(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)

平成９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。現在は昨年より６つ増え、２９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。

本年度は１１月にＩＳＯ／ＴＣ１６５の国際会議を京都で開催し、９ケ国から２３名が参加し規格案について審議を行った。

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意見提出を行うと共に関連規格の翻訳及び検討を行った。その他、ＴＣ／８９（木質系パネル）の分野において注目すべき国際規格の翻訳を行った。

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９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		
3．1　全体概要		4
3．2　国際会議概要		4
4　京都国際会議（集成材関係）について	倉田主査	7
5　分科会の検討結果		
5．1　ISO/DIS 10983(EN385)の検討結果	倉田主査	21
5．2　prEN1194の検討結果	宮武委員	21
6　提案規格翻訳		
6．1　ISO/DIS 10983	丸山委員	30
7　関連規格翻訳		
7．1　prEN1193:1993	丸山委員	43
7．2　prEN1194:1995	宮武委員	60
7．3　EN301:1993	滝委員	70
8　ＩＳＯ／ＴＣ８９関連規格翻訳		
8．1　EN310:1993	原委員	87
8．2　EN326-1:1994	林委員	95
8．3　prEN326-2:1995	林委員	102
8．4　EN 120:1992	布施谷委員	138
8．5　EN 717-1:1996	布施谷委員	158
8．6　EN 717-2:1995	布施谷委員	191
8．7　EN 717-3:1996	布施谷委員	208
8．8　EN 1084:1995	布施谷委員	221
9　まとめ及び今後の対応	倉田主査	233

資料　　ＩＳＯ／ＴＣ１６５において審議中の規格一覧　　234

1　事業概要

1．1　事業の内容

ＩＳＯ／ＴＣ１６５（木構造）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	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	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	森林総合研究所　木材利用部長
委　員	渡辺　一正	建築研究所　第４研究部長
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　加工科長
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	林　　知行	森林総合研究所構造利用科接合研究室　室長
協力委員	原　　敬夫	日本繊維板工業会　業務部長
協力委員	布施谷善郎	合成樹脂工業協会　技術委員長

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

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(EN385) 木構造ー製材のフィンガージョイントー製造基準 」を翻訳、討議した。結果を日本の意見として京都国際会議ＷＧ６に提案した。

②下記の３つの関連規格を翻訳、検討した。

・prEN1193: 1993　木構造ー構造用製材および集成材ー補足的な物理的および機械的性質の測定

・prEN1194: 1995　木構造ー集成材ー強度等級と特性値の決定

・EN301: 1992　耐力木構造用フェノールおよびアミノ系樹脂接着剤　類型および要求性能

③ＴＣ／８９（木質系パネル）の分野において注目すべき以下の８つの国際規格の翻訳を行った。

・EN310: 1993　木質パネルー曲げ弾性係数と曲げ強さの測定

・EN326-1: 1994　木質パネルー抜き取り、切り取り、検査ー１部：試験片の抜き取りと切り取り、および試験結果の表示

・prEN326-2: 1995　木質パネルー抜き取り、切り取り、検査ー２部：工場内での品質管理

・EN 120: 1992　木質パネルーホルムアルデヒド含有量の定量ーパーフォレーター法と称される抽出法

・prEN 717-1: 1996　木質パネルーホルムアルデヒド放出量の測定ー１部：チャンバー法によるホルムアルデヒド放出量

・EN 717-2: 1995　木質パネルーホルムアルデヒド放出量の測定ー２部：ガス分析法によるホルムアルデヒド放出量

・EN 717-3: 1996　木質パネルーホルムアルデヒド放出量の測定ー３部：フラスコ法によるホルムアルデヒド放出量

・EN 1084: 1995　積層板ーガス分析法によるホルムアルデヒド放出量区分の決定

2．2　キーワード

ＩＳＯ、ＴＣ１６５、集成材、木構造、製材、フィンガージョイント、製造基準、機械的性質、強度等級、試験方法、ＴＣ／８９、木質パネル、フェノール系樹脂接着剤、アミノ系樹脂接着剤、曲げ弾性係数、曲げ強さ、抜き取り検査、切り取り検査、品質管理、ホルムアルデヒド、放出量区分、パーフォレーター法、抽出法、チャンバー法、ガス分析法、フラスコ法、

３　活動・審議経過

３．１　全体概要

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国際会議に向けての打合せ会開催(96.5.16)

② ＩＳＯ／ＴＣ１６５国内審議会　委員会開催(96.7.5)

・平成７年度事業について報告、承認された。

・平成８年度事業計画について審議、承認された。

③ ＩＳＯ／ＴＣ１６５国内審議会　総会開催(96.7.12)

・平成７年度事業について報告、承認された。

・平成８年度事業計画について審議、承認された。

④ 第１回集成材分科会開催(96.10.18)

・国際会議に向けての事前検討を行った。

ISO/WD 12578, ISO/DIS 10983に対する提案意見の検討

・今年度の翻訳規格の選定を行った。

⑤ ＩＳＯ／ＴＣ１６５　第10回京都国際会議 (96.11.26～28)

・ＩＳＯ／ＴＣ１６５の全般にわたる事項について審議した。

・WG６にて、フィンガージョイントに関する規格を討議した。

⑥ 第２回集成材分科会開催(97.1.10)

・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。

・報告書目次案について検討を行った。

・以下の11規格について翻訳し、検討を行った。

prEN1193, prEN1194, EN301, EN310, EN326-1, EN326-2, EN120,EN717-1, EN717-2, EN717-3, EN1084

３．２　ＩＳＯ／ＴＣ１６５国際会議概要

ＩＳＯ／ＴＣ１６５国際会議が１１月２６日から２８日の３日間の日程で、京都の平安会館で開催された。

参加国および参加者は、カナダ：４名、オーストラリア：４名、ニュージーランド：２名、デンマーク：１名、スウェーデン：１名、チェコ：１名、南アフリカ：１名、中国：１名、日本：８名の９ケ国、計２３名が出席した。

日本の参加者は以下のとおりである。

杉山　英男：東京理科大学工学部建築学科　教授（国内審議会委員長）

高橋　旨象：京都大学木質科学研究所　教授（木材保存分科会主査）

安村　　基：静岡大学農学部　助教授（木質構造分科会主査）
神谷　文夫：森林総合研究所構造性能研究室　室長（製材分科会主査）
中井　孝：森林総合研究所木材利用部　科長
（ＪＩＣＡプロジェクト　マレーシア派遣）
鈴木憲太郎：森林総合研究所木材化工部防腐研究室室長　（木材保存分科会委員）
河合直人：建築研究所耐風研究室　主任研究員（木質構造、製材分科会委員）
林　晃正：（財）日本住宅・木材技術センター（日本側事務局）

会議はＴＣ１６５議長のクリス　スティーダ（カナダ）氏の議事進行によって行われ、２９の規格案（製材関係：９規格、集成材関係：５規格、木構造関係（接合等）：８規格、防腐関係：７規格）が審議された。

特に、昨年提案された欧州規格を素案とした防腐関係の規格案に対して、日本をはじめ、環太平洋地域の諸国は強い反対意見を出していた。このため、専門家を含めた小委員会を設置することが事務局から提案され、審議をした結果、賛成多数で木材防腐関係の小委員会（サブコミッティ）の設置を決議した。これにより現在提案されている防腐関係の規格案は、小委員会にて再検討されることになった。

「製材、集成材ー試験方法 第１部 物理的、強度的性質の決定方法」（ＩＳＯ／ＣＤ８３７５）では、モーメント一定区間でのたわみの計測が困難なため、曲げたわみの計測をスパン中央で行うことに改訂されている。このほか引っ張り、部分圧縮試験方法などが、追加の試験方法として提案されているが、これは、最後には一つにまとめられる予定である。

フィンガージョイント関係の草案は、まだ満足すべき段階に達しておらず、さらに検討を加えて各位のコメントを得たうえでワーキンググループで草案を仕上げることとなった。

また、本会議に先立って１１月２６日には製材分野（ＷＧ５）とフィンガージョイント分野（ＷＧ６）のワーキンググループ会議が開催された。ＷＧ５は、構造用木材を強度等級区分する際の試験方法に関する規格案について、ＷＧ６は、フィンガージョイント部の性能基準や試験方法に関する規格案について討議を行った。

なお、次回の会議は、オーストラリア国で開催することが決定された。時期は一応１９９７年１０月とされた。次次回は、中国、そのあとはヨーロッパ、このときＣＥＮ ＴＣ１２４と合同で開催したいとの意向がもたらされた。

次に本会議での決議事項を示す。

決議第１０１号

第１０回ＩＳＯ ＴＣ１６５委員会は、事務局に対して小委員会「木材の耐久性と保存」の設置を要請することとする。

決議第１０２号

ＩＳＯ ＴＣ１６５委員会は、規格ＥＮ３８０をＩＳＯ ＤＩＳ（国際ドラフト）として投票にかけることを決定する。

決議第１０３号

ＩＳＯ ＴＣ１６５委員会は、議案６．１．１０～６．１．１５を「木材の耐久性と保存」小委員会で検討するよう要請する。

決議第１０４号

ＩＳＯ ＴＣ１６５委員会は、ワーキンググループドラフトＷＤ１２５７８を技術委員会ドラフトとして委員会全メンバーに配布し意見を求めることとする。

決議第１０５号

ＩＳＯ ＴＣ１６５委員会は、ＰｒＥＮ ３８７の最新バージョンをワーキンググループドラフトとしてＴＣ１６５委員会に配布し、意見を添えて事務局に提出するよう求める。

決議第１０６号

ＩＳＯ ＴＣ１６５委員会は、第２ワーキンググループに議案６．２．６を検討するよう要請する。

決議第１０７号

ＩＳＯ ＴＣ１６５委員会は、ＩＳＯ／ＮＰ１２８５３を削除することとする。

決議第１０８号

ＩＳＯ ＴＣ１６５委員会は、第７ワーキンググループからの「接合部の繰返し加力試験のＩＳＯ規格を作成するための新しい作業項目を設ける」という提案を承認する。

決議第１０９号

ＩＳＯ ＴＣ１６５委員会は、第６ワーキンググループによって修正されたドラフトＩＳＯ／ＤＩＳ１０９８３を改めてＤＩＳとすることとする。

決議第１１０号

ＩＳＯ ＴＣ１６５委員会は、退任する議長クリススティダ氏の過去４年間に亘る価値の高いリーダーシップに対して感謝決議を行う。

4　京都国際会議（集成材分科会関係）について

1996年11月26～28日に行なわれたISO / TC165の国際会議における集成材分科会関係のワーキンググループとしては、WG6（Finger joints and finger jointed structural timber）が開催された。

会議に先立つこと約2月半前の1996年9月2日の日付でWG6の座長であるAustralia, Monashu大学のMilner教授から後掲のような議題と新規作業項目が提示された。これを受けて、当分科会では10月18日に会議を開き対応を協議した。

（1）　提案された議題に対する日本の意見

議題の中心はAgenda 3として提案されているもので、現在ステージ40.92にあるISO/DIS 10983 *Timber structures - solid timber finger jointing - Production requirements* をステージ40.99のFDISに移行するようTC165に対して要請しようというものである。

これに対して日本は、「フィンガージョイント関係のISO規格の間でさえ、許容欠点、含水率、使用接着剤において相違があり、当然ながらJASとでは違っている（Table　参照）」ということから、現在のステージ40.92で更に審議を続けるべきであるとの態度を取ることにした。

具体的には

① 接着剤について日本では水性高分子イソシアネート接着剤（EPI）も実用されており、規格で接着剤の種類を限定すべきではない。

② 木材の含水率に関しては地域で違いがあり、ヨーロッパの状況に合わせた規定で一律に規制すべきではない。

③ 曲げ強度特性値を算出するにあたって、曲げ強度の分布を対数正規分布と仮定しているが、適切な分布を選択して仮定できるようにすべきである。

の3点を指摘した。

審議の経過及び結果は、ワーキンググループ6の概要報告（建築研究所・河合直人氏：オブザーバーとして出席）に纏められている。

（2）　提案された新規作業項目に対する日本の意見

新規作業項目としては

① *Structural timber - finger jointed structural timber - determination of characteristic values and strength classes*

② *Structural timber - finger joints - bend and tension tests for quarity control*

③ *Structural timber - finger jointed timber - bend and tension proof tests*

の3項目である。

これに対して日本は、

① 不賛成

WG5 における prEN518、prEN519 他に関する討議では、まだ完全には合意に達していないように見える。これらの規格に関する合意が成立してから、この作業項目に取り掛かるべきである。

② 賛成

③ 賛成

ただし、保証荷重試験の応力レベルに関しては、提案作業項目②の討議が進展してから取り掛かることを希望する。

という態度を取ることにした。

審議の結果、

② *Structural timber - finger joints - bend and tension tests for quarity control*

が採択された。

（3）その他

今回、WG2（Glued laminated timber）の会議は正式には開かれなかったが、

ISO/WD 12578 *Glued laminated timber - Performance requirements and minimum production requirements*

については、日本の接着剤に関する要望（水性高分子イソシアネート接着剤：EPIの使用）も採択されて、技術委員会ドラフトとして委員会全メンバーに回覧して意見を求めることになった。

所長：教授　H R Milner
秘書：Ms S Lim

1996.9.2

ISO TC165, WG6 のメンバーへの告知

日本の京都での会議が迫っています。議長として、私は以下の措置をとりました。

1　WG6 会議の開催が可能な部屋を平安閣に取るように要請した。
2　WG6 の目的（可能な”プロジェクト”のリストを含む）について草案文を作成した。
この文はパリ会議での決定に添ったものである。私の考えは、WG6 の目的と”プロジェクト”の認証を、TC165 委員会への勧告という観点も含めて、京都会議の協議事項とすることである。しかし、TC165 によって受理されたとしても、リストに挙げられた事項が自動的に”プロジェクト”になることは意味しない；ISO プロジェクトが”作業事項”になる前に、各国の規格団体による正式承認手続が存在する。TC165 への勧告は、各国規格団体の承認手続についての単なる提案である。
3　*木構造－ソリッド材のフィンガージョイント作業－製造規準*（*Timber structures - solid timber finger jointing - Production requirements*）の最新版を同封した。現時点では、これは CEN 規格 EN385 の最新版と思われる。附属書 2 を参照のこと。京都会議の準備として、これを読んで頂きたい。

次の協議草案が提案されています。追加すべき事項について、メンバー各位の助言を希望します。

<u>協議草案</u>

1　記録者の指名
2　使命に関する文章、目的、ワーキングプログラム草案
3　ISO / DIS 10983 *Timber structures - solid timber finger jointing - Production requirements*（*木構造－ソリッド材のフィンガージョイント作業－製造規準*）附属文書２。現時点では、これはDraft International Standard（ステージ 40.92）（国際規格草案）である。WG6は、Full Draft International Standard : FDSI（ステージ 40.99）（完全国際規格草案）への昇格、又は差戻（ステージ 40.92）の何れかを勧告することができる。

H R Milner
WG6 Convener

ISO TC165 - WG6 - フィンガージョイント及び
フィンガージョイント接合構造材
使命及び目的

使命
構造用及び集成材用フィンガージョイント接合材を製造し、強度特性値及び剛性特性値を割当てるための一連の ISO 規格を定めること。また、品質保証に必要なあらゆる関係試験規格を定めること。

目的
以下の特定 ISO 規格を定めること。

1 ***Structural timber - fingaer jointing - production requirements ISO / CD 10.983.***
（構造用材－フィンガージョイント作業－製造規準 ***ISO / CD 10.983***）
この規格はフィンガージョイント接合製材の製造装置に関する一般規準を詳述し、一定の製品品質を保証するために合格しなければならない性能標準を詳述することになる。買手リスクと売手リスクは国内建設においては受入可能なリスクに反映するよう調整される；他方、条項は、先進的ユーザーが相対的リスクの調整ができるように作られなければならない。規格は、全ての品質保証が第３者組織の下で実行されることを要求する。規格は、構造用フィンガージョイント接合材と、集成材ラミナの双方を対象にしている。

現時点での WG6 の作業項目

2 ***Structural timber - fingaer jointed structural timber - determination of characteristic values and strngth classes*** **(Proposed new work item)**
（構造用材－フィンガージョイント接合構造材－特性値の決定及び強度等級）

この規格は、フィンガージョイント構造材に対して強度特性値を割当てるための手続きを、詳述することになるだろう。この文章では、フィンガー構造材は直接構造物に使われる材と、集成材用ラミナに使われる材を意味する。手続きは WG5－*構造用材の特性値* (*Characteristic values of stuructural timber*) と照合して定義されることになり、強度等級は現存する構造材・ラミナ材双方の国家規格から導出される例を参照して与えられることになるだろう。これによって、各国は強度等級を使うことが可能になる。しかし、共通国際等級の採用を促進するために、特定システムでは、この強度等級の優先権が強調されるだろう。最も重要な問題点は材を特定の等級に配置する方法で合意することであり、等級名や関連する工学的データではない。
TC165 に対する勧告－作業項目としての採択　　賛成／不賛成

3 *Structural timber - fingaer joints - bend and tension tests for quarity control* (Proposed new work item)

（構造用材－フィンガージョイント－品質管理のための曲げ及び引張試験）

規格は、フィンガージョイントの製造が管理状態にあるか否かを決定するために使われる曲げ試験及び引張試験について、述べることになるだろう。規格は幅広い試験形式（スパン、３又は４点曲げ）を認めることになるだろう。

TC165 に対する勧告－作業項目としての採択　　賛成／不賛成

4 *Structural timber - fingaer jointed timber - bending and tension proof tests* (Proposed new work item)

（構造用材－フィンガージョイント接合材－曲げ及び引張保証試験）

規格は、高水準品質保証が要求される時に使われる曲げ保証試験及び引張保証試験について、述べることになるだろう。また、規格は保証荷重に達する為の方法及び試験方法についても詳述することになるだろう。

TC165 に対する勧告－作業項目としての採択　　賛成／不賛成

Director: Professor H R Milner
Secretary: Ms S Lim

AUSTRALIA

2 September 1996

NOTICE TO ISO TC 165, WG6 MEMBERS

The Kyoto, Japan Meeting is rapidly approaching. As Convenor I have taken the following actions.

1 Requested that a room be made available at Heian-Kaikan where WG6 can meet.

2 Drafted a statement of objectives (including a list of possible "projects") for WG6. The development of this statement is in line with a decision taken at the Paris meeting. It is my intention that endorsement of the objectives and the "projects" become an agenda item for the Kyoto meeting with a view of it being recommended to the full TC165 Committee. Even if accepted by TC165, this does not mean that the listed items automatically become "projects"; there are formalities of approval by national standards bodies which must be observed before an ISO project becomes a "work item". It simply initiates such a process.

3 Enclosed the latest version of *Timber structures - solid timber finger jointing - Production requirements*. This is currently understood to be the most recent version of the CEN Standard EN 385 see Attachment 2. Please read this in preparation for the Kyoto Meeting.

The following draft agenda is proposed. Please advise of any additions required by any member.

Draft Agenda

1 Appointment of a Recorder.

2 Mission Statement, Objectives, Draft Work Program (Attachment 1)

3 ISO/DIS 10983 *Timber structures - solid timber finger jointing - Production requirements*. (Attachment 2). Currently this document is a Draft International Standard (Stage 40.92). The WG6 can either recommend its advancement to Full Draft International Standard (FDIS) status (Stage 40.99) or recycling through (Stage 40.92).

H R Milner

H R Milner

WG6 Convener

ISO TC 165 - WG6 - FINGER JOINTS AND FINGER JOINTED STRUCTURAL TIMBER

MISSION STATEMENT AND OBJECTIVES

MISSION

To develop a suite of ISO Standards for the production of and assignment of characteristic strengths and stiffnesses to finger jointed timber used directly in structural applications and as laminations of glued laminated timber (glulam). To develop any associated test standards needed for quality assurance.

OBJECTIVES

To develop the following specific ISO Standards.

1. *Structural timber - finger jointing - production requirements ISO/CD 10.983.*

This Standard will detail the general requirements for the physical facilities used to finger joint sawn timber and the performance criteria which must be met to ensure constant product quality. The "risk to buyer" versus "risk to seller" will be adjusted to reflect the risk accepted for domestic construction; provision shall be made to ensure that more sophisticated users can adjust the relative risks. The Standard shall require all production to be carried out under a Third Party QA scheme. The Standard will deal with both finger jointed timber used directly in structural applications and as laminations used for glulam. **Current WG6 Work Item**

2 *Structural timber - finger jointed structural timber - determination of characteristic values and strength classes* **(Proposed new work item)**

This Standard will detail the procedures used to assign characteristic strengths to finger jointed structural timber. In this context, finger structural timber is taken to mean timber used directly and as glulam laminations. The procedures will be defined by reference to WG5 - *Characteristic values of structural timber* strength classes will be given by reference to examples drawn from existing national standards for both structural timber and laminations. This will permit countries to use any strength classes. However, to encourage the adoption of common international classes, a preference will be expressed for a particular system. The most critical issue is developing an agreed method for placing timber in a particular class and not the class name or the associated engineering data.
Recommend to TC165 - adoption as Work Item **Agree / Disagree**

3 *Structural timber - finger joints - bend and tension tests for quality control* **(Proposed new work item)**

The Standard will describe bend and tension tests used to determine if a finger joint production is "in control". The Standard will permit a wide range of test formats (spans, 3 or 4 point bending).
Recommend to TC165 - adoption as Work Item **Agree / Disagree**

4 *Structural timber - finger jointed timber - bending and tension proof tests* (Proposed new work item)

The Standard will describe bend and tension proof tests which can be used where a higher level of quality assurance is required. The Standard will details methods for arriving at the proof load levels and the test methods.
Recommend to TC165 - adoption as Work Item **Agree / Disagree**

Table Detailes about defects, moisuture contents and adhesives

Standards	Defects							Moisuture contents			Adehesives		
	within finger joint				within 75mm of finger root	distance between knot and finger root	distance between knot and lumber-end (when cut off the knot)	general	special case	deferences between two lumber jointed	general	in case of lumber protected from moisture uptake	
	knot	fissures	wane										
ISO/ DIS10983	d≦5mm	not permitted	Aw<A/100 not more than two corners		Aw<A/100 not more than two corners	≧3d	≧d	8 – 18%	≦23% *1	≦5%	resorcinol phenol-resorcinol	urea melamine-urea	
ISO/ WD12578	no statment							no statment			service class 1	service class 2	service class 3
											phenolic or aminoplastic type (type I or II in prEN301)		phenolic or amino-plastic type (type I in prEN301)
prEN386	no statment							general	preservative treated		service class 1	service class 2	service class 3
								8 - 15%	11 - 18%	≦4%	phenolic or aminoplastic type (type I or II in prEN301)		phenolic or amino-plastic type (type I in prEN301)
JAS for structural glulam	d≦5mm		wane,check, bark pocket & pitch pocket are not permitted		wane,check,bark pocket and pitch pocket are not permitted	≧3d	≧d	8 - 15%	non	≦5%	service class I	service class II	
											resorcinol melamine	resorcinol EPI melamine melamine-urea	
JAS for structural FJ lumber — stud	d≦25mm	no statment	At≦T/2 in thickness	pitch pocket Ap≦A/10 are permitted	no statment			≦19%	non	no statment	no statment		
JAS for structural FJ lumber — others	Apr≦A/10	no statment	At≦T/2 in thickness	pitch pocket are not permitted	no statment			≦19%	non	no statment	resorcinol phenol-resorcinol		

Note
d : diameter of knot
A : cross-sectional area
Aw : area of one wane
T : thickness of lumber
At : dimensions of the wane mesured along thickness direction
Ap : area of pitch pocket
Apr : projected area of knot to cross-section
*1 : What kind of adhesives may permitted?
EPI : water-based polymer -isocianate adhesivs
JAS : Japanse agricultural standard

ワーキンググループ６の概要報告

開催日時：第１回　１９９６年１１月２６日（火）午前９時～午後５時
　　第２回　　同　年１１月２７日（水）午後４時～午後６時
開催場所：京都平安会館
出 席 者：
　オーストラリア　：ミルナー（ＷＧ６主査・モナシュ大学教授）
　　カーソン（ＮＡＦＩ）
　中国　　：ファン（ハルピン大学教授）（２７日のみ出席）
　チェコ　　：ククリク（プラハ工科大学助教授）
　日本　　：安村基（静岡大学）
　　河合直人（建研）
　ニュージーランド：シンプリングハム（カーターホルツ）
　　ウォルフォード（ＦＲＩ）

第１回（11/26）議事の概要

１．ISO/DIS 10983 「木構造－木材のフィンガージョイント－製造基準」の検討方針、ステージの確認
・ISO/DIS 10983としてEN385 1995をベースに検討することを確認した。
・ISO/DIS 10983は、現在ステージ40.92にあり、ステージ40.99に進むか、再度ステージ40.92に留まるかの選択段階にあることを確認した。

２．ISO/DIS 10983 に対する1992年の各国コメントの検討
・１９９２年のISO/DIS 10983に対する各国からのコメントの検討を始めた。しかし、ＣＥＮメンバーのコメントは、その後EN385 1995に反映されたとして、ＣＥＮメンバー以外のコメントを検討することになった。
（日本は当時TC165のメンバーではなく、この時点でのコメントはない。）

３．ISO/DIS 10983 に対する日本からのコメントの検討
・安村より、以下の３点についての日本からのコメントが提示された。
①接着剤について、日本ではＥＰＩも用いられており、限定すべきではない。
②サービスクラスごとに接着剤を規定しているが、欧州のサービスクラスは日本にそぐわない。また、接合される木材の含水率の差が５％以下であること、含水率が８～１８％であることなどは日本の規格に合致しない。
③曲げ強度の特性値を求める際に対数正規分布を仮定しているが、適切な分

布を選択して仮定できるようにすべきである。

・①の接着剤についてEN385ではEN301を引用しており、EN301にはＥＰＩなどは含まれていない。EN301がＩＳＯ規格として適当であるかの疑問点を記録に留めた。（ＷＧ６の記録参照）

・②に関して、木材の含水率については、原則として接着剤製造業者の示す範囲とするよう草案を修正した。（ＷＧ６の記録参照）

・③については、EN385に関する疑問点として記録に留めた。（ＷＧ６の記録参照）

４．その他、EN385について

・接合部の曲げ強度をEN385では、prEN408およびprEN384に基づくこととしているが、ＷＧ５との連絡をとりつつＩＳＯに基づいて定めることとする。

・7.5の外部からの審査については、T.J.Hancokからの文書に基づき、削除するかどうかを、明日の本委員会で図る。

５．記録の作成

・別紙「ＷＧ６の記録1996年11月26日」を作成した。

第２回（11/27）議事の概要

本委員会での要請に基づき、EN385を早急にISO/DIS10983に修正すべく、以下の議論が成された。

・タイトルを「フィンガージョイントの性能基準（Performance Requirement of Finger Joints）」とする。

・「1.適用範囲」に「針葉樹と広葉樹」を明記する。

・「2.引用規格」の「ヨーロッパ規格」を「ＩＳＯ」とする。また、本文中で「EN301」を引用している箇所を「ISO***」とする。

・「4.記号」の単位にＮ／mm^2が用いられている箇所をMPaとする。

・「6.2 木材」の２段落目以降を「ＷＧ６の記録1996年11月26日」のとおり修正するが、修正案のNOTEのSome以下「接着剤の中には上限を２３％まで広げられるものもある」という部分は削除する。

・「6.4 端部圧力」の２段落目とNOTE（The full end pressure ～ is necessary.）を削除する。

・「7.1」のタイトルから「（internal control）」を削除する。

・「7.1.2.1」の２段落目「If all finger joints ～ may be omitted」を「7.1.1 General」の最後に移動する。
・「7.1.2.2」の「sample joints」を「specimens」とする。
・「7.1.3 フィンガージョイントの試験」については、ＷＧ５で扱う製材の試験法とは別に、フィンガージョイントの具体の試験法についてANNEXを作ることを検討する。
・「7.1.3」j)の「(wood failure percentage)」を削除。
・「7.2.2」のタイトル中の「Delegated」を「Delegaton of responsibility」とする。
・「7.4.2」最終行「If seious ～ immediately」を削除。
・「7.5 The inspection body (external control)」は、本委員会での議論に基づき削除する。

ＷＧ６の記録　1996年11月26日

提案

１．DIS10983に代えてEN385をISO/DISとして受け入れる。

２．この規格案はFDISとして受け入れられるが、以下の疑義に対する解答と修正を必要とする。

EN385に関する疑義

１．委任された第３機関による審査を含むことは、ＩＳＯの方針に合致するか（7.5節）

２．EN301はＩＳＯ規格として受け入れられるか。（ＷＧ６はどこかのワーキンググループが新しい接着剤の規格を策定することを提案する。ＷＧ６はEN301がISO/DISの草案となることを提案する）

３．対数正規分布を用いることは、特性値の算出において適当か（5.4節）（ＷＧ６の助言が必要）

EN385 6.2節の修正

第２段落から節の終わりまでを以下の通り修正する

「接合部近傍の木材は、接合時に、接着剤の適用方法に従って接着剤製造業者の示す範囲の含水率と温度を持たなければならない。

接着剤製造業者からこうした情報が与えられない場合には、

ア）接合される木材端部の含水率の差は５％を超えてはならない

注）木材の含水率は８％から１８％の間であることが望ましい。ある種の接着剤では上限を２３％に引き上げることが可能である。

イ）接合時に木材の温度は１５℃を下回ってはならない。」

追加提案

新たなＷＧの検討事項として以下の規格：

構造用木材－フィンガージョイント－品質管理試験

５　分科会の検討結果

５．１　ＩＳＯ／ＤＩＳ１０９８３の検討結果

ISO/DIS10983に関しては京都国際会議への対応が検討課題であった。結果は「４京都国際会議（集成材分科会関係）について」に記したとおりである。

５．２　ｐｒＥＮ１１９４の検討結果

prEN1194:1995について、構造用集成材の日本農林規格（ＪＡＳ）と比較した結果を規格の項目順に簡単に表１に示す。これに沿って、以下に簡単な説明を加える。

「１．適用範囲」に関して

prEN1194が４層以上の同等級構成及びに異等級構成の縦使い集成材を対象としているのに対して、ＪＡＳでは対称異等級構成、非対称異等級構成、同等級構成（平使い）の集成材で２層以上のものからその対象としている。

「３．定義」に関して

（１）集成材の種類

prEN1194では、ﾗﾐﾅ構成２種類，強度等級２２が規定されているが、ＪＡＳではﾗﾐﾅ構成３種類，強度等級４８が規定されている。

（２）異樹種複合について

prEN1194には、樹種の概念は見られず異樹種混合を認めているのに対して、ＪＡＳでは樹種群の考え方がまだ残っており、異樹種混合は基本的に樹種群内でならば許される程度である。

（３）ﾗﾐﾅ区分

prEN1194では、集成材用ﾗﾐﾅは外層用と内層用の二つに大きく区分されているのに対して、ＪＡＳでは最外層用、外層用、中間層用、内層用の４つに細かく区分されている。

「５．強度等級」に関して

ＪＡＳにおいて、集成材の機械的性質に数値が与えられているのは曲げ強度，曲げﾔﾝｸﾞ率とﾌﾞﾛｯｸせん断強度とその木破率で、その他の設計に必要な材料の特性値は建設省の定める許容応力度や建築学会の設計指針で与えられる。これに対して、ＩＳＯではprEN1194において設計に必要と考えられる特性値がほぼ与えられている。prEN1194のＴａｂｌｅ１の値をＳＩ単位からＫｇ，ｃｍの単位系に変換した値を表２に、また各機械的性質の特性値の比率を表３に示す。

（１）引張強度

引張強度と曲げ強度との比は、prEN1194では０．６１～０．７４（我が国の許容応力度では０．６～０．８２）である。prEN1194では、繊維に直角方向の値が規定されており、繊維方向の強さとの比は約１／（３０～６０）である。我が国では、建築学会がわん曲集成材にかかる半径方向の引張力について、せん断強度の１／３以下にするよう求めている。

（２）圧縮強度

圧縮強度と曲げ強度との比は、prEN1194では０．７８～１．１７（我が国の許容応力度では０．７１～０．８２）である。引張強度同様、prEN1194では、繊維に直角方向の値が規定

表1 prEN1194と日本農林規格(JAS)との比較

	prEN1194	JAS
1 適用範囲	4層以上の水平積層材	2層以上の水平、垂直積層材
3 定義		
✓ 集成材の種類	✓ 同等級、異等級 全22種類	✓ 同等級(平使い)、対称異等級、非対称異等級、全48種類
✓ 異樹種複合	✓ 認める	✓ 基本的には認めない
✓ ラミナ区分	✓ 外層(1／6以上または2枚以上)、内層の2区分	✓ 最外層、外層、中間層、内層の4区分
5 強度等級(表1について)		
✓ 引張強度(繊維方向)	✓ 曲げとの比 0.61～0.74	✓ 曲げとの比 0.6～0.82
✓ 〃 (繊維に直角)	✓ 強度等級別に規定 繊維方向との比 1／(30～60)	✓ (建築学会でせん断強度の1／3との規定, わん曲集成材)
✓ 圧縮強度(繊維方向)	✓ 曲げとの比 0.78～1.17	✓ 曲げとの比 0.71～0.82
〃 (繊維に直角)	✓ 強度等級別に規定 繊維方向との比 1／(4～5)	✓ (建築学会では'材中間のめり込み', '材端のめり込み', '全面圧縮'にわけて樹種群別に規定, 全面圧縮の繊維方向との比は、1／(10～13))
✓ せん断強度	✓ 強度等級別に規定 曲げとの比 1／(9～10)	✓ 樹種群別に規定
✓ 弾性係数	✓ 変動係数12%～12.4% ✓ 80、90、100、110、120、127、136、139、142、150	✓ 変動係数8%～11.4% ✓ 対称異等級 65、75、85、95、105、120、135、150、170 非対称異等級 60、70、80 90、100、110、125、140、160 同等級 65、75、85、95、105 120、135、150、170、190
	✓ 繊維に直角方向についても規定 繊維方向との比 1／30	✓ 直角方向については規定なし (建築学会 1／25)
✓ せん断弾性係数	✓ 強度等級別に規定 弾性係数との比 1／16	✓ 規定なし (建築学会 1／15)
✓ 容積密度	✓ 強度等級毎に規定	✓ 規定なし
6.2 試験に基づく承諾		
✓ 基準断面	✓ 梁せい, 幅60cm以上	✓ 梁せい30cm
✓ 寸法調整係数	$(h/60)^{0.2}$:調整の対象は60cm以下のものとする	✓ $(h/30)^{1/9}$:調整は30cm以外のすべての断面に適用
6.3 計算に基づく承諾		✓ 試験に基づいて有効性が確認されたものについては認める。特定の計算方法は規定せず

表2 Table 1に基づく集成材の特性値の単位系の変換値(kgf/cm²)

集成材強度等級			GL18c	GL18h	GL20c	GL20h	GL22c	GL22h	GL24c	GL24h	GL26c	GL26h	GL28c	GL28h
曲げ強さ		fm,g,k	184	184	204	204	224	224	245	245	265	265	286	286
引長強度	繊維平行	ft,0,g,k	112	122	133	148	143	158	158	173	168	184	178	199
	繊維直角	ft,90,g,k	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4.6	4.6	4.6	4.6
圧縮強度	繊維平行	fc,0,g,k	194	214	204	224	219	240	240	265	250	275	260	286
	繊維直角	fc,90,g,k	43.9	43.9	46.9	46.9	48.9	48.9	52.0	52.0	54.0	54.0	57.1	57.1
せん断強度		fv,g,k	18.4	18.4	18.4	18.4	19.4	19.4	21.4	21.4	25.5	25.5	25.5	25.5
弾性係数	繊維平行	E 0,g,mean	80,563	80,563	90,761	90,761	100,959	100,959	110,137	110,137	119,315	119,315	127,473	127,473
弾性係数	繊維平行	E 0,g,05	64,246	64,246	72,405	72,405	80,563	80,563	87,701	87,701	95,860	95,860	101,978	101,978
弾性係数	繊維直角	E 90,g,mean	2,651	2,651	2,957	2,957	3,365	3,365	3,671	3,671	3,977	3,977	4,181	4,181
せん断弾性係数		Gg,mean	4,997	4,997	5,609	5,609	6,323	6,323	6,833	6,833	7,444	7,444	7,954	7,954
容積密度		ρ g,k	300	320	310	330	330	350	340	360	360	380	380	400

集成材強度等級			GL30c	GL30h	GL32c	GL32h	GL34c	GL34h	GL36c	GL36h	GL38c	GL38h
曲げ強さ		fm,g,k	306	306	326	326	347	347	367	367	388	388
引長強度	繊維平行	ft,0,g,k	189	209	204	224	219	240	245	270	245	270
	繊維直角	ft,90,g,k	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6
圧縮強度	繊維平行	fc,0,g,k	270	296	280	311	291	321	296	326	301	331
	繊維直角	fc,90,g,k	58.1	58.1	61.2	61.2	61.2	61.2	64.2	64.2	64.2	64.2
せん断強度		fv,g,k	26.5	26.5	29.6	29.6	32.6	32.6	35.7	35.7	38.8	38.8
弾性係数	繊維平行	E 0,g,mean	127,473	127,473	135,631	135,631	138,691	138,691	142,770	142,770	149,908	149,908
弾性係数	繊維平行	E 0,g,05	101,978	101,978	108,097	108,097	111,156	111,156	114,216	114,216	119,315	119,315
弾性係数	繊維直角	E 90,g,mean	4,181	4,181	4,487	4,487	4,589	4,589	4,691	4,691	4,997	4,997
せん断弾性係数		Gg,mean	7,954	7,954	8,464	8,464	8,668	8,668	8,872	8,872	9,280	9,280
容積密度		ρ g,k	380	400	410	430	410	430	430	450	430	450

表3 Table 1に基づく集成材の特性値における強度比率等

集成材強度等級	GL18c	GL18h	GL20c	GL20h	GL22c	GL22h	GL24c	GL24h	GL26c	GL26h	GL28c	GL28h
強度												
引張　繊維方向／曲げ	0.61	0.67	0.65	0.73	0.64	0.70	0.65	0.71	0.63	0.69	0.63	0.70
引張　繊維方向／直角方向	31.4	34.3	37.1	41.4	40.0	44.3	44.3	48.6	36.7	40.0	38.9	43.3
圧縮　繊維方向／曲げ	1.06	1.17	1.00	1.10	0.98	1.07	0.98	1.08	0.94	1.04	0.91	1.00
圧縮　繊維方向／直角方向	4.4	4.9	4.3	4.8	4.5	4.9	4.6	5.1	4.6	5.1	4.6	5.0
せん断／曲げ	0.10	0.10	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.10	0.10	0.09	0.09
弾性係数												
繊維方向／直角方向	30.4	30.4	30.7	30.7	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.5	30.5
変動係数	12.3%	12.3%	12.3%	12.3%	12.3%	12.3%	12.4%	12.4%	12.0%	12.0%	12.2%	12.2%
繊維方向／せん断	16.1	16.1	16.2	16.2	16.0	16.0	16.1	16.1	16.0	16.0	16.0	16.0

集成材強度等級	GL30c	GL30h	GL32c	GL32h	GL34c	GL34h	GL36c	GL36h	GL38c	GL38h
強度										
引張　繊維方向／曲げ	0.62	0.68	0.63	0.69	0.63	0.69	0.67	0.74	0.63	0.70
引張　直角方向／繊維方向	41.1	45.6	44.4	48.9	47.8	52.2	53.3	58.9	53.3	58.9
圧縮　繊維方向／曲げ	0.88	0.97	0.86	0.95	0.84	0.93	0.81	0.89	0.78	0.86
圧縮　直角方向／繊維方向	4.6	5.1	4.6	5.1	4.8	5.3	4.6	5.1	4.7	5.2
せん断／曲げ	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.10	0.10	0.10	0.10
弾性係数										
直角方向／繊維方向	30.5	30.5	30.2	30.2	30.2	30.2	30.4	30.4	30.0	30.0
変動係数	12.2%	12.2%	12.3%	12.3%	12.1%	12.1%	12.2%	12.2%	12.4%	12.4%
繊維方向／せん断	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.1	16.1	16.2	16.2

されている。繊維方向の強さとの比は約１／（４～５）である。我が国では、建築学会が、'材中間のめり込み','材端部のめり込み','全面圧縮'の３つについて樹種群別に規定しており、繊維方向との比はそれぞれ１／（３～４．５），１／（３．８～５．６），１／（１０～１３）となっている。 prEN1194の直角方向の特性値が、我が国の'めり込み'ではなく'全面圧縮'にあたるならば、prEN1194の値は我が国のそれより２倍ほど高いことになる。

（３）せん断強度

prEN1194では強度等級毎（我が国では樹種群別）に規定されている。ちなみに、曲げ強度に対する比は１／（９～１０）である。

（４）弾性係数

繊維方向について平均値と５％下限値が規定されており、８０～１５０tonf/cm²の間（ＪＡＳでは針葉樹に対して６０～１５０tonf/cm²）に１０等級（強度は１１等級）がある。弾性係数のバラツキを逆算すると、変動係数で約１２％（ＪＡＳでは８～１１％）を見込んである。また繊維に直角方向の値は、繊維方向のそれとの比１／３０と規定されている。

（５）せん断弾性係数

強度等級毎に規定されており、繊維方向の弾性係数との比は１／１６である。

（６）容積密度

各等級別に、容積密度の下限値が規定されている。

（７）弾性係数と曲げ強度特性値との関係について

図１に弾性係数と曲げ強度の特性値の関係をプロットして示す。ＪＡＳの値は、ＪＡＳに定められた寸法調整係数を用いてＩＳＯの基準断面６０ｃｍの値に変換したものである。全体的にＪＡＳの方が高めに設定されており、特にその傾向は弾性係数が低い場合に顕著である。なお、prEN1194では１２７tonf/cm²を境に、またＪＡＳでは９５tonf/cm²を境にして、弾性係数と曲げ強度との関係式が異なることがわかる。

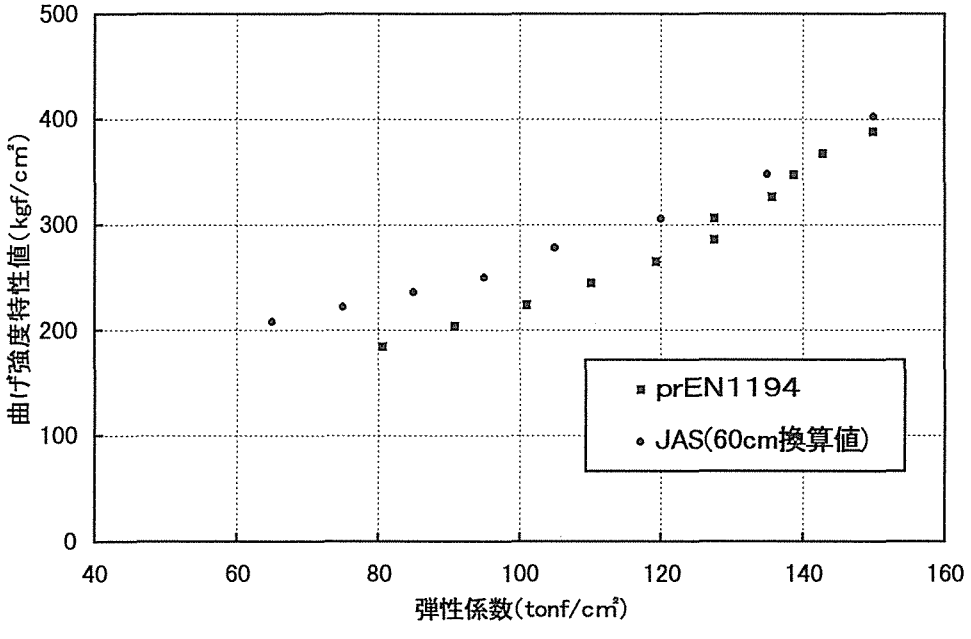


図1 弾性係数と曲げ強度特性値との関係

「６．２　試験に基づく承諾」に関して

（１）基準の断面寸法

prEN1194では強度の基準となる断面寸法は６０ｃｍ（梁せい，または幅）なのに対して、ＪＡＳでは３０ｃｍである。

（２）寸法調整係数

両規格には基準断面寸法以外で行われた試験結果を、基準断面のそれに換算するための寸法調整係数が用意されており、その算出式はprEN1194では（ｈ／６０）$^{0.2}$、ＪＡＳでは（ｈ／３０）$^{(1/9)}$となっている（ここでｈ；試験体の梁せい，または幅）。

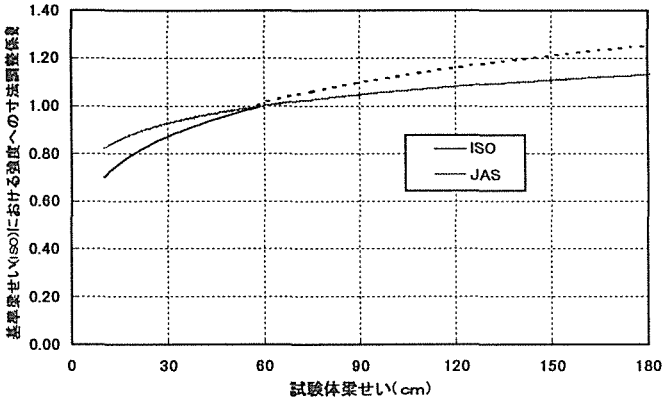


図2 寸法調整係数

ここで、ＪＡＳの算出式を６０ｃｍ基準に変換して両式を比較すると図２の様になり、６０ｃｍ以下の断面に対してはprEN1194の寸法調整係数が、また６０ｃｍを越えるものについてはＪＡＳのそれの方がより小さな（厳しい）特性値を与えることがわかる。なお、ｐｒＥＮ１１９４では寸法調整は６０ｃｍ以下の断面を対象とすると規定されている。

「６．３　計算に基づく承諾」に関して

prEN1194では、実際の強度試験以外に計算値により特性値を求める方法が規定されている。ＪＡＳでは、特定の計算方法は規定しないかわりに、強度試験により有効性が確認された計算方法については使用しても良いことになっている。

（１）６．３．１の付録Ａと付録Ｂについて

参考までに付録Ｂに示されている標準的なラミナ構成とそれに使用されるラミナ(製材)の特性値（prEN338:1992参照）を表４に、これらから付録Ａに従って計算される集成材の各特性値を表５に示す。

（２）６．３．２　縦つぎ材に要求される特性値について

引張または曲げ試験における基準値の算出式が規定されている。いずれも付録Ａに示されている集成材の曲げ強度の特性値を基準に、引張強度でその０．８倍、曲げで１．２倍の値を満足することが求められている。ただし、表６に示すように、これらの値を元の製材の強度特性値（prEN338:1992参照）と比較すると、曲げで約１．１～１．６倍、引張で約１．３～１．９倍になる。節を落とす効果などでバラツキが減るとしても実際に可能な値なのか疑問が残る。

表4 Annex Table B.1に基づく集成材のラミナ構成およびそのラミナ特性値(prEN338:1992より)

集成材強度等級	GL18c	GL18h	GL20c	GL20h	GL22c	GL22h	GL24c	GL24h	GL26c	GL26h	GL28c	GL28h
ラミナ構成(AnnexB TableB.1より)		C14	C16/C14	C16	C22/C16	C18	C22/C18	C22	C27/C22	C24		C27
曲げ		14		16		18		22		24		27
引張 平行		8		10		11		13		14		16
直角		0.3		0.3		0.3		0.3		0.4		0.4
圧縮 平行		16		17		18		20		21		22
直角		4.3		4.6		4.8		5.1		5.3		5.6
せん断		1.7		1.8		2		2.4		2.5		2.8
平均弾性係数 平行		7000		8000		9000		10000		11000		12000
5%弾性係数 平行		4700		5400		6000		6700		7400		8000
平均弾性係数 直角		230		270		300		330		370		400
せん断係数		440		500		560		630		690		750
密度		290		310		320		340		350		370
平均密度		350		370		380		410		420		450

集成材強度等級	GL30c	GL30h	GL32c	GL32h	GL34c	GL34h	GL36c	GL36h	GL38c	GL38h
ラミナ構成(AnnexB TableB.1より)	C30/C24	C30	C35/C27		C40/C30	C35	C40/C35			C40
曲げ		30				35				40
引張 平行		18				21				24
直交		0.4				0.4				0.4
圧縮 平行		23				25				26
直交		5.7				6				6.3
せん断		3				3.4				3.8
平均弾性係数 平行		12000				13000				14000
5%弾性係数 平行		8000				8700				9400
平均弾性係数 直交		400				430				470
せん断係数		750				810				880
密度		380				400				420
平均密度		460				480				500

表5 Annex Table A.1に基づき計算された集成材の特性値

集成材強度等級		GL18c GL18h	GL20c GL20h	GL22c GL22h	GL24c GL24h	GL26c GL26h	GL28c GL28h
曲げ強さ	fm,g,k	18.6	21.0	22.2	24.6	25.8	28.2
引長強度 繊維平行	ft,0,g,k	12.6	14.0	15.4	16.8	18.2	19.6
繊維直角	ft,90,g,k	0.345	0.345	0.345	0.345	0.460	0.460
圧縮強度 繊維平行	fc,0,g,k	21.4	22.6	23.8	26.0	27.1	28.2
繊維直角	fc,90,g,k	4.30	4.60	4.80	5.10	5.30	5.60
せん断強度	fv,g,k	1.79	1.89	2.10	2.52	2.63	2.94
弾性係数 繊維平行	E 0,g,mean	7933	8933	9900	10833	11733	12600
弾性係数 繊維平行	E 0,g,05	6320	7120	7920	8640	9360	10000
弾性係数 繊維直角	E 90,g,mean	263	297	330	360	390	417
せん断弾性係数	Gg,mean	494	556	619	675	731	781
容積密度	ρ g,k	310	332	342	364	375	396

集成材強度等級		GL30c GL30h	GL32c GL32h	GL34c GL34h	GL36c GL36h	GL38c GL38h
曲げ強さ	fm,g,k	30.6		34.2		37.8
引長強度 繊維平行	ft,0,g,k	21.0		23.8		26.6
繊維直角	ft,90,g,k	0.460		0.460		0.460
圧縮強度 繊維平行	fc,0,g,k	29.2		31.3		32.2
繊維直角	fc,90,g,k	5.70		6.00		6.30
せん断強度	fv,g,k	3.15		3.57		3.99
		12600		13433		14233
		12600		13650		14700
弾性係数 繊維平行	E 0,g,mean	12600		13650		14700
弾性係数 繊維平行	E 0,g,05	10000		10880		11760
弾性係数 繊維直角	E 90,g,mean	417		453		490
せん断弾性係数	Gg,mean	781		850		919
容積密度	ρ g,k	407		428		449

表6　縦つぎ(FJ)材に要求される基準値

製材等級	製材の特性値		FJ材の基準値		FJ材／製材の比率	
針葉樹	fm,k	ft,0,k	fm,j,k *1	ft,j,k *2	曲げ	引張
C14	14	8	22.3	14.9	1.59	1.86
C16	16	10	25.2	16.8	1.58	1.68
C18	18	11	26.6	17.8	1.48	1.61
C22	22	13	29.5	19.7	1.34	1.51
C24	24	14	31.0	20.6	1.29	1.47
C27	27	16	33.8	22.6	1.25	1.41
C30	30	18	36.7	24.5	1.22	1.36
C35	35	21	41.0	27.4	1.17	1.30
C40	40	24	45.4	30.2	1.13	1.26

＊1：prEN1194，6.3.2　要求bから求めた曲げ強度の基準値
＊2：prEN1194，6.3.2　要求aから求めた引張強度の基準値

6　提案規格翻訳

6．1　ISO/DIS 10983(EN385)　木構造ー製材のフィンガージョイントー製造基準

国際規格草案

ISO/DIS 10983

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

1　適用範囲

2　引用規格

3　定義

4　製造基準

4.1　製材

4.2　含水率と温度

4.3　接着剤

4.4　アセンブリー

4.5　防腐処理と難燃処理

4.5　表示

5　品質管理の手順

5.1　総則

5.2　試験体の数

5.3　サンプリングおよび試験体の調整

5.4　試験方法

5.5　試験結果

5.6　試験報告書

木構造ー製材のフィンガージョイントー製造基準

1 適用範囲

この国際規格は製材からつくられた構造用針葉樹部材におけるフィンガージョイントの切削、かん合、接着の工程およびそれらの工程における品質管理に関しての基準を明記したものである。基準は、製材、接合間隔、接着剤、含水率、切削、接着、および防腐・防火処理に関して明記したものである。

これは直接には構造用針葉樹製材のフィンガージョイントに適用するものであるが、他の樹種にも適用されるものとする。

圧入接合（打ち抜き成形）に対しては適用外とし、集成材の場合は個々のラミナにのみ適用されるものとする。

提供される製品の強度特性の評価あるいは、製品が十分な条件のもとで生産されたか否かの評価の方法についても範囲外とする。

2 引用規格

次の規格には本文での引用規格において、この国際規格の条項を構成する条項を含んでいる。発行時においては、引用された版は有効であった。すべての規格は改訂される可能性があり、この国際規格に基づく合意団体は以下に示す規格の最新版を適用する可能性を検討するために努力するものとする。IEC および ISO の会員は現行有効な国際規格の登録を主張するものである。

ISO 1031:1974, 針葉樹製材ー欠点ー用語および定義

ISO 8375:1985, 構造用寸法の製材ー物理的および機械的性質の測定

BS 1204−1:1978, 木材用合成樹脂接着剤（ﾌｪﾉｰﾙ系およびｱﾐﾉ樹脂系）：第 1 部

3 定義

この国際規格では ISO 1031 の定義および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）。

3.2 フィンガー長さ、l：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、p：フィンガー間の心々距離。

3.4 先端幅、t：フィンガーの先端におけるフィンガー側面間の距離。

3.5 先端の隙間、g：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。

4 製造基準

4.1 製材

4.1.1 節および割れ

接合部内に節または割れがあってはならない。5mm 以内の節は無視できる。節と木口面との距離は l+3d 以上でなければならない（ここに、d は節の直径、図 2 参照）。

節を取り除くために横切りする場合は、節からその直径 d 以上の距離で切断しなければならない（図 3 参照）。

4.1.2 丸身または材縁部の欠損

図 4 で、断面積 を A=bd とする。丸身 1 個の面積を Aw とする。Aw < A/100 でなければならない。

フィンガー長さ内およびフィンガーの底部 75mm 以内では、フィンガー部分の２つ以

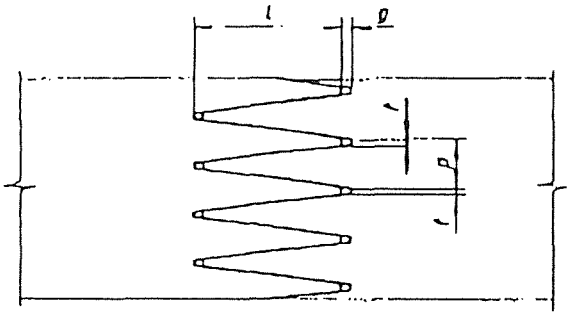


図 1　フィンガージョイントの代表的形状

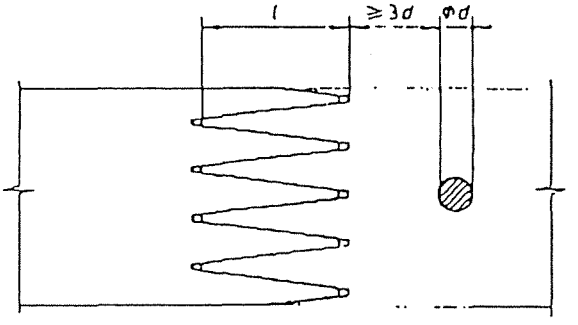


図 2　節の端部からの最小距離

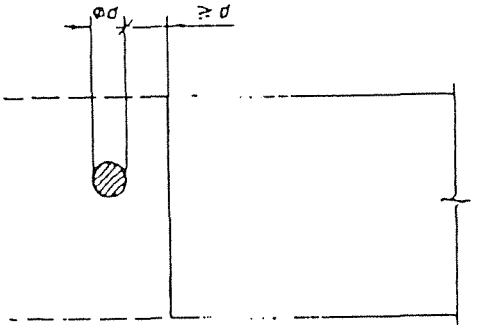


図 3　節を除去するために横切りする際の最小距離

上の材縁部で丸身または材縁部欠損が無い場合に許容される。材縁部での丸身は公称断面積の１％を越えてはならない（図４参照）。これは丸身の直径を測定し、図５を参照して計算することができる。

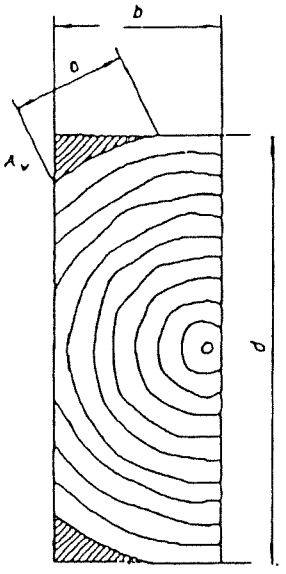


図 4　丸身または材縁部の損傷

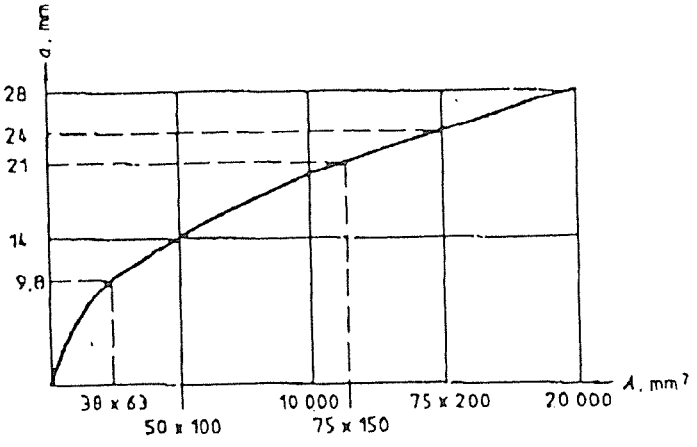


図 5　丸身 a の最大直径

4.2　含水率と温度

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何れかによって測定しなければならない。

接合前の製材は、接着剤の塗布に関する公式表示と方法に従って接着剤製造者によって指定される範囲内の含水率でなければならない。

接合される２本の製材の木口面の含水率の差は５％を越えてはならない。

アセンブリーの時の接合部の製材温度は 15 ℃を下回ってはならない。

4.3　接着剤

使用する接着剤はレゾルシノール系またはフェノールーレゾルシノール系接着剤でなければならない。BS 1204−1 の基準に適合しなければならない。

木材の含水率は原則として 8 %～ 18 %とする。接着剤の中には 23 %まで限界を引き上げることが可能なものもある。

直接の水分吸収から保護され、木材の含水率が 18 %以下の構造に対しては次の接着剤を使うことができる； BS 1204−1、タイプ MR および BR に従ったユリアホルムアルデヒド、その修飾製品、メラミンーユリアホルムアルデヒド。

4.4　アセンブリー

4.4.1　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しなければならない。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払わなければならず、部材はねじれを招いたり埃を受けるような保管をしてはならない。

4.4.2　一般に、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

h ）最終使用条件（含水率を含む）

i ）塗布前の猶予時間

4.4.3　軸圧力がかけられた時に接合部のすべての４面で”しみだし”が確認できるように、フィンガーの接触面には十分な接着剤が塗布されなくてはならない。

4.4.4　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。即時の加工が要求される場合には硬化促進が必要であろう。

軸圧力は少なくとも２秒間フィンガーにかけられなければならない。

アセンブリーで最良の結果を得るために必要な圧締力は、ある程度まで接合形状、樹種、含水率、製材の断面によるので、それらに応じて決定すべきであろう。ほとんどの針葉樹の場合は、25mm 以上のフィンガージョイントでは 2N/mm ^{2}～ 5N/mm ^{2}のオーダーの軸圧力で十分であるが、それより短いものでは 5N/mm ^{2}～ 10N/mm ^{2}が必要である。

4.4.5　軸圧力は、フィンガーのアセンブリーで割れや圧縮破壊の危険を避けるための推奨限界内に調整されなければならない。圧入により切削部分に発生した割れは、何れの部分でも幅が 0.5mm を越えず、面から面へ貫通してはならない。面の何れの 30mm の幅の中に発生する割れの合計長さは 10mm を越えてはならない。その後の段階で更に乾燥に起因して発生した割れは、関連の応力等級に関しての限界内でなければならない。

4.5　防腐および難燃処理

防腐および難燃を含めた処理の適用は、一般には製造後のフィンガージョイントの処理として行わなければならない。この基準からはずれる場合には、製材はアセンブリー時点の含水率に関する5.2の基準に適合しなければならない。製材が接着前に処理される場合は、接着剤と防腐処理との適合性が確認されなくてはならない。

接着剤および処理業者の助言は、要求された接着剤または処理法に関して、既に使われたか使われている接着剤または処理法との適合性を要求することが基本である。

4.6 表示

フィンガージョイントされ、応力等級区分された個々の製材は、次の情報を消えないように1面に明確に表示しなければならない。

a）フィンガージョイントと等級区分に関して責任を負う会社および責任者が識別できる情報

b）等級および樹種、または樹種群および強度区分

c）管理機関

製造の日付を確認できる表示を含むことが推奨される。

5 品質管理の手順

5.1 総則

十分なフィンガージョイントの製造が維持されていることを保証するために、工場は適切な装置と適切な品質管理システムを保持しなければならない。これには有資格の独立した検査員、試験方法の有効性および重大な製造記録を含む。更に、破壊試験は本項で示された手順に従って各製造シフトの製品から抽出された試験片で実施しなければならない。

5.2 試験体の数

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出し、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くてはならない。

保証荷重試験装置を使う場合には、管理機関は破壊試験に供する試験体の数を減じることができる。

5.3　サンプリングおよび試験体の調整

5.3.1　製造群から無作為に試験体を抽出する。試験体には長さ中央にフィンガージョイントを含み、長さの中央半分が無欠点で、その両端部からは大きな欠点が除外されていなければならない。

5.3.2　原則としてフィンガージョイントの全断面について試験しなければならないが、各断面の 1/3 以上を含む２本の試験体が試験に供される場合には接合された製材の全断面を含んでいない試験体を用いてもよい。試験体が元の断面の半分以下の場合には、試験体は断面の両半分から取り、各々が元の断面の 1/3 以下であってはならない。試験では低い値のみが考慮される。縮小された試験体のすべては元の断面の材縁部を含むようにし、曲げ試験の際にはその材縁部を試験体の引張側にして試験しなければならない。

5.3.3　試験は通常、製造後 24 時間以内に、または少なくとも翌稼働日に実施しなければならない。硬化促進がされている場合には適当に短縮してもよい。

5.3.4　製造時点の製材の水分条件はできる限り保持されなくてはならない。試験における試験体の表面仕上げは、製造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とする。

5.4　試験方法

試験は ISO 8375 に従って実施しなければならない。比重と含水率は測定する必要がないが、スパンは厚さまたは幅の 12 倍に減じてもよい。

5.5　試験結果

5.5.1　最大荷重と破壊形態を記録すること。

5.5.2　フィンガージョイント試験体の破壊が製材の欠点に関連する場合には、その試験体の測定値は、示された性能基準に適合していれば評価の中に含むことができ、そうでない場合には同一シフトの製品から取り出して更に試験しなければならない。

5.5.3　試験済みの試験片には試験日が記載されなければならない。外部検査の場合には試

験体は５日間保管されなくてはならない。

5.6　試験報告書

5.6.1　フィンガージョイントの製造者は、接着日誌、接着日、接着方式、製材寸法、製材の品等、接着管理者等を正確に記録しなければならない。製造記録は少なくとも５年間保管されなければならない。

5.6.2　製造者はまた、要求される品質レベルでの生産を管理するために、いかなる失敗の警告も得られ、また、いかなる大きな変化が起こっても適切な処置を取らせることができるように品質管理試験の結果を、例えば管理チャートの上に記録しなければならない。また、品質管理試験の結果は少なくとも５年間保管されなくてはならない。

ISO/DIS 10983 と EN385:1995 との相違点

1　適用範囲：「製品の強度特性の評価および製造条件の評価は範囲外」と明記。従って、この範囲に関連する規定が言及されていない。

3　定義

① EN385 では使用区分として３区分されていたが、ISO/DIS ではこの区分なし。

4　製造基準

①製造環境の指示なし。

4.1　製材

4.1.1　節および割れ

①接合部内の節　6mm 以内→ 5mm 以内

②節をカットする時の節からの距離　3d → d　（ d ＝節の直径）

4.3　接着剤

①製材の含水率は接着剤製造者の指定する範囲内→原則として 8 %～ 18 %

②水分吸収から保護された状態で使われる場合、ユリア系接着剤使用可

4.4　アセンブリー

4.4.2　接着剤製造者の指示事項

①「最終使用条件（含水率を含む）」と「塗布前の猶予時間」の事項追加

5　品質管理の手順

①曲げ強さの申告特性値の規定なし

②曲げ試験におけるフラットワイズとエッジワイズに関する規定なし

③工場生産管理に関する規定なし

④外部管理に関する規定なし

5.3.3　製造から試験までの時間：製造後 72 時間以内→ 24 時間以内

5.4　試験方法

①曲げ試験のスパン：試験体の厚さの 15 倍→ 12 倍

②曲げ強さの特性値等の規定なし。

5.5　試験結果

①最大荷重と破壊形態を記録する。

5.6　試験報告書

①曲げ強さの平均値、標準偏差等の記載の規定なし。

7　関連規格翻訳

7．1　prEN1193：1993　木構造ー構造用製材および集成材ー補足的な物理的および機械的性質の測定

欧州規格

草案
prEN 1193

1993 年 9 月

UDC

英語版

木構造 -- 構造用製材および集成材 -- 補足的な物理的および機械的性質の測定

この欧州規格草案は CEN の諮問により CEN メンバーに付託されている。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、いかなる変更も伴わないで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

1　適用範囲

2　引用規格

3　定義

4　記号

5　試験片の寸法の測定

6　試験片の密度の測定

7　試験片の調湿
7.1　一般
7.2　試験環境

8　繊維直交方向の引張強さおよび圧縮強さの測定
8.1　試験片に関する基準
8.1.1　作製
8.1.2　表面調整
8.1.3　構造用製材
8.1.4　集成材
8.2　手順
8.3　結果の表示
8.3.1　圧縮
8.3.2　引張

9　繊維直交方向のヤング係数の測定
9.1　試験片に関する基準
9.2　手順
9.3　結果の表記

10　繊維平行方向のせん断強さの測定
10.1　試験片に関する基準
10.1.1　作製
10.1.2　表面の調整
10.2　手順
10.3　結果の表記

11　試験報告書
11.1　一般
11.2　試験片
11.3　試験の方法
11.4　試験結果

付属書A（参考）圧縮試験装置の例

付属書B（参考）剛に固定された引張試験装置の例

まえがき

この欧州規格はTC124（木構造）によって作成された。1992年9月25日にTCによってCENに対して諮問手順が承認された。

この規格は建築材料および部材の試験方法に関する一連の規格の一つである。アイルランド国家規格委員会（NSAI）のもとでのワーキンググループによって作成されたものである。

注：この一連の規格を通じて一貫して同じ項目番号が含まれることが望ましいと考える。当然同じ項目がこの版の規格の中で有効であるが、将来の版はこれらの項目の文章を含む必要があるかも知れないことが予想される。

これは現行の欧州規格に取って替わるものではない。

1　適用範囲

この規格は次の項目を測定するための試験方法を規定したものである。

a) 構造用製材および集成材の繊維直交方向の引張および圧縮強さ

b) 構造用製材および集成材の繊維直交方向の引張および圧縮ヤング係数

c) 構造用製材および集成材ラミナの繊維平行方向のせん断強さ

2　引用規格

なし

3　定義

この規格のために次の定義を適用する。

3.1　圧縮強さ：図3の荷重/変位曲線と直線2との交点で生ずる応力

3.2　繊維直交方向の圧縮ヤング係数：図3における荷重$0.1F_{c,90,max}$と$0.4F_{c,90,max}$に

対応する二つの点をつないだ直線の傾き

3.3　せん断強さ：係数 0.97(cos14°)を乗じた、試験片の単位面積あたりの最大試験荷重（F_{max}）

4　記号

b	試験片の幅（mm）
$E_{c,90}$	繊維直交方向の圧縮ヤング係数（N/mm^2）
$E_{t,90}$	繊維直交方向の引張ヤング係数（N/mm^2）
F	荷重（N）
$F_{c,90}$	圧縮荷重（N）
$F_{c,90,max}$	最大圧縮荷重（N）
$F_{c,90,max,est}$	概算圧縮荷重（N）
$F_{t,90}$	引張荷重（N）
$F_{t,90,max}$	最大引張荷重（N）
F_{max}	試験機で負荷された最大荷重（N）
$f_{c,90}$	繊維直交方向の圧縮強さ（N）
$f_{t,90}$	繊維直交方向の引張強さ（N）
f_v	せん断強さ（N）
h	試験片の材せい（mm）
h_0	ゲージ長さ（mm）

l　　試験片の長さ（mm）

t　　せん断試験における板厚（mm）

w　　変位（mm）

5　試験片の寸法の測定

試験片の寸法は1%の精度で測定しなければならない。すべての測定は、試験片が第7節に規定される条件に置かれ、かつ鉋削されていなければならない。

6　試験片の密度の測定

試験片の密度は試験の前に、試験片全体の質量と体積から求めなければならない。

7　試験片の調湿

7.1　一般

試験は、温度20±2℃、関係湿度65±5%の標準環境で調湿された試験片で行わなければならない。試験片が恒量に達すれば調湿されている。6時間の間隔で測定された2回の断続的重量が試験片の質量の0.1%以内の差であれば恒量に達したとみなされる。

測定される木材が上記の標準環境へすぐに調湿できない時には（例えば高密度の広葉樹の場合）、その旨を記載しなければならない。

7.2　試験環境

調湿された環境から何の保護もしないで試験前1時間以上試験片を移動してはならない。

注：試験片が密着して重ねられ、防湿シートで包まれている場合には、試験片は試験領域に24時間まで保管してもよい。

8　繊維直交方向の引張強さおよび圧縮強さの測定

8.1　試験片に関する基準

8.1.1　作製　　試験片の作製は、試験片に荷重をかけるのに許容できるようなものでなければならない（適切な配置は付属書Aおよび B に示してある）。

8.1.2　表面調整　　荷重面は、各面が平滑かつ平行で、試験片の軸に直交するように正確に調整されなければならない。この調整は調湿の後に行わなければならない。

8.1.3　構造用製材　　試験片は表 1 および図 1a に示すような寸法でなければならない。

8.1.4　集成材　　試験片は表 1 および図 1b に示すような寸法でなければならない。

8.2　手順

試験片は、試験機面と適切な圧縮または引張荷重がかけられる面との間に垂直に取り付けられなければならない。ゲージ長さ h_0（＝0.6 h）は、試験片高さの中央に取り、荷重両端から b/3 以上離して取らなければならない（図 2 参照）。

表 1　構造用製材または集成材の試験片の寸法

試験片の種類						
構造用製材			集成材			
b	h	l	体積	b×l	b≧	h
引　張						
45mm	80mm	70mm	0.01m^3	25000mm^2	100mm	400mm
圧　縮						
45mm	90mm	70mm	---	25000mm^2	100mm	200mm

記号は第4節で示されたとおりである。
構造用製材の試験片の寸法b、hおよび l の許容差は1%以内にしなければならない。

繊維方向

（年輪の方位は例にすぎない）

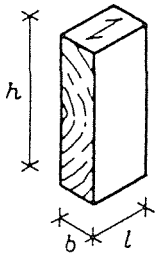


図 1a　構造用製材の試験片

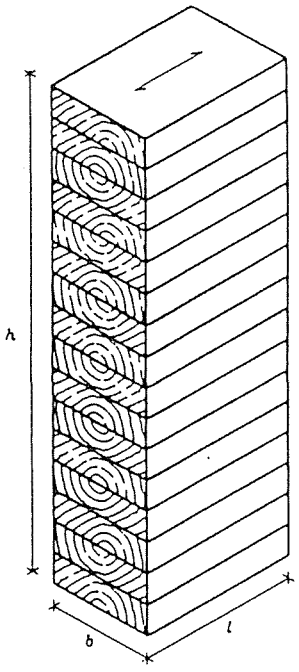


図 1b　集成材の試験片

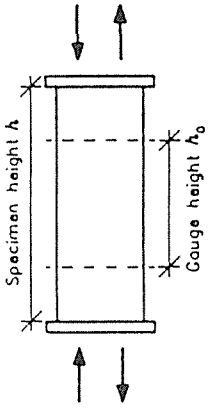


図 2　試験原理

使用する加力装置は試験片にかけられる荷重の 1% 精度で荷重を測定できるものでなければならない。

荷重は、球座のある加圧板または他の装置を使って試験片の中心にかけるようにしなければならない。

圧縮試験の場合には、試験の間に回転または角度移動が起こらないように、初期荷重をかけた後に加圧板を固定しなくてはならない。適当な装置の例を付属書 A に示す。

引張試験あるいは圧縮試験においては、試験片の縦軸は試験機の軸と平行にし、かつ試験片や装置の重量によるものを除いて、試験片内部の初期応力が伝わらないように取り付けなければならない。（加力の時に均等な変形になるようにしなければならない。）

荷重 F は、最大荷重 $F_{c,90,max,est}$または $F_{t,90,max}$が（300 ± 120）秒以内で到達するように、一定の荷重先端移動でかけなければならない。

注 1：この速度は予備実験の結果から決定される。目標は、各試験片について F_{max} に達する時間が 300 秒である。

目標の 300 秒から 120 秒以上超える試験片がある場合には報告しなければならない。破壊までの時間を記録し、その平均値を記録しなくてはならない。

8.3　結果の表示

8.3.1　圧縮　　圧縮強さ $f_{c,90}$は次の式から求めなければならない。

$$f_{c,90} = F_{c,90,max} / b \cdot l$$

記号は第 4 項で与えられているとおりである。

8.3.2　引張　　引張強さ $f_{t,90}$は次の式から求めなければならない。

$$f_{t,90} = F_{c,90,max} / b \cdot l$$

記号は第 4 項で与えられているとおりである。

引張における試験結果は、破壊が試験片を試験機に取り付けるのに用いられる系統で発生した時には無視されなくてはならない（例えば鉄板と試験片の木部との接着層の破壊）。

9　繊維直交方向のヤング係数の測定

9.1　試験片に関する基準

試験片の形状と寸法は第 8.1 項に従わなければならない。

9.2　手順

試験片は第 8.2 項で指示された負荷装置に取り付け、第 8.2 項で述べられた手順で加力しなければならない。

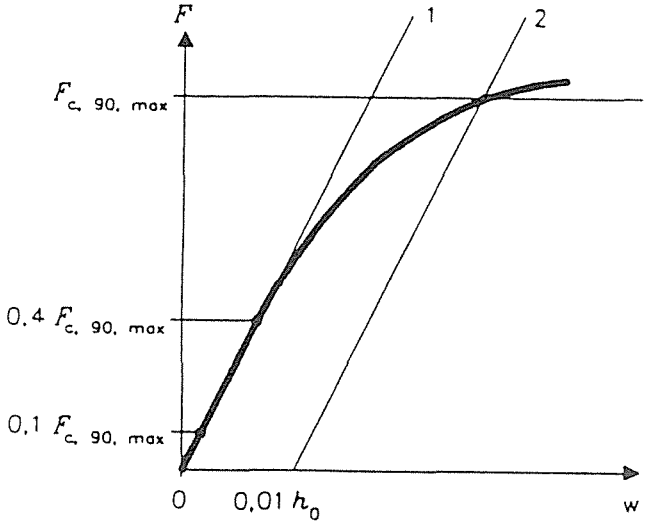
2 個の伸び計を用い、ねじれの影響を最小にするように取り付けなければならない。伸

び計は1%の精度で変形を測定しなければならない。荷重方向の変形は荷重断面の中央になるようにし、試験片の両側での測定を基本に計算される。

各伸び計のデータは別々に記録されなくてはならない。

$F_{c,90,max}$の決定は次の反復処理を使ってできる：

$F_{c,90,max,est}$に関する値を決定する。$0.1F_{c,90,max,est}$および$0.4F_{c,90,max,est}$を計算する。試験結果を使って荷重/変形曲線を図3に示すフォームにプロットし、直線1を引く。図3に示すように、荷重F=0と変形=$0.01h_0$を原点にして直線2を直線1に平行に引く。直線2が試験結果の曲線との交点が$F_{c,90,max}$である。決定された$F_{c,max}$が$F_{c,max,est}$の±5%以内であればその値を圧縮強さの決定に使ってもよいが、そうでない場合には許容誤差内の$F_{c,90,max}$の値になるまで繰り返す。



注：この図は針葉樹を仮定。広葉樹に対しての適切な図には注釈が必要。

図 3　荷重ー変位図（圧縮）

9.3　結果の表示

ヤング係数$E_{c,90}$は次の式から求めなければならない。

$$E_{c,90}=(F_{40}-F_{10})h_0/(W_{40}-W_{10})bl$$

ここに、

$F_{40}-F_{10}$：荷重－変位曲線の直線部分での荷重の増分（N）。F_{10}およびF_{40}は$F_{c,}$

$_{90,max,est}$の各々約 10% および 40% でなければならない。

$W_{40}-W_{10}$：$F_{40}-F_{10}$に対応する変形の増分（mm）。

ヤング係数$E_{t,90}$は次の式から求めなければならない。

$$E_{t,90}=(F_{40}-F_{10})h_0/(W_{40}-W_{10})bl$$

ここに、

$F_{40}-F_{10}$：荷重ー変位曲線の直線部分での荷重の増分（N）。F_{10}およびF_{40}は$F_{t,90,max}$の各々約 10% および 40% でなければならない。

$W_{40}-W_{10}$：$F_{40}-F_{10}$に対応する変形の増分（mm）。

その他の記号は第 4 項で与えられているとおりである。

ヤング係数は 1% の精度で計算しなければならない。

10　繊維平行方向のせん断強さの測定

10.1　試験片に関する基準

10.1.1　作製　試験片の作製は試験片への荷重の負荷に対して許容されるようなものでなければならない。

試験片は鉄板に接着されなくてはならない。接着工程は試験の間に試験片の特定された位置を確保できるようにしなければならない。鉄板は図 4 に示されるようにテーパーをつけなければならない。

注：鋼板を木材試験片に接着するのに適当な接着剤は 2 液性エポキシである。接着する直前に被接着面は、木材試験片は鉋削し、鋼板は研磨したらよい。

10.1.2　表面の調整　すべての表面は、互いに隣接面が垂直で反対側の面が平行になるように正確に調整されなくてはならない。表面調整は調湿後に行わなければならない。

試験片は図 4 に示されるような基準を満たさなくてはならない。寸法は次のようにしなければならない。

l=(300 ± 2)mm

b=(32 ± 1)mm

h=(55 ± 1)mm

鋼板の厚さは (10 ± 1)mm でなければならない。

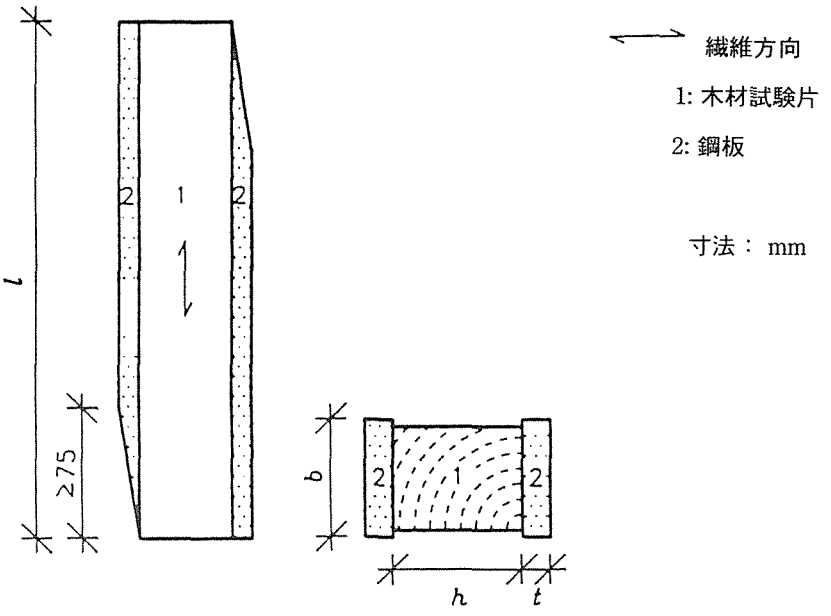


図 4　鋼板との接着部分を示す木材試験片

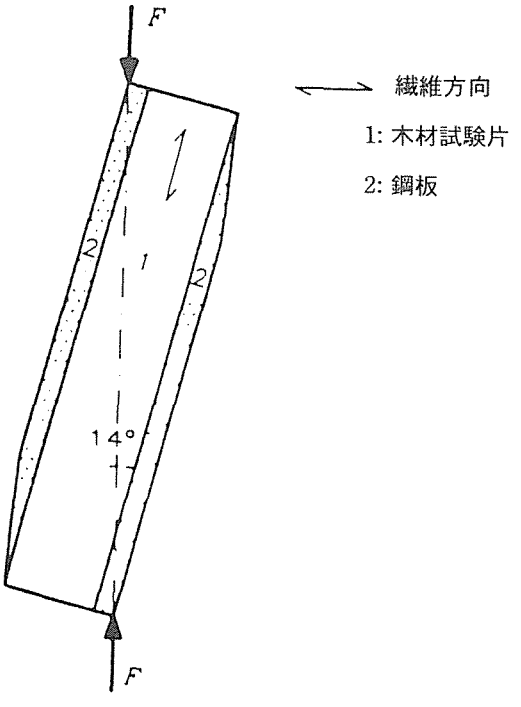


図 5　加力の方法

10.2　手順

試験片は図 5 に示されるように、二つの平行面の間で試験機に取り付け、せん断荷重をかけなければならない。試験片は、加力される線荷重 F の等分布が試験の間中確保できるように配置されなくてはならない。荷重方向と試験片の縦軸方向との角度は 14°でなければならない。

使用する加力装置は、試験片にかけられた荷重を 1% の精度で測定できるものであるか、最大荷重の 10% 以内の荷重に対してその荷重の 0.1% 精度で測定できるものでなければならない。

もし破壊が試験片と鋼板との接着層で発生した場合には、その面積が破壊面積の 20% 以下であれば結果は有効とする。

荷重 F は、荷重 F_{max}が (300 ± 120) 秒以内で到達するように調整された一定の荷重ヘッド移動速度でかけられなくてはならない。

試験は各試験片の試験において荷重ヘッド移動速度一定で行われなければならない。

注：この速度は予備試験の結果から決定できる。各試験片に対して F_{max}に至る時間の目標は 300 秒とする。

10.3　結果の表示

せん断強さ f_vは次の式から決定しなければならない。

$$f_v = F_{max} \cos 14° / lb$$

記号は第 4 項で示されているとおりである。

11　試験報告書

11.1　一般

試験報告書には試験片の詳細、試験の方法および試験結果が含まれなければならない。

11.2　試験片

次の事項が示されなければならない。

a) 試験片の説明、材料の仕様および品質：樹種またはタイプ、等級、密度。仕様からのずれ、強度低減特性、欠点の寸法。
b) 試験片の寸法。更に、集成材に関しては使用接着剤のタイプ、積層の方向と積層数。
c) 抽出された材料の産地国、地域または製材工場。更に集成材に対しては生産工場。
d) 試験片の選択の方法
e) 等級または関連した予備選択
f) 調湿の方法
g) その他、試験結果に影響を及ぼすと思われる情報、例えば乾燥履歴。

11.3　試験の方法

次の事項が示されなくてはならない。

a) 用いた試験の方法
b) 試験時の気温および関係湿度
c) 使用した負荷装置、試験装置および測定装置の解説
d) その他、試験結果の使用に影響を及ぼしそうな情報

11.4　試験結果

各試験片について通常次の情報が含まれなくてはならない。

a) 試験時の含水率
b) 密度
c) 実断面寸法
d) ヤング係数および / または強度
e) 破壊の位置と形態および破壊時期。破壊断面での接着面積を記載しなければならない。
f) 破壊時期と平均値
g) 試験結果の使用に影響を及ぼしそうなその他の情報、例えば破断面でのパラメーターを示す生長特性またはグレーディングマシン。

付属書A（参考）

圧縮試験装置の例

荷重は鋼板を介して試験片へ伝達される。加力の初期の段階から均等な変形を確保するために、一対の鋼製くさびが鋼板と試験機の圧縮板との間に挿入することができる。これで平行度における小さな偏向の均等化ができる。

図 A.2 に示すような装置の使用が便利である。
試験機の平板の間に試験片を正しく配置する。
試験片の両端と試験機の平板との間で十分な接触をさせる。
初期荷重に追随させながら平板のいかなる回転もさせないようにする。

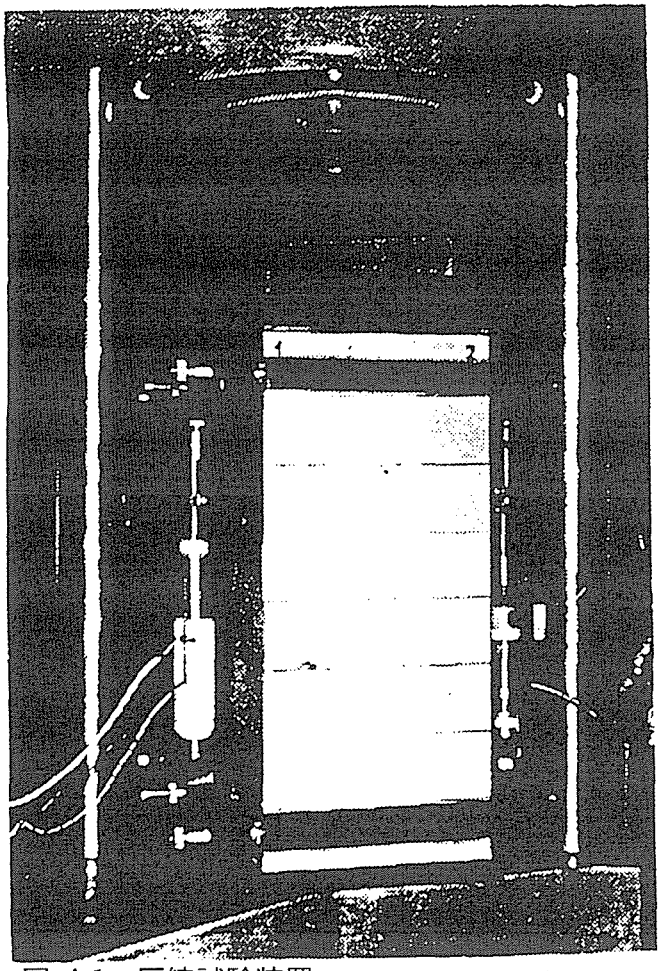


図 A.1　圧縮試験装置

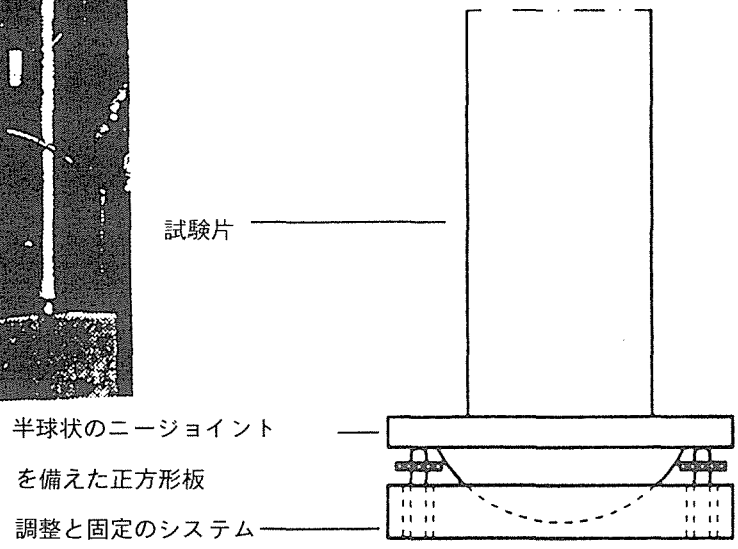
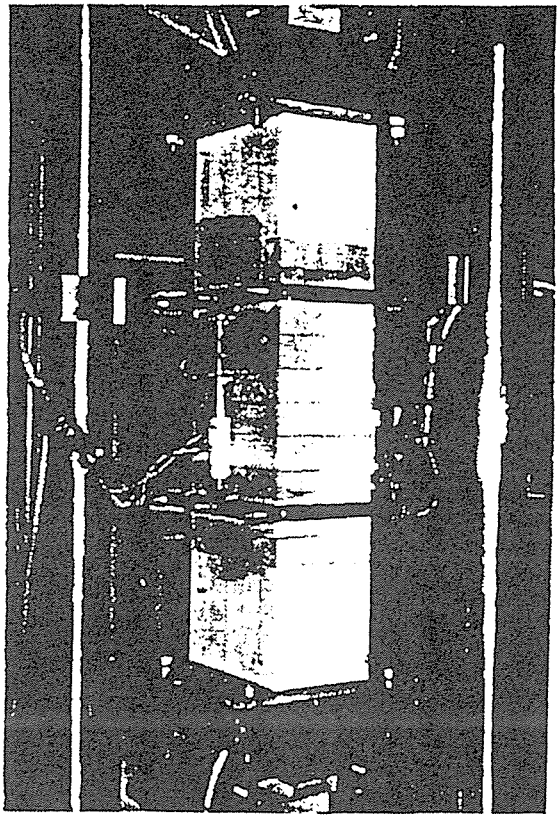


図 A.2　圧縮試験ロッキング装置

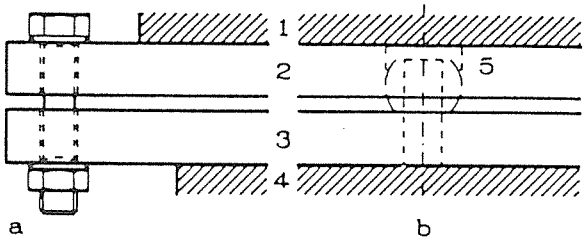
付属書B（参考）

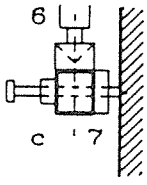
剛に固定された引張試験装置の例

荷重は試験片に接着された鋼板を介して伝達される。適当な接着剤としては2液性エポキシがある。接着面は接着直前に、鋼板は研磨し、木材は鉋削しなければならない。接着面から離れた木部での破壊を確保するために、荷重方向に平行な繊維方向の飼木ブロックを鋼板と試験片の間に挿入することができる。装置の一例を下に示す。



剛な固定（aとbが詳細図）と、伸びを測定するためのフレーム（cが詳細図）を備えた試験装置





1　試験片

2　接着のために平滑にされた鋼板

3　試験機のグリップに剛に接続された鋼板

4　試験機のグリップ

5　鋼鈑3に固定された球面だぼを剛に取り付けるための鋼板2の穴

6　伸び計

7　ゲージベアリングの付いた箱型の剛なフレームと、試験片フレームを取り付けるためのピンポイントスクリュー

a. コーナーにおけるボルト接合。鋼板の相互の回転をさせるために円錐形のさら穴に取り付けられた球面ワッシャー

b. 鋼板の相互の鉛直と回転の移動（水平移動はさせない）をさせる鋼板のだぼ接合

c. 伸びを測定するための固定”点”

図 B.1　引張試験装置

７．２　prEN1194: 1995　木構造ー集成材ー強度等級と特性値の決定

欧州規格

草案

ｐｒＥＮ　１１９４

１９９５年２月

ＩＣＳ

英語版

木構造－集成材—強度等級と特性値の決定

この欧州規格草案は、CEN の諮問に対して CEN のメンバーに提出されたもので、技術委員会 CEN/TC 124 により作成された。

この草案が欧州規格になった場合、ＣＥＮのメンバーは、この欧州規格案に変更を加えることなく国内規格とすることを明記したＣＥＮ／ＣＥＮＥＬＥＣの内部規定に従わなければならない。

この草案はＣＥＮにより３つの公用語（英語、フランス語、ドイツ語）で出版された。ＣＥＮのメンバーの責任によって他の言語に翻訳され中央事務局に届けられたものならば、公式版として扱われる。

ＣＥＮのメンバーは国内規格　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、ルクセンブルク、オランダ、ノルウェー、ポルトガル、スペイン、スウェーデン、スイス、イギリスの国内規格団体である。

ＣＥＮ

欧州規格委員会

目次

まえがき　3
序論　3
1　適用範囲　3
2　引用規格　3
3　定義　4
4　記号　4
5　強度等級　5
6　承諾　8
付録A（標準）特性値の計算　１０
付録B（標準）梁構成　１１

まえがき

この欧州規格は、CEN/TC124 木構造により作成された。これは、1993 年 4 月 30 日のＴＣにおいて CEN の審査手順で承認された。

この規格は、建築材料に関する一連の規格の一つである。これはフランス規格協会（AFNOR）とイギリス規格協会（BSI）の共同作業部会によって作成された。

既存の欧州規格は、廃止されない。

この規格は、特性値の計算の基準を示す付録および集成材のラミナ構成と製造に関する基準となる付録を含む。

序論

強度等級システムは、共通の強度特性に分類され等級,樹種の組合せを可能にする。この様なシステムにより、仕様書と供給間の選択肢を減らし集成材市場を単純化する。

１　適用範囲

この規格は、水平方向に４層以上に積層された構造用集成材のための強度等級システムを明示するものである。いくつかの強度等級が定義され、また特性値、剛性、比重が与えられる。

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、本文の該当部分で引用されており、下記に一覧表示されている。日付のある規格の改正あるいは改訂に関しては、この欧州規格の改正または改訂時に引用された時にのみ適用される。日付のない規格に関しては、最新版が適用される。

ＥＮ３３８	構造用製材－強度等級
ＥＮ３８４	構造用製材－機械的性能の特性値と密度の決定
ＥＮ３８５	フィンガージョイント構造用製材－要求性能及びに製造基準
ＥＮ３８６	集成材－要求性能及びに製造基準
ＥＮ４０８	木構造－製材および集成材－いくつかの物理的、機械的性能の測定
ｐｒＥＮ１１９３	木構造－構造用製材及び集成材－補足的な物理的、機械的性能の測定
ENV １９９５－１－１	ユーロコード５、木構造の設計、Part １：総則および建築規定

３　定義

この規格的のために、以下の定義を適用する。

３．１　集成材　：製材ラミナを基本的に繊維方向を平行にして積層接着した構造用部材

３．２　特性値　：ＥＮＶ１９９５－１－１参照

３．３　同等級構成集成材　：集成材の木口断面において、全てのラミナが同じ等級（強度等級）と樹種（あるいは複合樹種）からなっているもの

３．４　複合集成材　：集成材の木口断面において内層、外層用ラミナの等級（強度等級）や樹種（あるいは複合樹種）が異なるもの

３．５　厚さ　：軸に直交方向の断面の短辺の長さ

３．６　幅　：軸に直交方向の断面の長辺の長さ

３．７　梁せい　：曲げ力の付加される面において梁の軸に直交方向の寸法

４　記号

主な記号：

E_0	繊維方向の弾性係数、N／mm^2；
f	強度、N／mm^2；
h	曲げ試験体の梁せい、あるいは引張試験体の幅、mm：
κ	係数；
ρ	容積密度、kg／m^3；

添字

c	圧縮；
g	集成材の特性；
j	縦継ぎラミナの特性；
k	特性値；
l	ラミナの特性；
m	曲げ；
mean	平均値；
t	引張；
v	せん断；
0	繊維に平行；
90	繊維に直交；
05	５パーセント値

５　強度等級

５．１　表１に１１の標準強度等級に関連する強度、剛性、密度の特性値を与える。

５．２　曲げ強度の値は梁せい６００mmの部材、また繊維に平行方向の引張強度は幅６００mmの部材を基準にしている。

表１　強度および剛性（N／mm²）と容積密度（kg／m³）

集成材強度等級		GL 18c	GL 18h	GL 20c	GL 20h	GL 22c	GL 22h	GL 24c	GL 24h	GL 26c	GL 26h	GL 28c	GL 28h
曲げ強さ	$f_{m,g,k}$	18		20		22		24		26		28	
引長強度 繊維に平行方向	$f_{t,0,g,k}$	11	12	13	14.5	14	15.5	15.5	17	16.5	18	17.5	19.5
繊維に直角方向	$f_{t,90,g,k}$	0.35		0.35		0.35		0.35		0.45		0.45	
圧縮強度 繊維に平行方向	$f_{c,0,g,k}$	19	21	20	22	21.5	23.5	23.5	26	24.5	27	25.5	28
繊維に直角方向	$f_{c,90,g,k}$	4.3		4.6		4.8		5.1		5.3		5.6	
せん断強度	$f_{v,g,k}$	1.8		1.8		1.9		2.1		2.5		2.5	
弾性係数 繊維に平行方向	$E_{0,g,mean}$	7900		8900		9900		10800		11700		12500	
	$E_{0,g,05}$	6300		7100		7900		8600		9400		10000	
繊維に直角方向	$E_{90,g,mean}$	260		290		330		360		390		410	
せん断弾性係数	$G_{g,mean}$	490		550		620		670		730		780	
容積密度	$\rho_{g,k}$	300	320	310	330	330	350	340	360	360	380	380	400

集成材強度等級		GL 30c	GL 30h	GL 32c	GL 32h	GL 34c	GL 34h	GL 36c	GL 36h	GL 38c	GL 38h
曲げ強さ	$f_{m,g,k}$	30		32		34		36		38	
引長強度 繊維に平行方向	$f_{t,0,g,k}$	18.5	20.5	20	22	21.5	23.5	24	26.5	24	26.5
繊維に直角方向	$f_{t,90,g,k}$	0.45		0.45		0.45		0.45		0.45	
圧縮強度 繊維に平行方向	$f_{c,0,g,k}$	26.5	29	27.5	30.5	28.5	31.5	29	32	29.5	32.5
繊維に直角方向	$f_{c,90,g,k}$	5.7		6.0		6.0		6.3		6.3	
せん断強度	$f_{v,g,k}$	2.6		2.9		3.2		3.5		3.8	
弾性係数 繊維に平行方向	$E_{0,g,mean}$	12500		13300		13600		14000		14700	
	$E_{0,g,05}$	10000		10600		10900		11200		11700	
繊維に直角方向	$E_{90,g,mean}$	410		440		450		460		490	
せん断弾性係数	$G_{g,mean}$	780		830		850		870		910	
容積密度	$\rho_{g,k}$	380	400	410	430	410	430	430	450	430	450

6　承諾

6．1　一般

集成材は下記の6．2あるいは6．3の要求を満たすものとする。

6．2　試験に基づく承諾

EN４０８とEN１１９３による試験から導かれた特性値を与えられた部材の強度等級は、表１に与えられた値より低くてはならない。

曲げ試験体は梁せい６００㎜以上、引張試験体は幅６００㎜以上であることが想定されている。曲げ試験体の梁せいｈあるいは引張試験体の幅ｈがそれより小さい場合は、試験結果の値に（ｈ／６００）$^{0.2}$を乗ずる。

6．3　計算に基づく承諾

6．3．1　表１に与えられた値と同等もしくはそれ以上の集成材の機械的性能を得るために、ラミナは（ＥＮ３８４とＥＮ４０８に定められた）機械的性能を保持していなければならない。ラミナの性能から集成材の機械的性能を計算する式を付録Ａに与える。

注：付録Ａの算出式は、集成材の機械的性能を計算するためのもので、表１の強度等級に該当するものではない。

表１の強度等級を満足するのに必要な標準的な構成の梁の例を付録Ｂに与える。

6．3．2　全てのラミナ縦つぎ部は、少なくとも以下のａとｂの要求のうち一つは満たさなければならない。

要求ａ；

$$f_{t,j,k} \geqq 0.8\,(9 + 1.2\,f_{t,0,l,k})$$

ここで

$f_{t,j,k}$は、最大２００㎜の適当な長さの無節材を用いてＥＮ３８４により決定された縦つぎ部の引張強度特性値

$f_{t,0,l,k}$はラミナの樹種と等級の引張強度特性値

要求ｂ；

$$f_{m,j,k} \geqq 1.2\,(9 + 1.2\,f_{t,0,l,k})$$

ここで

$f_{m,j,k}$はＥＮ３８６による平使い曲げ試験で決定したラミナ縦つぎ部の曲げ強度特性値

$f_{t,0,l,k}$はラミナの樹種と等級の引張強度特性値

注：この要求は、試験された実際のフィンガージョイントに直接適用するもので、適用にあたってはＥＮ３８５の7．1．4節に示されている係数κ_fは用いない。

付録A（標準）

特性値の計算

表A.1に与える式は、引張強度特性値が30N／mm²あるいはそれ以下のラミナを用いて製造された集成材の機械的特性を計算するために用いられる。

表A1：集成材の機械的特性

全ての強度、剛性値の単位はN／mm²

特性		
曲げ	$f_{m,g,k}$	$= 9 + 1.2 f_{t,0,l,k}$
引張 繊維に平行 繊維に直角	 $f_{t,0,g,k}$ $f_{t,90,g,k}$	 $= 0.7 f_{m,g,k}$ $= 1.15 f_{t,90,l,k}$
圧縮 繊維に平行 繊維に直角	 $f_{c,0,g,k}$ $f_{c,90,g,k}$	 $= (1.5 - 0.01 f_{c,0,l,k}) f_{c,0,l,k}$ $= f_{c,90,l,k}$
せん断	$f_{v,g,k}$	$= 1.05 f_{v,l,k}$
弾性係数 繊維に平行 繊維に直角	 $E_{0,g,mean}$ $E_{0,g,05}$ $E_{90,g,mean}$	 $= \max \begin{matrix} (1.25 - E_{0,l,mean}/60000) E_{0,l,mean} \\ 1.05 E_{0,l,mean} \end{matrix}$ $= 0.8 E_{0,g,mean}$ $= E_{0,g,mean}/30$
せん断弾性係数	$G_{g,mean}$	$= E_{0,g,mean}/16$
容積密度	$\rho_{g,k}$	$= 1.07 \rho_{l,k}$

これらの式は、複合集成材の木口断面の個々の部位の特性値として適用される。高い値が与えられるラミナ等級の部位は、少なくとも梁せいの1／6あるいは2枚のラミナであることが想定されている。

応力解析は弾性梁理論で行われる。強度の確認は木口断面の全ての適切な点についてなされるべきである。

より細かな解析を行う場合を除いては、木口面の内層部分の比重の特性値は、複合集成材の接合の設計に用いられる。

付録Ｂ（標準）

梁構成

表Ｂ.１に示される組合せの集成材には、表１の強度等級の全ての機械的性能が適用される。

表Ｂ.１： 表１が適用される組合せの例
ＥＮ３３８に基づくラミナの強度等級

ひき板の強度等級	ＧＬ１８	ＧＬ２０	ＧＬ２２	ＧＬ２４	ＧＬ２６	ＧＬ２８
同等級構成集成材	Ｃ１４	Ｃ１６	Ｃ１８	Ｃ２２	Ｃ２４	Ｃ２７
異等級構成集成材 外層／内層ラミナ 1)	-	C16/C14	C22/C16	C22/C18	C27/C22	-

1） 外層用ラミナとは、せいの１／６より外側に使用されるもの、または、両側の２枚のラミナで、いずれにせよ高い値を持つもの

続き

表Ｂ.１

ひき板の強度等級	ＧＬ３０	ＧＬ３２	ＧＬ３４	ＧＬ３６	ＧＬ３８
同等級構成集成材	Ｃ３０	-	Ｃ３５	-	Ｃ４０
異等級構成集成材 外層／内層ラミナ 1)	C30/C24	C35/C27	C40/C30	C40/C35	-

1） 外層用ラミナとは、せいの１／６より外側に使用されるもの、または、両側の２枚のラミナで、いずれにせよ高い値を持つもの

７．３　EN301: 1992　耐力木構造用フェノールおよびアミノ系樹脂接着剤　類型および要求性能

イギリス規格　　ＢＳ　ＥＮ　３０１：１９９２

耐力木構造用フェノールおよびアミノ系樹脂接着剤

類別および要求性能

ヨーロッパ規格　ＥＮ３０１：１９９２年ではイギリス規格の現状を保つ。

共同機構

ヨーロッパ規格の監督下にあるヨーロッパ規格委員会（ＣＥＮ）は以下の国々の国内規格から成る。

オーストリア	オーストリア規格機関
ベルギー	ベルギー規格機関
デンマーク	デンマーク規格協会
フィンランド	フィンランド規格機関
フランス	フランス規格協会
ドイツ	ドイツ規格機関
ギリシャ	ギリシャ木開く機関
アイスランド	アイスランド技術機関
アイルランド	アイルランド国内規格省
イタリア	イタリア国内規格機関
ルクセンブルグ	ルクセンブルグ鉱業省労働検査部
オランダ	オランダ規格機関
ノルウェー	ノルウェー規格協会
ポルトガル	ポルトガル規格機関
スペイン	スペイン規格協会
スウェーデン	スウェーデン規格協会
スイス	スイス規格協会
英国	イギリス規格機関

目　次

	ページ
共同機構	表紙内側
国内まえがき	1
まえがき	2
ＥＮ３０１本文	3
国内補足　ＮＡ（標準）	裏表紙内側
国内補足　ＮＢ（標準）	裏表紙内側

国内まえがき

このＢＳ規格は接着剤規格委員会のもとにあり、英語の翻訳ではＥＮ３０１「耐力木構造用フェノールおよびアミノ系樹脂接着剤：類別と要求性能」としてＣＥＮより公表されている。ＥＮ３０１は英国の規格の内容を最終的に検討して出来上がったものである。ＢＳ ＥＮ ３０１とＢＳ ＥＮ ３０２：Part１から４はＢＳ１２０４のPart１から４までの部分を取り替えたものである。ＢＳ１２０４の残りの規定：Part１から４はＭＲ種別接着剤（ＢＳＥＮ３０１とＢＳＥＮ３０２には含まれていない）用の明細と試験法におきかわるＢＳ１２０４の新しい版として公表される。

国内補足ＮＡはこの規格の準備のため英国の関係委員会の骨子　に提案する。

国内補足ＮＢはイギリス規格と同一あるいは技術的に同等であるようなこの規格に引用されるよう国際規格に詳細を提案する。

イギリス規格に従っても法律上の義務の免除についてそれ自体は協議しない。

ヨーロッパ規格　　ＥＮ３０１
１９９２年６月

英語翻訳

耐力木構造用フェノールおよびアミノ系樹脂接着剤

類別および要求性能

このヨーロッパ規格は１９９２年６月１日ＣＥＮで承認された。ＣＥＮメンバーはこのヨーロッパ規格が何の変更もなしに国際規格の現状に与えられる条件を明記するＣＥＮ／ＣＥＮＥＬＥＣ　内部規定に対応するようになっている。

このような国際規格に関係する最新のリストや引用規格はセンター事務局あるいはいかなるＣＥＮメンバーも利用できるであろう。

このヨーロッパ規格には三つの公的なバージョン（英語、仏語、独語）がある。ＣＥＮメンバーの責任のもとで自国の言語に翻訳されるまたはセンター事務局に通知される翻案は公的なバージョンと同一の資格がある。

ＣＥＮメンバーはオーストラリア、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、ノルウェー、ポルトガル、スペイン、スウェーデン、スイスおよび英国からなる国際規格組織である。

ＣＥＮ
ヨーロッパ規格委員会
センター事務局：rue de Stassart 36, B-1050 Brussels

国内補足　ＮＡ　（通知）
委員会責任

このヨーロッパ規格の準備に対する英国の対応は次の組織における技術委員会（ＡＤＣ／６）に対する接着剤規格委員会（ＡＤＣ／－）に委ねられている。

イギリス接着剤・シーラント協会
イギリス化学配分・商業協会
イギリス家具製造連合
イギリスプラスチック連合
イギリス鉄道省
環境庁（建築研究部門）
家具工業研究協会
国防省
木材研究開発協会

国内補足　ＮＢ　（通知）
前後参照

ＥＮ３０１に参照されるヨーロッパ規格に対応するイギリス規格は以下のようである。

ヨーロッパ規格	対応するイギリス規格
	ＢＳ ＥＮ３０２　耐力木構造用接着剤：試験方法
ＥＮ　３０２－１：1992	Part 1:1992 引張せん断接着強さ試験
ＥＮ　３０２－２：1992	Part 2:1992 はくり抵抗性試験（実験室法）
ＥＮ　３０２－３：1992	Part 3:1992 乾湿繰り返し処理による木材繊維の酸化劣化が横引張強さに及ぼす影響
ＥＮ　３０２－４：1992	Part 4:1992 木材の収縮がせん断強さに及ぼす影響

まえがき

このヨーロッパ規格には技術委員会１０３「木材、木質材料用接着剤」が準備されている。

この規格は木構造に使用される接着剤に関するシリーズの１つで、ユーロコード No.5 木構造用通常統一規則の中に公表されている。シリーズはフェノールおよびアミノ系樹脂の二つの接着剤の類別と要求性能、即ち異なった気候条件（ＥＮ３０１）と特別な乾湿処理後の接着剤の性能評価に使用される四つの試験法（ＥＮ３０２：Part 1から 4まで）から構成されている。

現に存在しているヨーロッパ規格は取り替えない。

規格は試験片が機械的試験や外観検査の前に行なわれる四つの処理条件も含む。

このヨーロッパ規格と同等の国内規格は1992年12月31日までに公表され、国内規格との矛盾は少なくとも1992年12月31日までに取り下げられる。

ＣＥＮ／ＣＥＮＥＬＥＣ通常の規則にしたがって次の諸国がこのヨーロッパ規格を履行する。 オーストラリア、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、ノルウェー、ポルトガル、スペイン、スウェーデン、スイスおよび英国。

目　次

		ページ
まえがき		2
1	適用範囲	3
2	引用規格	3
3	定義	3
4	類別	3
5	要求性能	3
5.1	原理	3
5.2	せん断試験	4
5.3	はくり試験	4
5.4	木材繊維劣化試験	4
5.5	収縮試験	4
6	追記	4
6.1	容認された接着剤概要	4
6.2	使用接着剤の物性	4
6.3	接着剤の使用方法	4

		ページ
補足		
A	せん断試験法（標準）の前処理	5
B	はくり試験に用いる繰り返し処理	5
C	引張試験（標準）に用いる繰り返し処理	6
D	収縮試験に用いる（標準）前処理	6

1　適用範囲

このヨーロッパ規格は定義された屋外暴露条件に対応するフェノールおよびアミノ系樹脂接着剤の類別および耐力木構造を製造するための接着剤の特別な要求性能を設置するものである。この規格の要求性能は構造に対してではなく、接着剤のみに適用できる。

この規格はさらに接着剤製造者および接着剤品質を評価または管理できる接着された木構造の使用にするつもりである。この規格は定義された条件に対応する環境における使用の際の接着剤の特別な要求性能のみに分類している。

この規格の要求性能に合う接着剤は、接着工程から正しく実行された条件のもとにおける耐力木構造を満足するであろう。

2　引用規格

このヨーロッパ規格は日付けのある規格、日付けのない規格、その他の刊行物の規定などが混ざっている。これらの標準的な引用規格はテキストの該当する部分で引用されたり、今後の出版物に記載される。日付け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ときのみこのヨーロッパ規格に適用される。日付けのない規格に関しては最新の版が適用される。

ＥＮ３０２　耐力木構造用接着剤：試験方法
Part 1：引張せん断接着強さ試験
Part 2：はくり抵抗性試験（実験室法）
Part 3：乾湿繰り返し処理による木材繊維の酸化劣化が横引張強さに及ぼす影響
Part 4：木材の収縮がせん断強さに及ぼす影響

3　定義

この規格のために以下の定義を適用する。

3.1　縮合型接着剤

硬化剤添加により水分副生を伴う縮合反応する接着剤。このような接着剤は増量剤および（または）充填剤をいつも含む。

3.2　フェノール樹脂

フェノール化合物（フェノール、クレゾール、キシレノール、レゾルシノール）やフェノール混合物とアルデヒド（ホルムアルデヒド、フルフラールアルデヒド）あるいはアルデヒド混合物との縮合反応より得られる合成樹脂。

3.3　アミノ系樹脂

アミノ基（ユリア、チオユリア、メラミン）を含む合成化合物あるいは類似の化合物または混合物とホルムアルデヒドとの縮合反応より得られる合成樹脂。

4　類別

二つの接着剤は表１に示した気候条件で使用できる接着剤Ⅰ、Ⅱに分類される。

表　1　　異なった気候条件で使用する接着剤のタイプ

温　度	同等気候条件1)	例	接着剤タイプ
＞５０℃	特になし	高温度における長期暴露	Ⅰ
≦５０℃	＞８５％ＲＨ ２０℃	屋外に十分暴露	Ⅰ
	≦８５％ＲＨ ２０℃	加熱、換気装置のあるビル 耐候性ある外装 屋外に短期暴露	Ⅱ

１）２０℃、８５％ＲＨ条件は針葉樹やほとんどの広葉樹の含水率が約２０％であり、木質パネルではいく分含水率は低い。

5　要求性能

5.1　概要

このヨーロッパ規格に対応する接着剤はＥＮ３０２に準ずる場合に条項５の特別な要求性能に該当する。

次のPart１から４までの試験法を適用する。

ａ）引張せん断試験（条項５.２、ＥＮ３０２:Part１）ではブナ接着試片を用いる。

ｂ）はくり試験（条項５.３、ＥＮ３０２:Part２）ではスプルース接着試片を用いる。る。もし接着剤が広葉樹あるいは特別処理した木材の場合はその樹種や処理木材を接着した試験片を試験すること。

ｃ）木材繊維劣化試験（条項５.４、ＥＮ３０２:Part３）にはスプルース接着試片

ｄ）収縮応力試験（条項５.５、ＥＮ３０２:Part４）にはスプルース接着試片

5.2　引張せん断試験

ＥＮ３０２:Part１の補足Ａの特別処理後のブナの密着接着（約0.1㎜）試片を測定する場合の最小引張せん断破壊荷重 を表２に示す。補足Ａによる前処理後の空隙接着（１㎜±0.1㎜）させたブナ試片は密着接着に対してすべての場合に表２で示す数値の８０％より下回らないこと。

表　2　密着接着したブナ試験片の最小引張破壊荷重

処理（補足A参照）	接着剤タイプ	
	Ⅰ	Ⅱ
	最小引張破壊荷重（N）	
A1	2000	2000
A2	1200	1200
A3	1600	1600
A4	1200	NR1)
A5	1600	NR1)

1）NR　この接着剤のタイプでは必要なし

5.3　はくり試験

EN302:Part2の方法である補足Bの処理後の接着試片のはくり抵抗性に対する要求性能を表3に表す。

表　3　はくり抵抗性に対する要求性能値

処理条件（補足B参照）	接着剤タイプ	
	Ⅰ	Ⅱ
	最大はくり率（%）	
B1	NR1)	10
B2	5	NR1)

1）NR　この接着剤のタイプでは必要なし

5.4　木材繊維劣化試験

EN302:Part3の方法で試験された未処理コントロールの平均（算術平均）横引張破壊荷重は2.5kNより低くない。EN302:Part3の方法と補足Cに記述されているサイクル処理後の接着試験片の平均（算術平均）横引張破壊荷重はコントロールの数値の平均値の80%以下とならないこと。

5.5　収縮試験

EN302:Part4の方法と補足Dで纏められている収縮試験後の平均（算術平均）圧

縮せん断破壊荷重は３０ｋＮを下回らないこと。

６　追記

もし試験の実施に対応するような実験が要求されたような場合は、製造者は接着剤の使用に関する以下の情報を提供すること。

６．１　容認された接着剤の概要

ａ）接着剤の簡単な記述（樹脂、硬化剤のタイプや利用分野）

ｂ）成分の貯蔵期間

ｃ）使用時に調製される接着剤成分の正確な割合

６．２　使用する調製した接着剤の物性

ａ）調製した接着剤の粘度

ｂ）調製混合接着剤のｐＨ

ｃ）調製した接着剤のポットライフ（可使時間）

６．３　接着剤の使用

ａ）接着剤塗布量と両面塗布かどうかの指示

ｂ）塗布および硬化時の最低および推奨温度

ｃ）最低開放および閉鎖堆積時間（分）

ｄ）最低圧力

ｅ）最低クランプ時間

ｆ）接着試験前に２０℃、６５％ＲＨに放置する最低静置時間

補足　A　（標準）

せん断試験前の前処理

接着物は２０／６５の標準状態に７日間調整する。試験片が作成され、表Ａ．１に示した該当する処理を施す。

表　Ａ．１　せん断試験前の処理の種類と時間

名称	処理
Ａ１	標準状態（２０／６５）1)で７日間
Ａ２	標準状態（２０／６５）で７日間→水中（１５±５℃）４日間→湿潤状態で試験
Ａ３	標準状態（２０／６５）で７日間→水中（１５±５℃）４日間→標準状態（２０／６５）で７日間乾燥→乾燥状態で試験
Ａ４	標準状態（２０／６５）で７日間→煮沸水６時間→水中（１５±５℃）２時間→湿潤状態で試験
Ａ５	標準状態（２０／６５）で７日間→煮沸水６時間→水中（１５±５℃）２時間→標準状態（２０／６５）で７日間乾燥→乾燥状態で試験

１）標準状態（２０／６５）：２０±２℃、６５％ＲＨを示す。

補足　B　（標準）

はくり試験のためのサイクル処理

部材は接着され、標準状態（２０／６５）に最低７日間静置する。試験片を作成したあと表Ｂ．１に従って該当するサイクル処理を行なう。

表　B．1　はくり抵抗性試験のための処理条件

処理	パラメーター	単位	名称 B1	名称 B2
注入（水中１５±５℃）	相対圧力	kPa	２５±５	２５±５
	時間	min	１５	５
	相対圧力	kPa	６００±２５	６００±２５
	時間	h	２	１
	注入サイクル回数		２	２
乾燥	温度	℃	２８±１	６５±５
	湿度	%	３０±５	＜１５
	送風速度	m／s	2.25±0.25	2.25±0.25
	時間	h	９６	２２
処理回数と時間	完了サイクル数（２回注入１回乾燥）		２	３
	全時間	day	８	３

補足　C　（標準）

引張試験前のサイクル処理

堆積物は接着され、標準状態（２０／６５）に最低７日間静置する。試験片を作成したあと表Ｃ．１の処理Ａ、Ｂ、Ｃサイクルに従って行なう。

表　C.1　引張試験前のサイクル処理条件

分　野	時間（h）	温度（℃）	関係湿度（%）
A	24	50±2	100
B	8	10±2	100
C	16	50±2	≦ 20

上記の温度、湿度サイクル処理を施したあと、試験片は重量が一定になる（24時間での重量変化、≦0.1%）まで標準状態（20／65）で調整する。

補足　D　（標準）

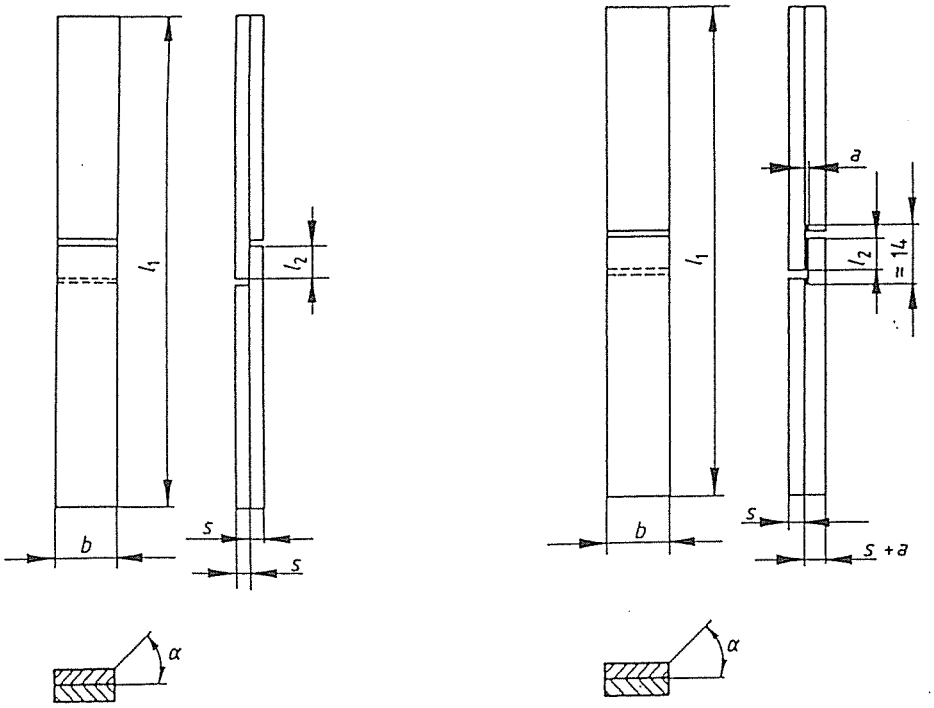
収縮試験に用いる処理

堆積物が接着され、標準状態（20／65）で最低7日間調整する。試験片を作成し、次の処理を施す。

a）平均含水率が8±1%に到達するまで、40℃、30%RHで調整し、その後

b）標準状態（20／65）で2週間貯蔵する。

EN301: 1992　参考資料（EN302より抜粋）



a) with thin glue-line

b) with thick glue-line

l_1 = 150 ± 5 : total length of test piece;
b = 20,0 ± 0,1 : width of test piece (width of tested surface);
l_2 = 10,0 ± 0,1 : length of overlap (length of tested surface);
s = 5,0 ± 0,1 : thickness of the panels:
α = 30° to 90° : angle between growth ring and surfaces to be bonded;
a = 1,0 ± 0,1 : thickness of the thick glue-line

All dimensions are in millimetres.

Figure Lap joint test pieces

BS EN 302-1

BS EN 302-3

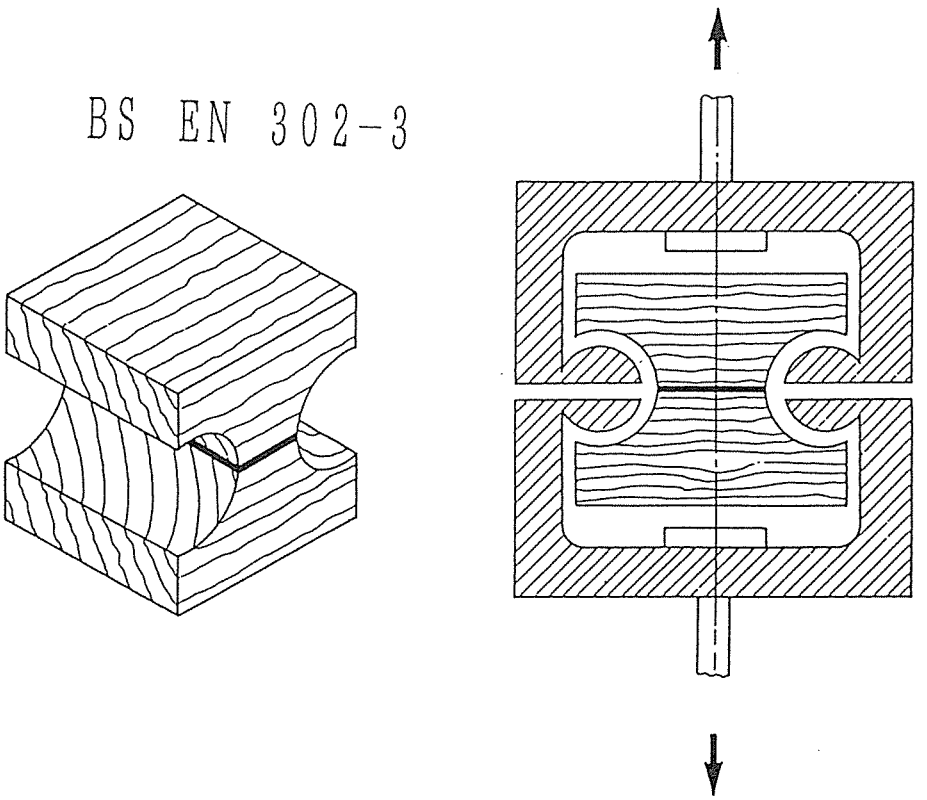
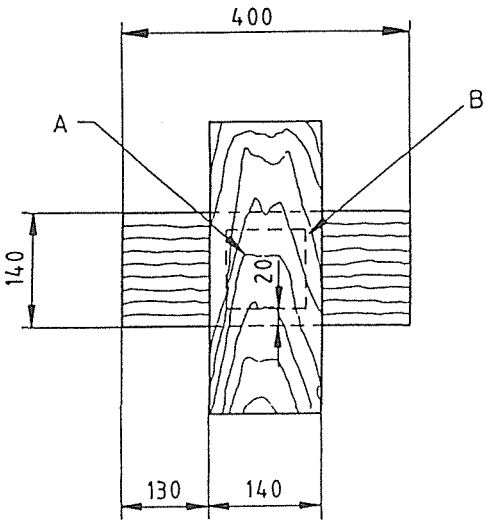
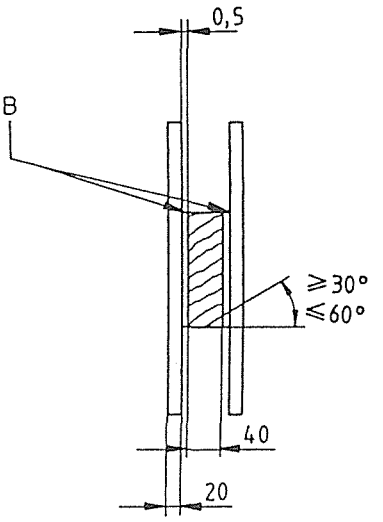


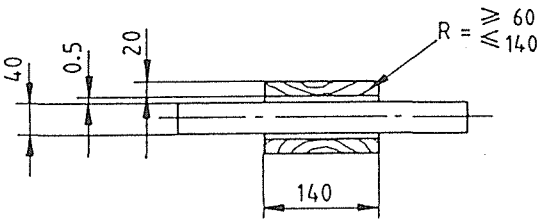
Figure Test piece and mounts for assessing the transverse tensile strength of bonded wooden assemblies



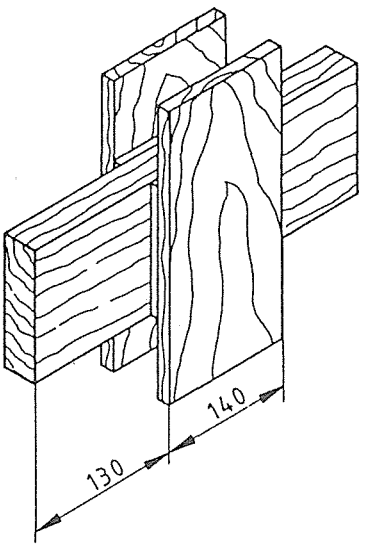
a)



b)



c)

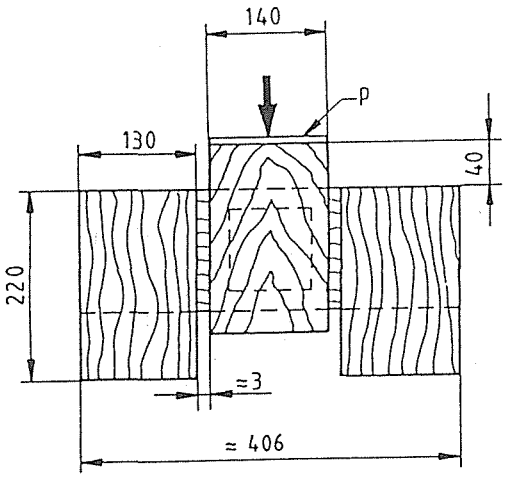


d)

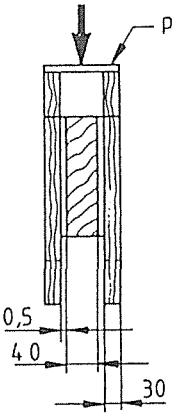
A = Bond plane 100 × 100
B = Aluminium frames

All dimensions are in millimetres.

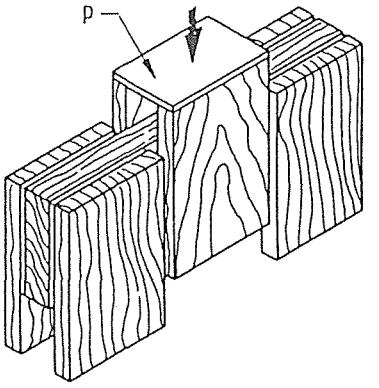
Figure Crosswise bonded assemblies



a)



b)



c)

p = cover plate

All dimensions are in millimetres.

Figure Test piece design

８　ＩＳＯ／ＴＣ８９関連規格翻訳

８．１　EN310: 1993　木質パネル－曲げ弾性係数と曲げ強さの測定

EN 310-1993 Wood-based panels
Determination of modulus of elasticity in bending and of bending stregth
（EN 310 木質パネル － 曲げ弾性係数と曲げ強さの測定）

この欧州規格は１９９２年１２月１５日にＣＥＮによって公認されたものである。ＣＥＮのメンバーはＣＥＮ／ＣＥＮＥＬＥＣの内部規約によって、何らの修正もなければこの欧州規格は国家規格としての地位が与えられているのでこれに従う義務がある。

この国家規格についての最新目録や参考規格は申し込めば中央事務局或いは何れかのＣＥＮのメンバーから入手が可能である。

現在あるこの欧州規格は３っの公式翻訳版（英語、フランス語、ドイツ語）が刊行されている。その他の国語への翻訳はＣＥＮのメンンバーの責任の下に翻訳され、中央事務局に届けられたものならば公式版としての同等の地位が得られる。

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、イタリー、ルクセンブルグ、オランダ、ノールウエイ、ぽるとがる、スペイン、スエーデン、スイス及び英国の国家規格作成機関からなっている。

ＣＥＮ
欧州標準化機構
中央事務局：スタス(Stassart) 36 通り、B-1050 ブラセル(Brussels)

序　文

この欧州規格はＣＥＮ／ＴＣ１１２‘木質パネル’（事務局：ＤＩＮ）の技術専門委員会のワーキンググループ４‘一般試験方法’（事務局：英国）によって立案されたものである。

この本文は欧州関係者で入念に作られたＩＳＯ９４２９（現在ＩＯＳ／ＤＩＳ）をベースにしたものである。

この規格は木質パネルの寸法測定及び品質についての試験方法を定めたシリーズの一っである。

現在の欧州規格でこれに取って変わるものはない。

この欧州規格は、遅くとも１９９３年８月に同一の本文で刊行されるか賛成てを得て、国家規格としての地位が得られるので、遅くとも１９９４年１２月までにこれに対立するような各国家規格は廃止しなくてはならない。

ＣＥＮ／ＣＥＮＥＬＥＣ内部規則に従って、次の国々にて欧州規格として履行することが是認されている。

オーストリア、ベルギー、デンマーク、フィインランド、フランス、ドイツ、ギリシャ、アイスランド、アイルランド、イタリー、ルクセンブルグ、オランダ、ノールウエイ、ポルトガル、スペイン、スエーデン、スイス、英国。

目　次

1．目的
2．引用規格
3．原理
4．測定器具
5．試験片
6．結果の表示
7．試験報告
付属書A（有益情報）　参考文献

1．目　的

この欧州規格は、公称厚さが3㎜に等しいかそれ以上の厚さの木質パネルについての曲げに対する見かけ上の弾性係数【以下曲げ弾性係数と言う】及び曲げ強さの測定方法を規定するものである。

注　記：強度設計値は、ＥＮ７８９の方法に従って測定しなくてはならない。

2．引用基準

この欧州規格には刊行日のあるもの又は刊行日のない引用規格が組み入れられているが、それらは他の刊行物で規定している。これらの引用規格はこの本文の該当箇所及び今後載せられる刊行物の該当箇所に引用されている。刊行日のある引用規格については、これらの出版物の後の改正や改訂は、この欧州規格の中で部分修正や次の改定によって取り込まれた時に限り適用される。刊行日無しの引用規格については引用された出版物の最新版が適用される。

ＥＮ３２５　　木質パネル－試験片の寸法の測定

ＥＮ３２６－１　木質パネル－試料採取、切断及び検査　１部：試験片の採取と切断及び試験結果の表示[1)]

[1)] 現在原案段階

3．原　　理

曲げ弾性係数及び曲げ強さは、２点で支えられた試験片の中央に荷重を加えることによって測定する。曲げ弾性係数は、荷重－撓み曲線の直線領域の傾斜を用いて算出する。この

算出値は、見かけ上の値であって、真実の値では無い。なぜなら、この試験方法は曲げと同様に剪断を含むからである。各試験片の曲げ強さは、最大荷重Ｆmax の時における曲げモーメントＭと断面係数との比を測定することによって算出する。

４．装　　置

４．１．ＥＮ３２５に規定する測定装置。

４．２．次の用件を備えた試験装置（図１を参照）

４．２．１．直径が15＋0.5 ㎜で、試験片の幅以上の長さをもち互いに平行な円筒状の支点を有し、支点間は調節できなければならない。

円筒状の荷重ヘッドは直径30＋0.5 ㎜で支点と同じ長さで、支点から等距離にあること。

４．２．２．精度0.1㎜ によるスパンの中央での試験片の撓みを測ることが可能の装置。

４．２．３．適当である荷重の測定方法は、測定値の１％の精度で試験片にかける荷重が測れること。

５．試験片

５．１．サンプリング及び裁断

試験片のサンプリング及び裁断はＥＮ３２６－１に従って行わねばならない。試験片は縦方向と直角方向の両系列が要求される。

５．２．試験片の寸法

試験片は、次の寸法の長四角形とする。

幅は、５０±１㎜　とする。

押出し法パネル、セルラーパネル及び試験片の長さ方向に平行に空洞をもつ同様なパネルの場合、試験片は図２に示すように、試験片は左右対称の切断面を持ち、試験片の全体の幅は、個々のコアーの要素の２倍（即ち、２個の孔径と２個のウエブの和）とする。

長さ方向に平行な空洞をもつ試験片では荷重ヘッドはウエーヴの上にくるようにしなくてはならない

長さ　２は、公称厚さの２０倍プラス５０㎜とし、最大長さは１０５０㎜、最小長さは１５０㎜とする。もし試験片の撓みが大きくて破裂（破壊）しない場合は、曲げ強さの試験が行えるうように支点間の距離を短縮しなくてはならない。試験報告には破壊した支点間の距離を含めなくてはならない。もしこの手続きが必要な場合は、新しい試験片を用いる。

５．３．調　　整

試験片は、関係湿度６５±５％、温度２０±２℃の雰囲気中で重量が恒量に達するまで調湿しなければならない。

恒量とは、２４時間ごとの重量測定で、相次ぐ２つの結果が試験片重量の０．１％以上の差がないときとする。

６．手　　順

６．１．各試験片の幅及び寸法はＥＮ３２５に従って次の位置で測定する。

－　対角線の交差点

－　中央長さの幅

６．２　公称厚さの２０倍になるように、支点の中央部の距離を１㎜単位まで調整する。しかし。１００㎜以下及び１０００㎜以上であってはならない。支点間の距離は最小０．５㎜の桁まで測定する。

６．３　試験片は支点の上に平らに置く、このときの試験片の横方向と荷重ヘッドの軸が同じ垂直面になるように（図１参照）、試験片の長手方向の軸が支点の軸に対して直角になるように置く。

６．４　荷重は試験中交差する荷重ヘッド速度は一定の割合で操作する。この荷重速度は６０±３０秒で最大破壊荷重に達するように調整する。

試験片の中央（荷重ヘッドの下）で０．１㎜の精度で偏位を測定し、測定値の１％の精度で荷重に対応するこれらの値を図示する。もし偏位が多く記録された場合、少なくとも６組の記録を用いなくてはならない。

６．６　ボードの２方向については２組の試験片、即ち、平行方向と直行方向で試験する。各組とも半分の試験片は表面側で、また半分は裏面側にて試験する。

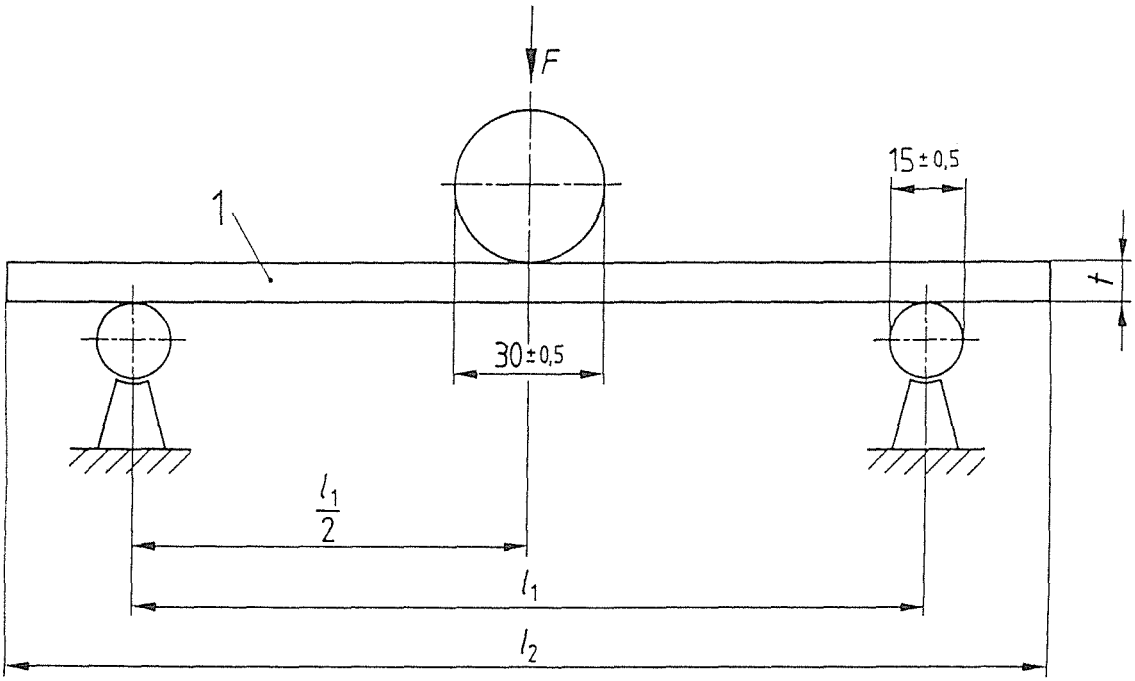
７．結果の表示

７．１　曲げ弾性係数

７．１．１　各試験片の曲げ弾性係数Ｅｍ（Ｎ／mm2）は、次式によって計算する。

$$E_m = \frac{L^3 (F_2 - F_1)}{4\ b\ t^3 (a_2 - a_1)}$$

合板の試験片につては、見掛け上の強度を削減するような特性にはこだわらなくて良い。



1　＝　試験片

F　＝　荷重

t　＝　試験片の厚さ

l_1　＝　２０ｔ

l_2　＝　l_1＋５０

寸法単位：ｍｍ

図１　曲げ試験装置の概要

寸法単位　：ｍｍ

図２　有孔ボードの切断面

ここに

L　は　　支点間の距離　mm

b　は　　試験片の幅　　mm

t　は　　試験片の厚さ　mm

$F_2 - F_1$ は　荷重－たわみ曲線の直線部分の増加量（図３）、単位はＮ。

F1は最大荷重の１０％及びF2は４０％とする。

$a_2 - a_1$ は　$F_2 - F_1$ に対応する試験片の中央部でのたわみの増加量。

各試験片の曲げ弾性係数は３桁の有効数字で示す。

７．１．２　（６．６の）同じボードから取った試験片の各組の曲げ弾性係数は、該当する試験片の曲げ弾性係数の算術平均値とし３桁の有効数字で示す。

７．２　曲げ強さ

７．２．１　各試験片の曲げ強さｆｍ（Ｎ／mm2）は、次式によって計算する。

$$f_m = \frac{3 \quad F_{max} \quad L}{2 \quad b \quad t^2}$$

ここに、

Ｆmax　は　最大荷重　　Ｎ

Ｌ、ｂ及びｔは７．１．１の定義の通り　　mm

各試験片の曲げ強さは３桁の有効数字で示す。

７．２．２　（６．６の）同じボードから取った試験片の各組の曲げ強さは、該当する試験片の曲げ強さの算術平均値とし３桁の有効数字で示す。

８．試験報告

ＥＮ３２６－１に示す通り。

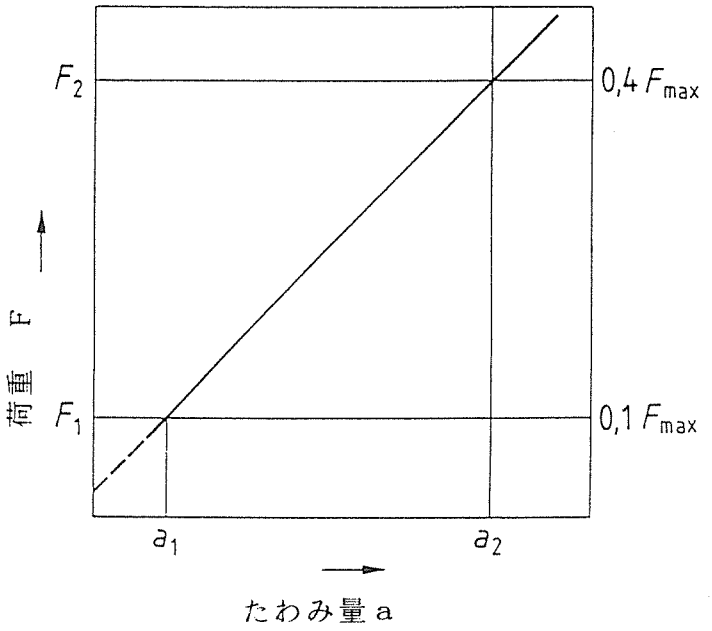


図３　弾性変形直線内における荷重－たわみ曲線

付属書　A　（ 有益情報 ）

参照文献

ＥＮ　７８９　　構造材 － 構造用途の機械的特性を測定するための木質パネルの試験法[1)]

ＩＳＯ９４２９：１９８７　木質パネル－曲げ弾性係数及び曲げ強さの測定法 [1)]

[1)] 現在、原案段階

８．２　EN326-1: 1994　木質パネル－抜き取り、切り取り、検査－１部：試験片の抜き取りと切り取り、および試験結果の表示

ヨーロッパ規格

EN326-1:1994

木質パネル－抜き取り、切り取り、検査

その１：

試験片の抜き取りと切り取り、および試験結果の表示

本欧州規格は、1994 年 11 月 24 日に CEN によって承認されたものである。CEN のメンバーは、国家規格を変更することなく欧州規格にするための条件を規定した CEN/CENELEC の国際規約に従わなければならない。

これらの国家規格に関する最新のリストと関連文献は、中央事務局あるいは CEN のメンバーから入手できる。

欧州規格には３つの公式なヴァージョン（英語、フランス語、ドイツ語）が存在する。CEN のメンバーの責任において、他の言語に翻訳され、中央事務局に通知されたヴァージョンは、公式なヴァージョンと同等の効力を持つ。

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、ドイツ、ギリシャ、アイスランド、アイルランド、イタリー、ルクセンブルグ、オランダ、ノルウェイ、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。

緒言

本欧州規格は技術委員会 CEN/TC112（木質パネル）により作成されたものであり、事務局は DIN によって運営されている。

これは公式な投票によるもので、結果は肯定された。

本欧州規格は、遅くとも 1994 年 8 月までには、全く同一の文言を持った文書あるいは認定により、国家規格としての地位を与えられなければならない。また、それと競合する国家規格は遅くとも 1994 年 12 月までに撤回されなければならない。

CEN/CENELEC の国際規約に従って、次の国々が欧州規格を履行する義務を負う：オーストリア、ベルギー、デンマーク、フィンランド、ドイツ、ギリシャ、アイスランド、アイルランド、イタリー、ルクセンブルグ、オランダ、ノルウェイ、ポルトガル、スペイン、スウェーデン、スイス、および英国。

内容

	ページ
緒言	2
1. 範囲	3
2. 規準となる文献	3
3. 記号	3
4. 定義	4
5. 抜き取り	4
6. 試験片	5
7. 試験結果の表示方法	5
8. 試験報告	7
追加資料Ａ（追加情報）	
合板の接着品質試験のための切り取り計画例	8
追加資料Ｂ（追加情報）文献集	9

1．範囲

本欧州規格は木質パネルの特性を知るために行われる、試験片の抜き取りと切り取り、および試験結果の表示方法に関する一定のルールを取り決めたものである。

ノート：この規格には、構造設計用の特性値を導くための試験片を採取する方法は含まれない。そのための試験は、ＥＮ３８４によって抜き取りされた最少数のパネルを用いて、ＥＮ７８９のルールに従って、中サイズの試験片を用いて行われる。

2．基準となる文献

この欧州規格は、他の出版物に示された規定や参照を組み合わせたものとなっている。これらの基準となる文献は、文章中の適当な場所で引用され、その後にリストされる。期限の付けられた文献については、改正や改定によってそれの中にくみこまれるのなら、次の改定や改正まで、この欧州規格に適用される。

期限のない文献については、参照された文献の最新版が適用される。

ＥＮ３２２　木質パネル
　　含水率の決定

ＥＮ３２３　木質パネル
　　密度の決定

3．記号

3.1　記号

m ：サンプルの各パネルから切り取られた一方向についての試験片数。

n ：サンプルとして得られたパネルの数＝サンプルパネル数

N：ある検査ロットのパネル数＝検査ロット数

$U^{n}_{5\ \%}, L^{q}_{5\ \%}$：サンプルの上方および下方５％分位数

S：試験値あるいは測定値から計算された標準偏差の推定値

S^2：試験値あるいは測定値から計算された分散の推定値

$S_{W,j}^2$ ：ｊという１枚のパネル内における分散の推定値

$S_{\bar{x}}$：各パネルの平均値の標準偏差の推定値

$S_{\bar{x}}^{\ 2}$：各パネルの平均値の分散の推定値

$\bar{S}_W^2$：パネル内の平均値の分散の推定値

t_n ：正規分布を仮定したときのｎ枚のパネルの片側５％ｔ値

x_{ij}, x_{ijkl}：各試験値あるいは測定値

$\bar{x}_j, \bar{x}_{jkl}$：ｍ個の試験（または測定値）の平均値（算術平均）、あるいは一つのパネルｊから得られたｋまたはｌグループの試験値（または測定値）の平均値

$\bar{\bar{x}}, \bar{\bar{x}}_{kl}$：総平均；全ｍ ｘ ｎ個の試験（または測定値）の平均値（算術平均）、あるいは一つのサンプルから得られたｋまたはｌグループの試験値（または測定値）の平均値

3.2 インデックス

j ：一枚のパネル内の連続番号(i＝1，2，･･･m)

i：パネルに付けられた連続番号
k, l：パネルの方向と表面状態によって試験片のグループを区別するための記号
w：1枚のパネル内の特性
L：下方仕様限界
U：上方仕様限界

4. 定義

次の定義を適用する。

ランダム抽出：

パネルをランダムに抜き取りすることによって、検査ロットの各パネルは試験に用いられる機会が等しくなる、また一つのパネルから切り取られる各パーツは、試験片として選択される機会が等しくなる。

検査ロット：

ある抜き取りおよび検査期間における製品群で、同一生産ラインから得られた同種、同厚のパネルから構成される。

検査ロット数：

一つの検査ロットにおけるパネル数。

品質特性：

ＥＮ仕様の製品の判定に必要な特性。

サンプル：

ある検査ロットから抽出されたパネルの集合。特に何らかの同意事項がない場合、サンプルのパネルはランダムに抽出される。

測定値：

直接的な測定あるいは試験片から得られた品質特性の値。

試験片：

ある特性を試験するために適切な寸法に切り取られたパネルの小片。

試験値：

ある試験片から得られた品質特性の値

計量値：

連続量として測定される試験値または測定値

5. 抜き取り

5.1 パネルの抜き取り

サンプル数ｎは決定すべきパネルの特性によって異なる。工場内の品質管理におけるサンプル数に関する詳細な情報はＥＮ３２６－２に、また出荷されるパネルの性能検査に関するサンプル数についてはＥＮ３２６－３に示される。その他については関連のＥＮにサンプル数が規定される。

5.2 試験片の抜き取り

パネル内およびパネル間でのバラツキがあるために、信頼できる結果を得るためには、

一つのパネルから得られる試験片m個と同様に、いくつかのパネルn枚を試験する必要がある。

最少試験片数mの例が Table. 1 に示される。その他の特性についてのmはそれぞれの試験方法に関連したＥＮの中に示される。

Table.1　各パネルから切断される小試験片の最少数		
パネルの特性	EN 規格名	m
含水率 寸法変化	EN 322 EN 318	4
密度 曲げ弾性係数と曲げ強度	EN 323 EN 310	6
内部結合力 水中浸漬後の厚さ膨潤 表面の状態	EN 319 EN 317 EN 311	8
合板の接着品質	EN314-2	10

パネルの２つの主方向が異なる場合の特性の決定にあたっては、各方向についてm個の試験片が各パネルから採取される。一つは生産ライン（あるいはパネルの長さ）の方向に平行な軸を持つもので、今一つはそれに直交した軸を持つものである。

合板の接着品質に関する試験では、接着層と前処理に関連してmの数は異なる（追加資料Ａを参照）。

6. 試験片

6.1　試験片は偏りのない方法で、試験方法を決めた規格に基づいた寸法に個々のパネルから切断される。試験片の各グループにおいて、少なくとも一つの試験片は端面加工あるいは端面の保護を取り去った状態でエッヂから切断されなければならない。

6.2　小試験片の切断方法の一例を Figure. 1 に示す。追加資料Ａに示された合板の接着品質試験を除いて、同一試験における２つの試験片間の最小距離は１００ｍｍとする。この要求項目は、もし別の試験片が必要な場合においては撤廃される。

6.3　パネルから切断されたすべての試験片には、同一表面上に次のようなマークをつける。

－試験パネルのナンバー

－試験片のナンバー

－もし可能であれば、パネルの元々の長さ方向と元々の上下面。

6.4　厚さ方向に対称でないパネルでは、試験時にどちらの表面が上に来るかで試験結果が左右されるので（例えば、曲げ強度）、総試験片数mの半分（ｍ／２）を各上下方向について試験する。

その他、パネル表面の向きが特性に対して特に影響を及ぼさない場合、試験における上下の向きは、ランダムに選ぶ。

6.5　試験片の切断は切断面に鋸焼けが生じないように、またパネルの面に直角になるように、美しく切断されなければならない。

7. 試験結果の表示方法

7.1　サンプルの各パネルの特性は関連したＥＮに規定された方法で、すべてのパネルから得られた測定値あるいは試験片を用いて決定されなければならない。

7.2　サンプルの各パネルから得られたすべての試験片の試験結果は、報告されなければならない。

7.3　合板の接着品質試験を除いて、サンプルの試験結果の評価（検査の手順においても、内部あるいは外部の生産管理においても）は、次のような計算法で行われる。

7.3.1　各パネルの平均値（パネル平均値）

各パネルにおいて、試験片の各グループ（あるいは測定値）における平均値$\bar{x}_j$ を計算する。

$$\bar{x}_j = \sum_{i=1}^{m} x_{ij}/m \qquad (1)$$

7.3.2　パネル内の分散

各パネルにおいて、試験片の各グループ（あるいは測定値）における分散$S_{W,j}^2$を計算する。

$$S_{W,j}^2 = \sum_{i=1}^{m} (x_{ij} - \bar{x}_j)^2/(m-1) \qquad (2)$$

7.3.3　総平均（パネル平均値を平均したもの）

すべての試験値あるいは試験値のグループから総平均値$\bar{\bar{x}}$ を計算する。

$$\bar{\bar{x}} = \sum_{j=1}^{n} \sum_{i=1}^{m} x_{ij}/(mn) = \sum_{j=1}^{n} \bar{x}_h/n \qquad (3)$$

7.3.4　パネル平均値の分散

パネル平均値間の分散$S_{\bar{X}}^2$を計算する。

$$S_{\bar{X}}^2 = \sum_{j=1}^{n} (\bar{x}_j - \bar{\bar{x}})^2/(n-1) \qquad (4)$$

7.3.5　パネル内の試験値の平均分散

パネル内の試験値の平均分散$\bar{S}_W^2$を計算する。

$$\bar{S}_W^2 = \sum_{j=1}^{n} S_{W,j}^2/n \qquad (5)$$

7.3.6 正規分布を仮定した特性の５％分位点

特性の下方５％分位点$L^g_{5\%}$ を計算する。

$$L^g_{5\%} = \bar{\bar{x}} - t_m S_{\bar{X}} \qquad (6a)$$

同様に、特性の上方５％分位点 $U^g_{5\%}$を計算する。

$$U^g_{5\%} = \bar{\bar{x}} + t_m S_{\bar{X}} \qquad (6b)$$

８．３　prEN326-2: 1995　木質パネル－抜き取り、切り取り、検査－２部：工場内での品質管理

ヨーロッパ規格　草案
prEN326-2:1995　12月

英語版
木質パネル－抜き取り、切り取り、検査

その２：工場内での品質管理

本欧州規格草案は、CEN の要求によって、CEN のメンバーに提出されたものである。またこの草案は技術委員会 CEN/TC112 によって創案されたものである。

もし本草案が欧州規格になった場合、CEN のメンバーは、国家規格を変更することなく欧州規格にするための条件を規定した CEN/CENELEC の国際規約に従わなければならない。

これらの国家規格に関する最新リストと関連文献は、中央事務局あるいは CEN のメンバーから入手できる。

欧州規格には３つの公式なヴァージョン（英語、フランス語、ドイツ語）が存在する。CEN のメンバーの責任において、他の言語に翻訳され、中央事務局に通知されたヴァージョンは、公式なヴァージョンと同等の効力を持つ。

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、ドイツ、ギリシャ、アイスランド、アイルランド、イタリー、ルクセンブルグ、オランダ、ノルウェイ、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。

内容

	ページ
緒言	2
1. 範囲	3
2. 規準となる文献	3
3. 記号	3
4. 定義	5
5. 内部による検査	5
6. 外部による検査	9
7. 製造者の実験室による管理（対照試験）	14
8. 検査報告書	15
追加資料A（追加情報）文献	16
追加資料B（追加情報）生産管理の例－計量値による短期間生産の検査	17
追加資料C（追加情報）生産管理の例－計量値による検査－相対的な試験値を用いる短期間生産の検査	19
追加資料D（追加情報）生産管理の例－計量値による検査－継続生産期間におけるパーティクルボードの曲げ強度の検査	21
追加資料E（追加情報）計数値による初期検査の例－EN636-3による合板の接着特性検査	29
追加資料F（追加情報）規格試験と相関のある試験との比較－工場での試験と外部における試験との差を決定する例	33

緒言

本欧州規格は技術委員会 CEN/TC112”木質パネル”（事務局：ドイツ）のワーキンググループ4”共通の試験方法”（事務局：英国）により作成されたものである。

本欧州規格は木質パネルの検査、試験片の抜き取りと切り取りを取り扱うシリーズの一つである。本シリーズの他の部分は第2章および追加資料Aに示されている。

現存するいかなる欧州規格も廃止されない。

CEN/CENELEC 国際規約に従って、次の国々が欧州規格を履行する義務を負う。

1．範囲

本欧州規格は、関連のあるＥＮに示された要求項目と木質パネルの特性が一致しているかどうかを知るために行われる内部の定常試験と外部管理の方法を取り決めたものである。

本ＥＮに示された手段の追加的な目的としては、品質表示の基礎をつくることである。

本ＥＮにおいて、小試験片の試験に基づいて管理が行われる。

2．基準となる文献

本欧州規格は他の出版物に示された規定や参照を組み合わされたものとなっている。これらの基準となる文献は、文章中の適当な場所で引用され、その後にリストされる。期限の付けられた文献については、改正や改定によってそれの中にくみこまれるのなら、次の改定や改正まで、この欧州規格に適用される。

期限のない文献については、参照された文献の最新版が適用される。

ＥＮ３２６－１　木質パネル－抜き取り、切り取り、検査

その1：試験片の抜き取りと切り取りおよび試験結果の表示

3．記号

3.1　文字記号（ＥＮ３２６－１も参照すること）

a　直線回帰式における定数

Ac　合格判定個数

AL　合格限界

AQL　合格品質水準

b　直線回帰式の傾き

L　下方仕様限界

${}_{95\%}L^{*}$　集団の下方管理限界

m　一枚のパネルから各試験方向について切り取られた試験片の数

n　サンプルとして得られたパネルの数：サンプル数

n^{*}　総パネル平均を計算するためのサンプル数（パネル数）

n^{+}　短期製造期間におけるサンプル総数（パネル数）

N　一検査ロットにおけるパネル数：検査ロット総数

r　相関係数

Re　不合格判定個数

$S_{W,j}$　j 番目のパネル内の標準偏差の推定値

$S_{\bar{X}}$　パネル平均間の標準偏差の推定値

$S_{\bar{X}}^{*}$　総パネル平均間の標準偏差の推定値

$S_{\bar{X}}^{+}$　短期製造期間におけるパネル平均間の標準偏差の推定値

$S_{\Delta d}$　対照になったパネルの平均の相対差の標準偏差の推定値

S_{de}　パネル平均と仕様限界との相対差の標準偏差の推定値

U　上方仕様限界

$_{95\%}U^{*}$　集団の上方仕様限界

V_{de}　パネル平均と仕様限界との相対差の変動係数

$V_{\bar{x}}$　検査ロット内のパネル間の平均変動係数

X_{ij}　一つの試験値または測定値

$\bar{X}_j$　一枚のパネルから得られたm個の試験値の平均、パネル平均

$\bar{\bar{X}}$　あるサンプルから得られたパネル平均値の総平均

$\bar{\bar{X}}^{*}$　集団の総平均

$\bar{\bar{X}}^{+}$　短生産期間における総平均

$\Delta\alpha_{\bar{x}}$　対照パネルの平均値の相対差

$\overline{\Delta\alpha_{\bar{x}}}$　対照パネルの平均値の相対差の平均値

$\delta\varepsilon_j$　パネルの平均値と仕様限界との相対差

$\overline{\delta\varepsilon}$　パネルの平均値と仕様限界との相対差の平均値

3.2　インデックス（ＥＮ３２６－１も参照すること）

attr　計数値による検査に関連した・・

cal　計算値

d　二回抜き取り検査に関連した・・

ext　外部からの管理による試験結果

fac　製造者の実験室における試験結果

fup　追加検査サンプルに関連した・・

i　１パネル内での連続番号

init　初期検査に関連した試験結果

j　あるサンプル内のパネルの識別番号

lim　管理図の限界の計算に関連した試験結果

sub　管理図評価における群に関連した・・

w　あるパネル内の特性

４．定義（ＥＮ３２６－１も参照すること）

次の定義を用いる。

合格品質水準：抜き取り検査において、製造の平均値として十分であると考えられる不良率の最大値。

ランダム（ランダム抽出）：パネルをランダムに抜き取りすることによって、検査ロットの各パネルは試験に用いられる機会が等しくなる、また一つのパネルから切り取られる各パーツは、試験片として選択される機会が等しくなる。

計数値：仕様の要求事項に一致しているかどうかを”はい”か”いいえ”で答えられるパネルの特性。

不良品：ある特性に関して要求される仕様限界を満足しないパネル。

検査機関：外部監督に関して責任を持つ検査団体。

計数値による検査：不良率の決定によってパネル特性が満足なものであるかどうかを決定すること。

計量値による検査：連続スケールで測定されるパネル特性が満足なものであるかどうかを決定すること。

検査ロット：ある抜き取りおよび検査期間における製品群で、同一生産ラインから得られた同種、同厚のパネルから構成される。

検査ロット数：一つの検査ロットにおけるパネル数。

下限仕様限界（L）：９５％のパネルがＥＮの仕様で要求された特性値を越えること。

不良パーセント：ＥＮの仕様で要求される不良パネルの割合。

集団の平均値と標準偏差：あるタイプと厚さ階級を持つ一連のパネルについて計算される総平均と標準偏差。

集団の総平均と標準偏差：あるタイプと厚さ階級を持つ一連のパネルの総平均と標準偏差。

短期間生産：あるタイプと厚さ階級を持つパネルが生産される４時間以下の生産期間（品質の履歴は十分にはわからない）。

標準タイプ：ＥＮに定義された特性を持つパネル。検査ロットは一つの標準タイプのパネルから構成されなければならない。

試験片：ある特性を試験するために必要なサイズにカットされた小片。

試験値：試験片から得られたある特性の値。

厚さ階級：ＥＮの仕様による同一の仕様限界がはっきりした厚さを持ったパネル。

上方仕様限界（U）：９５％のパネルがＥＮの仕様で要求される特性値以下であること。

計量値：連続した単位で測定可能な試験値または測定値

５．内部検査

5.1　一般

製造者は各生産ラインにおいてＥＮ仕様のパネルの特性を管理しなければならない。サンプルは各厚さ階級と標準タイプから抽出しなければならない。

もし、変動係数がサンプル内の異なるパネル厚さの影響で非常に高くなる場合は、より低い変動係数を得るように厚さ階級を群に分けても良い。

ある特性ｘと間接的に測定可能なｙとの間に明確な相関関係がある場合にようなパネル特性に関しては、ライン内試験を含む間接的な試験を行ってもかまわない（７章と追加資料Ｆを参照すること）。

調整されていない試験片の試験は、調整された試験からのそれとシステマチックな違いを引き起こす可能性がある。このような相違については、各々の修正因子あるいは実験によって決定される相関関係を考慮する必要がある。修正因子または相関は、それぞれの場合について検算されなければならない。：この換算は内部検査の一部であり、６章による外部検査によってチェックされなければならない。

ノート：格下げの手法（５．４．１と５．４．３を参照）は、より下位のＥＮ製品仕様等級に用いられてもよいことを保証しなければならない。修正の手法は、これらの製造パラメータを管理する効果を述べたものでなければならない。それらのパラメータは製品を

管理された状態に維持する、あるいは必要とあればこの状態をもとに戻せるものでなくてはならない。

5.2 抜き取り

5.2.1 パネルの抜き取り

関連したＥＮに特に規定がなければ、各製造ラインにおいて８時間ごとに各標準タイプと厚さ階級から少なくとも一つのパネルを試験する。もしあるパネル製品の標準タイプと厚さ階級がそれより短時間で変更されるなら、少なくとも各製造時間において１つのパネルが試験されなければならない。製造時間内における抜き取りのタイミングはランダムとする。

短時間製造の場合、抜き取りは５．４．２に従う。

5.2.2 試験片の抜き取りと切り取り

各パネルから切り取られる試験片の最少数は、ＥＮ３２６－１あるいは関連したＥＮに示されている。

試験片の切り取りはＥＮ３２６－１に従うものとする。

ノート：もしある特性がＥＮ３２６－１に規定されていなければ、異なった切り取り方法を用いてもよい。

5.3 試験結果の記録

各特性について、たとえば追加資料のＤに示されたような管理紙上に、次の値が記録される。

－各単一パネルから得られたｍ個の試験値$\overline{X}_{ij}$の平均値$\overline{X}_j$は次式による。

$$\overline{X}_j = \Sigma X_{ij}/m \qquad (1)$$

－また、パネル内の標準偏差$S_{w,j}$は次式による。

$$S_{W,j} = \left[\Sigma\left(X_{ij} - \overline{X}_j\right)^2 /(m - 1)\right]^{1/2} \qquad (2)$$

各検査ロットについて、最後の３０パネル（n^*=30）の集団の総平均値$\overline{\overline{X}}^*$を次式により計算し、記録する。

$$\overline{\overline{X}}^* = \Sigma\overline{X}_j/n^* \qquad (1b)$$

パネル間の標準偏差の推定値S_Xを得るために、次式を計算し記録する事が推奨される。

－最後（n_{sub} = 5）のパネルの集団の平均値 $\overline{X}^*_{\overline{X},sub}$ 、

$$\overline{X}^*_{\overline{X},sub} = \Sigma\overline{X}/n_{sub} \qquad (1a)$$

－および、パネル間の集団の標準偏差 $S_{X,sub}^*$

$$S^*_{X,sub} = \left[\Sigma\left(\overline{X}_i-\overline{X}^*_{\overline{X},sub}\right)^2 /(n_{sub}-1)\right]^{1/2} \qquad (2a)$$

5.4 生産の管理

5.4.1 一般

一般に、各特性のパネル平均の少なくとも９５％が下限仕様限界（Ｌ）以上であるか、

または上限仕様限界（U）以下であれば、その特性は要求を満足しているとみなせる。

5.4.2. 短期間生産

5.4.2.1　計量値による検査（例は、追加資料ＢとＣ）

短期製造期間の場合、生産開始後の半時間以内にランダムに３つのパネルを採取する。その一つについて、テストを行ない、ｍ個の試験片の下限（${}_1L_X$）及び上限（${}_1U_X$）の値を次式により求める。

$$ {}_1L_X = \overline{X}_j - t_m \, S_{W,j} \qquad (3\,a) $$

$$ {}_1U_X = \overline{X}_j - t_m \, S_{W,j} \qquad (3\,b) $$

ここで、t_m はTable. 1に与えられる。

Table. 1　片側９５％ｔ値と、サンプル数やパネル数との関係

サンプル数 m,2m or n	4	5	6	8	10	12	16	20	25	30	40	60	100
t_m, t_{2m}, t_n	2.35	2.13	2.01	1.89	1.83	1.80	1.75	1.72	1.71	1.70	1.68	1.67	1.65

もしも、${}_1L_X$ が下限仕様限界 L 以上であれば、あるいはもし（${}_1U_X$）が上限仕様限界以下であれば、パネル特性に対する要求は満足されている。

もし、最初のサンプルが要求を満足しなければ、二番目のパネルが試験される。

２つのパネルの計２ｍ個の試験片について、下限（${}_2L_X$）および上限（${}_2U_X$）の９５％値を次式により計算する。

$$ {}_2L_X = \overline{\overline{X}}_j - t_{2m} \, {}_2S_{W,j} \qquad (3\,c) $$

$$ {}_2U_X = \overline{\overline{X}}_j + t_{2m} \, {}_2S_{W,j} \qquad (3\,d) $$

ここで、${}_2\overline{X}_j$ は２枚のパネルの２ｍ個の試験片の総平均

${}_2S_{W,j}$は２枚のパネルの２ｍ個の試験片の標準偏差

t_{2m} は、Table. 1の値

もし、${}_2L_X$が下限仕様限界以上であれば、あるいはもし${}_2U_X$が上限仕様限界以下であれば、パネル特性に対する要求は満足されている。

もし、２枚のパネルの合計のサンプルが要求を満足しなければ、３番目のパネルが試験される。

もし、いずれのパネルの平均値$\overline{X}_j$もＬ以下あるいはＵ以上でなければ、この生産期間におけるすべてのパネルは要求を満足している。

もし、１つあるいは２つのパネルが要求を満足していなければ、この生産期間におけるすべてのパネルはマークされ分離され、そして最初の半時間の生産期間の間からさらにもう３つのパネルが取り出されなければならない。

これらの２セット目のサンプルが要求を満足しない場合、全部の製品は格下げされ、マークされる。

もし、2セット目のサンプルのいずれのパネル平均もL以下あるいはU以上でなければ、3セット目の3枚のパネルが全生産期間から取り出され、次の値が$n^* = 9$のパネルから決定されなければならない。

－総平均$\bar{\bar{X}}^+$ ：$\bar{\bar{X}}^+ = \Sigma \bar{X}_j / n^+ = \Sigma \bar{X}_j / 9$ （1 c）

－およびパネル平均間$\bar{X}_j^+$の標準偏差$S_{\bar{X}}^+$：

$$S_{\bar{X}}^+ = (\Sigma (\bar{X}_j - \bar{\bar{X}}^+)^2 / (n^+ - 1))^{1/2} = (\Sigma (\bar{X}_j - \bar{\bar{X}}^+)^2 / 8)^{1/2}$$ （2 c）

合格限界AL_{cal}を下限（L）および上限（U）仕様限界から次式により計算する。

$$AL_{cal} = (\bar{\bar{X}}^+ - L) / S_{\bar{X}}^+$$ （4 a）

$$AL_{cal} = (U - \bar{\bar{X}}^+) / S_{\bar{X}}^+$$ （4 b）

もし、次の二つの条件が満足されるなら：

－まず、いずれのパネル平均$\bar{X}_j$も、L以下あるいはU以上でなく、

－AL_{cal}値が$AL_9 = 1.33$以上であれば、

短期生産期間におけるすべてのパネルは要求を満足するものとして合格となる。

ノート：この条件は、なみ検査のII検査水準における約4％の合格品質水準AQL値に相当する。

もし、一つあるいは両方の条件が満足されない場合、各生産期間のパネルは格下げされマークをつけられる。この試験結果は元々のパネルの管理図における連続的な品質管理評価に含めることができない。

5.4.2.2　計数値による検査

短期生産期間において、一回抜き取り検査のサンプル数は$n_{attr,Si} = 20$で、二回抜き取りの場合は$n_{attr,cu} = 40$とする。

一回抜き取り検査の場合、不良品の数が2以上であれば、検査ロットは不合格となる。

二回抜き取り検査の場合、不良品の数が4以上であれば、検査ロットは不合格となる。

5.4.3　連続生産

5.4.3.1　計量値による検査（例は追加資料D）

最終$n_{sub}^* = 5$のパネルの各集団の平均値$\bar{X}_{sub}^*$について、集団の片側下限管理限界${}_{95\%}L_{sub}^*$と上限管理限界${}_{95\%}U_{sub}^*$を計算する、

$${}_{95\%}L_{sub}^* = \bar{X}_{sub}^* - t_n \cdot S_{\bar{X},sub}^* = \bar{X}_{sub}^* - 2.13 S_{\bar{x},sub}^*$$ （5 a）

$${}_{95\%}U_{sub}^* = \bar{X}_{sub}^* + t_n \cdot S_{\bar{X},sub}^* = \bar{X}_{sub}^* + 2.13 S_{\bar{x},sub}^*$$ （5 b）

もし、${}_{95\%}L_{sub}^*$がL以上であれば、あるいは${}_{95\%}U_{sub}^*$がU以下であれば、パネル品質に関する内部検査の結果は満足される。

もし、${}_{95\%}L_{sub}^*$がL未満、あるいは${}_{95\%}U_{sub}^*$がUを越えていれば、最後のシフトのパネルは不合格となり、格下げされる。

5.4.3.2　計数値による検査

一回抜き取り検査のサンプル数$n_{attr,Si}$、および二回抜き取り検査のサンプル数n_{attr,d^*}は、

Table. 2のように検査ロットの大きさN_{attr}に左右される。

Table. 2 ：検査ロットN_{attr}に関連したサンプル数

検査ロットの大きさ N_{attr}	サンプル数		
	$n_{attr,Si}$	$_1n_{attr,d}$	$_2n_{attr,d}$
＜ 500	20	20	20
501 ～ 1200	32	32	32
1201 ～ 3200	50	50	50
3201 ～ 10000	80	80	80

ノート：計数値による検査のためのサンプル数はＩＳＯ２８５９の４％の合格品質水準ＡＱＬ値に相当する。

もし、不良品の数が Table. 4 の合格数Ａｃより大きければ、その検査ロットは不合格となる。

6. 外部検査

6. 1　一般

外部検査はＥＮ仕様に必要な特性に関連するもので、次の２つから成る。

－初期検査

－事後検査

6. 2　検査機関

もし、製造者の内部検査が認定検査機関によって監督されているのなら、その機関は独立したものであり、抜き取りと検査に精通した職員を有していなければならない。

6. 3　内部検査

6. 3. 1　一般

外部検査を始めるにあたって、次のような初期検査が実施されなければならない。

－内部検査の監査

－各検査ロットから得られた初期検査ロット

－必要であれば、その他の検査、（例えば、７節における修正因子や相関の決定）

6. 3. 2　内部検査の監査

外部検査を始めるにあたって、検査機関は、

－パネルの試験に必要な人員と検査機械を承認しなければならない。

－パネルがＥＮ仕様の要求に応じていることを内部検査の結果から確かめておかねばならない。

6. 3. 3　初期検査における抜き取り

初期検査のサンプルは、３日以上の製造期間から、それぞれ少なくとも１週間離して得たものでなければならない。各標準タイプのパネルは、すべての製造ラインと厚さ階級を代表するものでなければない。

異なった厚さ階級の量に応じて、n_{init} 枚のパネルを代表として選ぶ。

6. 3. 4　計量値による初期検査の評価

6. 3. 4. 1　一般

初期検査サンプルにおける最少パネル数はn_{init}＝１２とし、各生産ラインから少なくとも６パネルを選ぶ。

6.3.4.2 試験結果を直接用いる評価

初期サンプルの各特性の総平均$\overline{X}_{init}$、パネル平均$S_{\overline{X},init}$間の標準偏差、パネル平均$V_{\overline{X},init}$間の変動係数を計算する。

$$\overline{X}_{init} = \Sigma \overline{X}_{j,init}/n_{init} \qquad (1e)$$

$$S_{\overline{X},init} = (\Sigma(\overline{X}_{j,init}-\overline{\overline{X}}_{init})^2/(n_{init}-1))^{1/2} \qquad (2e)$$

$$V_{\overline{X},init} = S_{\overline{X},init}\ 100/\overline{\overline{X}}_{init}(\%) \qquad (6)$$

もし、変動係数$V_{\overline{X},init}$が１５％以下であれば、下方および上方仕様限界に対する$AL_{cal,init}$を次式により求める。

$$AL_{cal,init} = (\overline{\overline{X}}_{init}-L)/S_{\overline{X},init} \qquad (4e)$$

$$AL_{cal,init} = (U-\overline{\overline{X}})/S_{\overline{X},init} \qquad (4f)$$

もし、計算されたＡＬの値$AL_{cal,init}$が、パネルの枚数に依存する Table. 3 に示された値以上であれば、初期検査の結果は満足される。

Table. 3 ：サンプル数とＡＬ値との対応

サンプル数	9	10	12	14	16	18	20	25	30	35	40
AL	1.33	1.34	1.35	1.36	1.37	1.38	1.39	1.42	1.44	1.45	1.47

もし、変動係数が１５％以上であれば、総平均値$\overline{\overline{X}}_{init}$の下方（${}_L\overline{\overline{X}}_{init,95\%}$）あるいは上方（${}_U\overline{\overline{X}}_{init,95\%}$）の９５％信頼限界を次式により計算する。

$${}_L\overline{\overline{X}}_{init,95\%} = \overline{\overline{X}}_{init}-t_{n,init}\ S_{\overline{X},init}/(n_{init})^{1/2} \qquad (5c)$$

$${}_U\overline{\overline{X}}_{init,95\%} = \overline{\overline{X}}_{init}+t_{n,init}\ S_{\overline{X},init}/(n_{init})^{1/2} \qquad (5d)$$

ここで、$t_{n,init}$は Table. 1 に与えられている値である。

下方仕様限界Ｌまたは上方仕様限界に対する許容限界$AL_{cal,init}$を次式により計算する。

$$AL_{cal,init} = ({}_L\overline{\overline{X}}_{init,95\%}-L)/S_{\overline{X},init} \qquad (4g)$$

$$AL_{cal,init} = (U-{}_U\overline{\overline{X}}_{init,95\%})/S_{\overline{X},init} \qquad (4h)$$

もし、ＡＬの値$AL_{cal,init}$が Table. 3 に与えられた値以上であれば、初期検査の結果は合格である。

6.3.4.3 試験結果を用いた評価（例は追加資料Ｃ）

もし、サンプルが異なったＬやＵの仕様限界を持つなら（例えば、同じ標準パネル製品であっても厚さが異なる場合）、さらなる評価が各仕様限界に関連した試験結果について必要である。

個々のパネル平均値$\overline{X}_j$について、下方Ｌあるいは上方Ｕ仕様限界に関連した相対差$\delta\ \varepsilon_j$を計算する。

$$\delta\ \varepsilon_{j,L} = (\overline{X}_j - L)\ 100/\overline{X}_j \qquad (7a)$$

$$\delta\ \varepsilon_{j,U} = (U - \overline{X}_j)\ 100/\overline{X}_j \qquad (7b)$$

検査サンプルのすべてのパネルの相対差の総平均 $\overline{\delta\ \varepsilon}$ を次式により計算する。

$$\overline{\delta\ \varepsilon} = \Sigma\ \delta\ \varepsilon_j/n \qquad (8)$$

パネル平均 $\delta\ \varepsilon_j$ 間の相対差 $S_{\delta\ \varepsilon j}$ の標準偏差は次式による。

$$S_{\delta\ \varepsilon j} = (\Sigma(\delta\ \varepsilon_j - \overline{\delta\ \varepsilon})^2/(n-1))^{1/2} \qquad (9)$$

下方Ｌあるいは上方Ｕ仕様限界についての合格限界 AL_{cal} を次式により計算する。

$$AL_{cal} = \overline{\delta\ \varepsilon}/S_{dej} \qquad (10)$$

もし、計算されたＡＬの値 AL_{cal} が Table. 3 に与えられた値以上であれば、相対差 $\delta\ \varepsilon_j$ を用いた検査結果は合格である。

6. 3. 5　計数値による初期検査の評価（例は追加資料Ｅ）

6. 3. 5. 1　一般

パネルが合格か不合格かを決める試験方法による結果を評価するために、計数値による検査法が選ばれる。

検査単位の合格数を決めるために、一回あるいは二回抜き取り検査が用いられる。抜き取り検査方法の選択は抜き取りに先立って行われる。

6. 3. 5. 2　一回抜き取り検査

サンプルの大きさ $n_{attr,si}$ は検査ロット N_{attr} の大きさに依存する、Table. 2 参照。

もし、サンプル中の不良品数が Table. 4 の合格判定個数Ａｃより大きければ、検査ロットは不合格となる。

Table. 4　標準検査における一回抜き取り検査

サンプルの大きさ $n_{attr,Si}$	Ac
20	2
32	3
50	5
80	7

6. 3. 5. 3　二回抜き取り検査

サンプルの大きさ $n_{attr,d}$ は検査ロット N_{attr} の大きさに依存する、Table. 2 参照。

二回抜き取り検査を用いれば、より信頼性のある検査が可能である。二回目のサンプル数は Table. 5 にある一回目のサンプル数 $n_{attr,d}$ と等しい。累積のサンプル数は $n_{attr,cum}$ となる。一回目、二回目の両方のサンプルとも、全検査ロットからランダムに抜き取りするものとする。

もし、一回目のサンプルにおける不良品数が Table. 5 の一回目の合格判定個数Ａｃ以下であれば、検査ロットは受容される。

もし、一回目のサンプルにおける不良品数が Table. 5 の一回目の合格判定個数Ａｃより大きく、Table. 5 の不合格数Ｒｅ未満であれば、抜き取りによって与えられた二番目のサ

ンプル数は検査される。

もし、一番目のサンプルにおける不良品数が Table. 5 の不良品数$_1Re$以上であれば、その検査ロットは不合格となる。

最初および二番目のサンプルにおける不良数が累積される。もし累積された不良品の数が Table. 5 の$_2Ac$以下であれば、検査は合格となる。もし累積された不良品の数が Table. 5 の$_2Re$以下であれば、検査は不合格となる。

Table. 5 ：計数なみ検査に対する二回抜き取り検査のサンプル数$n_{attr,d}$ に対応した、合格判定個数Ａｃと不良品数Ｒｅ

サンプル	サンプルの大きさ $n_{attr,d}$	累積したサンプルの大きさ $n_{attr,cu}$	合格判定個数 A_c	不良品数 r_e
一番目 二番目	20 20	40	1 4	4 5
一番目 二番目	32 32	64	2 6	5 7
一番目 二番目	50 50	100	3 8	8 9
一番目 二番目	80 80	100	5 12	9 13

6. 4　進度管理外部検査

6. 4. 1　一般

進度管理検査は、３日以上の製造日からすくなくとも１週間離して得たパネルから構成される。各標準タイプについて、すべての製造ラインと厚さ階級を代表するパネルでなければない。

n_{fub} 個のパネルの抜き取りは、異なった厚さ階級の量に応じて行なう。

進度管理検査を開始する前に、検査機関は製造中に要求された品質レベルが維持されているかを、例えば製造者の品質管理図の検査によって確かめなければならない。

一般に、進度管理検査は、事前の通告なしに一年に２度、ランダムに行われなければならない。

6. 4. 2　計量値による進度管理検査

進度管理検査の最少パネル数はn_{fub} = 6で、各生産ラインから少なくとも３パネルとする。

進度管理検査の評価には６．３．４の原則を用いる。

6. 4. 3　計数値による進度管理検査

進度管理検査の最少パネル数は２０である。

進度管理検査の評価は６．３．５の原則を用いる。

７．製造者の実験室の管理（対照試験）（例は追加資料Ｅ）

7.1 対照試験の抜き取りと切り取り

ランダムに選ばれた初期サンプルの２番目のパネルと進度管理検査サンプルの各パネルは、長さ方向に２つに分割される。どちらも要求される一連の試験に十分な大きさとする。製造者の研究室の管理に用いるために、各パネルの片方は検査機関で試験され、残りは製造者の研究室で試験される。

7.2 有意差の決定

サンプルの各パネルについて、生産者の実験室で試験されたパネル平均$\overline{X}_{j,fac}$と検査機関で試験されたパネル平均$\overline{X}_{j,ext}$との相対的な差$\Delta\alpha_x$を次式により計算する。

$$\Delta\alpha_{\bar{x}} = (\overline{X}_{j,ext} - \overline{X}_{j,fac})100/\overline{X}_{j,ext} \qquad (11)$$

このような相対差$\Delta\alpha_x$について、パネル特性の平均値$\overline{\Delta\alpha}_{\bar{x}}$を計算する。

$$\overline{\Delta\alpha}_{\bar{x}} = \Sigma\Delta\alpha_{\bar{x}}/n_\sigma \qquad (1f)$$

差の標準偏差$S_{\Delta\alpha}$は次式による。

$$S_{\Delta\alpha} = (\Sigma(\Delta\alpha_{\bar{x}} - \Delta\alpha_{\bar{x}})^2/(n_\alpha - 1))^{1/2} \qquad (2f)$$

ｔ値t_{cal}を次式により求める。

$$t_{cal} = |\overline{\Delta\alpha}_{\bar{x}}|(n_\alpha)^{1/2}/S_{\Delta\alpha} \qquad (12)$$

さらに、この計算されたｔ値t_{cal}と Table. 6 に示された両側t_n 値とを比較する。

もし t_{cal}がt_n 以上であれば、生産者の実験室で試験された結果と検査機関で試験された結果との間に９９％以上の可能性で有意さが存在する。

Table. 6 ：サンプル数ｎに対応した両側９９％のｔ値

サンプル数 n_σ	12	14	16	18	20	22	25	30	40	50	60
t_n	3.11	3.01	2.95	2.90	2.86	2.83	2.80	2.76	2.71	2.68	2.66

7.3 生産者と検査機関の試験結果の相関関係の決定

もし、生産者と検査機関の試験結果に有意さがある場合、$\overline{X}_{j,fac}$と$\overline{X}_{j,ext}$との相関関係が決定されなければならない。

－もし、差の変動係数$V_{\Delta\sigma} = S_{\Delta\sigma}/\overline{\Delta\alpha}_x$が１５％以下で、またもし線形の相関がおよそ０であれば、その関係は生産者と検査機関の試験結果の比として表現される。

$$\overline{X}_{j,fac} = C\overline{X}_{j,ext} \qquad (13)$$

－その他の場合には、線形回帰による相関関係が成立する。

$$\overline{X}_{j,fac} = a + b\overline{X}_{j,ext} \qquad (14)$$

ここで、$a = (\Sigma\overline{X}_{j,fac} - b\Sigma\overline{X}_{j,ext})/n_\sigma$ （１５）

また、

$$b = \frac{\Sigma(\overline{X}_{j,ext}\overline{X}_{j,fac}) - (\Sigma\overline{X}_{j,ext})(\Sigma\overline{X}_{j,fac})/n_\alpha}{\Sigma(\overline{X}^2_{j,ext}) - (\Sigma\overline{X}_{j,ext})^2/n_\alpha} \qquad (16)$$

$\overline{X}_{j,fac}$と$\overline{X}_{j,ext}$との相関が十分強いものかどうかを確かめるために、相関係数r_{cal}を次式によ

り計算する。

$$r_{cal} = \frac{\Sigma(\overline{X}_{j,ext}\overline{X}_{j,fac}) - (\Sigma\overline{X}_{j,ext})(\Sigma\overline{X}_{j,fac})/n_{\alpha}}{(\Sigma\overline{X}^2_{j,ext} - (\Sigma\overline{X}_{j,ext})^2/n_{\alpha})(\Sigma\overline{X}^2_{j,fac} - (\Sigma\overline{X}_{j,fac})^2/n_{\alpha})} \quad (17)$$

もし、式（１７）に基づいて計算されたｒ値r_{cal}が、それぞれのサンプル数について与えられた Table. 7 の値以上であれば、有意な線形相関が存在し、その結果は生産者の試験結果を外部検査機関の結果に修正するために用いられる。

もし、計算されたｒ値r_{cal}が Table. 7 のｒ値より小さければ、その差違の原因を見つけるための調査が行われなければならない。

Table. 7 ：サンプル数ｎに対応した９９％で有意なｒの値

n_{σ}	14	16	18	20	25	30	35	40	50	60	85	100
r	0.64	0.61	0.58	0.55	0.50	0.46	0.42	0.40	0.36	0.33	0.27	0.25

８．検査報告

抜き取りと外部検査の報告には、次の記述を含むものとする。

8.1　抜き取りの日付と場所

8.2　サンプルが得られた検査ロットの量と（時間）の推定値

8.3　抜き取りしたパネルの製造数と日付

8.4 検査者によるパネルのマーキング

8.5　ランダム抜き取りの証明

8.6　抜き取りの係員

8.7　詳細な試験結果

8.8　６．３．４と６．３．５あるいは７章による検査結果

8.9　マーキングの形式

追加資料Ａ（追加情報）

参考文献

ＥＮ３００：配向性ストランドボード（ＯＳＢ）－定義、分類および要求
ＥＮ３０９：パーティクルボード－定義、分類
ＥＮ３１２：パーティクルボード－仕様
ＥＮ３１３：合板－分類、用語
ＥＮ３１４：合板－接着性能
ＥＮ３１６：ファイバーボード－定義、分類およびシンボル
ＥＮ６２２：ファイバーボード－仕様
ＥＮ６３３：定義、分類
ＥＮ６３４：セメントパーティクルボード－仕様
ＥＮ６３５：合板－表面状態による分類
ＥＮ６３６：合板－仕様
ＩＳＯ２８５９：サンプリング方法と計数検査表
ＩＳＯ３９５１：サンプリング方法と不良率に対する計量検査図

追加資料B（追加情報）

生産管理の例－計量による短期間生産の検査

厚さの範囲が１３～２０ｍｍで、下限仕様限界Ｌが１５N/mm²のパーティクルボードの曲げ強度がＥＮ３１２－４に適合するかどうかを決定する。

B.1　第１の例

まず、5.3.2.1に基づいて、最初のサンプルのＬｘを決定する。

もし、パネル番号０１５（D.1参照）が選ばれたとする。ここでｍ＝６個の試験片の曲げ強度値はそれぞれ：17.6, 17.9, 17.1, 16.9, 18.0, 17.2N/mm²である。（３ａ）式とTable. 1の t_m を用いると、

$\overline{X}_{01} = 17.45N/mm^2$　$S_{W,01} = 0.45N/mm^2$　$t_m = 2.01$ および ${}_1L_X = 16.5N/mm^2$

が得られる。

結果：　$({}_1L_X = 16.5N/mm^2) < (L = 15N/mm^2)$ なので、パネル特性に対する要求は満足されている。

B.2　第２の例

もし、パネル番号０２３（D.1参照）が選ばれたとする。ここでｍ＝６個の試験片の曲げ強度値はそれぞれ：14.5, 15.3, 18.2, 16.2, 16.4N/mm²である。（３ａ）式とTable. 1の t_m を用いると、

$\overline{X}_{01} = 17.17N/mm^2$　$S_{W,01} = 1.25N/mm^2$　$t_m = 2.01$ および ${}_1L_X = 13.7N/mm^2$

結果：$({}_1L_X = 13.7N/mm^2) < (L = 15N/mm^2)$ なので、最初のパネルは要求を満足しない。この場合、２番目のパネルが試験される。

もし、パネル番号００２（D.1参照）が選ばれたとする。ここでｍ＝６個の試験片の曲げ強度値はそれぞれ：15.9, 16.9, 17.4, 18.0, 16.6, 14.6N/mm²である。（３ａ）式とTable. 1のｔｍを用いると、

${}_2\overline{\overline{X}}_i = 16.37N/mm^2$　${}_2S_{Wi} = 1.18\ N/mm^2$　$t_{2m} = 1.80$ および ${}_2L_X = 14.2N/mm^2$

が得られる。

結果：$({}_2L_X = 14.2N/mm^2) < (L = 15N/mm^2)$ なので、２つのパネルを合わせても、要求を満足しない。この場合、３番目のパネルが試験される。

もし、パネル番号００８（D.1参照）が選ばれたとする。ここで曲げ強度の平均値は値は17.2N/mm²である。各パネル平均値は、

$(\overline{X}_{023} = 17.2N/mm^2$　$\overline{X}_{002} = 16.4N/mm^2$ および $X_{008} = 17.2N/mm^2)$　　であり、

$L = 15N/mm^2$ より大きい。

結果：各パネル平均値が$L = 15N/mm^2$ より大きいので、この生産期間のすべてのパネルは

要求を満足する。

B.3　第３の例

もし、第２例と同じように、最初のパネル番号が０２３、２番目のパネルが００２であったとする。ただしかし、３番目のパネル番号が０５２（D.2参照）であったとする。各パネルの平均値は、

$\overline{X}_{023} = 17.2N/mm^2$,

$\overline{X}_{002} = 16.4N/mm^2$,

$\overline{X}_{052} = 14.6N/mm^2$　となる。

結果：一つのパネル平均($\overline{X}_{052}$)が要求を満足しないので、生産期間におけるすべてのパネルはマークされ、隔離され、２番目のサンプルとして、もう３つのパネルを最初の半時間以降の製品から取り出す。

もし、２番目のサンプルのパネル平均が次のようなものであったとする、

$\overline{X}_1 = 16.1N/mm^2$,

$\overline{X}_2 = 14.7N/mm^2$,

$\overline{X}_3 = 15.3N/mm^2$

これらの内、一つの平均値が$L = 15N/mm^2$未満である。

結果：２番目のサンプルの内、一つのパネル平均が要求を満足しないので、すべての製品は格下げされ、マークされる。

B.4　第４の例

もし、２番目のサンプルのうち、どれも$L = 15N/mm^2$未満でなかったとする。例えば、パネル番号が０２４，０１０，０１８であったとすると、

$\overline{X}_{024} = 15.8N/mm^2$,

$\overline{X}_{010} = 16.1N/mm^2$,

$\overline{X}_{018} = 16.5N/mm^2$,

３番目のサンプルセットが全生産期間からランダムに選ばれる。もし、３番目のサンプルが、番号００５，０３０，０１９であったとすると、

$\overline{X}_{005} = 16.6N/mm^2$,

$\overline{X}_{030} = 16.5N/mm^2$,

$\overline{X}_{018} = 17.0N/mm^2$　である。

式（１ｃ）と（２ｃ）を用いると、

$\bar{\bar{X}} = 16.3N/mm^2$ および $S_{\bar{X}} = 0.76N/mm^2$ が得られる。

この場合、式（４ａ）によって計算された下限仕様限界の合格限界AL_{cal}は、

$AL_{cal} = (16.3 - 15)/0.76 = 1.70$となる。

結果：$AL_{cal} = 1.70$ は$AL_9 = 1.33$より大きいので（５．３．２．１）、短期間生産におけるすべてのパネルは要求を満足する。

追加資料Ｃ（追加情報）

生産管理の例－計量検査－試験値を用いる短期間生産の管理

木質パネル製品が、同一標準タイプ内で各厚さ階級の母集団単位が小さいとき、式（７ａ）または（７ｂ）に基づく仕様限界Ｌに関連した試験値を用いてもよい。

Table.C.1は、ＥＮ３１２－２の品質仕様に関連した異なった厚さ階級のパーティクルボードの曲げ強度（パネル平均$\bar{X}_j$）を示したものである。

総平均$\overline{\delta\varepsilon_j}$と標準偏差$S_{\delta j}$は式（８）と（９）によって計算される。

$\overline{\delta\varepsilon_j} = 233.9/30 = 7.8$ および $S_{\delta\varepsilon} = 4.1$

この場合、下限仕様限界の合格限界AL_{cal}は式（１０）によって計算される。

$AL_{cal} = 7.8/4.1 = 1.90$

結果：$AL_{cal} = 1.90$ はTable.２に与えられたＡＬ値$AL_{tab} = 1.44$ より大きいので、この例における全パーティクルボード製品はＥＮ３１２－２の要求を満足する。

Table.C.1：異なった厚さ階級を持つパーティクルボードの曲げ強度$\overline{X}_i$と仕様限界$L_{312\cdot2}$と関係を示した例

番号	公称厚さ mm	$L_{312\cdot2}$	$\overline{X}_i$	$\overline{X}_i - L_{312\cdot2}$	$\delta\varepsilon_i$ [%]
101	19	11.5	12.5	1.0	8.0
102	19	11.5	11.9	0.4	3.4
103	19	11.5	12.1	0.6	5.0
104	19	11.5	12.1	0.6	5.0
105	19	11.5	12.5	1.0	8.0
106	19	11.5	12.0	0.5	4.2
107	19	11.5	12.2	0.7	5.7
108	19	11.5	12.8	1.3	10.1
109	19	11.5	11.7	0.2	1.7
110	19	11.5	12.1	0.6	5.0
111	19	11.5	11.9	0.4	3.4
112	19	11.5	12.8	1.3	10.1
113	22	10	9.8	-0.2	-2.0
114	22	10	11.3	0.3	11.5
115	22	10	11.2	1.2	10.7
116	22	10	11.2	1.2	10.7
117	22	10	11.5	1.5	13.0
118	22	10	10.7	0.7	6.5
119	22	10	11.7	1.7	14.5
120	22	10	11.0	1.0	9.1
121	18	11.5	12.1	0.6	5.0
122	18	11.5	12.1	0.6	5.0
123	18	11.5	12.8	1.3	10.2
124	18	11.5	13.2	1.9	14.4
125	18	11.5	12.7	1.2	9.4
126	12	12.5	13.1	0.6	4.6
127	12	12.5	14.7	2.2	15.0
128	12	12.5	13.2	0.7	5.3
129	12	12.5	13.9	1.4	10.1
130	12	12.5	14.1	1.6	11.3
$n = 30$	$\overline{\delta\varepsilon} = 7.8$	$S_{\delta\varepsilon} = 4.1$	$\Sigma = 233.9$		

追加資料D

生産管理の例－計量検査－継続生産時におけるパーティクルボードの曲げ強度の検査

D.1 Table.D.1に与えられたデータセットに基づく管理図を用いる手法

D.1.1 管理限界（Figure.1）を用いたEN312－4によるパーティクルボードの曲げ強度のパネル平均の記録：

a）個々のパネル平均$\overline{X}_i$を管理図上にプロットする（Figure.D.1とD.2）。

b）最後のn_{lim} = 30パネル（Table.D.1とD.2）の集団の総平均$\overline{\overline{X}}^*_{\overline{X}}$を計算し、それらを管理図上にプロットする（Figure.D.1とD.2）。

c）最後のn_{lim} = 30パネル（Table.D.1とD.2）の$S^*_{\overline{X}}$の集団の標準偏差を計算する。

d）最後のn_{lim} = 30パネルの生産平均$\overline{\overline{X}}^*$について集団の片側下限管理限界（${}_{95}L^*$）を計算する。

$${}_{95}L^* = \overline{\overline{X}}^*_{\overline{X}} - t_{n=30} \cdot S^*_{\overline{X}} - 1.70 \cdot S^*_{\overline{X}} \qquad \text{（Table.D.1とD.2を参照）}$$

これらを管理図上にプロットする（Figure.D.1とD.2を参照）。

e）管理図上で、下限仕様限界Lの線を描く。

D.1.2 管理限界を用いた5連続パネル平均$\overline{X}_i$からなる集団の$\overline{X}^*_{\overline{X},sub}$のパネル平均の記録：

a）n_{sub} = 5パネル（Table.D.1とD.2）の集団のパネル平均$\overline{X}^*_{\overline{X},sub}$を計算し、それを管理図上にプロットする（Figure.D.1とD.2）。

b）n = 10の集団の$\overline{X}^*_{\overline{X},sub}$の平均の総平均$\overline{\overline{X}}_{\overline{X},sub}$を計算する（Table.D.1とD.2を参照：太字の平均値を合計する）

$$\overline{\overline{X}}_{\overline{X},sub} = (16.88+16.88+17.10+16.88+16.50+16.58+16.80+17.16+16.64+17.10)/10 = 16.9N/\text{mm}^2$$

総平均$\overline{\overline{X}}_{\overline{X},sub}$の線を管理図上にプロットする（Figure.D.1とD.2）。

c）最後のn_{sub} = 5のパネルの集団の標準偏差$S^*_{\overline{X},sub}$（Table.D.1とD.2を参照：太字）

d）n = 10の生産群の集団の標準偏差$\overline{S}^*_{\overline{X},sub}$の平均値を計算する（Table.D.1とD.2を参照）

$$\overline{S}^*_{\overline{X},sub} = [(0.383^2+0.507^2+0.682^2+0.414^2+0.632^2+0.554^2+0.464^2+0.740^2+0.378^2+0.561^2)/10]^{1/2} = 0.545$$

e）式（6a）により最後のn_{sub} = 5の各集団の平均$\overline{X}^*_{\overline{X}}$について、集団の片側下限管理限界（${}_{95\%}L_{sub}^*$）を計算する。

$({}_{95\%}L_{sub}) = \overline{X}^{*}_{\bar{X}} - t_{n=5} \quad S^{*}_{\bar{X}} = \overline{X}^{*}_{\bar{X}} - 2.13\ S^{*}_{\bar{X}}$

そして、それを管理図上にプロットする（Figure.D.1とD.2）。

D.2　母集団の判定

管理図は００１から０５０までのすべてのパネルのデータが同一の母集団に属し、一方０５１から０６５までは他の母集団に属していることを明確に表している。

集団の下限仕様限界${}_{95\%}L_{sub}^{*}$と仕様限界$L = 15N/mm^2$とを比較すると、生産の管理が不能になった時期が明確に理解できる。${}_{95\%}L_{sub} = 13.85N/mm^2$ が$L = 15N/mm^2$より低くなっており、パネル０５２では生産が管理不能になったことを表している。

生産が管理不能になった時を感知する微妙な手段として、累積合計（CUSUM）がある。これはTable.D.1とD.2の最後の列とFigure.D.2に示されている。ここでは、パネル番号０５０と０５１の後で生産が管理不能になっていることがわかる。

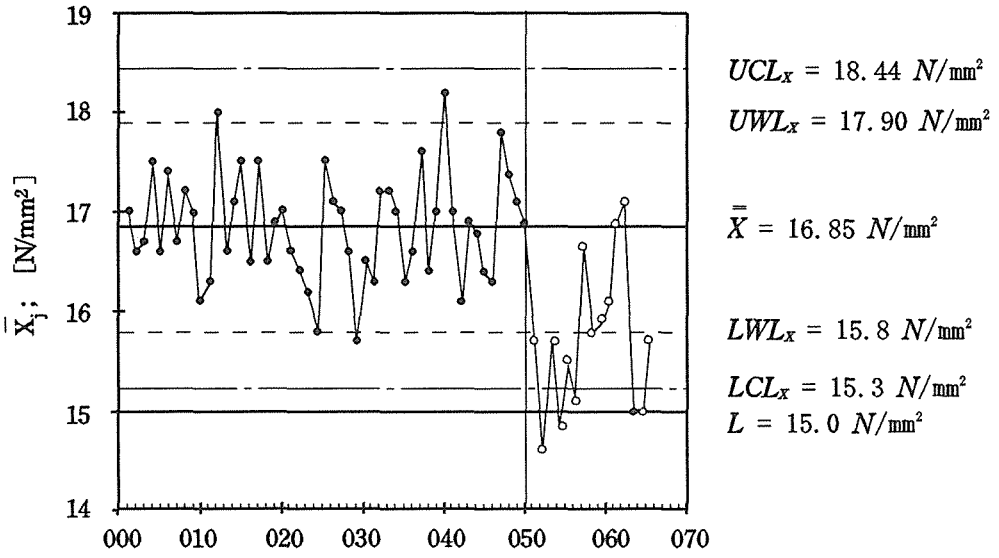
Table.D.1：最初からｎ＝３０個のデータセットの例（仕様規格ＥＮ３１２－４による気乾状態のパーティクルボードの曲げ強度）

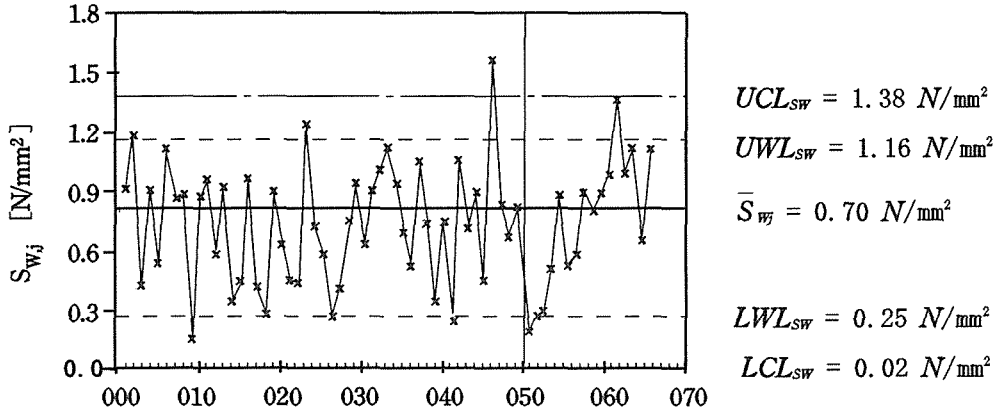
番号	厚さ	試験片 i=1	i=2	i=3	i=4	i=5	i=6	$\bar{x}_i$	s_{m_i}	v_{m_i}	$\bar{x}^*_{\bar{x},m,n}$	$\bar{x}^*_{\bar{x},m,n}$	$\bar{x}^*_{\bar{x},m,n}$	[illegible]	$L^*_{m,n}$	$\bar{x}_i-\bar{x}$	CUSUM
+001	16	16.3	18.4	17.1	16.6	17.6	15.9	17.0	0.92	5.4	-			-	-		
+002	19	15.9	16.9	17.4	18.0	16.6	14.6	16.6	1.20	7.2	-			-	-		
+003	20	16.9	17.2	17.0	16.3	16.8	16.1	16.7	0.43	2.6	-			-	-		
+004	19	17.5	17.3	17.7	18.2	15.9	18.6	17.5	0.93	5.3	-			-	-		
+005	19	16.2	17.3	16.2	17.0	16.9	16.0	16.6	0.53	3.3	16.88	84.4	1425.26	0.383	16.06		
+006	16	15.7	17.4	19.1	17.8	17.7	16.9	17.4	1.12	6.4	16.96			0.451	16.00	+0.4	+0.4
+007	16	15.3	16.1	17.3	17.0	17.1	17.6	16.7	0.86	5.2	16.98			0.432	16.06	-0.2	+0.2
+008	16	16.1	16.2	18.1	17.3	17.7	18.0	17.2	0.89	5.2	17.08			0.409	16.21	+0.2	+0.4
+009	16	16.9	17.1	17.2	17.0	16.9	16.8	17.0	0.15	0.9	16.98			0.335	16.27	0.0	+0.4
+010	16	15.1	15.2	16.4	16.5	17.4	15.8	16.1	0.88	5.5	16.88	84.4	1425.70	0.507	15.67	-0.8	-0.4
+011	19	16.6	14.6	16.2	17.4	16.2	17.0	16.3	0.97	6.0	16.66			0.462	15.68	-0.5	-0.9
+012	19	18.9	17.9	17.7	18.0	17.2	18.4	18.0	0.59	3.3	16.92			0.760	15.30	+1.1	+0.2
+013	19	16.6	15.7	15.3	17.6	17.2	17.4	16.6	0.95	5.7	16.80			0.752	15.20	-0.3	-0.1
+014	19	16.8	17.4	17.0	17.6	16.6	16.8	17.1	0.35	2.0	16.82			0.760	15.20	+0.1	0.0
+015	20	17.6	17.9	17.1	16.9	18.0	17.2	17.5	0.45	2.6	17.10	85.5	1463.91	0.682	15.65	+0.5	+0.5
+016	19	15.8	15.1	16.9	17.3	16.3	17.7	16.5	0.97	5.9	17.14			0.627	15.80	-0.4	+0.1
+017	19	17.9	17.2	16.9	17.4	18.0	17.6	17.5	0.42	2.4	17.04			0.477	16.02	+0.5	+0.6
+018	19	16.4	16.7	16.6	17.0	16.2	16.4	16.5	0.28	1.7	17.02			0.502	15.95	-0.4	+0.2
+019	19	15.9	15.8	17.7	18.0	17.0	16.9	16.9	0.90	5.3	16.98			0.502	15.91	0.0	+0.2
+020	19	17.1	18.0	17.1	16.6	16.1	17.1	17.0	0.63	3.7	16.88	84.4	1425.36	0.414	15.99	+0.1	+0.3
+021	20	17.2	16.5	15.9	16.6	16.9	16.4	16.6	0.45	2.7	16.90			0.394	16.06	-0.3	+0.0
+022	19	17.1	16.4	16.7	16.4	15.8	16.2	16.4	0.44	2.7	16.68			0.259	16.13	-0.5	+0.5
+023	19	14.5	15.3	18.2	16.2	16.4	16.4	16.2	1.25	7.7	16.62			0.335	15.91	-0.6	+1.1
+024	19	15.3	15.6	15.7	15.7	17.3	15.5	15.8	0.73	4.6	16.40			0.447	15.45	-1.0	-2.1
+025	20	17.6	18.4	16.9	16.8	17.6	17.7	17.5	0.59	3.4	16.50	82.5	1362.85	0.632	15.15	+0.7	-1.4
+026	17	16.7	16.9	17.3	17.4	17.2	16.9	17.1	0.27	1.6	16.60			0.689	15.13	+0.2	-1.2
+027	17	16.7	16.6	16.8	17.4	17.6	16.9	17.0	0.41	2.4	16.72			0.689	15.23	+0.1	-1.1
+028	16	16.2	16.4	18.0	16.8	16.5	15.8	16.6	0.76	4.6	16.80			0.644	15.43	-0.3	-1.4
+029	16	15.4	14.6	15.8	16.4	15.0	17.2	15.7	0.95	6.1	16.78			0.683	15.32	-1.1	-2.5
+030	16	16.8	16.3	15.7	16.1	17.5	16.6	16.5	0.62	3.8	16.58	82.9	1375.71	0.554	15.40	-0.3	-2.8
												504.1	8478.79	0.533			
+031	16	15.0	15.8	16.9	16.9	17.4	15.8	16.3	0.91	5.6							
+032	19	18.1	16.6	17.2	16.5	16.0	18.6	17.2	1.01	5.9							
+033	19	18.0	17.8	17.6	16.3	15.4	18.3	17.2	1.13	6.6							
+034	16	16.2	16.7	17.0	16.1	18.5	17.8	17.0	0.94	5.5							
+035	20	17.4	15.8	16.2	16.1	16.9	15.6	16.3	0.69	4.2	16.8	84.0	1412.06	0.46			
+036	17	16.2	17.3	16.2	17.0	16.0	16.9	16.6	0.53	3.2							
+037	16	16.1	19.2	17.9	17.7	16.9	17.9	17.6	1.05	6.0							
+038	18	17.0	15.6	15.5	17.3	16.2	16.7	16.4	0.74	4.5							
+039	20	17.1	16.8	16.8	17.0	17.6	16.6	17.0	0.35	2.1							
+040	19	18.1	17.4	19.5	18.3	18.5	17.5	18.2	0.77	4.2	17.2	85.8	1474.52	0.74			
+041	18	16.7	16.9	17.3	16.8	17.2	17.2	17.0	0.25	1.5							
+042	19	15.2	14.9	16.9	17.4	15.3	16.9	16.1	1.08	6.7							
+043	17	17.6	17.8	16.8	16.0	16.9	16.2	16.9	0.72	4.3							
+044	19	15.4	18.1	16.4	17.3	16.9	16.7	16.8	0.90	5.4							
+045	18	17.1	16.4	16.7	16.4	15.8	16.2	16.4	0.44	2.7	16.6	83.2	1385.02	0.38			
+046	19	15.3	14.3	16.5	18.9	15.8	16.8	16.3	1.57	9.6							
+047	19	17.1	16.7	18.8	18.0	17.8	18.7	17.8	0.83	4.7							
+048	19	16.7	17.8	18.1	18.0	16.5	17.4	17.4	0.68	3.9							
+049	16	16.9	16.5	16.4	16.6	18.4	17.9	17.1	0.83	4.9							
+050	16	16.7	17.1	16.8	17.2	17.0	16.8	16.9	0.20	1.2	17.1	85.5	1463.31	0.56			
+051	16	15.9	15.3	16.7	15.9	15.5	16.0	15.7	0.27	1.7							
+052	19	14.1	14.8	14.9	14.8	14.5	14.5	14.6	0.30	2.1							
+053	19	14.9	15.3	16.2	15.8	16.1	16.0	15.7	0.51	3.2							
+054	19	13.8	14.8	16.2	13.9	14.9	15.3	14.8	0.90	6.1							
+055	19	15.5	15.0	15.9	15.9	14.7	15.9	15.5	0.52	3.4	15.3	76.3	1165.43	0.52			
+056	19	14.3	15.2	14.5	15.6	15.7	15.3	15.1	0.58	3.8							
+057	19	15.8	15.4	17.7	17.2	16.9	17.4	16.7	0.92	5.5							
+058	19	15.2	15.9	14.6	16.8	16.4	15.8	15.8	0.80	5.1							
+059	19	16.8	14.2	15.9	16.4	16.1	15.9	15.9	0.89	5.6							
+060	19	17.3	16.0	14.5	15.5	16.4	16.7	16.1	0.98	6.1	15.9	79.6	1268.56	0.58			
+061	19	18.6	15.6	14.9	17.1	17.6	17.4	16.9	1.37	8.1							
+062	19	18.6	15.6	16.7	17.1	17.6	17.3	17.1	0.99	5.8							
+063	19	13.9	14.4	14.3	14.9	16.9	15.8	15.0	1.12	7.5							
+064	19	16.1	14.6	14.9	14.3	14.6	15.3	15.0	0.65	4.3							
+065	19	17.4	15.2	14.5	15.4	16.7	15.0	15.7	1.11	7.1	15.9	79.7	1274.51	1.01			

Table.D.2：最初からｎ＝６５個のデータセットの例（仕様規格ＥＮ３１２－４による気乾状態のパーティクルボードの曲げ強度）

ノート：これらのデータによると、最初のn = 50個のパネル製品の真の総平均は：$\mu = \Sigma \overline{X}_i/n = 842.6/50 = 16.9N/\mathrm{mm}^2$　さらに、製品のパネル間の真の標準偏差は：$\sigma_{\overline{X}} = S_{\overline{X}} = 0.538N/\mathrm{mm}^2$である。

番号	$\overline{X}_i$	$\overline{X}_i-\overline{X}_{i-30}$)	$\overline{X}_i$	$\overline{X}_i^2$	$\overline{X}_i^2-\overline{X}_{i-30}^2$)	$\overline{X}_i^2$							$\overline{X}_i-\overline{X}$')	CUSUM
			504.1			8478.79	0.533	16.80	15.89	16.58	0.554	15.40		-2.8
-001	17.0			289.00										
+031	16.3	-0.7	503.4	265.69	-23.31	8455.48	0.539	16.78	15.86	16.42	0.476	15.41	-0.5	-3.3
-002	16.6			275.56										
+032	17.2	+0.6	504.0	295.84	+20.28	8475.76	0.543	16.80	15.88	16.46	0.541	15.31	+0.4	-2.9
-003	16.7			278.89										
+033	17.2	+0.5	504.5	295.84	+16.95	8492.71	0.548	16.82	15.89	16.58	0.638	15.22	+0.4	-2.5
-004	17.5			306.25										
+034	17.0	-0.5	504.0	289.00	-17.25	8475.46	0.534	16.80	15.89	16.84	0.416	15.95	+0.2	-2.3
-005	16.6			275.56										
+035	16.3	-0.3	503.7	265.69	-9.87	8465.59	0.540	16.79	15.87	16.80	0.464	15.81	-0.5	-2.8
-006	17.4			302.76										
+036	16.6	-0.8	502.9	275.56	-27.20	8438.39	0.529	16.76	15.86	16.86	0.397	16.01	-0.2	-3.0
-007	16.7			278.89										
+037	17.6	+0.9	503.8	309.76	+30.87	8469.26	0.550	16.83	15.89	16.94	0.508	15.86	+0.8	-2.2
-008	17.2			295.84										
+038	16.4	-0.8	503.0	268.96	-26.88	8442.38	0.549	16.77	15.84	16.78	0.531	15.86	-0.3	-2.5
-009	17.0			289.00										
+039	17.0	0.0	503.0	289.00	0.00	8442.38	0.549	16.77	15.84	16.78	0.531	15.65	+0.3	-2.2
-010	16.1			259.21										
+040	18.2	+2.1	505.1	331.24	+72.03	8514.41	0.593	16.84	15.83	17.16	0.740	15.58	+1.3	-0.9
-011	16.3			265.69										
+041	17.0	+0.7	505.8	289.00	+23.31	8537.72	0.585	16.86	15.86	17.24	0.684	15.78	+0.2	-0.7
-012	18.0			324.00										
+042	16.1	-1.9	503.9	259.21	-64.79	8472.93	0.560	16.80	15.85	16.94	0.805	15.22	-0.7	-1.4
-013	16.6			275.56										
+043	16.9	+0.3	504.2	285.61	+10.05	8482.98	0.559	16.81	15.86	17.04	0.750	15.44	+0.1	-1.3
-014	17.1			292.41										
+044	16.8	-0.3	503.9	282.24	-10.17	8472.81	0.556	16.80	15.85	17.00	0.758	15.38	0.0	-1.3
-015	17.5			306.25										
+045	16.4	-1.1	502.8	268.96	-37.29	8435.52	0.544	16.76	15.83	16.64	0.378	15.83	-0.3	-1.6
-016	16.5			272.25										
+046	16.3	-0.2	502.6	265.69	-6.56	8428.96	0.549	16.75	15.82	16.50	0.339	15.78	-0.5	-2.1
-017	17.5			306.25										
+047	17.8	+0.3	502.9	316.84	+10.59	8439.55	0.565	16.76	15.80	16.84	0.594	15.57	+1.0	-1.1
-018	16.5			272.25										
+048	17.4	+0.9	503.8	302.76	+30.51	8470.06	0.575	16.79	15.83	16.94	0.647	15.56	+0.6	-0.5
-019	16.9			285.61										
+049	17.1	+0.2	504.0	292.41	+6.80	8476.86	0.577	16.80	15.82	17.00	0.644	15.63	+0.3	-0.2
-020	17.0			289.00										
+050	16.9	-0.1	503.9	285.61	-3.39	8473.47	0.576	16.80	15.82	17.10	0.561	15.90	+0.1	-0.1
-021	16.6			275.56										
+051	15.7	-0.9	503.0	246.49	-29.07	8444.40	0.609	16.77	15.73	16.98	0.792	15.29	-1.1	-1.2
-022	16.4			268.96										
+052	14.6	-1.8	501.2	213.16	-55.80	8388.60	0.724	16.70	15.47	16.34	1.167	13.85	-2.1	-3.3
-023	16.2			262.44										
+053	15.7	-0.5	500.7	246.19	-16.25	8372.35	0.735	16.69	15.44	16.00	1.020	13.83	-1.0	-4.3
-024	15.8			249.64										
+054	14.8	-1.0	499.7	219.04	-30.60	8341.75	0.797	16.66	15.31	15.54	0.913	13.60	-1.9	-6.2
-025	17.5			306.25										
+055	15.5	-2.0	497.7	240.25	-66.00	8275.75	0.807	16.59	15.22	15.26	0.522	14.15	-1.1	-7.3
-026	17.1			292.41										
+056	15.1	-2.0	495.7	228.01	-64.40	8211.35	0.846	16.52	15.08	15.14	0.462	14.16	-1.4	-8.7
-027	17.0			289.00										
+057	16.7	-0.3	495.3	278.69	-10.31	8201.04	0.837	16.51	15.09	15.56	0.727	14.01	+0.2	-8.5
-028	16.6			275.56										
+058	15.8	-0.8	494.6	249.64	-25.92	8175.12	0.847	16.49	15.05	15.58	0.733	14.02	-0.7	-9.2
-029	15.7			246.49										
+059	15.9	+0.2	494.8	252.81	+6.32	8181.44	0.842	16.49	15.06	15.80	0.592	14.54	-1.0	-10.2
-030	16.5			272.25										
+060	16.1	-0.4	494.4	259.21	-13.04	8168.40	0.845	16.49	15.05	15.92	0.576	14.71	-0.4	-10.6
-031	16.3			265.69										
+061	16.9	+0.6	495.0	285.61	+19.92	8188.32	0.847	16.50	15.06	16.28	0.492	15.23	+0.4	-10.2
-032	17.2			295.84										
+062	17.1	-0.1	494.9	292.41	-3.43	8184.89	0.845	16.50	15.06	16.36	0.598	15.08	+0.6	-9.6
-033	17.2			295.84										
+063	15.0	-2.2	492.7	225.00	-70.84	8114.05	0.876	16.42	14.93	16.20	0.843	14.40	-1.4	-11.0
-034	17.0			289.00										
+064	15.0	-2.0	490.7	225.00	-64.00	8050.05	0.907	16.36	14.82	16.02	1.003	13.88	-1.4	-12.4
-035	16.3			265.69										
+065	15.7	-0.6	490.1	246.49	-19.20	8030.85	0.914	16.34	14.79	15.94	1.011	13.79	-0.6	-13.0





$LWL_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} - 2S_{\bar{X}} = 16.85 - 2(0.53) = 15.8\ N/mm^2$

$LCL_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} - 3S_{\bar{X}} = 16.85 - 3(0.53) = 15.3\ N/mm^2$

$UWL_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} + 2S_{\bar{X}} = 16.85 + 2(0.53) = 17.9\ N/mm^2$

$UCL_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} + 3S_{\bar{X}} = 16.85 + 3(0.53) = 18.4\ N/mm^2$

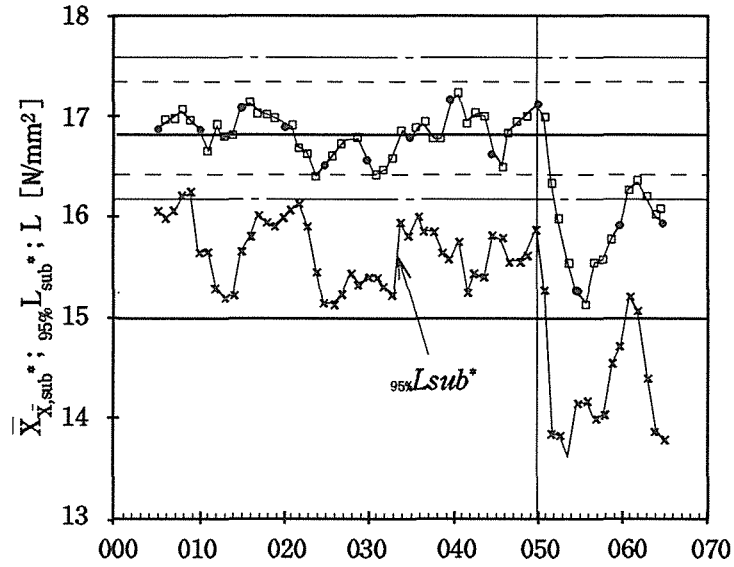
$LWL_{SW} = \bar{S} - 2S_S = 0.35\bar{S} = 0.25\ N/mm^2$

$LCL_{SW} = \bar{S} - 3S_S = 0.03\bar{S} = 0.02\ N/mm^2$

$UWL_{SW} = \bar{S} + 2S_S = 1.73\bar{S} = 1.65(0.70) = 1.16\ N/mm^2$

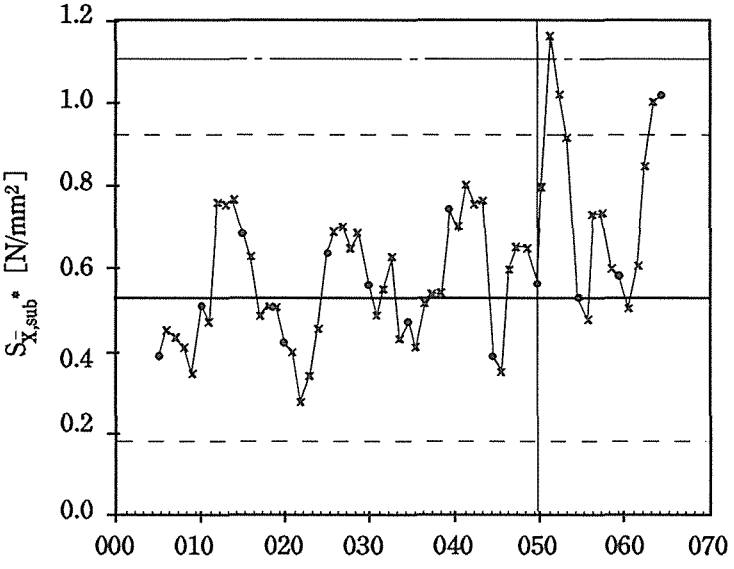
$UCL_{SW} = \bar{S} + 3S_S = 1.97\bar{S} = 1.97(0.70) = 1.38\ N/mm^2$

Figure. D. 1 : Table. D. 1とD. 2に示されたパーティクルボードの曲げ強度に関する$\bar{X}_i$および$S_{i,W}$管理図と管理限界、上限・下限管理限界（ＵＣＬ，ＬＣＬ）、上限・下限警告限界（ＵＷＬ，ＬＷＬ）



$UCL_{\bar{X},sub}^* = 17.56\ N/mm^2$
$UWL_{\bar{L},sub}^* = 17.32\ N/mm^2$
$\bar{\bar{X}}_{\bar{X},sub}^* = 16.85\ N/mm^2$
$LWL_{\bar{X},sub}^* = 16.40\ N/mm^2$
$LCL_{\bar{L},sub}^* = 16.14\ N/mm^2$

$L = 15.0\ N/mm^2$



$UCL_{X,sub}^* = 1.11\ N/mm^2$

$UWL_{X,sub}^* = 0.92\ N/mm^2$

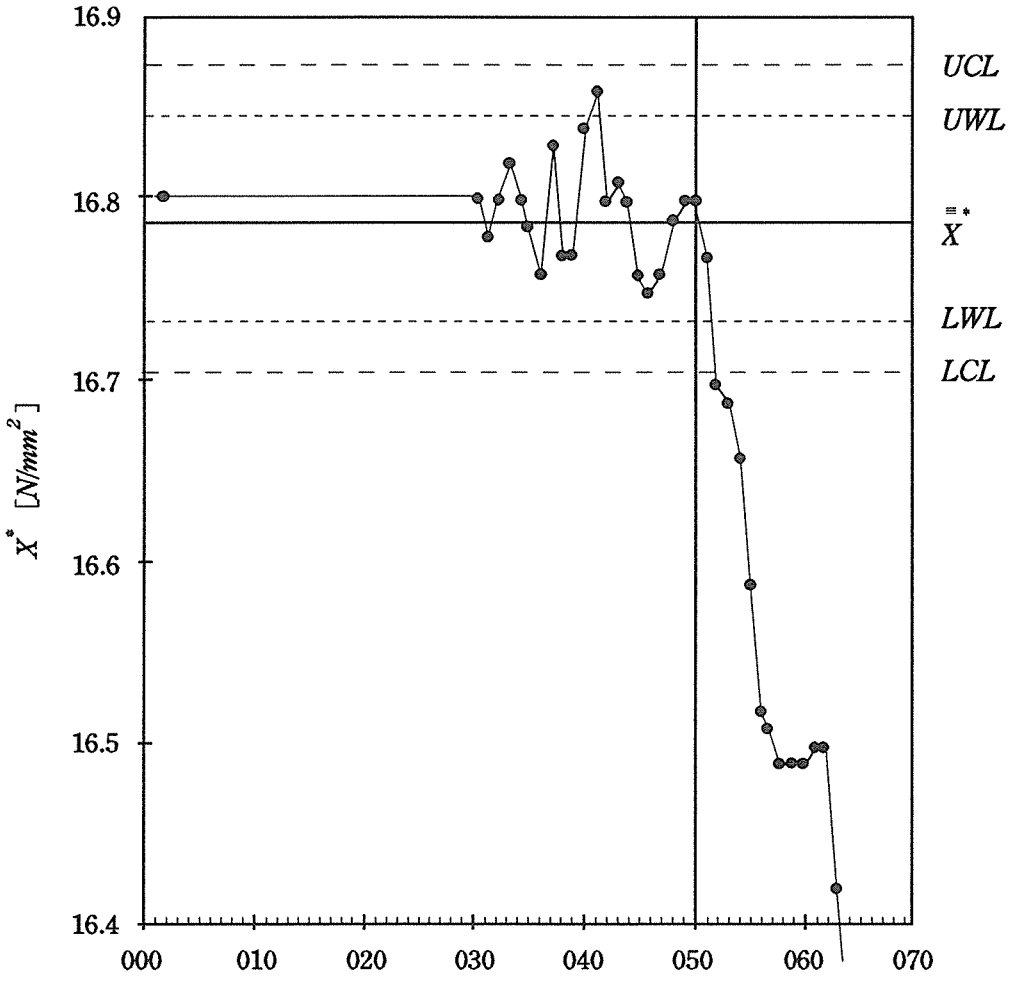
$\bar{S}_{\bar{X}} = 0.53\ N/mm^2$

$LWL_{X,sub}^* = 0.18\ N/mm^2$

$LCL_{X,sub}^* = 0.0\ N/mm^2$

$$LWL_{\bar{X},sub}^* = \bar{X}_{\bar{X},sub}^* - 2S_{\bar{X}} = 16.85-2(0.53)/(5)^{1/2} = 16.40\ N/mm^2$$
$$LCL_{\bar{X},sub}^* = \bar{\bar{X}}_{\bar{X},sub}^* - 3S_{\bar{X}} = 16.85-3(0.53)/(5)^{1/2} = 16.14\ N/mm^2$$
$$UWL_{\bar{X},sub}^* = \bar{\bar{X}}_{\bar{X},sub}^* + 2S_{\bar{X}} = 16.85+2(0.53)/(5)^{1/2} = 17.32\ N/mm^2$$
$$UCL_{\bar{X},sub}^* = \bar{\bar{X}}_{\bar{X},sub}^* + 3S_{\bar{X}} = 16.85+3(0.53)/(5)^{1/2} = 17.56\ N/mm^2$$
$$LWL_{S,sub} = \bar{S}_{\bar{X}} - 2S_S = 0.18\ N/mm^2$$
$$LCL_{S,sub} = \bar{S}_{\bar{X}} - 3S_S = 0.00\ N/mm^2$$
$$UWL_{S,sub} = \bar{S}_{\bar{X}} + 2S_S = 1.73\bar{S}_X = 1.73(0.53) = 0.92\ N/mm^2$$
$$UCL_{S,sub} = \bar{S}_{\bar{X}} + 3S_S = 2.09\bar{S}_X = 2.09(0.53) = 1.11\ N/mm^2$$

Figure. D. 2 : Table. D. 1とD. 2に示されたパーティクルボードの曲げ強度の$_{95\%}L_{sub}^*$管理限界に関する$\bar{X}_{\bar{X},sub}^*$および$S_{\bar{X},sub}^*$管理図と、上限・下限管理限界（ＵＣＬ，ＬＣＬ）、上限・下限警告限界（ＵＷＬ，ＬＷＬ）



$$LWL_{\bar{\bar{X}}}^{*} = \bar{\bar{X}}^{*} - 2S_{X^*} = 16.79 - 2(0.028) = 16.734\ N/\mathrm{mm}^2$$

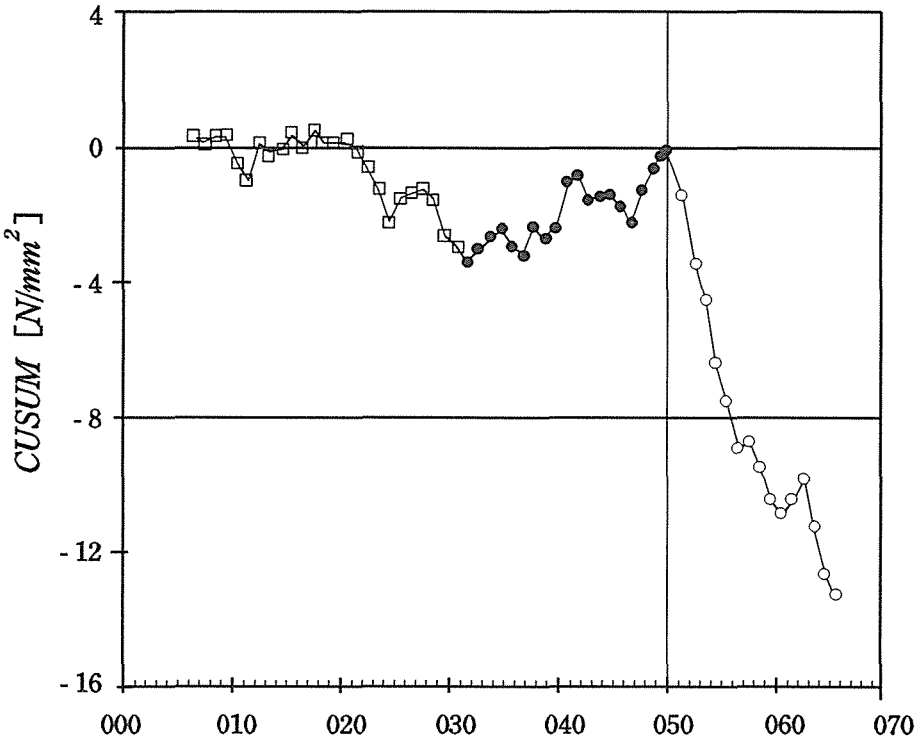
$$LCL_{\bar{\bar{X}}}^{*} = \bar{\bar{X}}^{*} - 3S_{X^*} = 16.79 - 3(0.028) = 16.706\ N/\mathrm{mm}^2$$

$$UWL_{\bar{\bar{X}}}^{*} = \bar{\bar{X}}^{*} + 2S_{X^*} = 16.79 + 2(0.028) = 16.846\ N/\mathrm{mm}^2$$

$$UCL_{\bar{\bar{X}}}^{*} = \bar{\bar{X}}^{*} + 3S_{X^*} = 16.79 + 3(0.028) = 16.874\ N/\mathrm{mm}^2$$

Figure. D. 3 : Table. D. 1とD. 2に示されたパーティクルボードの生産曲げ強度に関する$\bar{\bar{X}}_{\bar{X}}^{*}$管理図と、上限・下限管理限界（ＵＣＬ，ＬＣＬ）、上限・下限警告限界（ＵＷＬ，ＬＷＬ）

（ $\bar{\bar{X}}_{\bar{X}}^{*}$ *mean value of* $\bar{\bar{X}}_{\bar{X}}^{*}$ ）



$$LWL_{\bar{X}}^{*} = \bar{\bar{X}}^{*} - 2S_{\bar{X}^{*}} = 16.79 - 2(0.028) = 16.734\ N/\mathrm{mm}^2$$

$$LCL_{\bar{X}}^{*} = \bar{\bar{X}}^{*} - 3S_{\bar{X}^{*}} = 16.79 - 3(0.028) = 16.706\ N/\mathrm{mm}^2$$

$$UWL_{\bar{X}}^{*} = \bar{\bar{X}}^{*} + 2S_{\bar{X}^{*}} = 16.79 + 2(0.028) = 16.846\ N/\mathrm{mm}^2$$

$$UCL_{\bar{X}}^{*} = \bar{\bar{X}}^{*} + 3S_{\bar{X}^{*}} = 16.79 + 3(0.028) = 16.874\ N/\mathrm{mm}^2$$

Figure. D. 4 : Table. D. 1とD. 2に示されたパーティクルボードの生産曲げ強度に関するCUSUM管理図（パネル番号００１から０２９について；CUSUM＝各パネル平均$\bar{X}_i$ の差$(\bar{X}_i - \bar{\bar{X}})$の累積総和および総平均$\bar{\bar{X}}_i^{*}$ ；パネル番号０３１から０６５について：CUSUM＝各パネル平均$\bar{X}_i$ の差$(\bar{X}_i - \bar{\bar{X}}^{*})$の累積生産総和および最後$n^{*}$ = 30の総平均$\bar{\bar{X}}^{*}$

追加資料Ｅ（追加情報）

計数による初期検査の例－ＥＮ６３６－３による合板の接着品質検査

E.1　例

この例では３層合板の接着品質の計数による初期検査を取り扱う。

ＥＮ６３６－３では、一対の接着層がＥＮ３１４－１によって試験される時、すべての接着層のペアの接着品質はＥＮ３１４－２における３等の接着に対する要求を満足しなければならない。

E.2　抜き取り検査

二回抜き取り検査を用いる。

E.3　サンプルの大きさ

サンプルの大きさは、検査ロットの大きさによる。この例では検査ロットN_{attr}は４５０枚の合板パネルである。もし二回抜き取りが用いられるなら、一番目のサンプル数は${}_{1}n_{attr,d}$ = 20であり、二番目のサンプル数は${}_{2}n_{attr,d}$ = 20 である（Table. 5参照）。

E.4　接着せん断強度と木破率に関する試験データと評価

E.4.1　一般

試験片は、ＥＮ３２６－１に従って採取し、ＥＮ３１４－１：１９９３に従って次のように前処理する。

－前処理５．１．１（２０℃の水中）

－前処理５．１．４（沸騰水／２０℃の水中）

せん断強度と木破率はその後ＥＮ３１４－２によって決定される。

E.4.2　一番目のサンプル

E.4.2.1　ＥＮ３１４－１に従って前処理5.1.1を受けた一番目のサンプルの試験データがTable.E.1に示される。

Table.E.1　前処理5.1.1を受けた一番目のサンプルの試験データ

パネル番号 No.	せん断強度 N/mm²	木破率	合格／不合格
1/1	1.21	ノートを参照	ac.
2/1	1.42		ac.
3/1	1.34		ac.
4/1	1.34		ac.
5/1	1.25		ac.
6/1	1.44		ac.
7/1	1.23		ac.
8/1	1.22		ac.
9/1	1.34		ac.
10/1	1.35		ac.
11/1	1.15		ac.
12/1	1.05		ac.
13/1	1.21		ac.
14/1	1.42		ac.
15/1	1.34		ac.
16/1	1.34		ac.
17/1	1.25		ac.
18/1	1.44		ac.
19/1	1.23		ac.
20/1	1.35		ac.
一番目のサンプルの不合格数			R_e = 3

ノート：ＥＮ３１４－２では、f_v ＞ 1.0N/mm²の場合、木破率の測定は不要である。

結果：不良品の数が $_1Re$ = 0なので、検査ロットは３１４－２に示された前処理5.1.1の接着品質を満足している。

E.4.2.2　ＥＮ３１４－１に従って前処理5.1.4を受けた一番目のサンプルの試験データがTable.E.2に示される。

Table.E.2　前処理5.1.4を受けた一番目のサンプルの試験データ

パネル番号 No.	せん断強度 N/mm²	木破率 %	合格／不合格
1/1	0.62	50	ac.
2/1	0.63	55	ac.
3/1	0.78	65	ac.
4/1	0.95	70	ac.
5/1	0.68	60	ac.
6/1	0.62	20	rej.
7/1	0.73	55	ac.
8/1	0.78	70	ac.
9/1	0.95	85	ac.
10/1	0.74	50	ac.
11/1	0.78	55	ac.
12/1	0.65	50	rej.
13/1	0.62	15	ac.
14/1	0.73	55	ac.
15/1	0.78	60	ac.
16/1	0.95	90	ac.
17/1	0.68	50	ac.
18/1	0.67	60	ac.
19/1	0.45	55	rej.
20/1	0.78	65	ac.
一番目のサンプルの不合格数			R_e = 3

結果：不良品の数が ${}_1Ac$ = 1で、 ${}_1Re$ = 5なので、２番目のサンプル${}_2n_{attr.d}$ = 20が同じ検査ロットからランダムに採取されなければならない。

ノート：もし、不良パネル数が２未満であれば、検査ロットはＥＮ６３６－３で要求される接着品質を満足すると考えられる。もし、逆に、不良パネル数が４以上であれば、検査ロットはＥＮ６３６－３で要求される接着品質を満足しないと考えられる。

E.4.3　2番目のサンプル

E.4.2.1　ＥＮ３１４－１に従って前処理5.1.4を受けた２番目のサンプルの試験データがTable.E.3に示される。

Table.E.3　前処理5.1.4を受けた２番目のサンプルの試験データ

パネル番号 No.	せん断強度 N/mm²	木破率 %	合格／不合格
1/1	0.78	55	ac.
2/1	0.65	50	ac.
3/1	0.62	15	rej.
4/1	0.62	50	ac.
5/1	0.63	55	ac.
6/1	0.67	60	ac.
7/1	0.70	55	ac.
8/1	0.78	65	ac.
9/1	0.78	65	ac.
10/1	0.95	70	ac.
11/1	0.95	85	ac.
12/1	0.74	50	ac..
13/1	0.73	55	ac.
14/1	0.68	60	ac.
15/1	0.68	55	ac.
16/1	0.73	55	ac.
17/1	0.78	70	ac.
18/1	0.78	60	ac.
19/1	0.95	90	ac.
20/1	0.68	50	ac.
２番目のサンプルの不合格数			R_e = 3

二つのサンプルの累積不良品の数が Re = 4 で、Table.5の $_2Re$ = 5より小さいので、検査ロットはＥＮ６３６－３で要求される接着品質を満足すると考えられる。

ノート：もし、累積不良パネル数が $_2Re$ = 5以上であれば、検査ロットはＥＮ６３６－３で要求される接着品質を満足すると考えられる。

E.5　一回抜き取り検査

もし、抜き取りに先立って一回抜き取り検査が選択されるなら、また試験データがTable.E.1とE.2に示されたようなものであれば、検査ロットは不合格となる。なぜなら、R_e = 3という不良品数（E.4.1.2）は、一回抜き取り検査用としてTable.4に与えられた合格判定個数 Ac = 2より大きいからである。

追加資料F（追加情報）

標準試験と対照試験との比較－工場での試験と外部試験との差の決定

次の例は、パネル特性（パネル平均$\overline{X}_i$）、例えばパーティクルボードの曲げ強度の決定がホットプレスを出た直後に調湿されずに暖かいまま工場で行われるという事実に基づいている。生産者の実験室で行われた試験結果と、検査機関における結果との差を決定するためには、試験片が同一パネル（ペアサンプル$\overline{X}_{i,fac}$と$\overline{X}_{i,ext}$）から得られなければならない。異なった曲げ強度値を持つn_o = 35の試験値の例をTable.F.1に示す。

Table.F.1　生産者の実験室で行われた試験結果（曲げ強度$\overline{X}_{j,fac}$のパネル平均）と検査機関における結果（$\overline{X}_{j,ext}$）との有意な差の存在を決定する例

No.	$\overline{X}_{j,ext}$	$\overline{X}_{j,fac}$	$\overline{X}_{j,ext}\ \overline{X}_{j,fac}$	$\Delta\overline{X}_j$	$\Delta\alpha$
01	8.5	7.2	61.20	1.3	15.3
02	9.4	7.0	65.80	2.4	25.5
03	9.5	8.0	76.00	1.5	15.8
04	9.8	7.8		2.0	20.4
05	10.0	8.4		1.6	16.0
			76.44		
06	10.2	9.0	84.00	1.2	11.8
07	10.6	7.9		2.7	25.5
08	11.3	9.6	91.80	1.7	15.0
09	11.5	9.0	83.74	2.5	21.7
10	11.8	9.5	108.48	2.3	19.5
			103.50		
11	12.0	9.0	112.10	3.0	25.0
12	12.1	10.2		1.9	15.7
13	12.4	10.9	108.00	1.5	12.1
14	12.6	9.8	124.42	2.8	22.2
15	13.4	10.0	135.16	3.4	25.4
			123.48		
16	13.7	11.5	134.00	2.2	16.1
17	13.8	12.0		1.8	13.0
18	14.2	12.7	157.55	1.5	10.6
19	14.4	10.7	165.60	3.7	25.7
20	14.5	11.5	180.34	3.0	20.7
			154.08		
21	14.7	12.1	166.75	2.6	17.7
22	14.9	12.5		2.4	16.1
23	15.1	11.4	177.87	3.7	24.5
24	15.2	13.2	186.25	2.0	13.2
25	15.8	12.1	172.14	3.7	23.4
			200.64		
26	16.1	13.9	191.18	2.2	13.7
27	16.5	13.1		3.4	20.6
28	16.9	12.4	223.79	4.5	26.6
29	17.0	14.1	216.15	2.9	17.1
30	17.2	13.1	209.56	4.1	23.8
			239.70		
31	17.3	14.9	225.32	2.4	13.9
32	17.5	13.7		3.8	21.7
33	17.9	13.1	257.77	4.8	26.8
34	18.0	14.6	239.75	3.4	18.9
35	18.1	15.3	234.49	2.8	15.5
			262.80		
			276.93		
	483.9	391.2	5625.78	92.7	666.5
	6968.6	4588.1		280.1	13510.0
	13.8	11.2		2.6	19.0

相対的な差の平均値は式（１０）で与えられる：

$$\overline{\Delta\alpha_{\bar{X}}} = \Sigma\Delta\alpha_j/n_\alpha = 665.35 = 19.0\ \%$$

この差の有意さを決定するために、t_{cal} 値を式（１３）により計算する。

$$t_{cal} = |\overline{\Delta\alpha_{\bar{X}}}|(n_\alpha)^{1/2}/S_{\Delta\alpha},$$

ここで、

$$S_{\Delta\alpha} = [(13510.03-66.5^2/35)/34]^{1/2} = (818.0/34)^{1/2} = 4.90\ \%$$

であるから：

$$t_{cal} = 19.0(35)^{1/2}/4.9 = 22.9$$

結果：t_{cal} がTable.7の t 値よりはるかに大きいので、

$$t_{cal} >> t_{tab} = 2.73$$

相対差は有意さが大きい。

有意な相関が工場試験と外部試験の間に存在するかどうかを知るために、線形相関の式が、式（１６）と（１８）によって計算される：

$$a = \bar{\bar{X}}_{j,fac} - b\bar{\bar{X}}_{j,ext} = 11.2 - 13.8b$$

$$b = [5625.78-483.9(391.2)/35] / [6968.6-(483.9^2/35)] = 217.16/278.33 = 0.78$$

したがって、

$$a = 11.2 - (0.78)13.8 = 0.40$$

この結、相関は次式により求められる。

$$\bar{\bar{X}}_{j,fac} = 0.40 + 0.78\ \bar{\bar{X}}_{j,ext}$$

$\bar{\bar{X}}_{j,fac}$ と $\bar{\bar{X}}_{j,ext}$ の相関を表現するために、Table.F.1のデータがFigure.F.1にプロットされる。

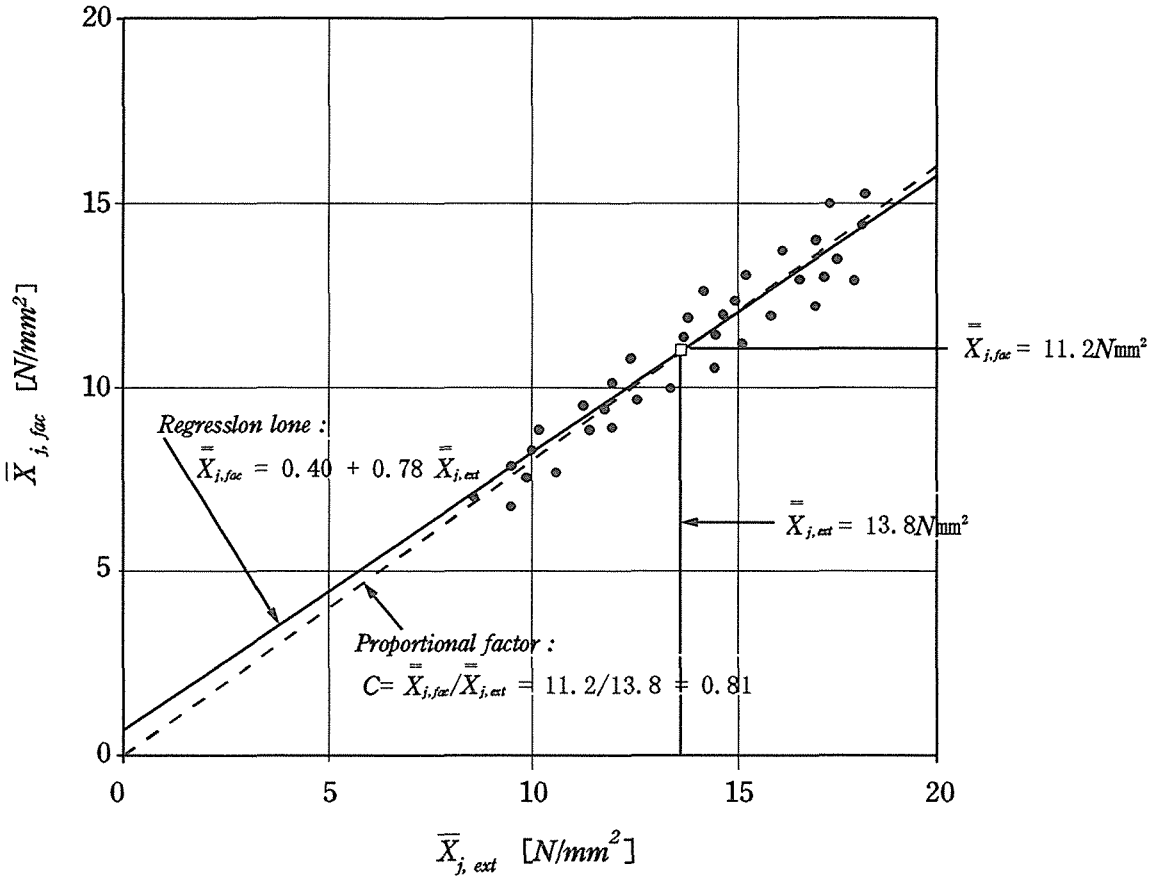


Figure.F.1：生産者の実験室で行われた試験結果（$\bar{X}_{j,fac}$）と検査機関における結果（$\bar{X}_{j,ext}$）との間の相関の例

この相関の有意さは：

$$\bar{X}_{j,fac} = 0.4+0.78\bar{X}_{j,ext}$$

式（１８）による相関係数r_{cal}の計算によってテストされる。

$$r_{cal} = [5625.78-(483.9)(391.2)/35]/[(6968.6-483.9^2/35)(4558.1-391.2^2/35)]^{1/2}$$

$$r_{cal} = 217.16/(278.3)(185.6)^{1/2} = 0.96$$

r_{cal}はTable.7に示されたr_{tab}よりかなり大きいので、

$$r_{cal} = 0.96 >> r_{tab} = 0.42$$

相関$\bar{X}_{j,fac} = 0.4+0.78\bar{X}_{j,fac}$は非常に高い。従って、この例では、製造者の実験室で得られた$\bar{X}_{j,fac}$は外部検査機関によって得られた値$\bar{X}_{j,ext}$を次式によって変換することができる。

$$\bar{X}_{j,ext} = (\bar{X}_{j,fac} - 0.40)/0.78$$

ノート：この関係はTable.F.1の例についてのみ成立するものである。

この線形関係はほとんどゼロであるため、製造者と検査機関の比ｃは；

$C = \bar{\bar{X}}_{j,fac}/\bar{\bar{X}}_{j,ext} = 11.2/13.8 = 0.81$となる。

８．４　EN 120: 1992　木質パネルーホルムアルデヒド含有量の定量ーパーフォレーター法と称される抽出法

木質パネル　－　ホルムアルデヒド含有量の定量
－　パーフォレーター法と称される抽出法

ヨーロッパ規格ＥＮ１２０：１９９２年英国規格となった

共同組織

以下の国の国家規格化組織を含む規格化ヨーロッパ委員会（ＣＥＮ）の監修の元、このヨーロッパ規格は準備された。

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
イタリー
ルクセンブルク
オランダ
ノルウェー
ポルトガル
スペイン
スウェーデン
スイス
英国

内容

共同組織　2
国家的まえがき　3
まえがき　5
ＥＮの文章　5
国家的付加文（情報）委員会の責任　１９

国家的まえがき

この英国規格は建築および土木工学の技術分野委員の指導の元準備され、ヨーロッパ規格化委員会（ＣＥＮ）により出版されたＥＮ１２０：１９９２年*木質パネル－放散ホルムアルデヒドの定量：パーフォレーター法と称される抽出法*の英語版である。
ＥＮ１２０は英国が活動の拠点としている国際討議の結果として出版された。
この方法の原理はＢＳ１１４２の１５節：１９８９年*建材用ファイバーボードに関する詳細な記述*とＢＳ５６６９の２２節：１９８９年*試料の採取、調整、試験の方法*と技術的に同等であり、いずれも撤回される予定である。

英国規格への同意はそれ自身の法的な義務の免除を協議しない。

ＥＮ１２０　　１９９１年７月

記述：木質ボード、パーティクルボード、ファイバーボード、合板、化学的分析、含有量の定量、抽出法、パーフォレーター

英語翻訳

木質パネル－ホルムアルデヒド含有量の定量
－パーフォレーター法と称される抽出法

このヨーロッパ規格（ＥＳ）は、１９９２年７月１日付でＣＥＮによって推奨されている。ＣＥＮメンバーはこのＥＳがどんな改訂もなく国家規格の立場に合う条件に約定するＣＥＮ／ＣＥＮＥＬＥ内部規格に応じることが義務づけられている。

この国家規格に関するこれまでのリストや引用文献は、中央事務局かまたはＣＥＮメンバーに申請することになる。

このＥＳには３つの言語（英語、フランス語、ドイツ語）がある。他の言語への翻訳は自国の言語にＣＥＮメンバーの責務で訳文し、中央事務局に告知し、オフィシャル訳文として同じ立場を持つものとする。

ＣＥＮ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、イタリー、ルクセンブルク、オランダ、ノルウェー、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の集合体である。

ＣＥＮ
ヨーロッパ規格化委員会
中央事務局　：rue de Stassart 36, B-1050 Brussels

まえがき

このヨーロッパ規格は技術委員会ＣＥＮ／ＴＣ１１２’木質パネル’(事務局　ドイツ)のワーキンググループ５’ホルムアルデヒド’（事務局　ドイツ）によって準備された。このＥＳは１９８４年の１０月版に基づいている。それまではこの業務はＣＥＮ／ＴＣ９１’パーティクルボードーホルムアルデヒド’の責務によってなされ、さらにそれはパーティクルボード中のホルムアルデヒド濃度の定量の為だけに行われた。基本はパーティクルボード工業会のヨーロッパ連合、ＦＥＳＹＰ、で発展させた抽出法であり、’パーフォレーター法’として知られている。

本方法は製造段階にある特にパーティクルボードのテストを目的としており、後に全ての木質パネルの試験に適用された。

このヨーロッパ規格のために、指令’材木構造’は、建材品（８９／１０６／ＥＥＣ）に関する構成国家の行政上の規定の指導の枠組み中に、ＥＣおよびＥＦＴＡによってＣＥＮに与えられている。

このヨーロッパ規格に等しい国家規格は遅くとも１９９３年１月３１日迄に発行されなければならないし、また拮抗する国家規格は遅くとも１９９３年１月３１日迄に撤回されなければならない。

ＣＥＮ／ＣＥＮＥＬＥＣ国際規格に従って、次の国の国際規格機関は欧州規格を履行する義務を負う：

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、ノルウェー、ポルトガル、スペイン、スウェーデン、スイスおよび英国。

序論

この’パーフォレーター値’は本規格に記載されている方法により定量され、試験されたボードのホルムアルデヒド含有量として与えられる。

このテスト結果はテスト時の特別な条件に関連づけて考えられるべきである。

木質パネル（例えばパーティクルボード、合板、ファイバーボード）からのホルムアルデヒドの放出は複雑な工程である。

入手したボードの場合は、テスト結果はテスト時の養生期間、養生条件、含水率．．．等次第である。

パーフォレーター値とボードからの放散ホルムアルデヒドの相関はボードの種類に依存することをつけ加える。

目次

		ページ
1	適用範囲	7
2	引用規格	7
3	原理	7
4	試薬	7
5	装置	7
6	試料	12
7	試験の方法	13
8	結果の表記	17
9	試験報告書	18

1　適用範囲

この規格は”パーフォレーター法”として知られる抽出方法について記述する。これは積層していない未塗装の木質パネル中のホルムアルデヒド濃度の定量に用いられる。

2　引用規格

このヨーロッパ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ときにのみ、このヨーロッパ規格に適用される。日付のない規格に関しては、最新の版が適用される。

ＥＮ　３２２　　木質パネル　－　含水率の定量

3　原理

ホルムアルデヒドは沸騰したトルエンによりテストピースより抽出され、蒸留またはイオン交換された水中へ移動する。この水溶液中のホルムアルデヒドはアセチルアセトン法の光度測定により定量される。

4　試薬

分析に際しては分析用グレードの試薬および蒸留またはイオン交換された水が使用される。

４．１　トルエン、水並びにテストを妨害するような不純物を含まないものとする。

４．２　アセチルアセトン、分析用グレードとする。

４．３　酢酸アンモニウム、分析用グレードとする。

5　装置

５．１　精密天秤、目盛り間隔が0.001ｇのものとする。

５．２　送風乾燥機、定温（１０３±２℃）を保持できるもの。

５．３　分光光度計

５．４　抽出装置

装置は以下のものにより構成される。

－　螺旋状冷却器、全長約４００mm、コーン45/40、ソケット29/32（参照番号２）；

－　コニカルアダプター、ソケット45/40、コーン71/51（参照番号３）；

－　挿入フィルター、細孔値　Ｐ１６０（１００μmから１６０μm）、ボウル部並びにフィルター部直径６０mm（参照番号４）；

－　止めコック（口径４mm）付き１０００mlのパーフォレーター付属品、ソケット71/51、コーン29/32（参照番号５）；

－　コニカルアダプター、ソケット29/32、コーン45/40（参照番号８）；

－　１０００ml丸底フラスコ、ソケット45/40（参照番号９）；

－　（二重でも可）球管、コーン29/32（長さ約３８０mm）、外径約１０mm、球状部直径約５０mm、球状部と管の末端までの距離約２００mm（球状部間距離約５０mm）（参照番号６）；

－吸収球（すなわち２５０mlコニカルフラスコ）（参照番号７）；

ノート．参照番号は図１に描かれている。

５．５　実験器具

－　定容２０００mlフラスコ　２０℃で検量；

－　コニカルフラスコ、２５０ml；

－　精密ビューレット、５０ml２０℃で検量；

－　直径約１２０mmの時計皿；

－　２コの定容１０００mlフラスコ　２０℃で検量；

－　６コの定容１００mlフラスコ　２０℃で検量；

－　ホールピペット、１００ml、２０℃で検量；

－　ホールピペット、２５ml、２０℃で検量；

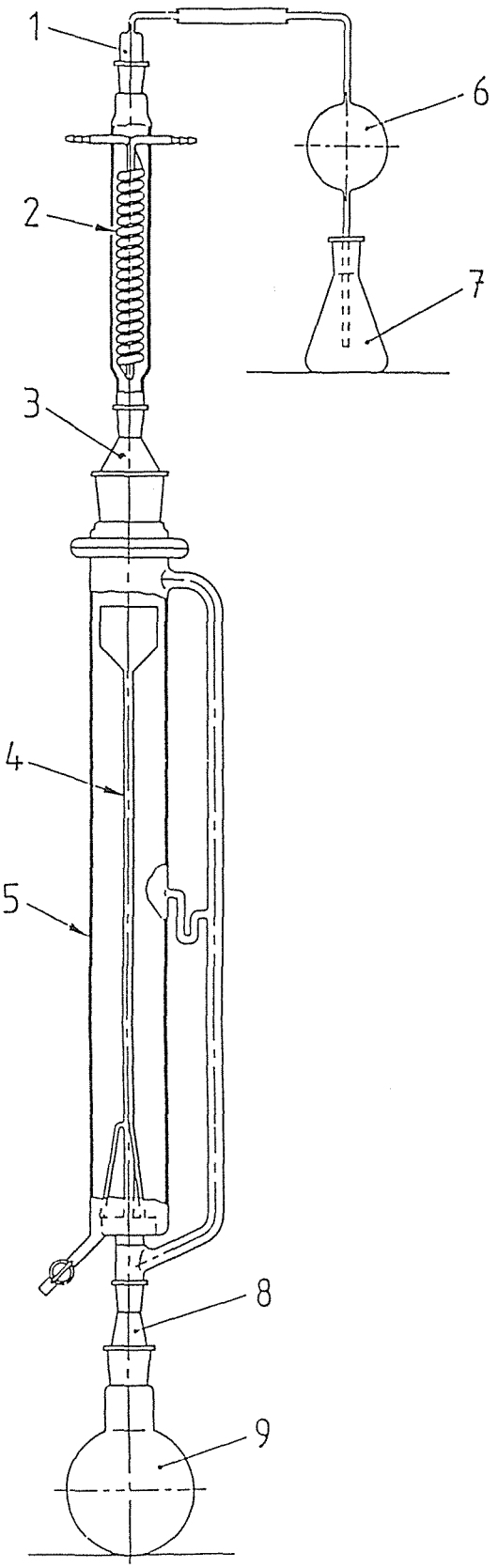
－　３本のホールピペット、１０ml、２０℃で検量；

－　共栓付きフラスコ　５０ml；

－　２本のメスシリンダー、２５０ml；

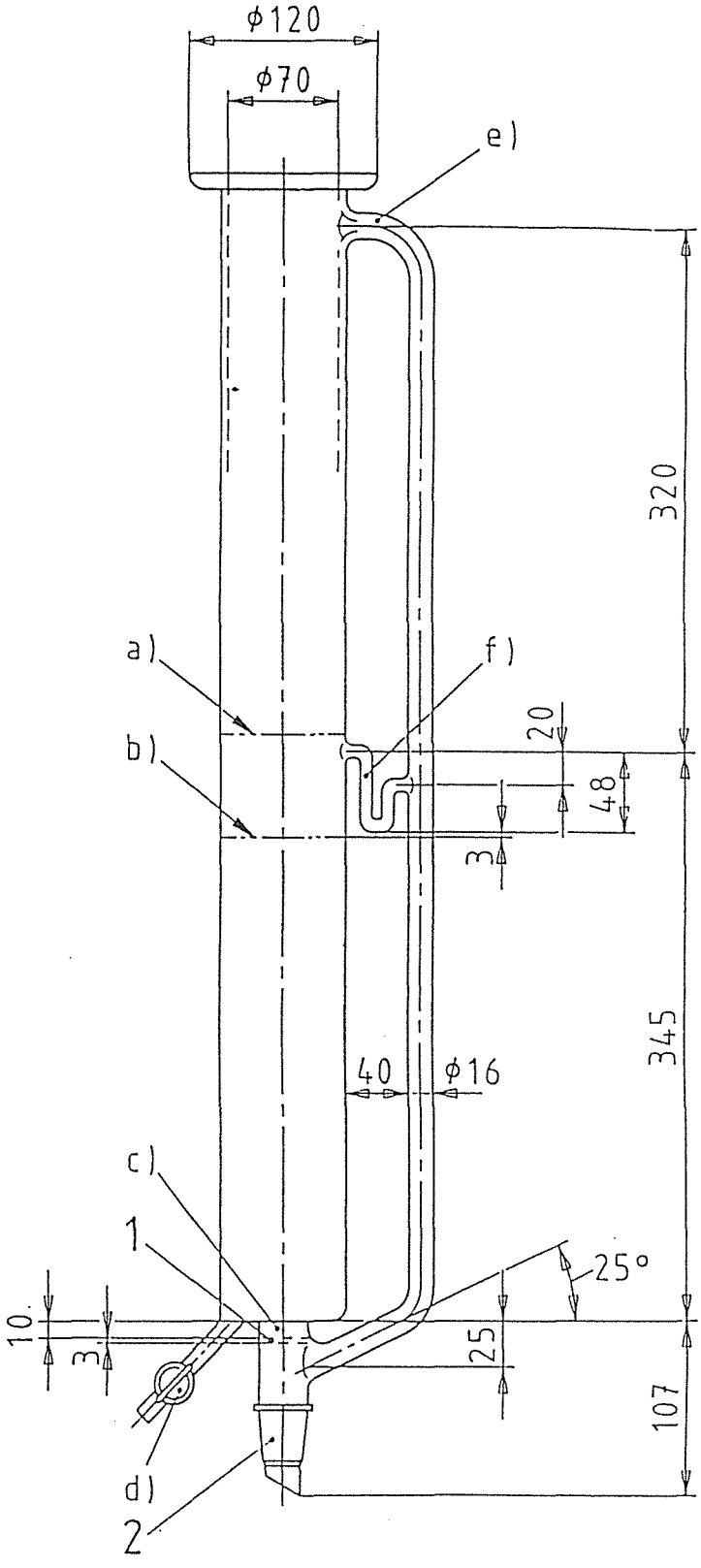
－　ウォーターバス；

－　デシケーター；



1 コニカルアダプタ29/32　2 螺旋状冷却器　3 コニカルアダプタ45/40~71/51
4 フィルター挿入管　5 パーフォレーター付属品　6 （二重）球管
7 コニカルフラスコ　8 コニカルアダプタ29/32~45/40
9 1000ml丸底フラスコ 45/40ソケット付き

図１．抽出装置

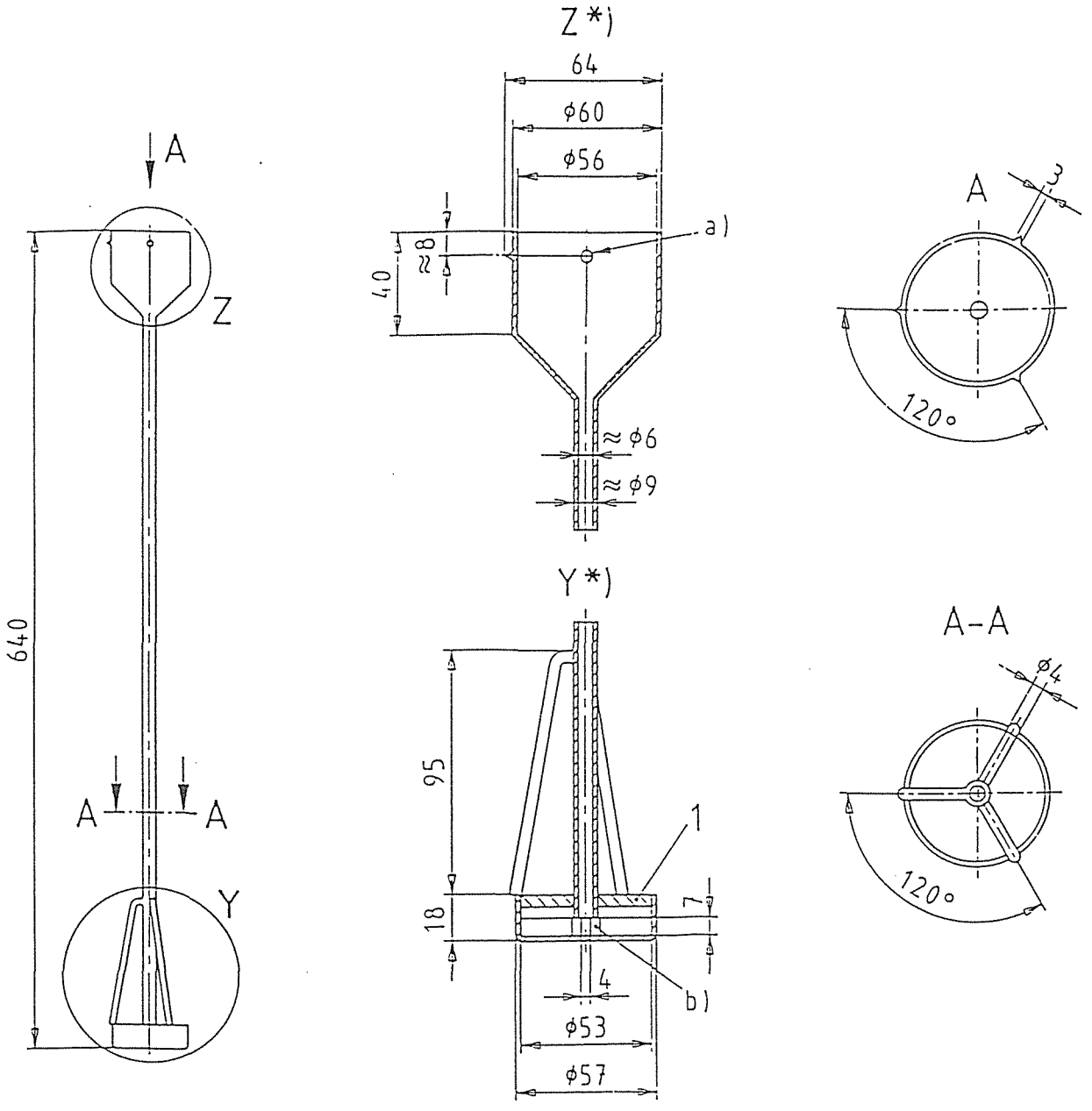


単位はmm

1 遮断板　　a) トルエンレベル　　c) 4mm径両側穴あき　　e) サイドアーム

2 標準29/32　　b)水最大レベル　　d)止め口4mm口径　　f) 8mm径サイフォン

図2．パーフォレーター付属品



単位はmm

1 焼結ガラスフィルター（細孔P160）

a）5mm径孔、両側

b）2本の4mm径スペーサー棒

*）詳細（部分拡大図）

図3．フィルター挿入管

6　試料

6．1　試料の採取

6．1．1　試料は（冷やされた）ボードの全幅方向から均等に採取されなければならない。但し、ボード端から５００mm幅の部分を除く。

6．1．2　１２個の２５mm×２５mm×厚みサイズの試料を含水率測定用に、パーフォレーターによる抽出用に同サイズの試料を約５００gボードから採取する。

6．2　生産管理のために

もし、生産管理のために本方法を用いるのであれば、試料のために選ばれたボードは冷却後直ちに切断する。ボードから採取された試料は室温で密封シールされ貯蔵されるべきである。

ホルムアルデヒドの定量は採取後７２時間経過前に行われなければならない。

6．3　他の目的のために

もし、他の目的のために本方法を用いるのであれば、例えば既に入手したボードであれば、試料の採取、準備、コンディショニング方法、など全ての最終結果に影響を及ぼすものは当事者間で合意し、結果報告書に記載されなければならない。

合意がない場合は、試料は恒温（２３±１℃）、恒湿（４５±５％）で恒量迄まで調整されるべきである。

恒量とは、２４時間以上の間隔をあけて行われる、連続した２度の重量測定に於いて、試料重量が0.1％以上変化がない状態に達した場合と考えられる。

試料調整中における他の要因によるホルムアルデヒドの混入は避けなければならない。

ノート．試料の調整時の気候はEuropian Comunityの’居室内空気の質と人体に与える影響’（COST 613）で Concerted Action Committee により推奨されており、木質材からのホルムアルデヒドの放出：テストチャンバー中における定常状態濃度の定量のための指針に報告されている。

7　試験の方法

7．1　抽出操作の回数

抽出操作は2度の繰り返しを行うべきである。

ノート．但し、内部の日常的管理には1度で充分である。

2度の抽出によるそれぞれの値は、大きな方の値の２０％以上それてはいけない。もし、それてしまった場合は3度目の抽出操作を行うこと。

7．2　含水率の定量

含水率の定量はＥＮ３２２に準じて行う。

含水率の定量は最低4片の試料（２５mm×２５mm）につき繰り返し行う。

0.1％の精度で試料（５．１）を秤量し、時計皿に乗せ（５．５）乾燥機（５．２）で１０３±２℃の温度で恒量迄乾燥する（約１２時間）。

恒量とは、２４時間以上の間隔をあけて行われる、連続した2度の重量測定に於いて、試料重量が0.1％以上変化がない状態に達した場合と考えられる。

乾燥機から取り出した後は試料は秤量前にデシケーター内で冷却するのがよい。

7．3　パーフォレーターでの抽出

ノート．装置使用の前にパーフォレーターのサイドアームには(トルエンを環流するので)断熱材を備えるのがよい。

約１１０ｇの試料を0.1ｇの精度で秤量し、丸底フラスコ（５．４）中に設置する。６００mlのトルエン（４．１）を加える。

次に、丸底フラスコをパーフォレーターに接続する。約１０００mlの蒸留水をパーフォレーターに注ぎ、サイフォン出口と水の間は２０～３０mm空ける。そして冷却管とガス吸収装置を接続する。ガス吸収装置の吸収球は１００mlの蒸留水で満たし、装置に接続する。

装置の組立が終わったら、冷却水を流し、加熱開始する。

トルエンは全期間を通じて流れるようにし、1分当たり７０～９０滴／分の割合で環流するようにする。

抽出操作中並びに操作後を通じ吸収球（参照番号７）から水の流出がないように気をつけること。

抽出操作は最初の泡がフィルター挿入口を通過した時から計って2時間行う。

最初の泡は加熱装置を稼働して２０～３０分の間に起こるだろう。

環流して2時間後に加熱装置を切り、ガス吸収球をはずす。

パーフォレーターに含まれる水は室温まで冷却後止めコックで容量フラスコに移液する。

パーフォレーターを２００mlの蒸留水で２度すすぎ洗浄する。すすぎ洗浄水を容量フラスコに注ぎ、トルエンを廃棄する。ガス吸収装置のガス吸収球中の水はフラスコに入れる。フラスコ中の水を２０００mlまで蒸留水でメスアップする。

７．４　ブランクテスト

抽出に使用されたのと同じバッチの中の新しいトルエンを使用し、試料抜きでテストを繰り返す。

ノート．トルエンの質はこのテストによってチェックされる。もし～（印刷切れのため読解不可）

７．５　抽出物中のホルムアルデヒドの定量

水性抽出物中のホルムアルデヒド濃度はアセチルアセトン法による光度測定で定量される。

７．５．１　原理

定量はHandzsch反応に基づいて行われ、水溶性ホルムアルデヒドはアンモニウムイオンとアセチルアセトンと反応し、ジアセチルジヒドロルチジン（ＤＤＬ）を生じる。ＤＤＬは４１２nmに最大吸収を持つ。この反応はホルムアルデヒドに特有である。

ノート．他の適当な光度測定法も又使用される。

７．５．２　試薬

７．５．２．１　*アセチルアセトン溶液*

４mlのアセチルアセトンを１０００mlの定容フラスコに入れ、蒸留水で１０００mlまでメスアップする。

７．５．２．２　*酢酸アンモニウム溶液*

２００ｇの酢酸アンモニウムを１０００mlの定容フラスコに入れ、蒸留水で１０００mlまでメスアップする。

７．５．３　*試験の方法*

５０mlのフラスコ中にピペットで水溶液（７．３）を１０ml、アセチルアセトン溶液（７．５．２．１）を１０ml、酢酸アンモニウム溶液を１０ml入れる。フラスコは栓をし、４０℃のウォーターバス中で１５分間震とう浸漬する。黄緑がかった液を光の影響を避けるようにし、室温まで冷却する（約１時間）。この溶液の吸光度は蒸留水に対し波長

４１２nmで分光光度計（５．３）を用いて測定する。並行してブランク値は蒸留水に対する吸光度で測定されパーフォレーター値（８．２）の濃度計算に用いる。

７．５．４　*検量線*

検量線（図４参照）は標準ホルムアルデヒド溶液から作る。その溶液の濃度はヨウ素滴定法により定量される。検量線は最低週に一度見直すべきである。

７．５．４．１　*標準ホルムアルデヒド溶液*

試薬：

－標準ヨウ素溶液

$c(I_2)$　　＝0.05mol/l

－標準チオ硫酸ナトリウム溶液

$c(Na_2S_2O_3)$　　=0.1mol/l

－標準水酸化ナトリウム溶液

c（NaOH）　　=1mol/

－標準硫酸溶液

$c(H_2SO_4)$　　=1mol/

－澱粉溶液　1％m/m

各溶液は使用前に濃度を合わせておくこと。

約2.5gのホルムアルデヒド溶液（濃度35～40％）を１０００mlの定容フラスコに入れ、メスアップする。抽出したホルムアルデヒド濃度は以下の要領で定量する。

20mlの標準ホルムアルデヒド溶液を25mlのヨウ素溶液と10mlの水酸化ナトリウム溶液と混合する。１５分後、光を避け１５mlの硫酸を添加する。過剰のヨウ素をチオ硫酸ナトリウムで逆滴定する。指示薬として、滴定終点に数滴の澱粉溶液を滴下する。ブランクテストは２０mlの蒸留水を用い並行して行う。

ホルムアルデヒド濃度は以下の式により算出される。

$$c(HCHO) = (V() - V) \times 15\,[c(Na_2S_2O_3)] \times 1000 / 20$$

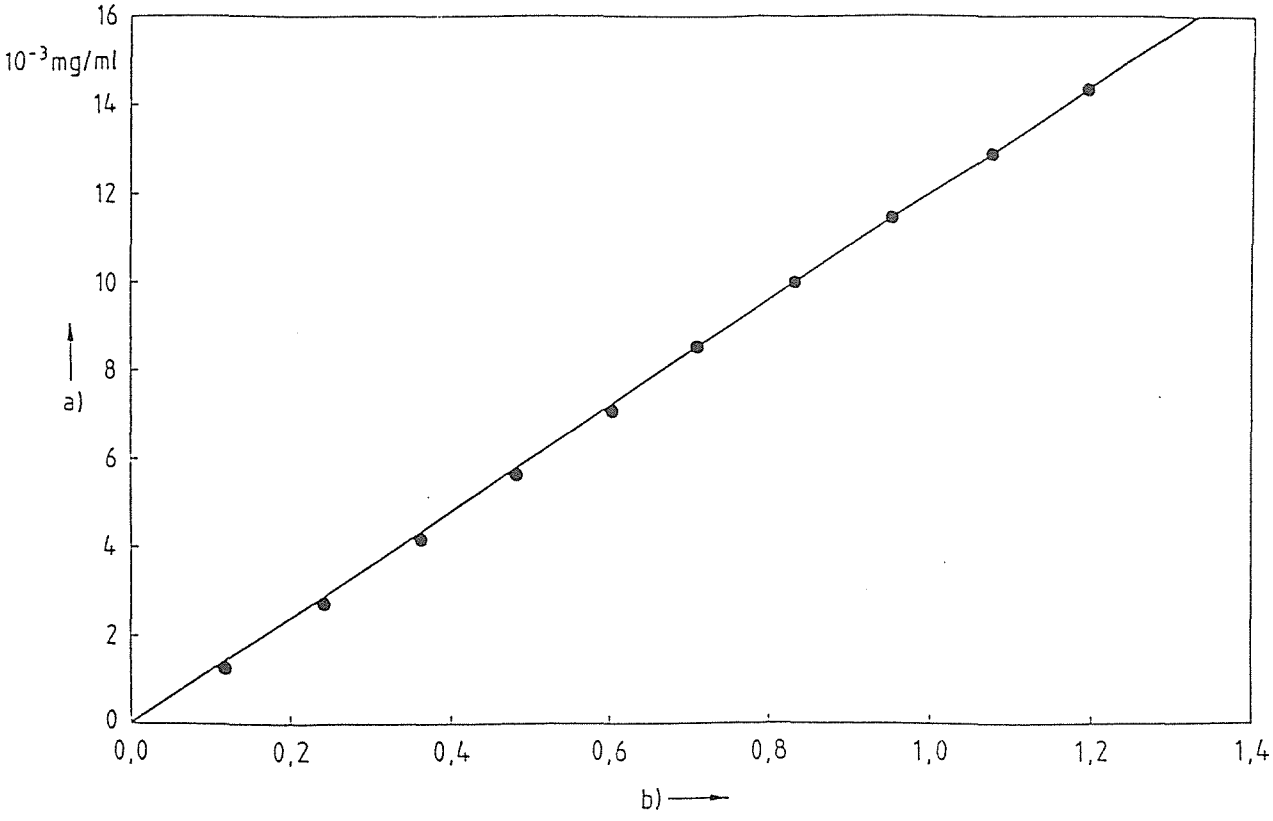
ところで

c（HCHO）	はホルムアルデヒド濃度　単位はmg/l
$V()$	はブランクテストにおけるチオ硫酸ナトリウム滴定量　単位はml
V	はテストにおけるチオ硫酸ナトリウム滴定量　単位はml
$c(Na_2S_2O_3)$	はチオ硫酸ナトリウムの濃度　単位はmol/l

ノート．0.1mol/l濃度の１mlのチオ硫酸ナトリウムは0.05mol/lのヨウ素溶液1mlと1.5mgのホルムアルデヒドに相当する。

７．５．４．２　*ホルムアルデヒド検量溶液*

７．５．４．１で定量した濃度を用い、15mgのホルムアルデヒドを含む容積を計算する。この容量をマイクロビューレットを用いて１０００mlの定容フラスコに移液し、メスアップする。１mlの検量溶液は１５μgのホルムアルデヒドを含む。



$c = f \cdot As$

a）希釈標準液(c)の濃度

b）吸光度（A_S-A_B）

図４．検量線の例

7．5．4．3　*検量線の測定*

ゼロ、5、10、20、50、100mlのホルムアルデヒド検量溶液（7．5．4．2）をピペットで採取し100mlの定容フラスコに移液し蒸留水でメスアップする。各希釈液10ml採取し、上記の方法（7．5．3）で光度測定を行う。吸光度をホルムアルデヒド濃度（0から0.015mg/ml）に対し1ミリ方眼紙上にプロットする。スロープは図形からもしくは計算によって測定する。

8　結果の表記

8．1　含水率

木質パネルの含水率H（重量％ m/m）は次の等式により与えられる。

$$H = \frac{m_1 - m_0}{m_0} \times 100$$

ところで

m_1　は乾燥前重量　単位はグラム

m_0　は乾燥後重量　単位はグラム

8．2　パーフォレーター値

‘パーフォレーター値’として知られるホルムアルデヒド濃度は100gの絶乾試料当たりのホルムアルデヒドのmg数として表される。値は以下の等式により与えられる。

パーフォレーター値＝

$$H = \frac{(A_S - A_B) \cdot f \cdot (100 + H) \cdot V}{m_H} \text{ mg/100g絶乾ボード}$$

ところで

A_S　は抽出溶液の吸光度

A_B　は蒸留水の吸光度

f　は標準線から得たスロープ　単位はmg/ml

H　は木質パネルの含水率　単位は％

m_H　は試料の重量　単位はグラム

V　は定容フラスコの容積（2000ml）

木質パネルの‘パーフォレーター値’は2回または3回の抽出の平均値として与えられる。結果は小数点1桁まで表される。

9　結果報告書

この規格に関する結果報告書には以下の情報が分かっている場合、表記すること。

－ボードの由来；
－ボードをサンプリングした場所、位置[1)]、状態[2)]（特に含水率）；
－ボードのタイプ；
－ボードの厚み（mm）；
－ボードの密度（kg/cm^3）；
－ボードの製造日；
－試料採取の日；
－ボードの仕上げやサンディングに関する情報；
－ホルムアルデヒド測定の日付；
－含水率（%）、試験回数（7．2参照）；
－パーフォレーター値（mgホルムアルデヒド/100g絶乾ボード、個々の値と平均値）；
－更に詳細な表記[3)]

1）例：ボード、天井、床、壁など入手の場合、その工場等
2）例：含水率、表面塗装、仕上げ
3）本規格に関連しない操作のすべて（試料の数、条件等）

国家的付加文（情報）

委員会の責任

このヨーロッパ規格準備への英国の参入は、建築および土木工学の技術分野委員によって以下の団体によって代表される技術委員会Ｂ／５４１へ委任された。

ＡＰＡ木材工業協会
英国積層板、ベニヤ工業協会
英国木工協会
建築物特許研究所
木材および木材製品調整委員会
ブリティッシュコロンビア森林工業協会
環境庁（木材部門、建築研究部門）
建材繊維板協会（ＦＩＤＯＲ）
合板仕上げ国際協会
平屋根建設者顧問委員会
林業委員会
家具工業委員会
建築技師協会
地方権力者団体
国立屋根建設協会
国立住宅建設協会
国立パネル製品協会
英国建築家協会
木材研究開発協会
木材貿易連合協会
英国およびアイルランドパーティクルボード協会

８．５　prEN 717-1: 1996　木質パネルーホルムアルデヒド放出量の測定ー１部：チャンバー法によるホルムアルデヒド放出量

1996年4月

英語版

木質パネル－ホルムアルデヒド放散の定量－1部
：チャンバー法によるホルムアルデヒド放散

本欧州規格は、CENの要求でCENメンバーに提出された。それは、技術協会CEN/TC112により整理されてきている。

CENメンバーは、変更することなく欧州規格にするための条件を規定したCEN/CEENELC国際規約に従わなければならない。

本欧州規格は、3つの公式なバージョン（英語、フランス語、ドイツ語）が存在し、CENから出版される。その他の言語への翻訳は、CENメンバーの責任において、他の言語へ翻訳され、中央事務局へ通知されたバージョンは、公式なバージョンと同等の効力を持つ。

CENメンバーは、オーストラリア、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、ノルウェー、ポルトガル、スペイン、スウェーデン、スイス、イギリスの国家規格団体である。

目次

		頁
	序言	2
1	目的	3
2	参照文献	3
3	定義	3
4	原理	4
5	試薬	4
6	装置	5
7	試験片	7
8	方法	7
9	ホルムアルデヒド放散量の定量	１０
１０	定常状態放散値の定量	１２
１１	結果の表示方法	１２
１２	試験レポート	１３
付録A	（標準）試験チャンバー	１４
付録B	（標準）空気変換率の決定法	１８
付録C	（標準）定常状態放散値の決定法	１９
付録D	（情報提供の）出版物	２１
図		２２

緒言

本欧州規格は、技術委員会CEN/TC 112" 木質パネル" （事務局：ドイツ)のワーキンググループ5" "ホルムアルデヒド" （事務局:ドイツ）により準備された。

本規格は、CENレポートCR213" パーティクルボードー指定された条件下の放出ホルムアルデヒド量の定量およびCOST Projekt 613：室内空気の性質と人体への影響、レポートNo. 2：" 木質物質からのホルムアルデヒドの放散：試験チャンバー中の定常状態濃度の定量" に基づいている。

共通のCEN/CENELEC規則の一致で、後進の国は、本欧州規格を実行することが義務ずけられた。

1　目的

本欧州規格は、実生活の平均的な条件に関して定義された条件下で、気候チャンバー中の定常状態に関する木質パネルからの放出ホルムアルデヒド量の定量に関して、試験チャンバーを3つ選択できるチャンバー法を記述している。このチャンバー法は、数学モデルを用いることにより、実際の種々の条件下における放出ホルムアルデヒド量の見積に応用することも可能である。

記：実験室間のテストは、この規格の最終的なドラフトを準備する前に、この試験法の再製と再現性を決定する必要がある。

2　参照文献

本欧州規格は、発表日のある文献とない文献、他の出版物から提供を含んでいる。これらの参照文献は、資料の適切な位置に記載し、出版物は最後に列挙した。発表日のある文献に関して、訂正および改訂までにこの規格に含まれた時、次の訂正および改訂版がこの欧州規格にあてはまる。発表日のない文献に関しては、最新号があてはまる。

EN326-1

木質パネルーサンプリング、切断、検査ーパート1：試験片のサンプリングと切断と試験結果の表示法

3　定義

この規格の目的の関して、次の定義が適用される：

3.1　チャンバーの体積

内部にないもないチャンバーの総空気体積は、再循環換気ダクトを含み、立方メートル(m^3)で表される。

3.2　荷重因子

端の面積を除いた試験片の総荷重比は、チャンバーの体積に対して単位体積当りの面積(m^2/m^3)で示される。

3.3 空気交換率

チャンバー中の一時間当りの総空気体積の変化数（1/h）。

3.4 空気速度

単位時間当りの距離（m/s）でチャンバー中の試験片表面付近の空気の速度が示される。

3.5 定常状態

木質パネルの放出ホルムアルデヒドが、試験条件下で一定になるときに定常状態に到達するものとし、これは、チャンバー中のホルムアルデヒド濃度が一定であることを意味する。

記：実際、ホルムアルデヒドは不可逆に放散するために、真の定常状態に達することがない。この規格は、試験を目的とするために定常状態の条件を定義している。

3.6 放散量

放散値は、チャンバー中の定常状態のホルムアルデヒド濃度であり、一定の温度、相対湿度、荷重因子および空気交換率下で得られ、単位体積当りのミリグラム数およびｐｐｍ（1ppm=1ml/m^3）単位の容積で体積当りの質量を表現される。

記：23℃、1013hPaにて、ホルムアルデヒドに関して次のような関係が存在する：

1ppm =1.24mg/m^3

1mg/m^3 =0.81ppm

4 原理

既知の表面積の試験片を温度、相対湿度、空気速度および変化率が定義された値に制御されたチャンバー中に置く。試験片からの放散したホルムアルデヒドはチャンバー中で空気と混合する。チャンバー中の空気は、定期的にサンプリングされる。ホルムアルデヒドの濃度は、チャンバーからの空気をホルムアルデヒドが吸収される水の入った気体洗浄容器に通過させることにより定量される。水中のホルムアルデヒドの濃度が定量される。チャンバー内のホルムアルデヒドの濃度は、気体洗浄容器内の水の濃度とサンプリングした空気の体積から計算される。それは、立方メートル当りのミリグラム(mg/m^3)または、ppm(ml/m^3）で表される。サンプリングは、チャンバー中のホルムアルデヒド濃度が、定常状態に達するまで続けられる。

記：チャンバー法は、木質パネル以外のホルムアルデヒド放散製品のテストに関しても使用することができる。

5 試薬

5.1 通則

認定された分析用純度の試薬を分析に用いることが望ましい。

5.2 アセチルアセトン溶液

アセチルアセトン4mlを1000mlのメスフラスコに入れ、1000ml標線まで水を加える。

5.3 アセチルアンモニウム溶液

アセチルアンモニウム200gを1000mlのメスフラスコ中で水に溶解して、1000ml標線まで水を加える。

記：同様の結果を示すのであれば、商品として用意された溶液を使用しても構わない。

6 装置

6.1 試験チャンバー

6.1.1 通則

この規格は、ホルムアルデヒド放散試験に関して、付録Aに記述した種々の試験チャンバーに適応する。

6.1.2 試験チャンバー材料

試験チャンバーと内壁のダクトに使用する材料は、滑らかな表面である必要があり、試験前にホルムアルデヒドを含まない薬剤で効果的に清浄することが可能である。表面は、できる限りホルムアルデヒドに対して不活性かつ非吸着であることが望ましい。

記：認定された材料は、ステンレス、アルミニウム（砂吹、研磨）、および数種のプラスティック(PVA、PMMA)。

6.1.3 チャンバーの気密性

試験チャンバーは、制御不可能な空気交換を避けるために気密性にする必要がある。

気密性の規格は、8.2.2に示した。

6.1.4 試験チャンバー中の空気循環

試験チャンバーは、次の内容を維持する設備（ファンなど）能力を備える必要がある－

－チャンバー中の激しい空気混合

－試験片表面における0.1-0.3m/sの空気速度（8.2.5参照）

6.1.5 空気交換設備

試験チャンバーは、1時間当りの空気交換率が±5%の誤差で空気交換（清浄、条件付き空気によるチャンバー中の空気置換）の速度を制御する吸－排気設備を備える必要がある。

清浄な空気の吸入、空気循環系が充分な混合を確実に行うために、また周囲の空気が排気口から、サンプリング中でも混入することのない適切な位置に置かれているかという確実な予防措置を行うべきである。

6.1.6 試験チャンバー中への清浄空気の供給

最大ホルムアルデヒド濃度0.006mg/m^3(0.005ppm)で清浄空気を供給する設備能力

6.1.7 温度および相対湿度の制御システム

次に示す限界内で試験チャンバー内の温度および相対湿度を制御する設備能力－

－温度：(23±0.5)℃

－相対湿度：(45±3)%

6.1.8 試験条件の監視設備

次に示す誤差範囲内で指定された試験条件を連続、また周期的に測定および記録する設備能力－

－温度：±0.1℃

－相対湿度：±1%

－空気交換率：±3%

－空気速度：±0.05m/s

6.2 空気サンプリングシステム

6.2.1 通則

図1は、チャンバー空気中のホルムアルデヒド濃度を定量するサンプリングシステムの原理を示す。サンプリングチューブは、空気排管または、空気排管に近いチャンバー内に設置することが望ましい。

記：同様の結果を示すのであれば、他のサンプリングシステムを使用しても構わない。

6.2.2 設備

6.2.2.1 サンプリングチューブ(1)

6.2.2.2 100mlガス洗浄容器2個(2)-ホルムアルデヒドを定量するために水を入れておく。

6.2.2.3 空気湿度維持のためのシリカ吸収剤(3)

6.2.2.4 ガスバルブ(4)

6.2.2.5 ガスサンプリングポンプ(5)

6.2.2.6 ガス流速計(6)

6.2.2.7 空気の体積を測定するためのガスメーター（温度計を含む）(7)

6.2.2.8 空気圧ゲージ(8)

6.3 化学分析の設備

6.3.1 分光光度計－光路長50mmのセルの使用および412nmの吸収が可能であることが条件である。

6.3.2 水槽-(40±1)℃の制御可能

6.3.3 100mlメスフラスコ6個(20℃)

6.3.4 ホールピペット－5、10、15、20、25、50ml(20℃)

6.3.5 マイクロビュレット

6.3.6 50ml（栓付き）フラスコ6個

6.3.7 天秤－感量0.001g

6.4 空気交換率の測定装置

6.4.1 トレーサーガスを充填した圧縮ガス容器

6.4.2 トレーサーガスの連続モニター探知機

6.4.3　　記録装置

記：赤外(IR)検出能を有する二窒化酸素(NO_2)が適していと立証されている。

7　　試験片

EN-326-1の一般的原理による試験片を見本とし、総荷重比1m^2/m^3に相当する大きさに切断する（付録A参照）。切断直後に試験片を密閉するように覆い、試験を開始するまでそのままの状態にしておく。

8　　方法

8.1　試験条件

試験期間中のチャンバー内は、次のような状態を維持する－

－温度：(23±0.5)℃

－相対湿度：(45±3)%

－荷重比：(1.0±0.02)m^2/m^3

－試験片表面の空気速度(8.2.5参照):(0.1-0.3)m/s

－空気交換率：(1.0±0.05)/h

記：空気速度と試験片の構造との間に相関関係があり、それらは、ホルムアルデヒド放散速度および結果的にはその濃度に影響を与える。

8.2　試験条件の検証

8.2.1　　試験チャンバーへの清浄空気の供給

9章に示した方法でホルムアルデヒド量が定量される際、チャンバーに供給された空気のホルムアルデヒド含有量は、0.006mg/m^3(0.005ppm)を越えていてはいけない。

8.2.2　　試験チャンバーの気密性

周辺の空気の侵入による制御不可能な空気との交換を避けるために、試験チャンバーは、僅かに過圧状態にしておく。

気密性は、圧力漏えい法、吸気－排気流速を同時に測定する方法、トレーサーガス希釈剤を測定する方法などにより定期的に調べる必要がある。

次に示す要求項目の少なくとも一つが満たされていれば、試験チャンバーは、充分気密性であると考えられる－

－1000Paの過圧下で1分間の空気の漏洩量が、(10^{-3}×チャンバー体積）以下　－吸気－排気流速の差が1%以下

8.2.3　　温度および相対湿度の制御システム

温度制御は、目的とする温度に制御可能な範囲内に試験チャンバーを設置するか、チャンバー内の温度を制御することにより行う。

後者の場合、チャンバー壁は、内部表面上への湿気の凝縮を効果的に避けるために絶縁

体で覆う。

相対湿度の制御は、清浄空気の供給時の外部湿度を制御するか、チャンバー内の空気の内部湿度の制御を行う。後者の場合、チャンバー内の凝縮、水のしぶきを避けるために予防措置を行う必要がある。

温度および相対湿度は、連続的または周期的に空気調節システムとは別に監視を行う。センサーは、チャンバー内の典型的な位置に置く。

チャンバーを設置した後、周囲の空気と未調節の試験片による温度と相対湿度の初期偏差は、記録する必要がある。

8.2.4　空気交換

チャンバー内に供給される清浄で調製された空気は、連続的または周期的に監視する。適切な方法は、付録Aに記述している。

空気の交換速度は、±５％以上変化させてはいけない。

実際の空気交換速度は、ガスメーターまたは付録Ｂに記述したトレーサーガス法により定期的に調べる。

8.2.5　チャンバー内の空気速度

試験を行う前に、試験片を置いたチャンバー内の空気速度は、0.1-0.3m/sになるように設定する。空気測定は、試験片の表面から20mm以上離れない位置にて行う。

記１：空気速度の測定には、0-0.5m/sの範囲で設定した熱線あるいはフィルム風速計が適している。

測定点の位置は、チャンバーの体積と空気の流れの型に依存する。

記２：空気の速度は、大きいチャンバー(>12m^3)内の4箇所の最小値または、小さいチャンバー(1m^3または0.225m^3))内の2箇所の最小値とする。

8.2.6　チャンバーの性能

試験チャンバーの性能は、HoetjerおよびKoerts（付録Ｄ記載）により記述された方法により試験される。

8.3　試験片の準備

試験片の覆いを取り、端を密閉し、チャンバー内に設置する。

記：試験片端の密閉は、高い蒸気拡散抵抗を持った自己接着アルミニウムテープを用いて行う。

8.4　チャンバー設置

8.1で述べた条件にチャンバーを設置する。空のチャンバー（バックグラウンド値）のホルムアルデヒド濃度の定量(8.6参照)は、8.1による試験条件に設置した後、少なくとも1時間で行う。

もし、チャンバー雰囲気内のホルムアルデヒド濃度が、0.006mg/m^3 またはそれ以下なら

ば、チャンバーに試験片を入れてもよい。

記：チャンバー雰囲気内のホルムアルデヒド濃度が、0.006mg/m^3 以上の場合は、定められたバックグラウンド値0.006mg/m^3 までホルムアルデヒド濃度を減少させるために、チャンバーを空で作動させることにより浄化させる必要がある。必要ならば、空気清浄を開始する前に底からゴミや他の塵を取り除き、チャンバー内の壁や他の表面を清掃する必要がある。

8.5 試験片の設置と開始

チャンバー中に試験片を設置する。それらは、垂直に、おおよそチャンバーの中心に、空気の流れ方向に対して表面を並行に、少なくとも200mm離して置く（付録Aの図を参照）。最初の空気のサンプリングは、試験開始後、少なくとも1時間経過後に行う。

8.6 空気のサンプリングと分析

ガス洗浄溶液にそれぞれ水20mlを加え、それらを器具に接続する(6.2図1参照）。約2l/minの速度で最小120mlが通過し、ガス洗浄容器を通過することにより、定期的にチャンバーから空気がサンプリングされる。50mlフラスコに吸収溶液をそれぞれ10ml測り取り、アセチルアセトン溶液10ml、アセチルアンモニウム溶液10mlを加える(5.3)。フラスコに栓をして9章に従い、ホルムアルデヒド含有量を定量する。

記：サンプリングされた空気の体積は、そこに含まれるホルムアルデヒド濃度に依存する。上で述べた光度測定による方法は、0.005mg/m^{3}以上の濃度に適している。これより低い濃度の場合、サンプリングされた空気体積は増加し、さらに／または空気サンプリング溶液の体積は減少する。分析の感度は、光度測定の定量の代わりに反応生成物（ジアセチルジハイドロルチジン）の蛍光定量法を用いることにより増加させることも可能である。

8.7 試験期間

サンプリング法は、定常状態であると判断できる充分なデータが得られるまで、一日に二度繰り返される（付録C参照）。

記：二度のサンプリング間の時間は、3時間より長くする必要がある。

9 ホルムアルデヒド放散量の定量

9.1 通則

各々のサンプリング時からの水溶液のホルムアルデヒド濃度は、アセチルアセトン法で光度測定により定量される。

記：分析の感度を増加させるためにホルムアルデヒド含量が、蛍光測定法によっても定量可能である。

9.2 原理

ホルムアルデヒドが、アンモニウムイオンとアセチルアセトン反応し、ジアセチルジハイドロルチジン(DDL、図2参照)を生成するHantzsch反応に基づき定量が行われる。ＤＤＬは、412nmに吸収極大を有する。この反応はホルムアルデヒド特有のものである。

9.3 装置

40℃の水槽で15分間栓をしたフラスコ(8.6参照)を熱する。その溶液を1時間かけて室温まで戻す。この時、光の影響を受けないようにする。溶液の吸光度は、50mmの光路長のセルを用いて分光光度計により、水に対して412nmの波長で定量する(6.3.1)。

ブランク値は、並行して測定する。水10mlにアセチルアセトン溶液10mlとアセチルアンモニウム溶液10ml(5.3)を加えた溶液のホルムアルデヒド濃度を推算し、考慮に入れる。

記：大きな光路長のセルを用いた場合、異なる校正曲線になる。

9.4 校正曲線

9.4.1 通則

校正曲線（図3参照）は、標準ホルムアルデヒド溶液から作成する。その濃度は、よう素滴定法により決定する。校正曲線は、少なくとも1週間に1度は調べる必要がある。

9.4.2 ホルムアルデヒド標準溶液

試薬：

－標準よう素溶液$c(I_2)$=0.05mol/l

－標準亜硫酸ナトリウム溶液$c(Na_2S_2O_3)$=0.1mol/l

－標準水酸化ナトリウム溶液c(NaOH)=1mol/l

－標準硫酸溶液$c(H_2SO_4)$=1mol/l

上記の溶液は、使用する前に標準と照らし合わせる必要がある。

－でんぷん溶液1%m/m

ホルムアルデヒド溶液(35-40%濃度）約1gを1000mlのメスフラスコに水で希釈し、標線まで水を入れる。正確なホルムアルデヒド濃度は、次のようにして決定される－

ホルムアルデヒド標準溶液20mlによう素溶液25mlと水酸化ナトリウム溶液10mlを混合する。光遮断状態で15分経過後、硫酸溶液15mlを加える。余剰のよう素を亜硫酸ナトリウム溶液で滴定する。終点近くで指示薬であるでんぷん溶液を数滴加える。並行して水20mlでブランク試験を行う。

ホルムアルデヒド濃度は、次のようにして計算される：

$$c(HCHO)=(v_0-v)\times 15\times c(Na_2S_2O_3)\times 1000/20 \quad (1)$$

ここで

c(HCHO)は、ホルムアルデヒド濃度、mg/l

ｖは、亜硫酸ナトリウム溶液滴定量、ml

v_0は、ブランクの亜硫酸ナトリウム溶液滴定量、ml

$c(Na_2S_2O_3)$は、亜硫酸ナトリウムの濃度、mol/l

記：亜硫酸ナトリウム1ml、0.1mol/lは、よう素溶液1ml，0.05mol/lと1.5mgホルムアルデヒドに相当する。

9.4.3　ホルムアルデヒド校正溶液

9.4.2で決定した濃度を用いて、ホルムアルデヒド3mgを含んだ溶液の体積を計算する。1000mlのメスフラスコにマイクロビュレットを用いてその体積分移液し、水で標線まで満たす。この校正溶液1mlは、ホルムアルデヒド3μgを含んでいる。

9.4.4　校正曲線の決定

100mlのメスフラスコに0ml、5ml、10ml、20ml、50mlまたは100mlのホルムアルデヒド校正溶液をピペットで取り、水で標線まで満たす。各々１０ｍｌを９．３に記述した方法で光度測定分析する。吸収値は、ホルムアルデヒド濃度(c)(0-0.003mg/ml、図3例参照）に対してプロットする。グラフの傾き(f)がグラフ上または計算で決定する。

9.5　ガス洗浄容器に留まったホルムアルデヒド量の算出

各々のガス洗浄容器を通過した空気中のホルムアルデヒド量は、次のように計算する：

$$G=(A_s-A_b)\times f\times V \qquad (2)$$

ここで、

Gは、それぞれのトラップ溶液のホルムアルデヒド量、mg

A_sは、ガス洗浄容器の溶液の吸光度

A_bは、水を用いたブランク値の吸光度(9.3参照)

fは、標準ホルムアルデヒド溶液で得られたの校正曲線傾き、mg/ml

Vは、トラップ溶液の体積、ml

両方のトラップ溶液から得られるG値は、総ホルムアルデヒド量G_tで示される。

9.6　ホルムアルデヒド放散の算出

試験される木質パネルからの放出ホルムアルデヒドは、試験チャンバーの空気中の濃度として表現され、次の式により算出される。

$$c=G_t/V \qquad (3)$$

ここで、

cは、ホルムアルデヒド濃度、mg/m^3

G_tは、トラップした総ホルムアルデヒド量、mg

Vは、空気サンプルの体積、m^3

記：サンプリングした空気の体積は、23℃の標準温度と1013Paの標準空気圧で校正する必要がある。

１０　定常状態放散値の決定

定常状態放散値は、付録Cに示した方法を用いて算出する。この計算に関して、チャンバー試験の最小期間は、10日に限定し、ホルムアルデヒド濃度の測定は、少なくても７日間行った。1日に2つのホルムアルデヒド定量の最小値が必要である。計算された濃度曲線の傾きが等しくなるか、4日間の試験期間中5%以下(δ=0.05、付録C参照）の変化のときに定常状態に近づいている。もし、この条件が10日以内に到達されない場合は、試験は継続する必要がある。もし、28日(672時間)内に定常状態に到達しない場合、試験28日間のすべての累乗関数により計算した値が定常状態の放散値として定義される。

１１　結果の表示方法

定常状態放散値は、mg/m^{3}およびppmで表現される。定常状態の到達するまでの試験期間（時間）は、定常状態放散値の後に括弧内に示す必要がある。

１２　試験レポート

試験レポートは、EN326-1に従うものとする。加えて、次の情報を含んでいることが望ましい。

12.1　もし適切で知られているならば、装置の名前、製作の日付けと場所。荷重の方法、試験実験への到達と試験の開始間の取扱い。

12.2　試験装置の開始と終了の日付け

12.3　試験条件の短い記述と分析装置

12.4　定常状態放散値、mg/m^{3}およびppm

12.5　定常状態に到達するまでの試験期間

12.6　その他の事項の記述（例えば、この規格にない装置に関する記録）

付録Ａ　（標準）試験チャンバー

試験チャンバー

A.1　選択1:大型試験チャンバー

A.1.1　チャンバーの体積と操作

この規格大型試験チャンバーは、最小実体積12m^{3}の試験チャンバーを定義する。

記1：試験チャンバーの実体積は、試験片を入れたチャンバーの体積であり、空気調節および空気循環に用いられるチャンバーの部分である。

大型チャンバーは、2つの異なる空気循環型により作動している：

－並行空気流（図A.1）

－円空気流（図A.2）

最高の試験条件（温度、相対湿度）は、特殊な調節機器（空気ヒーター、蒸気インジェクター）、または、あらかじめ調製した吸入空気を使用することにより、チャンバー内に

確立される。この方法で作動したチャンバーは、チャンバー壁の効果的な絶縁保護を必要とする。

記2：調節機器とチャンバーは、表面上に水の凝縮が発生できない条件、例えば、空気温度を露点以上に保つ状態にして作動させる必要がある。

試験チャンバー内の温度は、温度制御された大きな区画にチャンバーを置くことによっても確立される。

吸入空気の体積は、換気または圧縮空気系により調節され、ファンの電力消費、吸入口のガス流計または空気吸入時の空気速度を測定することにより監視できる。

記3：効果的な空気交換速度は、付録Bに記述した方法により調節および定期的に制御を行う必要がある。

A.1.2　構造原理

試験器具（図A.1およびA.2)は、次に示す主な要素からなる：

A.1.2.1　制御された気候試験チャンバー(1)

記：大型チャンバーは、均一な試験片の大きさ(1.0m×2.0m×板厚)の使用可能な１２m^3の最小体積を有し、4m^3の倍数である体積が必要となる。

A.1.2.2　空気流調節装置をもった空気吸入口(2)

記：吸入空気は、清浄である必要があり、必要ならば、試験温度付近にあらかじめ調節を行う。

A.1.2.3　換気ファン(3)

記：換気ファン(1つまたはそれ以上)は、激しい循環によりチャンバー内で空気を混合する。チャンバーの構造原理は、チャンバーの有用な空間を通して強烈な空気の流れにより、空気を雰囲気に混合させることである。

A.1.2.4　温度を制御する設備(4)

A.1.2.5　相対空気湿度を制御する蒸気インジェクション(5)

A.1.2.6　空気排気口(6)

A.1.2.7　試験片(7)

A.1.2.8　温度、空気湿度、吸気および／または排気の空気の流れを測定および記録するための装置とセンサー

A.1.3　試験片

試験片は、EN-326-1の一般原理により取り扱う。板の大きさは、1.0m×2.0m×板厚とする。チャンバーは、体積4m^3にこの大きさの板を1枚で占められる。試験片は、図A.1および図A.2に示すように空気の流れに並行に、面間距離200mmの最小距離を保ちチャンバー中に置く。

A.2　選択2:1m^3試験チャンバー

この型のチャンバーは、1m^3の総体積を有している。1m^3の試験チャンバーは、激しい循環空気の流れで作動する(図A.3、A.4、A.5)。

最高の試験条件（温度、相対湿度）は、特殊な調節機器（空気ヒーター、蒸気インジェクター）、または、あらかじめ調製した吸入空気を使用することにより、チャンバー内に確立される。この方法で作動したチャンバーは、チャンバー壁の効果的な絶縁保護する必要がある。

記1：調節機器とチャンバーは、表面上に水の凝縮が発生できない条件、例えば、空気温度を露点以上に保つ状態にして作動させる必要がある。

試験チャンバー内の温度は、温度制御された大きな区画にチャンバーを置くことによっても確立される。

記2：図A.6は、相対湿度(45±3)%を確立するための適切な装置を示している。

吸入空気の体積は、ガスメーター（図A.6参照）に接続しているガスポンプまたは圧縮空気系により調節され、排気口の校正ガスメーターにより測定される。

記3：効果的な空気交換速度は、付録Bに記述した方法により制御可能である。

A.2.2　構造原理

試験器具は、次に示す主な要素からなる、図A.3、A.4およびA.5参照：

A.2.2.1　1m^{3}の総体積を有したチャンバー(1)

記：例として図に示した1m^{3}の試験チャンバーは、金属、ガラスまたはプラスティック板で構成されている。

A.2.2.2　空気吸入口(2)

記：吸入空気は、清浄である必要があり、必要ならば、試験温度付近にあらかじめ調節を行う。試験チャンバーを通過する空気流の体積は、ガスメーターにより測定される。

A.2.2.3　換気ファン（少なくとも1つ）(3)

記：換気ファン（1つまたはそれ以上）は、激しい循環によりチャンバー内で空気を混合する。

A.2.2.4　温度と相対湿度を連続的または周期的に監視するためのセンサー導入口(4)

A.2.2.5　空気排気口（5）

A.2.2.6　じゃま板、分配－穴あき底

A.2.2.7　試験片（7）

A.2.3　試験片

試験片は、EN-326-1の一般原理により取り扱う。板の大きさは、0.5m×0.5m×板厚とする。チャンバーは、この大きさの板が2枚で占められる。試験片は、チャンバーの中央付近に、空気の流れに並行に、面間距離200mmの最小距離を保ちチャンバー中に置く。

A.3　選択3:0.225m^{3}の試験チャンバー

A.3.1　チャンバーの体積と作動

この試験チャンバーは、0.225m^{3}の体積を有している。チャンバーは、空気の流れの循環で作動する（図A.7参照）。試験チャンバー内の温度は、温度制御された大きな区画に

チャンバーを置くことによって確立される。

記1：図A.7に示したチャンバーに関して、チャンバー内の温度は、周囲の部屋の温度により確立されている。

相対湿度は、吸入空気の露点制御により確立している。この原理を用いると吸入空気は、同じ装置内で清浄化される。相対湿度は、(45±3)%という要求値を達成するために吸入空気に湿気を付加して確立している。

記2：図A.6は、相対湿度(45±3)%を確立するための適切な装置を示している。

吸入空気の体積は、ガスメーター（図A.6参照）に接続しているガスポンプまたは圧縮空気系により調節され、排気の校正ガスメーターにより測定される。

記3：効果的な空気交換速度は、付録Bに記述した方法により制御することも可能である。

A.3.2　　構造原理

試験器具は、次に示す主な要素からなる（図A.7参照）：

A.3.2.1　0.225m^{3}の体積を有したチャンバー(1)

記：チャンバーは、内部表面が研磨されたステンレス金属で構成されている。チャンバーサイズは、0.7m×0.5m×0.65mである。チャンバーは、内部を一定温度(23±0.5)℃にする条件設定した大きな部屋に設置する。

A.3.2.2　空気吸入口(2)

記：チャンバーの吸入口は、ファンの吸入口に近い場所にする。

A.3.2.3　外部電気モーターによる換気ファン(3)

記：外部電気モーターによるドラムファンは、試験片周囲に、対称な円形の空気流を実現する。

A.3.2.4　温度と相対湿度を連続的または周期的に監視するためのセンサー導入口(4)

A.3.2.5　空気排気口(5)

記：空気排気口の先は、吸入口から遠く離れた場所にする。空気をサンプリングするチューブは、排気口パイプを通して導入し、排気口の近くでサンプリングを行う。

A.3.2.6　試験片(6)

A.3.3　　試験片

試験片は、EN-326-1の一般原理により取り扱う。板の大きさは、0.2m×0.28m×板厚とする。チャンバーは、この大きさの板が2枚で占められる。試験片は、チャンバーの中央付近に、空気の流れに並行に、面間距離200mmの最小距離を保ちチャンバー中に置く。

付録B　（標準）空気変換率の決定法

B．1　原理

試験チャンバー内の空気交換速度の決定は、圧縮ガスシリンダからチャンバー中に導入

される指示ガス（トレーサーガス）の濃度変化を測定する方法に基づく。指示ガスの濃度は、空気交換速度の増加に伴い減少する。チャンバー中の実際の空気混合の条件下では、濃度は次の式で表される：

$$c_t = c_0 e^{-nt} \quad (B.1)$$

$$n = (1/t)\ln(c_0/c_t) \quad (B.2)$$

ここで、

c_0は、初期の指示ガス濃度、ppm

c_tは、時間tでの指示ガスの濃度、ppm

nは、時間当りの空気交換率、(1/h)

tは、時間、時間

記：二窒化酸素は、ガストレーサーとして適しており、赤外(IR)検出を用いて定量される。二窒化酸素は、44.01に分子量で空気に対して1.53の比重を有する。

B．2　測定のための設備

B.2.1　　赤外(IR)ガス分析は、連続オンライン記録計で、1000ppmの範囲の濃度の二窒化酸素を測定することが可能である。

B.2.2　　減圧弁を有したN_2Oを含んだ圧縮ガスシリンダ

B．3　実行

この規格に記述した試験条件下で試験チャンバーを作動した。正確な空気交換率の決定に関して、測定する範囲に選択された最大濃度（例1000ppm)にほぼ達するまで試験チャンバー中にガスシリンダからN_2Oが投入される。N_2O/空気の混合物は、IRガス分析装置に接続しているサンプリングチューブにより、試験チャンバーの空気排気口からサンプリングされる；N_2O濃度は、記録される（図B.1)。試験チャンバー中のN_2O濃度は、数分間で不安定になり、その後、連続的に減少し、式B.1に従い数学的に表される。数分後、初期濃度c_0が測定され、さらに30分後、濃度c_tが測定される。

記：この方法は、値が繰り返し得られる。その値は、式B.2を用いてグラフの傾きから空気交換速度を決定するために直線化される。

B．4　評価

空気交換速度nは、式B.2を用いて確定した期間、c_0とc_tから計算される。もし、計算された空気交換速度の値が、予期された値（この標準間1/h)から5%以上異なっていた場合、試験期間の空気交換は、調整し、決定法は繰り返されなければならない。

記：N_2O濃度を判断するとき、読み取り、記録装置の非線形性に注意を払わなければならない。

付録C　（標準）定常状態放散値の決定法

C．1　原理

累乗関数(式C.1)が、計算により定常状態放散値を決定するために用いられる。

$$c=A/(1+Bt^{c}) \qquad (C.1)$$

ここで、

cは、チャンバー濃度、mg/m^3

tは、時間、時間

A、B、Cは、正の定数

この関数を使用する最適性は、繰り返しの最小２乗法の非線形回帰に関して数種の回帰アルゴリズムを必要とすることが避けられないからである。これらは、多くのソフトウェアでパーソナルコンピューターにより利用できる。すべての非線形回帰手順は、最適な集合に到達するために推察する適当な初期パラメータを必要とする。Aに関する推定値が、初期の考えられた濃度の値より10%-20%大きくなることを経験が示唆しており、それに対してBの値は0.1、Cの値は0.5が一般的に当てはまることが推察される。

C．2　定常状態放散値の決定

定常状態放散値の決定に関して、少なくとも10日間のチャンバーデータ（最小14の値、むしろ時間に均一に分布）が集められる。そのデータに対する最適性を与える式C.1(図C.1)中の関数パラメータの値が決定される。

記：式C.1は、t=0の時c=Aから始まり、tが無限大近づくとともに0に減少する。これは、原理の中で唯一の能力である理想的な1次減衰過程である。従って、不適性を避けるために、試験のはじまった直後の濃度の高いデータをデータから除かなければならない。

定常状態の証明に関して次の式が用いられる：

$$\{(c_t-c_{t+96})/c_{t+96}\}\leqq\delta \qquad (C.2)$$

ここで、

c_tとc_{t+96}は、時間tとt+96（例　4日(96時間）後）で、式C.1から計算されたホルムアルデヒド濃度。

t=0、24、48、72、96、120、144、168、192などが、式C.2で回帰的に計算される時間単位で表される時間である。

δは、4日間で起こる濃度の減少である。δは、0.05(5%)とこの規格で決められている。定常状態は、式C.2を満足するtの最初の値で到達する。この時、２つの濃度が疑似定数と見なされ、定常状態がc_{t+96}により与えられると仮定される。もし、δ>0.05の場合、条件が満たされるまで、または、試験期間の最終期限(28日)になるまで、この方法が数日間のチャンバー試験後のデータの付加の後に繰り返される。

C．3　例外

式C.1は、t=0間でc=Aから始まり、tが無限大に近づくに伴い、常に0に1次で減少する。従って、濃度cの傾きは、すべての期間で常に負である。しかしながら、初期のデータの形により式C.1は、パラメータcだけの大きさで決定する2つの異なる形を仮定することができる。1つめはよく起こり、c≦1の時に初期に値が急激に減少する。2つめはあまり起こらず、c≧1の時に最初から緩やかに減少する。。

1つめの場合、曲線の傾き（絶対値）は、t=0の時、cが1かそれ以下かにより、無限大またはA×Bから始まり、時間と共に連続的に減少する。しかしながら、2つめの場合、曲線が時間t_iで屈曲点を示す：

$$t_i=\{(c-1)/[B(c+1)]\}^{1/c} \qquad (C.3)$$

曲線の傾きは、0から立ち上がり、屈曲点まで増加した後、連続的に減少する（図C.2)参照）。

c≦1の場合は、式C.2より、与えられた時間毎に測定した2つの連続（例、96時間、この規格の推奨として）したホルムアルデヒド濃度間の計算された差異が、はじめは大きく、時間と共にだんだん小さくなるために上記のような結果になる。しかしながら、c>1に関しては、逆のことが起こり、屈曲点後に大きな差異になる。結果として、特に屈曲点が96時間以降に現れた場合は、間違った定常状態を示し、最初の試験の日で、式C.1の小さな傾きが、式2に生じる。この問題を解決する妥当な方法は、増加した濃度データをまず取り除くことである。これらのデータから、プロットの中の最大値をそれらの阻害なものとする。そのような処理により、屈曲点を移動させ、妥当な位置に移動することも必要になる。反対に最初の24時間のデータを無視すると、悪いデータのままであり、もし、減衰の最初の部分を示したデータを取り除いても回帰アルゴリズムに関して曲線パラメータでスムーズに収束することがさらに困難になる。

付録D　（情報提供の）出版物

CEC企画：木質パネルからのホルムアルデヒド放散に関する大型チャンバーの調査と比較。Part1:Main programme.　Wilhelm-Klauditz-Institute、Braunschweig, November　1992

CEC企画：木質パネルからのホルムアルデヒド放散に関する大型チャンバーの調査と比較。Part2：Accpmpanying programme. Wilhelm-Klauditz-Institute、Braunschweig, December 1993

CENレポートCR213：' パーチクルボード特別な条件下での放出ホルムアルデヒドの定量'

Colombo、A.;Jann、O.;Marutzky、R.：大型チャンバー中の定常状態ホルムアルデヒド濃度の推算. Staub-Reinhaltung der Luft 54 (1994)、143-146

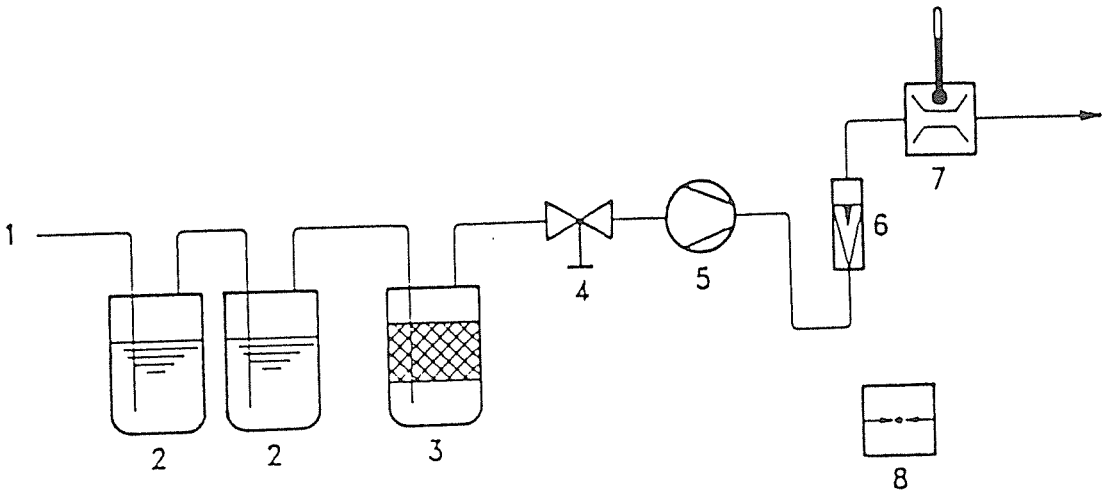
COST企画613：室内空気特性と人への衝撃. レポートNo.2：木質材料からのホルムアルデヒド放散：試験チャンバー内の定常状態の決定に関するガイドライン

COST企画613：室内空気特性と人への衝撃. レポートNo.8：小型チャンバーを用いた室内材料と製品から放散された揮発性の有機化合物の特性のガイドライン

Hoetjer、J.J.;Koerts、F.；木質製品からのホルムアルデヒド放散モデル.
In:B.Meyer、B.A.Kottes Andrews、R.M.Reinhardt(Edts.):木質製品からのホルムアルデヒド放散.
ACS Symposium Series316、American Chemical Society、Washington、DC 1986

NPAホルムアルデヒド試験法-2:木質製品からのホルムアルデヒド放散の定量に関する大型試験方法：大型チャンバー法　FTM2-1985、 National Particleboard Association、　Gaitherburg MA 198

Swedish Standard SS 270236:建設用ボードーホルムアルデヒド放散の定量



1	サンプルチューブ	5	ガスサンプリングポンプ
2	ガス洗浄容器	6	ガス流メーター
3	シリカ吸収剤	7	温度計付きガスメーター
4	ガス流バルブ	8	空気圧メーター

図1　空気中のホルムアルデヒド濃度の定量に関するサンプリングシステムの例

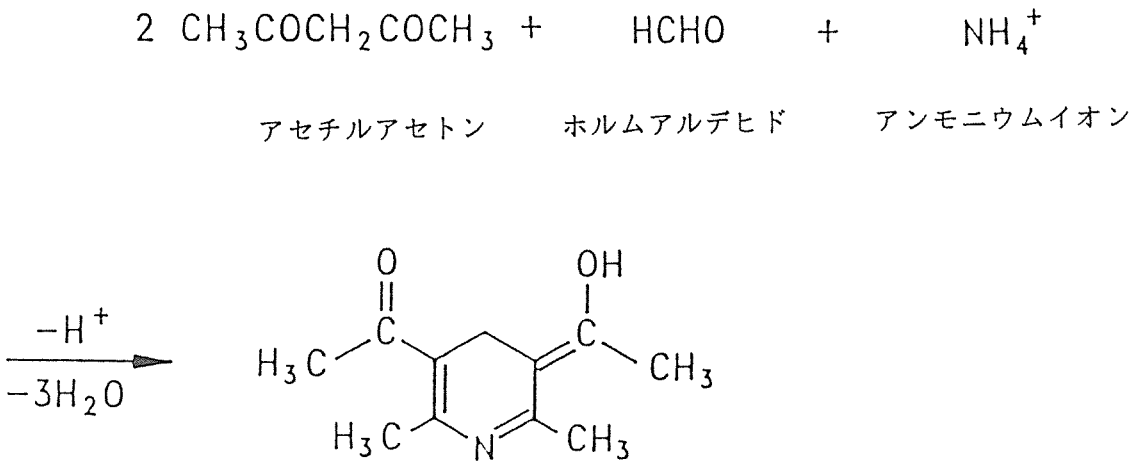
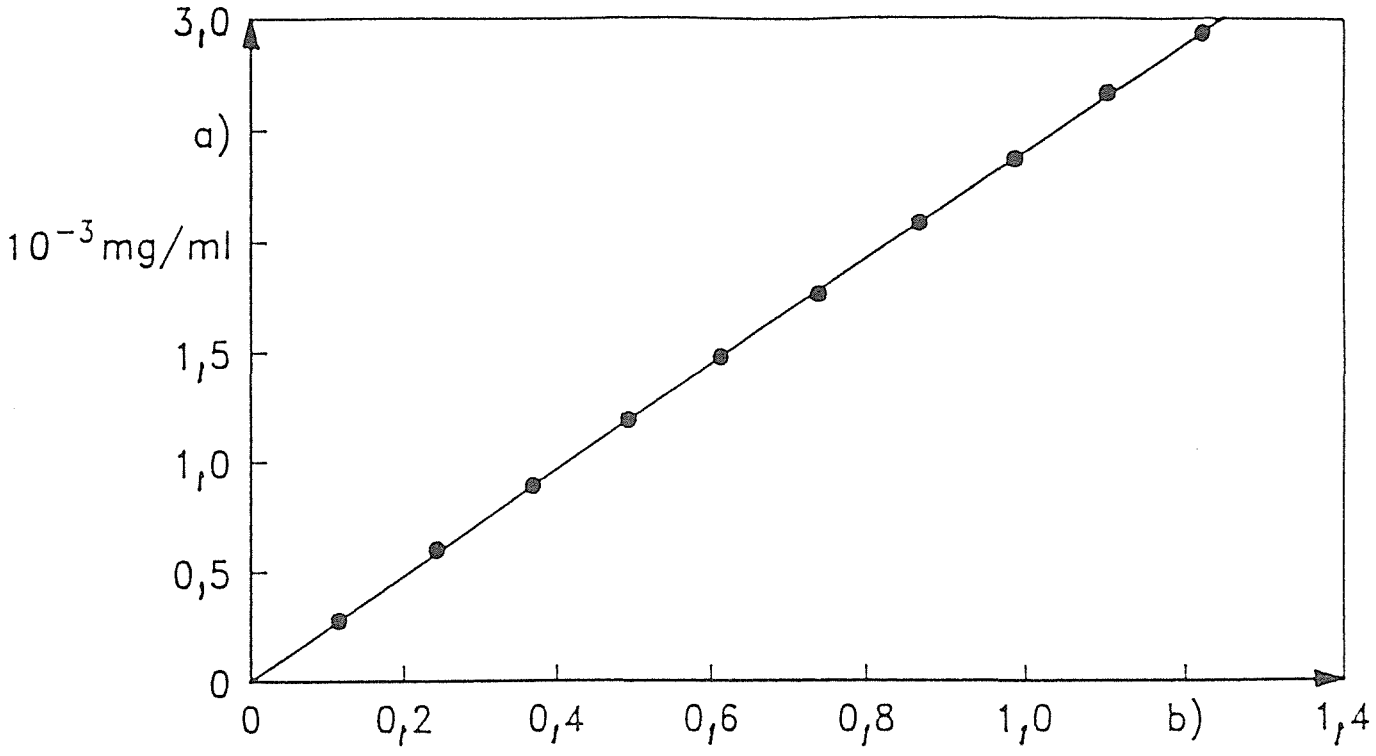


図2　アセチルアセトン法の反応スキーム



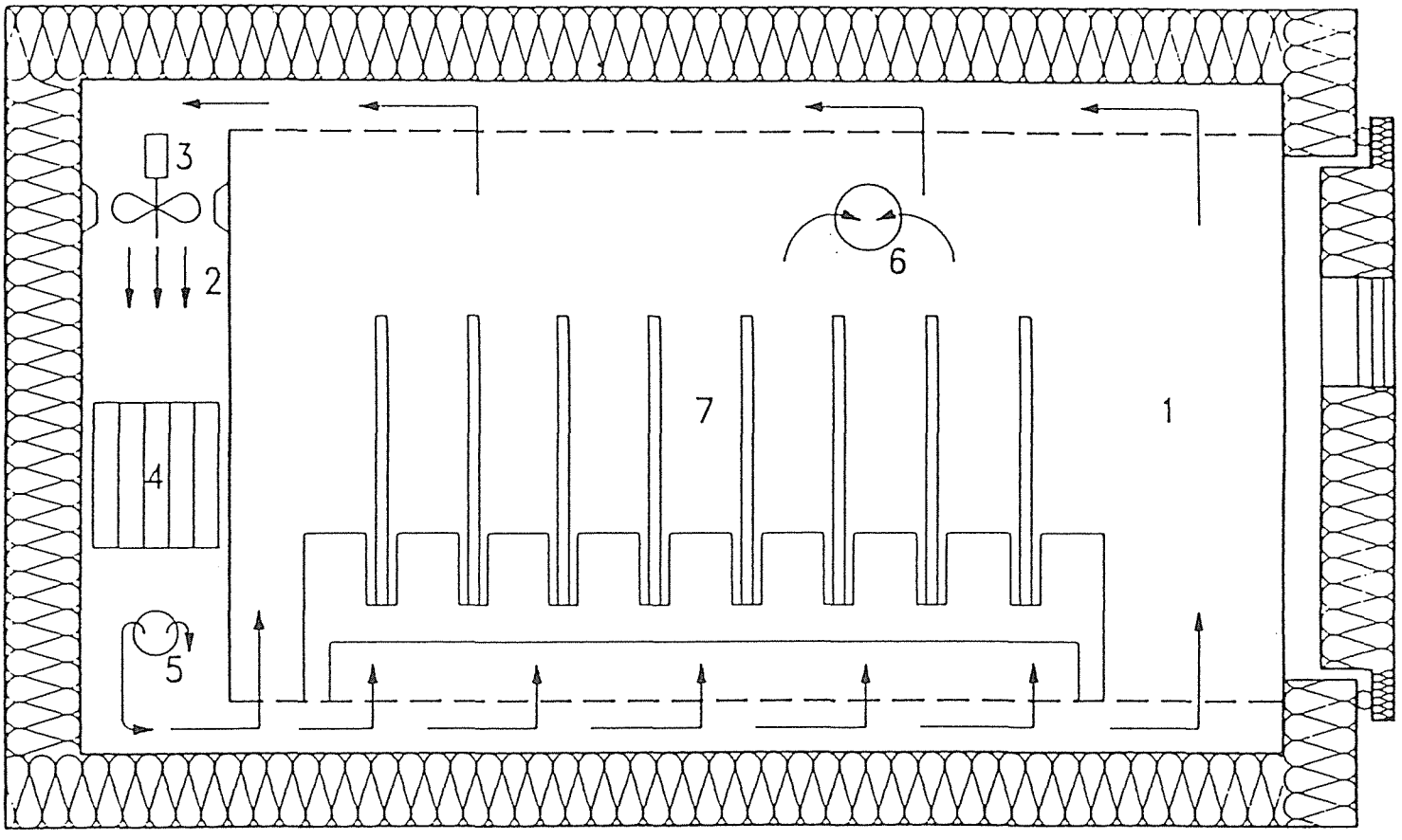
$c = f \times (A_s - A_b)$

a)希釈校正溶液(c)

b)吸光度(A_s-A_b)

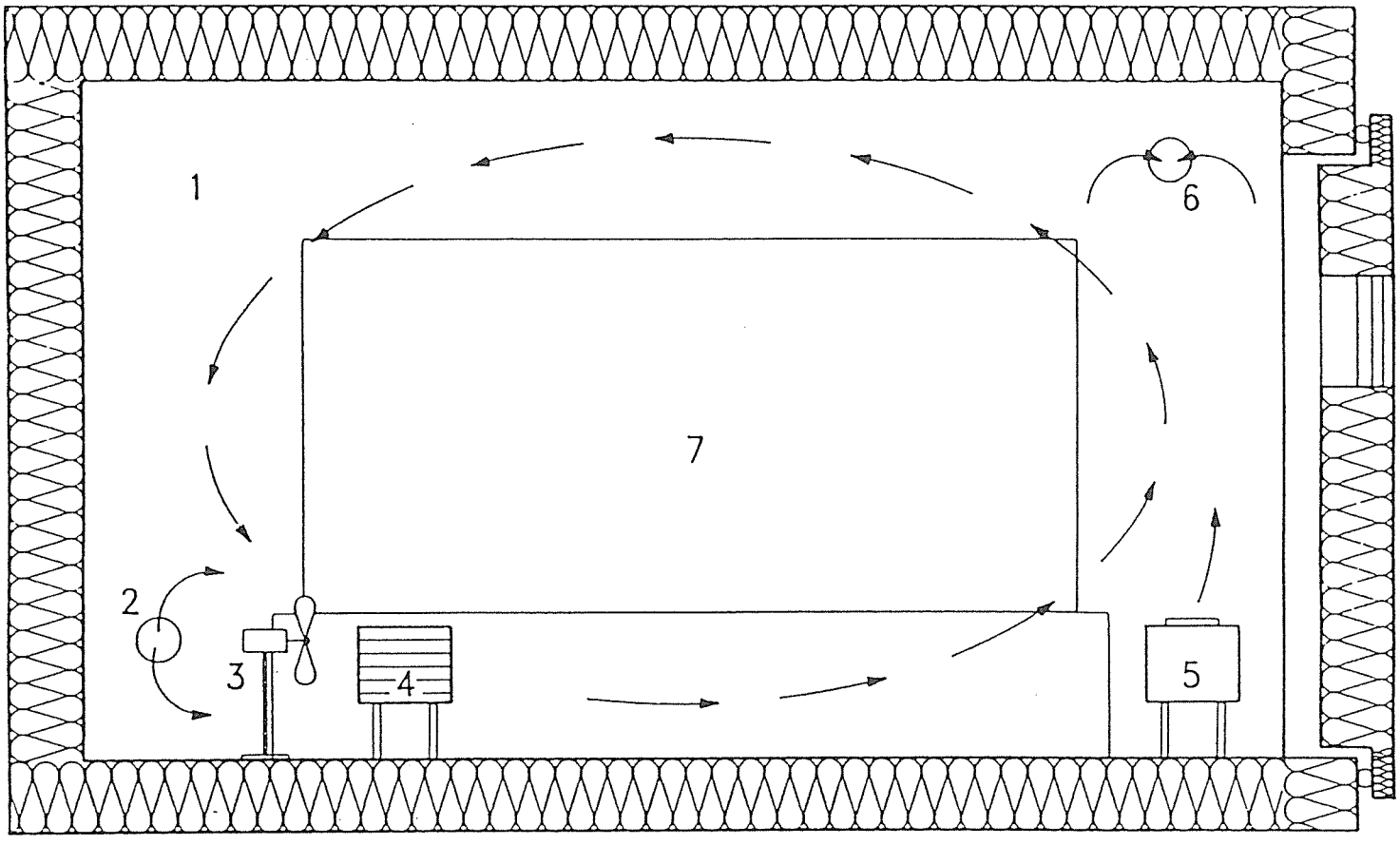
図3　アセチルアセトン法によるホルムアルデヒド定量の校正曲線の例

（光路長50mm）



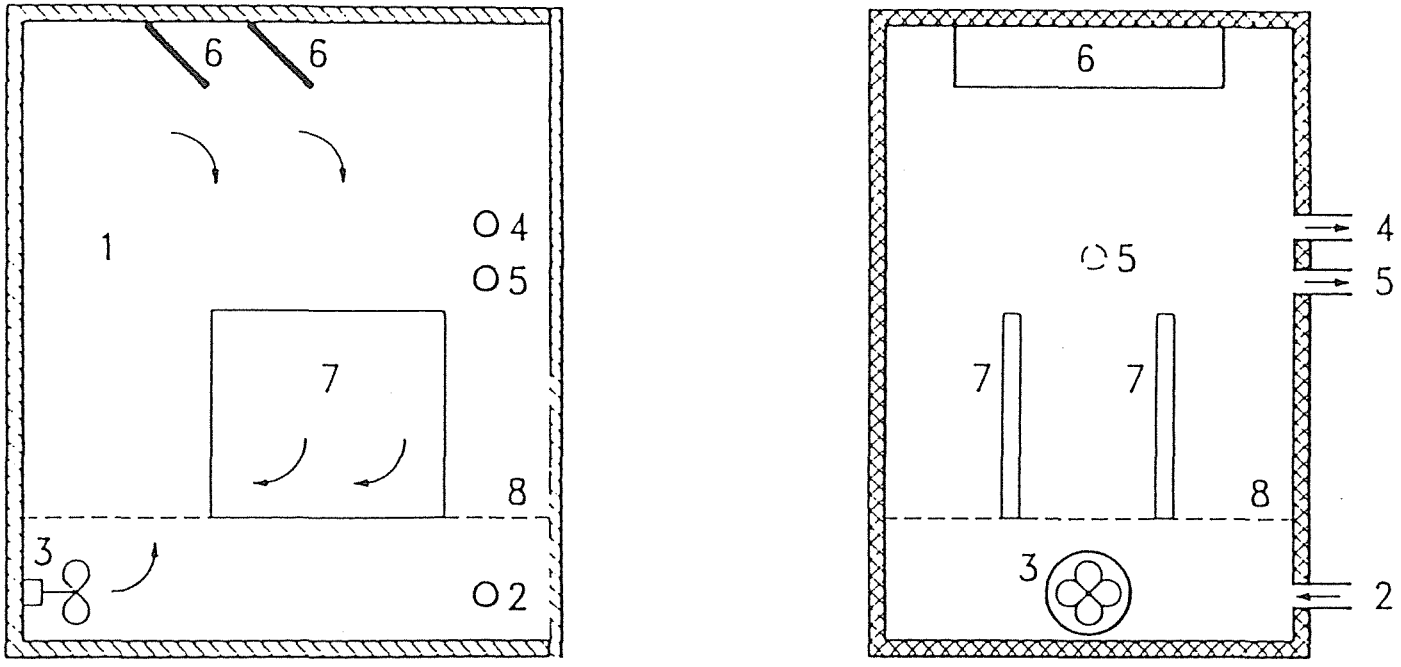
1　試験チャンバー
2　空気吸入口
3　換気ファン
4　温度制御装置
5　相対湿度を制御する蒸気インジェクション
6　空気排気口
7　試験片

図A.1　並行空気流の大型チャンバーの構造スキームの例



1　試験チャンバー
2　空気吸入口
3　換気ファン
4　温度制御装置
5　相対湿度を制御する蒸気インジェクション
6　空気排気口
7　試験片

図A.2　円空気流の大型チャンバーの構造スキームの例



1　1m³試験チャンバー

2　空気吸入口

3　換気ファン

4　装置センサーを監視するための導入口

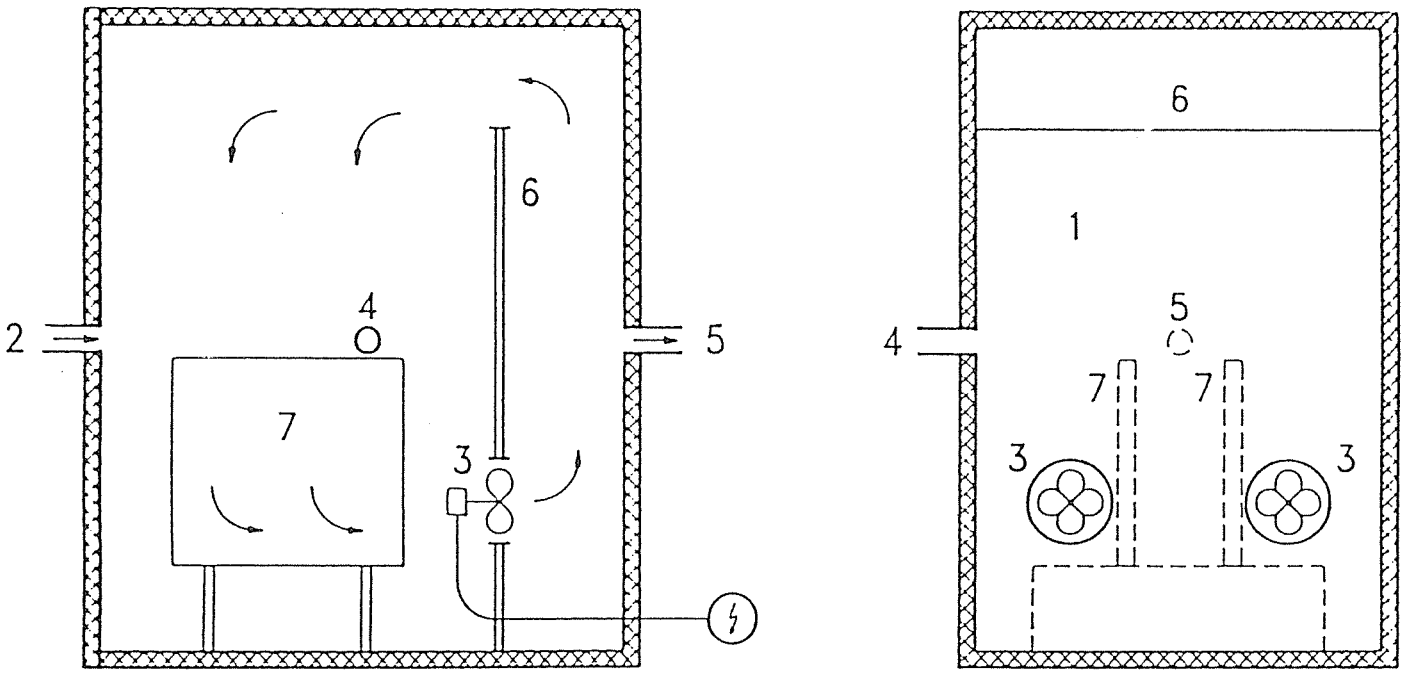
5　空気排気口

6　じゃま板

7　試験片

8　穴あき底

図A.3 1m³試験チャンバーの構造例1



1　1m³試験チャンバー

2　空気吸入口

3　電気換気ファン

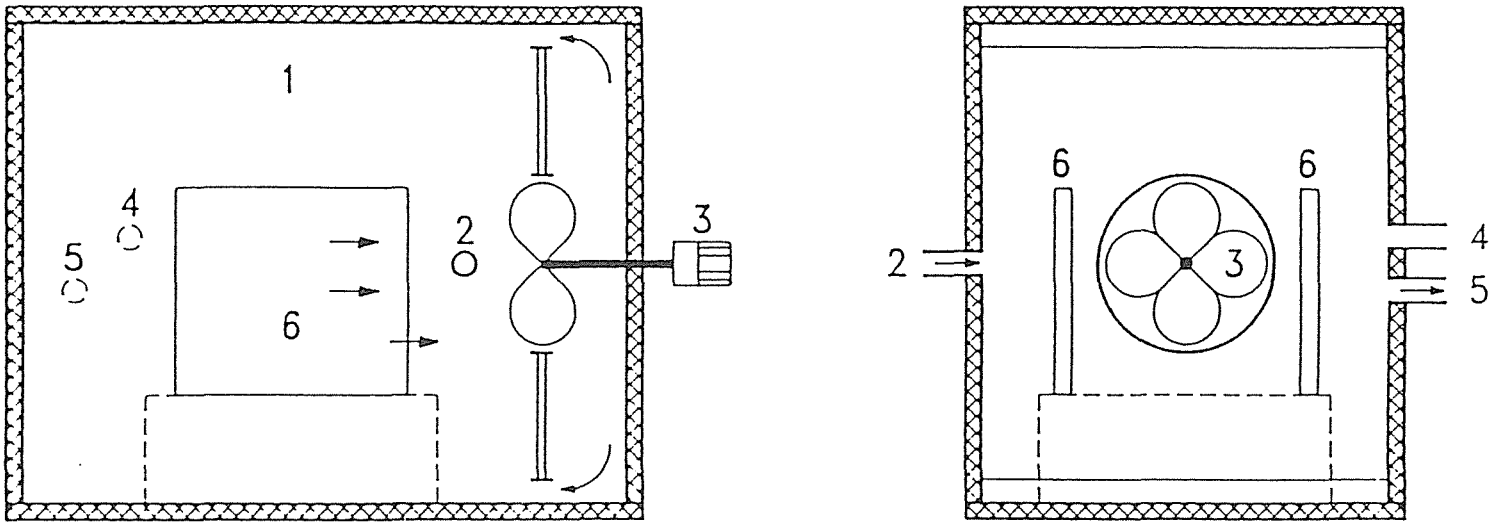
4　装置センサーを監視するための導入口

5　空気排気口

6　分配板

7　試験片

図A.4　1m³試験チャンバーの構造例2

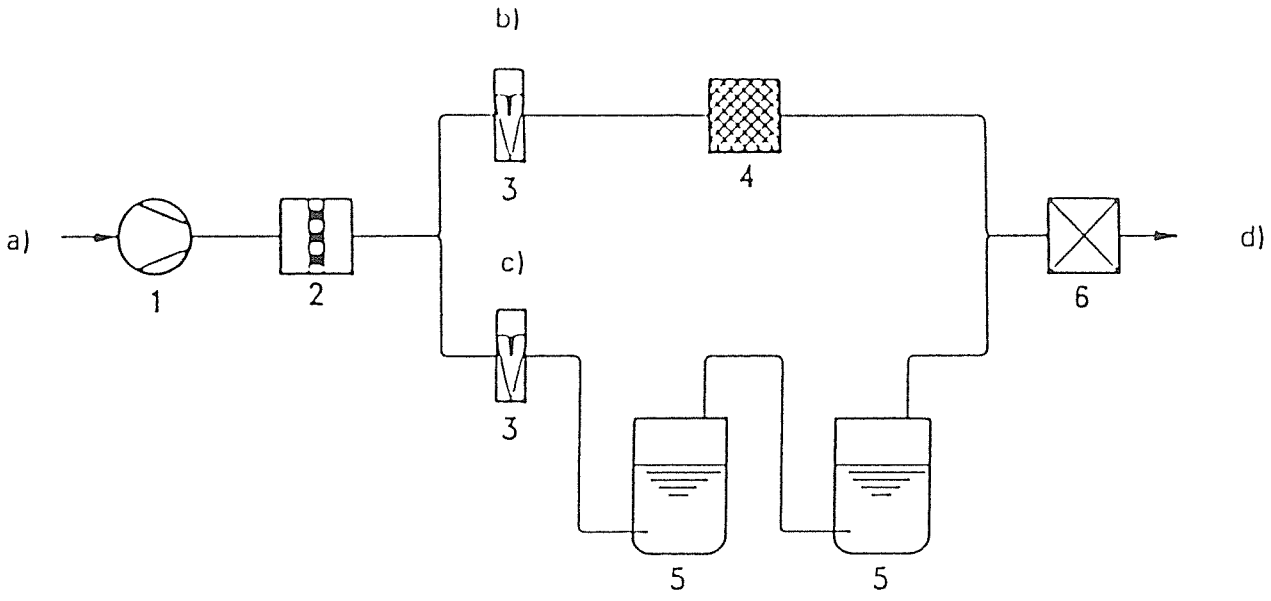


1　1m³試験チャンバー　　4　装置センサーを監視するための導入口

2　空気吸入口　　5　空気排気口

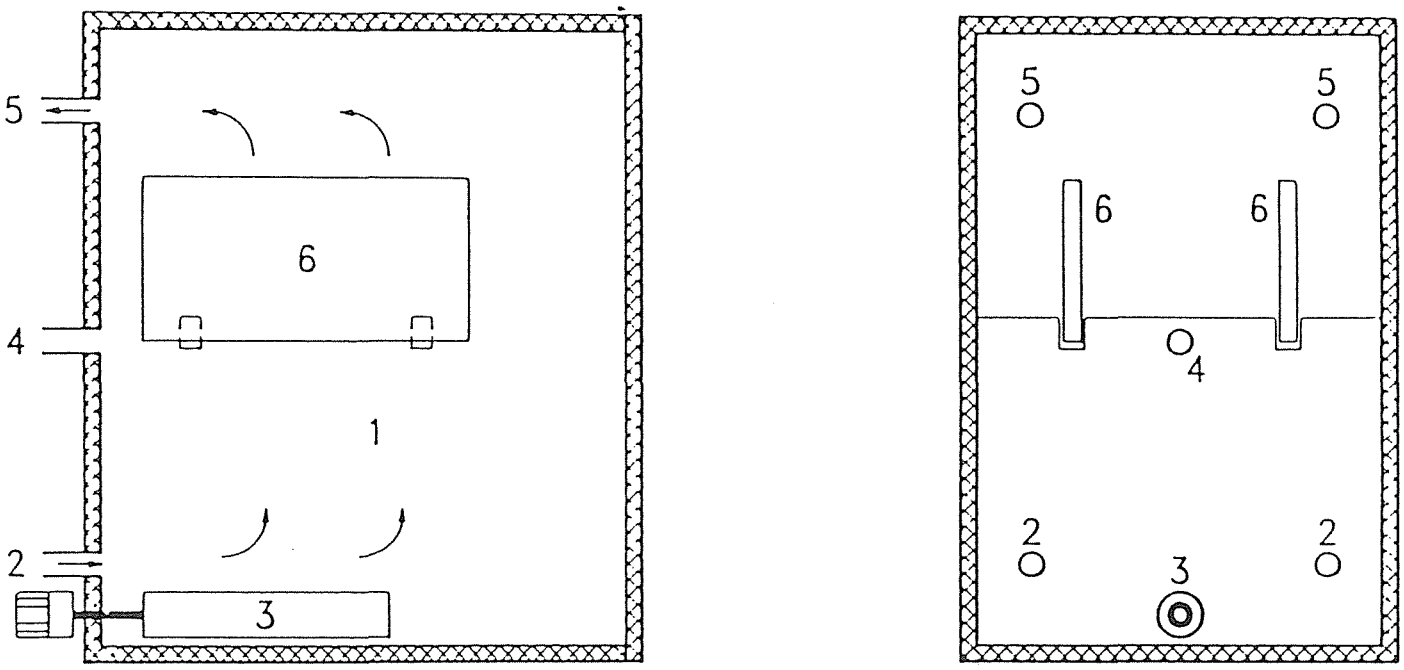
3　外部電気モーター換気ファン　　6　試験片

図A.5 1m³試験チャンバーの構造例3



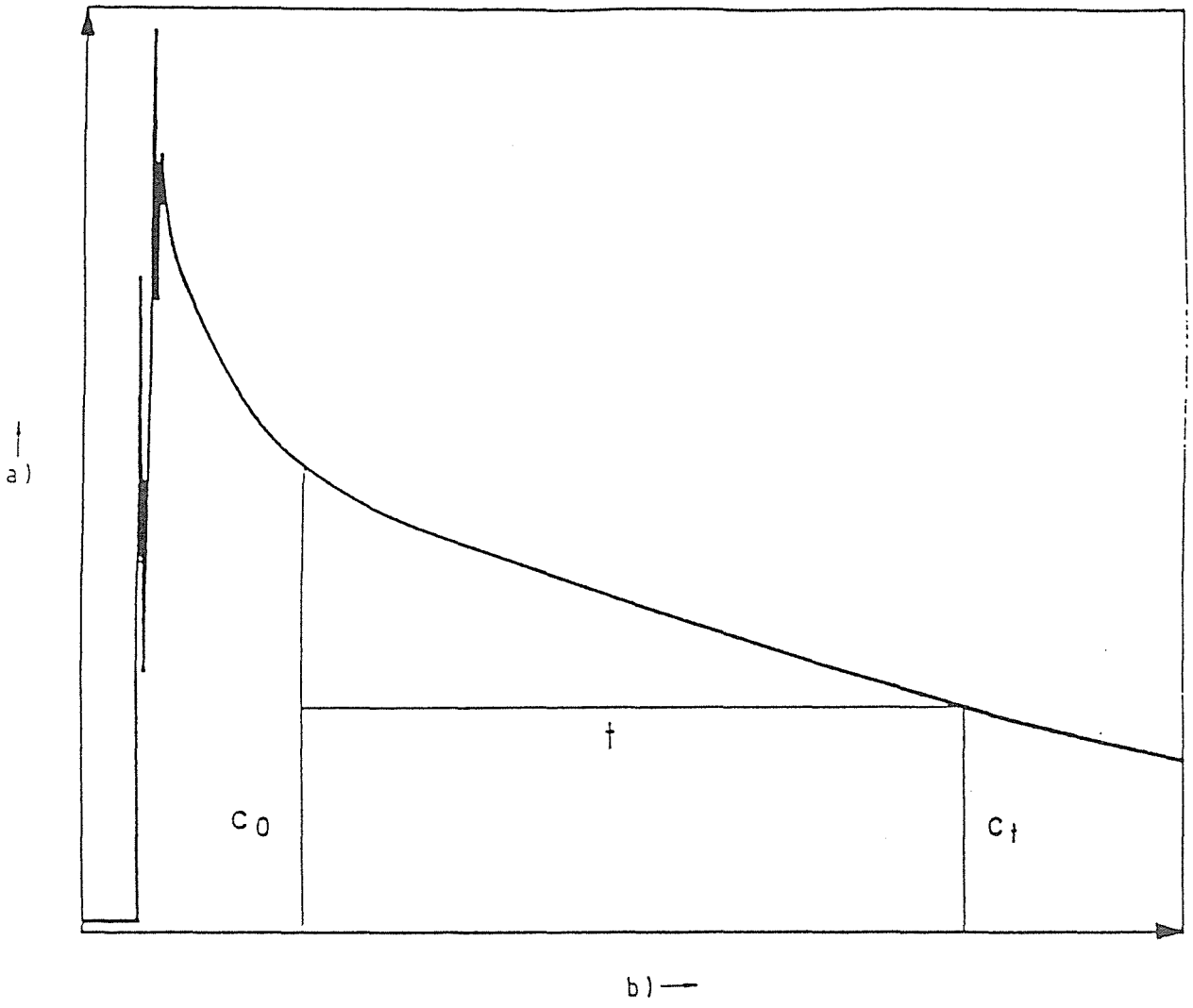
a)空気（入）
b)55%空気流
c)45%空気流
d)チャンバーへ
1　ガスポンプ
2　木炭フィルター
3　ガス流メーター
4　シリカゲルフィルター
5　洗浄容器（給湿）
6　流量制御またはガスメーター

図A.6 45%の相対湿度で制御された空気流を確立した装置の例



1　0.225m³試験チャンバー
2　空気吸入口
3　外部電気モーター換気ファン
4　装置センサーを監視するための導入口
5　空気排気口
6　試験片

図A.7 0.225m³試験チャンバーの構造スキーム

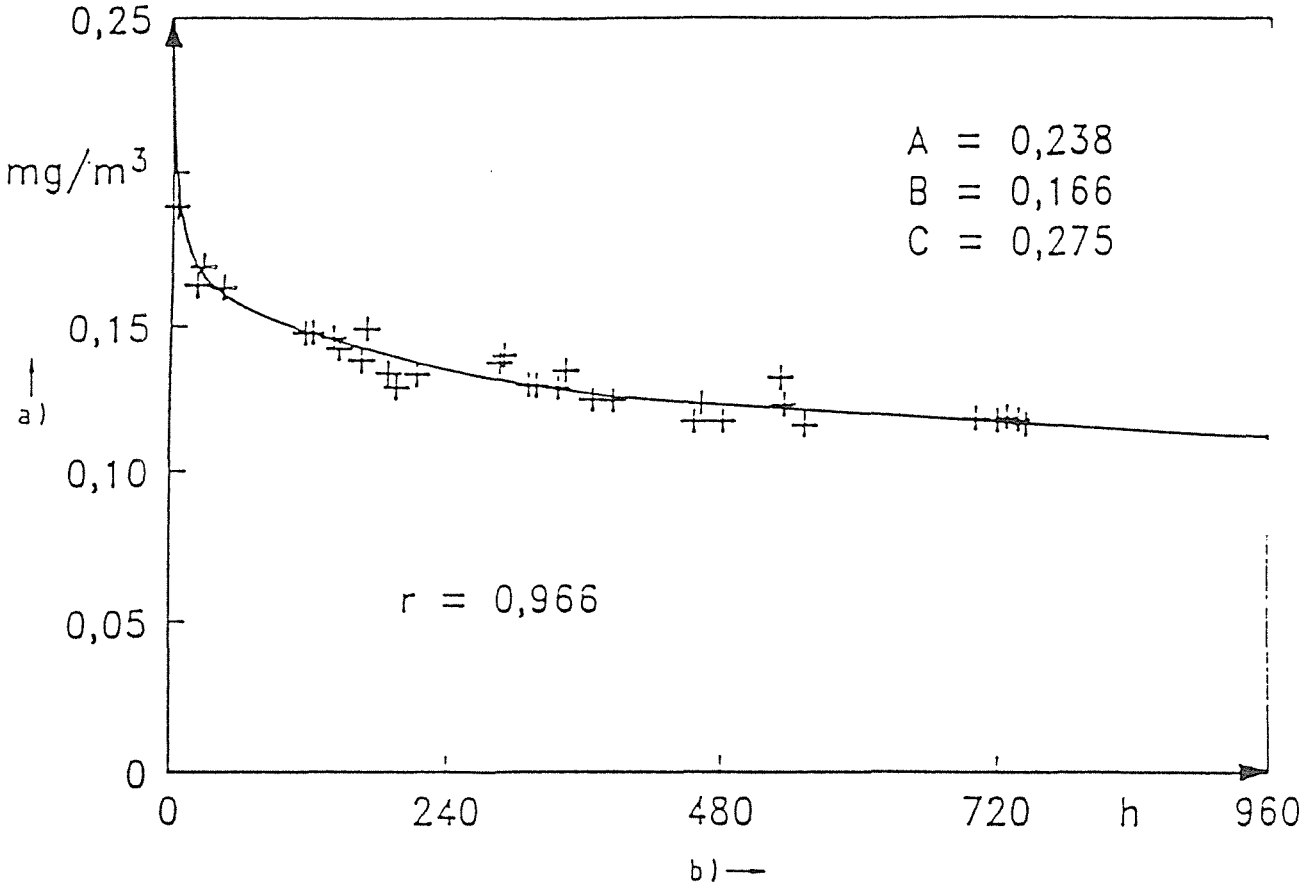


$$n = \frac{1}{t} \times \ln \frac{c_0}{c_t}$$

a)N_2O濃度c

b)時間t

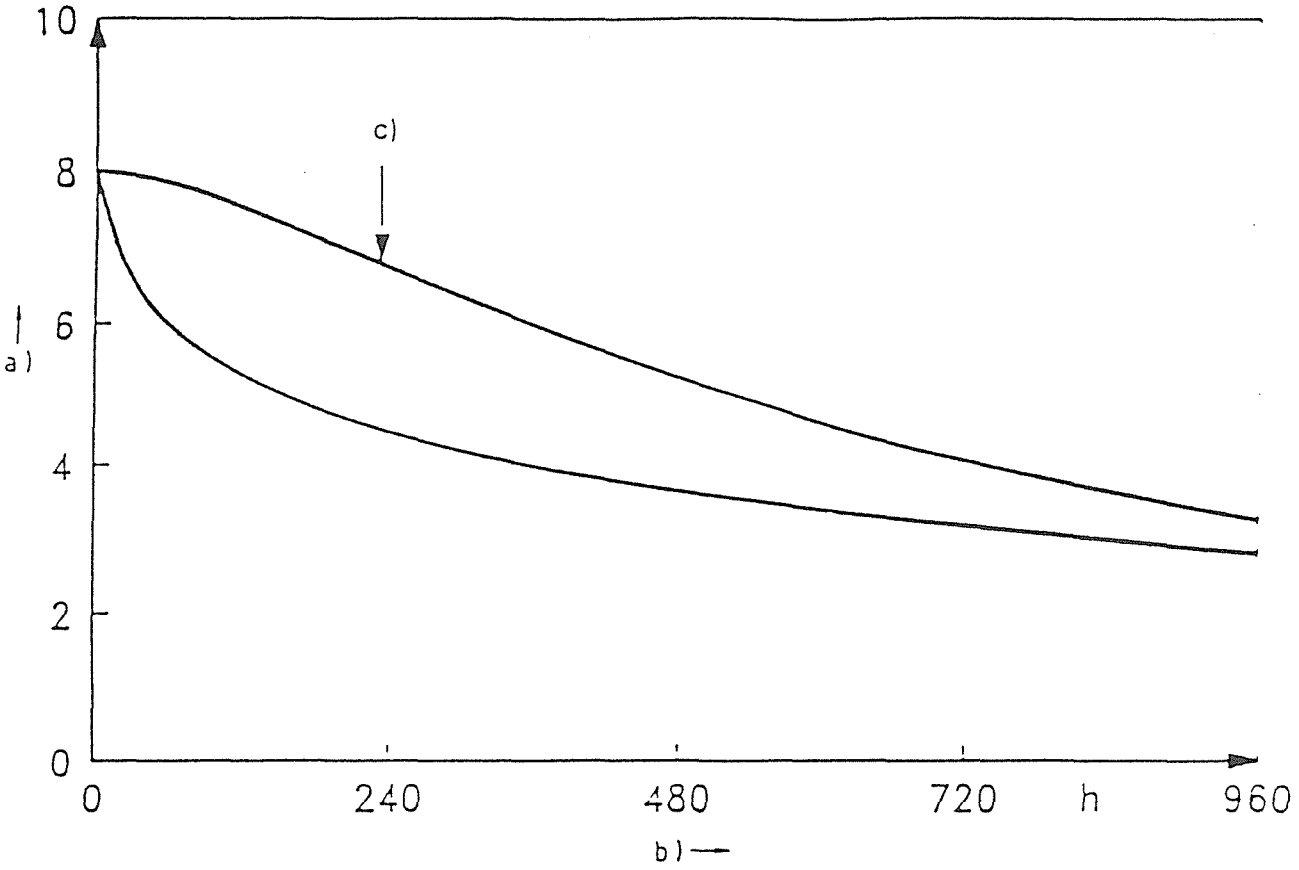
図B.1　時間に対するN_2O濃度の減少の典型例



a)ホルムアルデヒド濃度

b)時間

図C.1　大型試験チャンバーから得られたMDFのホルムアルデヒド濃度データの最適一致



上部曲線：c>1

下部曲線：0<c≦1

a)濃度（任意単位）

b)試験期間

c)屈曲点

図C.2 cの値による曲線一致の濃度依存性

８．６　EN 717-2: 1995　木質パネルーホルムアルデヒド放出量の測定ー２部：ガス分析法によるホルムアルデヒド放出量

木質パネル－放散ホルムアルデヒドの定量
－パート2．ガス分析法による放散ホルムアルデヒド

共同組織

以下の国の国家規格化組織を含むヨーロッパ規格化委員会（ＣＥＮ）の監修の元、このヨーロッパ規格は準備された。

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
イタリー
ルクセンブルク
オランダ
ノルウェー
ポルトガル
スペイン
スウェーデン
スイス
英国

内容

共同組織　2
国家的まえがき　3
まえがき　5
ＥＮの文章　6
国家的付加文（情報）委員会の責任　１５

国家的まえがき

この英国規格は建築および土木工学の技術分野委員の指導の元準備され、ヨーロッパ規格化委員会（ＣＥＮ）により出版されたＥＮ７１７－２：１９９４*木質パネル－ホルムアルデヒド放散の定量パート２：ガス分析法によるホルムアルデヒド放散*の英語版である。ＥＮ７１７－２は英国が活動の拠点としている国際討議の結果として出版された。
これは木質パネルから放散するホルムアルデヒドの定量方法を詳細に述べた規格の一つである。このシリーズの他の規格は以下の通り：

ＥＮ１２０　*木質パネル－ホルムアルデヒド含有量の定量－パーフォレーター法と称される抽出方法*

ＥＮ７１７　*木質パネル－ホルムアルデヒド放散の定量－パート１：ウォークインチャンバー比較法*

ＥＮ７１７－３　*木質パネル－ホルムアルデヒド放散の定量－パート３：フラスコ法によるホルムアルデヒド放散*

パーティクルボード（ＢＳ　５６６９）またはファイバーボード（ＢＳ　１１４２）に関する英国規格にはＥＮ－７１７－２に相当する規格はない。

英国規格への同意はそれ自身の法的な義務の免除を協議しない。

ＥＮ７１７－２　　１９９４年１１月

記述：木製品、木質ボード、定量、放散、ホルムアルデヒド、分析方法、ガス分析

英語翻訳

木質パネル－ホルムアルデヒド含有量の定量
パート２：ガス分析方法によるホルムアルデヒドの放散

このヨーロッパ規格（ＥＳ）は、１９９４年１１月２４日付でＣＥＮによって推奨されている。ＣＥＮメンバーはこのＥＳがどんな改訂もなく国家規格の立場に合う条件に約定するＣＥＮ／ＣＥＮＥＬＥ内部規格に応じることが義務づけられている。

この国家規格に関するこれまでのリストや引用文献は、中央事務局かまたはＣＥＮメンバーに申請することになる。

このＥＳには３つの言語（英語、フランス語、ドイツ語）がある。他の言語への翻訳は自国の言語にＣＥＮメンバーの責務で訳文し、中央事務局に告知し、オフィシャル訳文として同じ立場を持つものとする。

ＣＥＮ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、イタリー、ルクセンブルク、オランダ、ノルウェー、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の集合体である。

ＣＥＮ

ヨーロッパ規格化委員会

中央事務局　：rue de Stassart 36, B-1050 Brussels

まえがき

このヨーロッパ規格は技術委員会ＣＥＮ／ＴＣ１１２ＤＩＮにより開催される木質パネル事務局によって準備された。
このＥＳは遅くとも１９９５年の５月までに同一文章の出版もしくは承認を持って国家規格の状態にならなければいけない。そしてこれに拮抗する国家規格は遅くとも１９９５年５月までに撤回されなければならない。
ガス分析法は１９６５年から１９７３年にかけてパーティクルボード工業会のヨーロッパ連合、ＦＥＳＹＰ、で発展された。
要約は１９６９年のＦＥＳＹＰの特別小冊子１／１９６９に*ＦＥＳＹＰパーフォレーター法*、*ＦＥＳＹＰガス分析法*として記載されている。
その後、本方法は幾つかの点においてウイルヘルムークラウディッツ研究所、木質研究フラウンホッファーワーキンググループ（ＷＫＩ）、Braunschweigによって変更・改良を加えられた。１９８４年９月にガス分析法はドイツ規格となった(ＤＩＮ５２　３８６)。
この規格は木質パネル中のホルムアルデヒドの潜在性やホルムアルデヒドの放散を定量する一連のシリーズの一つである。同シリーズの他の規格は以下の通り：

ＥＮ１２０　*木質パネルーホルムアルデヒド含有量の定量ーパーフォレーター法と称される抽出方法*

ＥＮ７１７　*木質パネルーホルムアルデヒド放散の定量ーパート１：ウォークインチャンバー比較法*

ＥＮ７１７－３　*木質パネルーホルムアルデヒド放散の定量ーパート３：フラスコ法によるホルムアルデヒド放散*

ＣＥＮ／ＣＥＮＥＬＥＣ国際規格に従って、次の国の国際規格機関は欧州規格を履行する義務を負う：
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、ノルウェー、ポルトガル、スペイン、スウェーデン、スイスおよび英国。

目次

まえがき
1　適用範囲　6
2　引用規格　6
3　原理　6
4　試薬　7
5　装置　7
6　試料　9
7　試験の方法　9
8　結果の表記　13
9　試験報告書　15

1　適用範囲

このヨーロッパ規格は木質ボードからの促進した放散ホルムアルデヒドを定量する方法について記述している。

2　引用規格

このヨーロッパ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ときにのみ、このヨーロッパ規格に適用される。日付のない規格に関しては、最新の版が適用される。

ＥＮ　３２２　木質パネル　－　含水率の定量
ＥＮ　３２６－１　木質パネル　－　採取、切断と検査－パート１．試料の採取と切断および試験結果の表記

3　原理

温度、湿度、空気の流れ、圧力が一定値に管理された密閉チャンバー中に既知の表面積の試験片を置く。試験片から放散したホルムアルデヒドはチャンバー中の空気と混合される。この空気は連続的にチャンバーから引かれ、放散したホルムアルデヒドを吸収する水

の入ったガス洗浄瓶を通過する。最終的にホルムアルデヒド濃度は光学的に定量される。ホルムアルデヒドの放散量はこの濃度、採取回数および試験片の暴露面積から計算され、平方メートル・１時間当たりのミリグラム値で表現される(mg/m²h)。

4　試薬

4．1　一般

分析には分析級純度の試薬と蒸留水または脱イオン水（蒸留水については後続の文章を参照のこと）を使用すること。

4．2　アセチルアセトン溶液

4mlのアセチルアセトンを１０００mlの定容フラスコに入れ、蒸留水で１０００mlまでメスアップする。

4．3　酢酸アンモニウム溶液

２００gの酢酸アンモニウムを１０００mlの定容フラスコに入れ、蒸留水で１０００mlまでメスアップする。

5　装置

5．1　試験装置（図１参照）は以下の主な部位からなっている。

5．1．1　エアフィルター（1）
5．1．2　５００mlの洗浄瓶、約４００mlの蒸留水を含む（2）

5．1．3　シリカゲル入り５００mlデシケーター（3）

5．1．4　エアポンプ（4）

5．1．5　ニードルバルブ（5）

5．1．6　装置内を通過する空気量を測定する装置（6）

５．１．７　試験チャンバー（長さ：５５５mm、直径：９６mm、内容量：４０１７ml）、ステンレスまたはグラスの二重ケース付き（７）

５．１．８　空気の加熱装置（すなわち二重ケース中の銅製コイル）（８）

５．１．９　温度自動調節装置（９）

５．１．１０　電磁弁（１０）

５．１．１１　１００ml洗浄瓶４組（２１）

５．１．１２　圧力計（２２）

５．１．１３　温度計（２３）

５．２　実験室設備

５．２．１　ＥＮ３２２に記載の換気装置付きオーブン

５．２．２　分光光度計、光の透過範囲が５０mm長のセル付きで４１２nmが測定可能なもの。

５．２．３　ウォーターバス、４０±1℃の温度を維持できるもの。

５．２．４　100ml定容フラスコ６ヶ（２０℃で校正）。

５．２．５　250ml定容フラスコ４ヶ（２０℃で校正）。

５．２．６　1000ml定容フラスコ２ヶ（２０℃で校正）。

５．２．８　100ml洗浄瓶８ヶ

５．２．８　球ピペット、5ml、10ml、15ml、20ml、25ml、50ml、100ml（２０℃で校正）。

５．２．９　50mlフラスコ５ヶ（ストッパー付き）

５．２．１０　マイクロビューレット

５．２．１１　0.05ml刻み50mlビューレット（２０℃で校正）。

５．２．１２　0.001gまで秤量可能な天秤

６　試料

６．１　製品管理のための試料の選定

試料の採取と切断はＥＮ３２６－１に準じて行う。
試料は（冷やされた)ボードの全幅方向から均等に以下の様に採取されなければならない。但し、ボード端から５００mm幅の部分を除く。
－放散ホルムアルデヒド測定用には３片の400mm×50mm×ﾎﾞｰﾄﾞ厚のサンプル
－含水率測定用には５～６片の25mm×25mm×ﾎﾞｰﾄﾞ厚のサンプル
すべての試料は冷却後直ちに切断する。ボードから採取された試料は室温で密封シールされ貯蔵するべきである。

６．２　他の目的のための試料の選定

試料採取の方法（すなわち既に入手したボードからの）は、記され試験結果中に記述されなければならない。試料の数と寸法は６．１に従うこと。

６．３　試料の準備

試料の縁はシールすべきである。
ノート．ポリウレタンラッカーの３層コートもしくは自着性のアルミニウムテープで行うのが望ましい。

７　試験の方法

７．１　定量操作の回数

定量操作は２つの違う試料に対し繰り返しを行うべきである。
２度の定量によるそれぞれの値は、0.5mg/m^{2}以上それてはいけない。もし、それてしまった場合は３度目の抽出操作を行うこと。

ノート．但し、内部検査には１度で充分である。

７．２　含水率の定量

含水率の定量は別のサンプルを用い、ＥＮ３２２に準じて行う（６．１参照）。
含水率の定量は最低４片の試料（２５mm×２５mm）につき繰り返し行う。

７．３　放散ホルムアルデヒドの定量

６．３に準じ試料の縁をシールする。
チャンバー（５．１．７）を閉じ、60±0.5℃まで予備加熱する。
20～30mlの蒸留水を入れた２つの洗浄瓶を結合し（５．１．１１参照）、引き続きフレキシブルチューブを用いそれぞれの電磁弁（５．１．１０参照）出口までつなぐ。
試料を予備加熱したチャンバー中に設置する。
チャンバーを閉じ試験を開始した後、試料はの相対湿度2±1％の熱風（60±0.5℃）で均一に実質的にホルムアルデヒドゼロとする。直ちにニードルバルブ（５．１．５）と空気流量計（５．１．６）を用いてチャンバー内に空気を送る（60±3L/hr）。
試料からの放散ホルムアルデヒドは一時間ごとに（４時間まで）定量されるので、新しい洗浄瓶は毎時つながなければならない。この操作は自動的に行われる。
すべての試験期間終了までチャンバー内の圧力は監視される（５．１．１２）。すべての試験期間を通じて、圧力は1000～1200Paに保持されなければならない。
対の洗浄瓶中の内容物を250mlの定容フラスコ中に移液する。瓶と使用したチューブ内をすすぎ、すすぎ液もフラスコ中に移液する。
ノート．瓶とチューブから移液した液が250mlを越えないように注意すること。
印まで蒸留水でメスアップし、７．４に詳述される様にホルムアルデヒドの定量を行う。

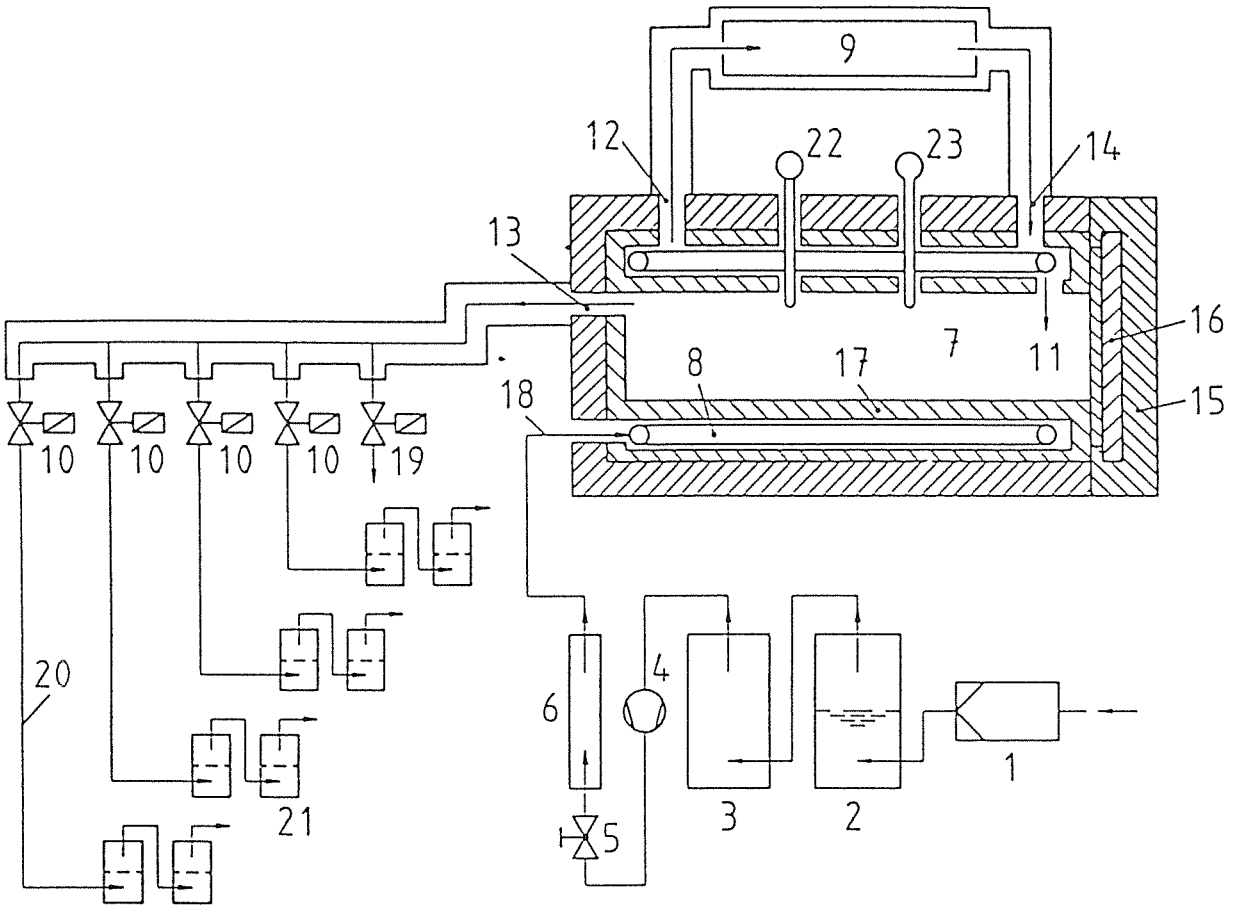
７．４　水溶液中のホルムアルデヒド含有量の定量

７．４．１　*全般*

各々一時間毎に得られた水溶液中のホルムアルデヒド含有量は光度測定により定量される。

７．４．２　*原理*

定量はHandzsch反応に基づいて行われ、水溶性ホルムアルデヒドはアンモニウムイオンとアセチルアセトンと反応し、ジアセチルジヒドロルチジン（ＤＤＬ）を生じる。ＤＤＬは４１２nmに最大吸収を持つ。この反応はホルムアルデヒドに特有である。
ノート．他の適当な光度測定法も又使用される。



1　エアフィルター
2　洗浄瓶
3　デシケーター
4　エアポンプ
5　ニードル弁
6　空気流量測定装置
7　試験チャンバー
8　加熱コイル
9　温度自動調節装置
10　電磁弁
11　空気入口（試験チャンバー）
12　熱媒（出口）
13　試験空気出口
14　熱媒（入口）
15　保温層
16　試験チャンバードア
17　二重ケース
18　空気入口（加熱コイル）
19　パージ用電磁弁
20　結合チューブ
21　洗浄瓶の対
22　圧力モニタ
23　温度モニタ

図１．ガス分析試験装置

７．４．３　*試験の方法*

５０mlのフラスコ中（５．２．９）にピペット（５．２．８）で水溶液（７．３）を１０ml、アセチルアセトン溶液（４．２）を１０ml、酢酸アンモニウム溶液（４．３）を１０ml入れる。フラスコは栓をし、４０℃のウォーターバス中（５．２．３）で１５分間震とう浸漬する。溶液は光の影響を避けるようにし、室温まで冷却する（約１時間）。この溶液の吸光度は蒸留水に対し波長４１２nmで分光光度計（５．２．２）を用いて測定する。並行してブランク値は蒸留水に対する吸光度で測定されガス分析値の濃度計算に用いる。

７．４．４　*検量線*

検量線（図４参照）は標準ホルムアルデヒド溶液から作る。その溶液の濃度はヨウ素滴定法により定量される。検量線は最低週に一度見直すべきである。

７．４．４．１　*標準ホルムアルデヒド溶液*

試薬：

－標準ヨウ素溶液

c（I_2）　　=0.05mol/l

－標準チオ硫酸ナトリウム溶液

c（$Na_2S_2O_3$）　　=0.1mol/l

－標準水酸化ナトリウム溶液

c（NaOH）　　=1mol/

－標準硫酸溶液

c（H_2SO_4）　　=1mol/

－澱粉溶液　1%m/m

各溶液は使用前に濃度を合わせておくこと。

約１gのホルムアルデヒド溶液（濃度35%～40%）を１０００mlの定容フラスコ（５．２．６）に入れ、蒸留水でメスアップする。抽出したホルムアルデヒド濃度は以下の要領で定量する：

20mlの標準ホルムアルデヒド溶液を25mlのヨウ素溶液と10mlの水酸化ナトリウム溶液と混合する。１５分後、光を避け１５mlの硫酸を添加する。過剰のヨウ素をチオ硫酸ナトリウムで逆滴定する。指示薬として、滴定終点に数滴の澱粉溶液を滴下する。ブランクテストは２０mlの蒸留水を用い並行して行う。

ホルムアルデヒド濃度は以下の式により算出される。

c（HCHO）=

$= (V() - V) \times 15 [c(Na_2S_2O_3)] \times 1000 / 20$

ところで

c（HCHO）	はホルムアルデヒド濃度　単位はmg/l
$V()$	はブランクテストにおけるチオ硫酸ナトリウム滴定量　単位はml
V	はテストにおけるチオ硫酸ナトリウム滴定量　単位はml
c（$Na_2S_2O_3$）	はチオ硫酸ナトリウムの濃度　単位はmol/l

ノート．0.1mol/l濃度の1mlのチオ硫酸ナトリウムは0.05mol/lのヨウ素溶液1mlと1.5mgのホルムアルデヒドに相当する。

7．4．4．2　*ホルムアルデヒド検量溶液*

7．4．4．1で定量した濃度を用い、3mgのホルムアルデヒドを含む容積を計算する。この容量をマイクロビューレットを用いて1000mlの定容フラスコに移液し、メスアップする。1mlの検量溶液は3μgのホルムアルデヒドを含む。

7．4．4．3　*検量線の測定*

ゼロ、5、10、20、50、100mlのホルムアルデヒド検量溶液（7．4．4．2）をピペットで採取し100mlの定容フラスコ（5．2．4）に移液し蒸留水でメスアップする。各希釈液10ml採取し、上記の方法（7．4．3）で光度測定を行う。吸光度をホルムアルデヒド濃度（l）（0から0.003mg/ml）に対し1ミリ方眼紙上にプロットする（図2の例を参照）。スロープ（f）は図形からもしくは計算によって測定する。

8　結果の表記

8．1　ガス分析値

各々一時間毎のサンプリングからガス分析値Giは定量され、以下の等式を持って計算される。

$$G_i = \frac{(A_S - A_B) \times f \times v}{F} \quad [mg/m^2h] \qquad (2)$$

ところで：

G_i	はシールされていない暴露面積当たりの一時間毎の溶液サンプル中のmgで表されるホルムアルデヒド量

i	は１、２、３、４時間
A_S	は洗浄瓶からの溶液の吸光度
A_B	は蒸留水の吸光度
f	は標準ホルムアルデヒド溶液から得た検量線のスロープ、mg/ml
F	は放散（未シール）表面積の合計、m^2
V	は定容フラスコの容積、ml

８．２　結果の計算

一般的に、最初の一時間では試料温度はすぐに60℃に達しないので、最初の一時間ので得られた溶液のホルムアルデヒド濃度は二時間目のものよりも低い。この場合、ガス分析値は試料の表面積（F）に応じた２～４時間の合計値から計算される。もしホルムアルデヒド含有量の最大値が最初の一時間で達しているならば、すべての４時間のサンプルの合計が計算に使用される。

次に試料の平均ガス分析値Gmは適切な方の等式を用いて計算される。

$$G_m = \frac{G_2 + G_3 + G_4}{3}$$

または

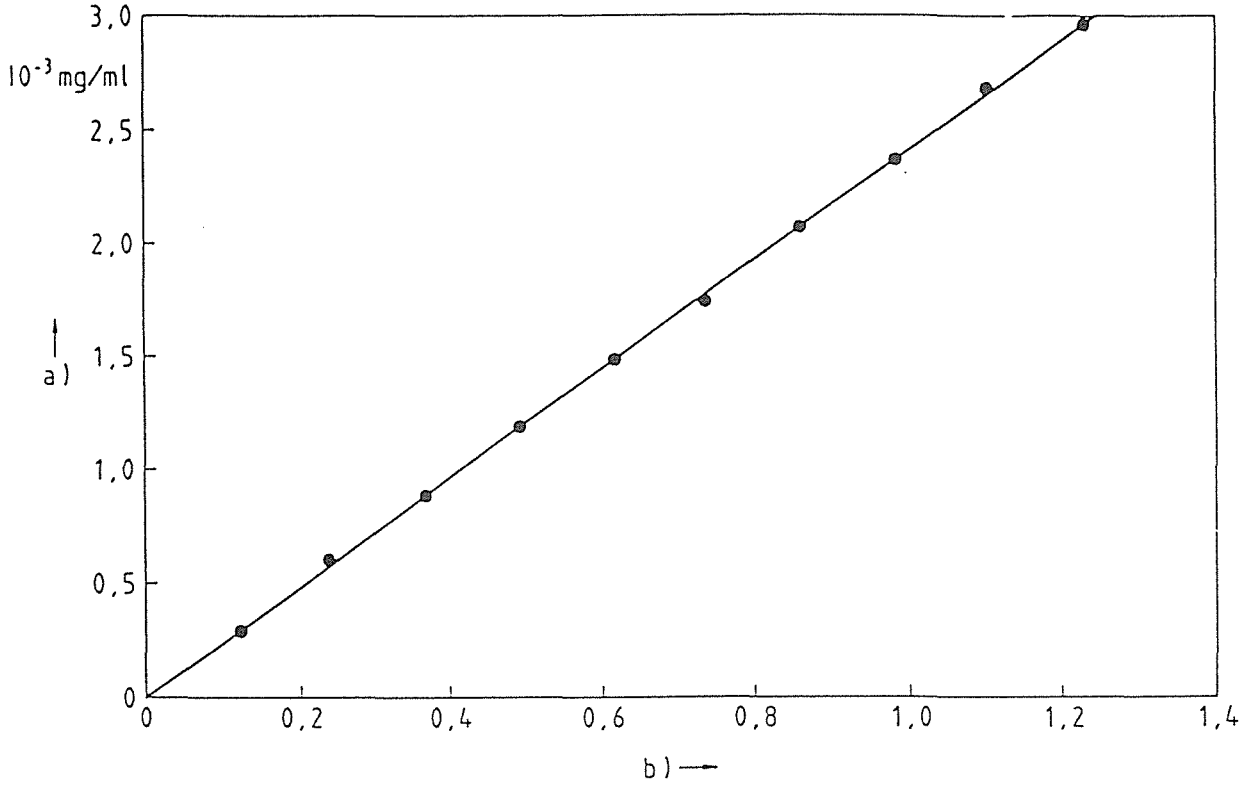
$$G_m = \frac{G_1 + G_2 + G_3 + G_4}{4}$$

ところで

G_m　は試料の平均ガス分析値であり、一時間当たりの一平方メートルあたりのホルムアルデヒドのミリグラム数として与えられる。ボードのガス分析値は試料のGm値から計算される。

８．３　含水率

ＥＮ　３２２参照のこと



$c = f \cdot As$

a) 希釈標準液(c)の濃度

b) 吸光度（A_S-A_B）

図２．アセチルアセトン法（透過幅50mm）により定量されたホルムアルデヒド検量線の例

9　結果報告書

結果報告書はＥＮ　３２６－１に準じ発行すること。また以下の付加的情報を含むこと。

ａ）試料選定時のボードの適当なまたは既知の用途（すなわち天井、床、壁）と条件（すなわち含水率、表面加工及びまたは表面の品質）がわかっている場合。

ｂ）試験時のボードの含水率（ＥＮ　３２２参照）

ｃ）mg/m2/hrで与えられる個々のGm値と共にボードのガス分析値

国家的付加文（情報）

委員会の責任

このヨーロッパ規格準備への英国の参入は、建築および土木工学の技術分野委員によって以下の団体によって代表される技術委員会Ｂ／５４１へ委任された。

ＡＰＡ木材工業協会
英国積層板、ベニヤ工業協会
英国木工協会
建築物特許協会
木材および木材製品調整委員会
ブリティッシュコロンビア森林工業協会
環境庁（建築研究部門）
合板仕上げ国際協会
平屋根建設者顧問委員会
林業委員会
家具工業委員会
建築技師協会
地方権力者団体
相互地方自治体
国立屋根建設協会
国立住宅建設協会
国立パネル製品協会
英国建築家協会
木材研究開発協会
木材貿易連合協会
木質パネル製品連合協会

８．７　EN 717-3: 1996　木質パネル－ホルムアルデヒド放出量の測定－３部：フラスコ法によるホルムアルデヒド放出量

ＥＮ７１７－３：１９９６

欧州規格は一般に認定されたテキストの国家的置き換え物（例、ＵＫのＢＳ　ＥＮ）として公式に存在するものである。

本資料はまもなくＢＳ　ＥＮとして出版される認定テキストである。これが正式に刊行される前にＢＳ　ＥＮが包含するであろう技術情報を関係団体は入手できるものである。

このＢＳ　ＥＮが公式に刊行される際には無料で自動的に与えられるであろう。

この認定されたテキストの購入者はその資料を利用する際は次に様な限定条件を念頭に置かなければならない。

●ＢＳ　ＥＮには国家的前書きと国家的付加文には付加的情報が入ってくるかもしれない。

●その規格に従って与えられた全ての権利は公式な国家的置き換え物のテキストを参考にすればＢＳ　ＥＮとして認められるかもしれない。

この認定テキストは下記の日に３カ国語でＣＥＮ／ＣＥＮＥＬＥＣによって承認された。ＣＥＮ／ＣＥＬＥＣの規則ではＢＳＩはこの日より６カ月以内にその国家的置き換え物を刊行する義務を負っている。

この認定テキストは下記に承認されたものである。

１９９５－１２－２２

欧　州　規　格　　ＥＮ７１７－３

ＭＡＲＣＨ　１９９６

ＩＣＳ　７９．０６０．２０
キーワード：木製品、木質ボード、測定、飛散、ホルムアルデヒド、分析方法

英語版

木製パネル－ホルムアルデヒド放出量の測定－Ｐａｒｔ３
：フラスコ法によるホルムアルデヒド放出量

この欧州規格は１９９５年１２月２２日にＣＥＮによって承認されたものである。ＣＥＮのメンバーは、国家規格を変更することなく欧州規格にするための条件を規定したＣＥＮ／ＣＥＮＥＬＥＣ国際規格に従わなければならない。
このような国家規格に関する最新リストや関連文献は中央事務局あるいはＣＥＮのメンバーから入手できる。

欧州規格は３つの公式様式（英語、仏語、独語）が有る。ＣＥＮメンバーの責任のもとに他の言語に翻訳され、中央事務局に通知された様式は公式な様式としての効力を有する。

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、ノルウェー、ポルトガル、スペイン、スウェーデン、スイスおよびイギリスの国家規格団体である。

ＣＥＮ

ヨーロッパ規格化委員会
中央事務局：rue de Stassart, 36 B-1050 Brussels

目　次

1　範囲
2　基準となる文献
3　原則
4　試薬
5　装置
6　試験片
7　方法
8　結果の表記
9　テストの報告

前置き

本欧州規格は技術委員会ＣＥＮ／ＴＣ１１２「木質パネル」により作成されているものであり、事務局はＤＩＮにより運営されている。

本欧州規格は遅くとも１９９６年９月には同一の文言のテキストの発行か認定によって国家規格としての地位を与えられなければならないし、それによって１９９６年９月にはこれに競合する国家規格は撤回されなければならない。

本規格は木質パネル中に含有するホルムアルデヒドおよびそこから放出されるホルムアルデヒド量を評価する方法を規定したシリーズの一つである。

このシリーズの他の規格は下記の通りである。

ＥＮ１２０

木質パネル－ホルムアルデヒド含有量の評価－パーフォレーター法と称される抽出法

ＥＮ７１７－１

木質パネル－ホルムアルデヒド放出量の評価－Ｐａｒｔ１：チャンバー法によるホルムアルデヒド放出量

ＥＮ７１７－２

木質パネル－ホルムアルデヒド放出量の評価－Ｐａｒｔ２：ガス分析法によるホルムアルデヒド放出量

現存するいかなる欧州規格も廃止されない。

ＣＥＮ／ＣＥＮＥＬＥＣ国際規格に従って、次の国の国際規格機関は欧州規格を履行する義務を負う。：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、ノルウェー、ポルトガル、スペイン、スウェーデン、スイスおよびイギリス

序文

ホルムアルデヒド放出量測定としてフラスコ法の基本はＷｉｌｈｅｌｍ－Ｋｌａｕｄｉｔｚ－Ｉｎｓｔｉｔｕｔｅ（Ｒｏｆｆａｅｌ　１９７５）によって公表された。それ以来本方法はいくつかの国で多くの専門家により様々なやり方に修飾されてきている。その方法を専門とする発行された業績を考慮したり、その確実性を考慮した後、４０℃という温度と３ｈという期間がこの規格として選定された。

１　範囲

本欧州規格はコートされていない木質パネルから放出されるホルムアルデヒドの評価としていわゆるフラスコ法として知られている方法を規定したものである。

２　基準となる文献

本欧州規格は他の出版物から得た日付のあるものあるいは無い文献より取り入れたものである。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。日付のある文献に関しては、これらの文献が改正または全面改訂された時点で本欧州規格に適用される。日付の無い文献については最新の版が適用される。

ＥＮ３２２

木質パネル－水分の評価

ＥＮ３２３

木質パネル－密度の評価

ＥＮ３２６－１

木質パネル－サンプリング、切断、検査－Ｐａｒｔ１：試験片のサンプリングおよび切断と試験結果の表示

３　原則

ホルムアルデヒド量は一定温度に保持された密閉容器中に一定量の水の上に試験片を吊るすことによって評価される。一定期間中試験片からの放出ホルムアルデヒドは水に吸収される。

水中のホルムアルデヒド量はアセチルアセトン法の分光法により評価され、その結果は乾燥ボード１Ｋｇ当たりのホルムアルデヒドのｍｇで表示される。

４　試薬

４．１　一般

分析用として分析用純度の試薬と蒸留水あるいは脱イオン水が使用される。

４．２　分析等級のアセチルアセトン

４．３　分析等級の酢酸アンモニウム

注：市販の試薬が使える。但し同等の結果が得られると認められる場合に限られる。

５　装置

５．１　試験装置

試験装置は以下の主要構成から成る。

５．１．１　同材質の蓋でしっかりとおさまる５００ｍｌのＰＰ製あるいはＰＥ製（図１と図２参照）のフラスコ容器

５．１．２　金属製の試験片ホルダーあるいはゴムバンドとフック。金属部分はステンレスにすること（図１と図２参照）

５．２　実験装置

５．２．１　ウォーターバスは４０±１℃に保持可能なもの

５．２．２　分光光度計用のセル

５．２．３　１０００ｍｌ定量フラスコ（２０℃で検量）

５．２．４　１００ｍｌ定量フラスコ（２０℃で検量）

５．２．５　５０ｍｌフラスコ（蓋付き）

５．２．６　ピペット（２０℃検量）５ｍｌ，１０ｍｌ、１５ｍｌ、２０ｍｌ、２５ｍｌ、５０ｍｌ、１００ｍｌ

５．２．７　２５０ｍｌのエレンマイヤーフラスコ

５．２．８　マイクロビューレット

５．２．９　５０ｍｌビューレット（０．０５ｍｌ滴定可能）（２０℃補正）

５．２．１０　ストップウォッチ

５．２．１１　秤（０．００１ｇスケール）

５．２．１２　１０３±２℃の温度に保持できる乾燥器

５．２．１３　器の中のどんな部分でも４０±１℃に保持可能なオーブン（最大容積：６０ｌ）

５．２．１４　４１２ｎｍでの吸収測定が可能な分光光度計

６　試験片

６．１　サンプリング

ＥＮ３２６－１に従って（冷めた）ボードの幅方向に一様に分布するように２５ｍｍ×２５ｍｍ×ボード厚みの試験片を切る。この際ボードの両端から５００ｍｍ幅は除外すること。

６．２　水分評価用試験片

水分評価用として１２片を用意する。

６．３　フラスコ容積の評価用試験片

フラスコ価（Ｆｖ）を評価すべく約１００ｇのボードが得られるに充分な試験片数を準備する。最大０．０１ｇまで試験片の質量を計る。それぞれのセットの総量が出来るだけ２０ｇに近くなる様に試験片数を選び出す。怪しい時は２０ｇより少なくしておくことが望ましい。試験片はボードを冷やした後すぐに切断すること。切断後試験片は室温に密閉状態で保存する。比較的な理由から切断から試験までの経過時間は出来るだけ一定にして、７２ｈを越えない様にする。

７　方法

７．１　水分測定

ＥＮ３２２に準じて水分を測定する。

少なくとも４試験片の内の２サンプルについて二通りで水分を測定する。

７．２　放出ホルムアルデヒド量の評価

評価は常に試験片の二通りのセットで行う。それぞれの値については二つの値の差が最大でも２０％までになる様にする。そうでなければ三番目の評価を実施する。

試験片をクリップで面と面を合わせ、図１に示す様にフックを使って容器の蓋にそのクリップを固定するか、図２に示すゴムバンドで試験片を固定する。ピペットを使って２０℃で５０ｍｌの蒸留水を加え、試験片をぶら下げた蓋を置いて気密状態になるように容器を密閉する。試験片の底面は水面より約４０ｍｍ上に来る様にする。同様にして二つ目の容器を準備する。

４０℃のオーブン（５．２．１３参照）中にその密閉容器を入れる。この温度は試験期間中そのままに保つ。その容器の体積は全オーブン体積の１０％を切るようにする。それは温度変動を避けるためにオーブン体積６ｌ当たり１容器以下であることを意味する。容器はずらして置き、それぞれ少なくとも５０ｍｍは離すこと。１８０±１分後オーブンから容器を出し、すばやく試験片付きの蓋を取る。容器から二つの５０ｍｌフラスコに水溶液を移し、しっかりと密閉して約２０℃の温度まで内容物を冷却する。

７．３　水溶液のホルムアルデヒド濃度の測定

７．３．１　一般

水溶液のホルムアルデヒド量は分光光度的に測定する。

７．３．２　原則

その評価はホルムアルデヒド水溶液がアンモニウムイオンとアセチルアセトンと反応してジアセチルジハイドロルチディン（ＤＤＬ）が得られるＨａｎｔｚｓｃｈ反応に基づく。ＤＤＬは最大４１２ｎｍで吸収を持つ。その反応はホルムアルデヒドで特異的である。

注：他の光学的方法も可能である。

７．３．３　試薬

７．３．３．１　アセチルアセトン溶液

４ｍｌのアセチルアセトンを１０００ｍｌの定量フラスコに入れ、蒸留水を目印まで加える。

７．３．３．２　酢酸アンモニウム溶液

２００ｇの酢酸アンモニウムを１０００ｍｌの定量フラスコで蒸留水で溶かし、目印まで加える。

７．３．４　方法

水溶液（７．２参照）からピペットで１０ｍｌ取り、５０ｍｌフラスコに１０ｍｌのアセチルアセトン溶液（７．３．３．１）と１０ｍｌの酢酸アンモニウム溶液（７．３．３．２）を加える。フラスコに蓋をして振ってから４０±１℃のウォーターバス（５．２．１）で１５分間暖める。黄緑色溶液を光に当たらない様にして室温まで冷やす（約１時間）。分光光度計で４１２ｎｍの波長におけるこの溶液の吸収を測定する。ブランクテストを蒸留水で行い、そのブランク値をフラスコ価（F_v）として考慮する。

７．３．５　検量線（図３参照）

７．３．５．１　一般

検量線は標準ホルムアルデヒド溶液により作成し、その濃度はヨウ素還元滴定により測定する。検量線は少なくとも１週間に１度はチェックする。

７．３．５．２　ホルムアルデヒド標準溶液

試料：

－標準ヨウ素溶液　ｃ（I_2）＝０．０５ｍｏｌ／ｌ

－標準チオ硫酸ナトリウム溶液　ｃ（$Na_2S_2O_3$）＝０．１ｍｏｌ／ｌ

－標準水酸化ナトリウム溶液　ｃ（ＮａＯＨ）＝１ｍｏｌ／ｌ

－標準硫酸溶液　ｃ（H_2SO_4）＝１ｍｏｌ／ｌ

上記溶液は使用前に標準化する。

－でんぷん溶液　１％ｍ／ｍ

１０００ｍｌの定量フラスコで蒸留水にて約２．５ｇのホルムアルデヒド溶液（濃度３５％から４０％）を目印の所まで希釈する。正確なホルムアルデヒド濃度は次のように測定する。

２０ｍｌのホルムアルデヒド標準溶液に２５ｍｌのヨウ素溶液と１０ｍｌの水酸化ナトリウム溶液を混ぜる。光を遮断して１５分後１５ｍｌの硫酸溶液を添加する。過剰のヨウ素をチオ硫酸ナトリウム溶液にて滴定する。滴定の終点近くで指示薬としてでんぷん溶液を数滴加える。同時に２０ｍｌの蒸留水でもブランクテストを行う。

ホルムアルデヒド濃度の計算

$$c(HCHO) = (V_0 - V) \times 15 \times c(Na_2S_2O_3) \times 1000 / 20$$

ｃ（ＨＣＨＯ）　　ホルムアルデヒド濃度、ｍｇ／ｌ

V	チオ硫酸溶液の滴定量、ｍｌ
V_0	ブランクに対するチオ硫酸溶液の滴定量、ｍｌ
ｃ（$Na_2S_2O_3$）	チオ硫酸ナトリウムの濃度、ｍｏｌ／ｌ

注：０．１ｍｏｌ／ｌのチオ硫酸ナトリウム１ｍｌは０．０５ｍｏｌ／ｌのヨウ素溶液１ｍｌと１．５ｍｇのホルムアルデヒドに相当する。

７．３．５．３　ホルムアルデヒド検量溶液

７．３．５．２で測定した濃度を使って１５ｍｇのホルムアルデヒドを含むであろうホルムアルデヒドの体積を計算する。この体積分をマイクロビューレットを使って１０００ｍｌの定量フラスコに移し、蒸留水を目印まで入れる。この検量溶液１ｍｌには１５μのホルムアルデヒドを含有する。

７．３．５．４　検量線の評価

１００ｍｌの定量フラスコ（５．２．４）に０、５、１０、２０、５０、１００ｍｌのホルムアルデヒド検量溶液（７．３．５．３参照）をピペットで入れ、蒸留水を目印まで満たす。それぞれの希釈液１０ｍｌについて７．３．４と同一の方法で光学的に分析する。吸収値をホルムアルデヒド濃度（ｃ）（０から０．０１５ｍｇ／ｍｌ）に対してプロットする。そのグラフの傾き（ｆ）はグラフ的に、或いは計算的に評価される。

８　結果の表記

８．１　水分

水分ＨはＥＮ３２２に従って計算する。

８．２　フラスコ価（F_v）

容器から１０ｍｌの溶液に吸収されるホルムアルデヒド量は７．３．４に示した様に光度的に評価される。

オーブンでの乾燥ボードのフラスコ価（F_v）は次式で計算される。

$$F_v = \frac{(A_s - A_B) \times f \times 50 \times 10\ (100 + H)}{m}$$

A_s	容器からの分析溶液の吸収
A_B	蒸留水による吸収
f	検量線の傾き、ｍｇ／ｍｌ
H	試験片の水分、％
m	試験片の質量、ｇ

9　試験の報告

試験の報告はＥＮ３２６－１に準じて発表する。加えて試験報告には下記事項も含める。

－ボードの形式

－ＥＮ３２３に準じた密度、Ｋｇ／mm3

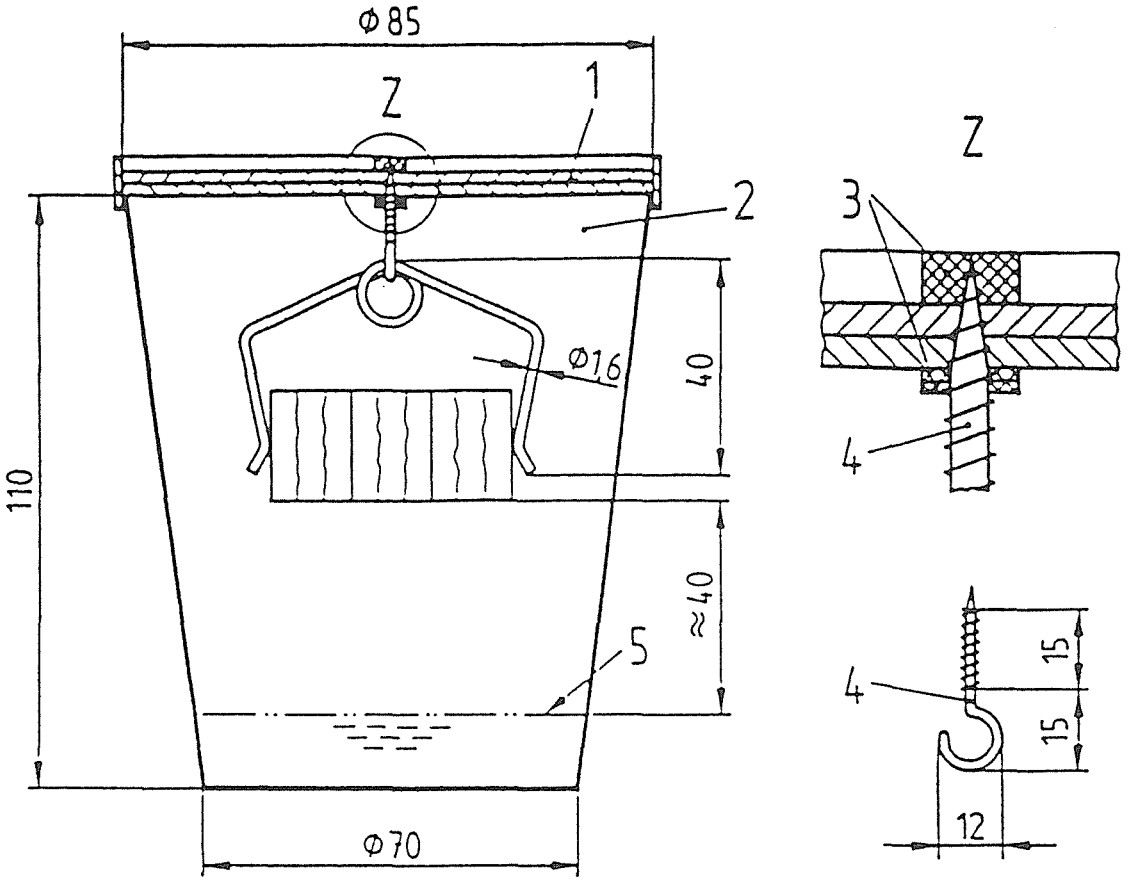
－年、塗装、サンディング等の情報

－ホルムアルデヒド測定の日付

－湿度、％（試験時の）

－フラスコ価、ｍｇ／Ｋｇ、０．１ｍｇ／オーブンで乾燥したボード（それぞれの評価における個別データおよび平均値）Ｋｇ

－更に詳細な記述



ディメンジョン：mm

1　蓋

2　５００ｍｌ容器

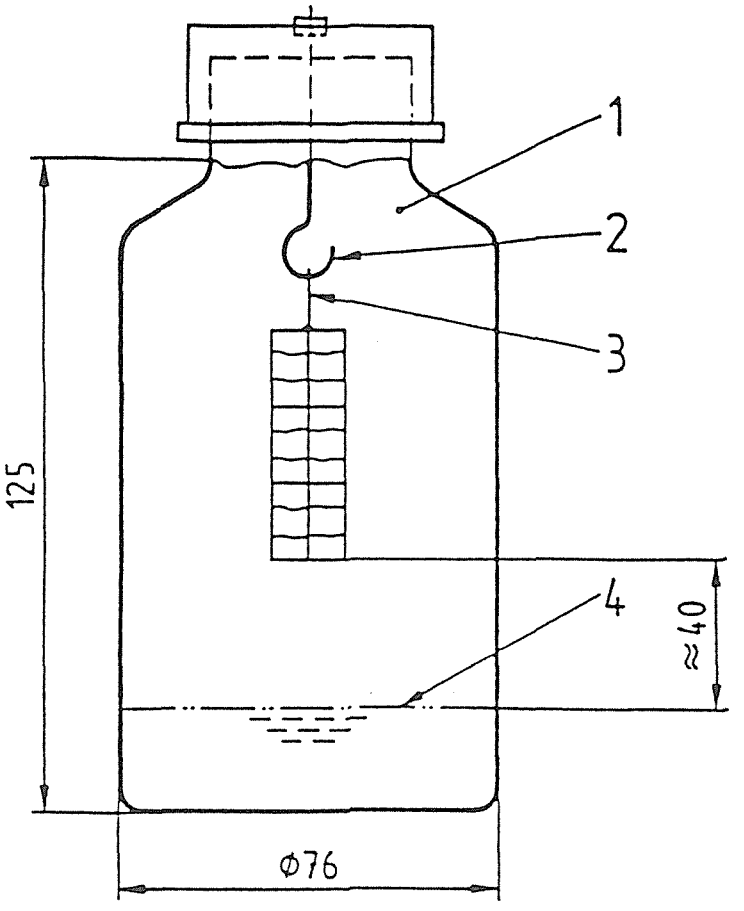
3　シーリング

4　３から４ｍｍのネジ直径を持つフック

5　水面

注：クリップとフックのディメンジョンは例である。

図１：フラスコ法、タイプ１の試験概要



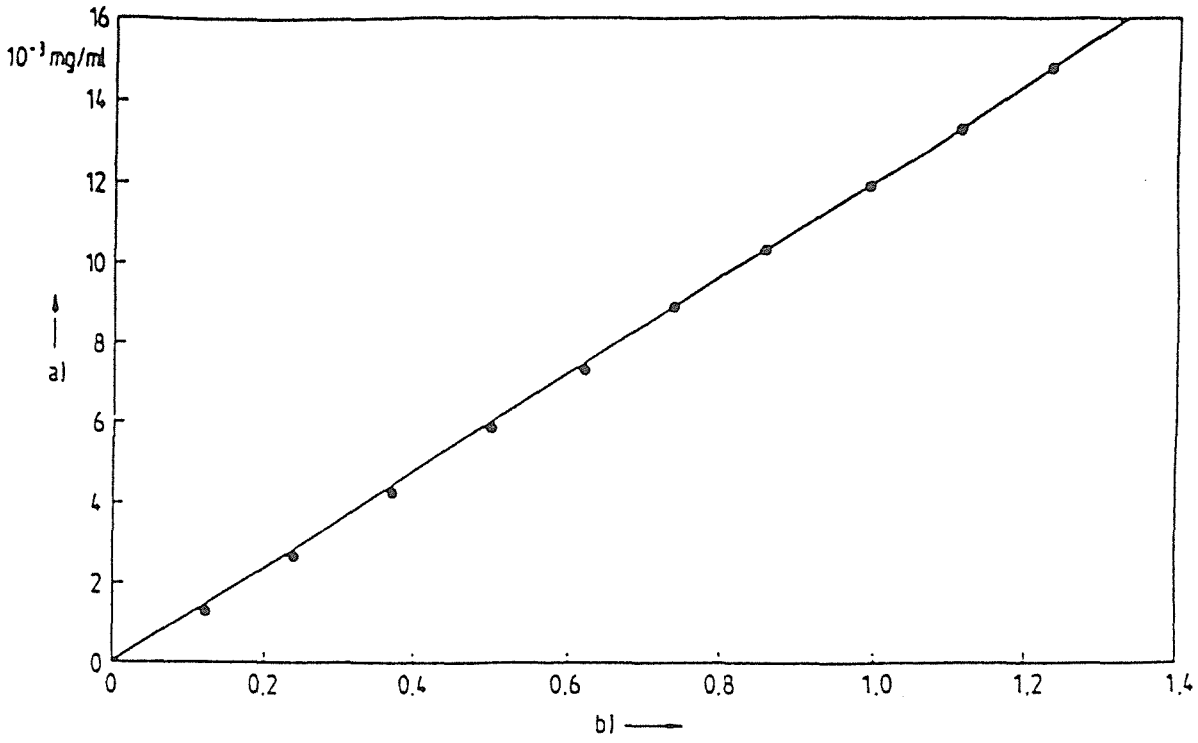
1　５００ｍｌの蓋付きポリエチレン製ボトル

2　ステレス製のフック

3　ゴムバンド

4　水面

図２：フラスコ法、タイプ２の試験概要



$c = f \times (A_S - A_B)$

a）希釈検量溶液の濃度（c）

b）吸収（$A_S - A_B$）

図３：アセチルアセトン法（通過距離１０ｍｍ）により
評価したホルムアルデヒドの検量線の例

８．８　EN 1084: 1995　積層板ーガス分析法によるホルムアルデヒド放出量区分の決定

規格

ＢＳ　ＥＮ１０８４：１９９５

積層板－ガス分析法によるホルムアルデヒド放出量区分の決定

欧州規格EN 1084:1995は、英国規格としての資格を有する。

本英国規格に責任を持つ委員会

本英国規格の作成は、次の諸団体から構成される技術委員会B/541（木質パネル）に委託されたものである。

ＡＰＡ木材工業協会
英国積層板、ベニヤ工業協会
英国木工協会
ＢＳＩ試験サービス
BS/515/-/1の会長
事務委員会
ブリティシュコロンビア森林工業協会
フィンランド国際積層板協会
林業委員会
家具工業委員会
平坦な屋根建設者の顧問委員会
建築技師協会
地方権力者団体
無機接着ボード製品協会
国立屋根建設協会
国立住宅建設協会
国立パネル製品協会
英国建築家協会
建築用ボード協会
木材研究開発協会
木材貿易連合協会
木質パネル製品協会
チューリヒ保険会社
生活共同組合

目次

委員会の対応
国内用緒言
緒言
ＥＮ　１０８４の本文

国内用の緒言

本英国規格は、技術委員会B/541によって作成されたものであって、EN 1084:1995積層板－ガス分析法によるホルムアルデヒド放出量区分の決定の英語版である。

EN 1084:1995は英国が活躍した国際討論の結果として制作された。

関連する参考規格

公開規格	参照した関連する英国規格
EN 326-1	BS EN 326-1:1994　試験片の切断と採取及び試験結果の表記方法
EN 717-2	BS EN 717-2:1995　ガス分析法によるホルムアルデヒド放出量測定

英国規格に従う事は、法律上の義務を免除される事を意味しない。

欧 州 規 格　　EN 1084

1月 1995

ICS 79.060.10

キーワード：木質ボード、積層板、ガス分析、ガス飛散、ホルムアルデヒド、分類、試験

英語版

積層板－ガス分析法によるホルムアルデヒド放出量区分の決定

この欧州規格は1995年5月4日CENによって承認されたものである。CENのメンバーは、国家規格を変更することなく欧州規格にするための条件を規定したCEN/CENELEC国際規格に従わなければならない。

このような国家規格に関する最新リストや関連文献は中央事務局あるいはCENのメンバーから入手できる。

欧州規格は３つの公式様式（英語、仏語、独語）が有る。CENメンバーの責任のもとに他の言語に翻訳され、中央事務局に通知された様式は公式な様式としての効力を有する。

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、ノルウェー、ポルトガル、スペイン、スウェーデン、スイスおよびイギリスの国家規格団体である。

CEN

ヨーロッパ規格化委員会

中央事務局：rue de Stassart, 36 B-1050 Brussels

緒　言

本欧州規格は技術委員会CEN/TC112（木質パネル）により作成されたものであり、事務局はDINによって運営されている。

この欧州規格は、遅くとも1995年12月までには、全く同一の文言を持った文書あるいは認定により、国家規格としての地位を与えられなければならない。また、それと競合する国家規格は遅くとも1995年12月迄に撤回されなければならない。

CEN/CENELEC国際規約に従って、次の国々が欧州規格を履行する義務を追う：オストリア、ベルギー、デンマーク、フィンランド、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、ノルウェイ、ポルトガル、スペイン、スウェーデン、スイス及び英国。

目　次

	ページ
緒言	2
1　範囲	3
2　基準となる文献	3
3　ホルムアルデヒド放出量区分	3
4　試験片採取及び試験	3
5　ホルムアルデヒド放出量区分の決定	3
6　試験報告書	
追記	
A　（情報）参考規格	4
B　（情報）A－以外	4

1．範囲

この英国規格はガス分析法によって決められる積層板のホルムアルデヒド放出量区分を規定するものである。（EN 717-2参照）

2．基準となる文献

この英国規格は、日付けのある、或いは日付けのない刊行物を参考文献として取り入れている。これらの基準となる文献は、テキスト中の適当なところで引用され、出版物は後ろに一覧表にされている。日付けのある文献が英国規格に用いられている場合、刊行物の改正あるいは改訂がなされた場合、規格も改正或いは改訂される。日付けのない文献についてはその最終出版物が用いられる。

EN 326-1　木質パネル　－　試験片採取
　　切断及び検査　－　パート１：テストピースの採取と切断及び結果の表示法
EN 717-2　木質パネル　－　ホルムアルデヒド放出量の決定　－　パート２：ガス分析法によるホルムアルデヒド放出量

3．ホルムアルデヒド放出量区分

積層板のホルムアルデヒド放出量区分は、EN 717-2に述べられている分析法を用いて得られる結果から決定され、それらは表１に示される。

特徴的なガス分析値は９５％値で示す。

表１．積層板のホルムアルデヒド放出量区分

放出量区分	ガス分析値は、４週間の間20±2℃、65±5%の相対湿度下に養生した試験片で決定する。 mg HCHO/m²h
A	≦3.5
B	≦8
C	＞8

注１ホルムアルデヒドの放出が極めて少ない物あるいはない積層板が知られている。

注２もしEN 717-2との相関が証明できれば他の測定法を用いても構わない。

4．試料採取と試験法

4.1　内部及び外部調整の為の試料採取

試料採取及び切断はEN 326-1及びEN 717-2に従う。

4.2　他の目的の為の試料採取

EN 717-2に記載されている。

4.3　試験片の準備

EN717-2従って試験片は角を封印する。しかしもし試験片の調整が必要な場合は、調整後封印する。

4.4　試験片の調整

4.4.1 内部調整

ガス分析による試験は、内部調整のため製造後３日以内に行なうべきである。

６以下（放出クラスＡ）あるいは１２以下（放出クラスＢ）の値は、積層板は４週間養生後、表１に示される値に従うことを示している。製品は、この相関関係を保証しなければならない。

4.4.2 外部調整

試験片は、試験前４週間（20±2）℃及び（65±5）％の相対湿度下で調整すべきである。

4.5　試験

4.5.1 ガス分析値の決定

ガス分析値による決定はEN 717-2に従う。積層板における決定は、常に二片で行う、すなわち一枚の板から異なった二片の試験片を用いる。もし二片が離れた値を示しお互いが0.5mg/m²h以上の開きがある場合は、三片目の試験を行うべきである。

4.5.2 試験片の積層に関する決定

もし可能であるならば、同じ条件の試験片を用いるため、木材の種類や積層板の厚みさらに積層枚数は決めておくべきである。

5．ホルムアルデヒド放出量区分の決定

板は、ガス分析値の比較によって表１の放散区分で分類される。

6．試験報告

以下の情報とともに、EN 326-1の記述に従う。

－ホルムアルデヒド放散量区分Ａ，ＢまたはＣ

－このヨーロッパ標準規格との照合

追 加 事 項

追加A（情報）

参考規格

prEN 326-2 木質ボード－試料採取、切断及び検査－パート２：工場での品管理

prEN 326-3 木質ボード－試料採取、切断及び検査－パート３：委託製造板の検査

prEN 636-1 積層板－検査－パート１：乾燥下での積層板の使用

prEN 636-2 積層板－検査－パート２：湿潤下での積層板の使用

prEN 636-3 積層板－検査－パート３：外装としての積層板の使用

追加B（情報）

A－以外

A－以外：その国固有の例外は規則に従い、変更は当分の間CEN/CENELECの権力外である。

オーストリア：

オーストリアでは、法律（ホルムアルデヒド条例、連邦Nr.194/1990）で、木質物質のホルムアルデヒド濃度限度を0.1ml/m³に求めている。（試験室の気中ホルムアルデヒドppm濃度）限界値は、以下の試験器におけるデーターに基ずいている。

試験器の大きさ：４０m³（±１０％）

湿度：４５％（±３％）

温度：２３℃（±０．５℃）

換気割合：１／h

試験片割合：試験器１m³あたり１m²のボード表面積

デンマーク：

国内規則で分離している：デンマーク建築規格BR 1982とBR 1985

ドイツ：

ドイツでは、許可できる積層板のホルムアルデヒド放散量が以下に明記されている。

Chemikalien-Verbotsverordnung-ChemVerbotsV（化学物質の禁止項目の法令）、§１の追加事項、1993年10月14日の条項３（公式にはGefstoff§９[３]）。

関連試験法は、' Bundesanstalt fur Materialforschung und prufung'（物質研究及び試験の連邦政府研究機関）の同意に従って' Bundegesundheitsamt'（連邦政府の健康委員会）によって公にされなければならない（Bundesgesundheitsbatt10/91）。

結果として、このヨーロッパ規格の表１について分離と修正が必要である：

ホルムアルデヒド放散量区分A：

平均値　：2.5mgHCHO/hm²

個々の値：3.5mgHCHO/hm²

平均値は、半年間の平均として定義される。個々の値は、95%の値として定義される。どの値も95%値の許容限度+10%を越えてはならない。

ホルムアルデヒド放出量区分ＢとＣはドイツでは許されていない。

注．ガス分析法における積層板の区分Ａの内部調整の為に、試験は製造後３日以内に行われるべきである。この場合、平均値は5.0mgHCHO/hm²以下で個々の値は6.0mgHCHO/hm²以下が許容限度である。

スウェーデン：

国内規格で分離されている：国立化学検査機関の木質ボードにおけるホルムアルデヒドに関する規則（KISF 1989:5）がKISF 1993:3によって改訂された。

範　囲

１項

これらの規則はホルムアルデヒドに基ずく薬品を含む木質ボード（パーティクルボード、積層板、木質繊維ボード、建築用板とそれに類する板）に適用される。

しかし、これらの規則は、ホルムアルデヒドがフェノールの共重合物としてのみ生じるフェノール糊のボードには適用されない（KIFS 1993:3）。

製品の品質保証

２項

木質ボードを製造業者は誰でも、生木がホルムアルデヒドの発散量が以下に示す量よりも少ない事を保証しなくてはならない：

１）1988、1月1日最初に発行されたスウェーデン規格SS 270236に従って試験したときの気中濃度0.13mg/m³あるいは、

２）木質ボードの飛散試験について標準規格とほぼ一致した規格におけるこの飛散限界値を越える事がない事を明確に保証されなければならない。

この目的のため、製造主は保証団体によって認可され、さらにすくなくともISO 9003の条件を満たす品質保証組織を持つか、あるいは品質保証組織を用い保証団体に最初の項（KIFS 1993:3）の内容を満足することを保証させるかのどちらかを行わなければならない。

輸入品の品質保証

３項

木質ボードの輸入業者は、以下のうちいずれかを明らかにすべきである。その一つは、ボード製造が２項の要求項目を満足する事、また一つは保証団体によって認められ、少な

くともISO 9003の要求事項を満足し、ボードが２項の要求項目の最初の項（KIFS 1993:3）を満足する事を保証する品質保証組織を持つことである。

他の品質保証

４項

ビジネス活動の間に、木質ボードを販売しようとする人は誰でもボードがこれらの規則における要求項目を満足する事を保証しなくてはならない。そして要求に応じてこの存在を示さなくてはならない。（KIFS 1993:3）。

５項

ビジネス活動、製造、輸入、あるいは木質ボードでできた室内装飾品や家具を販売しようとする人は誰でもボードがこれらの規則における要求項目を満足する事を保証しなくてはならない。そして要求に応じてこの存在を示さなくてはならない。（KIFS 1993:3）。

販売に対する禁則等

６項

２項の要求項目を満足しないボードは、販売したり、商売活動の間に移動したり使用してはならない。（KIFS 1993:3）。

他の試験法

７項

内部検査と管理検査のために、２項で述べられている試験法とよく相関する試験方法が応用されている（KIFS 1993:3）。

国内試験法による検査

８項と９項

８項と９項は（KIFS 1993:3）によって廃止された。

免除

１０項

国立化学検査機関は正当な理由があればこれらの条項が免除される事を許されている。

責任と罰金

１１項

これらの規則の侵害による責任と罰金に対する規定は化学物質のＡｃｔ（1985:426）に含まれている。

ＢＳＩ－英国規格協会

ＢＳＩは、英国規格の作成に責任を持つ独立した国家団体であって、欧州および国際レベルの規格に対するＵＫの視点を代表する物である。皇室の憲章とは関係しない。

契約要求事項

英国規格は、契約に於ける全ての必要事項を包含する事を意図していない。
英国規格の使用者はその正しい適用に責任を持つ。

改訂

英国規格は改正あるいは改訂によって更新される。英国規格の使用者は、最新の改正あるいは改訂版を有していることを確認しなければならない。

英国規格を利用しているときに、不正確なあるいは曖昧な箇所を発見した者は、直ちにＢＳＩの品質管理に届けなければならない。これによりその事項は速やかに調査される。

ＢＳＩはメンバーに対し、ＰＬＵＳと呼ばれる個人向けの更新サービスを行っている。これにより契約者は、自動的に最新の規格を入手することができる。

規格の購入

全てのＢＳＩ、国際規格及び外国規格の出版物の注文については、チスウイックの出版部の顧客サービス係へ問い合わせたらよい。：

電話：0181 996 7000；Fax：0181 996 7001

国際規格の注文に対しては、特別な注文がない限り、英国規格として出版された物を提供することがＢＳＩのポリシーとなっている。

規格に関する情報

ＢＳＩは国内、欧州、及び国際規格に関する広い範囲の情報を、出版物、規格データベース、ＢＳＩの技術情報サービス（ＢＩＴＳ）、輸出業者への技術サービス等を通じて提供している。チスウイックの情報部へ問い合わせられたい。：

電話：0181 966 7111；Fax：0181 966 7048

ＢＳＩの定期購読者は、規格の進歩を常に知ることができると共に、規格を購入する際には値引きを受けることができる。このような特典についての詳細は、チスウイックの顧客サービスへ問い合わせられたい。：

電話：0181 966 7002；Fax：0181 966 7001

著作権

全てのＢＳＩには著作権が存在し、いかなる部分もＢＳＩの許可無しにはコピーすることは許されない。これは、規格を実施する上で必要な事項、例えば符号やサイズ、コンピュータプログラムに組み込まれて使われる形式や等級の記号などを自由に使うことを禁止する事を意味するものではない。しかしながら、これらが制限なく、印刷物、コンピュータプログラム、その他のいかなる形態であっても複製される場合には、製品が販売、許可あるいは商業的利益を上げる前に、たとえそれが使用料を払う条件であったとしても、ＢＳＩの許可が必要である。著作権についての質問はチスウイックの著作権管理者に問い合わせられたい。

9　まとめ及び今後の対応

（1）　WG6（Finger joints and finger jointed structural timber）関係

今年度の本分科会の作業は、ISO / DIS 10983 *Timber structures - solid timber finger jointing - Production requirements* に関するものであった。日本においても、フィンガージョイントは集成材ラミナの縦接合として十分な研究と実用経験があり、審議においても技術的に不明な点があって支障になるようなことはなかった。しかし、含水率や接着剤については積み残しの感じがあり、今後も注目していく必要がある。

ISO / WG6 の作業としては、 *Structural timber - finger joints - bend and tension tests for quarity control* の審議が始まるので対応して行くことになるだろう。

（2）WG2（Glued laminated timber）関係

ISO/WG2 の作業については、今後どうなるかは不明である。しかし、ISO/WD 12578 *Glued laminated timber - Performance requirements and minimum production requirements* が正式に ISO 規格になったときは、日本もこれを採用しなければならない。ISO/WD 12578 と JIS との間には相当大きな隔たりがあるので、早急に対応の検討を開始する必要がある。

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３規格のみである。

ＩＳＯ６８９１－１９８３　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
ＩＳＯ８９６９－１９９０　木構造－メタルプレート及びその接合部の試験方法
ＩＳＯ８９７０－１９８９　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	進捗ｽﾃｰｼﾞ 1996.11.28	最終予定
1．ISO/CD 8375 素材－物理的機械的特性の決定（ISO 8375:1985の改訂）	**prEN408** **prEN1193**	93-01	30.99*	96-06*
2．ISO／DIS 8972（1988） WG5 素材－構造用グルーピング(1993-03-30に確定した事項)	**prEN338**	81-12	30.99	95-12*
3．ISO/CD 9708-1.2 木構造－試験方法－耐力釘接合	**prEN1380**	85-08	30.99*	95-05*
4．ISO/CD9708-2 木構造－試験方法－耐力ステープル接合	**prEN1381**	93-03	30.99*	95-5*
5．ISO/CD9708-3 木質構造－試験方法－木質系接合具の引き抜き耐力	**prEN1382**	93-03	30.99*	95-5*
6．ISO/CD9708-4 木質構造－試験方法－木質系接合具の貫通抵抗試験	**prEN1383**	93-03	30.99*	96-6*
7．ISO/CD 9709-1 WG5 素材－等級区分－１部：視覚的強度等級基準の要求	**prEN518**	93-03	30.99*	95-11*
8．ISO/DIS 9709-2 WG5 素材－等級区分－２部：針葉樹の視覚的強度等級区分		85-08	40.60	96-05*
9 ？？？9709-3 素材－等級区分－３部：広葉樹の視覚的強度等級区分			00.20	
10. ISO/DIS 10983 WG6 木構造－素材のﾌｨﾝｶﾞｰｼﾞｮｲﾝﾄ－製造要求条件（1993-03-30に確定した事項）		90-06	40.92	96-05*
11. ISO/CD 10984-1.2 木構造－だぼ型接合具－１部：曲げ強度の定義	**EN409**	90-06	30.99*	95-05*
12. ISO/CD 10984.2 木構造－ダボタイプ接合具－曲げ強さ試験	**EN383**	94-06	30.99*	96-06*
13. ISO/WD12578 WG2 木構造－集成材－製造基準（1993-03-30の確定事項）	**prEN386**	83-10	20.60	95-08*
14. ISO/CD12579 WG2 木構造－集成材－接合面せん断試験（1993-03-30の確定事項）	**prEN392**	83-10	30.99*	96-06*
15. ISO/CD 12580 WG2 木構造－集成材－接着面の剥離試験	**prEN391**	83-10	30.99*	96-06*
16. ISO/CD 12581 木構造－静的荷重試験の一般原則	**EN380**	81-06	30.99	94-08*

17. ISO/WD 13910 WG5 木構造－特性値の決定	**prEN384**	93-03	20.20	96-11*
18. ISO/WD 13911 WG2 木構造－集成材－ﾗｰｼﾞﾌｨﾝｶﾞｰｼﾞｮｲﾝﾄの性能基準及び最小限の製造基準	**prEN387**	93-03	20.20	96-11*
19. ISO/CD 13912 WG5 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	**PrEN519**	93-03	30.99	95-11
20. 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	10.00	
21. ISO/DIS 12583-1 木材・木質材料－生物劣化に関するハザード区分の定義　その１一般	**EN335-1**	95-06	40.93	97-06
22. ISO/DIS 12583-2 木材・木質材料－生物劣化に関するハザード区分の定義 その２木質パネル	**EN335-2**	95-06	40.93	97-06
23. ISO/WD 12583-3 木材・木質材料－生物劣化に関するﾊｻﾞｰﾄﾞ区分の定義その２木質ﾊﾟﾈﾙへの適用	**prEN335-3**		40.20	
24. ISO/WD 12583-4 木材及び木質材料の耐久性－木材の自然耐久性－ﾊｻﾞｰﾄﾞ区分と耐久性区分	**prEN460**	93-03	00.20	
25. ISO/NP 15206 WG9 丸太柱－試験方法－構造特性の決定		95-12	20.00	96-10*
26. ISO/NP 15207 WG9 丸太柱－強度特性値の決定		95-12	20.00	96-10*
27. ISO/DIS8972 WG5 素材－構造用木材	**prEN338**	81-12	40.92	95-12*
28. ISO/DIS 15385-1 木材及び木質材料の耐久性－保存処理木材－保存材の湿潤と吸湿量の分類		96-05	40.20	98-05
29. ISO/DIS 15385-2 木材及び木質材料の耐久性－保存処理木材－保存処理木材分析に用いる サンプリングのガイダンス		96-05	40.20	98-05

注１）規格No.の太文字は翻訳済みのもの。
注２）進捗ステージについては別紙「ＩＳＯ手順」参照のこと

＊上記作業プログラムは、1996.11.28 ISO/TC165 京都国際会議資料より整理した。

ＩＳＯ手順書

段階	副段階						
	00 登録	20 主要処理の開始	60 主要処理の完了	90 決定			
				92 以前の段階の繰り返し	93 現段階の繰り返し	98 破棄	99 前進
00 予備段階	00.00 新プロジェクト提案の受理	00.20 新プロジェクト提案は見直し中	00.60 見直し要約の回付			00.98 新プロジェクト提案の破棄	00.99 新プロジェクト提案を投票することの承認
10 提案段階	10.00 新プロジェクト提案の登録	10.20 新プロジェクトの投票開始	10.60 投票結果要約の回付	10.92 更に明確にするため、提案を提出者に返却		10.98 新プロジェクトを否決	10.99 新プロジェクトを承認
20 作成段階	20.00 TC又はSCの業務計画にプロジェクトを登録	20.20 作業原案(WD)の検討開始	20.60 意見の要約の回付			20.98 プロジェクトの削除	20.99 CDとしての登録を承認されたWD
30 委員会段階	30.00 委員会原案(CD)の登録	30.20 CDの検討/投票開始	30.60 意見/投票結果要約回付	30.92 CDをWDへ差し戻し		30.98 プロジェクトの削除	30.99 DISとしての登録を承認されたCD
40 照会段階	40.00 DISの登録	40.20 DIS投票の開始：5か月間	40.60 投票結果要約発送	40.92 フルレポート回付：DISをTC又はSCに差し戻し	40.93 フルレポート回付：新DIS投票の決定	40.98 プロジェクトの削除	40.99 フルレポート回付：FDISとして登録されたDIS
50 承認段階	50.00 正式承認のために登録されたFDIS	50.20 FDIS投票の開始：2か月間、校正刷を幹事国に発送	50.60 投票結果要約の発送 校正刷を幹事国から返却	50.92 FDISをTC又はSCへ差し戻し		50.98 プロジェクトの削除	50.99 発行を承認されたFDIS
60 発行段階	60.00 国際規格の発行準備中		60.60 国際規格の発行				
90 見直し段階		90.20 国際規格を定期的見直し中	90.60 見直し要約の回付	90.92 国際規格の改正決定	90.93 国際規格の確認		90.99 TC又はSCの提案で国際規格を廃止
95 廃止段階		95.20 廃止投票の開始	95.60 投票結果要約の発送	95.92 国際規格廃止の否決			95.99 国際規格の廃止