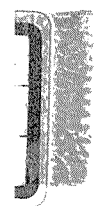


**I S O / T C 1 6 5 国内審議会
委員会報告書
(接合分科会)**

平成 7 年 3 月

(財)日本住宅・木材技術センター



まえがき

ISOは物資及びサービスの国際交流を容易にし、知的、科学的、技術的及び経済的活動分野における国際間の協力を助長するために世界的な標準化及びその関連活動の発展促進を図ることを目的とした国際機関である。1979年のガット・スタンダードコードにおいては、各国が規格を制定・適用し、又はその制定に際して国際規格を基準とすることとされ、重要性が高まっている。現在、ISOには92カ国が加盟し、179の専門委員会（TC）が設置され様々な分野について国際規格の制定が進められている。

ISO/TC165の木構造分野では、これまでISO規格として制定されたものはわずかに4規格にすぎないが、近年、審議に要する作業を能率的に行う目的で、ヨーロッパ規格をISOの素案とすることが制度化されてから、活発な動きを示すようになった。このため、現在18の規格案が提案されている。

こうした状況の変化の中で、国際規格の制定に当たって日本の意見を反映させることが必要となっており、平成7年度に学識経験者・産業界・行政のメンバーからなる委員会を設置したところである。委員会は親委員会の下に、製材・木材保存・接合・集成材の4分科会を設置することとした。

接合分科会では、国際規格として提案されている3つの規格案の翻訳、関連規格の翻訳、及び問題点の整理を行うこととした。

多忙な時間を割いて、翻訳・審議・報告書のとりまとめをいただいた委員各位とこの事業にご協力をいただいた関係の皆様に厚くお礼を申し上げます。

平成7年3月

（財）日本住宅・木材技術センター

理事長 下川 英雄

目 次

	ペー ジ
1 事業概要	1
2 要約及びキーワード	3
3 活動・審議経過	4
4 分科会の検討結果	小松主査
4. 1 総括	5
4. 2 prEN383	5
4. 3 ISO/DIS10984	7
4. 4 ISO/DIS9708	8
4. 5 ISO6891及びprEN383と木構造計算規準との比較表	原田委員 9
5 提案規格翻訳	
5. 1 prEN383 木構造－試験方法－ダボ型接合具に関する めり込み強度及び基礎的数値の決定	原田委員 12
5. 2 ISO/DIS10984 木構造－釘及びその他のダボ型接合具－ 曲げ強度の定義	原田委員 25
5. 3 ISO/DIS9708 木構造－メカニカル接合具による接合－ 釘やステープルを用いた接合の試験	大橋委員 33
6 引用規格及び関連規格の翻訳及び検討結果	
6. 1 ISO6891 木構造－機械的接合による接合部－ 強度及び変形性能を決定するための一般則	原田委員 46
6. 2 ISO8970 木構造－機械的接合による接合部の試験－ 木材の密度に関する要求事項	原田委員 59
6. 3 ISO8969 木構造－片面パンチングしたメタルプレート接合具 及び接合の試験	大橋委員 66
6. 4 ENTC124.112 木構造－試験方法－耐力釘接合	河合委員 78
6. 5 ENTC124.113 木構造－試験方法－耐力ステープル接合	河合委員 89
6. 6 ENTC124.114 木構造－試験方法－木質系接合具の 引き抜き（Withdrawal）耐力	大橋委員 99
6. 7 ENTC124.115 木構造－試験方法－木質系接合具の 引き貫き（Pull through）試験	大橋委員 105
資料 ISO/TC165で審議中の規格一覧	111

1 事業概要

1.1 事業の内容

ISO/TC165（木構造）の接合分野にかかる提案規格の審議、TCへの回答。

1.2 委員会及び分科会の構成

1.2.1 委員会の構成

ISO/TC165（木構造）
国内審議会 委員会 委員名簿

	氏名	所属役職名
委員長	杉山 英男	東京理科大学工学部建築学科 教授
委員	佐々木 光	京都大学木質科学研究所 所長
委員	大熊 幹章	東京大学農学部林産学科 教授
委員	坂本 功	東京大学工学部建築学科 教授
委員	鷺見 博史	森林総合研究所 木材利用部長
委員	渡辺 一正	建築研究所 防火研究調整官
委員	青木 宏之	株式会社青木工務店 代表取締役社長
委員	田中 隆行	株式会社ザイエンス 代表取締役社長
委員	大桶 治雄	農林水産省林野庁林政部 林産課長
委員	杉山 義孝	建設省住宅局住宅生産課 木造住宅振興室長
委員	高木 譲一	通商産業省工業技術院 材料規格課長

1. 2. 2 接合分科会の構成

ISO/TC165 (木構造) 国内審議会
接合分科会

	氏 名	所 属 役 職 名
主 査	小松 幸平	農林水産省森林総合研究所 接合研究室長
委 員	大橋 好光	東京大学工学部建築学科 助手
委 員	河合 直人	建設省建築研究所耐風研究室 主任研究員
委 員	原田 真樹	農林水産省森林総合研究所接合研究室研究官
委 員	越海 興一	建設省住宅局建築指導課 課長補佐
委 員	瀬戸口 満	建設省住宅局木造住宅振興室 課長補佐
委 員	臼井 浩一	林野庁林政部林産課 課長補佐
委 員	小原 正人	農林水産省食品流通局消費経済課 課長補佐
委 員	日野 壽郎	(社)日本木造住宅産業協会 生産技術部長

事務局 (財)日本住宅・木材技術センター
 試験研究部長 牧 勉
 主任研究員 荒川 純一
 技術主任 北之園鉄男

2 要約及びキーワード

2. 1 要約

①TC165において国際規格案として提案されている「prEN383 木構造－試験方法－ダボ型接合具に関するめり込み強度及び基礎的数値の決定」、「ISO/DIS10984 木構造－釘及びその他のダボ型接合具－曲げ強度の定義」、「ISO/DIS9708 木構造－メカニカル接合具による接合－釘やステープルを用いた接合の試験」の3規格を翻訳し、対応する我が国の建築学会木質構造設計規準との比較、及び規格案そのものの妥当性を検討した。②上記の引用規格及び関連規格である「ISO6891 木構造－機械的接合による接合部－強度及び変形性能を決定するための一般則」、「ISO8970 木構造－機械的接合による接合部の試験－木材の密度に関する要求事項」、「ISO8969 木構造－片面パンチングしたメタルプレート接合具及び接合の試験」、「ENTC124.112 木構造－試験方法－耐力釘接合」、「ENTC124.113 木構造－試験方法－耐力ステープル接合」等の7規格を翻訳し、審議した。

2. 2 キーワード

ISO、TC165、接合、木構造計算規準、機械的接合、ダボ型接合具、めり込み強度、釘、曲げ強度、ステープル、密度、パンチング、メタルプレート、試験方法、引き抜き、引き貫き、prEN383、ISO/DIS10984、ISO/DIS9708、ISO6891、ISO8970、ISO8969、ENTC124.112、ENTC124.113、ENTC124.114、ENTC124.115

3 活動・審議経過

本年度の国内審議会及び接合分科会の活動・審議経過は以下のとおりである。

- ① I S O / T C 1 6 5 第8回国際会議(94.4.7~8 カナダ ケベック市にて開催)
 - ・ I S O / T C 1 6 5 の全般にわたる事項について審議 2名派遣
- ② 国内審議会 打合せ会(94.6.15)
 - ・ 国際会議の報告。
 - ・ 今年度の I S O / T C 1 6 5 への対応方向等を、打ち合わせ。
- ③ 提案規格及び関連規格の翻訳開始(94.8)
- ④ 第1回接合分科会開催(94.10.7)
 - ・ 以下の提案規格の検討。
prEN383、ISO/DIS10984、ISO/DIS9708
- ⑤ I S O / T C 1 6 5 国内審議会 委員会開催(94.10.11)
 - ・ 本年度の活動状況について報告し、承認された。。
- ⑥ I S O / T C 1 6 5 国内審議会規程を制定。(94.12)
- ⑦ 第2回接合分科会開催(95.1.18)
 - ・ 以下の関連規格の検討。
ISO6891、ISO8970、ISO8969、ENTC124.112、ENTC124.113、ENTC124.114、ENTC124.115
 - ・ 報告書のまとめ方。
- ⑧ I S O / T C 1 6 5 への参加資格について現状のOメンバーからPメンバーへの変更を申請した。(95.2)
- ⑨ Pメンバーへの資格変更が承認された。(95.3.29)

4. 分科会での検討結果

4. 1 総括

ISO/TC165 接合分科会の構成や、今日までの審議経過については事務局の方でまとめられた通りであるが、本分科会で行った作業内容の概要は以下の3点に要約できる。

- 1) 3つの規格案 prEN383、ISO/DIS10984、ISO/DIS9708 の日本語への翻訳。並びに規格案の審議に必要な参考・引用規格の日本語への翻訳。
- 2) 翻訳された規格案を通読して内容を理解し、対応する我が国の建築学会木質構造設計規準との比較、ISO案そのものの妥当性の検討
- 3) ISO案に対して各委員が疑問に思った点、承認できる点等を各委員がコメントし、分科会としての意見を集約する。

1) の翻訳作業については、委員会に先だって原田委員、大橋委員、河合委員にお願いし、分科会では2)、3)の作業を中心に行った。

木構造の接合に関する規格は、我が国においても日本建築学会で推奨規準が定められているだけで、素材や集成材のように我が国の建築基準法や農林規格(JAS)によって拘束されているものではない。そのため、委員会審議の姿勢と方針としては、我が国の建築学会木質構造設計規準との比較を中心に、あくまでも研究者の立場からISO案の妥当性、合理性、不合理性等を審議するよう努めた。

ただ、ISO規格はどちらかと言うと北欧、東欧、ロシア等の規格を母体に発達してきた規格であるため、北米規格やドイツ規格に慣れ親しできた我が国の木構造・接合関係の研究者にとっては、今回のISO規格は「馴染み」という面でやや特異な印象を受けたように感じられる。しかし本分科会では、このような馴染みのなさに起因する評価は極力抑えて、できる限り中立的、学術的な見地からISO規格案を評価することに努めた。個々の規格に対して、各委員から寄せられたコメントは以下の章でなるべく原文に近い形で集約した。

4. 2 prEN383

ダボ型接合具に関するめり込み強度および基礎的数値の決定

・総論的には；

我が国ではこれまで、接合具の剛性(すべり係数)については実物を用いた実験によって決定するという方針がとられてきたが、今年(1995年)1月発行の日本建築学会木質構造設計基準では、一部の接合具の剛性(すべり係数)を弾性床理論に基づいて、また降伏耐力(許容耐力を誘導する基になる値)に関してはヨーロッパ型降伏理論(EYT)に基づいて決定する方針が打ち出

された。

しかし、わが国では、弾性床理論や EYT で必要となる円形断面鋼棒の木材への「めり込み特性」を評価するための正式な試験法が存在していないため、ISO/prEN383 のような「めり込み特性」を評価するための試験法の制定は是非とも必要であり、これに関する国際的な統一規格が制定されることは望ましい方向である。

・各論的には；

- 1) 3. 3 節の最大荷重は試験体の変形量が変形限度に達するよりも前に測定するという意味が不明。
- 2) 6. 2 節の試験体に関して、厚さを $1.5d \sim 4d$ としているが、 $4d$ だと鋼棒が曲げを起こして正確な面圧応力を測定できない。 $1.5d \sim 2d$ とすべきであろう。
- 3) 本規格案の図 2、表 1 によると、試験体の加力方向が材料ごとに限られているが、広い範囲での応用性を考えると、すべての材料で繊維平行方向加力と繊維直交方向加力の両方向の試験が必要であろう。また繊維直交方向加力の引張タイプ試験も加えるべきである。
- 4) 試験体の準備に関する取り決めは、非常に厳格で基本的には遵守すべきものであるが、実行するとなるとかなり大変な準備が必要である。
- 5) 最大荷重の推定に関して、試験の前に最大荷重を推定することを規格に明確に規定している点が日本の実状と大きく異なる。これが本当に必要な事なのか、検討課題である。
- 6) 負荷の方法に関して、何故このような負荷スケジュールを採らねばならないのか、明確な理由が不明。めり込み剛性と最大荷重を単調増加型加力で求めてもよいのではないかと考える。また、各種「基礎係数 (foundation modulus)」の算出の必要性、工学的意味についての説明が必要である。
- 7) 変形量の測定に関して、我が国では、現在荷重 - 変形関係は電気的変位形とロードセルによって連続的に測定することが一般的である。この規定のように測定することは、場合によってはかえって難しいかもしれない。
- 8) 6. 6. 1 節の計算について、変形量を式(3)-(9)のように定義する

ことは、これまで経験したことのない方法であり、何故このような計算式が導入されたのか、その由来、工学的意味、あるいは設計における利用法等を知りたい。

- 9) 6. 6. 2 節において、最大荷重の推定値を修正した場合の式(2)～式(7)による変形量や基礎係数の補正法が不明確である。具体的記述が望まれる。

4. 3 ISO/DIS10984

釘およびその他のダボ型接合具 - 曲げ強度の定義

・総論的には；

接合具の許容耐力を EYT で決定するという方針が我が国の建築学会木質構造設計規準でも採用されているが、そのためには金属製接合具自体の曲げ降伏モーメントを何らかの方法によって決定することが必要である。その意味から、ISO/DIS10984 のような鋼棒自身の曲げ試験規格は我が国でも必要である。

しかし、図面等を見る限り釘をターゲットとした規格のようであり、ドリフトピン、ボルト、木製ダボ等も含むことが出来るよう適用範囲（装置も含めて）を広げるべきであろう。

・各論的には；

- 1) 本規格案の原型となっているノルウェー規格独特の特殊な試験治具がこの目的に本当に適当なのか再検討されるべきである。所定の降伏モーメントを得ることが真の目的であれば、通常の単純支持型の中央集中3点曲げ試験でもよいのではないか。
- 2) 本試験法では、ドリフトピンなど径の大きなダボ型接合具に対しては機械がおおげさなものとなる。しかし、釘やステーブル程度であればノルウェー規格のような方法で内容に特に問題はない。
- 3) 本規格案の機械を用いた場合と単純支持中央集中3点曲げ試験法との間で結果に相違（最大曲げモーメント、曲げ剛性等の結果の違い）はないのか情報を知りたい。
- 4) 本試験法による最大モーメントは理論上の全塑性モーメントと同一と見なし得るかどうか検討が必要である。
- 5) 最大曲げモーメント以外の情報は必要ないのか。初期剛性、弾性限界なども必要ではないか。

4. 4 ISO/DIS9708

メカニカル接合具による接合一釘やステーブルを用いた接合の試験

・総論的には；

この規格（案）は概略的には建築学会木構造計算規準（1988年版）の付録に収録されていた接合具の強度試験法に一部対応するものである。接合具の許容耐力がEYTで決定できないような特殊な接合の場合は、このような実際の接合部を取り出したような試験体を用いて許容耐力を実験によって決定する必要がある。また、釘やステーブルを用いた接合について統一的な規格が制定されることは望ましいことである。

・各論的には；

- 1) 試験方法については特に問題はないように思えるが、得られた結果から許容耐力を誘導するための方法が一切示されていない。
- 2) 6. 2. 6節及び6. 3. 6節において選定の具体的な方法を定めるべきである。
- 3) 日本の「又釘」のようなものの扱いがこれで読むことができるか。釘関係の定義が必要であろう。
- 4) 6. 1. 1節の試験体数は具体的に何体なのか決めておく必要がある。「結果の統計処理に耐え得るような大きな数」の意味を明確にする。
- 5) 本規格案の図3，図11は作図が間違っている。
- 6) 横力を加える接合に関して、圧縮加力と引張加力とで結果が異なると考えられるが、[or]の意味はどちらかを行えばよいという意味なのか。
- 7) 横力を加える接合に関して、負荷手順はISO6891に準じ、1回の除荷を含む片押しとなるが、日本建築学会の木質構造設計規準では正負繰り返し加力も含まれている。耐力壁の面材と枠材の接合等地震力を受ける接合が想定されること、その際繰り返しによる剛性低下、耐力低下があり得ることを考慮すると、繰り返し加力を含めるべきである。
- 8) ステーブルが対象に含まれており、その曲げ降伏強度は（「4. 記号」の f_y の説明によれば）ISO10984によるようであるが、長方形断面のステーブルでは1方向の試験を行えばよいのか。
- 9) ISO10984で求めるのは最大曲げモーメントであるが、ここでは降伏応力が得られるような記述になっており、整合していない。
- 10) 「6. 試験体」において、木材および木質材料の含水率の設定が、ISO554（もしくはそれを引用するprEN383）と異なるのは何故か。統一できないか。

4. 5 ISO 6891 及び prEN 383 と木構造計算規準との比較表

本表は、国際規格として

ISO 6891 「木構造 – 機械的接合による接合部 – 強度および変形性能を決定するための一般則」

prEN 383 「ダボ型接合具に関するめり込み強度および基礎的数値の決定」

の 2 規格を、また、わが国の規格として、

木構造計算規準

を取り上げ、両者の比較を試みたものである。

原則的には ISO と計算規準との比較を行っており、prEN との比較の場合は、*印をつけた。

測定結果の項の添字など詳細については、個々の規格を参照していただきたい。

本規格と木構造計算規準との比較

	ISO (prEN)	木構造計算規準
接合具種類	* ボルト、釘、ダボ、その他	釘、ステーブル、木ネジ ラグスクリュー、ドリフトピン、ジベル
材の種類	* 木材、集成材、木質シート	木 材
接合形式	* 2面せん断型(側材は治具)	2面せん断型(側材は、鋼板 or 木材)
負荷方向	* 圧縮・平行 or 引張・平行 * {圧縮・平行、引張・平行} or {圧縮・直交} (素材およびLVL)	引張・平行および引張・直交 圧縮・平行(釘、ステーブル、木ネジ)
縁距離(圧縮・平行)	* 5d (釘) * 3d (ボルト・ダボ)	7d (釘、ステーブル、木ネジ)
端距離(圧縮・平行)	* 20d (釘(先孔なし)) * 12d (釘(先孔あり)) * 7d (ボルト・ダボ)	20d (釘、ステーブル、木ネジ)
縁距離(引張・平行)	* 5d (釘) * 3d (ボルト・ダボ)	7d (釘、ステーブル、木ネジ) 4d (ボルト、ラグ、ピン) 4.4cm (ジベル)
端距離(引張・平行)	* 20d (釘(先孔なし)) * 12d (釘(先孔あり)) * 7d (ボルト・ダボ)	15d (釘、ステーブル、木ネジ) 7d (ボルト、ラグ、ピン) 14cm~7cm (ジベル)
縁距離(圧縮・直交)	* 5d (釘(先孔なし)) * 5d (釘(先孔あり)) * 4d (ボルト・ダボ)	
端距離(圧縮・直交)	* 20d (釘(先孔なし)) * 12d (釘(先孔あり)) * 7d (ボルト・ダボ)	
縁距離(引張・直交)		8d (釘、ステーブル、木ネジ) 7d (ボルト、ラグ、ピン) 7cm~4.4cm (ジベル)
端距離(引張・直交)		7d (釘、ステーブル、木ネジ) 4d (ボルト、ラグ、ピン) 4.4cm (ジベル)
試験体厚さ	1.5d~4d (パネルの場合は、全厚さ)	特に指定無し(釘、ステーブル、木ネジ) 実用最小厚さ(ボルト、ラグ、ピン) 実用最小厚さ(ジベル)
相対湿度	65%±5%	特に規定なし
温度	20°C±2°C	〃
試験体の調製	重量測定6時間間隔、差分0.1%以下	10%~15%(乾燥材)、30%(未乾燥材)
測定項目	荷重、接合具と試験体の相対変位	荷重、主材と側材の相対変位
推定最大荷重の求め方	経験、計算、予備実験を基礎として決定	特に規定なし
負荷履歴	0.4 × F _{max. est} まで増加 ↓ 30秒間維持 0.1 × F _{max. est} まで減少 ↓ 30秒間維持 荷重増加	+1/2Pまで増加→-1/2Pまで減少 ↓ 2回繰り返す +Pまで増加→-Pまで減少 ↓ 2回繰り返す +3/2Pまで増加→-3/2Pまで減少 ↓ 2回繰り返す 荷重増加
試験終了	終局荷重 or すべり量=+15mm	+1/4P _{max} に低下 or すべり量=+30mm
荷重測定精度	F _{est} に対し±1%以上	(精度が高くかつ情報量が多い方法)
すべり量測定精度	±1%以上 or 0.02mm (2mm以下)	(精度が高くかつ情報量が多い方法)
荷重速度	P ≤ 0.7 F _{est} の場合 0.2 F _{est} ± 25%	1.5mm/min ± 25% (荷重ヘッド速度)

	P ≥ 0.7 F _{est} の場合 破壊まで3~5分 (∴総測定時間≒10分)	
変形量の測定	推定最大荷重値に対し、 0.1, 0.4, 0.4, 0.1, 0.2, 0.5, 0.7 の位置にある7点及び最大荷重時変形量	精度が高く、かつ、情報量が多い方法
比重	測定 (EN YYYによる)	測定 (主材と側材の比重差は5%以内)
含水率	測定 (EN XXXによる)	測定
測定結果	<p>最大荷重 F_{max}</p> <p>推定最大荷重 F_{est}</p> <p>初期すべり量 $\delta_i = \delta_0$</p> <p>修正初期すべり量 $\delta_{i, mod} = \frac{4}{3} (\delta_{0.4} - \delta_{0.1})$</p> <p>接合部沈下量 $\delta_s = \delta_i - \delta_{i, mod}$</p> <p>弾性すべり量 $\delta_e = \frac{2}{3} (\delta_{1.4} + \delta_{2.4} - \delta_{1.1} - \delta_{2.1})$</p> <p>初期すべり係数 $K_i = 0.4 \times \frac{F_{est}}{\delta_i}$</p> <p>すべり係数 $K_s = 0.4 \times \frac{F_{est}}{\delta_{i, mod}}$</p> <p>0.6 F_{max}時のすべり量 $\delta_{0.6}$</p> <p>0.6 F_{max}時の修正すべり量 $\delta_{0.6, mod} = \delta_{0.6} - \delta_{2.4} + \delta_{i, mod}$</p> <p>0.8 F_{max}時のすべり量 $\delta_{0.8}$</p> <p>0.8 F_{max}時の修正すべり量 $\delta_{0.8, mod} = \delta_{0.8} - \delta_{2.4} + \delta_{i, mod}$</p>	<p>長期許容耐力 $F_a = \frac{T_L}{a \times b}$</p> <p>a: 安全率 (=1.5~2)</p> <p>b: 長期応力に対する係数 (=2~3)</p> <p>$\log(T_L) = \bar{x} - K \times S$</p> <p>$\bar{x}$: 耐力の対数値の平均値</p> <p>S: 耐力の対数値の標準偏差</p> <p>K: 試験体数に依存する定数</p>
荷重-変形量曲線の修正	治具の変形量を差し引く	特に規定なし
結果の補正	最大荷重値の平均値が推定値から20% 以上離れた場合→偏差量に応じて補正	特に規定なし
報告書の項目	<p>試験材の樹種</p> <p>試験材の密度</p> <p>試験材の強度的性質</p> <p>接合具の品質</p> <p>接合具の強度的性質</p> <p>接合具の表面仕上げ (接合具の表面性状防腐処理法)</p> <p>接合具の寸法、大きさ</p> <p>接合具の数</p> <p>部材間の隙間の詳細</p> <p>木材および試験体の調湿法</p> <p>試験体作成時の含水率および先割れ</p> <p>負荷手順</p> <p>偏差量の詳細</p> <p>個々の試験結果</p> <p>修正に関する情報</p> <p>平均値、標準偏差</p> <p>破壊モード</p>	<p>材料のサンプリング方法</p> <p>接合具の寸法・材質など</p> <p>試験体の寸法</p> <p>木材(木質材料)の比重・含水率 測定・記録方法等の試験方法に関する記述</p> <p>加力方法</p> <p>各試験体の荷重-変位曲線 最大荷重</p> <p>加力時間 or 荷重ヘッドの変位速度 耐力に影響を及ぼすと考えられる特記事項</p>

5 提案規格の翻訳

- 5.1 prEN383 木構造－試験方法－ダボ型接合具に関する
めり込み強度及び基礎的数値の決定

1991-08-20

prEN383
Draft prEN 383

木構造 - 試験方法 -

ダボ型接合具に関するめり込み強度および基礎的数値の決定

目 次

まえがき

- 1 適用範囲
- 2 引用規格
- 3 定 義
- 4 記 号
- 5 要求事項
- 6 めり込み強度を求める試験法
 6. 1 原 理
 6. 2 試験体
 6. 3 装 置
 6. 4 試験体の準備
 6. 5 手 順
 6. 5. 1 装置の校正
 6. 5. 2 接合具および試験体の設置
 6. 5. 3 最大荷重の推定
 6. 5. 4 負 荷
 6. 5. 5 変形量の測定
 6. 5. 6 比重および含水率の決定
 6. 6 結 果
 6. 6. 1 計 算
 6. 6. 2 補 正
 6. 7 試験報告書

まえがき

この欧州規格は、木構造部門（TC 124）により作成されたものである。CEN の調査手続きが TC により承認されたのが、1989年10月19日であった。

この規格は建築材料および部品の試験方法についての一連の規格の一つであり、アイルランド国家標準委員会（NSAI）の議長下にある作業部会により、作成されたものである。

欧州規格にないものは、（本規格で）代替する。

1 適用範囲

この規格は、ダボ型接合具を用いた場合の素材、集成材および木質シートのめり込み強度と基礎的数値を実験室的手法で決定する場合について定めている。

2 引用規格

この欧州規格は、他の刊行物からの規定や、日付の付いている、もしくは日付のはっきりしないような規格を統合している。これらの引用規格については、文章内の適当な箇所而言及し、刊行物は以後に列挙する。日付のある規格については、以後の修正やこれらの刊行物の改訂が、この欧州規格に反映されるのは、修正あるいは改訂によって（欧州規格に）取り入れられたときのみである（→日付のある規定を引用した場合、その規定が改定されても欧州規格が自動的に変わるわけではない。改定後の規定が欧州規格に導入されて初めて該当個所が改訂されたことになる）。日付のはっきりしない規格については、最も最新の版を適用・参照した。

EN XXX 木材の含水率（調製した材）

EN YYY 木材の比重（調製した材）

ISO 554:1976 調製および試験のための標準大気条件－仕様

3 定義

この規格の目的から、以下の定義を適用する。

3.1 ダボ型接合具

ボルト、釘、ダボあるいはそれに類する平滑もしくは模様をついた表面を持ったもの

3.2 むり込み強度

堅い直線状接合具の作用下にある木材および木質シートからなる試験体に生ずる最大荷重時の圧縮応力の平均値。接合具の軸方向は、試験体表面と平行とする。接合具は、その軸に対して直交方向に負荷する。

3.3 最大荷重

最大荷重は、試験体の変形量の変形限度（6.5.4参照）に達するよりも前に測定する。

4 記号

d	円筒形接合具の直径もしくは断面寸法の特徴値（例えば、正方形断面に対する辺の長さなど） [mm]
F	荷重 [N]
F_{max}	最大荷重 [N]
$F_{max, est}$	<u>推定最大荷重</u> [N]
f_h	むり込み強度 [N/mm ²]
$f_{h, est}$	推定むり込み強度
K_e	弾性基礎定数 (elastic foundation modulus) [N/mm ³]
K_i	初期基礎定数 [N/mm ³]
K_s	基礎定数 [N/mm ³]
t	厚さ [mm]
w	むり込み変形量 (impression deformation) [mm]
w_e	弾性変形量 [mm]
w_i	初期変形量 [mm]
$w_{i, mod}$	修正初期変形量 [mm]
w_0	負荷時の試験装置の変形量 [mm]

5 要求事項

接合具および木材、集成材、木質シートは、できる限り、関連する仕様において最低限許容される品質のものを用いることとする。

6 むり込み強度を求める試験方法

6.1 原理

試験は、（前述の）試験体について図1に示すような装置を用いて行わなければならない。試験中に接合具が曲がらないようにすることが、この試験の基本である。

接合具に鋼製の負荷装置を通じてその軸と直交する方向に負荷を与え、これに対応して生ずるむり込みあるいは変形量を図1に示すように測定する。

負荷は、圧縮（図2a）か引張（図2b）のどちらかを行えばよい。素材および繊維方向が1方向のみの積層材については、繊維平行方向加力（図2aおよび図2b）か繊維直交方向（圧縮）加力（図2c）のどちらかについて行えばよい。

註：この規格（に示した上記）の原理は、荷重方向と繊維方向とのなす角度が上記以外の角度の場合でも適用してよい。

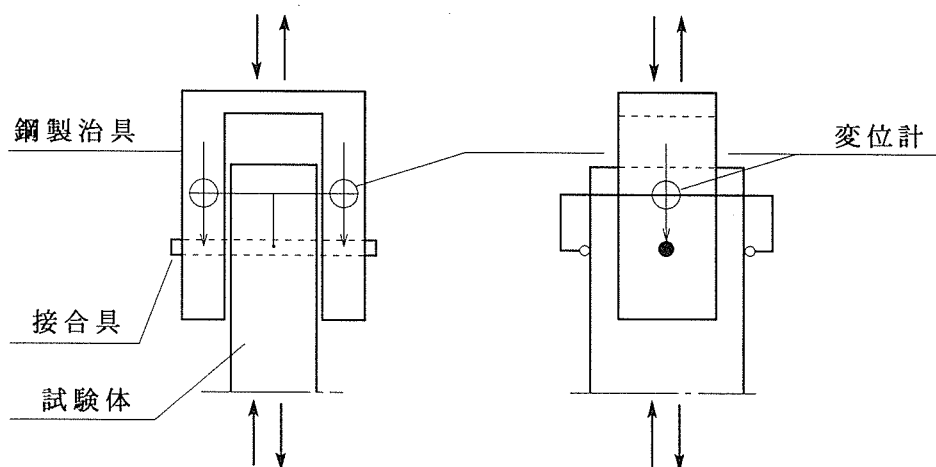


図1 試験原理

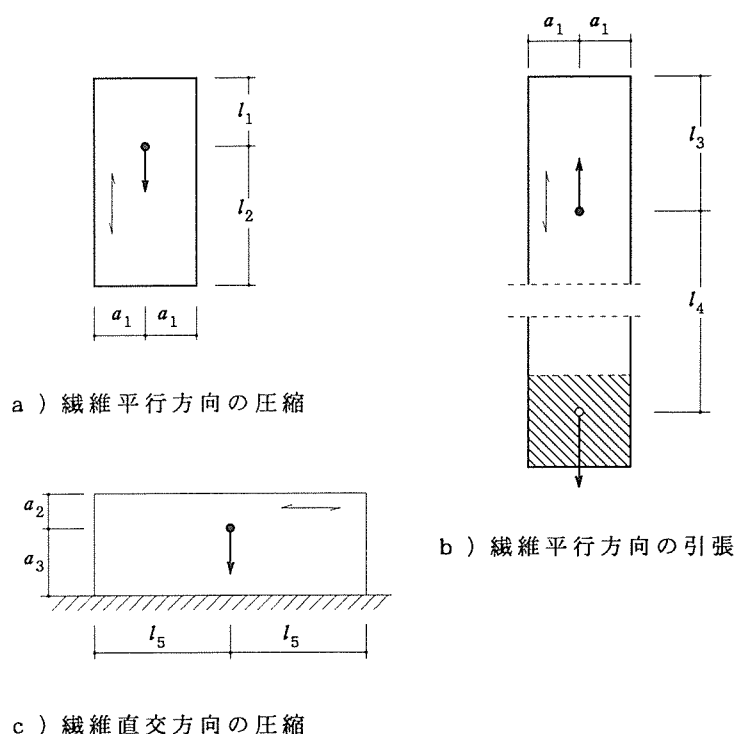


図2 表1に示した仕様での試験体の寸法

6. 2 試験体

試験体は、木材あるいは木質シートからなる四角柱で、接合具は、軸方向が試験体表面に対し垂直になるよう配置する。試験体の寸法を表1に示す。

註：厚さ t は、試験の原理に則って $1.5d \sim 4d$ の範囲にあるのが望ましい。

木質シートに関しては、試験体の厚さはパネルの全厚さに相当するものとしなければならない。

6. 3 装置

試験装置は、測定に影響を与えると考えられる鋼板と試験体との間の摩擦がないようなものでなければならない。測定装置、試験体の形状、含水率等に加えて、下記の事項が重要である。

a) 負荷装置は、試験体にかかる荷重を $\pm 1\%$ の精度で連続的に制御・記録できる能力がなければならない。ただし、試験体にかかる最大荷重の 10% 以下の荷重については、最大荷重の $\pm 0.1\%$ の精度で制御・記録できる能力がなければならない。

b) 試験装置は、木材中にある接合具の変形量を（変形量の） $\pm 1\%$ の精度で連続的に記録できなければならない。ただし、変形量が2 mm以下の場合は、 $\pm 0.02\text{mm}$ の精度で測定できなければならない。

表1 試験体の寸法

測定箇所*	釘（先孔なし）	釘（先孔あり）	ボルト・ダボ	試験体材料
a ₁	5d	5d	3d	} 素 材 } もしくは } 木質シート
l ₁	20d	12d	7d	
l ₂	20d	12d	7d	
l ₃	20d	12d	7d	
l ₄	40d	40d	30d	
a ₂	5d	5d	2d	素 材
a ₃	5d	5d	4d	もしくは
l ₅	20d	12d	7d	単一方向積層材
*：図2に示す測定箇所は、dに依存する。ここで、dはすでに定義した通り。				

註：装置は、偏心やねじれなどが測定へ影響を与えることがないようにすることが望ましい。

6. 4 試験体の準備

接合具を装着する前に、ISO 554に従って、相対湿度 $65\% \pm 5\%$ 、温度 $20^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ の大気中で、質量および含水率が一定となるまで木質材料を調製しなければならない。組立後、再び試験体を同条件で調製しなければならない。素材あるいは木質材料からなる試験体について6時間間隔で重量を測定し、連続した2点の重量の差がおよそ0.1%以下となれば、一定質量に到達したとみなす。

註：特殊な研究の場合、接合具をつける前後ともに上記以外の含水率となるような条件に調製することは認めてよい。ただし、上記以外の（調製）条件を用いる場合は、その条件を明記しなければならない。

6. 5 手順

6. 5. 1 装置の校正

最初に、負荷装置の剛性を測定しなければならない。すなわち、接合具と同じ直径をもつピンをきっちりとはめ込んだ鋼製試験体を試験装置にセットし、荷重-変計曲線を6. 5. 5に述べるように測定しなければならない。

6. 5. 2 接合具および試験体の設置

接合具の直径および試験体の厚さは、有効な形状について三カ所をmm単位で測定しなければならない。

接合具は、実際と同じ方法で取り付けなければならない（例：釘について先孔の有無、ダボについての先孔のきつさ、ボルトについての先孔のガタ）。接合具の軸が木材の表面に対して確実に垂直になるように、ガイドを用いることが望ましい。

試験体は、試験装置に対して対称にセットしなければならない。負荷は、試験体の軸方向に行わなければならない。

註：ある種の材料では、めり込み強度は繊維方向に影響を受ける。繊維方向は記録しておくことが望ましい。木質シートの繊維方向は最外層の繊維方向とする。最外層の繊維方向と負荷した荷重方向とのなす角度を記録しなければならない。

6. 5. 3 最大荷重の推定

試験体に対する推定最大荷重 $F_{max, est}$ は、経験、計算あるいは予備実験を基礎として決定しなければならない。

註：推定値は、6. 6. 2で推奨するように補正するのが望ましい。

6. 5. 4 負荷

負荷の手順は、以下の場合を除いて図3に示す方法に従わなければならない。すなわち、特殊な試験については、 $0.4 \times F_{max, est}$ に達するまでの先行繰り返し荷重を無視し、全試験時間を補正してもよい。

荷重は、 $0.4 \times F_{max, est}$ まで増加させ、30秒間そのまま維持しなければならない。その後、 $0.1 \times F_{max, est}$ まで減少させ、30秒間そのまま維持する。その後、荷重を増加させなければならない。

試験は、最大荷重に達するかまたは変形量が $w_0 + 5\text{mm}$ になった時点で終了とする。

荷重は、クロスヘッドの移動速度が一定であるように増加あるいは減少させなければならない。荷重は、最大荷重が $300 \pm 120(\text{s})$ の範囲内に収まるように調整しなければならない。

6. 5. 5 変形量の測定

(接合部の) 変形 (slip)、 w_{01} , w_{04} , w_{14} , w_{11} , w_{21} , w_{24} , w_{26} として w_{28} (図 4 参照) を各試験体について記録しなければならない。最大荷重 F_{max} を示した時点での変形量も記録しなければならない。荷重-変形曲線がとれない場合は、変形量の測定を、図 3 に示すように荷重が $0.1 \times F_{\text{max,est}}$ だけ増加する毎に行わなければならない。

6. 5. 6 比重および含水率の決定

(EN YYYにより) 比重を、(EN XXXにより) 含水率を、素材および木質材料についてそれぞれ決定しなければならない。

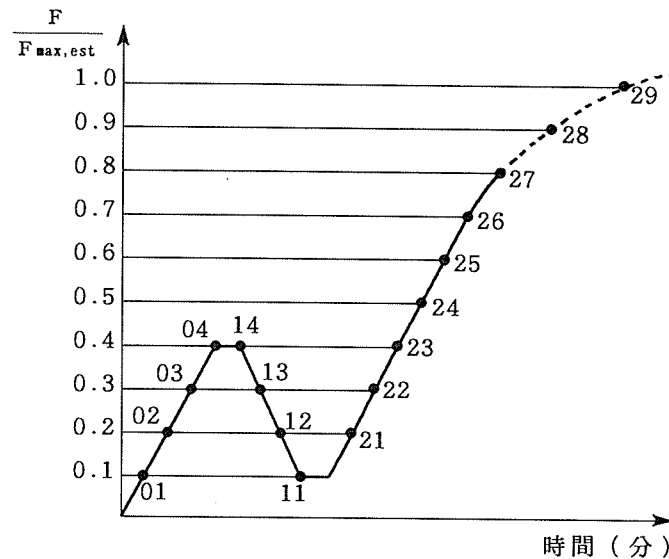


図 3 負荷手順

6. 6 結果

6. 6. 1 計算

めり込み強度 f_h および推定めり込み強度 $f_{h,est}$ を、3体の有効な結果について下記の式を用いて計算しなければならない。

$$f_h = \frac{F_{\max}}{d \times t} \quad (1a)$$

$$f_{h, \text{est}} = \frac{F_{\max, \text{est}}}{d \times t} \quad (1b)$$

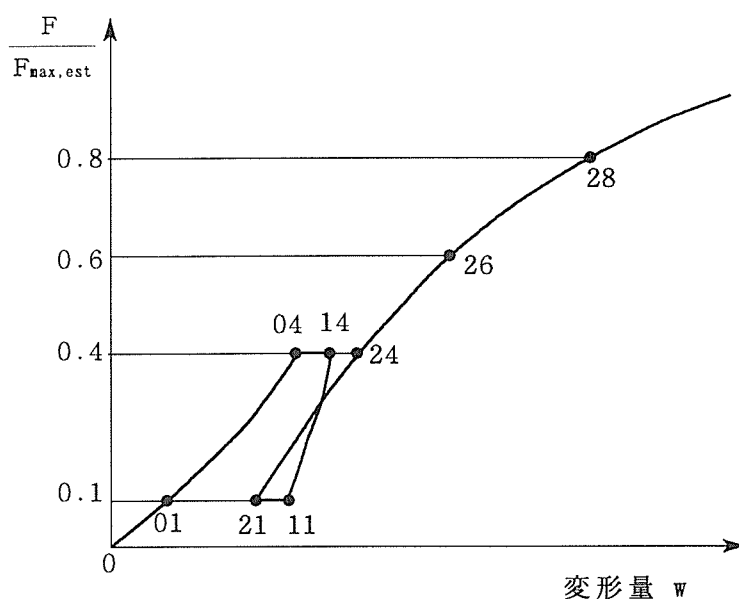


図4 理想化された荷重－変形曲線および測定点

記録した測定結果から、適切であれば (if relevant)、下記の値を計算しなければならない。

$$\text{初期変形量} : w_i = w_{04} \quad (2)$$

$$\text{修正初期変形量} : w_{i, \text{mod}} = \frac{4}{3} (w_{04} - w_{01}) \quad (3)$$

$$\text{弾性変形量} : w_e = \frac{2}{3} (w_{14} + w_{24} - w_{11} - w_{21}) \quad (4)$$

初期基礎係数 (foundation modulus, = 初期剛性) :

$$K_i = 0.4 \times \frac{f_{h, \text{est}}}{w_i} \quad (5)$$

基礎係数（＝修正初期剛性）：

$$K_s = 0.4 \times \frac{f_{h, est}}{w_{i, mod}} \quad (6)$$

弾性基礎係数（elastic foundation modulus, ＝すべり係数）：

$$K_e = 0.4 \times \frac{f_{h, est}}{w_e} \quad (7)$$

$$0.6 \times F_{max} \text{ 時の変形量} : w_{0.6} \quad (8)$$

$$0.8 \times F_{max} \text{ 時の変形量} : w_{0.8} \quad (9)$$

測定した荷重－変形曲線は、適切であれば、図5に示すように修正しなければならない。

6. 6. 2 補正

試験実施中に、もし、それまでに行った試験における最大荷重の平均値が推定値から20%以上離れていた場合は、以後の試験のために、偏差量に応じてその推定値を補正しなければならない。すでに決定されてしまった最大荷重値は、最終結果を出す際の補正は行わずに用いてよい。この場合、式2)から式7)で決定される変形量や基礎係数は推定値の補正量に応じて補正しなければならない。

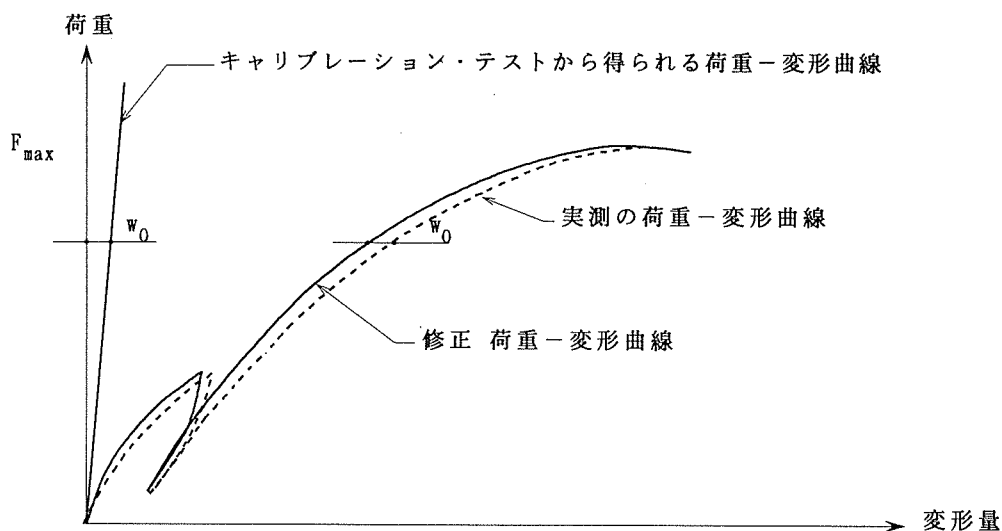


図5 負荷装置の剛性（特性）を考慮した、荷重－変計曲線の修正
荷重 F における変形量の測定値から、装置の校正（calibration）曲線における同荷重値での変形量 w_0 を差し引く。

6. 7 試験報告書

試験報告書には、以下の項目を記載しなければならない。

- a) 試験体のサンプリング手順
- b) 試験材の仕様および品質、比重、繊維方向、単板積層数、強度特性
- c) 接合具の種類、直径、強度特性および表面性状（防腐処理法も含む）
- d) 試験体の形状、先孔の直径、試験体への接合具の装着法
- e) 組立て（=接合具の装着）前後における試験体の調製、組立後および試験時における試験体の含水率、割裂状況等
- f) 試験結果およびその調整に関する情報、平均値および標準偏差、破壊のモードの描写

以 上

5. 2 ISO/DIS10984 木構造－釘及びその他のダボ型接合具－
曲げ強度の定義

国際標準化機構

**Timber structures — Nails and other dowel-type fasteners —
Determination of bending strength**

木構造－釘およびその他のだぼ型接合具－曲げ強度の定義

UDC 694.12:621.[882.1++886.2]:620.174

関連用語：木造建築物(timber construction)、接合具(fasteners)、釘(nails)、木ネジ(screws)、試験(tests)、曲げ試験(bend tests)、定義(determination)、曲げ強度(flexural strength)

45/1983の決議条項により、本草案の言語は、英語のみとする

この書類はコメントおよび承認を得るために配布するものである。従って、改訂されることが前提となっており、（正式に）資格を有して発行されるまでは国際規格とはならない。

工業界、技術界、商業界および使用者の目的に適合すると評価されることに加えて、本国際規格草案は、時折、国の法規を制定するために参照される規格となりうるという面も考慮しなければならない。

© 国際標準化機構, 1991

ISO/DIS 10984

まえがき

ISO（国際標準化機構）は、国立規格団体（ISOメンバー団体）の世界的な連合である。国際規格を制定する準備作業は、通常、ISO技術委員会を通じて行われている。設立された技術委員会の主題に関心のある個々のメンバー団体は、その委員会において発言権（代表権）をもつ。ISOと連関する（in liaison with）国際機構、政府および非政府的組織もまた、この作業に参加している。ISOは、電気工学的な規格についてのすべての問題において、国際電気標準会議（IEC）とも密接に連携している。

（上記）技術委員会で採択された国際規格草案は、投票にかけるために、メンバー団体に配布される。国際規格として発行されるためには、投票団体の少なくとも75%の承認が必要である。

国際規格 ISO 10984 は、専門委員会 ISO/TC 165 木構造 にて準備されたものである。

木構造 — 釘およびその他のダボ型接合具 — 曲げ強度の定義

1 適用範囲

この国際規格は、等断面をもつ釘およびその他のダボ型接合具の曲げ強度（あるいは、降伏モーメント）を決定する方法について規定したものである。

原則的には、木ネジなどの、断面性状が変化する接合具についても適用できる。

註1：この国際規格は、Nordtest法、“Nails in Wood, Bending Strength (NT Build 136)”を基にしている。

2 記号

以下の記号は、本規格中で用いられているものである。

F_{max} ：荷重計により測定される最大荷重 [N]

M_{max} ：最大モーメント [N・mm]

d ：釘の直径

h ：回転中心（A点、図1参照）から釘の軸までの距離

l_1 ：レバーの長さ [mm]

l_2 ：ロッドの長さ

l_3 ：bushel*容器の有効長さ

l_4 ：シリンダの長さ

l_5 ：釘の自由長

*訳者註) bushel：ヤード・ポンド法における体積の単位、
 $= 2,150.42\text{in}^3 = 35.238\ell$

3 方法

3.1 原理

図1に示すように、釘（1）の一端を、点Aを通る軸線を中心として回転するアームに取り付けたbushel容器（2）に固定する。釘のもう一方の端は、釘よりも大きい径の穴をもつシリンダ（4）に通し、レバー（5）に固定する。このレバーは、両端に自由に回転するジョイントがあり、軸線がレバーに対して直交し

ているロッド（6）によって、荷重計（変換器）（7）に吊り下げられている。

図1の矢印は、短支点間にわたって（over short length）生ずる力を示したものである。

結果として生ずる曲げモーメントを図1c)に示す。

3. 2 装 置

図1に示したような装置が必要となろう。

回転軸（点A、図1参照）から釘の軸までの距離 h は、レバーの長さ（ l_1 ）およびロッドの長さ（ l_2 ）と関連して、試験中にロッドとレバーとのなす角度が 90° から 1° 以上変化しないように短くしなければならない。

荷重計は、荷重を1%の精度で測定できるものでなければならない。

アームの回転角度を1%の精度で測定できなければならない。

bushelの有効長さ（ l_3 ）およびシリンダの長さ（ l_4 ）は、 $2d$ 以下であってはならない。ここで、 d は釘の直径である。

釘の自由長は、 d 以下になってはならない。

3. 3 手 順

釘を図1に示すようにbushelに固定し、シリンダに入れる。釘を載せたアームを操作し、荷重計を0にセットする。

アームを、 F_{max} に達するまで、1分間に 36° 以下の一定速度で回転させる。

回転に対応する値および荷重計による荷重値 F を連続的に記録する。

註2：最大モーメントは通常、ひずみ $\varepsilon \geq 0.1$ でみられ、これは、回転角

$$\frac{2 \times l_5}{d} \geq \frac{0.2 l_5}{d}$$

と弾性曲げの寄与を足し合わせたものとなり、この値は、長さ l_5 における弾性曲げの値の約2倍となる。

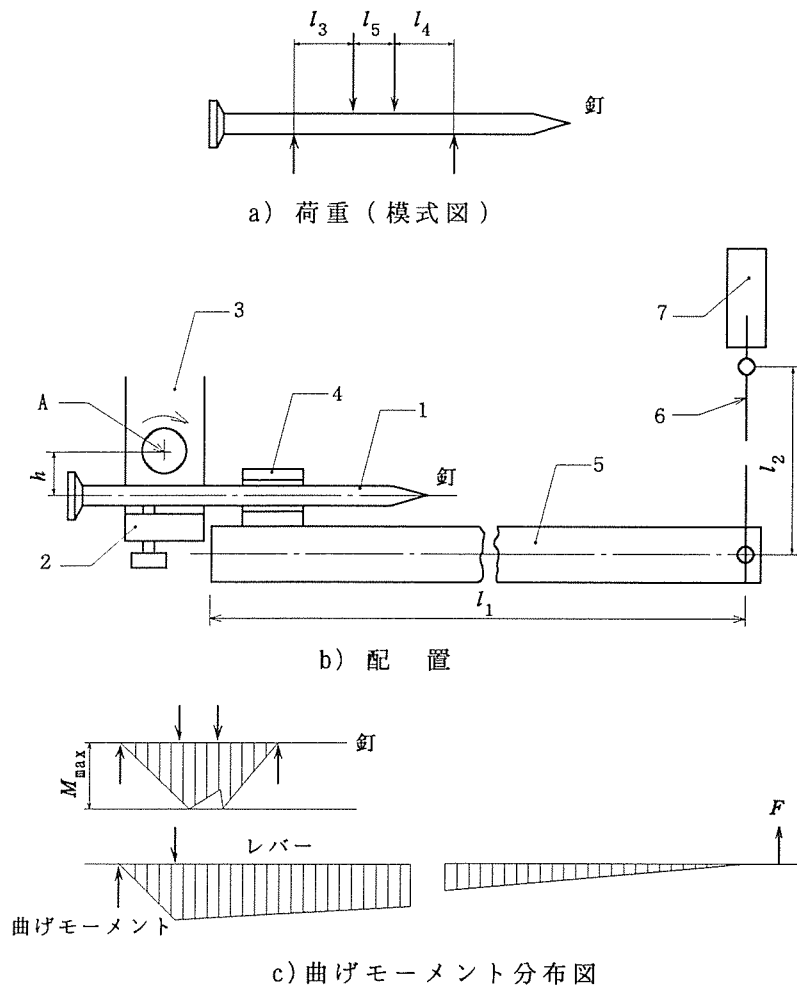


図 1

3. 4 結果の記述

最大モーメント M_{max} [N・mm] は、次式で求められる。

$$M_{max} = F_{max} \times l_1$$

ここに、

F_{max} : 荷重計による最大荷重 [N]

l_1 : レバーの長さ [mm]

最大モーメントは、3つの有意な値について計算しなければならない。

4 試験報告書

試験報告書には、下記の情報が記載されていなければならない。

a) 釘の図

b) 試験装置の平面図 (h および $l_1 \sim l_5$ の距離)

- c) 試験を行った位置および長さ (location of the length tested)
- d) 回転速度
- e) 荷重 - 回転角曲線
- f) 最大曲げモーメント

I S O

注釈報告書	
ISO/DIS 10984	
代替終了期日：	
ISO/TC 165	/SC 書記官 DS

この書面は、ISO中央事務局へ、関連技術委員会および分科委員会（IEC/ISO令第1項 2.4.6 参照）が、英語とフランス語の委員会草案を添えてISO中央事務局へ送付するものである。

同封の文書は、メンバー団体へDISとするための回覧投票に提出されたものでP-メンバーにより下記の同意が得られている。	
日付：19...-...-..	
<input type="checkbox"/> 会議名：TC /SC :決議No.	文書名
<input type="checkbox"/> 郵送（無記名）投票開始日	1990.07.23
賛成メンバー（P）： DIN および USSR を除く全メンバー	
反対メンバー（P）： DIN および USSR	
棄権メンバー（P）：	
無投票メンバー（P）：	

所見	
DIN：ISOは、CEN（欧州標準化委員会）の最終報告を待たねばならない。	
私は、この書面により、上記草案がIEC/ISO令第3項の内容に合致していることを認める。	
日付 1990-12-14	署名（サイン） Elisabeth Pedersen

FORM 8A (ISO)

5. 3 ISO/DIS9708 木構造－メカニカル接合具による接合－
釘やステープルを用いた接合の試験

木質構造－メカニカル接合具による接合－ 釘やステープルを用いた接合の試験

1. 概要

この International Standard は、試験法を指定し、荷重を受ける木質構造に使われている釘やステープル接合の、強度と剛性を決定する方法を示したものである。

- a) 木－木接合、木質系面材－木の接合、及び金属板－木の接合における、横力を受ける釘あるいはステープル接合の、荷重－滑り特性及び最大荷重。加えられた荷重と繊維の方向が様々な角度について可能
- b) 軸方向加力（引き抜き試験）における釘とステープル接合の、荷重－滑り特性と最大荷重

これらの試験方法は、直径10mmまでの全ての種類の釘（プレーンシャンク、丸、矩形、縦溝付き (fluted)、ねじれ (twisted)、そしてネジ山付き (threaded)）に適用する。また、ウッドスクリューのようなその他のピン状の接合具にも適している。

この International Standard は、一般的な試験の要求条件を示している ISO 6891と連動している。

これは、英語、及び仏語 *Materiaux et Constructions* で公けにされた、RILEM¹⁾ / CIB²⁾ 3TT 合同委員会の勧告に基づいている。

-
- 1) 作業委員会 W18、木質構造、the International Council for Building Research, Studies and Documentation
 - 2) 3 T T 委員会、木材の試験方法、the International Union of Testing and Research Laboratories for Materials and Structures
-

2. 規範となる参考文献

以下に示す基準には、この International Standard を構成する条文規定、それは、この本文の中に参照 (through reference) している、が含まれている。公表の時点において、表示してある版は有効であった。全ての基準は改訂を必要としており、この International Standard に基づいた合意では、以下に示される基準の最新版について、その適用の可能性を検討するよう求めた。IEC及びISOのメンバーは、現在も有効な International Standard

の登録者 (registers) に留まっている。

- ISO 3130(1975) 木材－物理的・機械的試験のための含水率の決定
- ISO 3131(1975) 木材－物理的・機械的試験のための密度の決定
- ISO 6891(1983) 木質構造－メカニカル接合具による接合－強度と変形特性の決定のための一般原則
- ISO 8970(1989) 木質構造－メカニカル接合具による接合の試験－木材密度のための要求条件
- ISO 10984³⁾ 木質構造－釘とその他のジベル接合具－曲げ強度の決定

3) 出版予定

3. 定義

この International Standard において、以下の定義を用いる。

- 3.1 ステープル：とがった脚を有し、円、楕円、正方形あるいは矩形の、2度曲げ、U型をしたワイヤ
- 3.2 ステープル クラウン：2本のステープル脚の間の接続部分
- 3.3 ステープル直径 d ：それぞれのステープル脚の寸法
- 3.4 ステープル長さ l ：それぞれのステープル脚の長さ、先端を含む。
- 3.5 ステープル幅 a ：ステープル脚間の距離
- 3.6 クラウン角 j ：クラウンの方向と繊維方向と間の最小の角度
- 3.7 クラウン中心：ステープル クラウンの中心、そこからステープル間の距離と同様に縁端距離が測定される。

4. 記号

この国際的基準において図1に示すような以下の記号を用いる。

- D ：穴の直径（図11参照）（mm）
- F ：力（kN）
- a ：ステープル幅（図1参照）（mm）
- b ：矩計断面の幅（mm）
- d ：それぞれのステープル脚の直径（図1参照）（mm）
- d_h ：釘頭の直径（図11参照）（mm）
- f_c ：圧縮強度（MPa：メガパスカル）
- f_y ：ISO 10984により定められた釘やステープル材の降伏応力（MPa）
- h ：矩計断面のせい（mm）
- l ：ステープル長さ（図1参照）（mm）
- t ：厚み（mm）
- γ ：クラウン角（図1参照）

図において、以下の”記号”もまた用いられる。(それらは、大きさを持たず、単に情報を示すだけである)

- ↔ 木材の繊維の方向
- 釘頭
- + 釘の位置
- ステープルの背
- ステープルの先端

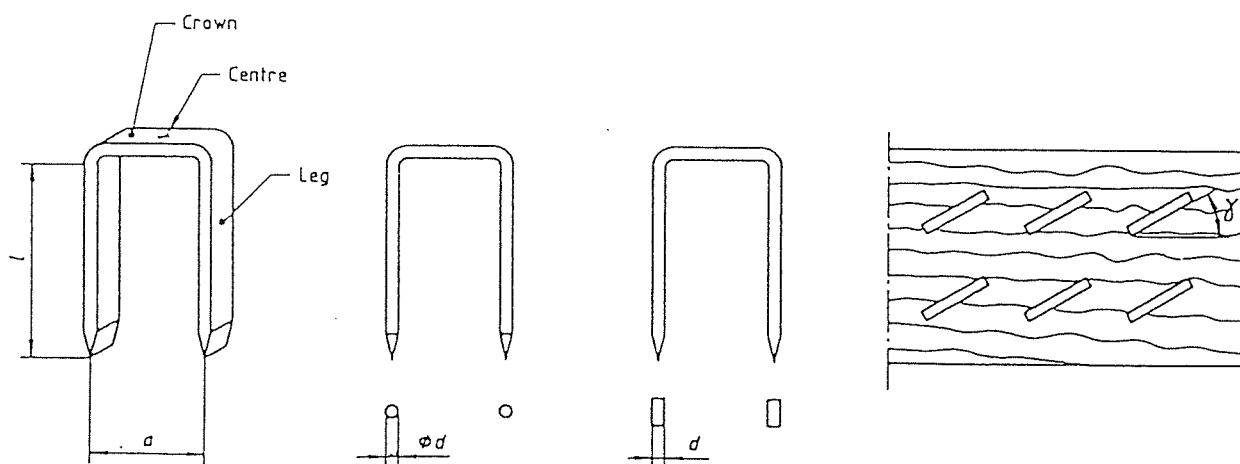


図1 ステープル：定義

5. 材料

5.1 木材

5.1.1 木材はISO 8970に従って選定する。

5.1.2 それぞれの試験体について、接合される個々の部材は、釣り合いよい密度の試験体とするために、同一のプランクから切り出す。同様の試験体のグループでは、それぞれの試験体の木材は、異なったプランクから切り出す。

5.1.3 試験体の木部材は、接合具が打ち込まれる範囲に、節、局所的な繊維の障害、裂け（fissures）、そして丸身（wane）のないものとする。その他の部分では、部材には、木材が先に破壊してしまうような大きな欠点がないものとする。

5.1.4 特に要求がない場合には、木材には鉋をかけ、また隣り合う部材との間の厚みの差は0.5mmを越えないものとする。

5.1.5 木材の含水率はISO 3130に、また、密度はISO 3131に準じて決定する。

5.1.6 樹種の特定は、植物実験（botanical examination）により確認する。

5.2 合板材料と金属板

- 5.2.1 材料の特性は、標準試験方法（standard test method）を用いて決定する。
- 5.2.2 合板材料の厚みは、合板材料の製造厚（production thickness）に等しいものとする。

5.3 釘

曲げ降伏強度は、ISO 10984に準じて決定する。

6. 試験体

6.1 一般事項

- 6.1.1 試験体数は、結果の統計処理に耐え得るよう十分大きな数とする。
- 6.1.2 異なった直径の釘やステープルによる接合に関する強度（strength value）を決定する場合には、結果の補間ができるように、十分な種類の直径について試験を行う。
- 6.1.3 試験体は、木材と木質材料について、 $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、及び 0.80 ± 0.05 の相対湿度（r h）に相当する平衡含水率になるように製作する。試験は、次のいずれかの条件のもとに実施する。

a) 製作直後に、 $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、 (0.80 ± 0.05) r h、

または、

b) $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、 (0.65 ± 0.05) r hで最低1週間⁴⁾の乾燥の後

その他の特殊な検査のためには、他の含水条件を適用してもよい。

用いられた乾燥状態は試験報告書に記載する。

⁴⁾いくつかの広葉樹（hardwoods）では、より長い乾燥期間が必要となるかも知れない。あるいは、試験体に、適当なギャップを持って作るべきであろう。

- 6.1.4 試験体は、試験前に1時間を越えて、実験条件の下におくべきでない。試験体は、試験場所に24時間までは保管してもよい。それらは、梱包（close-piled）及びポリエチレンで包んでおく。
- 6.1.5 横力を加える釘接合の試験体は、釘打ち表面に直角に釘を打つものとする。製作技術が許すなら、釘の頭は、表面上に頭を出しておく。
製作方法（手打ちか、釘打ち機か、先孔の有無など）を報告書に記載する。
- 6.1.6 横力を加えるステープル接合の試験体は、実際と同様の方法で製作する。製作技術が許すなら、ステープルの背は、表面の上に頭を出しておく。

6.2 横力を受ける接合；繊維平行方向加力

- 6.2.1 釘打ちの木-木接合については、試験体は、以下のいずれかのように製作する。
- a) 3部材接合とし、両側から4本釘打ち、シングルシアー（図2 a）及びb）参照）加力または、
 - b) 3部材接合で、両側から釘2本打ち、ダブルシアー（図3参照）加力
- 6.2.2 ステープル打ちの木-木接合については、試験体は、3部材接合とし、両側から4本打ち、シングルシアー（図2 a）及びc）で加力する。
試験は、クラウン角（ γ ）が 0° 、 45° そして 90° について、同数行う。
- 6.2.3 木質合板材料を木に釘打ちする接合については、試験体は以下のいずれかとする。
- a) 側材を合板材料とし、両側から4本釘打ちしたシングルシアー試験体（図2）
または、
 - b) 主材を合板材料とし、両側から釘2本打ちしたダブルシアー試験体（図3）
- 6.2.4 木質系合板材料を木にステープル打ちする接合については、試験体は、合板材料を側材とし、両側から4本打ち、シングルシアー試験体（図2）とする。

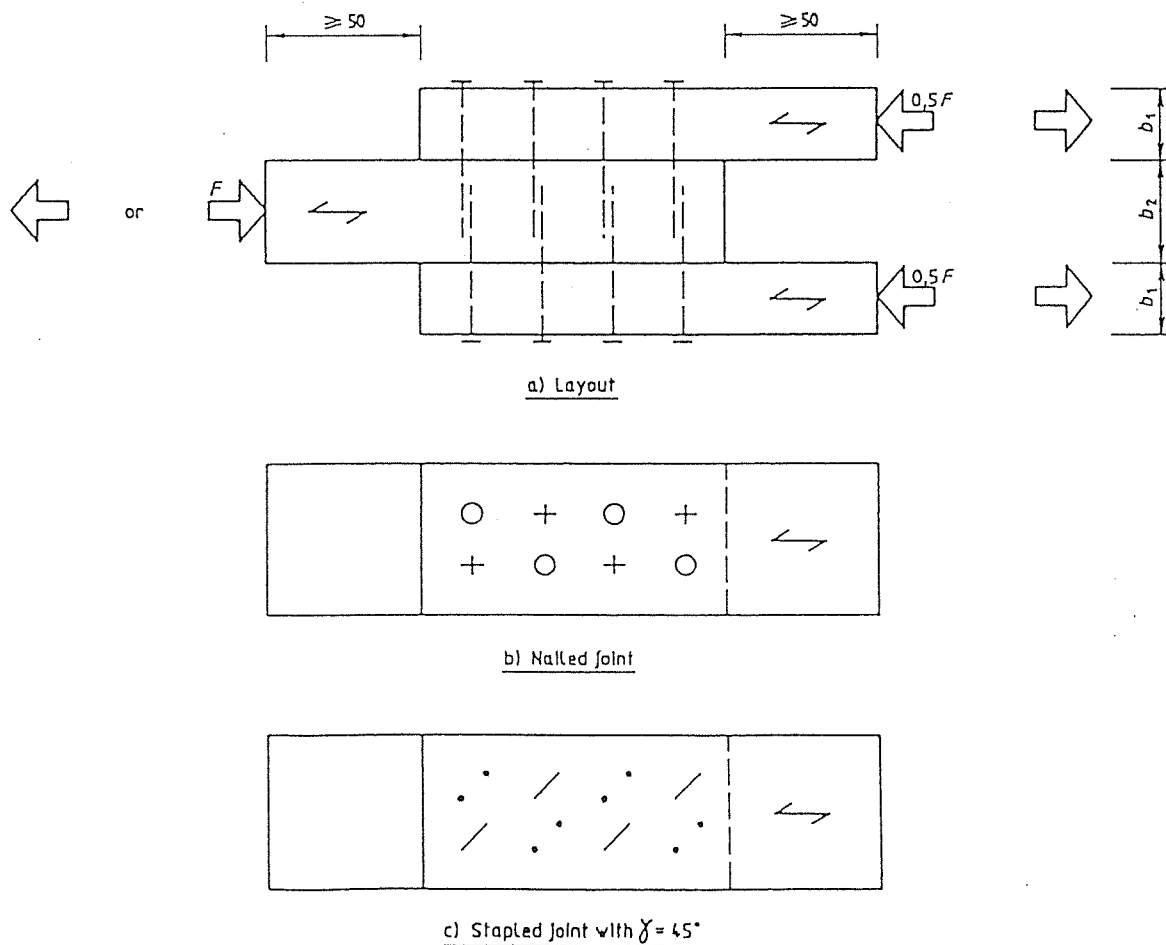


図2 3部材接合、シングルシアー、引張りまたは圧縮加力

6.2.5 金属板を木材に釘打ちした接合については、試験体は以下のいずれかとする。

a) 側材を金属板とし、両側から4本釘打ちしたシングルシア試験体（図2）

または、

b) （薄い金属板—約2.5mmあるいはそれ以下の厚み—の場合）主材を金属板とし、両側から釘2本打ちしたダブルシア試験体（図3）

6.2.6 側材の厚み、釘やステープルの間隔、及び縁端距離は、せん断強度や割裂ではなく、木材のめり込み強度が最大荷重を決定するように選定する。

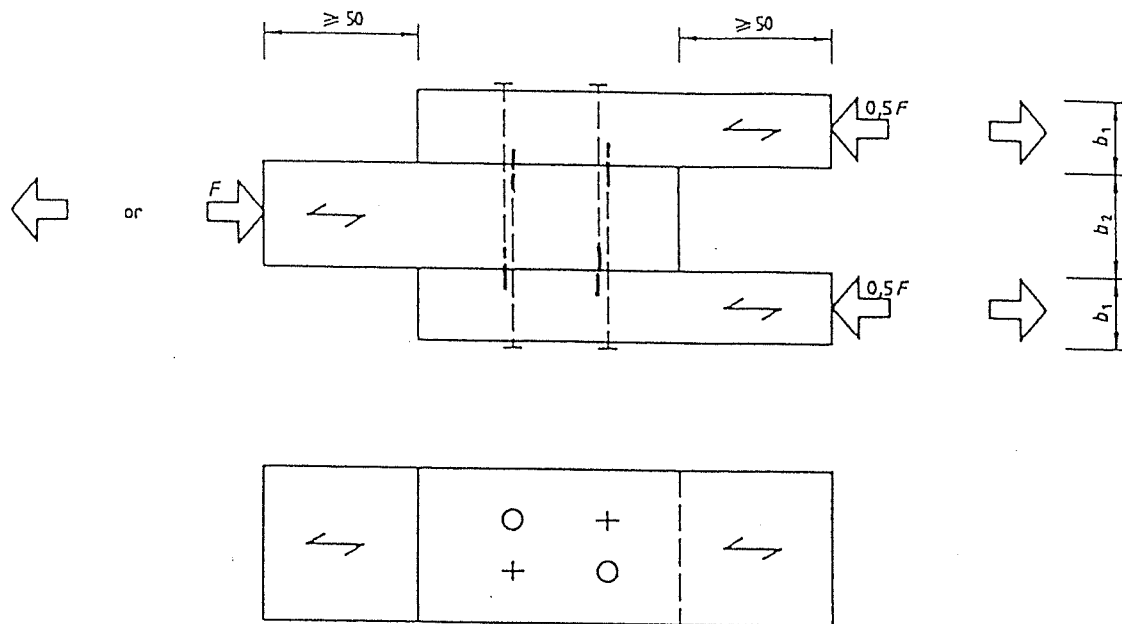


図3 3部材接合、ダブルシア、引張りまたは圧縮加力

6.3 横力を受ける接合；繊維直角方向加力

6.3.1 釘打ちの木-木接合については、試験体は、以下のいずれかのように製作する。

a) 3部材接合とし、両側から4本釘打ち、シングルシア（図4及び5参照）加力

または、

b) 3部材接合で、両側から釘2本打ち、ダブルシア（図6及び7参照）加力

6.3.2 ステープル打ちの木-木接合については、試験体は、3部材接合とし、両側から4本打ち、シングルシア（図4及び5）で加力する。

試験は、クラウン角が 0° 、 45° そして 90° について、同数行う。

6.3.3 木質合板材料を木に釘打ちする接合については、試験体は以下のいずれかとする。

a) 側材を合板材料とし、両側から4本釘打ちしたシングルシア試験体（図5）

または、

- b) 主材を合板材料とし、両側から釘 2 本打ちしたダブルシアー試験体 (図 6)
- 6.3.4 木質系合板材料を木に、ステープル打ちする接合については、試験体は、合板材料を側材とし、両側から 4 本打ち、シングルシアー試験体 (図 5) とする。
- 6.3.5 金属板を木材に釘打ちした接合については、試験体は以下のいずれかとする。
- a) 側材を金属板とし、両側から 4 本釘打ちしたシングルシアー試験体 (図 5)
または、
- b) (薄い金属板 - 約 2.5mm あるいはそれ以下の厚み - の場合) 主材を金属板とし、両側から釘 2 本打ちしたダブルシアー試験体 (図 6)
- 6.3.6 側材の厚み、釘やステープルの間隔、及び縁端距離は、せん断強度や割裂ではなく、木材のめり込み強度が最大荷重を決定するように選定する。

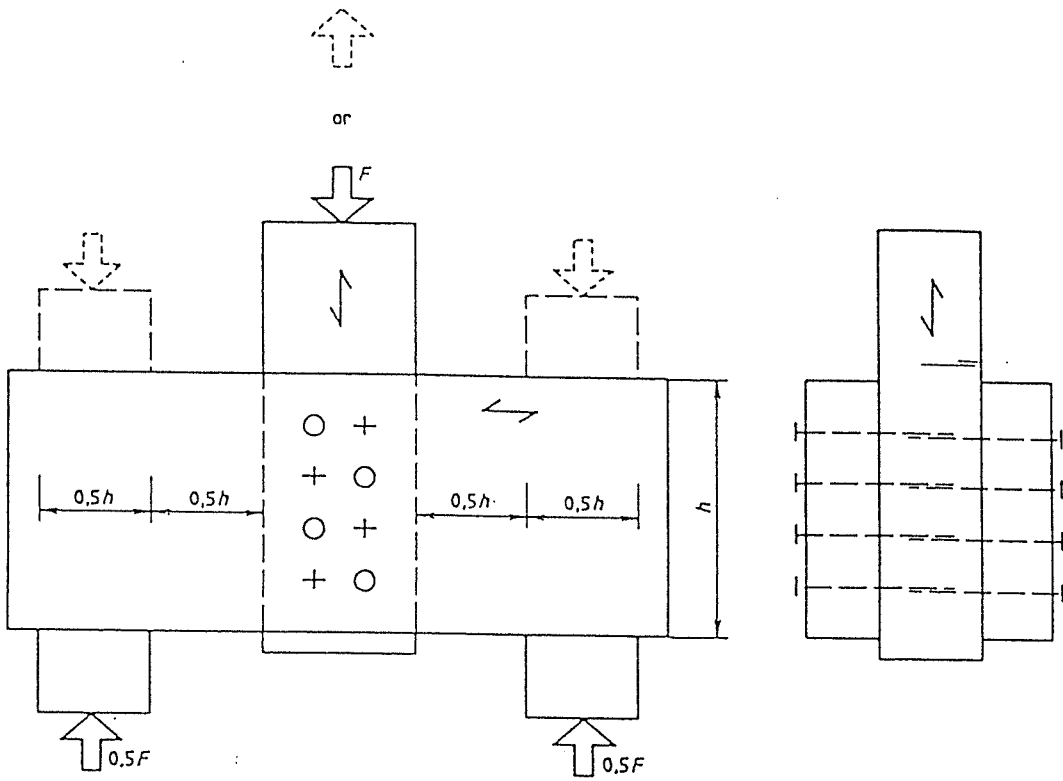


図4 シングルシアー試験体、引張りまたは圧縮加力

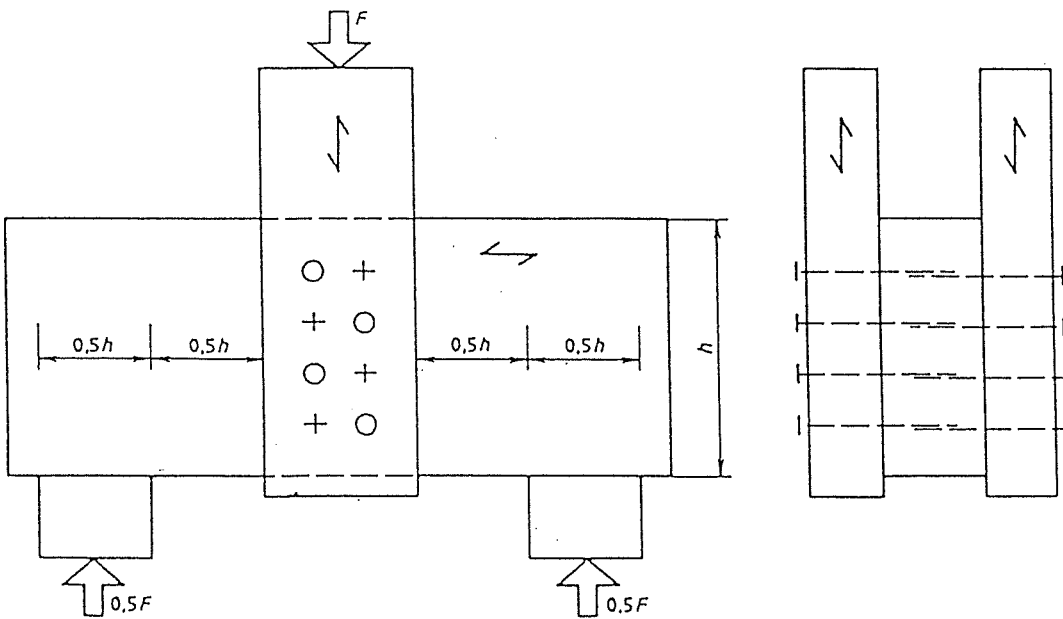


図5 シングルシアー試験体（圧縮加力を示す）

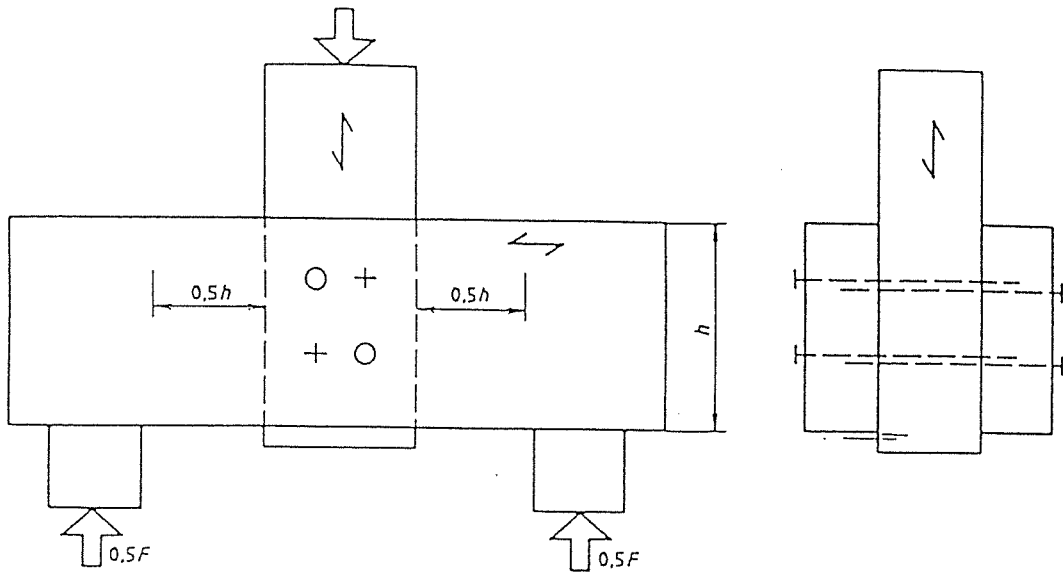


図6 ダブルシアー試験体（圧縮加力を示す）

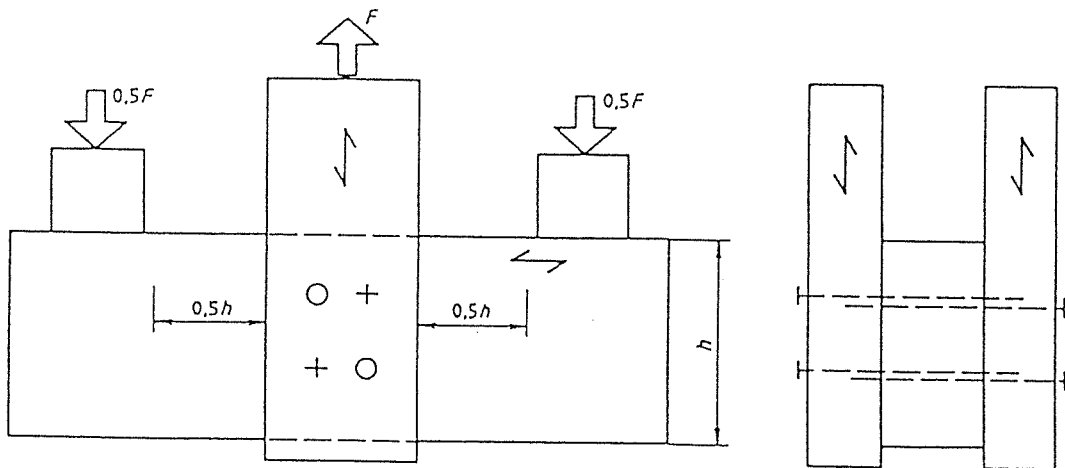


図7 ダブルシアー試験体（引張り加力を示す）

6.4 引き抜き試験；繊維直角方向

6.4.1 木質部材は、一面が年輪と接線方向になるように切断し、かんな掛けする。（図8参照）

6.4.2 試験体は図8に準ずる。釘は、最低8 d、20 dを越えない範囲で打ち込む。試験体の幅とせいは、少なくとも打ち込み長さに5 dを加えたものとする。

6.4.3 ステープルの場合、試験の半数はクラウン角が 0° （図8参照）、半数はクラウン角が 90° で行う。

6.4.4 支持点は、釘やステープル脚の中心から、繊維平行方向で $6d$ 、繊維直角方向で $3d$ より近づけてはならない。

6.5 引き抜き試験：繊維平行方向

6.5.1 木質部材は、一面が年輪と接線方向になるように切断し、カンナ掛けする。（図9参照）

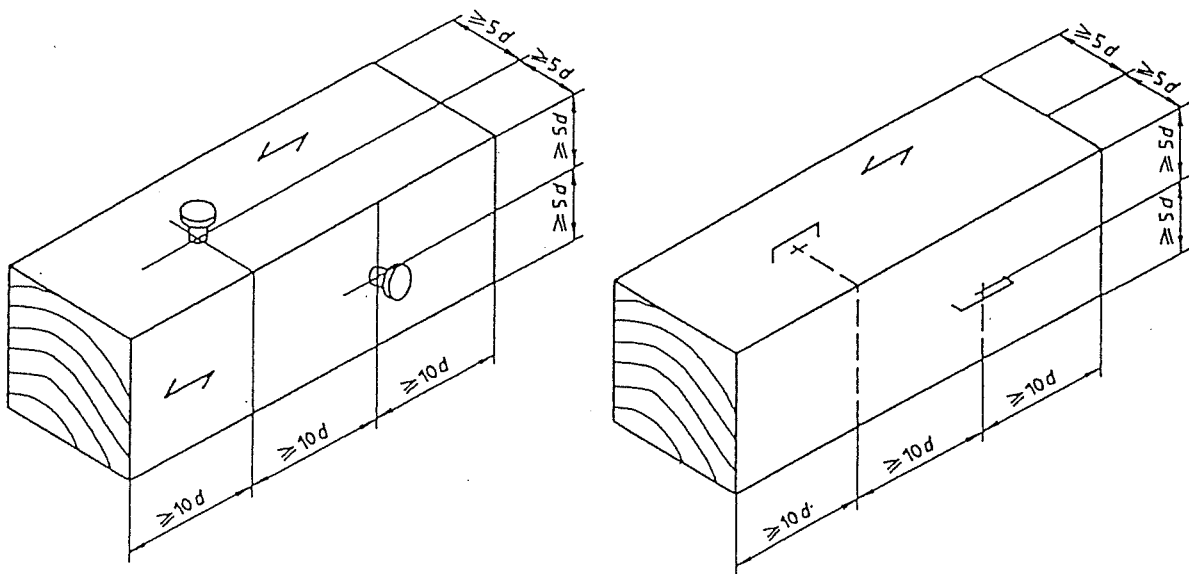
6.5.2 試験体は図9に準ずる。釘は、最低 $8d$ 、 $20d$ を越えない範囲で打ち込む。試験体の幅とせいは、少なくとも打ち込み長さに $5d$ を加えたものとする。

6.5.3 支持点は、釘やステープル脚の中心から、 $3d$ より近づけてはならない。

6.6 引き貫き試験

6.6.1 試験体は図10に準ずる。

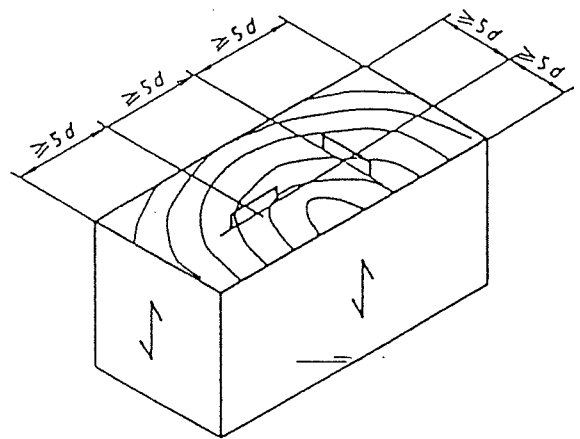
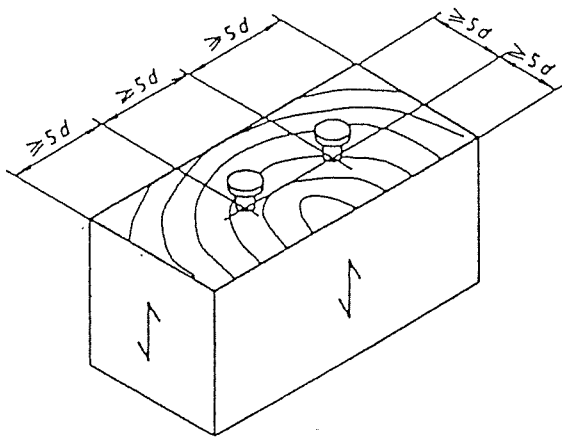
6.6.2 木材について、厚み t は、 $5d$ かつ 12mm を越えないものとする。合板材料について、厚みは、材料の製造厚（production thickness）に等しいものとする。



a) 釘

b) ステープル

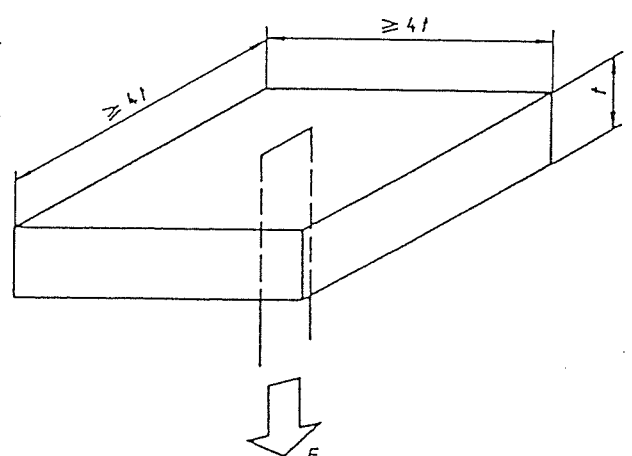
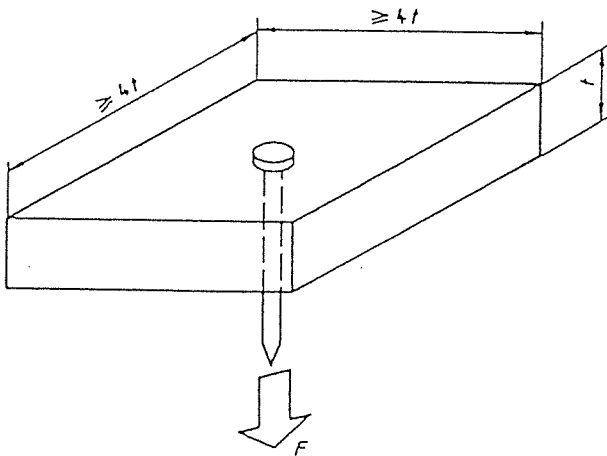
図8 引き抜き試験：繊維直角方向加力



a) 釘

b) ステープル

図9 引き抜き試験：繊維平行方向加力



a) 釘

b) ステープル

図10 引き貫き試験：繊維平行方向加力

7. 試験の手順

7.1 横力を加える接合

7.1.1 試験は、7.1.2、7.1.3に示す修正を加えた ISO 6891に準じて行う。

7.1.2 圧縮試験体がいられた場合には、部材の不安定を予防する。引っ張り試験がいられた場合には、釘やステープルの引き抜けに伴う部材の別れが、加力装置により妨げ

られないようにする。

7.1.3 接合の変形は、主材に対する両側の側材の相対変位の平均値で示す。

7.2 引き抜き試験

荷重は、 $2.5\text{mm}/\text{分} \pm 0.5\text{mm}/\text{分}$ の一定割合で、少なくとも 10mm について、加力する。荷重-滑り曲線を記録する。

7.3 引き貫き試験

7.3.1 試験体は、図11に示すように支持する。

7.3.2 荷重は、 $2.5\text{mm}/\text{分} \pm 0.5\text{mm}/\text{分}$ の一定割合で加える。

8. 試験報告書

試験報告書は、ISO 6891(1983)の8.5、8.6及び9節に準じて作成する。

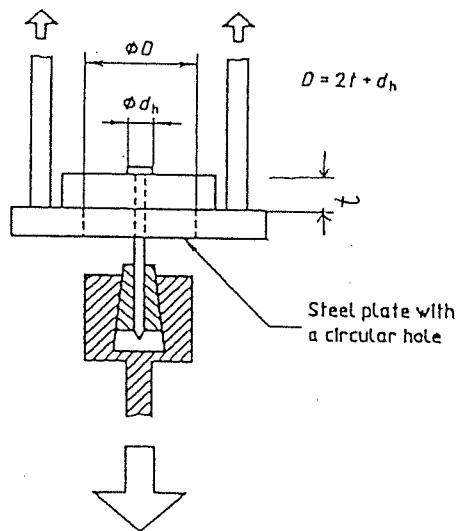


図11 引き貫き試験の試験装置

6 引用規格及び関連規格の翻訳及び検討結果

6.1 IS06891 木構造－機械的接合による接合部－

強度及び変形性能を決定するための一般則

国際規格 I S O 6 8 9 1

国際標準化機構

木構造 — 機械的接合による接合部 — 強度および変形性能を決定するための一般則

第1版 — 1983-05-01

UDC 624.011.1 : 674.028 : 620.17

参照 No. ISO 6891-1983(E)

キーワード (Descriptors) : 木構造 (timber construction)、接合部 (joints, junctions)、接合具 (fasteners)、試験 (tests)、定義 (determination)、変形 (deformation)、機械的強度 (mechanical strength)、試験体作製 (specimen preparation)、試験装置 (test equipment)、負荷 (loading)、計算 (computation)、試験結果 (test results)

ISO 6891-1983(E)

価格 : 4 ページ分

まえがき

ISO（国際標準化機構）は、国立の規格機関（ISOメンバー機関）よりなる国際規模の連合体である。国際規格の制定作業は、ISO技術委員会を通じて行われる。技術委員会が認定した課題に関心のあるメンバー機関は全て、その委員会において発言権を持つ。ISOと関連のある国際機関、政府および非政府組織もまた、この作業に加わっている。

技術委員会で採択された国際規格草案は、ISO会議によって国際規格としての承認を受ける前に、メンバー機関の承認を得るために回覧される。

国際規格ISO 6891は技術委員会（ISO/TC 165，木構造）にて作製され、1982年1月にメンバー機関への回覧に出された。

上記規格は、下記の国々のメンバー機関によって承認された。

オーストラリア、	エジプト、	ノルウェー、
オーストリア、	フランス、	ポルトガル、
ベルギー、	ドイツ、	ルーマニア、
中国、	インド、	南アフリカ、
チェコスロバキア、	アイルランド、	スウェーデン、
デンマーク、	ニュージーランド、	イギリス

下記のメンバー機関は、技術的根拠から非承認の旨を表明した。

カナダ

⊙ 国際標準化機構，1983

印刷国：スイス

木構造 — 機械的接合による接合部 — 強度および変形性能を決定するための一般則

0 序文

荷重の影響を受ける木構造の分野が発展するためには、機械的接合具よりなる接合部の強度および変形（すべり）に関する情報が（実験的に）得られなければならない。

本国際規格は、種々の工場で行われた試験での結果を（相互に）比較できるように、従うのが望ましい一般原則を定めている。特殊なタイプの（機械的）接合具の強度特性を決定する標準的な方法は、国際規格とは別に定められる。

本国際規格は、CIB¹⁾ W18（木構造）作業部会および、RILEM²⁾ 3TT（木材材料試験）部会の提起した接合部に関する勧告（Joint Recommendations）を基にしており、これらの部会は、更に、上述の国際規格補遺についてもその基礎を準備中である。

¹⁾ 国際建築研究情報会議（International Council for Building Research, Studies and Documentation）

²⁾ 国際建築材料構造研究機関連合（International Union of Testing and Research Laboratories for Materials and Structures）

1 領域（区分）(Scope)

本国際規格は、（機械的）接合具よりなる接合部の強度および変形（すべり）特性を決定するための一般則を定めたものである。

2 適用範囲

本国際規格は、（機械的）接合具よりなる接合部が、静的負荷を受ける木構造の中で用いられた場合に対して適用される。

特殊な接合具に対する適用の仕方の詳細は、国際規格とは別に提示される。

（この規格の）原理は、他の接合部の試験にも適用することができる。

いくつかの特別な接合部については、国際規格ではカバーしきれず、試験方法について修正を必要とする場合がある。

3 参照規格

ISO 554：調湿時および試験時の両者もしくはその一方における標準大気条件－仕様

4 記号

F : 負荷荷重 [N]

F_{est} : 推定最大荷重 [N]

F_{max} : 最大荷重 [N]

k : すべり係数 [N/mm]

ν : 接合部 (全体の) すべり [mm]

接合部のすべり ν に対する添字は、図 2 における荷重ポイントに対応し、第 8 節に定義されている。

5 試験体の調湿

接合部を作る前の木材の調湿には注意を払い、また、試験前にも接合部全体を調湿することが望ましい。

調湿は、収縮によって隙間 (gap) を生じることや、木材の強度的性質に影響をおよぼすことに鑑み、構造物の接合部における条件と試験条件とが現実的に対応するようにとり行うことが望ましい。

特殊なタイプの接合具からなる試験体に対する詳細な要求事項は、国際規格とは別に定める¹⁾。

実験の目的が同じ条件下での接合部の比較という場合は、ISO 554 による標準大気条件 20/65 (→20°C、65% RH?) にて調湿を行うことが望ましい。

¹⁾ 打ち抜きメタルプレート、釘、ステープルを用いた接合部に関する試験方法は、将来、国際規格の項目に挙げられるであろう。

6 試験体の形状および寸法

試験を行う接合部は、接合部の強度および変形性能に関する必要な情報が得られるだけの現実的な形状および寸法としなければならない。

種々のタイプの（機械的）接合具に適する試験体の形状および寸法に関する詳細な情報は、国際規格とは別に定められる。

7 試験装置

含水率や試験体の幾何形状を測定するための装置に加えて、下記の装置が有用である。

- a) $F_{0.01}$ を±1%もしくはそれ以上の精度で負荷・記録できる試験機
- b) 負荷を与えられた接合部のすべり量を±1%もしくはそれ以上の精度で測定できる装置、あるいは、2 mm以下のすべり量を0.02 mmの精度で測定できる装置。装置は、偏心、ねじれなどが測定に影響を与えないことを保証していなければならない²⁾。

²⁾ 装置は、荷重およびすべり量を連続的に記録できるものを推奨する。例外的に、すべり量を負荷の連続性に大きな影響を与えないような（選択的な）荷重レベル毎に測定してもよい。計算（8.5参照）および修正（8.6参照）が出来るように十分な数の荷重レベルを選択するのが望ましい。

8 負荷手順

8. 1 最大荷重の推定

試験したタイプの接合部に対する推定最大荷重 F_{est} は、経験、計算、予備試験に基づいて決定しなければならない。また、8. 6で要求しているような修正を加えるのが望ましい。

8. 2 負荷

負荷手順は、一般的に、図1に示したものに従うことが望ましい。

荷重は、 $0.4 F_{est}$ まで負荷し、30秒間維持する。その後、 $0.1 F_{est}$ まで除荷し、30秒間維持する。そののち、終局荷重に達するまで、あるいは、すべり量が15mmに達するまで荷重を増加させる³⁾。

$0.7 F_{est}$ 以下での荷重およびすべり速度は、毎分 $0.2 F_{est} \pm 25\%$ に対応するような一定値としなければならない。 $0.7 F_{est}$ 以上では、($0.7 F_{est}$ に達してから)終局荷重に達するまで、もしくはスリップ変形量が15mmに達するまでの時間が3～5分となるように調節しなければならない(従って、総試験時間は約10～15分となる)。

試験は、終局荷重に達したとき、あるいは、すべり量が15mmに達したときに終了する。特別な試験については、 $0.4 F_{est}$ に達するまでの繰り返し負荷(pre-load cycle)は、それに対応して総試験時間を調節すれば、省略することもできる。

³⁾ $0.4 F_{est}$ 、 $0.1 F_{est}$ で30秒間一定に維持させた荷重を、その後反転させるための時間は、クリープ挙動が生じない範囲ならば適当に定めてよい。

8. 3 すべり量の測定

すべり量は図2に示す、 ν_{01} , ν_{04} , ν_{14} , ν_{11} , ν_{21} , ν_{24} , ν_{26} , および ν_{28} を、各試験体について記録しなければならない。最大荷重 F_{max} を示したときのすべり量も記録しなければならない。荷重-すべり量曲線が得られない場合、すべり量の測定は、荷重が $0.1 F_{est}$ 増加する毎に行ってもよい。

8. 4 荷重の測定

荷重は、すべり量が15mmに達しなければ、最大荷重 F_{max} を各試験体について記録しなければならない。

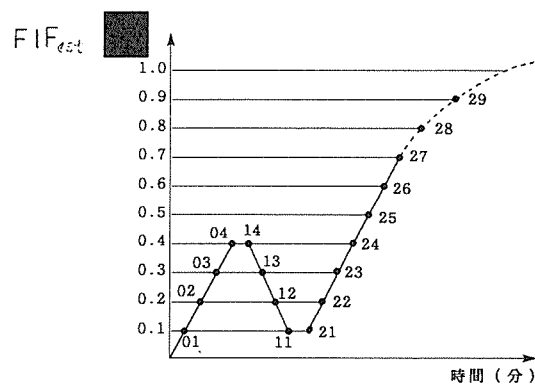


図1 負荷手順

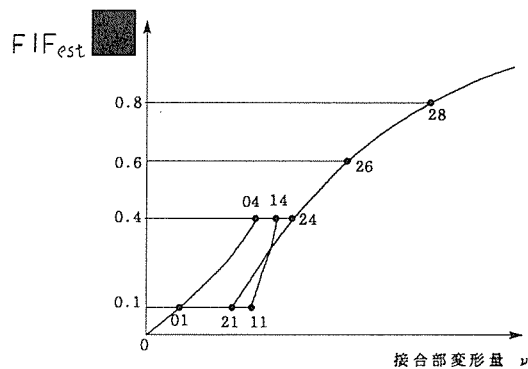


図2 理想化された荷重-変形曲線および測定点

8. 5 計 算

記録した測定値が妥当なものならば、以下の値を試験の度毎に計算しなければならない。

- 1) 最大荷重 F_{\max}
- 2) 推定最大荷重 F_{est}
- 3) 初期すべり量 $\delta_i = \delta_{04}$
- 4) 修正初期すべり量 $\delta_{i, mod} = \frac{4}{3} (\delta_{04} - \delta_{01})$
- 5) 接合部沈下量¹⁾ $\delta_s = \delta_i - \delta_{i, mod}$
- 6) 弾性すべり量 $\delta_e = \frac{2}{3} (\delta_{14} + \delta_{24} - \delta_{11} - \delta_{21})$
- 7) 初期すべり係数 $K_i = 0.4 \frac{F_{est}}{\delta_i}$
- 8) すべり係数 $K_s = 0.4 \frac{F_{est}}{\delta_{i, mod}}$
- 9) $0.6 F_{\max}$ 時のすべり量 $\delta_{0.6}$
- 10) $0.6 F_{\max}$ 時の修正すべり量 $\delta_{0.6, mod} = \delta_{0.6} - \delta_{24} + \delta_{i, mod}$
- 11) $0.8 F_{\max}$ 時のすべり量 $\delta_{0.8}$
- 12) $0.8 F_{\max}$ 時の修正すべり量 $\delta_{0.8, mod} = \delta_{0.8} - \delta_{24} + \delta_{i, mod}$

実用上、全ての荷重－変形曲線も添付することが望ましい。

注釈－上記 9)～12)式で計算される値は、各試験についての F_{\max} の実測値と対応する。連続的な荷重－すべり量曲線が得られるならば、これらの値は、

¹⁾ 多くの荷重－すべり量曲線は、初期に上に凸のカーブを描くため、 ν_s は負の値となる。

所定の荷重レベルでの値を直読すればよい。 $F_{0.01}$ 毎のすべり量（の読み）のみが得られている場合には、上述の値は、補間によって求めるのが望ましい。

8. 6 修正

試験中に、それ以前に行った試験における最大荷重の平均値が、推定値 $F_{0.01}$ から20%以上離れてしまった場合には、 $F_{0.01}$ をその後の試験に応じて調整することが望ましい。すでに定義した最大荷重の値は、最終結果としては修正せずに適用してよい。この場合、8. 5の3)～8)式で定義されるすべり量およびすべり係数の値は、 $F_{0.01}$ の調整量に応じて修正するのが望ましい。

9 試験報告書

試験報告書は以下の項目を包含していなければならない。

- a) 樹種、密度、材の関連する強度的性質
- b) 接合具材料の品質、強度的性質、表面仕上げ（含、耐腐食処理）
- c) 接合部の寸法、大きさ、接合具の数、部材間の隙間（gap）の詳細
- d) 木材および試験体の製造前後の調湿、製造時における材の含水率、先割れなど
- e) 負荷手順（本規格参照）、偏差量の明細
- f) 個々の試験結果、修正に関連する情報、平均値、標準偏差、破壊モードの記述

翻訳者のコメント

「0 序文」について

「補遺」についての詳細は不明。

「5 試験体の調湿」について

JIS Z 2101（木材の試験方法）にも無欠点小試験体における試験環境および含水率の規定があり、これに関しては、ISOとほぼ同じ条件である。

一方、木構造計算規準をみると、接合部試験体についてはここまで厳密には規定されていないので、現実の使用条件下での測定ということになる。

なお、prEN 383（ダボ型接合具に関するめり込み強度および基礎的数値の決定）では、試験体を一定環境下において平衡に達するまで6時間毎に重量を測定するよう指定しており、ISO 554も同様の方式である可能性は高い。

「7 試験装置」について

これらの装置に関しては、接合部のめり込み試験を行う際にごく一般的に用いているものと変わらない。

「8. 1 最大荷重の推定」について

$F_{0.05}$ の決定の仕方であるが、上記のように決まった方法があるわけではなく、大変不安定な値である。この値は後々の測定にも影響を与える重要なものであるが、その割には決め方に自由度がありすぎるように思われる。

「8. 2 負荷」について

木構造計算規準でも、繰り返し負荷については規定がある（付録参照）。ただし、それは、短期許容耐力を基準としてその1/2、1、3/2倍の正負繰り返し荷重を与えるというものである。一方、ISOでは、 $F_{0.05}$ を基準としている。前述のように、この値は特に根拠のある値ではなく、説得力に欠けるように思われる。

また、負荷方向を変える点を $0.4 F_{0.05}$ に設定した理由も不明である。

「8. 5 計算」について

1) から 1 2) の 1 2 個の値が、設計にどのように反映されるのか、詳細な情報が必要である。

「8.6 修正」について

このような複雑な修正をするよりも、木構造計算規準のように「短期許容耐力の何倍」という決まった値を用いた方が後のデータ処理も楽なのではないかと思う。

また、偏差が20%未満の場合は $F_{0.05}$ は修正されず、すべり係数もそれだけのずれを包含したまま評価されるが、これは妥当といえるのであろうか。言い換えれば、この20%という範囲は、どのようにして決められたのであろうか。

6. 2 ISO8970 木構造－機械的接合による接合部の試験－
木材の密度に関する要求事項

国際規格

IS08970
I S O
8 9 7 0

第 1 版
1989-07-01

木構造 — 機械的接合による接合部の試験 —
木材の密度に関する要求事項

I S O

ISO 8970 : 1989 (E)

参照 No.

ISO 8970 : 1989 (E)

まえがき

ISO（国際標準化機構）は、国立の規格機関（ISOメンバー機関）よりなる国際規模の連合体である。国際規格の制定作業は、通常、ISO技術委員会を通じて行われる。技術委員会が認定した課題に関心のあるメンバー機関は全て、その委員会において発言権を持つ。ISOと関連のある国際機関、政府および非政府組織もまた、この作業に加わっている。ISOは、電気に関する規格において、国際電気標準会議（IEC）と密接に関連している。

技術委員会で採択された国際規格草案は、ISO会議によって国際規格としての承認を受ける前に、メンバー機関の承認を得るために回覧される。これらの草案は、ISOの（議事）手続きに則ってメンバー機関の75%の賛成をもって承認される。

国際規格ISO 8970は技術委員会（ISO/TC 165，木構造）にて作製された。

● 国際標準化機構 1989

全権保有。この規格のいかなる部分も、発行人からの書面による許可がない限り、複製および他の書類への引用を禁ず。

国際標準化機構

Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Switzerland

印刷国：スイス

木構造 — 機械的接合による接合部 — 木材密度に関する要求事項

1 適用範囲

本国際規格は、試験によって、機械的接合具よりなる接合部の、強度および剛性を決定するための試験体に用いる木材の密度を選定する2つの方法について規定したものである。

これらの2つの方法は、等価なものである。

木材の密度は、通常、変動係数が約0.15となるような分布をするものと仮定する。

強調すべきは、密度が、接合部の強度に影響を与える性質の内の1つにすぎないということである。他の関連する性質としては、例えば、年輪幅や繊維傾斜角 (slope of grain) が挙げられる。

2 参照規格

下記の規格は、本文中に参照している通り、本国際規格を制定するための条項を含んでいる。発行される時点で、表示される版(番号)は有効である。全ての規格は改訂を受け、本国際規格の制定に賛同した機関も、下記に示す規格の最新版への適合性を確認することを奨励している。IECおよびISOのメンバー機関は、現在広く一般に用いられている国際規格(の記録)を保有している。

ISO 3131:1975, 木材—物理および力学的試験における密度の定義

3 一般則

本国際規格は、木材密度を選定する2つの方法について規定するものである。

第1の方法は、全ての試験体の密度が、試験結果が適用されるべき材の特性値となっているということに基づいており、通常、接合部の特性値等を計算するのに試験データを直接用いることが出来る。

注釈) 一般に材料の性質を表す特性値は、その特性の仮定された統計的分布に応じて破壊確率 (fractile) と対応するものである。破壊確率 (fractile) は、一通常、0.05あるいは0.5であるが一、関連する設計基準に規定されている。

第2の方法は、試験結果を適用する材の平均密度となるような均一な密度をもつ試験体を目指すものであり、通常、接合部の特性値などは、観測値 F_o から求められる修正値 F_{cor} を基に計算する。

$$F_{cor} = F_o \left(\frac{\rho_k}{\rho} \right)^c$$

上式において、

ρ : 破壊が生じた木材の密度

ρ_k : 試験結果を適用する材に要求されている密度の特性値

c : 接合部の性質に影響を及ぼす木材の性質に関する指数。試験あるいは理論的考察によって決定される値。

4 方法1

4.1

木材は、均一な性質をもち、試験結果に影響を与えるような局部的欠点のないことが望ましい。

4.2

全試験体の平均密度 ρ_m は、下記の条件を満足していることが望ましい。

$$\rho_m \leq 1.15 \rho_k \quad \dots(1)$$

ここに、 ρ_k は試験結果を適用する材に要求される密度の特性値で、単位は kg/m^3 である。重量および体積は ISO 3131 に従い、温度 $20^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 、相対湿度 $65 \pm 5\%$ で恒量に達した値を用いる。

4. 3

試験体の少なくとも20%の密度 ρ が、下記の条件を満たしていることが望ましい。

$$\rho \leq \rho_k \quad \dots(2)$$

ここで、 ρ_k については、4. 2を参照せよ。

5 方法2

5. 1

木材は、均一な性質をもち、試験結果に影響を与えるような局部的欠点のないことが望ましい。

5. 2

全試験体の平均密度 ρ_m は、下記の条件を満たしていることが望ましい。

$$1.05 \rho_m \leq 1.25 \rho_k \quad \dots(3)$$

ここに、 ρ_k は試験結果を適用する材に要求される密度の特性値で、単位は kg/m^3 である。重量および体積はISO 3131に従い、温度 $20^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 、相対湿度 $65 \pm 5\%$ で恒量に達した値を用いる。

5. 3

全ての単一試験体 (all single specimens) の密度 ρ が、下記の条件を満たしていることが望ましい。

$$0.9 \rho_m \leq \rho \leq 1.1 \rho_m \quad \dots(4)$$

ここで、 ρ_m は、平均密度である。

UDC 674.038.5 : 624.011.1 : 539.4 : 620.115 : 531.75

キーワード (Descriptors) : 木構造 (timber construction)、接合部 (joints)、構造 (用木) 材 (structural timber)、試験 (tests)、力学的試験 (mechanical tests)、密度 (重量/体積) (density(mass/volume))

価格 : 2 頁分

翻訳者のコメント

「3 一般則」について

二つの方法の適用の仕方（差異）がよく分からない。訳者としては、特定の比重に対する耐力を求めるのか、ある樹種全般の（平均的な）耐力を求めるのか、という点はその違いとなるような印象を受けたが、正しいか否かは疑問である。

「4 方法1」と「5 方法2」について

(1)式と(3)式および(2)式と(4)式の導出過程、および根拠について詳細な情報が必要である。

6. 3 IS08969 木構造－片面パンチングしたメタルプレート接合具及び接合の試験

木質構造－片面パンチングしたメタルプレート接合具及び接合の試験－

まえがき

ISO (the International Organization for Standardization) は、国内規準作成機関 (ISOメンバー機関) の世界的連合である。国際的規準の作成作業は、一般にISO技術委員会を通じて行われる。あるテーマに関係するそれぞれのメンバー機関は、設けられた技術委員会に代表を送ることができる。ISOと連絡を保っている政府あるいは非政府の国際的組織もまた、その作業に参画している。ISOは、International Electrotechnical Commission(IEC)のあらゆる電気の規準作成に協力している。

技術委員会で採択された国際規準の原稿は、ISO委員会により国際規準として承認される前に、メンバー機関に回覧される。それらは、メンバー機関の投票によって、少なくとも75%の了解を必要とするというISOの手続きにしたがって承認される。

国際規準ISO 8969は、技術委員会ISO/TC 165「木質構造」により作成された。

付則Aはこの国際規準の欠くことのできない一部 (integral) である。

木質構造－片面パンチングしたメタルプレート接合具及び接合の試験－

1. 概要

このInternational Standardは、以下に示すような場合について、荷重を負担する木質構造物に用いられたメタルプレート接合具による接合の、強度と剛性を決定する試験方法を示したものである。

- a) 加えた加力の方向と次の項目のさまざまな角度について、圧入針の横力抵抗に基づく荷重－滑り特性及び最大荷重
 - － プレートの軸（荷重－プレート角 α ）
 - － 木材の繊維の方向（荷重－繊維角 β ）
- b) さまざまな角度 α についてのプレートの引張強度
- c) さまざまな角度 β についてのプレートの圧縮強度
- d) さまざまな角度 α についてのプレートのせん断強度

このInternational Standardは、試験の一般的な要求条件を示しているISO 6891と連動している。

加えて、ネイル根本（root）の、代わりとなり得る曲げ試験方法が付則Aに定められている。

注）この国際規準は、RILEM/CIB 3TT（作業委員会W18「木質構造」の国際的委員会の建築物の調査研究と文献、と委員会3TT「木材の試験方法」の材料と構造の試験・研究機関の国際的ユニオン）の、共同委員会が、公表した英語及び仏語「Materiæ et Constructions, vol. 15, No88(1982)」の勧告に基づいている。

ネイル曲げ試験は、European Union of Agreement M. O. A. T. No. 16:1979に基づいている。

2. 引用関連文献

以下に示す規準には、このInternational Standardを構成する条文規定、それは、この本文の中に参照(through reference)している、が含まれている。公表の時点において、表示してある版は有効であった。全ての基準は改訂を必要としており、このInternational Standardに基づいた合意では、以下に示される基準の最新版について、その適用の可能性を検討するよう求めている。IEC及びISOのメンバーは、現在も有効なInternational Standardの登録者(registers)に留まっている。

- ISO 3130(1975) 木材－物理的・機械的試験のための含水率の決定
- ISO 3131(1975) 木材－物理的・機械的試験のための密度の決定
- ISO 6891(1983) 木質構造－メカニカル接合具による接合－強度と変形特性の決定のための一般原則
- ISO 8970(1989) 木質構造－メカニカル接合具による接合の試験－木材密度のための要求条件

3. 定義

このInternational Standardにおいて、以下の定義を用いる。

3.1 パンチングメタルプレート接合具：0.9mm以上、2.5mmを越えない厚みのメタルプレートから作られた接合具で、一方向にパンチングアウトされ、欠くことのできないネイルを持ち、同一厚の2枚、あるいはそれ以上の木材を接合するスプライスプレートとして用いるもの。この目的のために、プレートのネイルは、プレスやローラー（roller）を用いて、プレートの接触面が木材の表面に平らになるように（flush）、木材の十分に圧着される。

3.2 プレートの軸：プレートの最も高い引張強度を示す方向（したがって、多くの場合、プレートのパンチングパターンは、異なった強度特性を持ち直交する2つの方向を有する）

4. 記号

以下の記号を、この国際的規準で用いる。

b：プレートの幅（mm）

h：試験体のせい（mm）

l、l₁、l₂：プレートでおおわれる面の長さ（mm）

F：力（N）

α：加えられた力とプレートの主軸とのなす角度

β：加えられた力と木材の繊維方向とのなす角度

：木材の繊維方向の表示

：プレートの主軸の表示

5. 材料

5.1 木材

5.1.1 木材は、ISO 8970に従って選定する。

5.1.2 プレートの引張強度、圧縮強度およびせん断強度を決定するために、木材はプレートの破壊の発生に対し、十分強いものとする。

5.1.3 木材は、33mm以上、またはプレート針+5mmの2倍、のどちらか大きい¹⁾方の厚みを有するものとする。

5.1.4 それぞれの試験体について、接合される2つの部材は、試験体の密度のバランスを確かなものとするために同一のプランクから切り出す。同様の試験体の各々のグループにおいては、それぞれの試験体の木材は異なったプランクから切り出すものとする。

1)試験データは、それらが試験されたものより薄い部材を用いた接合には適用すべきではない。しかし、より厚い部材の接合には適用してもよい。

5.1.5 試験体の木部材は、接合具が圧入される面に、節、局部的繊維の損傷、裂け（fissures）、および丸身のないものとする。部材は、木材が不十分な加力で破壊につながるような大きな欠点がないものとする。

5.1.6 特殊な要求がない場合には、木材は平滑なものとし、接続される木材片との間の厚みの差は0.5mmを越えないものとする。

5.1.7 木材の含水率は、ISO 3130に基づいて決定する。また、密度は、ISO 3131に基づくものとする。

5.1.8 樹種の特定は、植物実験（botanical examination）により確認する。

5.2 プレート

5.2.1 種々の試験に用いるプレートの大きさは、プレート製造業者が製作するサイズ幅の中から、すべての大きさの強度が、内挿法や外挿法により、適切な信頼性をもって得られるよう選ぶものとする。

5.2.2 引張強度、降伏応力、プレートの製作に用いられた鋼、およびパンチング前の伸張度（elongation）と堅さは、標準試験手順に従って決定する。

5.2.3 ネイル根本（root）位置における接合具の靱性は、付録Aに従って決定する。

6. 試験体

6.1 一般事項

6.1.1 それぞれの試験体は、2つのパンチングされたメタルプレートを相互に平行に、また、接合の両面で対称になるよう位置させる。試験体の大きさと配置は、プレートの大きさと測定の特성에応じて定める。

6.1.2 試験体は、一般に木質構造部材の商業的な生産における、所定の接合具による方法（たとえば圧入やローラーroller）で組み立てる。

6.1.3 もし、仮止めの釘が接合部の組立中に接合具の位置決めにより一般的製造で用いられるときには、そのような釘は試験体から除外するか、試験に先立ち引き抜くものとする。

6.1.4 プレートは、どの歯も欠けていないものを圧入する。

6.1.5 試験体は、 $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、及び 0.80 ± 0.05 の相対湿度（r h）に相当する平衡含水率の下の木材から製作するものとする。更に少なくとも1週間¹⁾、 $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、 (65 ± 5)

%相対湿度の下に乾燥させるものとする。ある特別な検査のためには、他の含水条件を適用してもよい。

6.1.6 試験体の数は、結果²⁾の統計的な処理が可能ないように十分な数とする。

6.2 プレートと木材の接触面の荷重-すべり特性：繊維平行方向加力

6.2.1 木材の繊維と平行方向に加力した場合のプレートネイルの横力抵抗による最大荷重-すべり特性は、図1に示すような試験体を用いて決定する。

6.2.2 試験は、角度 α が 0° 、 30° 、 60° そして 90° で行う。

6.2.3 試験体の長さは、試験機のグリップエンドがプレートの端部から200mm未満にならないものとし、必要に応じて、試験体の端部はグリップで未然に破壊するのを防ぐために補強してもよい。

6.2.4 一般に、パンチングしたメタルプレート接合具には、規則的に配置された複数の突出部（針）があり、それぞれの角度 α における接合具の一つの大きさを試験するには十分であろう。接合具の大きさは、加えられた力の方向の寸法（dimension）が、埋め込まれた針で破壊が起こるような³⁾最大のものとする。

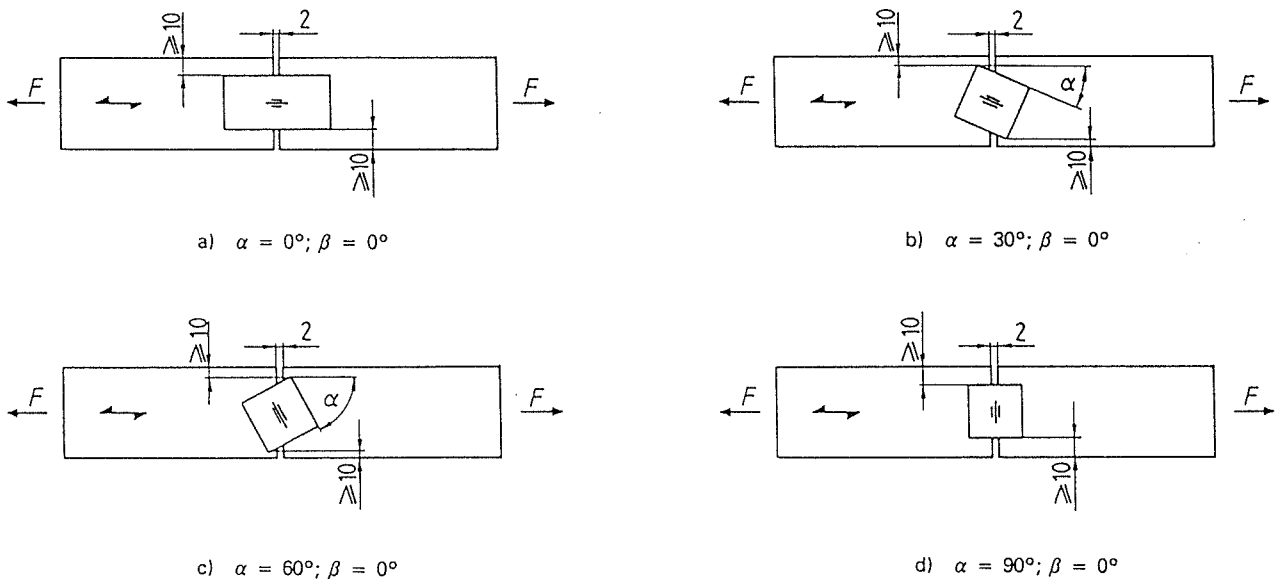


図1 接触表面の荷重-すべり特性：繊維平行方向加力（単位：mm）

1)いくつかの広葉樹では、より長い乾燥期間が必要かも知れない。あるいは、試験体は、適切なギャップを持って製作されなければならない。

2)一般に、それぞれのタイプで、少なくとも10個の試験体が必要である。しかし、プレート強度（引張、圧縮そしてせん断）のためには、破壊モードが全て同じであれば、それぞれのタイプで3体の試験体で十分である。

3)プレートの適切なサイズの選定は、類似の接合具の実績に基づいて行ってよい。しかし、事前の試験が時には要求される。

6.3 プレートと木材の接触面の荷重－すべり特性：繊維垂直加力

6.3.1 木材の繊維と垂直方向に加力した場合のプレート針の横力抵抗による最大荷重と荷重－すべり特性は、図2に示すような試験体を用いて決定する。

6.3.2 試験は、角度 α が 0° 、 90° で行う。

6.3.3 引張を加えた接続する木材の長さは、試験機のグリップの端距離が、プレート端部から200mmより小さくならないものとする。

6.3.4 プレートは、木材の繊維と直角方向に加力される部材、すなわち直交部材、に埋め込まれたプレート針で破壊が起こるように配置する。これは、通常 $l_1 < l_2$ の時に起こる。

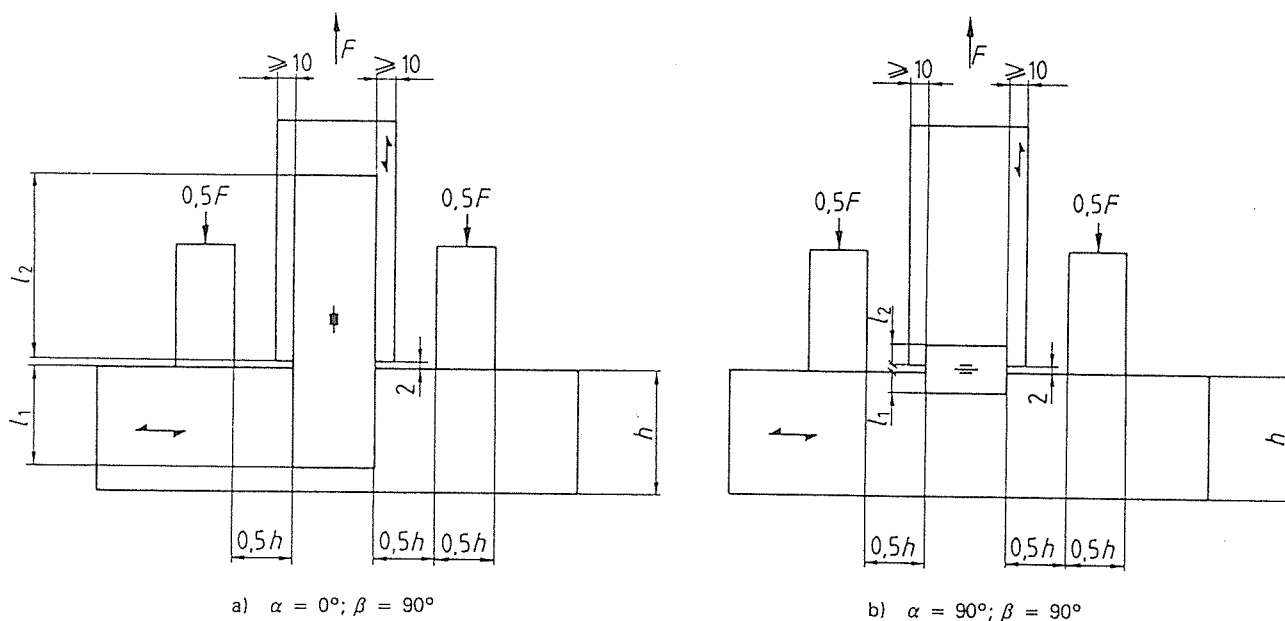


図2 接触表面の荷重－すべり特性：繊維直角方向加力（単位：mm）

6.4 プレート引張強度

6.4.1 プレート引張強度は、図3に示すような試験体を用いて決定する。

6.4.2 試験は、角度 α が 0° 、 45° 、 90° 、角度 β が 0° で行う。

6.4.3 プレートの長さや木材の断面寸法は、破壊がプレートで確実に起こるように、6.2で述べた試験の結果に基づいて選択する。

6.4.4 プレート中心線付近のもっとも弱い断面は、接合の木製部材間のギャップを越えるものとする。

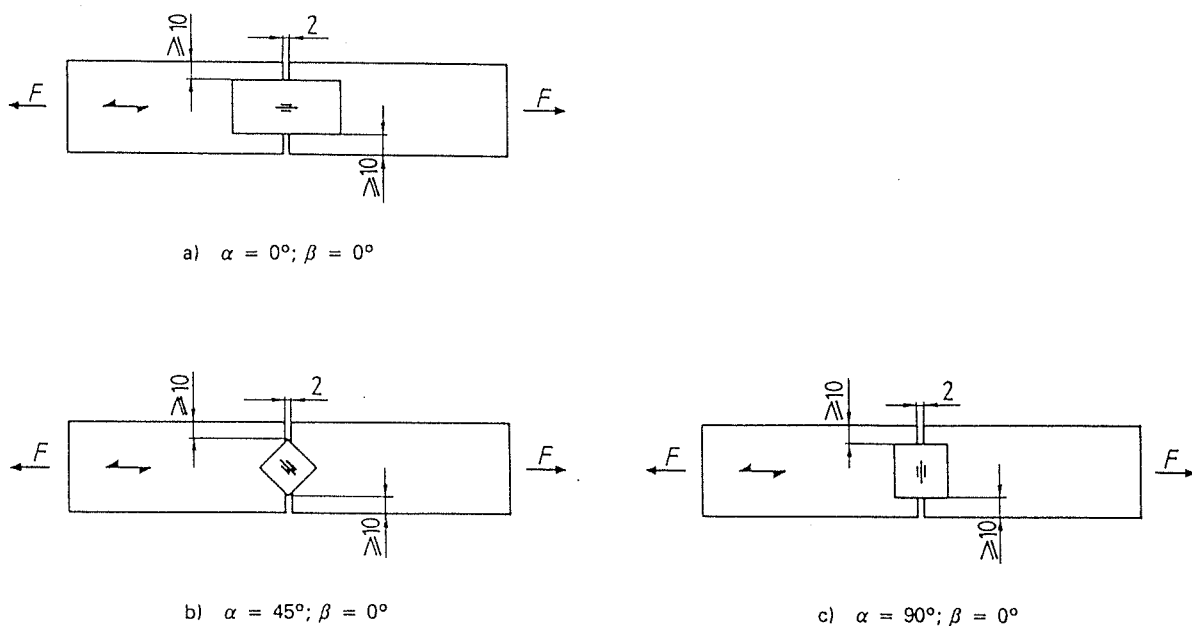


図3 プレート引張強度のための試験体 (単位: mm)

6.5 プレート圧縮強度

6.5.1 プレート圧縮強度は、図4に示すような試験体を用いて決定する。プレートの長さ及び木材の断面寸法は、プレートの破壊が確実に起こるように、6.2で述べた試験の結果に基づいて選択されなければならない。

6.5.2 試験は、角度 α が 0° 、 45° 、 90° 、角度 β が 0° で行う。

6.5.3 プレート中心線付近のもっとも弱い断面は、接合の木製部材間の間隔を越えるものとする。

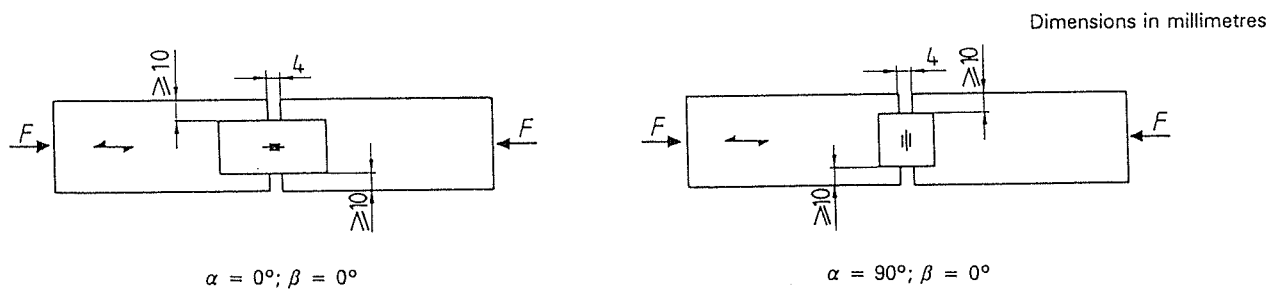


図4 プレート圧縮強度のための試験体 (単位: mm)

6.6 プレートせん断強度

6.6.1 プレートせん断強度とすべり特性は、図5に示すような¹⁾試験体を用いて決定する。木材の厚さは、破壊がプレートで起こるように選択されなければならない。

6.6.2 一般的に、試験は、図に示すような角度 α と角度 $\beta = 0^\circ$ で行う。しかし、適切な分析的方法が可能なきには、試験は、角度 α は 0° と 90° の場合に限ることができる。

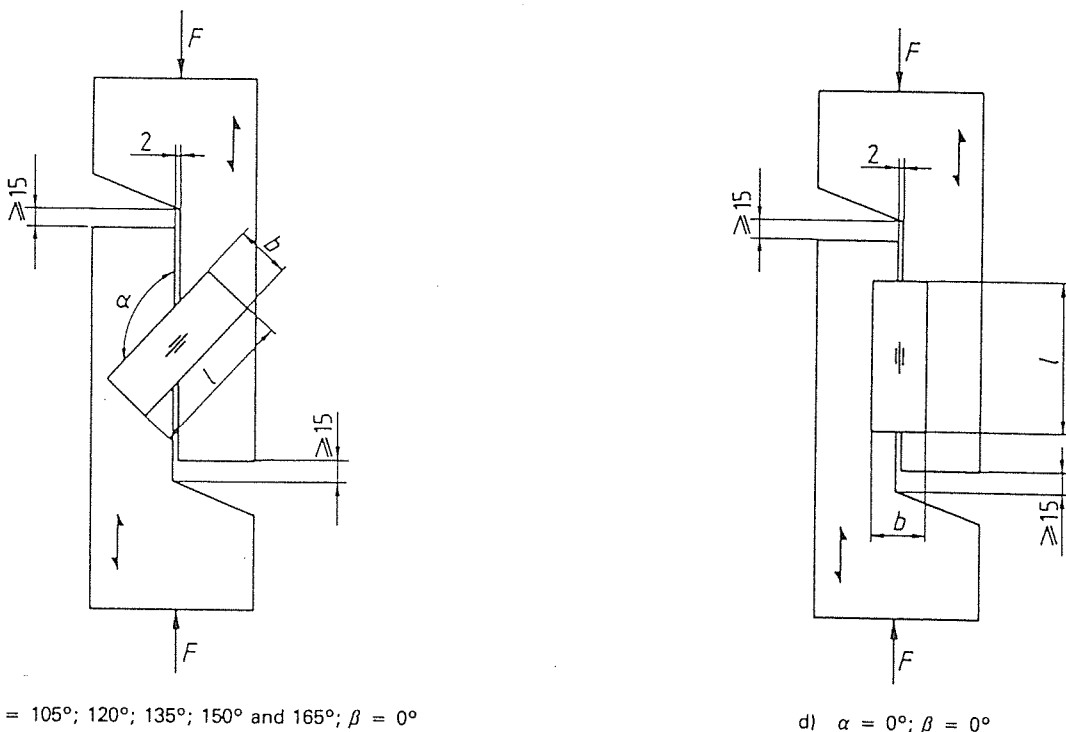
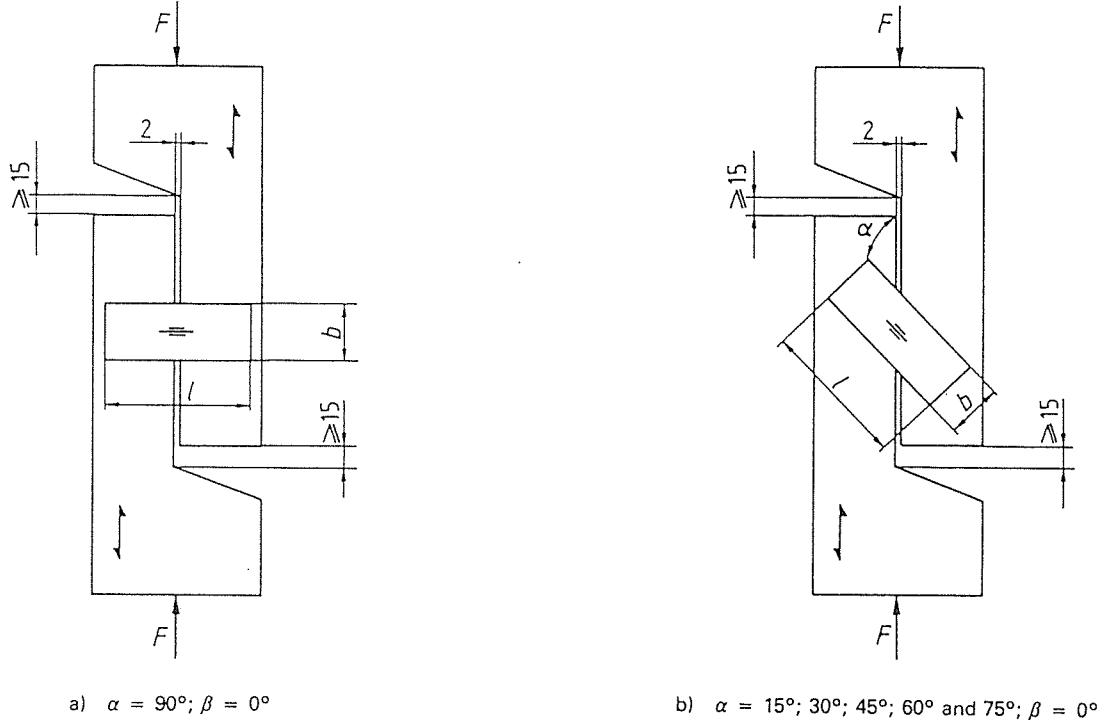


図5 プレートせん断強度のための試験体 (単位: mm)

1)結果は、とくに、 $\alpha = 0^\circ$ および $\alpha = 90^\circ$ の場合は、 l/b の比率に依存するかもしれない。したがって、図5 a) および図5 b) に示す試験体では、 l/b の比率のバリエーションの影響を、追加のプレートサイズの試験により検討すべきである。

7. 試験手順

7.1 一般

試験は、7.2及び7.3に示された修正を伴ったISO 6891にしたがって行う。

7.2 加力

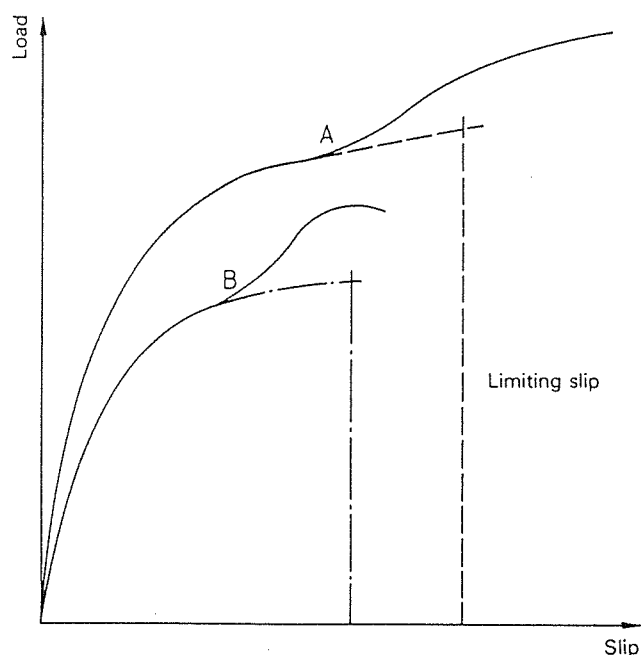
加力手順における最初のプレローディングは、以下の場合には省略してもよい。

- － プレート引張強度
- － プレート圧縮強度
- － プレートせん断強度

7.3 最大荷重

7.3.1 プレートの圧縮強度では、強度は木材部材間のギャップをなくすのに必要な最大荷重と見なされる。

7.3.2 プレートのせん断強度では、強度は接合部材間のスリップが、6 mmあるいはプレート厚の6倍のいずれか大きい方、に達した最も大きな荷重とする。しかし、もし荷重-すべり曲線に明らかな「降伏点」が生じたとき（最も $\alpha = 90^\circ$ のときにありそうだが）には、加力のその後の上昇は考慮しない。荷重-すべり曲線は、この点における最大とみなせるような適切なすべり限界と荷重値が得られるように、スムーズなカーブに外挿 (extrapolated) する。この修正を図6に示す。



注) 曲線は、最大荷重の値と見なせる値を与えるように、降伏からextrapolatedする。Aでは、最大荷重は限界すべりに達するまで、記録されない。そして、Bでは、試験最大荷重は限界値よりも小さいすべりで記録される。

図6 せん断試験の荷重-すべり曲線

8. 試験結果

試験結果は、ISO 6891に準じて計算する。

9. 試験報告書

試験報告書は、以下の情報を含むものとする。

- a) このInternational Standardの参照。
- b) 木材の樹種、密度そして関連する強度特性
- c) 接合具（防錆処理を含む）材料の、品質、強度特性および表面仕上げ。
- d) 試験体をプランクからどのように切り出したかが示された切り出し計画。試験体の寸法（demension）、サイズ、接合具の数、部材間のギャップの詳細。
- e) 試験体の製作前後の木材と試験体の乾燥、木材の制作時と試験時の含水率、裂け（fissures）、など。
- f) 適用された加力手順（このInternational Standardの参照による）、そしてばらつきへの言及。
- g) 個々の試験結果と修正、平均値と標準偏差、そして破壊モードの説明に関する関連情報

6. 4 ENTC124.112 木構造－試験方法－耐力釘接合

1992 02 11

CEN TC 124 WG1 N 243
EN TC 124.112:1990

木構造 - 試験方法 -
耐力釘接合

目次

まえがき

1 適用範囲

2 引用規格

3 定義

4 記号

5 材料

5. 1 木材

5. 2 金属板および接合具

6 試験体

6. 1 一般事項

6. 2 空気調節

6. 3 試験場環境

6. 4 試験体の製作

6. 5 試験体の準備：繊維平行加力

6. 6 試験体の準備：繊維直角加力

7 試験手順

8 試験結果

9 試験報告書

まえがき

本欧州規格は、TC 124 木構造によって準備された。同TCにより・・・
(日付)に、CENの照会手続きに対して承認された。

本規格は、建築の材料と部材の試験方法に対する一連の基準の一つである。
アイルランドNSAIが召集したワーキンググループによって準備された。

草稿はISO/DIS 9708「木構造－機械的接合具を用いた接合－釘または
ステープルを用いた接合の試験」に基づいた。

現行の欧州規格でこれによって置き換えられるものはない。

1 適用範囲

本規格は荷重を受ける木構造における接合部の耐力および変形特性を決定するための試験方法を詳述したものである。

本方法では、あらゆる種類の釘または直径 8 mm までの他のだぼタイプ接合具を用いた、使用が提案されている組み合わせの、木材*または金属板の接合部の評価を行う。

*注：本規格の中では、「木材」は、無垢の木材、集成材および木質系パネルを含むものと理解して良い。

本方法では、側面荷重を受ける釘を有する接合部で、加わる力と木材の繊維方向が様々な角度をとり得るものについて、荷重-すべり特性と最大耐力を決定する。

2 引用規格

本欧州規格は日付入りまたは日付無しの参照によって、他の出版物からの規定を取り込んでいる。これらの引用規格は本文の適当な場所に引用されており、出版物はこの後にリスト化されている。日付入りの参照については、これらの出版物の後の改正や改訂は、欧州規格の中で改正や改訂により取り込まれた時に限り、欧州規格に適用される。日付無しの参照については、参照された出版物の最新版が適用される。

EN 26891:1991 木構造 - 機械的接合具を用いた接合 - 耐力と変形特性を決定するための一般原則

3 定義

接合部の変形 2つの側材の中央部材に対する相対変位の平均値

4 記号

b 木材部材の断面の幅、ミリメートル
F 力、ニュートン
t 木材部材の厚さ、ミリメートル
○ 釘の頭
+ 釘の尖端
繊維方向

5 材料

5.1 木材

木材の仕様は記録されなければならない。

それぞれの試験体について、接合される個々の部材は、密度の均衡を確保するために、同一の厚板材から切り取らなければならない。一連の類似の試験体については、それぞれの試験体について、一つの厚板材を切断して用いなければならない。

注：部材には、接合具から離れた場所で先行破壊を生じる恐れのある大きな欠点が無いことが望ましい。

5.2 金属板および接合具

材料の仕様は記録されなければならない。

注：金属板の場合、記録された強度特性は実際に試験に用いられる板の特性を反映することが重要である。

6 試験体

6.1 一般事項

試験時の部材の含水率および密度は確定されなければならない。

6.2 空気調節

試験体は、 (20 ± 2) °Cかつ相対湿度 (85 ± 5) %に相当する等価含水率の木材または木質材料を用いて製作され、その後、少なくとも1週間、 (20 ± 2) °Cかつ (65 ± 5) %の相対湿度に調節されなければならない。特定の調査のために他の湿度条件が適当なこともあるが、その湿度条件は報告されなければならない。

注：ある種の堅木については、さらに長い空気調節期間が必要な場合があり、また、部材間に適当な隙間を設けて試験体を作るのが望ましい。

6.3 試験場環境

他の方法で保護されない限り、試験体は試験前に1時間以上、空調環境から動かしてはならない。

注：試験体は、蒸気を通さないシートで包んだ場合、24時間まで試験場に保管することができる。

6.4 試験体の製作

特別な要求がなければ、木材は鉋掛けししなければならない。試験体は木材表面に垂直の釘を用いて製作しなければならない。釘の挿入は通常の準備（例えば先穴あけ）と方法に従わなければならない、それは報告されなければならない。

注：製作技術が許せば、釘の頭は表面から浮かせるのが望ましい。

6. 5 試験体の準備：繊維平行加力

6. 5. 1 無垢の木材または集成材または木質材料（またはその組合せ）単独から成る接合については、試験体は次のいずれかによって製作しなければならない。

- 各面から 4 本ずつ釘を打った 3 部材の接合、1 面せん断加力（図 1 参照）；
または

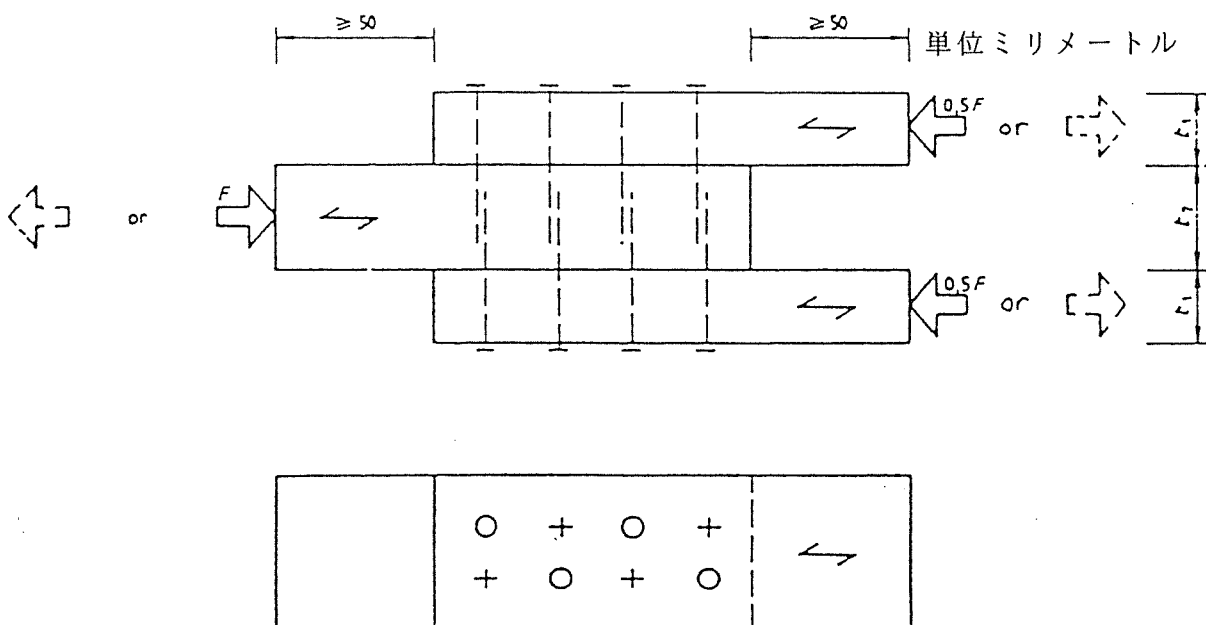


図 1 : 3 部材釘接合、1 面せん断、引張りまたは圧縮加力

- 各面から 2 本ずつ釘を打った 3 部材の接合、2 面せん断加力（図 2 参照）

注 1 : 釘頭のめり込み深さは、特に 2 面せん断加力の接合の場合、試験結果に影響をもたらすと思われる。

注 2 : 木質材料は側材としてのみ用いるのが望ましい。

注 3 : 図 1、図 2 に示す材端の最小長さは、圧縮力を受ける薄い木質材料に対しては、不適当なことがある。

6. 5. 2 木材に釘打ちされた金属板を用いた接合については、試験体は次のいずれかによって製作しなければならない。

- 金属板の側材を用い、各面から4本の釘を打った1面せん断試験体（図1）
；または
- （薄い板の場合－厚さがおよそ2.5mmもしくはそれ以下）金属板を中央部材として用い、各面から2本の釘を打った2面せん断試験体（図2）

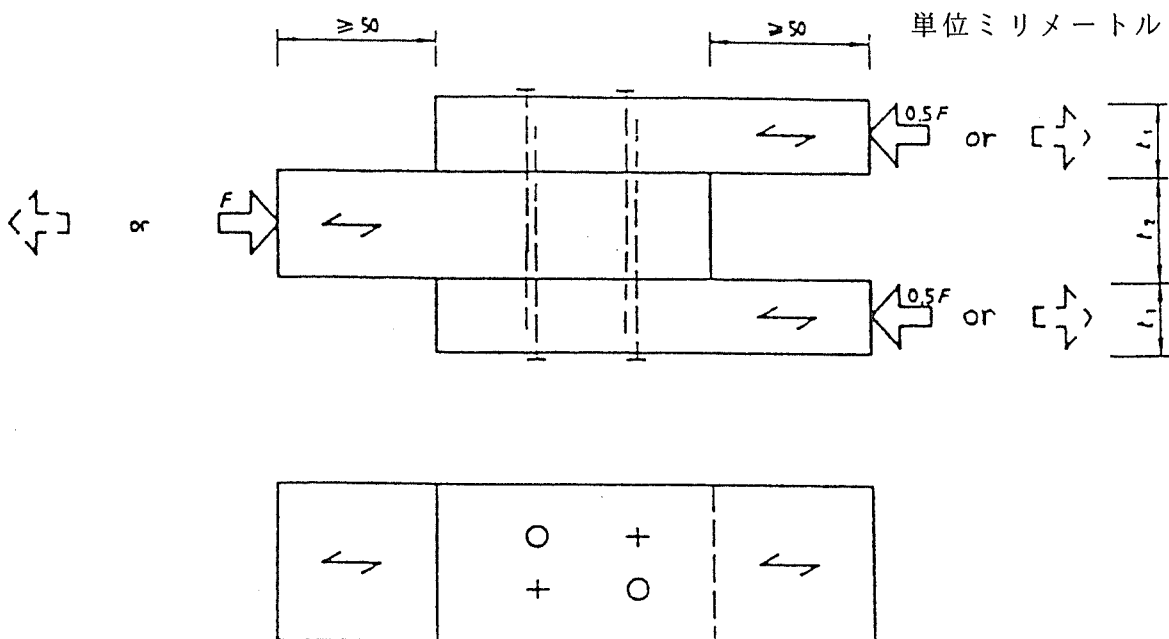


図2：3部材釘接合、2面せん断、引張りまたは圧縮加力

6. 6 試験体の準備：繊維直角加力

6. 6. 1 木材－木材の釘接合については、試験体は以下のいずれかによって製作しなければならない。

- 各面から4本の釘を打った3部材の接合、1面せん断加力（図3または図4参照）；または
- 各面から2本の釘を打った3部材の接合、2面せん断加力（図5または図6参照）

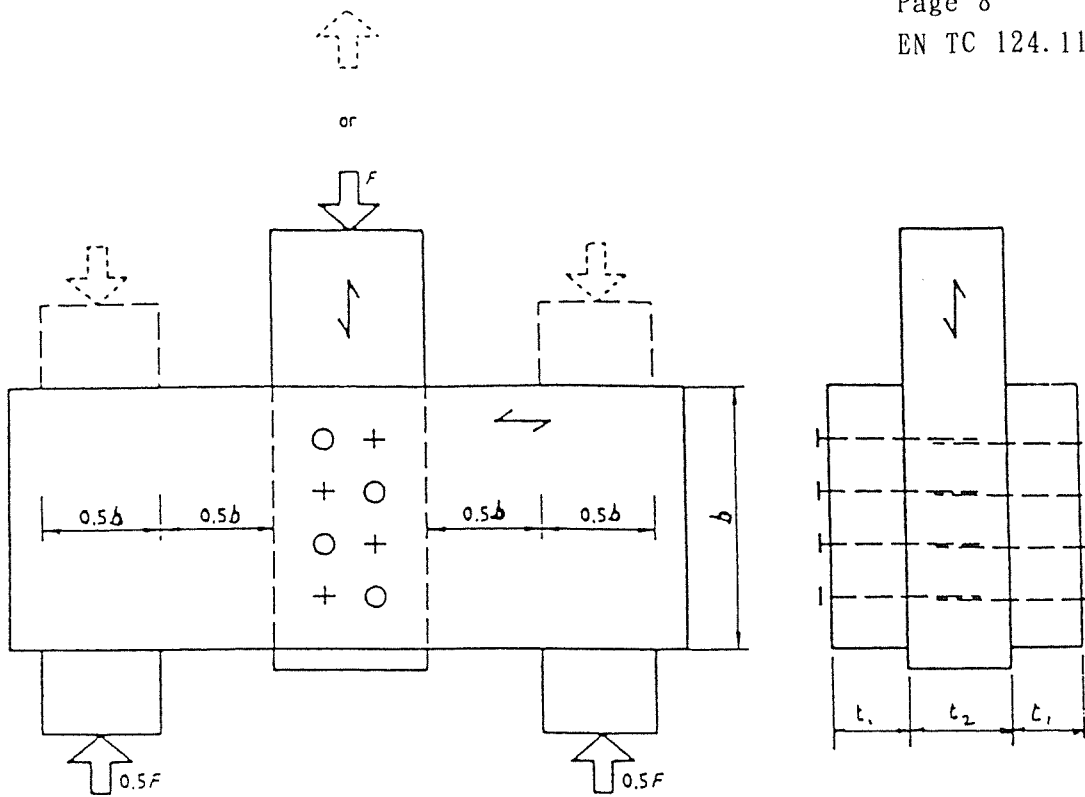


図 3 : 引張りまたは圧縮加力の 1 面せん断試験体 -
側材側繊維直角方向加力

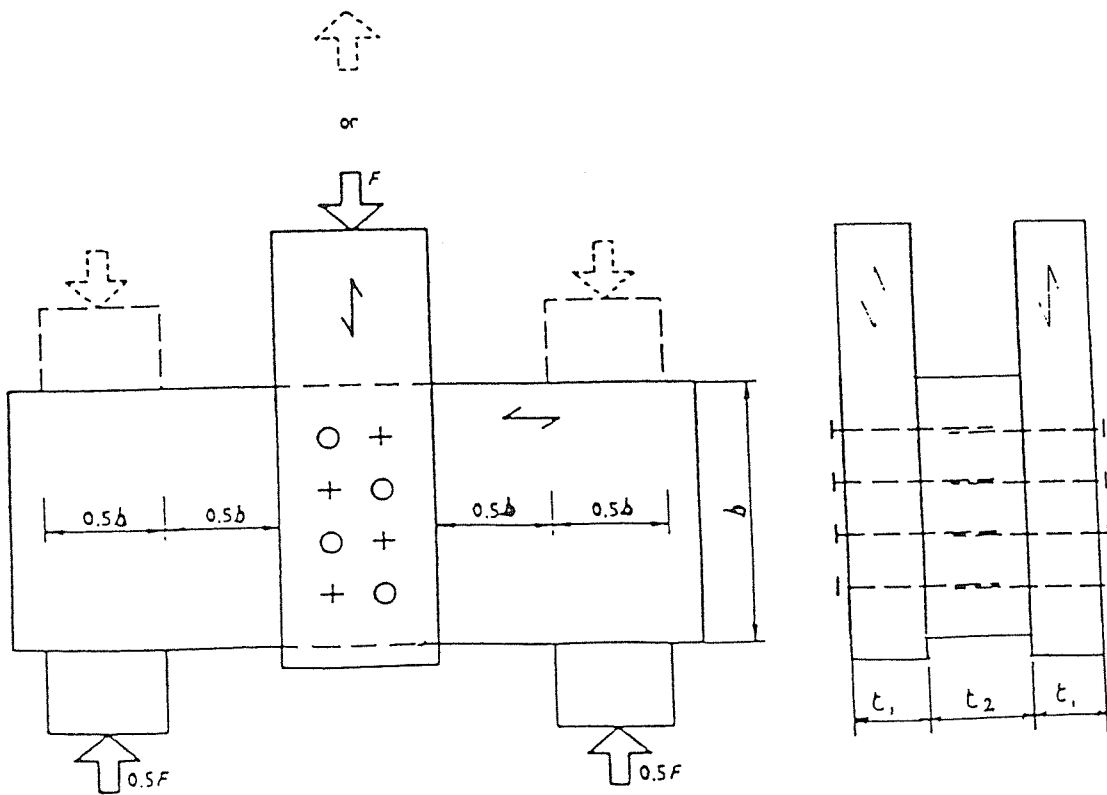


図 4 : 引張りまたは圧縮加力の 1 面せん断試験体 -
中央部材側繊維直角方向加力

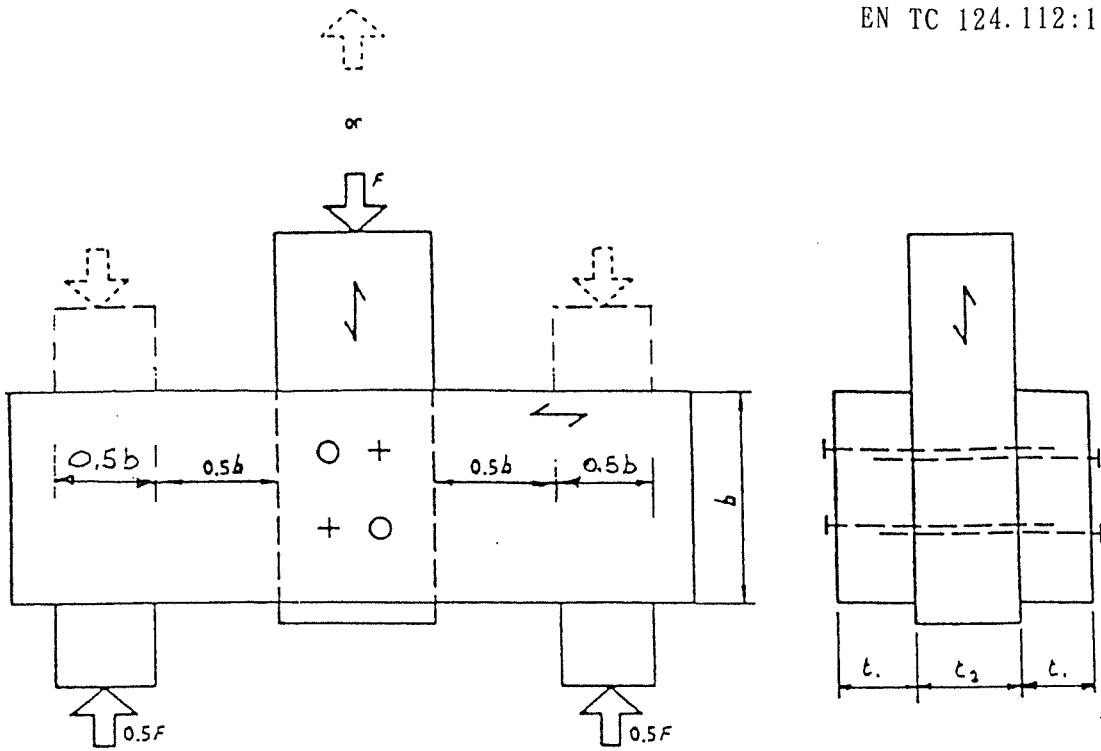


図 5 : 引張りまたは圧縮加力の 2 面せん断試験体 -
側材側繊維直角方向加力

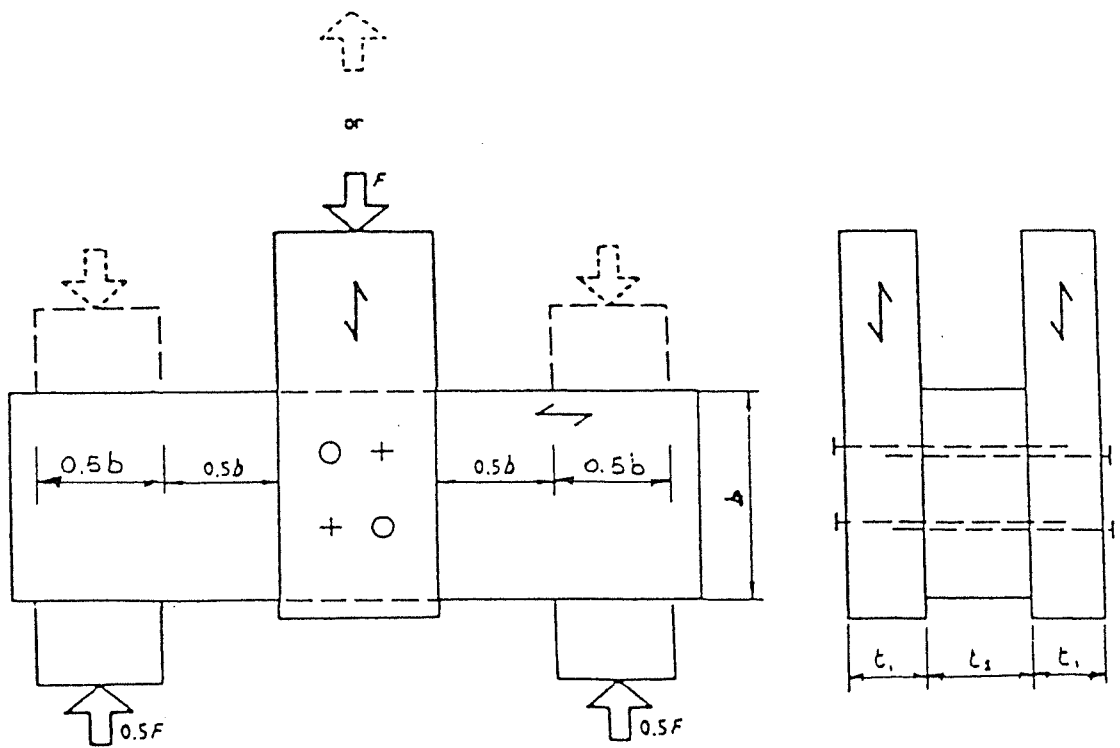


図 4 : 引張りまたは圧縮加力の 2 面せん断試験体 -
中央部材側繊維直角方向加力

6. 6. 2 木材に釘打ちされた金属板を有する接合については、試験体は以下のいずれかによって製作しなければならない。

- 金属板の側材を用い、各面から4本の釘を打った1面せん断試験体（図4）
；または
- （薄い板の場合－厚さがおよそ2.5mmもしくはそれ以下）金属板を中央部材として用い、各面から2本の釘を打った2面せん断試験体（図5）

7 試験手順

試験はEN 26 891および以下の追加事項に従って実施されなければならない。

- 圧縮部材が用いられる場合には、部材の不安定性を避けなければならない。
また、
- 釘の引抜けに伴う側材の分離は、加力装置によって妨げられてはならない。

8 試験結果

試験結果は、EN 26891の条項8.5および8.6に従って、決定され記録しなければならない。

9 試験報告書

試験報告書は、EN 26891の9条に示された情報を含まなければならない。さらに、報告書は以下を含まなければならない。

- 釘の挿入方法（例えば、釘打ち機、金槌）；
- 釘打ち間隔
- 主たる繊維方向（木質材料の場合）
- 釘尖端の貫入深さ

以上

6. 5 ENTC124.113 木構造－試験方法－耐カステープル接合

1992 02 11

CEN TC 124 WG1 N 244
EN TC 124.113:1990

木構造－試験方法－
耐カステーブル接合

目次

まえがき

1 適用範囲

2 引用規格

3 定義

4 記号

5 材料

5. 1 木材

5. 2 金属板および接合具

6 試験体

6. 1 一般事項

6. 2 空気調節

6. 3 試験場環境

6. 4 試験体の製作

6. 5 試験体の準備：繊維平行加力

6. 6 試験体の準備：繊維直角加力

7 試験手順

8 試験結果

9 試験報告書

まえがき

本欧州規格は、TC 124 木構造によって準備された。同TCにより・・・
(日付)に、CENの照会手続きに対して承認された。

本規格は、建築の材料と部材の試験方法に対する一連の基準の一つである。
アイルランドNSAIが召集したワーキンググループによって準備された。

草稿はISO/DIS 9708「木構造－機械的接合具を用いた接合－釘または
ステープルを用いた接合の試験」に基づいた。

現行の欧州規格でこれによって置き換えられるものはない。

1 適用範囲

本規格は荷重を受ける木構造における接合部の耐力および変形特性を決定するための試験方法を詳述したものである。

本方法では、円形断面のステープルについては直径 3 mm まで、長方形断面のステープルについては 4 mm × 2 mm までのあらゆる種類のステープルを用いた、使用が提案されている材料の組み合わせの、木材*の接合部の評価を行う。

*注：本規格の中では、「木材」は、無垢の木材、集成材および木質系パネルを含むものと理解して良い。

本方法では、側面荷重を受けるステープルを有する接合部で、加わる力と木材の繊維方向が様々な角度をとり得るものについて、荷重-すべり特性と最大耐力を決定する。

2 引用規格

本欧州規格は日付入りまたは日付無しの参照によって、他の出版物からの規定を取り込んでいる。これらの引用規格は本文の適当な場所に引用されており、出版物はこの後にリスト化されている。日付入りの参照については、これらの出版物の後の改正や改訂は、欧州規格の中で改正や改訂により取り込まれた時に限り、欧州規格に適用される。日付無しの参照については、参照された出版物の最新版が適用される。

EN 26891:1991 木構造－機械的接合具を用いた接合－耐力と変形特性を決定するための一般原則

3 定義

ステープル 円、長円、正方形、長方形の針金で、2カ所を折り曲げ、U字型として脚を尖らせた部品

ステープルクラウン ステープルの脚をつないでいる部分

ステープル脚径 1) 丸いステープル脚の実際の直径、または 2) 長方形のステープル脚の短辺の寸法

ステープル長さ それぞれのステープル脚の長さ、先端を含む

ステープル幅 ステープルの脚間の幅

接合部の変形 2つの側材の中央部材に対する相対変位の平均値

4 記号

a ステープルの幅 (図 1 a 参照)、ミリメートル

b 木材部材の断面の幅、ミリメートル

- d 公称ステープル径 (図 1 a 参照)、ミリメートル
 - F 力、ニュートン
 - t 木材部材の厚さ、ミリメートル
 - l ステープル長さ (図 1 a 参照)、ミリメートル
 - α 試験体におけるステープルの方向と繊維方向との成す角度
 - + ステープルの尖端
- 繊維方向

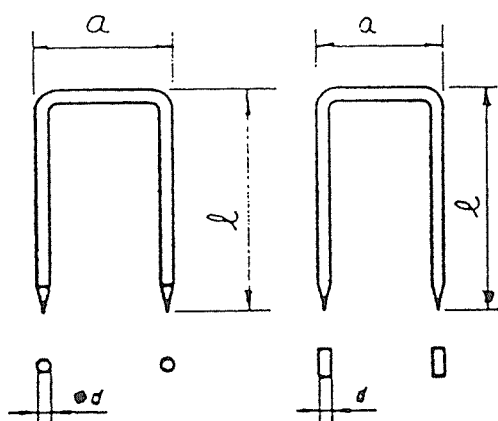


図 1 a : ステープルの寸法

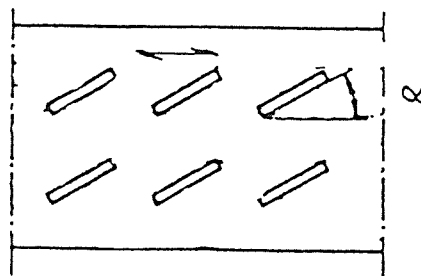


図 1 b ステープルの方向と繊維方向の成す角 α

5 材料

5.1 木材

木材の仕様は記録されなければならない。

それぞれの試験体について、接合される個々の部材は、密度の均衡を確保するために、同一の厚板材から切り取らなければならない。一連の類似の試験体については、それぞれの試験体について、一つの厚板材を切断して用いなければならない。

注：部材には、接合具から離れた場所で先行破壊を生じる恐れのある大きな欠点が無いことが望ましい。

5.2 ステープル

ステープルの仕様は記録されなければならない。

6 試験体

6.1 一般事項

試験時の部材の含水率および密度は確定されなければならない。

6.2 空気調節

試験体は、 (20 ± 2) °Cかつ相対湿度 (85 ± 5) %に相当する等価含水率の木材または木質材料を用いて製作され、その後、少なくとも1週間、 (20 ± 2) °Cかつ (65 ± 5) %の相対湿度に調節されなければならない。特定の調査のために他の湿度条件が適当なこともあるが、その湿度条件は報告されなければならない。

注：ある種の堅木については、さらに長い空気調節期間が必要な場合があり、また、部材間に適当な隙間を設けて試験体を作るのが望ましい。

6.3 試験場環境

他の方法で保護されない限り、試験体は試験前に1時間以上、空調環境から動かしてはならない。

注：試験体は、蒸気を通さないシートで包んだ場合、24時間まで試験場に保管することができる。

6.4 試験体の製作

特別な要求がなければ、木材は鉋掛けしなければならない。試験体は木材表面に素直のステーブルを用いて製作しなければならない。ステーブルの挿入は通常の準備と方法に従わなければならない、それは報告されなければならない。

注：製作技術が許せば、釘の頭は表面から浮かせるのが望ましい。

6.5 試験体の準備：繊維平行加力

無垢の木材または集成材または木質材料（またはその組合せ）単独から成る接合については、試験体は各面から4本ずつ釘を打った、一面せん断の3部材の接合として製作しなければならない（図2参照）。

試験は $\alpha = 0^\circ$ 、 $\alpha = 45^\circ$ および $\alpha = 90^\circ$ の同数の試験体によって行わなければならない。

注1：木質材料は側材としてのみ用いるのが望ましい。

注2：図2に示す材端の最小長さは、圧縮力を受ける薄い木質材料に対しては、不適当なことがある。

6.6 試験体の準備：繊維直角加力

無垢の木材または集成材または木質材料（またはその組合せ）単独から成る接合については、試験体は各面から4本ずつ釘を打った、一面せん断の3部材の接合

として製作しなければならない（図3および4参照）。

試験は $\alpha = 0^\circ$ 、 $\alpha = 45^\circ$ および $\alpha = 90^\circ$ の同数の試験体によって行わなければならない。

注1：木質材料は側材としてのみ用いるのが望ましい。

単位ミリメートル

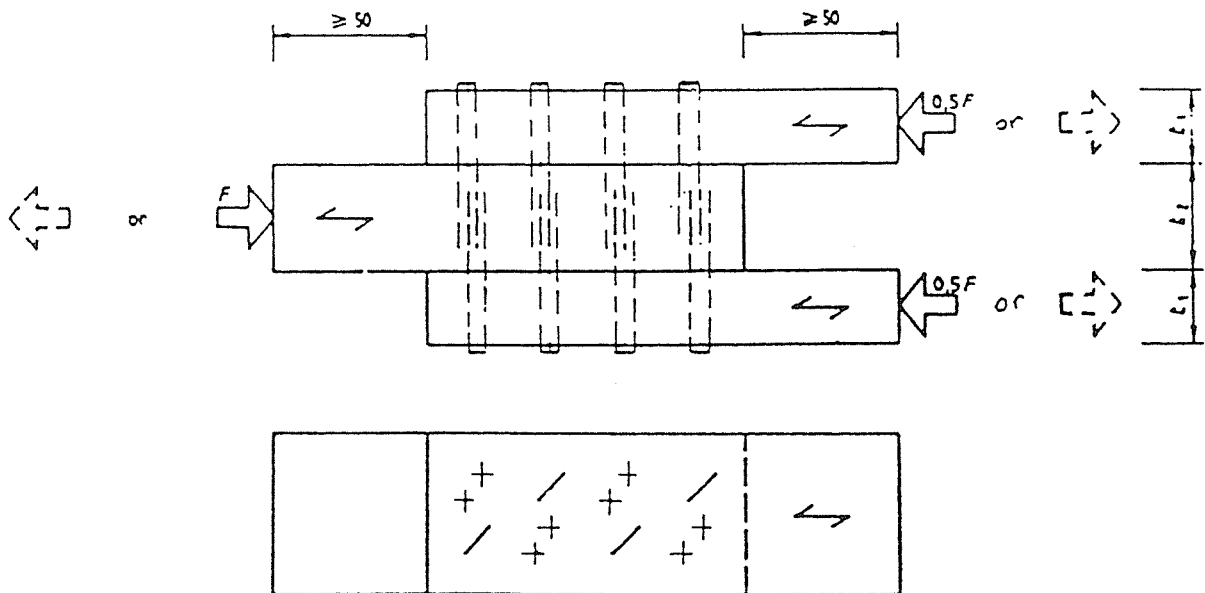


図2：3部材釘接合、1面せん断、引張りまたは圧縮加力

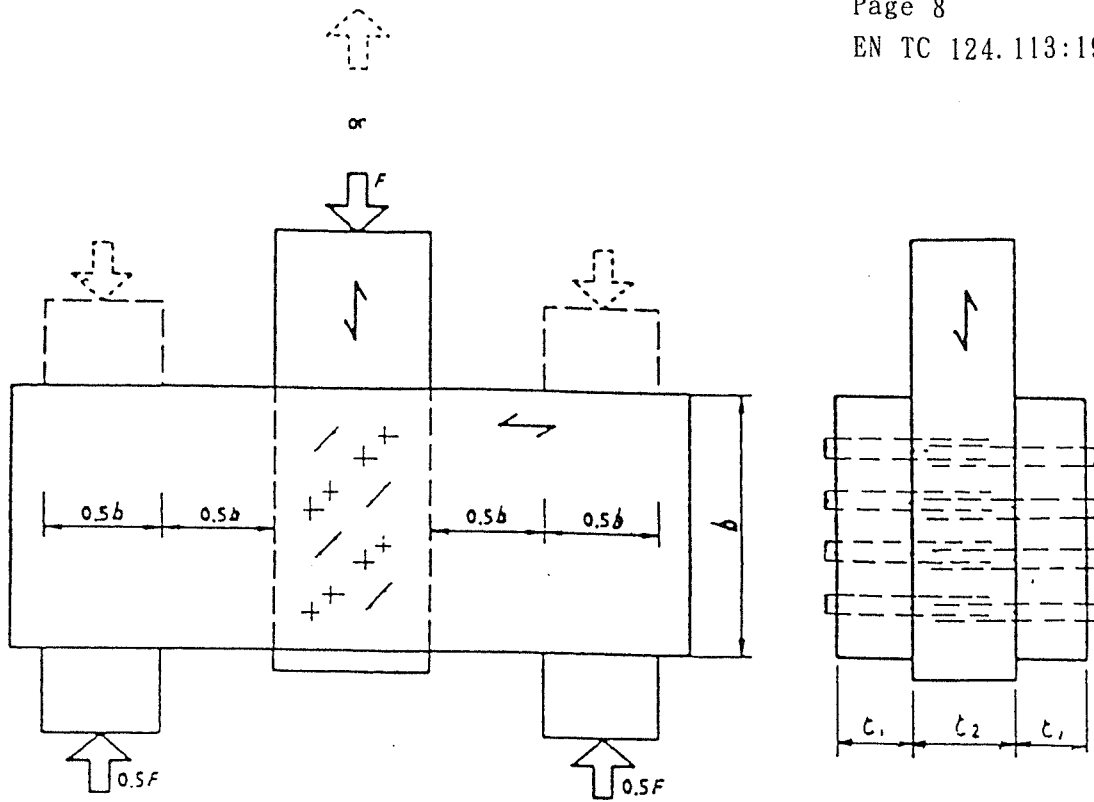


図 3 : 引張りまたは圧縮加力の 1 面せん断試験体 -
側材側繊維直角方向加力

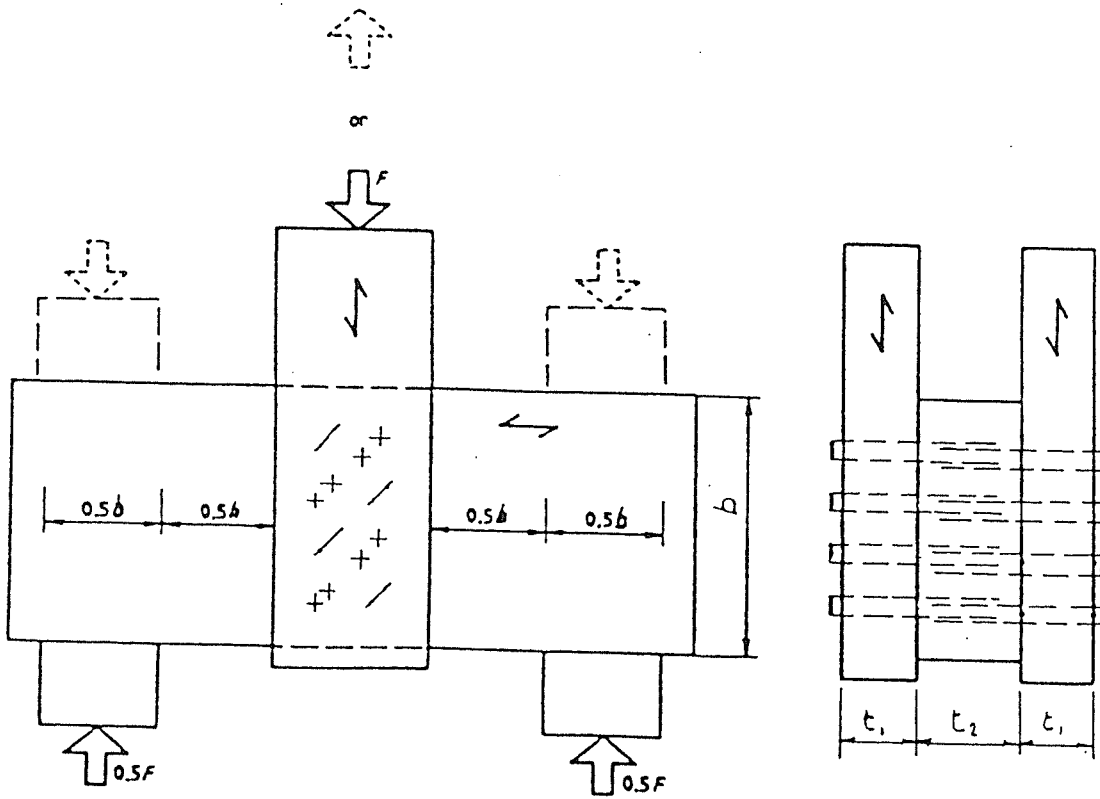


図 4 : 引張りまたは圧縮加力の 1 面せん断試験体 -
中央部材側繊維直角方向加力

7 試験手順

試験はEN 26 891および以下の追加事項に従って実施されなければならない。

- －圧縮部材が用いられる場合には、部材の不安定性を避けなければならない。
また、
- －ステーブルの引抜けに伴う側材の分離は、加力装置によって妨げられてはならない。

8 試験結果

試験結果は、EN 26891の条項8. 5および8. 6に従って、決定され記録しなければならない。

9 試験報告書

試験報告書は、EN 26891の9条に示された情報を含まなければならない。さらに、報告書は以下を含まなければならない。

- －ステーブルの間隔および角度 α ；
- －主たる繊維方向（木質材料の場合）；
- －ステーブル尖端の貫入深さ

以上

6. 6 ENTC124.114 木構造－試験方法－木質系接合具の引き抜き（Withdrawal）耐力

木質構造－試験方法－ 木質系接合具の引き抜き（Withdrawal）耐力

はじめに

この European Standard は、TC 124, 木質構造, により作成された。これは TC ***（日付）による CEN 検査手法に適合している。

この Standard は、建築材料及び部材の試験方法のための基準類の 1 つである。これは、アイルランドの NSAI の convenorship のもとの作業部会によって作成された。

原稿は、ISO/DIS 9708 "木質構造－機械的接合具による接合－釘あるいはステープル接合の試験" に基づいている。

現行の European Standard にとってかわるものではない。

1. 展望

この基準は、木材に挿入される接合具の、引張りのパラメーターを決定するための試験方法を定めたものである。

この試験方法は、直径 8 mm までのすべてのタイプの釘、及びその他のジベル型接合具、例えばスクリューやステープルに適用する。

注) この基準において "木材" とは、製材、集成材及び木質系合板を想定している。

2. 規範となる参考文献

この European Standard には、日付つきや日付なしの参考文献、及び他の出版物からの条文規定（provision）が組み入れられている。これらの規範となった参考文献は、本文の適切な箇所に示されており、出版物は欄外に整理されている。日付つき文献については、これらの出版物のその後の修正や改訂は、修正や改訂によってその中に組み入れられて初めて、この European Standard に適用する。日付なしの文献は、出版物の最新の版を参照、適用する。

EN TC 124.113 木質構造－荷重を負担するステープル接合の試験
EN 26891(1991) 木質構造－機械的接合による接合－強度、変形特性の
決定のための一般的原則。

3. 定義

3.1 引き抜きパラメーター 木質系の接合具について、木材試験片の引き抜き抵抗を示すパラメーター

ステーブルに関する定義は、EN TC 124.113 を参照。

4. 記号

- d : 接合具の公称直径 (mm)
F_{max} : 最大引き抜き荷重 (N)
l_p : 接合具の打ち込み深さ (mm)
f : 引き抜きパラメーター (N/mm²)
α : ステーブルの方向と試験片の木材繊維方向とのなす角

ステーブルに関する記号は、EN TC 124.113 を参照。

5. 材料

5.1 木材

木材の仕様は、記録すること。

5.2 接合具

接合具の仕様は、記録すること。

6. 試験片

6.1 一般事項

木材の含水率及び密度は、決定しなければならない。

6.2 乾燥

試験片は、20℃±2℃で85±5%の相対湿度に相当する平行含水率の木材から制作する。また更に試験片は、最低1週間、20℃±2℃で65±5%の相対湿度のもとにおく。特別な調査のためには、他の含水条件を適用してもよい。しかし、それらは、記録する必要がある。

注) いくつかのハードウッドでは、より長い期間が、必要になるかもしれない。

6.3 試験場所の環境

もし保護されることなしに、試験片を、試験の1時間以上前に乾燥状態から取り出してはならない。

注) 試験片は24時間まで、試験場に保管するのがよい。
それらは防湿シートで梱包する。

6.4 試験片の製作

接合具の軸は、木材表面に直角とする。接合具の打ち込みは、一般的な事前準備（例えば先穴）や実状に従って行う。また、それらは記録する。

接合具を挿入する方向について、試験片の幅とせいは、少なくとも以下のものとする。

- $1 p + 5 d$: 繊維直角方向
- 及び
- $2 \times 1 p + 5 d$: 繊維平行方向

試験体が製材の場合、接合具の半数は年輪に直角に、半数は接線方向に挿入する。ステープルの場合、半数の試験を α が 0° で、残りの半数を α が 90° で行う。

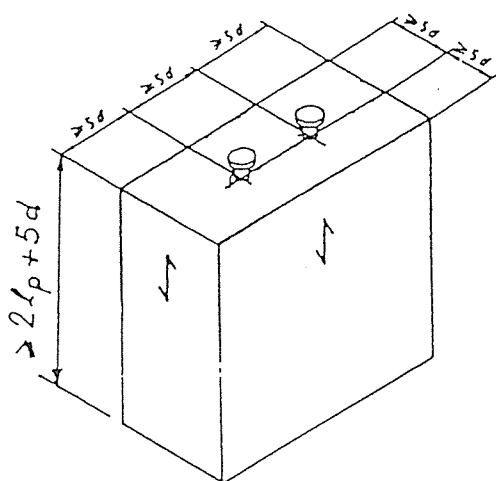
注) これは、ステープルが、製材の試験体で行われる場合、全試験体数は4分割され、それぞれの1/4の試験体は、次のように割り当てられることを意味する。

- ステープルを、年輪に直角方向で、 $\alpha = 0^\circ$
- ステープルを、年輪に直角方向で、 $\alpha = 90^\circ$
- ステープルを、年輪に接線方向で、 $\alpha = 0^\circ$
- ステープルを、年輪に接線方向で、 $\alpha = 90^\circ$

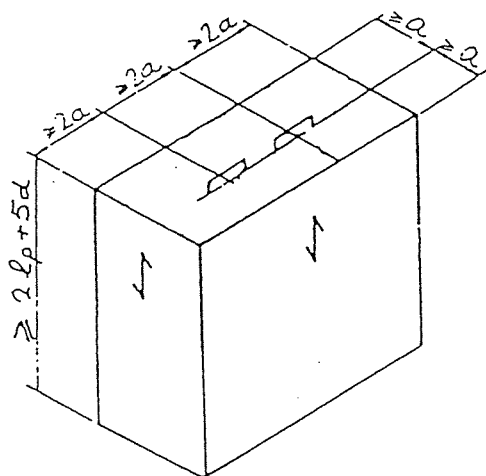
6.5 試験体の準備；繊維平行方向加力

試験片は図1 aに従う。接合具は、木口（end grain）に、 $8 d$ から $20 d$ の間で打ち込む。また、その位置は図に示すものとする。

注) ステープルが平行な場合には、それらは 'a' の間隔で、配置する。



釘またはスクリュー



ステープル

図1 a 引き抜き試験体・繊維平行方向加力

6.6 試験体の準備；繊維直角方向加力

試験片は、図1 bに従う。接合具は8 dから20 dの間で打ち込む。また、その位置は図に示すものとする。

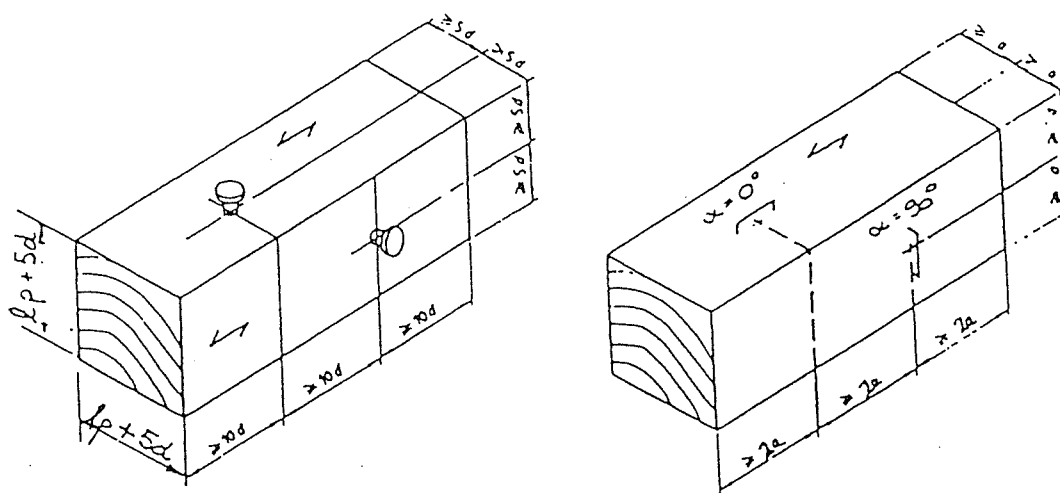
7. 試験手順

接合具の打ち込み深さ l_p を決定する。引き抜き力が、接合具の軸やステーブル脚の軸線に沿って確実に加えられるように、木材試験片を装置にセットする。支持点は、接合具の軸に、以下の数値よりも近づいてはならない。

3 d；繊維直角方向

かつ

6 d；繊維平行方向



釘またはスクリュー

ステーブル

図1 b 引き抜き試験体・繊維直角方向加力

試験機のヘッドが一定の動きになるように、接合具を引き抜く。引き抜きパラメーター f を求めるには、ヘッドの移動速度が、 F_{max} に達するまでの時間が 90 ± 30 秒になるようにする。 F_{max} は $\pm 1\%$ の精度で決定する。

従って、もし接合具を完全に引き抜く必要がある場合には、 600 ± 60 秒の時間で接合具を引き抜く。

8. 試験結果

引き抜きパラメーター f は、次の式から決定する。

$$f = \frac{F_{max}}{d \times l_p} \quad ; \text{釘やスクリューの場合}$$

$$f = \frac{F_{max}}{d \times 2 l_p} \quad ; \text{ステーブルの場合}$$

記号は4節に与えられている。

9. 試験報告書

試験報告書には、以下の情報を記載する。

- ・ サンプリングの手順
- ・ 木材の仕様
- ・ 寸法、密度及び試験片の含水率
- ・ 試験片に適用された、接合具の配置及び打ち込み方法の図
- ・ (ステープルの場合) 試験で適用された角度 α
- ・ 試験体の数
- ・ 試験された接合具の仕様と数 (種類、大きさ、材料、表面のコーティング
あるいは条件、及びその他の特徴)
- ・ 破壊までの時間
- ・ 試験結果

6. 7 ENTC124.115 木構造－試験方法－木質系接合具の引き貫き（Pull through）試験

木質構造－試験方法－

木質系接合具の引き貫き（Pull through）試験

はじめに

この European Standard は、TC 124, 木質構造, により作成された。これは TC ***（日付）による CEN 検査手法に適合している。

この Standard は、建築材料及び部材の試験方法のための基準類の1つである。これは、アイルランドの NSAI の convenorship のもとの作業部会によって作成された。

原稿は、ISO/DIS 9708 "木質構造－機械的接合具による接合－釘あるいはステーブル接合の試験" に基づいている。

現行の European Standard にとってかわるものではない。

1. 展望

この基準は、木材接合具の、木材に対する引き貫き抵抗を決定するための試験方法を定めたものである。

この試験方法は、直径 8 mm までのすべてのタイプの釘、及びその他のジベル型接合具、例えばスクリューやステーブルに適用する。

注) この基準において "木材" とは、製材、集成材及び木質系合板を想定している。

2. 規範となる参考文献

この European Standard には、日付つきや日付なしの参考文献、及び他の出版物からの条文規定（provision）が組み入れられている。これらの規範となった参考文献は、本文の適切な箇所に示されており、出版物は欄外に整理されている。日付つき文献については、これらの出版物のその後の修正や改訂は、修正や改訂によってその中に組み入れられて初めて、この European Standard に適用する。日付なしの文献は、出版物の最新の版を参照、適用する。

EN TC 124. 113 木質構造－荷重を負担するステーブル接合の試験

3. 定義

3.1 引き貫きパラメーター 木質系の接合具について、木材試験片の引き貫き抵抗を示すパラメーター

ステーブルに関する定義は、EN TC 124.113 を参照。

4. 記号

- D : 鋼板の穴の寸法 (mm)
d : 接合具の公称直径 (mm)
d h : 接合具の頭の直径 (mm)
f : 引き貫きパラメーター (N/mm^2)
F max : 最大引き貫き荷重 (N)
t : 木材厚 (mm)
 α : ステーブルの方向と試験片の木材繊維方向とのなす角

ステーブルに関する記号は、EN TC 124.113 を参照。

5. 材料

5.1 木材

木材の仕様は、記録すること。

5.2 接合具

接合具の仕様は、記録すること。

6. 試験片

6.1 一般事項

木材の含水率及び密度は、決定しなければならない。

6.2 乾燥

試験片は、 $20^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ で $85 \pm 5\%$ の相対湿度に相当する平行含水率の木材から制作する。また更に試験片は、最低1週間、 $20^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ で $65 \pm 5\%$ の相対湿度のもとにおく。特別な調査のためには、他の含水条件を適用してもよい。しかし、それらは、記録する必要がある。

注) いくつかのハードウッドでは、より長い期間が、必要になるかもしれない。

6.3 試験場所の環境

もし保護されることなしに、試験片を、試験の1時間以上前に乾燥状態から取り出してはならない。

注) 試験片は24時間まで、試験場に保管するのがよい。

それらは防湿シートで梱包する。

6.4 試験片の製作

接合具の軸は、木材表面に木目に直角とし、図1を参照する。接合具の打ち込みは、一般的な事前準備（例えば先穴）や実状に従って行う。また、それらは記録する。試験片の寸法は、表1に示すものとする。

表1 試験片

試験片材料	試験片寸法（最小）
製材	4 t × 4 t ここで、 $t \leq 7 d$
木質系 パネル	4 t × 4 t ここで、 $t \leq$ パネル製造厚

試験体が製材の場合、接合具の半数は年輪に直角に、半数は接線方向に挿入する。ステープルは、 α が 0° と 90° とで行う。

試験体は、図2に示すような装置で試験する。

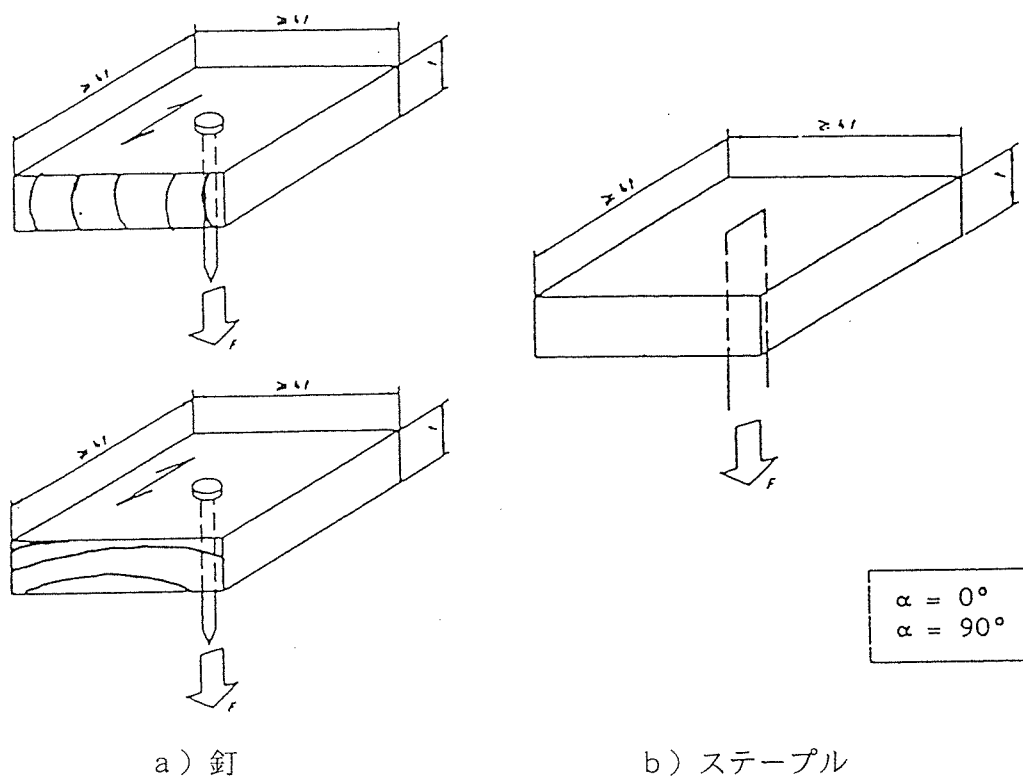
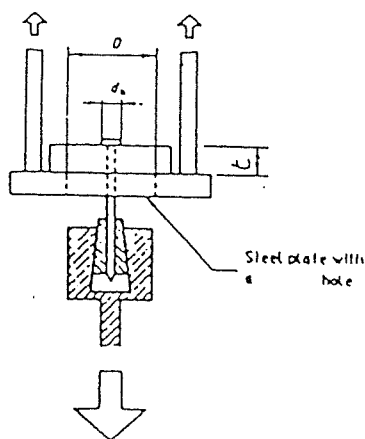


図1 引き抜き試験の試験体



$D = 2 t + d h$ 釘の場合、板の穴の直径

$D = (8 t \times 2 a)$ ステープルの寸法

図2 引き抜き試験の試験

7. 試験手順

引き抜き力が、接合具の軸やステープル脚の軸線に沿って確実に加えられるように、木材試験片を装置にセットする。

頁7

EN TC 124.115:1990

注) 異なる直径の接合具で、

d が $\pm 1 \text{ mm}$ の数値のとき、

あるいは、

$d h / d$ が、 $d h / d$ の平均値の10%以内のとき、

これらは、同じ接合具寸法に属するものとして、試験し、記録してよい。

試験機のヘッドが一定の動きになるように、接合具を引き抜く。引き抜きパラメーター f を求めるには、ヘッドの移動速度が、 F_{max} に達するまでの時間が 90 ± 30 秒になるようにする。 F_{max} は $\pm 1\%$ の精度で決定する。

8. 試験結果

引き抜きパラメーター f は、次の式から決定する。

$$f = \frac{F_{\text{max}}}{d^2} \quad ; \text{釘やスクリューの場合}$$

$$f = \frac{F_{\text{max}}}{a \times d} \quad ; \text{ステープルの場合}$$

記号は4節に与えられている。

9. 試験報告書

試験報告書には、以下の情報を記載する。

- ・ サンプリングの手順
- ・ 木材の仕様

- ・ 寸法、密度及び試験片の含水率
- ・ 試験片に適用された、接合具の配置及び打ち込み方法の図
- ・ (ステーブルの場合) 試験で適用された角度 α
- ・ 試験体の数
- ・ 試験された接合具の仕様と数 (種類、大きさ、材料、表面のコーティング
あるいは条件、及びその他の特徴)
- ・ 破壊までの時間
- ・ 破壊モードを含めた、試験結果

資料 ISO/TC165 において審議中の規格一覧

ISO/TC165 木構造関係で現在 ISO として公示されている規格は以下の 4 規格のみである。

- ISO 6891 - 1983 木構造 - 機械的接合 - 強度及び変形特性を決定するための一般原則
- ISO 8375 - 1985 構造用木材 - 物理的及び機械的特性の決定
- ISO 8969 - 1990 木構造 - メタルプレート及びその接合部の試験方法
- ISO 8970 - 1989 木構造 - 機械的接合と木材比重との関係

また、現在審議中の規格は、次ページ以下の表のとおりである。

現在の作業プログラム

プロジェクト名称	EN no.	開始年月	進捗ステータス 94.4現在	最終予定
1. ISO/NP 8375 素材 - 物理的機械的特性の決定 (ISO 8375:1985の改訂)	408 TC124.105	93-03	DIS投票開始	98-11
2. ISO/DIS 8972 (1988) 素材 - 構造用グルーピング (1993-03-30に確定した事項)	338 (1992)	81-12	公示承認	90-02*
3. ISO/CD 9708.2 木構造 - 機械的ファスナー接合 - 釘又はスライブ接合の試験	TC124.112~ 115	85-08	DIS投票開始	93-05*
4. ISO/CD 9709-1 素材 - 等級区分 - 1部: 視覚的強度等級基準の要求	518 (1993)	93-03	DIS登録承認	95-11
5. ISO/DIS 9709-2 (1992) 素材 - 等級区分 - 2部: 針葉樹の視覚的強度等級区分		85-08	DIS投票要領発送	93-05*
6. ISO/DIS 10983 木構造 - 素材のフィンガリングポイント - 製造要求条件 (1993-03-30に確定した事項)		90-06	公示承認	93-05*
7. ISO/CD 10984.2 木構造 - ダボタイプ接合具 - 曲げ強さ試験	383,409	90-06	DIS投票開始	93-05*
8. ISO/WG 12578 木構造 - 集材 - 製造基準 (1993-03-30の確定事項)	386	83-10	ワーキング案検討開始	88-06*
9. ISO/WG 12579 木構造 - 集材 - 接合面せん断試験 (1993-03-30の確定事項)	392	83-10	DIS投票開始	88-06*
10. ISO/WG 12580 木構造 - 集材 - 接着面の剥離試験	391	83-10	DIS投票開始	88-06

プロジェクト名称	EN no.	開始年月	進捗ステータス 94.1 94.4	最終予定
11. ISO/CD 12581 木構造 - 静的荷重試験の一般原則	380	81-06	DIS登録承認	
12. ISO/NP 13910 木構造 - 特性値の決定	384	93-03	ワーキンググループ 7°登録	98-11
13. ISO/NP 13911 木構造 - 集成材 - ラージジョイントの性能基準及び最小限の製造基準	387	93-03	ワーキンググループ 7°登録	98-11
14. ISO/CD 13912 木構造 - 等級区分 - 機械的等級区分製材及びその装置に関する基準	519	93-03	DIS登録承認	95-11
15. ISO/NP 12583 WG 3 木構造 - 生物害に関する構造の安全性 (1993-03-30に確定した事項)		85-08	ワーキンググループ 7°登録	87-12*
16. prEN335-1 木材・木質製品 - 生物害に関するハサートクラスの定義 その1: 一般	335-1		委員会の投票要領 付	
17. prEN335-1 木材・木質製品 - 生物害に関するハサートクラスの定義 その2: 木質パネル	335-2		委員会の投票要領 付	
18. prEN460 木材及び木質材料の耐久性 - 木材の自然耐久性 ハサートクラスと耐久性区分	460		委員会の投票要領 付	

プロジェクト名称	EN no.	開始年月	進捗ステージ 94.1 94.4	最終 予定
19. ISO 8970 木構造 - 機械的ファスナ - 接合の試験 - 木材密度の要求		93-11	公示後の レビュー期間	
20. ISO/CD 8971 木構造 - 設計		81-12	却下	
21. ISO/WG 12582 構造用針葉樹製材のフィンガ - ジョイント	385	85-08	却下	

規格No.の太文字は翻訳済みのもの。

- 1 ISO / T C 1 6 5 事務局が案の配布を要求されている規格
 2 (今後各国へ配布されコメントを求められるものと思われる。)
 1 reverse cycle loading 時の接合の構造特性の評価方法
 2 針葉樹と広葉樹 pole の強度等級
 3 pole の構造試験
 4 pole の構造特性値の決定
 5 機械接合具で構成された接合の構造特性の決定
 6 針葉樹製材の目視等級区分

1994.3.29	1.31現在の作業プログラム
1994.4.6	第8回大会(ケベック)予定表
1994.5.27	第8回大会(ケベック)議事録 より整理した。