調湿後、余分な水分を乾いた布で拭き取り、表面が乾かないうちに試験体を作製する。

表1 材料の調湿条件と硬化条件

試 験	材料の調湿条件	硬 化 条 件
テストA 常態試験	23±2℃、50±5%RH に 48時間 さらす	23±2℃、50±5%RH で 7日間
テストB 煮沸繰り返し試験	23±2℃、50±5%RH に 48時間 さらす	23±2℃、50±5%RH で 7日間
テストC 低温試験	23±2℃の水に48時間浸し、 2±2℃で48時間 冷却	2±2℃ で 7日間
テストD 高含水率材試験	23±2℃の水 に 48時間 浸す	23±2℃、50±5%RH で 28日間
テストE 空隙充填性試験	23±2℃、50±5%RH に 48時間 さらす	23±2℃、50±5%RH で 7日間
テストF オープンタイム試験	38±3℃ に 48時間 さらす	38±3℃ で 7日間

#### 4.2.4 試験片の作製

材料表面の中心線に沿い、接着剤をビーズ状(帯状)に塗布する。この操作中に材料の温度が変化しないように注意する。接着剤を塗布した材料を表1に示した温度に10分間(テストFでは30分間)放置し、次に接着剤を塗布していない材料を重ね、図1に示す位置に釘 CN50 を釘打ちする。テストE(空隙充填性試験)では、材料を重ねる前に1.6mmの針金をスペーサとして図1に示す位置に入れる。

表1の硬化条件に放置後、余分な部分を切り取り、各試験体から図2及び図3に示すブロックせん断試験片を10個ずつ作製する。

#### 4.2.5 せん断試験

せん断試験はすべて23±2℃、相対湿度(RH)50±5%で行う。試験片は硬化完了後、23±2℃、相対湿度(RH)50±5%の状態に保ち、8時間以内に試験を行う。

#### 4.2.6 接着強さ

ブロックせん断用治具を用いて、5mm/minの速度で荷重をかけ、破壊荷重を測定する。次式により接着強さを計算する。

$$A = L / (2.5 \times 2.5)$$

A : 接着強さ(kgf/cm<sup>2</sup>)

L : 破壊荷重(kgf)

各試験についての接着強さと平均値を記録する。

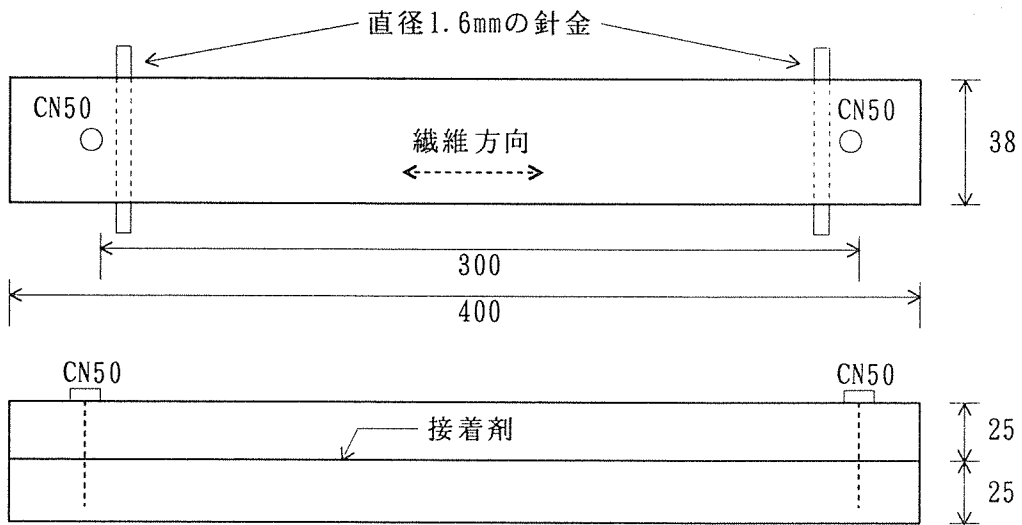


図1 試験体寸法 (単位:mm)

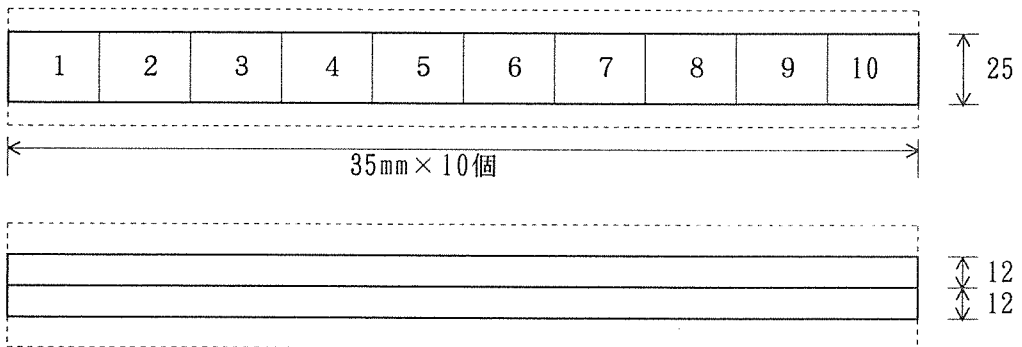


図2 試験体の切断、試験片の番号 (単位:mm)

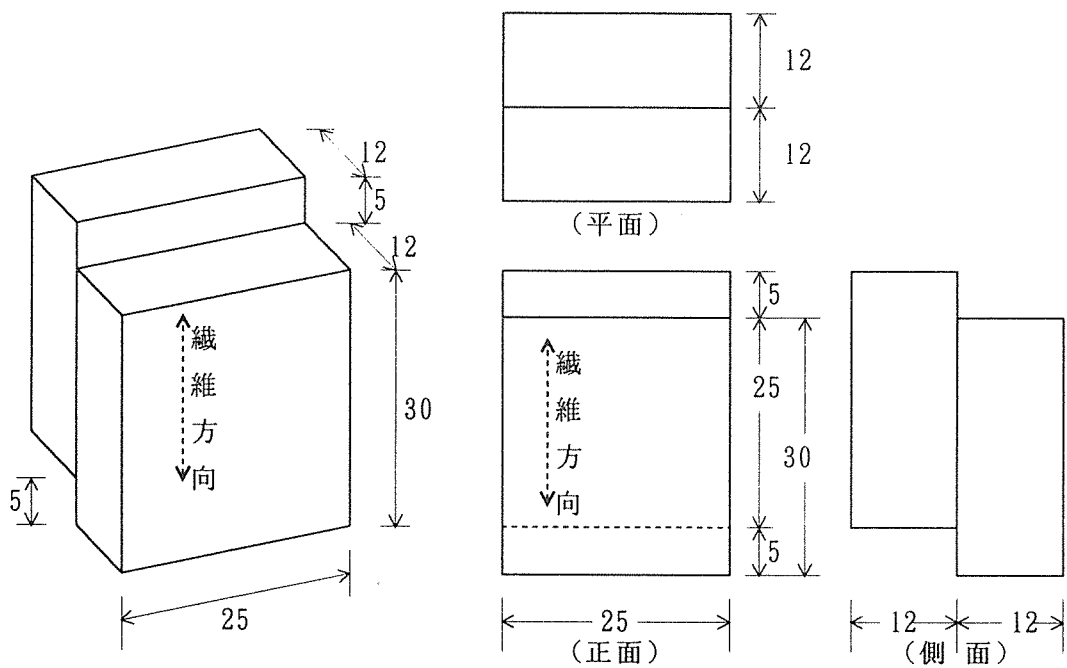


図3 ブロックせん断試験片 (単位:mm)

#### 4.3 比重

J I S K 6833 の 6.1 のメスシリンダー法による。

#### 4.4 粘度

J I S K 6833 の 6.3 による。

#### 4.5 不揮発分

J I S K 6833 の 6.4 による。

### 5. 判定基準

#### 5.1 テストA、B 及び Cの判定基準

接着強さの平均値が表 2 に示す数値以上である場合、当該テストに合格とする。

#### 5.2 テストD、E 及びFの判定基準

##### 5.2.1 各試験片についての適合基準

各試験片の接着強さ及び木部破断率が表 2 の数値以上である場合、適合とする。

##### 5.2.2 テストの判定基準

各試験片の基準に適合するものの数が27個以上の場合、当該テストに合格とする。

#### 5.3 接着剤の品質

比重は1.3~1.4、粘度は20~150万cP、不揮発分は85±2%の場合、合格とする。

表 2 試験結果の判定基準\*

試 験	接着強さ (kgf/cm <sup>2</sup> )	木部破断率 (%)
テストA	100 * <sup>1</sup>	—
テストB	60 * <sup>1</sup>	—
テストC	40	—
テストD	75 * <sup>2</sup>	50 * <sup>2</sup>
テストE	75 * <sup>2</sup>	50 * <sup>2</sup>
テストF	75 * <sup>2</sup>	50 * <sup>2</sup>

\* この表の値はなお検討事項とする。

\*<sup>1</sup> J I S K 6802の値をこの一液型ウレタン系合成樹脂接着剤にも適用可能か、検討を要す。

\*<sup>2</sup> 案の数値は集成材J A S-1991の値。集成材J A S-1996では、アカマツ、クロマツ、ベイマツのブロックせん断接着強さは72kgf/cm<sup>2</sup>に、木部破断率は65%に変更されている。

## 参考規格

1. 木構造計算規準・同解説（日本建築学会）
2. J I S K 6802-1995（フェノール樹脂木材接着剤）
3. J I S K 6833-1994（接着剤の一般試験方法）
4. 集成材の J A S 規格-1991
5. 床用現場接着剤の性能試験方法-1979（（財）日本住宅・木材技術センター）

# 重ね梁の使用方法（案）

## 1. 総則

### 1.1 適用範囲

この規格で対象とする重ね梁は、木造軸組構法による住宅に適用するものとする。

#### 説明

ここで対象とする重ね梁は、建築基準法施行令 3 章 3 節でいう木造、すなわち在来軸組構法の建物のみを使用することとし、枠組壁工法（ツーバイフォー）やパネル式プレハブ工法に使用することは想定していない。

また、在来軸組構法の中でも用途としてはごく一般的な住宅で、かつ常識的な規模のものを念頭においており、事務所、学校等や大きなスパン（例えば 6 m を超えるもの）には使用しない。

### 1.2 重ね梁の使用部位

この規格に規定する重ね梁は、小屋梁、2 階床梁、軒桁、胴差等の横架材として用いるものとする。

#### 説明

この重ね梁は在来軸組構法の木造住宅に普通に使われているムクの横架材の代わりに使うことを意図している。従って、例えば登り梁や火打ち梁のように荷重条件や端部の接合部の形が一般の材とは異なるものや、トラスの弦材のように主として圧縮・引張りを受け、かつ端部接合部が引張りに抵抗する必要があるもの等には用いてはならない。

### 1.3 重ね梁の構成

重ね梁の構成は、2 段または 3 段重ねの正角材をボルトまたはラグスクリューと接着剤を用いて一体化したもの、及び接着剤を用いて一体化したものとする。

#### 説明

重ね梁の作り方には種々の方法が考えられるが、ここでは 9 cm 角以上の正角材を

- 1) メカニカルとケミカルの複合方法として①ボルトと接着剤を用いて重ね梁としたもの、②ラグスクリュー（コーチスクリューともいう）と接着剤を用いて重ね梁としたもの、
  - 2) ケミカルな方法として③接着剤を用いて重ね梁としたもの
- の 3 通りに限定した。

正角材の樹種としてはスギ・ヒノキ等の針葉樹とする。

## 1.4 使用上の留意点

重ね梁は製造規格合格品を使用することとし、特に①初期剛性が要求される梁、②大きな積載荷重が長期間継続して載る梁等に用いる場合、③常時湿潤状態または高湿度の環境下におかれる部位に使用する場合については、耐久性に対する十分な配慮をすること。<sup>\*1</sup>

### 説明

重ね梁の初期剛性に関しては問題はないが、クリープに関しては実験的な検討が十分とは言えないので、住宅内でもピアノのような大きな積載荷重が継続して載る可能性がある床梁等には使用しないことが望ましい。2階の柱からの荷重を受ける梁に重ね梁を用いる場合にも慎重な配慮が必要である。例えば2階床梁に関しては、いくらかゆとりのある断面、ピッチ等にすることが望ましい。

また接着剤の耐久性を考慮して、湿度の高い部位への使用は十分配慮すること。<sup>\*1</sup>  
1階床梁等には使用しない(1.2項参照)。

## 2. 重ね梁の寸法等

### 2.1 重ね梁の断面寸法

重ね梁の断面寸法は、105mm×210～315mm 程度を標準とする。ただし最小断面は仕上寸法で90mm×180mm程度とする。

### 説明

各構成材の正角材断面寸法は、105mm×105mm程度を基本とし、最小寸法は90mm×90mmとしている。また構成材の重ね段数は2～3段としている。

### 2.2 重ね梁の長さ

重ね梁の長さは4mを標準とし、個別に検討する場合でも最大6mを限度とする。

### 説明

重ね梁の長さは2間(約3.64m)程度を標準とする。これは重ね梁がムクの梁でごく常識的に使われているものの代用と想定しているためである。もちろん、2.5間(約4.55m)以上架け渡すものに用いてもよいが、その場合には使用部位・設計荷重・クリープ等について個別に検討することが必要である。

<sup>\*1</sup> 記載の内容をもう少し明確にさせたい。



## 2.3 重ね梁の所要断面算定

重ね梁の標準的な断面は、ムクの材と同一と見なしてよい。

### 説明

重ね梁は同一断面のムクの材と同じ断面性能をもつと考えてよい。ただし、この断面寸法はあくまで仕上寸法をとる必要があり、製作上必要なプレーナがけの削り代等による断面の減少を考慮しなければならない。

## 2.4 規格品と注作品

重ね梁は、その製作時点で、使用部位が決まっているか否かにより、「規格品の梁」と「注作品の梁」に区分する。これらはそれぞれ使用部位に応じて適切に使用しなければならない。

### 説明

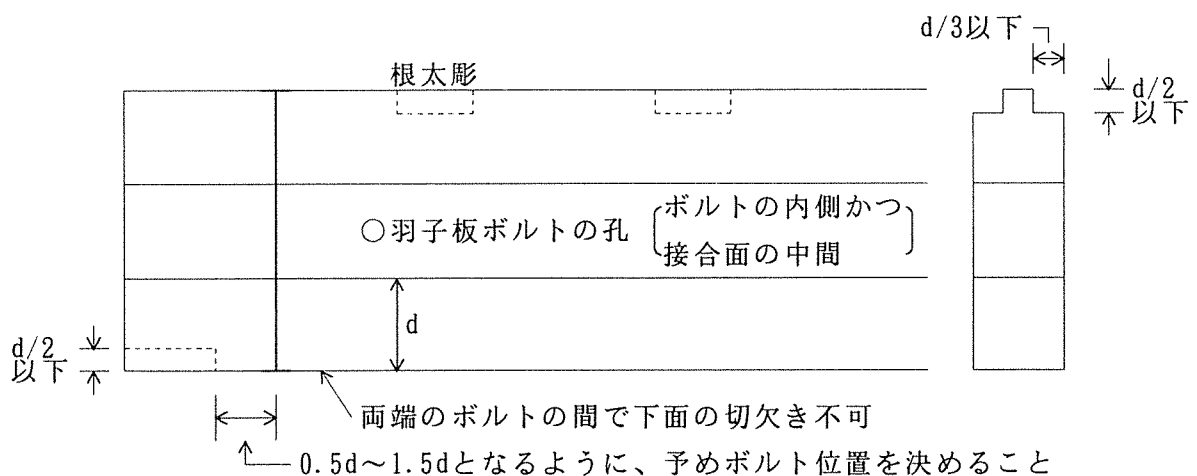
使用部位が特定されておらず、ある程度汎用性のある重ね梁を「規格品の梁」と呼ぶ。規格品の場合には、施工にあたって使用する重ね梁の荷重条件が、設計荷重条件に合致することを確かめなければならない。

他方、特定の建物の特定の部位に使用することが分かっている梁については、その使用条件に合致するように設計・製作する。この場合の梁を「注作品の梁」と呼ぶ。

## 3. 加工方法

### 3.1 切欠き等の加工

切欠き等の加工は原則として工場で行う。材端接合部等の切欠きは、下図の規定による。現場における加工は原則として根太等の膨込み、羽子板ボルトの孔あけ程度にとどめる。



## 説明

木材はムク材であっても、切欠きに対しては慎重な配慮が必要である。特に重ね梁の場合、接着面等に不連続な部分があり、これらと切欠き部分の位置関係によっては、不測の破壊や不都合を生じるおそれがある。従って切欠きにはムクの材以上の配慮が必要である。

切欠き位置・寸法が予め分かっている場合には、加工の管理が行き届きやすい工場等で行うのが望ましい。重ね梁は本来、工場等から出荷された時点で一つの完成された部品と見るべきであり、現場搬入後は切断等の加工をしないことが望ましい。従って最小限の軽微な加工のみを許すことにしている。

### 3.2 接合部のディテールの原則

重ね梁が他材に支持される部分、重ね梁で他材を支持する部分等の接合部は、重ね合わせ面に不利な応力のかからないディテールとする。

## 説明

ムクの材であっても、接合部の形は様々である。まして重ね梁の場合はボルト、ラグスクリューの位置・寸法によって局部的な応力が、これら肝心の所に生じるおそれがある。

3.1 項で述べた切欠きの規定等と考え合わせ、力学的に無理のない接合部のディテールを考案する必要がある。

### 3.3 接合部の標準ディテール

重ね梁を設計・使用する場合には、接合部の標準的なディテール図を作成するものとする。

## 説明

接合部の具体的なディテールは設計者によって設計されなければならない。ムク材の場合には大工の経験に基づくディテールでよい場合が多いが、重ね梁は工学的に考えられたものであるので、ムク材と同じ扱いをすると危険な場合がある。

## 4. 施工管理

### 4.1 施工時の検査等

重ね梁を施工した後、仕上げ材でふさがれるまでの間のなるべく遅い時期に、ボルト等の増し締めを行うと共に、各構成材の割れや接着面の剥がれ等の有無を検査する。

## 説明

ムクの材の場合でも同様であるが、施工された梁に欠陥が無いことを確認する必要がある。

る。これに加えて、重ね梁ではボルト等を締め直して、ゆるみ無くしておかなければならない。