(財)日本住宅・木材技術センター技術開発事業

ＩＳＯ/ＴＣ１６５国内審議会
委員会報告書
(集成材分科会)

51

平成10年3月

財団法人　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の木質構造分野では、これまでＩＳＯ規格として制定されたものはわずかに３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。現在、２８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、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、製材・木材保存・木質構造・集成材の４つの分科会が活動を行っている。

本年度、集成材分科会では、国際規格として提案されている規格案に対して翻訳及び検討し、意見提出を行った。

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る。

平成１０年３月

（財）日本住宅・木材技術センター

理事長　　岡　　勝　男

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		
4．1　ISO/DIS 10983の検討結果	丸山委員	5
4．2　ISO/CD 12578の検討結果	倉田主査	7
4．3　ISO/CD 12579の検討結果	滝委員	8
4．4　ISO/CD 12580の検討結果	滝委員	8
4．5　ISO/WD 13911の検討結果	丸山委員	9
5　提案規格翻訳		
5．1　ISO/DIS 10983	丸山委員	10
5．2　ISO/CD 12578	倉田主査	32
5．3　ISO/WD 13911(prEN 387:1994)	丸山委員	56
6　まとめ及び今後の対応	倉田主査	72

資料編　(別冊)

1．ＩＳＯ／ＴＣ１６５において審議中の規格一覧

2．ＩＳＯ／ＴＣ１６５における提案規格の審議経過

3．ＩＳＯ／ＴＣ１６５関係 規格・基準・略号の解説

4．今までに翻訳した規格の一覧

5．ＴＣ１６５ 第11回 シドニー国際会議　議事要録

1　事業概要

1．1　事業の内容

ＩＳＯ／ＴＣ１６５（木質構造）の集成材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（木質構造）
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	東京大学　名誉教授
委　員	有馬　孝禮	東京大学大学院農学生命科学研究科　教授
委　員	坂本　　功	東京大学大学院工学系研究科　教授
委　員	佐々木　光	秋田県立農業短期大学木材高度加工研究所長
委　員	鷲見　博史	農林水産省森林総合研究所木材利用部　部長
委　員	渡辺　一正	建設省建築研究所　第四研究部　部長
委　員	青木　宏之	株式会社青木工務店　代表取締役社長
委　員	齋藤　陸郎	日東木材産業株式会社　代表取締役社長

１．２．２　集成材分科会の構成

ＩＳＯ／ＴＣ１６５（木構造）国内審議会
集成材分科会　委員名簿

	氏　　名	所　属　役　職　名
主　査	倉田　久敬	高岡短期大学産業工芸学科　教授
委　員	金子　吉汪	日本集成材工業協同組合　専務理事
委　員	滝　　欽二	静岡大学農学部　教授
委　員	中島　史郎	建築研究所有機材料研究室　研究員
委　員	丸山　武	北海道立林産試験場技術部　主任研究員
委　員	宮武　敦	森林総合研究所集成加工研究室　主任研究官
委　員	安村　基	静岡大学農学部森林資源科学科　助教授
協力委員	原　　敬夫	日本繊維板工業会　業務部長

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　　林　　晃正
研　究　員　　佐藤　　章

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ISO/DIS 10983.2に対する審議の結果、賛成する投票を行った。また、国際会議での討議をふまえ訂正されたISO/DIS 10983に対する検討を行った。

②下記の３つの提案規格を翻訳、検討した。

・ISO/DIS 10983　木構造－フィンガージョイント－製造基準
Timber structures-Solid timber finger jointing-Production requirements

・ISO/CD 12578　木構造－集成材－製造基準
Timber structures-Glued laminated timber-Production requirements

・ISO/WD 13911　木構造－集成材－ラージフィンガージョイントの性能基準及び最小限の製造基準
Glued laminated timber-Large finger joints-Performance requirements and minimum production requirements

③下記の２つの提案規格に対する検討を行った。

・ISO/CD 12579　木構造－集成材－接合面のせん断試験
Timber structures-Glued laminated timber-Glue line shear test

・ISO/CD 12580　木構造－集成材－接合面の剥離試験
Timber structures-Glued laminated timber-Delamination test of glue line

2．2　キーワード

ＩＳＯ、ＴＣ１６５、集成材、木質構造、製造基準、性能基準、生産基準、品質管理、製造、検査、仕様、試験方法、曲げ強さ、せん断試験、剥離試験、クリベイジテスト、ラミナ、ブロックせん断試験、フィンガージョイント、ラージフィンガージョイント、接着接合、バットジョイント、接着剤

3　活動・審議経過

本年度の国内審議会及び集成材分科会の活動・審議経過は以下のとおりである。

① ＩＳＯ／ＴＣ１６５国内審議会　委員会開催(97.7.15)
- 平成８年度事業について報告、承認された。
- 平成９年度事業計画について審議、承認された。
- ISO/TC165(木構造)をISO/TC165(木質構造)と変更する事を決定した。

② ＩＳＯ／ＴＣ１６５国内審議会　総会開催(97.7.17)
- 平成８年度事業について報告、承認された。
- 平成９年度事業計画について審議、承認された。

③ 第１回集成材分科会開催(97.8.22)
- 国際会議に向けて、以下の提案規格について事前検討を行った。
  ISO/DIS 10983.2, CD 12578, CD 12579, CD 12580, WD 13911
- 今年度の翻訳規格の選定を行った。
- CD 12578について翻訳し、検討を行った。

④ DIS 10983.2について翻訳、討議を行い、基本的に賛成する意見をＩＳＯ／ＴＣ１６５事務局へ提出した。(97.9.1)

⑤ ＩＳＯ／ＴＣ１６５　第11回国際会議（97.10.13～16、シドニー）
- 日本代表として２名を派遣
- ＩＳＯ／ＴＣ１６５の全般にわたる事項について審議した。

⑥ 第２回集成材分科会開催(97.12.5)
- 国際会議の審議事項の報告及び今後の対応について討議した。
- 以下の規格案について翻訳し、検討を行った。
  DIS 10983, WD 13911
- 報告書目次案について検討を行った。

4　分科会の検討結果

4.1　ISO/DIS 10983　木構造--製材のフィンガージョイント--製造基準の検討結果

ISO/DIS 10983「木構造ー製材のフィンガージョイントー製造基準」は、1997年10月13日にオーストラリアにおいて開催されたISO分科会（WG6）において検討された。分科会における検討事項にもとずいてMilner議長（SAA）が基準案を修正し、メンバーにコメントを求めることとなった。分科会の内容は本報告書の中に、シドニー国際会議議事概要として掲載されている。その議事概要と、Milner議長（SAA）の修正基準案（1997年10月27日作成）との整合性を検討した。

(1) 第1節：第2パラグラフを削除（混合樹種のフィンガージョイントを除外すべきでないという米国とカナダの意見による）

第2パラグラフは削除されていないが、「他の樹種にも適用できる」が「広葉樹にも適用する」に変更されている。

(2) 3.5および3.6：「softwoood」を「timber」とする（規格は、針葉樹と広葉樹双方をカバーしている）。

その通りに変更されている。

(3) 5.2.2および5.2.3を以下に変更。「節、割れ、繊維傾斜、丸身、木材の損傷等の成長および加工に伴う性質は、クオリティーマニュアルに示された範囲内とする」（現行の基準は、仕様的すぎるため。米国、カナダ、中国）。

その通りに変更され、仕様的基準は削除されている。

(4) 5.3：「ISO YYYY」を「EN301」に置き換える（ISOの接着剤の規格が近い将来できる見込みがない）。

その通りに変更されている。

(5) 5.4：新しい節と入れ替える。製造者は、統計下限値より低い基準強度を「宣言」する事ができる（基準値にマージンを設けるべきとのフランスのコメント）。

その通りに変更されている。

(6) 6.5：表題の変更。

「flame」が「fire」に変更されている。

(7) 7.1.2.1：フィンガージョイントのサンプルは、各作業シフトおよび製造ラインよりランダムに取る（フランスのコメント）。

その通りに変更されている。

(8) 7.1.4：第5.4の変更に伴う内容変更。

その通りに変更されている。

(9) 7.4.3：文章変更（現行の文章不適切）。

その通りに変更されている。

(10) 8.2：文章変更（現行の文章不適切）。

その通りに変更されている。

(11) 8.3：「試験は製造の72時間後とする」を「製造者が決めた時間後に」と変更する。

変更されておらず、「72時間後」のままになっている。

(12) その他：A3の文章の変更。Fig.A1のキャプションの変更。引張試験の追加。

４．２　ISO/CD 12578 の検討結果

ISO/CD 12578 に関しては 1996 年に各国に意見を聴取する作業が行なわれた。日本が提出した意見は平成 8 年 3 月の当集成材分科会の報告書で報告したように、①ラミナ厚さを 50mm とする　②接着剤として API を追加する　③縦接合強度特性値算出時の対数正規分布仮定への疑問　の３点であった。

1997 年 10 月のシドニーでの会議で各国の意見が検討され、大きな問題点はなく了承された。日本からの意見は、

①に関しては取り入れられた。

②に関しては、原則として「EN 301:1991　荷重支持木構造用接着剤ーフェノール樹脂およびアミノ樹脂ー分類および性能基準」に従うこととなった。しかし、これ以外の API 等の接着剤については、性能が EN 301 の基準に適合するならば使用できるとの注釈が加えられた。

③に関しては取り入れられなったが、実質的には問題は生じないので日本もこれを了承した。

のように取り扱われた。

なお、最終規格の翻訳は本報告に記載されている。

４．３　ＩＳＯ／ＣＤ12５７９の検討結果

この項目の試験は集成材接着層のはくり試験（平成７年度集成材分科会報告書 ＥＮ３９１　Ｐ４３～５０参照）である。

はくり試験に対してはとくにコメントはない。

４．４　ＩＳＯ／ＣＤ１２５８０の検討結果

この項目の試験は集成材接着層のせん断試験（平成７年度集成材分科会報告書　ＥＮ３９２　Ｐ５１～６３参照）である。

１）棒状のせん断試験片について

試験片の作製はたいへん簡単であるが、せん断力を掛ける階段状の角にあたる部分が無いため接着層部分にうまくせん断力が働くかどうかは疑問のあるところである。せん断力が接着層よりほんのわずかずれた場合には素材のせん断試験を行なうことになりかねない。

２）シリンダー状ドリルコアについて

このシリンダー状ドリルコアを用いる明確な理由が明らかでない。また、試験方法（試験用治具など）も不明である。

4.5 ISO/WD 13911　集成材--ﾗｰｼﾞ ﾌｨﾝｶﾞｰｼﾞｮｲﾝﾄ--性能基準および最低製造基準の検討結果

本規格（以後、ISO と略称）と類似したわが国の規格としては、「大断面構造用集成材現場接着接合規格」（以後、BFJと略称）がある。ISOでは製造条件および品質管理についての規定であるが、BFJではこれらの他に設計施工規格も含まれている。今後、わが国でこの種に規格を整備する上で参考になると思われるので、製造条件および品質管理に関して両者を比較検討してみた。

(1) 適用範囲として、ISOでは通直梁およびフレームコーナーの接合に適用されるが、BFJでは通直梁のみを対象としている。

(2) ISOでは集成材の樹種は針葉樹に限定しているが、BFJではJAS構造用集成材を対象。

(3) ISOの製造前提条件は「工場生産」で、温・湿度（集成材の温度は15℃以上）、設備等が規定されているが、BFJでは「現場接着」を前提にしている（接着温度は20℃以上の環境下、集成材温度の規定なし）。

(4) 接合する2体の集成材の含水率の差は、ISOでは2%以下であるが、BFJでは5%以下。

(5) フィンガー形状としては両者ともフィンガー長さ50mm以上としている。

(6) 接着工程における圧締圧力は、ISOでは0.3MPa(3kgf/cm^2)以上、BFJでは5kgf/cm^{2}以上となっている。

(7) 養生時間（接合後、荷重をかけるまでの時間）は、ISOでは72時間以上、BFJでは24時間以上となっている。

(8) 接合性能は、ISOでは抜き取りによる曲げ試験および、フィンガー先端を含む円筒型試験片による接着層試験によって確認するが、BFJでは本体と同時進行的に接着した試験用試験片の圧縮せん断接着強さ試験によって確認する。

概要としては以上であるが、いずれにしてもISOでは工場内接着を、BFJでは現場接着を前提にしたもので、基本的に大きな違いがあることは明らかである。しかし、大型フィンガージョイントの接合に関する基準が存在するのであるから、これをもとにしてISOの基準と整合性を持たせた新しい基準の整備が必要であろう。

5　提案規格翻訳

5．1　ISO/DIS 10983　木構造－フィンガージョイント－製造基準

Timber structures-Solid timber finger jointing-Production requirements

国際規格草案

ISO/TC165/SC
1997-10-27

ISO/DIS10983
ISO/TC165/SC/WG6
SCC

Timber structures—Solid timber finger jointing-Production requirements

木構造ー製材のフィンガージョイントー製造基準

目次

まえがき

序論

1　適用範囲

2　引用規格

3　定義

4　記号

5　基準
5.1　総則
5.2　製材
5.3　接着剤
5.4　強度の特性値

6　製造基準
6.1　製造条件
6.2　製材
6.3　接着操作
6.4　アセンブリーおよび軸圧力
6.5　防腐および難燃処理

7　品質管理
7.1　工場生産管理
7.2　工場生産管理の組織
7.3　品質管理システムの書類
7.4　検査および試験

8　型式試験.接合強度の予備試験
8.1　総則
8.2　材料

8.3　試験体の調整

8.4　手順

8.5　強度の特性値

付属書A：フィンガージョイントの曲げ強さ

付属書B：フィンガージョイントの引張強さ

まえがき

ISO（国際標準化機構）は各国規格団体（ISO構成団体）の世界的な連盟である。国際規格制定の業務は通常、ISO技術委員会を通して実施される。技術委員会が制定した内容に関して利害のある構成団体は、その委員会において申し立てを行う権利を有する。国際機関、政府機関および非政府機関は、ISOとの接触によって同じく作業に加わる。ISOは電気標準化のあらゆる問題に関して国際電気標準会議（IEC）と緊密に協力する。

国際規格はISO/IEC指令第3部で示された規則に従って起草される。

序論

この国際規格は、ISO 委員会TC165で作成された。これは欧州規格EN385：1995「フィンガージョイント製材ー性能基準および最低製造基準」に基づくが、国際用に編集された。特に、外部の独立した機関による製品の外部管理の基準は、各国規制組織の責任であり、規格に包括すべきことではないと見なされるので、省略された。しかしながら、木構造部材でのフィンガージョイントの使用を推奨することを準備していないTC165は、次のような理由により作業の品質については言及していない。

1　構造的性質は、明確に限定されたフィンガージョイントにのみ適応される。そのような限定は、原材料の投入（木材と接着剤）および製造工程を詳述した工場品質マニュアルの中に明確に述べる必要がある。

2　工場品質マニュアルの中に記載されておらず、フィンガージョイントの製造に関して個人責任が明らかにされない工程は、長期間、一貫して製造する上で好ましくない。

この規格の展開に組み込まれたその他の原則は次のとおりである。

1　この基準はフィンガージョイントの製造にのみ適用され、フィンガージョイントの強度の維持にのみ言及する。フィンガージョイントは、集成材ラミナと、直接構造用に使われるフィンガージョイント製材の両方に見られる。この規格では承認試験を集成材あるいはフィンガージョイント製材に関連付ける意図はない。

2　型式試験は、強度特性値を設定し、さらに承認（日常品質管理）試験のための目標強度を設定するために実施される。正確な試験形状がこの規格では明記されておらず、いろいろな種類の試験機の使用を容認している。しかし、型式試験では承認試験で用いたと同じ

装置と形状にしなければならない基準になっている。

1 適用範囲

この規格は、接着フィンガージョイントに関する基準および構造用製材の切削、かん合、接着フィンガージョイントに関する最低基準を明記したものである。

一般に、フィンガージョイントは針葉樹で製造されるが、十分な接合を得るのに有効な資料がある場合には、広葉樹にもこの規格を適用する。

圧入接合（打ち抜き成形）は含まれない。集成材の場合は個々のラミナにのみ適用される。集成材のラージフィンガージョイントは、この規格には含まれない。

2 引用規格

このISO規格は、日付のある規格、日付のない規格、その他の刊行物の規定を引用している。これらの規格は本文の該当する部分で引用されるが、下に一覧表示されている。

EN301　木構造用接着剤ーフェノール系およびアミノ樹脂系ー分類および性能基準

3 定義

この国際規格では次の定義を適用する。

3.1 フィンガージョイント：製材部材の木口に多数の同型テーパーの付いた対称型のフィンガーを機械加工によって成形し、相互に接着された木口接合。図1参照。

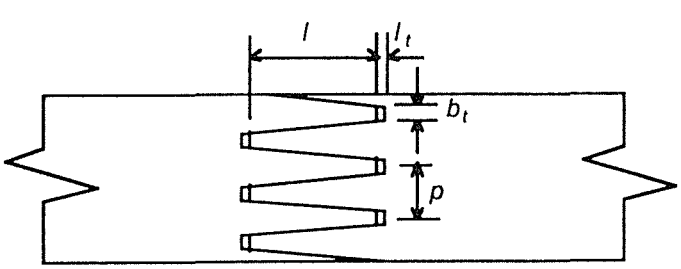


図1：代表的なフィンガージョイントの形状（l：フィンガー長さ、p：ピッチ、bt：先端幅、lt：先端すき間）

$f_{t,k}$　フィンガージョイントの引張強さの特性値、MP

$f_{t,15}$　最後の15個の試験体の引張強さの5%下限値、MP

$f_{t,dc,k}$　生産者によって申告されるフィンガージョイントの引張強さ、MP

$f_{t,target}$　承認試験に適合するフィンガージョイントの引張強さの目標値、MP

h　断面の材せい、mm

k_{15}　統計係数、7.1.4参照

l　フィンガー長さ、mm

l_t　先端のすき間、mm

m　平均値

p　ピッチ、mm

s　標準偏差

5　基準

5.1　総則

フィンガージョイントの切削および接着操作は、要求される強度に対して十分な信頼性と耐久性のある接合になるように行われなければならない。

本章および第6章の最低製造基準が共に満たされれば、全般の基準は満たされたものとみなされる。

5.2　製材

5.2.1　樹種

製材の樹種に関する情報は、十分な接着を製材に可能にするために十分有効でなければならない。

5.2.2　生長特性および加工特性

節、割れ、目切れ、丸身、および損傷のような生長特性および加工特性の範囲は、工場品質マニュアルの中に記載された制限を超えてはならない。

5.3　接着剤

3.2　フィンガー長さ：フィンガーの溝の底部とフィンガー先端との、フィンガーの中心に沿った距離。

3.3　ピッチ：フィンガー間の心々距離。

3.4　製造群：形状がすべて同じで、同一樹種から製造され、同一公称断面を有し、同一接着剤で接着され、一つの生産ラインで連続運転されて製造された接合。

3.5　使用区分1：年間の数週間の温度が20℃かつ関係湿度が65％を超えない環境に対応する材料の含水率によって特定される使用区分。

注：使用区分1では、ほとんどの木材の平均平衡含水率は12％を超えない。

3.6　使用区分2：年間の数週間の温度が20℃かつ関係湿度が85％を超えない環境に対応する材料の含水率によって特定される使用区分。

注：使用区分2では、ほとんどの木材の平均平衡含水率は20％を超えない。

3.7　使用区分3：使用区分2よりも高い含水率になる気候条件によって特定される使用区分。

3.8　先端のすき間：フィンガージョイント接合された時のフィンガー先端と溝の底部との距離。

3.9　先端幅：フィンガーの先端におけるフィンガー面間の距離。

4　記号

b	断面の幅、mm
b_t	先端の幅、mm
f_m	フィンガージョイントの曲げ強さ、MP
$f_{m,k}$	フィンガージョイントの曲げ強さの特性値、MP
$f_{m,15}$	最後の15個の試験体の曲げ強さの5％下限値、MP
$f_{m,dc,k}$	生産者によって申告されるフィンガージョイントの曲げ強さ、MP
$f_{m,target}$	承認試験に適合するフィンガージョイントの曲げ強さの目標値、MP
f_t	フィンガージョイントの引張強さ、MP

接着剤は、構造物に予定される使用期間を通じて接着性能が保持される強度および耐久性のある接合をつくりだすものでなければならない。

使用する接着剤はタイプⅠとし、EN301で示されたこのタイプに関する基準に適合しなければならない。また、使用区分1または2の構造物に対しては、構造物の部材の温度が常時50℃以下の場合にはEN301のタイプⅡの接着剤を使用してもよい。

注1：接着剤は、供用される場所の気候条件、樹種、防腐剤（使用している場合）、製造方法を考慮して選択されなければならない。

注2：そのような強度および耐久性は、EN301に規定されるフェノール系またはアミノ樹脂系の重縮合接着剤によって得られる。

5.4 強度の特性値

曲げまたは引張の強度特性値は、8章に従った型式試験によって決定されなければならない。承認試験（曲げまたは引張）の方法は生産者の判断で行われなければならない。

5.4.1 曲げ強さの特性値

承認試験のために曲げ試験が使われる場合には、フィンガージョイントの曲げ強さの特性値$f_{m,k}$は、8.5項に記載された型式試験と統計処理によって決定されなければならない。曲げ強さの申告特性値は次の基準を満たさなければならない。

$$f_{m,dc,k} \leqq f_{m,k}$$

生産者は$f_{m,k}$より低い強度の特性値を申告してもよい。

5.4.2 引張強さの特性値

承認試験のために引張試験が使われる場合には、フィンガージョイントの引張強さの特性値$f_{t,k}$は、8.5節に記載された型式試験と統計処理によって決定されなければならない。引張強さの申告特性値は次の基準を満たさなければならない。

$$f_{m,dc,k} \leqq f_{t,k}$$

生産者は$f_{t,k}$より低い強度の特性値を申告してもよい。

6　製造基準

6.1　製造条件

十分な製造環境を確保するために、工場内の温度と関係湿度は基準に適合していなければならない。製造に必要な機械類と設備は有効なものでなければならない。

6.2　製材

含水率は、全乾法によるか定期的に校正された水分計の使用のいづれかによって測定されなければならない。

接着時における接合部の製材の温度は、接着剤製造者によって指定された範囲の含水率と温度でなければならない。

6.3　接着操作

塗布の方法は、アセンブリーされた接合部のフィンガー表面を確実に接着剤で覆うようにしなければならない。

注：この基準は、軸方向の圧力を受ける時に接合部の4面で接着剤のしみ出しがあれば、適合しているとみなすことができる。

6.4　アセンブリーおよび軸圧力

6.4.1　アセンブリー

接合部は切削後遅くとも24時間以内のできるだけ早くに接着されなければならない。切削とアセンブリーとの間で、フィンガーの切削面が汚れないように注意をはらわなければならない。部材は、ねじれを招くような状態に保管してはならない。

接着剤製造者の指示は、次の事項に関しての説明と所見でなければならない。

a）混合
b）充填材の使用
c）製材の予熱（高周波、赤外線、その他の方法による）
d）塗布
e）解放および閉鎖アセンブリー時間
f）硬化
g）硬化前と硬化中の気温および製材の温度

6.4.2　軸圧力

軸圧力は、その後の機械加工に移される前に、接合された製材を適正な注意で硬化させる場所に移動させるのに十分なものでなければならない。接着剤の初期硬化は、フィンガージョイントに許容されるに十分で確実な強度を有していることが実証されている以外では、次の工程の前に完了していなければならない。

6.5　防腐および難燃処理

防腐剤および接着剤製造者の指示には、提示されたいかなる処置にも適合するように要求に応じ、従わなければならない。

7　品質管理

7.1　工場生産管理

7.1.1　総則

製造されたフィンガージョイントこの基準に適合していることを保証するために、生産者は文書化された内部工場生産管理を作成し、保管しなければならない。

文書化された工場生産管理は、手順および指示によって有効に履行されなければならない。

すべてのフィンガージョイントが、調和のとれた技術仕様に従って保証荷重試験された場合は、サンプリングと試験は省略できる。

7.1.2　フィンガージョイントのサンプリング

7.1.2.1　フィンガージョイントの代表的な試験体は、各製造シフトおよび各製造ラインから無作為に抽出されなければならない。

7.1.2.2　各シフトの製品から試験のために少なくとも３個のサンプルを抜き取り、できるだけシフトでの時間と接合寸法が平均に分布するようにしなければならない。少なくとも1個の試験体は各製造群から抜き取らなければならない。

7.1.2.3　試験体には、スパン中央にフィンガージョイントが含まれなければならない。

7.1.3　フィンガージョイントの承認試験

7.1.3.1　可能な限り接合部全体を試験しなければならない。しかし、試験体に接合部材全体が含まれない場合は、各々が少なくとも断面の1/3を含む2本の試験体で試験することができる。曲げ試験においては、これらの試験体には元の断面の両材端が含まれなければならず、この材端部を曲げ試験の引張側にしなければならない。試験結果の低い方の値のみが考慮される。

7.1.3.2　フィンガージョイントは、硬化後直ぐに、かつ製造後72時間以内に試験されなければならない。

製造時点の製材の水分条件は、できる限り保持されなければならない。試験における試験体の表面仕上げは、生産者によって通常供給されるフィンガージョイント製材と同等でなければならない。

注：接着剤は時間の経過とともに強度増加が継続する。理想的には、8章に従って決定された曲げ強さの目標値を設定する時に用いたと同じ硬化時点で、試験は行われるべきである。

7.1.3.3　承認のための試験は、接合部が曲げまたは引張荷重のどちらかを受ける載荷条件で行われなければならない。適切な方法は付属書Aおよび付属書Bにそれぞれ示してある。

7.1.3.4　フィンガージョイントの試験では次の事項を記録し、試験責任者が署名しなければならない。

a)　製造の日付

b） 試験の日付
c） 製材の樹種
d） 製材の等級
e） 防腐処理
f） 接着剤と硬化剤のタイプ
g） 製材の幅と厚さ
h） 破壊時の試験荷重
i） 曲げ強さ
j） 破壊形態の詳細（木部破断率）

7.1.4 承認基準

生産者は承認のために、7.1.4.1節または7.1.4.2節に従って曲げまたは引張試験を用いてフィンガージョイントを試験しなければならない。

7.1.4.1 曲げ試験

承認試験のために曲げ試験が選択された場合、次の条件の何れか一つに適合していればシフト生産は満足される。

試験された各一本の接合部の曲げ強さf_mが、フィンガージョイントの目標曲げ強さ$f_{m,target}$より大きいかまたは等しい。

$$f_m \geqq f_{m,target}$$

同じ製造ラインから試験された最後の15個の曲げ強さの5%下限値$f_{m,15}$が、フィンガージョイントの目標曲げ強さ$f_{m,target}$より大きいかまたは等しい。

$$f_{m,15} \geqq f_{m,target}$$

正規確率分布関数を使えば$f_{m,15}$は次の式から計算できる。

$$f_{m,15} = k_{15}\,m(f_m)$$

ここに、
$m(f_m)$：最後の15個の試験結果の平均値

表1：係数 k_{15}（係数k_{15}は$k_{15}=0.99e^{-1.8}$から計算できる）

変動係数	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30
k_{15}	0.84	0.77	0.70	0.64	0.58

k_{15}：サンプルに関する変動係数に基ずく統計係数、表1参照

$f_{t,target}$：（$0.9f_{t,k} \leqq f_{t,target} \leqq f_{t,k}$）から誘導される目標曲げ強さ

変動係数は15個の試験体に基づくもので、0.1以下にしてはならない。

7.2 工場生産管理の組織

7.2.1 義務および権限

以下の事項を実行するためには組織的自由と権限が必要であり、品質に関する職務を管理・実行・検査する担当者の責任・権限・相互関係が規定されなければならない。

(a)フィンガージョイントに関する不良品発生の防止措置

(b)フィンガージョイントに関するあらゆる品質問題の確認と記録

7.2.2 工場生産管理

生産者は各工場ごとに、工場生産管理手順を指揮・監督し、この規格で定められた基準の実行と維持を保証するために、それにふさわしい権限・知識・フィンガージョイント製造経験を持つ者を責任者として指名しなければならない。

7.2.3 見直し

この規格の基準を満たすために採用された生産管理システムは、その適合性と有効性を維持するために、生産者の管理によって適切な間隔で見直されなければならない。

7.3 品質管理システムの書類

7.3.1 フィンガージョイントの製造・工程管理に関する生産者の書類、手順および指示は、

次の事項を含む職務上の品質マニュアルの中で適切に記述されなければならない。

a)品質目標と組織構成、フィンガージョイントの適合性に関する管理の責任と権限

b)製材と接着剤に関する品質の指定と検査のための手順

c)製造、生産管理およびその他の使われるであろう技術、工程および系統的行動

d)製造の前・中・後に実行される検査と試験、およびそれらの頻度

注：フィンガージョイントの試験は書類として記録され、別々に保管されなければならない。

7.3.2　フィンガージョイントの原材料、製造条件に関して、少なくとも製造年週の追跡が可能なように、すべての書類を保管しなければならない。

7.4　検査および試験

7.4.1　総則

必要な検査と試験を実施するために、すべての必要な施設、設備および要員が利用できなければならない。生産者またはその代理人が、契約によって、必要な施設、設備および要員を有する下請け業者を利用できるならば、この基準は満たされたものとする。指定された基準にフィンガージョイントが適合していることを証明するために、生産者は検査・測定・試験等の設備に対して、生産者自身の所有、借り上げあるいは発注者による支給等の如何を問わず、管理・校正・保守を行わなければならない。測定精度が測定能力と一致することを確認して、設備を使わなければならない。

7.4.2　適合しない場合の措置

製造操作または使用原材料の品質を疑う何らかの根拠がある場合は、内部品質管理を拡大・強化しなければならない。

7.4.3　適合しないフィンガージョイントの品質管理

フィンガージョイントの品質が承認基準に適合しない場合は、生産者は直ちに欠陥を是正するために必要な措置をとらなければならない。不合格のフィンガージョイントを含む

製品を取り除き、その旨を表示し、関連試験データを廃棄しなければならない。欠陥が是正されたと考えられた場合は、申告強度が7.1.4目の承認基準に適合しなければならない。

8　型式試験.接合強度の予備試験

8.1　総則

新しいフィンガージョイントのラインが稼働している間、または現行ラインに著しい変更（形状の変更も含む）がある場合は、試験体は曲げ試験に供されなければならない。試験体の断面は、生産者がフィンガージョイントに予定している最大のものに等しくなければならない。

8.2　材料

樹種、接合形状、接着剤、加工、防腐処理、難燃処理での違いを含むすべての接合型式に関して、少なくとも30個の試験体を付属書A（曲げ試験）または付属書B（引張試験）に従って試験しなければならない。

試験体の破壊が製材の欠点に関連している場合は、試験からその試験体を除去することができる。そのような除外で30個以下の有効な結果しか残らない場合は、さらに試験体を追加し、少なくとも30個の有効な結果になるようにしなければならない。

8.3　試験体の調整

接合試験体は、通常の製造の機械および方法により作成されなければならない。製材の密度は、関連の樹種および等級に関して代表的なものでなければならない。

接合試験体を作る時の製材は、通常の接合部の製造の時の含水率でなければならない。接合部の製造から試験までの時間は、少なくとも72時間経過していなければならない。試験時における試験体の仕上げは生産者によって通常に供給される接合製材でなければならない。

8.4　手順

試験は、エッジワイズの曲げ、フラットワイズの曲げ、または引張を含み、生産者の選

択による。フィンガージョイントの曲げ強さは付属書Aにより、引張強さは付属書Bにより求めなければならない。

8.5 特性強度

5%下限値として定義される適正な曲げ強さの特性値$f_{m,k}$または引張強さの特性値$f_{t,k}$は、適正な統計的手法によって決定されなければならない。

付属書A：フィンガージョイントの曲げ強さ

(Informative)

A1　適用範囲

この付属書は、フィンガージョイントの生産管理試験のための工場内 フィンガージョイント曲げ試験に適用される。

A2　原理

フィンガージョイントは、試験機においてフラットワイズまたはエッ ジワイズの3点または4点曲げで試験され、破壊時の曲げ応力（破壊係数）を計算する。試験体には最大曲げモーメント範囲内に少なくとも1 個のフィンガージョイントが含まれなければならない。

A3　装置

2%精度で荷重を測定できる適正容量の試験機。

A4　試験体の調整

A4.1　総則

試験体は、生産で用いられる材料および加工法を代表するフィンガージョイントが含まれなければならない。試験体の長さと試験配置は、この工場内試験では特記されないが、長さ/はりせい比は10以下であってはならない。図A1参照。7.1.3目の承認試験と8章の型式試験においては、長さと試験配置と方向（フラットワイズまたはエッジワイズ）が同じものを用いなければならない。

A4.2　フィンガージョイント

フィンガージョイントの試験は、接合およびその他の仕上げが終了した段階で行われなければならない。

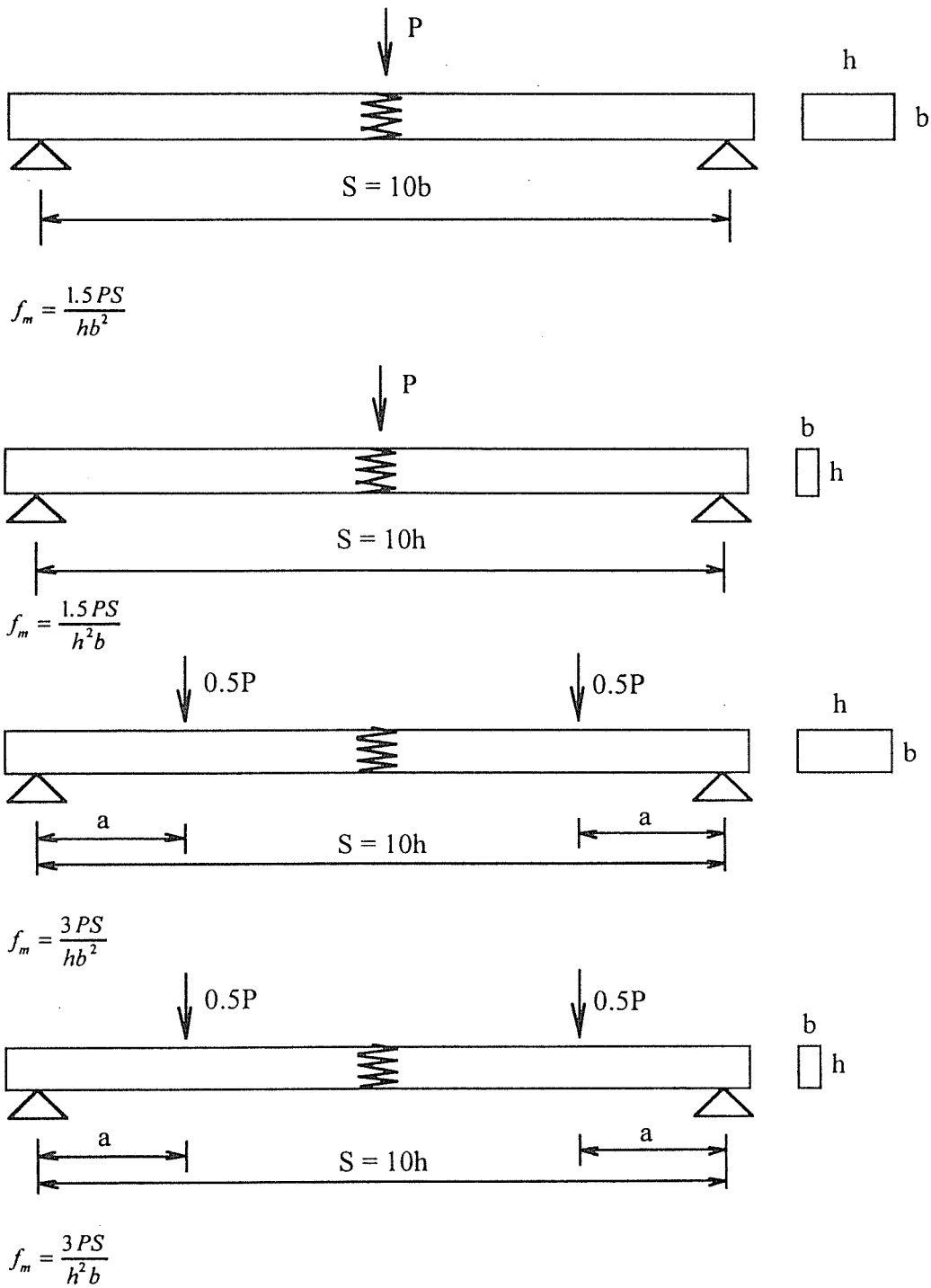
A5　試験方法

荷重は、5秒から120秒の間に破壊が発生するような速度でなければならない。

A6　結果の記録

次の事項が記録されなければならない。

製材樹種
接着剤
フィンガージョイントの形状
断面寸法　b,h
破壊荷重
図A1で与えられた式によって計算された破壊応力（破壊係数）



図A1：曲げ試験でフィンガージョイントの品質管理試験をする場合の許容試験形態。異なる試験形態では異なった試験結果になるので、試験方法は同じでなければならない。

付属書B：フィンガージョイントの引張強さ

(Informative)

B1　適用範囲

この付属書は、フィンガージョイントの生産管理試験のための工場内 フィンガージョイント引張試験に適用される。

B2　原理

フィンガージョイントは、試験機において引張試験され、破壊時の引 張応力を計算する。試験体には少なくとも1個のフィンガージョイントが含まれなければならない。

B3　装置

2%精度で荷重を測定できる適正容量の試験機。

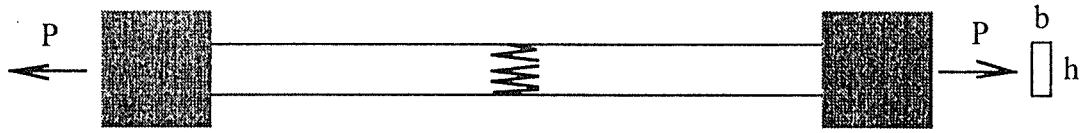
B4　試験体の調整

B4.1　総則

試験体は、生産で用いられる材料および加工法を代表するフィンガージョイントが含まれなければならない。試験体の長さと試験配置は、この工場内試験では特記されないが、長さ/はりせい比は10以下であってはならない。図B1参照。7.1.3目の承認試験と8章の型式試験においては、長さと試験配置が同じものを用いなければならない。

B4.2　フィンガージョイント

フィンガージョイントの試験は、接合およびその他の仕上げが終了した段階で行われなければならない。



$$f_t = \frac{P}{hb}$$

図B1：引張試験でフィンガージョイントの品質管理試験をする場合の試験形態

B5　試験方法

荷重は、5秒から120秒の間に破壊が発生するような速度でなければならない。

B6　結果の記録

次の事項が記録されなければならない。

製材樹種
接着剤
フィンガージョイントの形状
断面寸法　b,h
破壊荷重
破壊応力

５．２　ISO/CD 12578　木構造－集成材－製造基準

Timber structures-Glued laminated timber-Production requirements

集成材－性能基準および最小製造基準

English version

Glued laminated timber -

Performance requirements and minimum production requirements

目　　次

まえがき

序文

1 適用範囲

2 引用規格

3 定義

4 記号

5 基準
- 5.1 通則
- 5.2 木材
- 5.3 接着剤
- 5.4 ラミナの縦接合
- 5.5 接着層の完全性及び強度

6 生産基準
- 6.1 通則
- 6.2 接着剤

7 品質管理
- 7.1 工場製造管理（内部管理）
- 7.2 工場製造管理の組織
- 7.3 品質管理システムの書類
- 7.4 検査および試験
- 7.5 検査機関（外部検査）

8 表示

附属書A（非公式）　製造基準

A.1 製造

A.1.1 通則

A.1.2 設備

A.2 生産

A.2.1 ラミナ

A.2.2 接着

A.2.3 圧締

A.2.4 硬化および養生

附属書B（非公式）　木材

B.1 樹種

B.2 含水率

B.2 厚さおよび断面積

まえがき

この国際規格は ISO TC165 によって作成された。

序文

集成材は多くのラミナを、繊維方向を実質的に平行に、互いに接着することによって作られる。このようにして、長方形の充腹断面をもつ部材を生産することができる。

この規格における基準の目的は、集成材の接着が構造物の目標寿命の全期間にわたって完全性を維持するように、信頼性と耐久性のある接着を実現することである。基準は、特別な生産条件、材料、機能を考慮するために、補足されることがある。この基準は、使用区分1および2の構造部材に適用される。使用区分3の木構造には、例えば耐候性をもつ接着剤を使わなければならないというような、特別な予防措置がとられる。これらに対する基準は、prEN 301 で与えられている。

1 適用範囲

この規格の一部分は集成材の構成要素に対する基準を規定し、また一部分は構造用途に向けられる部材の生産に関する最小限の基準を規定する。

この規格は、仕上後のラミナ厚さが 50mm 以下の製品に適用する。

ほとんどの集成材は針葉樹から作られるが、広葉樹を十分に接着するための情報が利用可能ならば、この規格は広葉樹にも適用できる。

2 引用規格

この国際規格は、日付のある規格、日付のない規格、その他の刊行物の規定を引用している。これらの規格は本文の該当する部分で引用されているが、下に一覧表示されてい

る。日付のある規格の改正または改訂に関しては、それが規格に取り入れられた時にのみ、この国際規格に適用される。日付のない規格に関しては、最新の版が適用される。

EN 301:1991	荷重支持木構造用着剤－フェノール樹脂およびアミノ樹脂－分類および性能基準
ISO/CD 9.709-1	構造用木材－等級格付－視覚的強度等級格付規格に関する基準
ISO/CD 10.983	構造用木材－フィンガー接合－製造基準
ISO/CD 12.579:1995	集成材－接着層の剪断試験
ISO/CD 12.580:1995	集成材－接着層の剥離試験
ISO/CD 13.192:1995	構造用木材－等級格付－機械的強度等級格付木材および等級格付機械に関する基準

3 定義

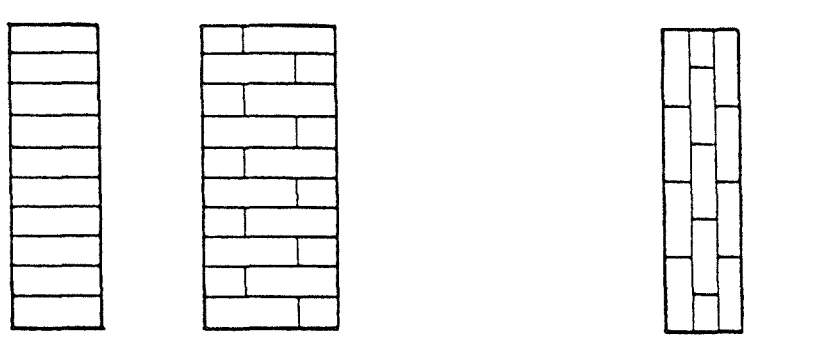
この規格では、以下の定義を適用する：

3.1 接着剤のタイプ　：接着剤のタイプⅠおよびⅡは、EN 301 で定義される。

3.2 集成材（glulam）：ほぼ平行な繊維方向をもつラミナを相互に接着して作られる構造部材。

3.3 水平集成材　：横断面の長手に垂直に積層接着面がある集成材、図１ａ 参照。

3.4 鉛直集成材　：横断面の短手に垂直に積層接着面がある集成材、図１ｂ 参照。



１ａ　水平集成材　　１ｂ　鉛直区集成材

図１　接着層の一般的な位置

3.5 使用区分１　：20 ℃の気温、65 % 以上の関係湿度が年に数週間であるような環境に置かれた木材の含水率に対応する使用区分。

注：使用区分１では、ほとんどの針葉樹の平均平衡含水率は12% を越えない。

3.6 使用区分２　：20 ℃の気温、85 % 以上の関係湿度が年に数週間であるような環境にかれた木材の含水率に対応する使用区分。

注：使用区分２では、ほとんどの針葉樹の平均平衡含水率は20% を越えない。

3.7 使用区分３　：さらに高い含水率となる使用区分

3.8 最大剥離率　：ISO/CD 12.580:1995 の 6.5.3 で定義されている。

3.9 合計剥離率　：ISO/CD 12.580:1995 の 6.5.2 で定義されている。

3.10 木部破断率　：ISO/CD 12.579:1995 の 3.6 で定義されている。

4 記号

A　面積、mm^2

f_x　縦接合強度の一つの測定値、N/mm^2

$f_{x,k}$　ラミナ縦接合の強度特性値、N/mm^2

$f_{x,r,k}$　要求されている縦接合の強度特性値、N/mm^2

$f_{x,15,k}$　試験体 15 個に関する縦接合の強度特性値、N/mm^2

f_v　剪断強度、N/mm^2

m　平均値（変数は括弧内に与えられる）

r　湾曲の半径、mm

t　ラミナ厚さ、mm

5 基準

5.1 通則

木構造用の集成材を得るためには、使われる木材は強度等級区分されていて、接着操作は信頼性と耐久性のある接着を実現するものでなければならない。

この節の基準と第6節の最小限の製造基準が共に果された時に、全体の基準が満たされると考えなければならない。

5.2 木材

木材は、ISO/CD 9.709-1 または ISO/CD 13.192:1995 に準拠して強度等級区分しなければならない。

5.3 接着剤

接着剤の選択は、使用中の気候条件、（もしあれば）防腐剤、難燃剤、接着性能に影響を及ぼす特定の製造方法等について接着剤業者と相談して行なわれなければならない。

構造物の目標寿命期間を通じて接着の信頼性が維持されるためには、接着剤は強くて耐久性のある接合を生産できなければならない。

許容できる強度および耐久性は、EN 301 の中で規定されているフェノール樹脂重合接着剤またはアミノ樹脂重合接着剤を使用することで達成できる。接着剤は、EN 301 で規定されているタイプⅠまたはタイプⅡの基準に、適合しなければならない。

注１：接着剤は、使用中の気候条件、木材の樹種、（もしあれば）使われる防腐剤、および生産方法を考慮して選ばれなければならない。

タイプＩの接着剤は、全使用区分の構造部材に使ってもよい。タイプⅡの接着剤は、構造部材の温度が常に 50 ℃以下であるならば、使用区分１および２で使ってもよい。

注２：例えば API のような他のタイプの接着剤は、その接着剤が EN 301 の基準に適合することが証明されれば、使用区分１および２で使用することができる。

5.4 ラミナの縦接合

縦接合の試験から得られた強度特性値 $f_{v,k}$ は、以下の基準に適合しなければならない。

$$f_{v,k} \geqq f_{v,r,k}$$

ここで、$f_{v,r,k}$ は、フラットワイズ曲げ試験または引張試験における強度特性基準値である。

フラットワイズ曲げ強度特性値または引張強度特性値は、分布が不明であるときは、確率分布から決定してもよい。

5.5 接着層の完全性および強度

5.5.1 接着層の完全性に対する基準は、製作された集成材から切り取れた実大断面試験片の接着層の試験に基づく。試験片は、製品を代表していなければならない。

5.5.2 使用区分３の構造に使われる部材に対しては、剥離試験を ISO/CD 12.580 の方法Ａに従って行なう。

使用区分１または２の構造に使われる部材に対しては、試験は ISO/CD 12.580 の方法Ａに従った剥離試験か、ISO/CD 12.579 に従ったブロック剪断試験の何れかを行なう。

注：日常の品質管理では上に指定された試験方法は、次の方法と代えてもよい。

剥離試験方法Aは ISO/CD 12.580 の方法Bに代えることができる。
使用区分1または2で使われる部材に対しては、ブロック剪断試験を ISO/CD 12.580 の方法Cに代えることができる。

5.5.3 各試験片の合計剥離率は、方法および繰返回数に応じて表1の値より小さくなければならない。

表1 合計剥離率に関する最大値

方法	接着剤タイプ	繰返回数別の最大剥離率		
		1	2	3
A	タイプ1	−	5	10
B	タイプ2	4	8	−
C	タイプ3	10	−	−

すべての剥離試験において、最大剥離率は 40 % 以下でなければならない。

5.5.4 各試験片のブロック剪断試験の結果は、剪断強度および木部破断率に関して以下の基準に従わなければならない。

各接着層の剪断強度は、少なくとも 6.0 N/mm^2 でなければならない。針葉樹およびポプラでは木不破断率が 100 % ならば、剪断強度は 4.0 N/mm^2 でもよい。

各試験片個々の木部破断率および平均木不破断率は、表2の最小木部破断率を越えなければならない。

表2 剪断強度 f_v 別の最小木部破断率 WFB
（中間の値には直線補間を行う）

	平均値			個々の値		
剪断強度 f_v, N/mm^2	6	8	≧ 11	4 ～ 6	6	≧ 10
最小木部破断率*, %	90	72	45	100	74	20

平均値に関しては、最少木部破断率は 144 − 9 f_v

*個々の値に関しては、最少木部破断率は 153.3 − 13.3 f_v

6 生産基準

6.1 通則

工場の建物、木材および製造工程は、信頼性と耐久性のある接着と十分な強度を確保できるものでなければならない。従うべき製造条件の例は附属書ＡおよびＢに当てられている与えられている。

6.2 接着剤

接着剤は 5.3 に従わなければならない。

7 品質管理

7.1 工場生産管理（内部管理）

7.1.1 通則

生産される集成材がこの規格に従っていることを保証するために、生産者は文書化された内部工場生産管理を確立し守らなければならない。

文書化された工場生産管理は、手順および指示によって有効に履行されなければならない。

7.1.2 縦接合

縦接合が保証荷重試験を受けた場合は、その接合の標本抽出と試験は省略してもよい。

7.1.2.1 作業の交替毎および生産ライン毎に縦接合の標本を抜取り、ISO/CD 10.983での記述に従ってフラットワイズ曲げ試験または引張試験を実施しなければならない。一般に、標本としては３個の縦接合が必要である。実大の縦接合で試験しなければならない。

7.1.2.2 生産ライン毎および作業の交替毎に、次の条件の内いずれかを満たすならば、曲げ強度または引張強度は受入可能である。

a）試験された各々の縦接合の曲げ強度または引張強度 f_x が、要求される縦接合の強度特性値 $f_{x,r,k}$ 以上の場合

$$f_x \geqq f_{x,r,k}$$

b）生産ラインから抜取った最近 15 個の縦接合の曲げ強度特性値または引張強度特性値 $f_{x,15,k}$ が、要求される縦接合の強度特性値 $f_{x,r,k}$ 以上の場合

$$f_{x,15,k} \geqq f_{x,r,k}$$

縦接合に要求される曲げ強度特性値または引張強度特性値は 5.4 で規定されている。

曲げ強度特性値または引張強度特性値 $f_{x,15,k}$ は、分布が不明であるときは、対数正規確率分布から決定しなければならない。

7.1.3 接着に関する記録

7.1.3.1 接着に関する記録は、以下の事項を含んでいなければならない。

a）製造日付および製造数量
b）樹種
c）木材の品質
d）構造の寸法
e）木材の含水率および含水率計の校正
f）接着剤塗布の開始時間
g）圧締操作の開始時間および終了時間
h）圧締圧力
i）樹脂液および硬化剤
j）接着剤の塗布量（g/m^2）
k）防腐剤および難燃剤（もしあれば）と接着性能に対する影響

記録には、要員の中から指名された責任者の署名が必要である。

7.1.3.2 木材保管場所、縦接合室、接着・圧締場所の空気の温度および関係湿度の詳

細を記録しなければならない。

7.1.4　接着層の完全性

7.1.4.1 接着層の試験は実断面試験片について実施しなければならないが、その試験片は硬化後の集成材から作業の交替毎に切取らなければならない。接着が行なわれている作業の各交替いついて、各圧締毎または製品各 10 m3 毎に、１個の実断面試験片を切取らなければならない。

３ヶ月を１期間として、その期間の全ての検査が基準を満たすならば、試験片の数はうえに指示された半分より少なくない数まで減らしてもよい。

7.1.4.2 接着層の完全性に対する試験結果は、剥離およびブロック剪断について記述している ISO/CD 12.580:1995 および ISO/CD 12.579:1995 に従って、文書化されなければならない。

7.2　工場生産管理の組織

7.2.1　責任および権限

以下の事項を実行するためには組織的自由と権限が必要であり、品質に関する職務を管理・実行・検査する担当者の責任・権限・相互関係が規定されなければならない。

a）集成材に関する不良品発生の防止措置
b）集成材に関するあらゆる品質問題の確認と記録

7.2.2　生産者による権限の委任

生産者は各工場毎に、工場生産管理手順を指揮監督し、この規格で定められた基準の実行と維持を保証するために、それに相応しい権限・知識・集成材製造経験をもつ人を責任者として指名しなければならない。

7.2.3　生産者による点検

この規格の基準を満たすために採用された生産管理システミムは、その適合性と有効性を維持するために、生産者の管理によって適切な間隔で見直さなければならない。見直しの記録は、保管しなければならない。

7.3 品質管理システミムの書類

7.3.1 生産者の書類、手順、および指示は集成材の製造、工程管理に関連するものであり、且つ次の事項を含む作業上の品質マニュアルの中で適切に記述されていなければならない。

a）品質管理と組織構成、集成材の適合性管理の責任と権限
b）木材と接着剤に関する品質の指定と検査のための手順
c）製造管理、生産管理、および、その他の使われるであろう技術、工程および系統的行動
d）製造の前・中・後に実行される検査と試験、およびその頻度

注：縦接合試験、接着記録および接着層試は書類として記録し、個々に保管するのが好ましい。

7.3.2 すべての書類は、少なくとも 10 年保管しなければならない。

7.3.3 各集成材の原材料、製造条件に関して、少なくとも製造年月の追跡が可能なように、全ての書類を保管しなければならない。

7.4 検査及び試験

7.4.1 通則

必要な検査と試験を実施するために、すべての必要な施設、設備および要員が利用できなくてはならない。生産者またはその代理人が契約によって、必要な施設、設備および要員を有する下請業者を利用できるならば、この基準は満たされたものとする。この基準に指定された要求に集成材が適合していることを証明するために、生産者は検査・測定・試験等の設備に対して、生産者の所有または賃借の如何を問わず、管理・校正・保守をしなければならない。測定公差が既知で、それが要求される測定能力に一致することを確認して、設備を使わなければならない。

7.4.2　適合しない場合の措置

製造操作または使用原料の品質を疑う何らかの根拠がある場合は、内部品質管理を拡大、強化しなければならない。

もし、重大な欠点が発見された場合は、検査機関に直ちに報告しなければならない。

7.4.3　品質査察

集成材の試験または検査の結果が不合格の場合は、直ちに生産者は欠陥を是正するために必要な措置を取らなければならない。基準に適合しない集成材を取り除き、その旨表示しなければならない。欠点の克服が技術的に可能かつ必要だという条件のもとで、欠点が克服されたという証拠があり、欠陥が是正された場合は、問題の試験または検査を遅滞なくやり直さなければならない。

試験結果が判明する前に既に集成材が出荷されている場合は、重大な被害を避けるために必要に応じて発注者に対して通知しなければならない。

7.5　検査機関（外部管理）

注：外部管理の目的は、証明書の発行または管理が可能なように、内部管理の監督、サンプリングによる縦接合と接着層の品質のチェック、集成材製造への判断力の獲得である。

7.5.1　査察は少なくとも年に２回実施しなければならない。予告を必要とする特別な事情がある場合を除き、これらの査察は予告されない。

7.5.2　検査機関はすべての保管室と製造室に対して立入検査を行ない、生産者はいかなる技術的質問にも答えなければならない。検査機関はすべての技術情報を、機密として尊重しなければならない。

注：生産者は決められた間隔で、いくつかの製造情報と試験結果を、検査機関に送付することを求められることがある。

7.5.3　査察では次の事項について、検査または点検をしなければならない。

a）原材料
b）この基準に定められた要求に従って製造されているか
c）集成材の構成要素（縦接合、ラミナ）
d）完成した集成材

7.5.4　外部試験のサンプル（縦接合および接着層完全性試験に対する実断面試験片）の抜き取りは、通常、検査機関によって実施されなければならない。

試験片の数は、ラミナ接合のために最少 15 個、接着層完全性試験の実断面試験片として最少 6　個とする。そのような標本を、各査察毎に抜き取らなければならない。最後の査察で抜き取られた外部試験および内部生産管理の両方から、優れた試験値が証拠書類として提出されるなら、標本の抜取を省略することができる。

もし曲げ強度特性値が要求値より本質的に大きければ、縦接合は優れた強度を有しているとみなされる。

接着層に関しては、優れたブロック剪断試験結果は、少なくとも 8.0　N/mm2 の剪断強度に等しくなければならない。

接着層に関しては、優れたブロック剪断試験結果は、合計剥離率が表 1 に与えられた最大値の 2/3 以下で無ければならない。

7.5.5　検査機関は各査察毎に報告書を作成しなければならない。

8 表示

集成材には表示を付けなければならない。表示は耐久性のあるもので、次の事項を含んでいなければならない。

a）生産者の名前または識別記号
b）強度等級または他の強度識別記号
c）接着剤のタイプ
d）製造年および週
e）署名番号
f）規格番号

附属文書A（情報提供）製造条件

A.1 製造

A.1.1 通則

要員は、集成材の製造および木材の等級格付けに関する技能を持たなければならない。

A.1.2 建物

A.1.2.1 建物は、この規格の基準を考慮しながら、製造のすべての曲面に対して相応しいもので無ければならない。

特別の考慮には次のようなものがある。

a）製造される部材の大きさ
b）空気の温度
c）空気の関係湿度

A.1.2.2 製造場所の温度は、少なくとも 15 ℃ でなければならない。部材の硬化の間は、より高温が必要である、A.2.4 を参照。しかし、この基準は、建物の特定の部分（硬化室）だけに限定されることもある。

A.1.2.3 製造の間は、空気の関係湿度は 40% から 75% の範囲でなければならない。硬化の間は 30% でもよい。この範囲からの逸脱は、昼間の短時間なら許される。

A.1.2.4 要求される木材の含水率および湿度を実現するために、十分な能力の乾燥施設および保管施設が利用できなければならない。

A.1.2.5 あらかじめ乾燥された木材を用いる場合は、基準にきめられた含水率を維持するために、貯蔵施設を利用しなければならない。

A.1.2.6 樹脂液と硬化剤が保管タンクから直接ポンプで汲み出され、塗布時に自動的に混合される場合を除き、接着剤の準備（樹脂液および硬化剤の混合）のために別の部屋が必要である。また、樹脂液と硬化剤の適切な貯蔵施設と、接

着装置を洗浄する場所が必要である。

ファーストイン・ファーストアウト（最初に搬入した物は最初に搬出する）の原則が維持できるように、保管中の樹脂液と硬化剤を配置しなければならない。

A.1.3 設備

次の設備を設置しなければならない：

a）製造・硬化場所における保管中の空気の温湿度を連続的に監視するための設備（自記温湿度計）
b）木材の含水率を測定するための含水率計と、それをチェック（校正）するための含水率計
c）生産者によって実行される場合は、機械的および視覚的等級格付けのための設備
d）十分かつ信頼できる強度をもつラミナの縦接合を作るための設備
e）ラミナの厚さを測定するための設備
f）厚さ公差および表面品質の基準を満たす表面を作るための設備（通常はラミナ鉋盤を用いる、A.2.1.5 および A.2.1.6 を参照）
g）樹脂液および硬化剤を要求される割合で秤量し撹拌する設備
h）要求される量の接着剤を均一に塗布するための設備
i）要求される圧締圧力および接着剤硬化中の空気の温湿度を得るための設備
j）ラミナの縦接合強度を試験するための設備
k）接着層試験のための設備

A.2 製造

A.2.1 ラミナ

A.2.1.1　個々のラミナは、鉋削前に最終長さに縦接合しなければならない。この操作の間木材の温度は 15 ℃ 以上でなければならない。

A.2.1.2　幅反りの影響を減らすために、ラミナに溝彫りを行なうことが許される。各ラミナで、最大幅が 4 mm で最大深さが厚さの 1/3 の溝が１本、幅の中間

部分で許される。隣接ラミナの溝は、少なくともラミナの厚さだけずらさなければならない。

A.2.1.3　ラミナがフィンガージョイントで接合される場合は、ジョイントはISO/CD 10.893 に準拠して製造されなければならない。

A.2.1.4　水平集成材が並んだ２枚の板から構成され、幅矧部が接着されていない場合は、隣接ラミナの幅矧部は互いに、少なくともラミナ厚さだけ横にずらさなければならない。使用区分１または２で使用される部材では、各表面の外層ラミナの幅矧ぎは接着しなければならない。使用区分３で使用される部材では、各表面の外層から４枚のラミナの幅矧ぎは接着しなければならない。

使用区分１および２で使用される鉛直集成材のラミナでは、幅矧部の接着は要求されていないが、隣接ラミナの幅矧部は少なくとも板幅の 1/3　だけずらさなければならない。使用区分３で使われる部材では、外層ラミナの幅矧部は接着しなければならない。

A.2.1.5　ラミナは接着前に、鉋削するかそれと同程度の表面に、仕上げなければならない。樹種および保管環境が容認できないような表面変化を起こさない場合を除いて、鉋削は接着前 24 h 以内に行なわなければならない。例えば樹脂分の高くて接着が難しい樹種、またはラミナが防腐処理されている様な場合は、鉋削は接着前 6 h 以内に行なわなければならない。

A.2.1.6　ラミナ長さ 1 m の範囲内の、平均厚さからの最大許容偏差は 0.2 mm である。非空隙充填性の接着剤が使われる場合は、制限偏差は 0.1 mm を越えてはならない。

ラミナの幅方向における厚さの相違は、幅の 0.15%　以下でなければならず、そして決して 0.3 mm を越えてはならない。

A.2.2　接着

A.2.2.1　接着の時点で、ラミナの表面は清浄でなければならない。

A.2.2.2　接着剤の塗布は均一で、接着剤製造業者の推奨に従って十分な量を塗布

しなければならない。

注：通常 350 g/m^2 の最少塗布量が必要であり、高周波による硬化の場合は最少 200 g/m^2 である。

A.2.2.3　使用区分３で使用される集成材では、一番下のラミナの木裏を下向きにすることを除いて、ラミナの木裏は上に向ける。

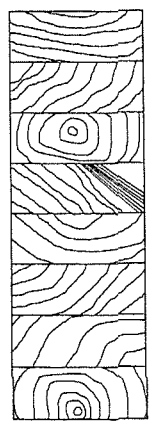


図 A.1　横断面でのラミナの並べ方

A.2.3　圧締

A.2.3.1　圧締方法は、接着層へ均一な圧力が確実に加わるものでなければならない。

A.2.3.2　圧力は、使用する接着剤についての製造業者の指示に従わなければならない。推奨値は表 A.1 に与えられている。湾曲材にはより高い圧締圧力を適用しなければならにが、それによってラミナは長さ方向に相互に滑ることができ、接着層が開放状態になることを避けることができる。

表 A.1　推奨圧締圧力

ラミナ厚さ t (mm)	t ≦ 35	35 ＝ t ≦ 45
圧力 (N/mm^2)	0.6	溝がある場合 0.8
		溝がない場合 1.0

A.2.3.3　圧締の間、十分な圧力を維持しなければならない。必要に応じて増締め

を行なうが、初期圧締直後には必ず実行しなければならない。

A.2.4 硬化および養生

A.2.4.1　接着剤製造業者の指示に従わなければならない。硬化の大部分は少なくとも、初期木材温度が 18 ℃ 以上では 20 ℃、初期木材温度が 15 ℃ 以上では 25 ℃ の温度の場所で進行させなければならない。

硬化中の温度は、接着剤製造業者が定めた最大温度未満でなければならない。

A.2.4.2　圧締開始から温度の上昇開始までの時間は、8時間を越えてはならない。

A.2.4.3　硬化中の空気の関係湿度は、30% 未満であってはならない。A.1.2.3 を参照

A.2.2.4　集成材には荷重が加わらないように、また、接着剤が完全に硬化するまで 15 ℃ 以下の温度に曝されないようにしなければならない。

注：この要求は圧締終了時から少なくとも、フェノール樹脂系接着剤に対しては 72 時間、アミノ樹脂系接着剤に対しては 24 時間、維持することが推奨されている。

附属文書Ｂ（情報提供）木材

B.1 樹種

集成材製造に相応しいと証明された樹種を単独で、またはそれらを混合して使用することができる。

ほとんどのヨーロッパの国において、適当な樹種として以下のものが利用できる。ヨーロッパ・ホワイトウッド（*Picea abies*, *Abies alba*）；ヨーロッパ・レッドウッド *Pinus sylvestris*）；ダグラス・ファー（*Pseudotsuga menziesii*）

さらに以下の樹種も、集成材の製造に使用される。

Pacific silver fir	(*Abies amabilis*)
White fir	(*Abies concolor*)
モミ	(*Abies firma*)
Noble fir	(*Abies nobilis*)
トドマツ	(*Abies sachalinensis*)
ヒノキ	(*Chamaecyparis obtusa*)
Port Orford cedar	(*Chamaecyparis Lawsoniana*)
Alaska yellow cedar	(*Chamaecyparis nootkatensis*)
Iroko	(*Chlorophora excelas*)
スギ	(*Cryptomeria japonica*)
Alpine Ash	(*Eucalyptus delegatensis*)
Red ironbark	(*Eucalyptus fibrosa*)
Spotted gum	(*Eucalyptus maclata*)
Messmate stringybark	(*Eucalyptus obliqua*)
Mountain ash	(*Eucalyptus regnans*)
Sydney blue gum	(*Eucalyptus saligna*)
Forest red gum	(*Eucalyptus tereticornis*)
欧州カラマツ	(*Larix decidua*)
グイマツ	(*Larix Gmelinii*)
日本カラマツ	(*Larix leptolepis*)
Western larch	(*Larix occidentalis*)
Engelmann spruce	(*Picea Engelmannii*)
Eastern white spruce	(*Picea glauca*)

エゾマツ	(Picea jezoensis)
Sitka spruce	(Picea sitchensis)
Jack pine	(*Pinus banksiana*)
アカマツ	(*Pinus densiflor*a)
Slash pine	(*Pinus elliottii*)
朝鮮ゴヨウマツ	(*Pinus koraiensis*)
Lodgepole pine	(*Pinus Murrayana, Pinus contorta*)
Corsican pine, Austrian black pine	(*Pinus nigra*)
Southern yellow pine	(*Pinus palustris*)
Maritime pine	(*Pinus pinaster*)
Ponderosa pine	(*Pinus ponderosa*)
R ラジアータ・パイン	(*Pinus radiata*)
ポプラ	(*Populus robsta, Pinus alba*)
Western red cedar	(*Thuja plicata*)
ヒバ	(*Thujopsis dolabrata*)
(Western)Hemlock	(*Tsuga heterophylla*)
ツガ	(*Tsuga Siebodii*)

B.2 含水率

生産者は、製造時におけるラミナ内およびラミナ間の含水率変動が、最終製品の長期にわたる信頼性に及ぼす影響を考慮しなければならない。

B.3 厚さおよび断面積

以下なる場合も、仕上げられたラミナの厚さと断面積は、表 B.1 の値を越えてはならない。

表 B.1　構造用ラミナに対する、使用区分別の
最大仕上がり厚さ t および最大断面積 A

	使用区分１		使用区分２		使用区分３	
	t mm	A mm^2	t mm	A mm^2	t mm	A mm^2
樹種タイプ						
針葉樹	45	10,000	45	9,000	35	7,000
広葉樹	40	7,500	40	7,500	35	6,000

注：断面積が 7,500 mm^2 を越えるときは A.2.1.2 に記述されているように、ラミナに溝を切ることが推奨されている。

また湾曲材では、最大厚さは曲率半径 r と縦接合の曲げ強度特性値に支配される。仕上後の厚さ t は次式に従わなければならない。

$$t \leqq (r / 250)(1 + f_{m,k} / 80)$$

ここで $f_{m,k}$ は N / mm^2 で表される。

5．3　ISO/WD 13911（prEN 387：1994）　木構造－集成材－ラージフィンガージョイントの性能基準及び最小限の製造基準

Glued laminated timber-Large finger joints-Performance requirements and minimum production requirements

欧州規格

最終草案
prEN 387

1994年5月

UDC 674.03-419.7:694.141.4

Descriptors：集成材、バットジョイント、接着接合、製造、検査、仕様

英語版

集成材--ラージフィンガージョイント--性能基準および最低製造基準

この欧州規格草案はCENメンバーに公式票決が付託されている。これはCEN/TC124専門委員会で作成された。

この草案が欧州規格になった場合に、CENのメンバーは、いかなる変更も伴うことなくこの欧州規格に国家規格の地位を与えるための条項を明記したCEN/CENELEC内部規定に従う義務がある。

この欧州規格草案はCENによって３つの公用語（英語、フランス語、ドイツ語）で 出版された。CENメンバーの責任のもとに他の言語に翻訳されて中央事務局に届け出されたいかなる版も、公式版と同等の地位を有する。

CENのメンバーは、オーストリア、ベルギー、デンマーク、フィンランド、フランス、ドイツ、ギリシャ、アイスランド、アイルランド、イタリア、ルクセンブルグ、オランダ、ノルウエー 、ポルトガル、スペイン、スウェーデン、スイス、および英国の国家規格団体である。

CEN

欧州規格委員会

目　次

まえがき

序論

1　適用範囲

2　引用規格

3　定義

4　記号

5　基準
　5.1　総則
　5.2　集成材
　5.3　接着剤
　5.4　曲げ強さ

6　製造基準
　6.1　製造条件
　6.2　集成材
　6.3　接着剤
　6.4　製造

7　品質管理
　7.1　工場生産管理（内部管理）
　7.2　工場生産管理の組織
　7.3　品質管理システムの文書
　7.4　検査および試験
　7.5　検査機関（外部管理）

8　型式試験．接合強度の予備試験

9　表示

まえがき

この欧州規格は CEN/TC124（木構造）によって作成された。現在、公式票決に付されている。これは建築製品に関する一連の規格の一つである。これは木構造に関する欧州規格（ユーロコード）で公表された性能基準を引用したもので、DNA（デンマーク規格協会）が主宰する作業部会によって作成された。

現行の欧州規格に取って替わるものではない。

序論

この規格は、構造用集成材の断面全体にわたってフィンガージョイントされるラージフィンガージョイントの製造に関するものである。基準は、ラージフィンガージョイントが使用区分1または2の木構造で使えるように信頼性と耐久性のある接合を得ることである。使用区分3の木構造に対しては特別な措置がとられるが、prEN301 のタイプ I 接着剤の基準に唯一適合するフェノール樹脂タイプの接着剤を使わなければならない。ラージフィンガージョイントの製造は、安定かつ確実な製造を保証するために工場で行わなければならない。

1　適用範囲

この規格はラージフィンガージョイントに関する基準と、針葉樹で製造された集成材の構造部材のラージフィンガージョイントの製造に関する最低基準を定めたものである。このようなフィンガージョイントは通直梁の接合やフレームコーナーの接合に使える（図1参照）。

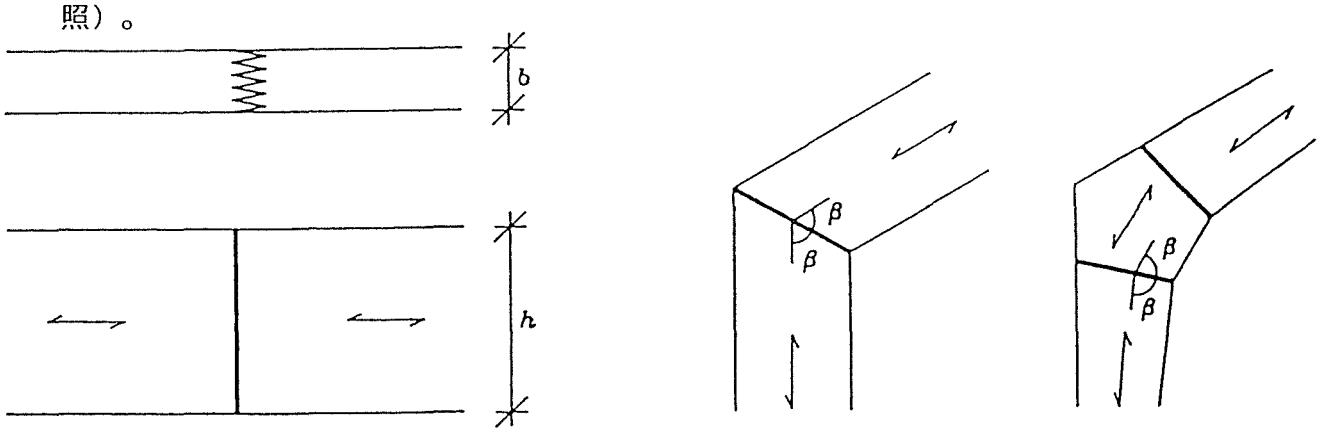


図1　梁およびフレームコーナーのラージフィンガージョイント

2　引用規格

この欧州規格は、日付のある規格、日付のない規格、その他の刊行物の規定を引用している。これらの規格は本文の該当する箇所で引用されるが、下に一覧表示されている。日付のある規格の改正または改訂に関しては、それが規格に取り入れられた時にのみ、この欧州規格に適用される。日付のない規格に関しては、最新の版が適用される。

prEN301：1991　　耐力木構造のためのフェノール系およびアミノ樹脂系接着剤
：分類および性能基準

prEN385：1993　　フィンガージョイント構造用製材ー性能基準および最低製造基準

prEN386：1993　　集成材ー性能基準および最低製造基準

prEN408：1992　　木構造ー製材および集成材ー物理的および機械的性質の測定

3　定義

この規格では、以下の定義を適用する。

3.1　ラージフィンガージョイント：所定の角度で互いに接合するための、集成材の木口面の全断面にわたるフィンガージョイント。フィンガーの対称方向は繊維方向に平行とする。

3.2　フィンガー長さ：フィンガーの溝の底部と先端との、フィンガーの中心方向の距離（図2参照）。

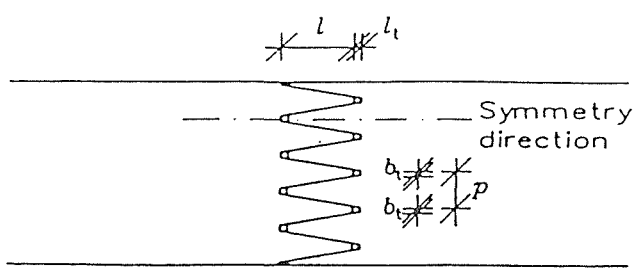


図2　フィンガージョイントの一般的な側面図（フィンガー長さ：l 、ピッチ：p 、先端幅：b_t、先端すき間：l_t）

3.3　集成材（グルーラム）：ひき板ラミナを繊維方向に平行に接着接合した構造部材。

3.4　ピッチ：フィンガー間の心々距離（図2参照）。

3.5　使用区分1：年間の数週間の温度が 20℃かつ関係湿度が65％を超えない環境に対応する材料の含水率によって特定される使用区分。

注：使用区分1では、ほとんどの針葉樹の平均平衡含水率は12％を超えない。

3.6　使用区分2：年間の数週間の温度が 20℃かつ関係湿度が85％を超えない環境に対応する材料の含水率によって特定される使用区分。

注：使用区分2では、ほとんどの針葉樹の平均平衡含水率は20％を超えない。

3.7　使用区分3：使用区分2より高い含水率に移行する気候条件によって特定される使用区分。

3.8　先端幅：フィンガーの先端におけるフィンガー面間の距離（図2参照）。

3.9　先端のすき間：フィンガージョイントされた時のフィンガー先端と溝底部との距離（図2参照）。

4　記号

b	断面の幅、mm
b_t	先端の幅、mm
d	円筒型試験片の直径、mm
f_m	曲げ強さ、N/mm^2
$f_{m,k}$	曲げ強さの特性値、N/mm^2
$f_{m,k,dc}$	生産者によって申告される曲げ強さの特性値、N/mm^2
h	断面の厚さ、mm
l	フィンガー長さ、mm
l_t	先端のすき間、mm
M	曲げモーメント、Nmm

p　　ピッチ、mm

β　　接合部における断面と繊維方向との角度（図1参照）

5　基準

5.1　総則

木構造の集成部材に適用できるラージフィンガージョイントを得るために、切削および接着操作は十分な信頼性と耐久性のある強度を備えた接合になるように行われなければならない。

本節および第6節の最低製造基準の両方が満たされれば、全体の基準は満足されるものと見なされる。

5.2　集成材

集成材は、prEN386に従って針葉樹で製造されなければならない。

5.3　接着剤

接着剤は、構造物に予定される使用期間を通して接着性能が保持されるような強度と耐久性のある接合をつくりだすものでなければならない。

接着剤のタイプは、prEN385の5.3に従って選択しなければならない。更に、最低1.0mmのすき間を充填できることが必要である。

注：prEN301に規定されるフェノール樹脂系接着剤の使用が推奨されている。

5.4　曲げ強さ

ラージフィンガージョイントのエッジワイズ方向の曲げ強さの特性値 $f_{m,k}$ は、次の基準に適合しなければならない：

$$f_{m,k} \geqq f_{m,k,dc}$$

$f_{m,k,dc}$ は製造者によって申告された曲げ強さの特性値である。

ラージフィンガージョイントの予備曲げ試験がこの基準に適合し、最終製品のフィンガーの嵌合が7.1の基準に適合すれば、この基準は満足されているものと見なされる。

6 製造基準

6.1 製造条件

6.1.1 前提条件

6.1.1.1 前提条件は製造に適切なものでなければならない。製造は、集成材に要求される温度と含水率が得られるように安定した温度と関係湿度条件範囲で実施されなければならない。

注：集成材に要求される含水率を確保するためには十分な容積の保管設備が効果的である。

6.1.1.2 保管および接着剤調整のための独立した部屋に関する基準は、prEN386の6.1.2.6に提示されている。

6.1.2 設備

設備は、prEN 386 の中の6.1.3.1、6.1.3.2、6.1.3.7、6.1.3.8、6.1.3.9および6.1.3.10で提示されているものを使わなければならない。

安定性の良い特殊カッターと、フィンガージョイントに所定の圧力を負荷できる加圧装置を使わなければならない。

6.2 集成材

6.2.1 温度

集成材の温度は、接着剤製造者によって指定された最低温度以上でなければならない。最低温度は15℃を下回ってはならない。

6.2.2　含水率

集成部材の平均含水率は prEN386 の基準に従わなければならない。2体の集成部材の平均含水率の差は2%を超えてはならない。

6.3 接着剤

集成部材が防腐処理されている場合は、接着剤および防腐剤供給者からの指示を受け、それに従わなければならない。

6.4　製造

6.4.1　フィンガー

6.4.1.1　フィンガーは、フィンガーの対称方向が繊維方向に平行になるように切削されなければならない（図2参照）。

6.4.1.2　フィンガーは、製造中に集成部材の操作が可能なように堅固なものでなければならない。集成部材の断面の幅は少なくともピッチの3倍なければならない。

6.4.1.3　フィンガーの寸法形状は、加圧後の嵌合によって接合できるものでなければならない。加圧後の先端のすき間は、接合部の厚さ方向に関して1㎜～2㎜ の範囲でなければならない。

注：一般に、フィンガー長さは少なくとも 50㎜ にしなければならない。次のようなフィンガー寸法形状が適している。

長さ 50㎜ × ピッチ 12㎜ × 先端幅 2㎜

6.4.1.4　2体の集成部材にフィンガー切削する場合は、同一のカッターで行わなければならない。

6.4.1.5　フィンガーの切削は、接着の前24時間以内に行わなければならない。接着が困難な樹種を使う場合や、ラミナが防腐処理されている場合は、切削は接着の前8時間以内に行わなければならない。

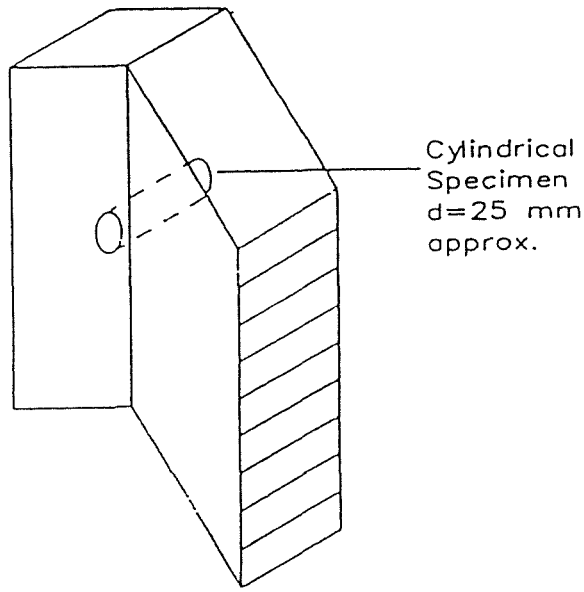


図3：フレームコーナー接合でのフィンガーの位置。品質管理用円筒型試験片。円筒型試験片はフィンガー先端が含まれるように抜き取らなければならない。

これらの時間制限は、樹種および保管環境が時間延長により強度低下を起こさないことを予備試験によって書類で証明された場合にはそれぞれ75時間と24時間に延長することができる。

6.4.2　接着

6.4.2.1　接着の際はフィンガーの表面は汚れていてはならない。

6.4.2.2　接着剤は製造者の指示に従って使用しなければならない。樹脂と硬化剤は塗布前に混合しなければならない。樹脂と硬化剤を別々に塗布してはならない。

6.4.2.3　接着剤は、圧締の間に全接着層にわたって十分にかつ連続的に接着剤がしみ出すように両方の集成部材のフィンガーに十分な量を塗布しなければならない。

6.4.3　圧締

6.4.3.1　圧締装置は、接着層全体に均等な圧力を保証し、圧締の間、フィンガージョイントに横滑りが発生しないように集成部材は固定されなければならない。

注：集成部材の固定を確実にし、集成材の割裂を防ぐためには側圧をかけることが必

要とされる。

6.4.3.2　圧締圧力は、接着剤製造者によって指定される場合を除いて 0.3MPaを下回ってはならない。

圧力は、圧締によって割れを発生させないように調整されなければならない。

6.4.3.3　装置は、圧締力または圧力を直接読み取れるものでなければならない。

6.4.3.4　圧締圧力は最低2分間および接着剤の明白なしみ出しが止まるまで保持できなければならない。接合された集成部材は、接着剤が十分に硬化するまで特別な補強措置をすることなく移動してはならない。

注：良好かつ適切な嵌合効果のあるフィンガー寸法形状を選択すれば、集成部材を硬化させるための場所に慎重に移動することができる。

6.4.3.5　フィンガージョイントされた集成部材は、接着剤製造者の指示に従って、接着剤が硬化するまで加工してはならない。

6.4.4　硬化および養生

6.4.4.1　硬化する間の最低温度は20℃、または接着剤製造者による推奨値のどちらか高い値でなければならない。

硬化中の温度は最低温度から更に10℃まで上昇させてもよい。

6.4.4.2　硬化する間、接合されている部材の含水率に重大な変動を与えないような条件にしておかなければならない。

6.4.4.3　72時間経過する前にラージフィンガージョイントに荷重を負担させてはならない。

7　品質管理

7.1　工場生産管理（内部管理）

7.1.1　ラージフィンガージョイントの製造がこの基準に従っていることを保証するために、生産者は文書化された内部工場生産管理を作成し、保管しなければならない。

文書化された工場生産管理は、手順および指示によって有効に履行されなければならない。

7.1.2　製造に変更がある場合にはその都度フィンガーの形状寸法をチェックしなければならない。

7.1.3　接着層の厚さはいづれも0.5㎜以上であってはならない。節部分での接着層は無視するものとする。

接着層の厚さはすべての接合部の表面についてチェックしなければならない。

接着された接合部の内部のフィンガーの嵌合をチェックするために、円筒型試験片を接合部の中間深さから抜き取らなければならない（図3参照）。同一の接合部が10個に達する製造の場合は、少なくとも1個の試験片を抜き取らなければならない。

注：ラージフィンガージョイントを連続体制で製造する工場においては、検査機関の承認を受けて、円筒型試験片の数を30個目毎に減ずることができる。

7.2　工場生産管理の組織

7.2.1　責任および権限

以下の事項を実行するためには組織的自由と権限が必要であり、品質に関する職務を管理・実行・検査する担当者の責任、権限および相互関係が規定されなければならない：

a）ラージフィンガージョイントに関する不良品発生の防止措置。

b）ラージフィンガージョイントに関するあらゆる品質問題の確認と記録。

7.2.2　工場生産管理に関する管理代表者

生産者は各工場毎に、工場生産管理手順を指揮・監督し、この規格で定められた基準の実行と維持を保証するために、それに相応しい権限・知識・集成材製造経験を持つ者を責任者として指名しなければならない。

7.2.3　管理の見直し

この規格の基準を満たすために採用される生産管理システムは、その適合性と有効性を維持するために、生産者の管理によって適切な間隔で見直さなければならない。見直しの記録は、保管しなければならない。

7.3　品質管理システムの書類

7.3.1　ラージフィンガージョイントの製造と工程管理に関する生産者の書類、手順および指示は、次の事項を含む職務上の品質マニュアルの中に適切に記述されていなければならない：

a)　品質目標と組織構成、ラージフィンガージョイントの適合性に関する管理者の責任と権限

b)　集成材と接着剤の品質を確認するための手順

c)　製造、製品管理、その他の使われるであろう技術、工程および系統的作業

d)　製造の前、中、後に実行される検査と試験、およびその頻度

注：ラージフィンガージョイントの嵌合度は書類として記録し、別々に保管されるものとする。

7.3.2　すべての書類は、少なくとも10年保存しなければならない。

7.3.3　すべての書類は、各フィンガージョイントに関する原材料と製造条件を追跡調査できるように、少なくとも製造された週と年について記録されたものでなければならない。

7.4　検査および試験

7.4.1　総則

必要な検査と試験を実施するために、すべての必要な施設、設備および要員が利用できなければならない。生産者またはその代理人が、契約によって、必要な施設、設備および要員を有する下請け業者を利用できるならば、この基準は満たされたものとする。指定された基準にラージフィンガージョイントが適合していることを証明するために、生産者は

検査、測定、試験等の設備に対して生産者自身の所有、借り上げあるいは発注者による支給等の如何を問わず監理、校正、保守をしなければならない。測定の精度が測定能力と一致することを確認して、設備を使われなければならない。

7.4.2　適合しない場合の措置

製造工程または使用原材料の品質を疑う何らかの根拠がある場合は、内部品質管理は拡大、強化されなければならない。

重大な欠陥や欠点が発見された場合は、検査機関に対して直ちに報告しなければならない。

7.4.3　適合しないラージフィンガージョイントの管理

ラージフィンガージョイントの試験または検査の結果が不合格の場合、生産者は直ちに欠陥を是正するために必要な措置をとる義務がある。基準に適合しないラージフィンガージョイントは取り除き、その旨を表示しなければならない。欠点の克服が技術的に可能かつ必要であるとの条件のもとで、欠点が克服された証拠があり、欠陥が是正された場合は、問題の試験または検査を遅滞なくやり直さなければならない。

試験結果が判明する前に既にラージフィンガージョイントが出荷されている場合は、重大な被害を避けるために必要に応じて発注者に対して通知しなければならない。

7.5　検査機関（外部管理）

注：外部管理の目的は、証明書の発行または管理が可能なように、内部管理の監督、サンプリングによるラージフィンガージョイントの品質のチェック、ラージフィンガージョイントの製造に関する眼識を取り入れることである。

7.5.1　検査は少なくとも年2回実施しなければならない。予告を必要とする特別な事情がある場合を除き、これらの査察は予告されない。

7.5.2　検査機関は、すべての保管室と製造室に対して立入検査を行い、生産者はいかなる技術的質問にも答えなければならない。検査機関はすべての技術情報を、機密として尊重しなければならない。

7.5.3　査察では次の事項について検査または点検をしなければならない：

a）原材料

b）決められた基準に従って製造されているか

c）製造中のラージフィンガージョイント

d）完成したラージフィンガージョイント

7.5.4　外部試験のサンプルの取り扱いは、通常、検査機関によって実施されなくてはならない。円筒型試験片の数は最少6個でなければならない。

そのような円筒型試験片は各検査毎に採取されなければならない。

7.5.5　検査機関は査察毎に報告書を作成しなければならない。

8　型式試験．接合強度の予備試験

8.1　新しいフィンガージョイントのラインの準備期間の間、または現行ラインに重大な変更がある場合は、試験体の曲げ試験を行わなければならない。

8.2　実際の接合強度の平均値を適正な精度で測定するための試験に十分な数の試験体が提供されなければならない。

接合強度の予備試験のためには少なくとも3個の試験体を試験しなければならない。変更の場合には少なくとも2個の試験体を試験しなければならない。

8.3　ラミナの品質は通常の製造では一般的なものとし、製造方法は工場で用いられているものとしなければならない。

8.4　集成材試験体は、厚さが400㎜～450㎜、幅が120㎜～160㎜の断面寸法の通直梁として製造されたものでなければならない。ラージフィンガージョイントは梁の長さの中央になければならない。

梁の曲げ試験はprEN408に準拠して行わなければならない。

8.5　フレームコーナーを標準として製造する場合は、それらを試験に使うことができる。断面寸法は8.4に規定されるものでなければならない。

フレームコーナーの曲げ試験は、フレーム脚部の一端を支持し、他端に集中荷重を加えることによって行うことができる。荷重は断面厚さhの少なくとも2倍ある接合部中央に関して偏心率eで負荷されなければならない。試験方法は、prEN408の第11節に記載されているものと同様でなければならない。

フレームは、横方向の振れ止めで挫屈を防止しなければならない。

8.6　曲げ強さ f_m は次の式によって計算しなければならない。

$$f_m = 6M / bh^2$$

ここで、

M：ラージフィンガージョイントの中央における最大曲げモーメント

h：フィンガージョイント部分の断面の厚さ。繊維方向に平行な側面に対して垂直に測定する。

b：フィンガージョイントの断面の幅

8.7　5.4の基準は、ラージフィンガージョイントの曲げ強さの平均値が生産者により申告された曲げ強さの申告特性値の1.3倍以上であり、申告特定値を下回る値が一つもないものと仮定されている。

9　表示

ラージフィンガージョイントには表示をしなければならない。表示は耐久性のあるもので、生産者名または識別記号、強度等級または他の強度識別記号、接着剤のタイプ、製造年および週、証明番号が示されていなければならない。

6　纏め及び今後の対応

（1）WG 2

「ISO/CD 12578 集成材－性能基準および最低製造基準」は最終規格が承認された。「ISO/CD 12579 」「ISO/CD 12580 」は各国の意見を提出している段階である。

今後、集成材の強度関係として

①ENTC 124.105:1992　　Timber structures - Structural and glued laminated timbe - Determination of additional properties

②ENTC 124.207:1992　　Timber structures - Glued laminated timber - Strength classes and determination of characteristic values

の検討が始まる予定である。

（2）WG 6

「ISO/CD 12578 木構造－製材のフィンガージョイント－製造基準」は、現在各国の意見を提出中である。

今後、フィンガージョイント関係として

WD 13911　Glued laminated timber - Large finger joints - Performance requirements and minimum production requirements

の検討が始まる予定である。日本ではほとんど実績のない（唯一、住木センターの事業になる大林組の実例がある）分野であるが、幸いにその結果がマニュアルとして纏められている。これを基礎に対応していく予定である。