

平成6年度 農林水産省補助事業  
林業・木材産業国際交流事業

# ISO/TC165 国内審議会 委員会報告書 (製材分科会)

平成7年3月

(財)日本住宅・木材技術センター



## まえがき

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

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

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

製材分科会では、提案された2つの規格案の翻訳、関連規格の翻訳、及び問題点の整理を行うとともに、規格案に対する我が国の意見を該当の国際機関に提出した。

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

平成7年3月

（財）日本住宅・木材技術センター

理事長 下川 英雄



# 目 次

	ページ
1 事業概要	1
2 要約及びキーワード	3
3 活動・審議経過	4
4 提案規格に対する日本の意見	中井主査 5
4. 1 prEN518に対する意見	
4. 2 prEN519に対する意見	
5 提案規格翻訳	
5. 1 prEN518 構造用製材－等級区分－	6
目視強度等級区分規格	杉本委員
5. 2 prEN519 構造用製材－等級区分－	18
機械強度等級区分木材と等級区分機械の必要条件	
伏谷委員	
6 引用規格及び関連規格翻訳	
6. 1 prEN384 構造用木材－機械的性質と密度の特性値の決定	42
祖父江委員	
6. 2 prEN338 構造用木材－強度階級	53
祖父江委員	
6. 3 prEN336 構造用製材－針葉樹とポプラ－寸法－	60
許容誤差	杉本委員
6. 4 prEN408 木構造－試験法－構造用木材及び集成材数種の	65
物理的及び力学的性質の測定	伏谷委員
6. 5 IS08375 構造用サイズの製材－物理的及び力学的性質	83
杉本委員	
7 引用規格の検討結果	
7. 1 prEN384 の検討結果	長尾委員 103
7. 2 prEN338 の検討結果	長尾委員 106
7. 3 prEN336 の検討結果	杉本委員 117
7. 4 prEN408とIS08375との比較	杉本委員 119
8 今後の対応	中井主査 125
資料1 ISO/TC165で審議中の規格一覧	127
資料2 提案規格に対する他の国の意見	131
資料3 提案規格等に対する質問事項	133



# 1 事業概要

## 1. 1 事業の内容

ISO/TC165（木構造）の製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	佐々木 光	京都大学木質科学研究所 所長
委員	大熊 幹章	東京大学農学部林産学科 教授
委員	坂本 功	東京大学工学部建築学科 教授
委員	鷺見 博史	森林総合研究所 木材利用部長
委員	渡辺 一正	建築研究所 防火研究調整官
委員	青木 宏之	株式会社青木工務店 代表取締役社長
委員	田中 隆行	株式会社サイエンス 代表取締役社長
委員	大桶 治雄	農林水産省林野庁林政部 林産課長
委員	杉山 義孝	建設省住宅局住宅生産課 木造住宅振興室長
委員	高木 譲一	通商産業省工業技術院 材料規格課長

1. 2. 2 製材分科会の構成

ISO/TC165 (木構造) 国内審議会

製材分科会 委員名簿

	氏 名	所 属 役 職 名
主 査	中井 孝	森林総合研究所木材利用部 木材特性科長
委 員	伏谷 賢美	東京農工大学農学部 教授
委 員	祖父江信夫	静岡大学農学部 助教授
委 員	長尾 博文	森林総合研究所材料性能研究室 研究官
委 員	杉本 健一	森林総合研究所構造性能研究室 研究官
委 員	越海 興一	建設省住宅局建築指導課 課長補佐
委 員	瀬戸口 満	建設省住宅局木造住宅振興室 課長補佐
委 員	臼井 浩一	農林水産省林野庁林政部林産課 課長補佐
委 員	小原 正人	農林水産省食品流通局消費経済課 課長補佐
委 員	興石 一司	(社) 全国木材組合連合会 検査部長

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



## 2 要約及びキーワード

### 2.1 要約

①TC165から意見を求められた「prEN518 構造用製材－等級区分－目視強度等級区分規格」と「prEN519 構造用製材－等級区分－機械強度等級区分木材と等級区分機械の必要条件」を翻訳した上で、国際規格としての適性を審議し、我が国の意見をまとめた。これの基に②prEN518とprEN519に対する我が国の意見を、TC165に提出した。また、③上記2規格の引用規格または関連規格である「prEN384 構造用木材－機械的性質と密度の特性値の決定」、「prEN338 構造用木材－強度階級」、「prEN336 構造用製材－針葉樹とポプラ－寸法－許容誤差」、「prEN408 木構造－試験法－構造用木材及び集成材数種の物理的及び力学的性質の測定」、「ISO8375 構造用サイズの製材－物理的及び力学的性質」の5規格を翻訳し、審議して理解を深めた。

### 2.2 キーワード

ISO、TC165、構造用製材、等級区分、目視強度、機械強度、機械的性質、密度、強度階級、寸法、許容誤差、試験法、prEN518、prEN519、prEN384、prEN338、prEN336、prEN408、ISO8375

### 3 活動・審議経過

本年度の国内審議会及び製材分科会の活動・審議経過は以下のとおりである。

- ① I S O / T C 1 6 5 第8回国際会議(94.4.7~8 カナダ ケベック市にて開催)
  - ・ I S O / T C 1 6 5 の全般にわたる事項について審議 2名派遣
- ② I S O 中央事務局より、prEN518及びprEN519が国際規格として適切か否かについての意見の提出が求められた。期限は9/15とされた。
- ③ 国内審議会 打合せ会(94.6.15)
  - ・ 国際会議の報告。
  - ・ 今年度の I S O / T C 1 6 5 への対応方向等を、打ち合わせ。
- ④ 提案規格及び関連規格の翻訳開始(94.7)
- ⑤ 第1回製材分科会開催(94.8.23)
  - ・ prEN518、prEN519の両提案規格について審議し、我が国の意見をまとめた。
- ⑥ I S O / T C 1 6 5 事務局へ上記提案規格に対する日本の意見を提出した。(94.9.12)
- ⑦ I S O / T C 1 6 5 国内審議会 委員会開催(94.10.11)
  - ・ 本年度の活動状況について報告し、承認された。
- ⑧ 第2回製材分科会開催(94.11.14)
  - ・ 提案規格の引用規格について審議した。
- ⑨ I S O / T C 1 6 5 国内審議会規程を制定。(94.12)
- ⑩ I S O / T C 1 6 5 への参加資格について現状のOメンバーからPメンバーへの変更を申請した。(95.2)
- ⑪ 第3回製材分科会開催(95.3.17)
  - ・ 日本の主要樹種に提案規格を適用したときの問題点等について審議した。
  - ・ 報告書のまとめ方について審議した。
- ⑫ Pメンバーへの資格変更が承認された。(95.3.29)

#### 4. prEN518およびprEN519に対する日本の意見

prEN518:構造用製材—等級区分—目視による強度等級区分の規格

prEN519:構造用製材—等級区分—機械によって強度等級区分される製材品と等級区分機械の必要条件

上記2規格が、国際規格として適切か否かについての意見の提出をISO中央事務局より求められた。検討を行った結果、日本側としては、以下のような意見を送付することにした。

##### 4. 1 prEN518に対する意見

1) ヨーロッパ以外の実状を反映するようにされたい。

この案は、ヨーロッパの実状に合致する用に作成されていると考えるが、日本、アメリカ、カナダ、オーストラリアおよびニュージーランドの製材規格を反映したものに改めるように要求する。

2) 強度低減特性の制限に関して、

a 節の制限については、3つの方法のいずれかを選択できるように規定されていることおよび具体的な制限の数値が示されていないことから異議はない。

b 繊維傾斜、平均年輪幅、割れ、曲がり等の制限に関しても、上記 a と同様の方法で規定する事を要求する。すなわち、基準は、日本などでも採用することができるよう、いくつかの選択可能な方法を示すとともに具体的な制限数値を用いないように規定していただきたい。

c マーキングのうち、応諾証明書に、製材が等級区分された日付を要求しているが、これは実務上実行が困難であるので、削除する事を要求する。

##### 4. 2 prEN519に対する意見

表1および表2の目視の基準の内容は、日本の実状に合わない。このため、いくつかの方法の中から選択できるような規定にすることおよび具体的な制限の数値で規定しないことを要求する。

## 5 提案規格翻訳

I S O 中央事務局より、国際規格としての適性について意見の提出を求められた規格は次の2規格である。

### 5. 1 prEN518 構造用製材－等級区分－目視強度等級区分規格

欧州規格

草案

prEN 518

1993年11月

UDC

記述子：

## 英語版

## 構造用製材—等級区分—目視強度等級区分規格

この欧州規格の草案はCENの正式な投票に備えてCENのメンバーへ提出されるものである。本案は技術委員会CEN/TC 124によって立案された。

もしこの草案が欧州規格になれば、CENのメンバーは、以下のCEN/CENELECの内部規則に従う義務がある。つまり、CENメンバーはこの欧州規格に少しの変更もなく、一国の規格の地位を与える条件を規定しなければならない。

この欧州規格の草案はCENによって3つの公式言語版（英語、仏語、独語）で制定された。CENメンバーの責任下で翻訳され、CENの中央事務局に届出られたその他のどの言語版でも、公式の版と同じ資格を持つ。

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、フランス、ドイツ、ギリシア、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、イギリスの国家規格団体である。

CEN

欧州規格化委員会

中央事務局 ブリュッセル

目次

まえがき

序文

- 1 適用範囲
- 2 引用規格
- 3 定義
- 4 目視強度等級区分に関する規格に対する要求事項
- 5 強度低減特性の制限
  - 5.1 節
  - 5.2 繊維傾斜
  - 5.3 密度と生長速度
  - 5.4 割れ
- 6 幾何学的な特性のための制限
  - 6.1 丸身
  - 6.2 狂い
- 7 生物学的な特性のための制限
- 8 その他の特性
  - 8.1 あて材
  - 8.2 物理的な損傷
  - 8.3 その他の特徴
- 9 表示
- 10 応諾陳述

附属書A（参考）等級区分規格の例

附属書A（参考）目視強度等級区分規格の推奨される割り付け

## まえがき

この欧州規格は CEN/TC 124、木構造によって作成された。これは CEN の調査手続き中の 1991 年 2 月 1 日に TC によって書面で承認された。そしてこの訳文は正式の投票手続き中の 1992 年 9 月 24 日に承認された。

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 AFNOR（フランス規格化協会）と BSI（イギリス規格協会）が共同主催者を務めるワーキンググループによって作成された。

現在あるどの欧州規格も廃棄されない。

この規格には 2 つの参考の附属書がある。

## 序文

ヨーロッパでは多くの異なった製材の目視強度等級区分規則がある。これらは以下のことを考慮に入れて成立してきた。

- － 種々の樹種もしくは樹種グループ
- － 地理的な産地
- － 種々の用途に対する種々の要求寸法
- － 利用できる材料の品質
- － 歴史的な影響もしくは伝統

種々の国々の等級区分規則が相違するために、すべてのメンバーの国々にとって受諾できる規則を、たった一組策定することは現在のところ不可能である。

この目視強度等級区分規則に関する規格は、従って、いくつかの特性の制限に対する要求事項を立案するとき、守られるべきである基本的な原則を示す。

策定する目視強度等級区分規則には 2 つの主要な要素が心に留められるべきである。

- － 製材を明瞭に等級分類するべきである
- － 規則と本文は簡単に理解されかつ、製材工場にあるグレーダーによって実行可能であるべきである。

現在用いられており、この原則を満たす等級区分規格の例が附属書 A に記載されている。

## 1 適用範囲

この規格は、目視等級区分規則の中で与えられるべき最小限度の範囲の特性を明らかにする。

この規格は針葉樹材の規則と広葉樹材の規則の双方に適用し、荷重に耐える構造用の目的に使われそうな全樹種の製材の目視強度等級区分を取り扱っている。

機械的等級区分については、EN 519を参照。

## 2 引用規格

この欧州規格は日付のついた、あるいは日付のついていない引用文、他の出版物からの規定を組み入れている。これらの引用規格は、本文の中の適正な場所で引用され、出版物は後に一覧表にされる。日付のついた引用文に関しては、これらのどの出版物でもそれらに対するその後の改正あるいは改訂は、改正や改訂によってそれらが規格に組み入れられたときにのみ、この欧州規格に適用される。日付のついていない引用文に関しては、言及された出版物の最新の版が適用される。

EN 338 構造材－強度等級

EN 384 構造材－物理的性質と密度の特性値の決定

EN 519 構造材－等級区分－機械強度等級区分された製材とグレーディングマシンに対する要求事項

## 3 定義

この規格のために次の定義が適用される。

**3.1 目視強度等級区分：**一本の木材が信頼できる強度と剛性値を割り当てられる複数の等級に仕分けされる過程。そしてそのことは、材面または木口面の特性もしくは欠点をすべて目視検査することによって行われるか、または木材に直接応力を生じさせない器具、あるいは両者の方法の組み合わせによって、行われる。

**3.2 あて材：**立木時に形成される高比重木材。針葉樹種では圧縮あて材として知られ、広葉樹種では引張あて材として知られている。それは樹木の木口面の一部分にのみ含まれており、そのため、乾燥後に狂いを生じる、製材一本の木口部分の全体かまたは一部分を占める可能性がある。

## 4 目視強度等級区分に関する規格に対する要求事項

強度等級区分規格は、第5節～第8節に示されている特性のための制限とそれらの測定方法を含むものとする。

もしその等級区分が特別な用途、例えばフラットワイズの曲げもしくは圧縮、に限定され



るならば、このことは、はっきり明記されるべきである。

注：特別な目的の等級はEN338に示されている強度等級に割り当てられることができない。

規則の適用に関しては、もし何か制約もしくは追加の基準があれば、それらは規格に明記されるものとする。そのような追加の基準は、製材の強度的もしくは構造的な利用にかかわるものとする。

ある特別のパラメータの測定もしくは推定が、特別な技術、設備あるいは訓練を必要とする場合に、それらは規格中に明記されるべきである。

特記なき限り、含水率20%が、すべての測定に対して基準点として採られるべきである。寸法の低減の限界は、再加工が等級区分を無効にする制限の範囲を超えて明記されるべきである。

もし、等級区分時に、自動装置が、目視の特性である寸法や形状の評価に、あるいは個々の製材の寸法や幾何学的形状の評価に使われるならば、そのような自動装置は目視等級区分の規格に対する要求に対して、おのこの製材の等級を評価するのにのみ使われるべきである。

## 5 強度低減特性の制限

### 5.1 節

節あるいは抜け節の最大の寸法は次の方法のうちの一つで明示されるものとする。

- a) 製材の幅と、あるいは厚みに関して長さの値を基準として
- b) 製材の木口面の面積に対する節の木口面の値を基準として
- c) 製材寸法のある与えられた範囲に対する絶対値に関して

注：節の大きさに関する種々の制限は製材一本の種々の部分に対して明記されることができる。例えば製材1本の残りの部分とは異なった節の制限をもつ材縁の領域が含まれてもよい。

特定の樹種と寸法において、節の分類は製材強度に影響を及ぼし、考慮に入れられるべきである。

### 5.2 繊維傾斜

等級区分の規格は繊維傾斜の定義、明示されたおのこの等級に対して繊維傾斜に関する測定や制限に対する方法をもつものとする。

注1：繊維傾斜の制限については、次の増加量における値が好ましい：

1 : 4、1 : 6、1 : 8、1 : 10

注2：節や他の欠点のまわりの局所的な繊維の偏向は繊維傾斜の測定では無視されるべきである。

### 5.3 密度と生長速度

等級区分の規格は密度もしくは生長速度に対する必要条件を含むものとする。

もし密度が明示されるならば、それは一定の含水率に結び付けられるべきである。

注1：この目的のために選択された含水率は20%である。

密度が含水率20%以外の含水率で与えられた場合、20%に補正するために補正係数が利用されるべきである。

注2：EN 384は密度の補正の方法を示している。

もし生長速度が明示されるならば、規格は生長速度の制限とその測定方法を含むべきである。

注3：生長速度の制限については、年輪幅の次の増加量における値が好ましい：

15 mm、10 mm、8 mm、6 mm、4 mm、3 mm。

### 5.4 割れ

もし実験と研究が、割れが強度に著しい影響を及ぼさないということを示すならば、それらは無視されることができ。さもなければそれらは制限されるものとする。

幅1 mm以下の割れは無視してもよい。割れの最大長さは表1に示されるようなものであるべきである。

表1： 割れの最大長さ

種類	強度等級C18以下に対応する最大許容長さ	C18を超える強度等級に対応する最大許容長さ
製材を貫通する割れ	どの1 mの長さにおいても600 mmより大きくないこと	製材幅の2倍
製材を貫通しない割れ	無制限	製材の半分の長さ
注：割れの長さは含水率に関連している。従って、表1で示される制限は等級区分時にのみ適用可能である。		

\* EN 338による

## 6 幾何学的な特性のための制限

### 6.1 丸身

一片の幅、厚み、長さとその測定方法に関しての、丸身の制限の基準が与えられるべきである。

許される最大の丸身は、端と表面の寸法を製材1本の基本寸法の2/3以下にまで減らすべきでない。

注：丸身は強度を減少させない。しかし一般的な建築の理由で制限されるべきである。

(丸身はネイルプレートや接合具が使われるとき、横圧縮がある時に望ましくないかもしれない。)

### 6.2 狂い

弓反りや曲がり(spring)、ねじれのための狂いの許容される最大値の制限が示されるべきである。最大の狂いは表2に示されるようなものであるべきである。

注1：たとえ製材の狂いが強度に直接影響を及ぼさないとしても、

建築用の製材がこの点で一定の制限を受けることは必要である。

注2：狂いは含水率に関連しており、従って時とともに変わることがありうる。

注3：狂いはしばしば製材の寸法に関連している。

表2：長さが2 mを超えるものの最大狂い値（単位：mm）（図1 参照）

種類	強度等級C18以下に対応する 最大許容狂い値	C18を超える強度等級に対 する最大許容狂い値
反り	20	10
spring 曲がり	12	8
ねじれ	幅25 mmに対し2 mm	幅25 mmに対し1 mm
反り	制限なし	制限なし

\* EN 338による

図1 弓反り、曲がり(spring)、ねじれの測定（原文に図無し）

## 7 生物学的な特性のための制限

規格は製材への菌と虫による損傷を制限し、生きている虫の攻撃を受けている木材の使用を禁止する条件を含むべきである。

## 8 その他の特性

### 8.1 あて材

針葉樹類に対する規格は圧縮あて材を考慮に入れるべきである。

広葉樹類を取り扱う規格は引張あて材を考慮に入れるものとする。

### 8.2 物理的な損傷

森林内、運搬中、製材工場での丸太と製材に対する損傷は、それらが持っているような、使用時の製材の強度に及ぼす影響に従って制限されるべきである。

### 8.3 その他の基準

特定のあるいは地方的な利用の特別な状況は、表に載せられ制限されるために、付加的な特徴を必要とする。これらは、製材の強度的あるいは構造的な利用に影響を及ぼす基準だけであるべきである。

## 9 表示

等級に区分されたそれぞれの製材は表示されるべきである。表示の解説が示されるべきである。表示は最小限、次の情報を示すものとする。

- a) 等級 及び/あるいは 強度等級
- b) 樹種あるいは樹種群
- c) 生産者
- d) それによって等級が付けられたところの規格  
(等級を付けるのに使われた規格)

もし第4節に従って等級区分をした後に、表示が表面加工によって取り去られるならば、その製材は元々の等級もしくは強度等級、樹種や樹種群、等級を付けるのに使われた規格、および表面加工した会社名で再表示されるべきである。

例外的な状況において、製材の最終的な利用は審美的な理由によって表示が省略されることを必要とするかもしれない。消費者がはっきりと表示のない製材を頼み注文するような場合に、単一等級の製材のおおのの一包は、上述の a) から d) に載せられたことに加えて、次の最小限の情報を述べる応諾証明書のカバーにおおわれて発送されるべきである。

- e) 通し番号と証明書の日付
- f) 消費者の購入注文番号
- h) 製材の寸法と量

i) 製材が等級区分された日付

#### 10 応諾陳述

この規格に従うと主張するどの国の等級区分規格でも、あるいは他の等級区分規格でも、次の陳述を含むものとする。

「この規格はEN 518に従う—構造用製材—等級区分—目視強度等級区分規格に対する要求」

## 附属書A (参考)

グレーディング規格の例

### 国連

ECEが構造用針葉樹製材の強度等級区分とフィンガージョイント加工についての規格を推奨した。(目視強度等級区分の部分のみ)

イギリス規格 B S 4 9 7 8

第1節と第2節 構造用に使用される針葉樹の等級

北欧等級区分規則 - I N S T A 1 4 2

製材に対する北欧の目視応力等級区分規則

ドイツ規格 D I N 4 0 7 4 第1節

負担力による針葉樹の選別、針葉樹製材品

フランス規格 N F B 5 2 - 0 0 1 - 4

Regles d'utilisation du bois dans les constructions

Partie 4: Classement visuel pour emploi en structure pour les principales essences  
resineuses et feuillues.

ベルギー規格

Specifications unifiees. STS 04 - Bois et panneaux a base de bois.

イタリア規格 U N I 8 1 9 8

Segati di conifere - Classificazione in base resistenza meccanica.

アイルランド規格 I S 1 2 7

応力等級区分針葉樹製材についての仕様書

注: 上述の表はすべてを網羅するものではない。

## 附属書B（参考）

目視強度グレーディング規格の推奨される割り付け

承認された目視強度等級区分規格の共通の構成が以下のように推奨されている：

目次

はじめに

序論

- 1 適用範囲
- 2 引用規格
- 3 定義
- 4 目視強度等級区分に関する規格に対する要求
- 5 強度低減特性の制限
  - 5.1 節
  - 5.2 繊維傾斜
  - 5.3 密度と生長速度
  - 5.4 割れ
- 6 幾何学的な特性のための制限
  - 6.1 丸身
  - 6.2 狂い
- 7 生物学的な特性のための制限
- 8 その他の特性
  - 8.1 あて材
  - 8.2 物理的な損傷
  - 8.3 その他の基準
- 9 表示
- 10 応諾陳述

注：たとえ現存している規格に共通の構成を与えることがすぐには可能でないとしても、推奨される割り付けは、元来規格を生み出した団体によって規格が改訂されるときに考慮に入れられるべきである。

5. 2 prEN519 構造用製材－等級区分－

機械強度等級区分木材と等級区分機械の必要条件



## 構造用製材 — 等級区分 —

### 機械強度等級区分製材と等級区分機械の要求事項

この草案のヨーロッパ規格は、CENの諮問によりCENのメンバーに提出される。それはCEN/TC124専門委員会によって作成された。

この草案がヨーロッパ規格になった場合、CENメンバーは、どんな変更もなしにこのヨーロッパ規格に国家規格の地位を与える条件を規定するCEN/CENELECの内部規則に従わなければならない。

この草案のヨーロッパ規格は、3つの公式翻訳（英語、仏語、独語）がCENによって制定された。CENメンバーの責任の元で自国の言語に翻訳され、CEN中央事務局に報告され、いかなる他の言語の翻訳も公式翻訳と同じ地位をもつ。

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からなる。

CEN

ヨーロッパ規格化委員会 (European Committee for Standardization)

中央事務局      ブリュッセル

## 目次

まえがき

序文

- 1 適用範囲
- 2 引用規格
- 3 定義
- 4 記号
- 5 機械等級区分製材に対する要求事項
- 6 強度等級区分機械の操作に関する、等級区分製材を製造する会社に対する要求事項
- 7 強度等級区分機械の合格に対する要求事項
  - 7.1 すべてのシステムに対する要求事項
  - 7.2 機械制御システムに対する付加的な要求事項
  - 7.3 出力制御システムに対する付加的な要求事項
- 8 機械設定値の誘導に対する要求事項
  - 8.1 機械制御システムに対する要求事項
  - 8.2 出力制御システムに対する要求事項
- 9 出力制御システムの製品試験に対する要求事項
  - 9.1 概要
  - 9.2 製品からの標本抽出
  - 9.3 製品からの標本を試験する手順
  - 9.4 累積和制御定数
  - 9.5 累積和制御チャートの使用とその結果とられる対策

附属書 A (参考)

等級区分機械の操作上の制御についての認可団体に対する付加的な要求事項

附属書 B (参考)

累積和制御チャートの例

附属書 C (規定)

目視的に評価される特性の測定

## まえがき

このヨーロッパ規格は CEN/TC 124 (木質構造) によって作成された。それは CEN の諮問手続きに対して記述することが 1991 年 2 月 1 日の専門委員会によって可決され、この修正は 1992 年 9 月 24 日の CEN の公式投票手順で承認された。

この規格は一連の建築材料規格の 1 つである。フランス規格化協会とイギリス規格機関の合同主宰によるワーキンググループによって作成された。

現行のヨーロッパ規格は置き換えられていない。

この規格は 1 つの附属書 (規定) と 2 つの附属書 (参考) を含む。

## 序文

基本的には強度等級区分には 2 つの方法がある。すなわち、目視等級区分と機械等級区分である。この規格は機械等級区分について扱う。機械等級区分は多くの国で広く使われている。目視等級区分と比較して、その予測の正確さは高い強度等級の高い歩留まりを実現することを可能にする。各国は『出力制御 (output controlled)』と『機械制御 (machine controlled)』と呼ばれる 2 つの基本的システムを採用している。両者のシステムとも、機械によって自動的に検出することのできない強度低減特性を示すために、目視オーバーライド検査を必要とする。

出力制御システムは、期間内の 1 つの作業時間の繰り返しの製造工程において、等級区分機械が特定の寸法、樹種、等級を等級区分を行う製材所にある場合に、使用されるのに適している。これは、一日の出力から製材試験体を試験することによりシステムを制御することができる。累積和 (cusum) 統計手法とともに、これらの試験は、各強度等級で要求される強度特性を維持するために機械設定値を監視し、調節するために使用される。もしも累積和法により工程が制御状態にあると指示されたならば、機械設定値は歩留まりを極限まで増加するように修正してもよい。もしも累積和法が工程が制御状態でないと指示したならば、さらに検査を行った後、強度要求事項が満たされていることを確実にするために設定値を変更するものとし、その製材を再び等級区分する必要があるかもしれない。このシステムにおいては、機械に対し認可要求事項は少なく、同じ型の機械でも同一の性能を持たなくてもよい。

機械制御システムは 1969 年頃ヨーロッパにおいて開発された。数多くの寸法、樹種、等級が使われているため、製品から抜き取った製材試験体を品質管理試験することは可能でなかった。したがって、このシステムは、機械が厳密に評価され、そして制御されていることが必要であり、かつ同じ型のすべての機械において一定になる機械設定値を誘導するためのかなりの研究的努力が必要である。

この規格での要求事項は、現在使用されている機械に基づくとともに、予想される限りの将来の型の機械に基づいている。予想されない開発が起きたならば、追加の条項または規格が必要なる可能性があることが認知されている。この問題の複雑さのため、この規格

は、次のような種々の利害関係者による利用を促進するように構築されている。

a) 機械強度等級区分材の仕分け者や利用者は、1条から5条を参照すべきである。

b) 機械強度等級区分を遂行する会社は、1条から6条と附属書AとCを参照するべきである。『出力制御』システムによって機械の操作を行おうとするならば、9条と附属書Bも注意深く読むべきである。

c) 等級区分機械を製造する会社は、すべての条項と附属書に精通しているべきであるが、7条に精通していることが最も重要である。

d) 認可団体は、すべての条項と附属書を参照すべきである。

## 1 適用範囲

この規格は、強度等級区分構造用製材と集成材に対する機械強度等級区分システムを評価し、操作するための要求事項を示す。

注：機械設定値を決定するために、そしてある与えられた樹種に対してどんな可能な強度プロフィールに等級区分するためにもこの規格を利用することが可能であると同時に、この規格は適切な強度プロフィールを与え、この規格に機械等級区分を可能にするために必要な目視オーバーライドに対する要求事項を指示するために、EN 338の強度等級を引用している。

さらに、強度等級区分機械により等級区分された木材の信頼性を保証するために必要な品質管理の程度の指針が与えられる。これらの要求事項は、製材を等級区分のための『機械制御』と『出力制御』の両方のシステムについて与えられる。

## 2 引用規格

このヨーロッパ規格は、他の公布刊行物の規定である、日付のあるまたは日付のない規格と合体する。これらの引用規格は本文で適切な箇所引用され、その刊行物は後でリストにする。日付のある規格の場合は、これらの刊行物のいかなるものもその後の修正または改訂も、修正または改訂によって規格に組み込まれる時のみ、このヨーロッパ規格に適用される。日付のない規格の場合は引用した刊行物の最も新しい版が適用される。

EN 336 構造用製材—針葉樹とポプラ—寸法—許容誤差。

EN 338 構造用製材—強度等級。

EN 384 構造用製材—力学的特性の特性値と密度の決定。

EN 408 木質構造—構造用製材と集成材—数種の物理的・力学的性質の測定。

## 3 定義

この規格のために、次の定義が適用される。

3.1 バッチ： 1つの作業時間において等級区分される1つの樹種母集団と同じ寸法

をもつ製材。

3. 2 決定係数： 相関係数の2乗。

3. 3 梁高： 曲げ力の面内で 製材梁の長軸に直交する寸法。

3. 4 指示特性： 強度と密接な関係がある測定値または測定値の組み合わせ、それから機械は1本の製材の長さの各増分の等級を決定する。

3. 5 機械で誘導された弾性係数： 指示特性の測定値から直接に計算され、その一本の製材の測定位置と関連した弾性係数の値。

注： 計算式は、機械の測定スパン内で製材が均質として仮定し、せん断によるたわみの影響と小さな末端モーメントを無視してよい。

3. 6 標本： 1つの寸法で1つの樹種母集団を代表するある数の製材試験体。

3. 7 設定値： 機械によって等級分けされた製材の各強度等級に対する合格を決定する等級区分機械の可変制御に関連した値。

3. 8 強度低減特性： 樹木が自然に成長することから生じる1本の製材中の欠点（たとえば、節、繊維傾斜）または含水率変化によって生じるその欠点（たとえば、割れ）、または丸太の製材によって引き起こされるその欠点（たとえば丸身の包含）、もしくは腐朽菌や虫による攻撃によるその欠点または機械的損傷。

3. 9 強度等級： 力学的特性の特定の値に基づく製材の等級区分

3. 10 樹種母集団： 商業的に定義された製品として強度等級区分され、販売されている、またはされることが意図されている、同一と見なしうる出所で、1樹種または樹種の組み合わせの製材。

3. 11 製材寸法： EN 336で示された許容の、製材されたまたは加工された寸法。

3. 12 厚さ： 製材の長軸に直角の小さい方の寸法。

3. 13 幅： 製材の長軸に直角の大きい方の寸法。

## 4 記号

A	累積和制御パラメーター
B	累積和制御パラメーター
B <sub>a</sub>	合格品質レベルに関する累積和パラメーター
B <sub>r</sub>	不合格品質レベルに関する累積和パラメーター
b	横断面の幅、ミリメートル
E	理論的弾性係数、ニュートン/平方ミリメートル
E <sub>a</sub>	保証荷重試験で測定された実際の弾性係数、ニュートン/平方ミリメートル
E <sub>m</sub>	曲げ弾性係数、ニュートン/平方ミリメートル
E <sub>m,a,c</sub>	機械によって誘導された弾性係数、ニュートン/平方ミリメートル
E <sub>0,m,e,a,c</sub>	繊維方向の特性平均弾性係数、ニュートン/平方ミリメートル
F	加力、ニュートン
F <sub>p</sub>	保証荷重、ニュートン
f <sub>m,k</sub>	特性曲げ強さ、ニュートン/平方ミリメートル
f <sub>p</sub>	保証応力、ニュートン/平方ミリメートル
h	横断面の高さ、ミリメートル
K	累積和制御パラメーター
k <sub>h</sub>	寸法因子
L <sub>a</sub>	累積和制御における合格領域の作業長さ
L <sub>r</sub>	累積和制御における不合格領域の作業長さ
N	累積和制御パラメーター
t	厚さ、ミリメートル
w	たわみまたは変形、ミリメートル
Y	累積和制御パラメーター
Z	累積和制御パラメーター

## 5 機械強度等級区分製材に対する要求事項

5.1 等級区分システムは、機械制御または出力制御システムのいずれかで操作するものとする。

5.2 附属書Cにしたがって計測するとき、それぞれの製材についての目視的特徴は表1および2の要求事項を満たすものとする。

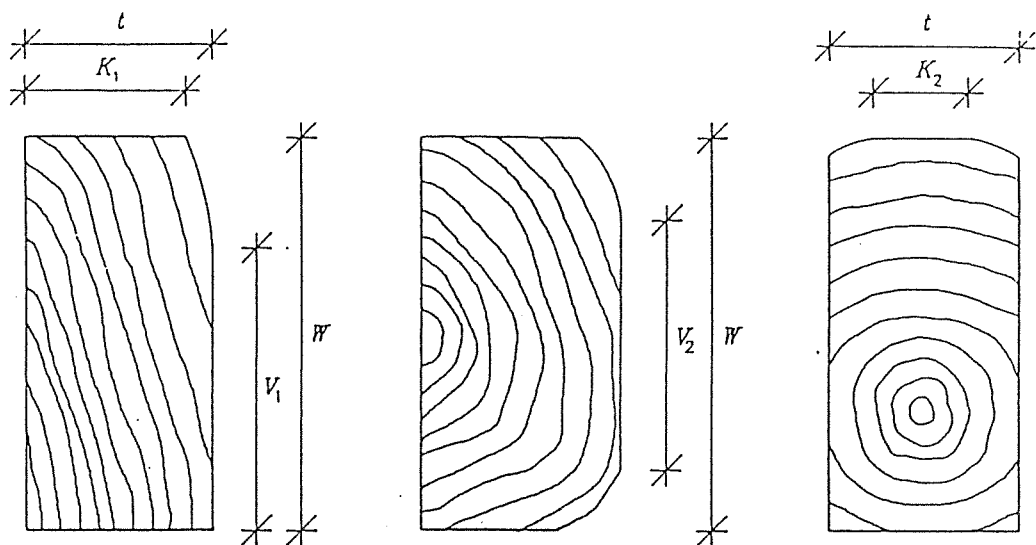
機械が各製材の両端まで完全に等級区分しない場合には（曲げ型の機械におけるように）、これらの完全に等級区分できない部分を目視により検査するものとする。もしも完全に等級区分できない部分にある節の直径または繊維傾斜が、完全に等級区分できる部分のこの

表1 目視オーバーライド要求事項

EN338による強度等級		C18以下	C18を超える
割れの最大許容長さ <sup>1)</sup>	厚さを貫通している	どの1mの長さにおいても600mmよりも大きくないこと。	製材幅の2倍
	厚さを貫通していない	無制限	製材長の半分
2mの長さにおけるmmで表示した最大狂い (図3を参照 <sup>2)</sup> )	弓反り	20mm	10mm
	縦反り	12mm	8mm
	ねじれ	2mm/幅25mm	1mm/幅25mm
丸身 (図1を参照)		丸身は木口と材面の寸法を製材の基本寸法の2/3以下までに減少してはならない。	
やにつぼおよび入皮	厚さを貫通していない	製材幅よりも短い時は制限を受けない、そうでない時は割れの場合と同じ制限を受ける。	
	厚さを貫通している	製材幅よりも短い時は制限を受けない、そうでない時は割れの場合と同じ制限を受ける。	
虫による損傷		活発な侵入は許されない。キバチの孔は許されず、worm hole および pin hole は異常な欠点と評価される。	
異常な欠点		異常な欠点によって起こされた強度の減少がこの表によって許される他の欠点によって起こされるよりも明らかに小さい場合は、もし仮にその欠点が製材および乾燥後増加しないタイプであれば、その製材は合格としてよい。	
<sup>1)</sup> 割れに関する制限は、もし割れが強度に影響しないことを研究により確認すれば、無視しよい。 <sup>2)</sup> 狂いの限度は、もし等級区分機械の操作方法によって要求されるならば、小さくなるであろう。 注 刃材変色は 組織構造的欠点ではなく、無制限に容認される。			

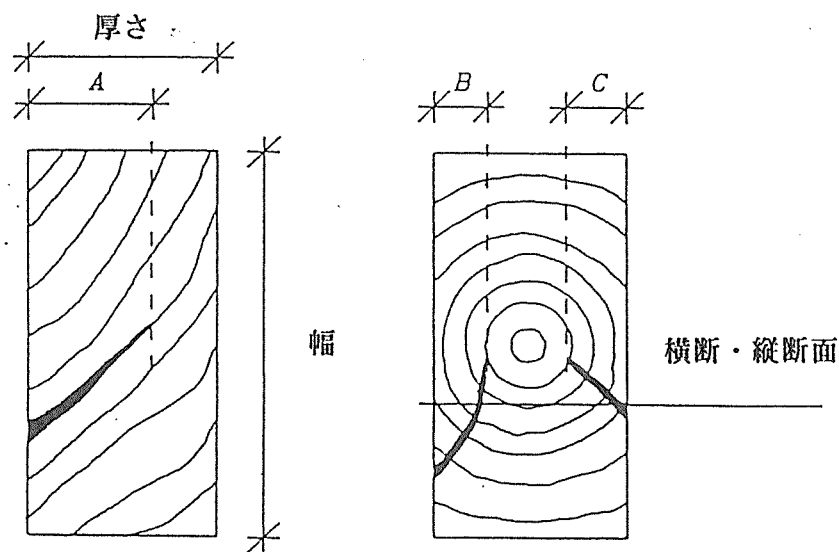
表2 完全に機械等級区分されない部分の目視オーバーライド要求事項

これらの最大限界は、完全に機械等級区分されない部分における節の大きさおよび繊維傾斜が、同じ製材の完全に等級区分された部分における同様な特性の大きさを超える場合のみ適用できる。		
EN338による強度等級	C18以下	C18を超える
材面における節径	1/2×製材幅	1/4×製材幅
木口における節径	3/4×製材厚さ	1/2×製材厚さ
繊維傾斜	1:6	1:10
注 節径は、製材の長軸に直角に測定される。材縁部の節の場合、上述の限界が考える特定の材面または木口で見える節の部分に適用される。		



$V_1$  および  $V_2$  は  $2/3 \times W$  より小さくしてはならない。  
 $K_1$  および  $K_2$  は  $2/3 \times t$  より小さくしてはならない。

図1 丸身量



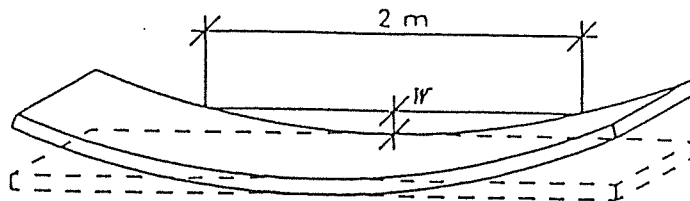
割れの深さは  $A$  である。  
 2 a)

割れの深さは  $B+C$  である。  
 2 b)

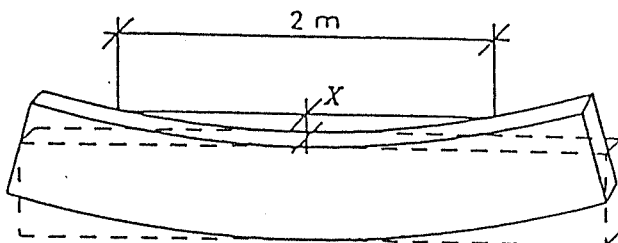
図2 割れ



弓反りは  $W$ 。



縦反りは  $X$ 。



ねじれは  $Y$ 。

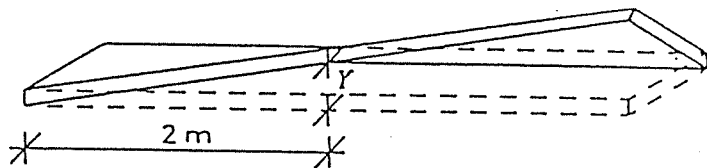


図3 弓反り、縦反りおよびねじれの測定

ような欠点の大きさより大きく、表 2 で与えられる限界を超えたならば、その製材は不合格とする。

5. 3 その製材は、2つの許容等級のうち1つを含むEN 336の要求事項を満たすものとする。

5. 4 機械等級区分された各製材は、材面または木口にはっきりと消えないように、次の情報をマーキングまたはスタンプすることによって指示するものとする。

- a) 等級および（または）強度等級
- b) 樹種または樹種の組み合わせ
- c) この規格の番号
- d) 等級区分を行った会社と機械がそれによって特定可能な情報

例外的な状況として、製材の最終用途が、美的な理由からマーキングを省くことを要求する可能性もある。顧客がとりわけマークの無い製材を要求／注文するような場合は、単一等級のそれぞれの一山の製材は上述の a)、b)、c) および d) で列挙したものに加えて、次の最小限の情報を記載した認可の証明書のあるカバーを付けて発送するものとする。

- e) 認可の通し番号と日付
- f) 顧客氏名と住所
- g) 顧客の購入または注文番号
- h) 製材の寸法と品質
- i) 製材が等級区分された日付
- j) 等級区分機械の操作者のサイン

5. 5 もしも等級区分が加工の前に行われるとき、仮に加工による寸法の減少が目標寸法から 3 mm を超えない場合は、または 100 mm を超える寸法については目標寸法から 5 mm を超えない場合は、等級区分は変化しなかったと考えるものとする。

もしもマーキングまたはスタンプがこのような加工によって取り除かれたならば、最初の等級区分または強度等級、樹種または樹種組み合わせ、等級区分の規格および表面に記載されている会社の名前を製材に再マーキングまたは再スタンプするものとする。

6 強度等級区分機械の操作に関する、等級区分製材を製造する会社に対する要求事項

6. 1 強度等級区分機械の操作は認可団体の監督下のもとに、職員および等級区分する会社によって行われるものとする。認可団体の手順の中に含めるために、等級区分機械の操作制御に必修の要求事項は附属書 B に示されている。

6. 2 機械を通して1回の通過で等級区分できる等級区分数または強度等級数は、機械の精度・能力および利用できる設定値に依存する。設定値を決める方法が、樹種母集団のこのようなゆがみを許さないならば、機械によって不合格とされた製材は同じまたは異なった強度等級に再等級区分してはならない。

6. 3 機械等級区分機械は、製造者の仕様書にしたがって校正するものとする（7. 1. 1を参照）。

6. 4 出力制御システムの品質管理試験についての付加的な要求事項は9条に示されている。

## 7 強度等級区分機械の合格に対する要求事項

注2：強度等級区分機械のこれらの要求事項は、製材の強度を予測するために一般に使用されている曲げ型の機械と放射線技術を利用した機械を使用した経験に基づいている。もしも操作の異なる原理の新しい機械が開発されるようなことがあるならば、そのとき付加条項を加える必要があるかもしれない。

### 7. 1 すべてのシステムに対する要求事項

7. 1. 1 合格とみなされることを可能にするために、機械製造業者は、認可団体に次の情報が含まれる仕様書を提出するものとする。

- a) 機械の機械的および電気的動作の仕様書と説明書
- b) 機械が操作される環境条件の範囲
- c) メンテナンスと操作の教育
- d) 校正を行う頻度と範囲
- e) 樹種母集団、寸法、許容誤差、表面仕上げ、含水率、強度等級、等級区分、温度、処理速度、等級区分可能な製材の狂いの限度。

7. 1. 2 等級区分機械は、製造者の仕様書に従うものとする。

7. 1. 3 機械の操作原理の理論的検討は、1本の製材内の分離された強度低減特性に対する機械の感度を評価するために行うものとする。機械がみかけの弾性係数( $E_{app}$ )の測定によって強度を予測する場合、理論的検討の結果、 $E_{app}$ が強度低減特性を仮定して求めた弾性係数( $E$ )の値よりも45%以上高くないものとする。この評価においては、強度低減特性は長さ150mmで、製材のその他の部分の $E$ の0.5倍の値で、スパン中の最も感度のよい位置に位置するものと仮定する。

注3：この条項の目的は、欠点によって引き起こされる弾性係数の変化に対する機械の感度に及ぼす機械の寸法と形状の影響を理論的に評価することにある。したがって、均質

の製材では機械はEを正確に測定する（すなわち、 $E = E_{app}$ ）と仮定される。

注4：機械の指示特性が、測定位置から75 mmよりも離れた強度低減特性に完全に影響を受けない場合は（曲げ機械と異なり）、分離された欠点に対する感度は、機械制御システムについての7.2.3, 7.2.4および7.2.5の要求事項によって制限される。

7.1.4 等級区分機械は、等級区分操作中に製材に損傷を与えないものとする。特に、繊維直角方向の大きな圧縮応力および（または）大きな曲げ応力によって損傷を起こさないものとする。

7.1.5 いろいろな横断面寸法の10本の製材を、製材の同じ位置における指示特性の測定値の差異を測定するために、同じ方向に5回機械を通すものとする。それぞれの製材の最大差異の平均値は、それが起こる各位置で、それらの各位置における平均指示特性値の7%よりも大きくないものとする。速度が変えられる場合は、2つの処理速度（低い速度と最大速度）で行うものとする。

7.1.6 等級区分設定値を決定するために、製材寸法、表面仕上げ、含水率、処理速度、製材許容誤差、狂い、温度および方向性（端から端と側から側の両方）が指示特性に及ぼす影響が確認されるものとする。

7.1.7 等級区分機械は150mmよりも大きくなならない増分で、その指示特性を測定するものとする。その指示特性の測定値が（曲げ型の機械のように）測定位置から離れた強度低減特性によって影響を受ける等級区分機械は、製材のそれぞれの端から800 mm以内までの指示特性を測定するものとする。指示特性が測定位置において強度低減特性にのみ影響を受ける場合は（放射線型の機械のように）、それぞれの端から500 mm以内まで測定するものとする。

7.1.8 等級区分機械は、個々の等級に対応したプリセットされた境界設定値とその指示特性の各測定値と比較でき、その製材の長さ内で検知された最も低い等級にしたがって各製材にマーキングすることができるものとする。

7.1.9 等級区分機械の一部である、すべての測定変換子は、実際の測定値の±3%以内の精度であるものとする。

7.1.10 デジタルの型でそれらの指示特性を計測する等級区分機械の場合は、デジタルの変化量は、機械に要求される範囲内でどんな寸法、等級、樹種に対しても実際の指示特性の測定値の6%を超えないものとする。

7.1.11 送り込みと送り出しの装置は、等級区分機械に製材を入れるための適当な高さや角度を与え、7.1.1のe)項で与えられた制限内の狂いが製材にあるとしても、指示特性の検知に対して著しい支障をきたさないものとする。

7.1.12 等級区分機械は、機械の正確な操作のために重要な、全ての計測用変換素子および特性値の校正を可能にする手段を備えているものとする。

## 7.2 機械制御システムに対する付加的な要求事項

7. 2. 1 同じ型のすべての機械は、容認できる製造許容誤差の範囲内で同一の性能を持つものとする。

7. 2. 2 機械は設定制御のためのロックする装置をもち、追加の検査として操作者が表にされた設定データを後から参照することを確実にするのを助けるために、設定値を挿入するのとは違った形で等級設定値が表示される手段をもつものとする。

7. 2. 3 製造者の仕様書（7. 1. 1 参照）に示された各樹種母集団においては、少なくとも200本の試験体からなる1つの標本または複数の標本の組み合わせを、7. 2. 4と7. 2. 5の要求事項を検証するために試験するものとする。

7. 2. 4 機械設定値が、EN 408にしたがって試験された曲げ強さの低い方の百分位数と指示特性との間の関係式から見積られる場合は、標本による変動の影響を低減させるために、各樹種に対する組み合わせた標本データから関係式を決定するものとする。組み合わせられた標本の曲げ強さと指示特性との間の回帰式は、0. 45より小さい決定係数（7. 2. 3 参照）でないものとする。

7. 2. 5 EN 408で測定されるような曲げ弾性係数 $E_m$ と機械指示特性との関係は、0. 5よりも小さな決定係数でないものとする（7. 2. 3を参照）。

### 7. 3 出力制御システムに対する付加的な要求事項

出力制御システムにおいては7. 1で示された以外に追加する要求事項はない。その結果として機械制御システム用に認可された機械は、出力制御システム用に自動的に合格になる。

## 8 機械設定値の誘導に対する要求事項

### 8. 1 機械制御システムに対する要求事項

8. 1. 1 機械が広い範囲の寸法と樹種について等級区分することが要求される場合は、機械の指示特性を樹種母集団や強度等級、寸法と関係づける数学的なモデルを誘導する必要がある。7. 1. 1で列挙されたすべての変数（すなわち、樹種母集団、寸法、許容誤差、表面仕上げ、含水率、強度等級、温度、処理速度および狂いの限界）の影響を確認するために、おのおの最少100本の試験体を含む標本を用いて十分な試験を行うことがまた必要である。これらの影響は、設定値を決定する際に考慮に入れなければならない。このことにより必然的に伴う膨大な数の試験を避けるために、内挿することが許され、1樹種についての影響を確認し、仮にもし他の樹種が考える変数に関して同様に挙動することを示すことができれば、他の樹種に外挿することが許される。特定の変数の影響が理論から完全にまたは部分的に確認される場合は（たとえば、許容誤差）、このことは受け入れることができる。

8. 1. 2 8. 1. 1で述べた数学的モデルは、1回に機械に通される強度等級の数や組み合わせによって設定値を変えることも可能である。これを行う場合は、等級区分機械

操作者は、設定値の変更無しには強度等級の組み合わせは変えることができないと言うことを、十分に理解することが重要である。

8. 1. 3 8. 1. 1のように決定された設定値で等級区分された製材が、EN 384にしたがって計算された、等級区分または強度等級の要求事項を満す特性強度特性を持つことを実証するために、データを提供するものとする。これらのデータを得るには、各樹種母集団の最少40本の試験体を含む多くの標本を試験することが必要である。

## 8. 2 出力制御システムに対する要求事項

### 8. 2. 1 装置

評価と品質管理の目的のために、静的保証荷重機械を使用する。この機械は、EN 408にしたがって、エッジワイズの3点曲げで、スパンが試験体の梁高の18倍で各試験体の曲げができるものとする。たわみと荷重の変換子は、実際の測定値の±3%以内の精度とする。

### 8. 2. 2 手順

注：最初の見積り設定値は、曲げ強さと指示特性との間の関係についての関連した全ての利用可能な情報から推定すべきである。

試験は次のように行う。

a) EN 408にしたがう保証荷重(8. 2. 5に規定されるように $F_p$ を用いる)。強度等級/樹種/寸法/出所の組合せの60試験片をもつランダム標本で、目視オーバーライドによって等級区分された製材を無視し、試験体の梁高の18倍のスパンのエッジワイズで、引張側の材縁をランダムに選択した3点曲げ荷重で、最も弱いと評価された横断面がスパンの中央の3分の1以内で可能なところに位置するようにする。

b) スパン中央のたわみを測定することにより実際の弾性係数 $E_a$ (8. 2. 5に記されたように)を決める。引張側の材縁をランダムに選択し、最も弱いと評価された横断面がスパンの中央の3分の1以内で可能なところに位置するようにする。

負荷応力速度は $110\text{ N/mm}^2/\text{min}$ とする。もしも1つ以上の強度等級が製造時に機械を通して1回の通過で等級区分される場合は、これらの等級も評価試験用の試験体を得るために、1回の通過でまた等級分けするものとする。

もしその結果が8. 2. 3の要求事項を満たさないならば、設定を修正し、その試験を繰り返すものとする。

### 8. 2. 3 それぞれの強度等級/樹種/寸法/出所の組み合わせに対する機械設定値の評価

8. 2. 2にしたがって試験する時は、機械の初期設定値は次の要求事項を満たすものとする。

a) 60本の試験体の平均の実際の弾性係数 $E_a$ は、強度等級特性平均値  $E_{0,mean}$ よりも

小さくないものとする。

b) 2本より多い試験体が保証荷重  $F_p$  を受けて破壊しないものとする。

#### 8. 2. 4 試験記録

次の記録をするものとする。

- a) 樹種母集団
- b) 製材寸法と表面仕上げ（かんなかけまたは切りっぱなし）
- c) 各強度等級の試験体数と機械によって不合格とされた本数
- d) すべての機械設定値
- e) 試験結果
- f) 試験日
- g) 機械操作者のID番号または氏名、等級区分機械のID番号

#### 8. 2. 5 計算

負荷保証荷重  $F_p$  は次の式で与えられる。

$$F_p = t h f_p / 18$$

ここで、

$f_p$  は保証応力 =  $0.96 k_h f_{m,k}$ 。

$k_h$  は EN 384 で示された  $h$  の寸法因子。

$f_{m,k}$  は 150 mm の梁高の特性曲げ強さ。

測定された実際の弾性係数  $E_a$  は次式で与えられる。

$$E_a = 1242 F / t w$$

ここで、

$F$  は加力。

$w$  はスパン中央のたわみ。

### 9 出力制御システムの製品試験に対する要求事項

#### 9. 1 概要

等級区分の精度は、製品から抜き出された標本を試験をすること、およびこの条項で述べる累積和手法を用いて結果を解析することによって、監視するものとする。

#### 9. 2 製品からの標本抽出

8. 2 にしたがって評価された機械設定値のみが使用されるものとする。

試験する強度等級の5本の試験体を数え、6番目の試験体を試験標本として選ぶものとする。この手順は、各作業期間の間に製造された各等級から5本の試験体からなる2つの標本を選ぶために繰り返す。このプロセスは作業期間中におおよそ同じ間隔で繰り返すものとする。最初の3作業期間においては、標本抽出の割合は新しく評価査定された設定値を用いて2倍とする。

### 9. 3 製品からの標本を試験する手順

8. 2. 1 で記述された装置を用いて次のように試験を行う。

- a) 保証荷重 (8. 2. 5 で規定されたように  $F_p$  を用いて)。試験体の梁高の 1.8 倍のスパンのエッジワイズで、引張側の材縁はランダムに選択された 3 点曲げ荷重で、最も弱いと評価された横断面はスパンの中央の 3 分の 1 以内で可能なところに位置するようにする。
- b) スパン中央のたわみを測定することにより実際の弾性係数  $E_a$  (8. 2. 5 に規定されたように) を決める。引張側の材縁はランダムに選択され、最も弱いと評価された横断面はスパンの中央の 3 分の 1 以内で可能なところに位置するようにする。

負荷応力速度は  $110 \text{ N/mm}^2/\text{min}$  とする。

保証荷重で破壊した試験体の本数と  $E_a$  の値は、累積和制御チャートに記録するものとする。

注：例については附属書 B を参照。

### 9. 4 累積和制御定数

品質管理処理を行うために、3 つの累積和制御定数  $K$ 、 $Y$  および  $Z$  を累積和制御チャートに記入する必要がある。これらは次のように決められる。

曲げ強さを制御する場合は、

$$K = 1$$

$$Y = 1$$

$$Z = 6$$

繊維に平行な特性平均弾性係数を制御する場合は、

$$K = E_{o, mean} - 345$$

ここで、

$E_{o, mean}$  はその強度等級の平均弾性係数に等しい。

定数 "A" は、式  $A = 7012 / E_{o, mean}$  から計算され、 $L_a = 150$  のとき、 $B_a$  および  $L_r = 5$  のとき、 $B_r$  として表される 2 つの  $B$  の値を決めるために、図 4 で用いる。

残りの制御定数  $Y$  と  $Z$  は次式から計算される。

$$Y = 0.0492 E_{o, mean} B_a$$

$$N = 0.0492 E_{o, mean} B_r$$

$$Z = Y + N$$

### 9. 5 累積和制御チャートの使用とその結果とられる対策

9. 5. 1 製品からの品質管理用試験体についての試験のすべての結果は制御チャートに記入する。



注：2つの制御チャートがあり、工程が”制御状態にある”時使われるチャート（図B. 1を参照）と工程が”制御状態にない”時に使われるチャートである（図B. 2を参照）。もしも工程が制御状態にないならば、どんな特性がまたどのくらいの数の特性が含まれているかにかかわらず、制御状態にない場合のチャートを使うものとする。制御状態にあるチャートを埋める方法を説明する例が附属書Bで示されている。

**9. 5. 2 ”制御状態にある”チャートの累積和値を決定するための指針。次のように進めなさい。**

- a) もしも和が0、またはそれよりも小さいならば、累積和は0に等しい。
- b) もしも和が0とYの間であったならば、累積和は和に等しい（したがって、曲げ強さが $Y = 1$ の場合は、この条件は適用されない）。
- c) もしも和がYよりも大きいか、または等しい場合は、累積和はZに等しく、工程は制御状態にない。”制御状態にない”チャートを使いなさい。

**9. 5. 3 ”制御状態にない”チャートの累積和値を決定するための指針。次のように進めなさい。**

- a) もしも和がYより大きく、Zより小さいか等しいならば、累積和は和に等しい。
- b) もしも和がYよりも小さいかまたは等しいならば、累積和は0に等しく、工程は今制御状態に戻っている。”制御状態にある”チャートを使いなさい。

#### **9. 5. 4 とられる対策**

もしも累積和チャートが製造が制御状態にあるを指示するならば、製材は出荷することができる。もしも製造者が等級歩留まりを最大にすることを望む場合は、等級境界設定値は5%またはそれ以下の増分に調節することができる。各調節を行った後、5本の試験体からなる12組の標本を試験し、その結果を、製造が制御状態に維持していることを指示する累積和チャートに登録するものとする。

もしも累積和チャートが製造が制御状態にないことを指示するならば、その標本によって代表されるすべての製材は、以下に述べるように確認試験の結果を未決定のままにしておくものとする。

製造が制御状態にないと決定するとすぐ、等級区分機械は基本的な校正や等級区分設定値の精度について点検するものとする。保証荷重試験装置は正確な校正について点検するものとする。

機械と試験装置の点検に続いて、操作者は次の対策をとることができる。

- a) 機械の調節無し。もし調節がなされないときは、操作者は3本毎に製材を選ぶことによって製品から30本の試験体を選び出す、その結果それぞれ5本の試験体からなる6個の標本数になる。試験は、9.3にしたがって行うものとする。制御チャートが制御状態にあることを指示したときは、6個の標本の1つまたはそれ以上の数が試験され、評価された後に、製造を続けることができ、そして等級区分された製材は出荷できる。もし制

御チャートが工程が依然制御状態にないことを指示するときは、操作者はb) またはc) のどちらかに進むものとする。

b) 5%またはそれ以下の設定の調節。もしも単一の5%またはそれ以下の調節が行われるときは、その調節に続いて3本毎に製材を選ぶことによって、製品を代表する30本の試験体を選び出す、その結果それぞれ5本の試験体からなる6個の標本数になる。試験は、9.3にしたがって行うものとする。もし調節後、制御チャートが制御状態にあることを指示するときは、6個の標本の1つまたはそれ以上の数が試験され、評価された後に、製造を続けることができ、等級区分された針葉樹材は出荷できる。もしも制御チャートが工程が依然制御状態にないことを指示するときは、操作者はc) に進むものとする。

c) 5%を超える設定の調節。もしも機械設定値が5%以上調節されたならば、等級区分された製材につけられた等級マークは消すものとする。

工程を修正するためかなりのステップが踏まれ、そして5試験体からなる6個の標本を供給するために3本毎に製材を選び出して、製品を代表する30本の試験体の引き続き行われる試験(9.3にしたがう)が工程が制御状態にあることを指示した後のみ、製造工程は制御状態に戻っていると考えるものとする。この対策がとられた後、品質管理のサンプリングの割合は最初の3つの作業期間に対しては2倍にするものとする。

#### 9.5.5 累積和グラフ

累積和値のグラフは、製品が長い期間にわたってどのように変動するか全体にわたって描写する。数値を調べることによってよりもむしろ視覚的な方法によって、一般的な材料の特性と工程の小さな変化を視覚化することは容易である。

注：附属書Bにおける例のグラフは図B.3に示されている。

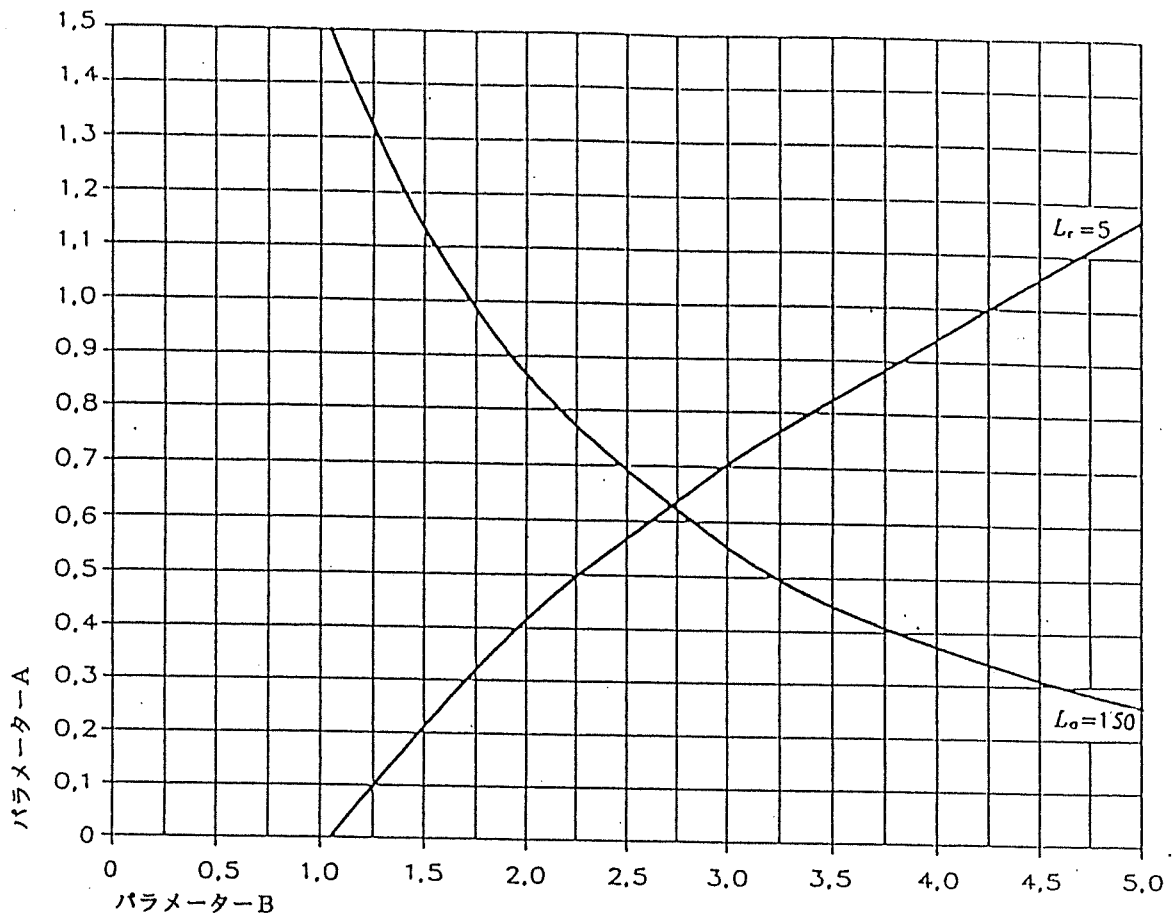


図4 弾性係数の累積和制御定数の決定に使用するための変数 A および B のグラフ

## 附属書 A (参考)

### 等級区分機械の操作上の制御についての認可団体に対する付加的な要求事項

- A. 1 この附属書は適切な第三者の認可組織のその他の必要な部分、すなわち、組織的な責任、法律上考慮すべき問題、異議申し立て手順など（ISO/IEC ガイド28を参照）を含めようとするものではない。
- A. 2 この附属書の要求事項を満たすことに加えて、すべての認可団体はISO/IECガイド40に従うものとする。
- A. 3 認可団体の代表は、機械制御システムの場合少なくとも年2回、出力制御システムの場合少なくとも年4回、事前通告無しに、機械の性能と操作がこの規格の要求事項に従っていることを確認するために、強度等級区分機械の検査を行うものとする。校正に使用する装置はその会社で使用されているものでないものとする。
- A. 4 等級区分製材の1山を検査する際、表1と2の目視オーバーライド限度を製材の10%以上を超えていないことが確かめられ、もし仮にその限度を25%以上超えているものが1本も無いとするならば、その山はその等級に適合していると考えられるものとする。  
その1山組が50本よりも少ない場合は、許容限度を超えるものがないものとする。  
注：等級区分における誤差は、ある目視特性を測定することの実際の難しさとその結果生ずる意見の相違を考慮に入れることが許される。
- A. 5 等級区分を行う会社は、強度等級区分機械と試験装置の操作および関係職員に責任を持ち、週毎の等級区分記録を検査する代表者を指名するものとする。
- A. 6 強度等級区分機械の校正に使われる装置は、2年毎にその精度に関する検定を受けるものとする。
- A. 7 認可団体の認可無しに機械の改造を行わないものとする。
- A. 8 強度等級区分機械と附属装置の定期サービスとメンテナンスの結果は、校正検査の結果とともに記録するものとする。
- A. 9 次の記録を等級区分された製材の各バッチごとに保管するものとする。
- a) 仕事または注文番号および顧客氏名、もしわかっているならば
  - b) 製材の樹種母集団
  - c) 製材寸法と表面仕上げ（かんなかけまたは切りっぱなし）
  - d) 各強度等級の本数と機械によって不合格とされた本数
  - e) すべての機械設定値
  - f) 日付と作業時間
  - g) 機械作業者のID番号または氏名および等級区分機械のID番号
  - h) 出力制御機械の場合は、品質管理試験の結果と累積和制御チャートとプロット

## 附属書B（参考）

### 累積和制御チャートの例

図B. 1、B. 2とB. 3を参照せよ。

チャートの見出しに次の項目を記入せよ。

- a) 寸法、樹種、等級、表面仕上げ
- b) 9. 3と9. 4からの $F_p$ 、 $E_{0. mean}$ 、K、Y、Zの値
- c) 最初の列に使用した機械設定値および日付と作業時間

1～5行 5本の試験体の $E_a$ の値を記入（9. 3を参照）。

6行 1～5行の平均値を記入。

7行 前列から累積和値を記入。もし前列がこの樹種／等級／寸法の組み合わせに対してなければ、累積和は0となる。

8行 平均弾性係数に対するKを記入。

9行 7行と8行の和を記入。

10行 6行から $E_a$ の平均値を記入。

11行 9行から10行を引くことによって和を記入。

12行 和と9. 5. 2（または制御状態にないチャートに対しては9. 5. 3）から決められた累積和を記入。

13行 もし工程が制御状態にある時は、チェックを記入し、そうでなければ、“no”と書く（9. 5. 2と9. 5. 3を参照）。

14～18行 もし保証荷重時に試験体が破壊したならば、破壊荷重を書く、そうでなければ、チェックを加える。

19行 破壊した本数を記入。

20行 前列からの累積和値を記入。

21行 19行と20行の和を記入。

22行 曲げ強さに対するKを記入。

23行 21行から22行を引くことによって和を記入。

24行 和と9. 5. 2（または制御状態にないチャートに対しては9. 5.

3）から決められた累積和を記入。

25行 もしも工程が制御状態にあるならばチェックを記入し、そうでなければ、“no”と書く（9. 5. 2と9. 5. 3を参照）。

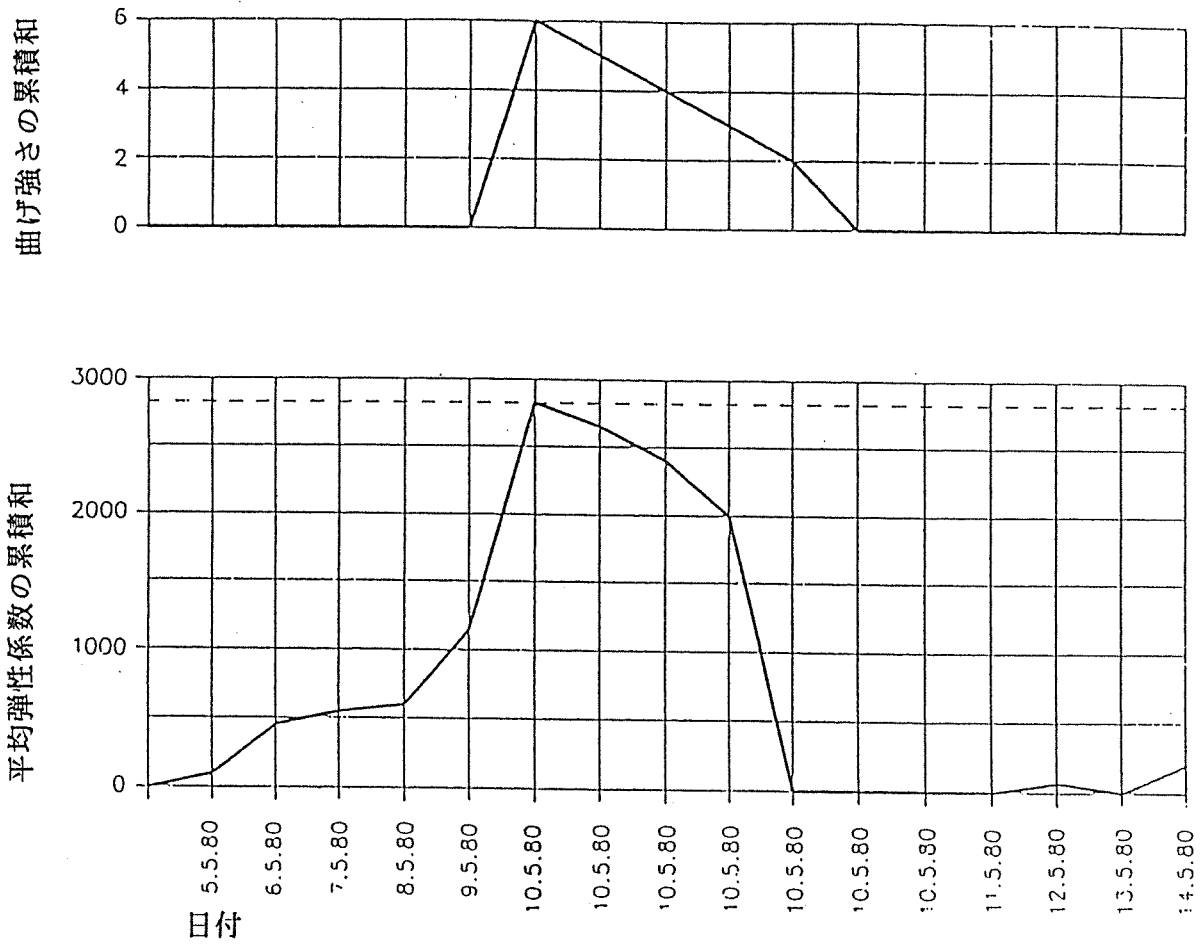


図 B.3 図 B.1 および B.2 からのデータの累積和チャート

## 附属書 C (規定)

### 目視的に評価される特性の測定

注：CEN規格がこの題目を包括して書かれている時は、この附属書は削除されることになる。

#### C. 1 割れ

割れの大きさは、割れを含む線と一对の対面する面に平行な線との間の距離として取り扱われる。図 2 a) を参照。もし横断面が対面する面を通して2つまたはそれ以上に切断されるならば、それらの寸法の和がその欠点の大きさとして取り扱われる。図 2 b) を参照。割れの深さは0.2 mmの厚さを超えないフィーラゲージの使用によって評価してよい。

#### C. 2 狂い

狂いの評価方法は図 3 に示される。弓反り、縦反り、ねじれは2 mの長さによって評価する。

正方形断面材の軸方向の曲がり、弓反りの限度を用いて評価する。

注：狂いと割れは含水率によって影響を受けるので、その限度は等級区分時にのみ適用される。

## 6 引用規格翻訳

prEN518及びprEN519の引用規格及び関連規格で翻訳したものは次のとおりである。

### 6.1 prEN384 構造用木材－機械的性質と密度の特性値の決定



---

## 英語版

### —構造用木材—

#### 機械的性質と密度の特性値の決定

この草案・欧州規格は、技術委員会 CEN / TC 124 によって起草された。これは、CENメンバーの公式投票に委ねられるものとする。

この草案が欧州規格になったときには、CENメンバーはCEN内部規定の要件、すなわちこの欧州規格にいかなる変更をともしないで国家規格の地位を与える条項を規定すること、に従う義務がある。

この草案・欧州規格はCENによって3つの公式翻訳版（英語、フランス語、ドイツ語）によって制定された。CENメンバーの責任の元に固有の言語に翻訳されてCEN中央秘書室に通知された他のいかなる言語による翻訳版も、公式翻訳版と同等の地位を有する。

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、スイスおよび連合王国の国家規格団体のことをいう。

CEN

規格化のための欧州委員会

Comite Europeen de Normalisation

中央秘書室：rue Brederode 2, B-1000 ブリュッセル

## まえがき

この欧州規格はTC124（木構造）によって準備された。これは、1989年10月19日に技術委員会によってCENの審査手続きの委ねられた。

この規格はBNBA（フランス）およびBSI（連合王国）の合同会議の元でワーキンググループによって準備された。

いかなる現に存在する欧州規格もこれを代用しない。

## 序文

構造用の規定は、機械的性質を決定する標準的な方法が存在する場合にのみ有効に機能することができる。

任意の明示された母集団に対する特性値の完全な精度ということが一つの目的であるが、これは達成できないものと認められるところである。この規格で与えられる手続きの主たる目的は、説明しようとする母集団に関して比較できる特性値を提示することである。同時に、その規格が種々のサンプリングや試験技術に基づく、できるだけ多くの現に存在する試験データを活用することを許容することも重要である。

特性値を決定するためには理想的な構造用寸法試験のデータの必要量に至らないか少ない場合、または無欠点小試験体データから特性値を与える方法を採用する場合は、信頼性の低減を配慮する修正因子を採用する。

この規格は、母集団の決定、サンプリング、試験および特性値を決定するデータ解析の段階を規定範囲に含むものである。

## 1 適用範囲

この規格は、目視または機械的強度等級区分製材の明示された母集団に対して、機械的性質と密度の特性値を決定する方法を定める。

この規格は、また、製材標本の強度を明示された値に対して検査する目的のためにも定められる。

機械的性質と密度に関するこの規格に基づいて決定された値は、prEN 338 の強度階級に対する等級と樹種の割り当てに適合している。

## 2 引用規格

この欧州規格は、日付つきまたは日付なしの参照、その他の刊行物の規定と一体となっている。これらの標準的な参照は以下のテキストおよび刊行物の適当な場所に掲載されている。日付つきの参照に対しては、これらのいかなる出版物のその後の修正または改訂は、修正や改訂によって刊行物に組み込まれたときにのみこの欧州規格に適用する。日付なしの参照については、関連する刊行物の最終版を適用する。

prEN 338 構造用木材－強度階級

prEN 408 木構造－製材と集成材－構造用途のための物理的および機械的性質の決定

prEN 518 構造用木材－等級区分－目視強度等級区分規格に対する必要条件

prEN 519 構造用木材－等級区分－機械的強度等級区分木材と等級区分機械に対する必要条件

ISO 3131:1975 木材－物理的・機械的試験のための密度の決定

## 3 定義

この規格のために、次の定義を適用する。

**3.1 特性値**：一般的に木材の性質の統計的分布の分位に対応する値のこと。強度的性質、弾性係数および密度に対しては、その分位は5 - $\alpha$ °-センチル点とする。弾性係数に対しては平均値もまた特性値とする。

**3.2 p - $\alpha$ °-センチル点 (p 分位数)**：下側の値を与える確率が p -%となる値のこと。

**3.3 母集団**：樹種または樹种群、産地および加工過程、そして強度等級を含む、のような因子によって明示された木材のこと。ただし、強度の全範囲における情報が、グレーディング機械の導入の設置に用いられる機械的性質の間の関係を決定するのに必要とされる場合を除外している。

3. 4 標本：一断面寸法で一つの母集団からなる試験体のこと。
3. 5 無欠点小試験体試験：無欠点小試験体の機械的性質を決定するための試験のこと。
3. 6 試験体：試験のための木材の断片のこと。
3. 7 厚さ：一本の木材の繊維軸に直交するより小さな寸法のこと。
3. 8 幅：一本の木材の繊維軸に直交するより大きな寸法のこと。
3. 9 梁せい：曲げ力の作用する面内で一本の木材の繊維軸に直交する寸法のこと。

#### 4 記号と略号

$a$	曲げ試験における内側荷重点間の距離, mm
$\bar{E}$	一つの標本に対する平均弾性係数, ニュートン/mm <sup>2</sup>
$E_{0, k 50}$	繊維平行方向の弾性係数の特性値 (平均値), ニュートン/mm <sup>2</sup>
$E_{0, k 05}$	繊維平行方向の弾性係数の最小値, ニュートン/mm <sup>2</sup>
$E_{90, k 50}$	繊維直交方向の弾性係数の特性値, ニュートン/mm <sup>2</sup>
$f_{c, k}$	繊維平行方向の圧縮強さの特性値, ニュートン/mm <sup>2</sup>
$f_{c, 90, k}$	繊維直交方向の圧縮強さの特性値, ニュートン/mm <sup>2</sup>
$f_k$	強さの特性値, ニュートン/mm <sup>2</sup>
$f_{m, k}$	曲げ強さの特性値, ニュートン/mm <sup>2</sup>
$f_r$	5 - $\alpha^\circ$ -センタイル点に位する試験値
$f_{t, k}$	繊維平行方向の引っ張り強さの特性値, ニュートン/mm <sup>2</sup>
$f_{t, 90, k}$	繊維直交方向の引っ張り強さの特性値, ニュートン/mm <sup>2</sup>
$f_{05}$	それぞれの標本に対する 5 - $\alpha^\circ$ -センタイル点の値
$\bar{f}_{05}$	複数標本に対する $f_{05}$ の平均値
$f_{v, k}$	せん断強さに対する特性値, ニュートン/mm <sup>2</sup>
$h$	曲げ試験体における梁せいまたは引っ張り試験体の幅, mm
$k_g$	繊維平行方向の引っ張りおよび圧縮およびせん断の特性値を決定するために用いる因子
$k_h$	$h$ が 150 mm と異なった場合の $f_k$ を調整する因子
$k_l$	長さ調整因子
$k_q$	等級区分された標本の質の照合に供する因子
$k_s$	標本の個数および寸法を調整する因子
$k_v$	機械等級区分を調整する因子

$l_s$	スパン長, mm
$l_{e,s}$	標準試験手法に対する有効長さ
$l_{e,t}$	当該試験に対する有効長さ
$n$	一標本における試験体の個数
$s$	標準偏差
$\rho$	密度, kg/m <sup>3</sup>
$\rho_{k, 0.5}$	特性密度 (5 - $\alpha^\circ$ -セタイル点)

## 5 実大寸法試験体からの機械的性質

### 5.1 サンプリング

標本は母集団から選ぶ。その母集団は、生産、供給および建設現場のすべての段階で同定できるものとする。

試験材料は、その母集団を代表する標本とする。

注1) 生育地域、製材工場、立木寸法または加工方法に基づく母集団分布の機械的性質における如何なる既知あるいは推察される差異は、その母集団における同様な割合の頻度で、選別された標本の数の範囲で説明されなければならない。このことは、標本の個数とサイズを決定する主要な影響因子となるものである。

試験体の個数は、それぞれの標本で40個を下回らないこと。

注2) 標本数が小さいまたは少ない場合は、特性値は減点される、5.4を参照。

試験体の断面寸法は、一つの標本中では同一とするが、他の標本とは異なってもよい。

### 5.2 試験

試験はprEN 408に従って実施する。危険断面はそれぞれの木材によって選ぶものとする。この断面とは、目視検査や強度等級区分機械によって測定された情報に基づいて破壊が起こることが予測される場所のことである。その危険断面は、強度試験が可能な位置にあるものとする、例えば、曲げ試験における内側荷重点の外側にあったり、引っ張り試験における挟み治具に極めて接近した位置にはないものとする。弾性係数を決定する試験に対しては、危険断面はゲージ長の中央に位置するものとする。木材試片の等級は、危険断面の等級によって決定するものとする。

注1) 強度的性質の5 - $\alpha^\circ$  -セタイル点の値を決定するために用いる方法はノンパラメトリック (5.3.1参照) であるので、試験標本のすべての試験体を破壊に至る試験に供する必要はない。

曲げ試験に対しては、引っ張り側の縁は任意に選ぶものとする。

注2) 欧州で現に存在するほとんどのマシンの配備の決定に関しては、中央負荷で900mmスパンに渡り、また、梁せい (平置き曲げ) を厚さとして測定された弾性係数が必要とされる。

注3) 異なった試験方法または水分条件から得られる現に存在するデータは、その結果が5.3.3に与えられた参照条件に対して調整するに足る十分な情報が現に存在する場合には、受け入れ可能である。すなわち、これらの試験条件などの差異とは、含水率、試験スパン長または試験体の配置方向のことを指す。もし、これらのデータが得られない場合は、これらの調整に対する勧告が5.3.4に示されている。

### 5.3 データの解析

#### 5.3.1 標本の5- $\alpha$ -セタイル点の決定

それぞれの標本にして、5- $\alpha$ -セタイル点の値  $f_{0.5}$  は次式によって決定する。

$$f_{0.5} = f_r$$

$f_r$  は一つの標本で全試験値を昇順にランク分けすることによって得られる。5- $\alpha$ -セタイル点の値とは、それより下側に試験値の5%が存在するときの試験値のことを指す。もし、この値が実測試験値でない場合（すなわち、試験値の個数が20で割り切れない場合）は、二つの隣接する値の間で補間が認められる。

#### 5.3.2 弾性係数の標本平均の決定

弾性係数の標本平均値  $\bar{E}$  は、次式で計算する。

$$\bar{E} = (\sum E_i) / n$$

ここで、 $E_i$  は、範囲1からnの間のi番目の弾性係数の値であり、 $\text{ニュートン/mm}^2$ で表す。

#### 5.3.3 参照条件

5.3.3.1 含水率： 参照含水率は、20℃、相対湿度65%に対応するものとする。

注) ほとんどの針葉樹では、これは含水率約12%に相当する。

5.3.3.2 曲げ強さ： 参照条件は、試験体が梁せい150mm、全スパンが試験体の梁せいの1.8倍となる3等分荷重方式の標準試験体の格好となるものとする。

5.3.3.3 引っ張り強さ： 参照条件は幅150mmとする。他の全ての要求事項は、暗黙の内に5.2によるものとする。

#### 5.3.4 調整因子

5.3.4.1 一般： それぞれの標本5- $\alpha$ -セタイル点または平均値は、標準参照条件に調整するものとする。

5.3.4.2 含水率： 参照条件で試験が実施されなかった場合でも、含水率が10%～18%の範囲の標本に関しては、参照条件への下側5- $\alpha$ -セタイル点または平均値の調整は、試験データから他のより適切な因子が得られなければ、次のとおりとする。

- a) 曲げおよび引っ張り強さに対して：調整なし。
- b) 繊維平行方向の圧縮強さに対して：含水率差1%に対して3%の変化。
- c) 弾性係数に対して：含水率差1%に対して2%の変化。
- d) 繊維平行方向の圧縮強さおよび弾性係数に対して：調整は、より高い含水率から調

整する場合はその特性を増加させるように実施する、逆もまた同様とする。

5.3.4.3 木材寸法および試験長さ：曲げおよび引っ張り強さの5- $\alpha^\circ$ -セタイル点は、次の値で除することによって、150 mmの梁せいまたは幅に調整する。

$$k_h = (150 / h)^{0.2}$$

ここで、曲げ試験の準備はprEN 408（すなわち、スパン  $l = 18 h$ 、内側荷重点間距離  $a = 6 h$ ）とは異なり、5- $\alpha^\circ$ -セタイル点曲げ応力は、次の値で除することによって調整する。

$$k_l = (l_{es} / l_{et})^{0.3}$$

ここで、 $l_{es}$ と $l_{et}$ は次のように計算される。

$$l_{es} \text{ または } l_{et} = [(1 + 3.5 a / l) / (4.5)] l$$

ここで、 $a$ と $l$ は標準試験手続きおよび当該試験に対して対応値を持っている。

#### 5.3.4.4 その他の調整：

もし、試験方法および／または条件が5.3.4.2および5.3.4.3で記載されたものと異なった任意の方法で参照条件と異なる場合には、調整因子は同様な方法および／または条件から誘導され、また、5- $\alpha^\circ$ -セタイル点または平均値を参照条件に調整するのに用いられる。

### 5.4 強度的性質

強さの特性値  $f_k$  は、次式で計算される。

$$f_k = \bar{f}_{0.05} \times k_s \times k_v$$

ここで、

$\bar{f}_{0.05}$  は、それぞれの標本の試験体個数に従って重み付けされ、それぞれの標本に対して調整された5- $\alpha^\circ$ -セタイル点の値 ( $f_{0.05}$ ) の平均（単位：ニュートン/mm<sup>2</sup>）である。もし、 $\bar{f}_{0.05}$  が最小調整標本値  $\bar{f}_{0.05}$  の1.2倍より大きい場合には、参照母集団は最小値を取り除くために再定義されるか、 $\bar{f}_{0.05}$  は  $\bar{f}_{0.05}$  の最小値の1.2倍の値を与えられる；

$k_s$  は、標本の個数およびそれらのサイズに関して調整される因子であり、図1から得られる；

$k_v$  は、目視等級を併用した機械等級に関して、 $f_{0.05}$  値のより少ない変動を配慮した因子である。目視等級に対しては  $k_v = 1.0$ 、機械等級に対しては  $k_v = 1.12$  である。

### 5.5 弾性係数

それぞれの標本に対する  $\bar{E}$  値を参照条件（5.3.4.参照）に調整したのち、特性値  $E_{0.050}$  は、次式で計算される。

$$E_{0.050} = (\sum (\bar{E}_j \times n_j)) / \sum n_j$$

ここで、 $n_j$  は標本  $j$  における試験体の個数

$\bar{E}_j$  は標本  $j$  に対する弾性係数の平均値、ニュートン/mm<sup>2</sup>

## 6 無欠点小試験からの曲げ強さおよび弾性係数

曲げ強さおよび弾性係数の特性値を決定する因子は、小試験体および構造用寸法データのいずれもが少なくとも異なった3樹種から得られる場合に、導くことができる。(類似の樹種であることが本質的、すなわち、広葉樹と針葉樹の混合でないこと)。これらの因子は、無欠点小試験体データの平均値に対する構造用寸法データからの特性値の比として導かれる。したがって、これらの因子は、無欠点小試験体データが存在する場合のみに適用が許される。

無欠点小試験体に対しては、一つの標本における試験体の個数は少なくとも5本の立木から、少なくとも40個とし、試験方法は全ての場合で同一とする。

この方法によって定められた特性値は、0.9を乗じることによって減点されるものとする。

## 7 密度

密度の特性値は、5.1に従って選別された標本の密度の測定から計算する。

その測定は、ISO 3131の6.1に従って実施する。含水率が12%より高い場合には含水率1%当たりの換算で密度を0.5%の割合で減じるものとし、含水率が12%より低い場合には含水率1%当たりの換算で密度を0.5%の割合で増加するものとする。これは、重量と体積がいずれも試験時含水率で測定されたものであることを仮定している。標本の5- $\alpha^\circ$ -センタイル点密度 $\rho_{0.5}$ は次式で計算される。

$$\rho_{0.5} = (\bar{\rho} - 1.65 s) \quad \text{kg/m}^3$$

ここで、 $\bar{\rho}$ と $s$ は、それぞれ標本における全試験体の密度の平均および標準偏差である、単位：kg/m<sup>3</sup>。

試験体の全ては破壊に至る試験に供されなかった場合には、それぞれの試験体の密度は試験体の全体重量および全体体積から定めてもよく、1.05で除することによってISO 3131で与えられる無欠点小試験体角柱の密度に調整することができる。これは、必要とされるかも知れない含水率の如何なる調整も含まないものとする。

特性密度値 $\rho_k$ は次式によって計算される。

$$\rho_k = (\sum (\sum \rho_{0.5, j} \times n_j)) / \sum n_j$$

ここで、 $n_j$ は標本jにおける試験体の個数

$\rho_{0.5, j}$ は標本jにおける密度の5- $\alpha^\circ$ -センタイル点値である。

## 8 その他の機械的性質

### 8.1 一般原則

関連した性質についての構造用寸法の試験データが得られない場合は、もし曲げ強さ、平均弾性係数および密度の値が5, 6, 7および9に基づいて決定されるならば、これらの値は8.2から8.7に従って決定する。



## 8. 2 繊維平行方向の引っ張りおよび圧縮とせん断

針葉樹の繊維平行方向引っ張り強さ  $f_{t,k}$ 、繊維平行方向圧縮強さ  $f_{c,k}$  およびせん断強さ  $f_{v,k}$  は、次式で計算される：

$$\begin{aligned} f_{t,k} &= 0.6 f_{m,k} \\ f_{c,k} &= 5 f_{m,k}^{0.45} \\ f_{v,k} &= 0.2 f_{m,k}^{0.8} \end{aligned}$$

## 8. 3 繊維直交方向の引っ張り

繊維直交方向の引っ張り強さの特性値  $f_{t,90,k}$  は、次式で計算される。

$$f_{t,90,k} = \rho_k / 1000$$

## 8. 4 繊維直交方向の圧縮

繊維直交方向の圧縮強さの特性値  $f_{c,90,k}$  は、次式で計算される。

$$f_{c,90,k} = 0.015 \rho_k$$

## 8. 5 弾性係数の特性値

繊維平行方向の弾性係数の特性値  $E_{0,k05}$  は、針葉樹に対して、次式によって計算される。

$$E_{0,k05} = 0.67 E_{0,k50} ;$$

また、落葉樹に対しては、次式で計算される。

$$E_{0,k05} = 0.84 E_{0,k50}$$

## 8. 6 繊維直交方向の弾性係数の平均値

繊維直交方向の弾性係数の平均値  $E_{90,k05}$  は、針葉樹に対して、次式によって計算される。

$$E_{90,k50} = E_{0,k50} / 30 ;$$

また、落葉樹に対しては、次式で計算される。

$$E_{90,k50} = E_{0,k50} / 15$$

## 8. 7 せん断係数

平均せん断係数  $G_{k50}$  は、次式で計算される。

$$G_{k50} = E_{0,k50} / 16$$

## 9 その他の等級に対する機械的性質

5 および 7 に従って、曲げ強さ、弾性係数および密度の特性値を決定すべきデータが一つの樹種または樹种群のただ一つの等級に対して得られる場合には、同一樹種の他の等級

に対する特性値は、等級相対因子を適用して決定する。これらの因子は、5および7に従って決定される特性値の比から、すなわち要求される全ての等級に対してデータが存在する少なくとも他の3つの類似の樹種または樹种群から、導かれる。

## 1 0 検証

与えられた母集団に対して規定された特性値を査証するために、5.1の要求事項に従う母集団の標本は、5.2に基づいて試験されるものとする。

強度的性質に関しては、5.3.1および5.3.4に従って計算および調整された5-パーセンタイル点の値が、図2に与えられた $k_q$ を乗じ、5.4に与えられた $k_v$ で除した特性値より小さくないものとする。

弾性係数に関しては、5.3.2および5.3.4に従って計算および調整された平均値が、図2に与えられた $k_q$ を乗じた特性値より小さくないものとする。

## 1 1 報告

母集団、サンプリング、試験、解析手法および計算に関する詳細を書き記す報告書は、関連する構造用規定または規格にそれぞれの母集団を含むことを考慮して準備されるものとする。

6. 2 prEN338 構造用木材－強度階級

欧州規格

草案

prEN338

1992年11月

---

**英語版****構造用木材－強度階級**

この草案・欧州規格は、CEN審査のためにCENのメンバーに提出されるものである。これは、技術委員会CEN/TC124によって起草された。

この草案が欧州規格になったときには、CENメンバーはCEN/CENELEC内部規定の要件、すなわちこの欧州規格にいかなる変更をともしないで国家規格の地位を与える条項を規定すること、に従う義務がある。

この草案・欧州規格はCENによって3つの公式翻訳版（英語、フランス語、ドイツ語）によって制定された。CENメンバーの責任の元に固有の言語に翻訳されてCEN中央秘書室に通知された他のいかなる言語による翻訳版も、公式翻訳版と同等の地位を有する。

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、スイスおよび連合王国の国家規格団体のことをいう。

CEN

規格化のための欧州委員会

Comite Europeen de Normalisation

中央秘書室：rue de Stassart 36, B-1050 ブリュッセル

目次

まえがき

序文

- 1 適用範囲
- 2 引用規格
- 3 定義
- 4 記号
- 5 構造用木材の分類
- 6 強度等級への木材母集団の割り当て
6. 1 等級区分
6. 2 分類

## まえがき

この欧州規格はTC124（木構造）によって準備された。これは、1989年10月19日に技術委員会によってCENの審査手続きに委ねられ、この翻訳版は1991年11月9日のCENの公式投票手続きに委ねられた。

この規格はフランス規格協会（AFNOR）および英国規格院（BSI）の合同会議の元でワーキンググループによって準備された。

いかなる現に存在する欧州規格もこれを代用しない。

## 序文

活用可能な木材の種類および品質に変動があるため、最終用途および地域の木材工業から産出される製品の寸法の多様性、多くの樹種の組み合わせおよび強度等級といったことが、木構造の設計と仕様を複雑にする様々な強度特性とともに存在する。

強度階級体系の利点は次のようなことである：

新たな樹種または階級が必要になったとき、既存の構造用木材の仕様に影響することなく何時でもその体系に組み入れることができる。

技術者は、設計計算をするときにコストと代替の樹種および等級の有効性を意識する必要はない。彼は、特定階級の強度値を利用して単純に設計することができ、当該階級を明記する。それによって、彼は最適で最も経済的な樹種または等級を選ぶための提供資料を利用することができる。ただし、特定樹種が（例えば、耐久性の理由で）企画に受け入れられない場合には、仕様はこの点を明確にする必要がある。

供給側は、樹種と等級が明記されれば、可能な限りより仕様に適合した材料を提供することができる。

## 1 適用の範囲

この規格は、構造用規約における一般用途の強度階級の体系を制定する。

これは、各階級に対する強度および剛性に関する特性値および密度値ならびに階級への木材母集団（すなわち、樹種、産地および等級の組み合わせ）の割り当てに関する規則を規定する。

この規格は、構造用の全ての針葉樹および広葉樹木材に適用する。

## 2 引用規格

この欧州規格は、日付つきまたは日付なしの参照、その他の刊行物の規定と一体となっている。これらの標準的な参照は以下のテキストおよび刊行物の適当な場所に掲載されている。日付つきの参照に対しては、いかなるこれらの出版物のその後の修正または改訂は、修正や改訂によって出版物に組み込まれたときにのみこの欧州規格に適用する。日付なしの参照については、関連する刊行物の最終版を適用する。

prEN 384	構造用木材－機械的性質と密度の特性値の決定
prEN 518	構造用木材－等級区分－目視強度等級区分規格に対する必要条件
prEN 519	構造用木材－等級区分－機械的強度等級区分木材と等級区分機械に対する必要条件

### 3 定義

この規格のために、次の定義を適用する。

母集団：特性値が関連した材料のこと。母集団は、樹種または樹種群、産地および強度等級のような因子によって明示された木材のこと。

### 4 記号と略号

$E_{0, mean}$	繊維平行方向のMOEの平均特性値, ニュートン/mm <sup>2</sup>
$E_{0, 05}$	繊維平行方向のMOEの5-%-センタイル点特性値, ニュートン/mm <sup>2</sup>
$E_{90, mean}$	繊維直交方向のMOEの平均特性値, ニュートン/mm <sup>2</sup>
$f_{c, 0, k}$	繊維平行方向の圧縮強さの特性値, ニュートン/mm <sup>2</sup>
$f_{c, 90, k}$	繊維直交方向の圧縮強さの特性値, ニュートン/mm <sup>2</sup>
$f_{m, k}$	曲げ強さの特性値, ニュートン/mm <sup>2</sup>
$f_{t, 0, k}$	繊維平行方向の引っ張り強さの特性値, ニュートン/mm <sup>2</sup>
$f_{t, 90, k}$	繊維直交方向の引っ張り強さの特性値, ニュートン/mm <sup>2</sup>
$f_{v, k}$	せん断強さに対する特性値, ニュートン/mm <sup>2</sup>
$G_{mean}$	せん断弾性係数の平均特性値, ニュートン/mm <sup>2</sup>
$\rho_k$	密度の特性値, kg/m <sup>3</sup>

### 5 構造用木材の分類

この規格は、曲げ強さの値 (ニュートン/mm<sup>2</sup>) を示す数値によって明示された強度階級を規定する。

その強度階級に対する強さ、剛性および密度の特性値は、第1表で与えられる。

### 6 木材母集団の強度階級への割り当て

#### 6.1 等級区分

##### 6.1.1 目視等級区分木材

目視等級区分木材は、EN 518の要求事項を満たす等級区分規格に適合するものである。

##### 6.1.2 機械等級区分木材

機械等級区分木材は、EN 519の必要事項に適合するものとする。

## 6.2 分類

### 6.2.1 特性値

当該の木材母集団の特性値は、EN 384に従って決定されるものとする。

### 6.2.2 強度階級への割り当て

一つの木材母集団に対して、曲げ強度、密度および繊維平行方向の平均MOEの特性値が第1表で与えられる強度階級の値より大きいか等しい場合、その木材母集団は当該強度階級に割り当ててもよい。

注：情報が得られる場合は、直接に強度階級の強度値に等級付けするために等級区分機械を調節してもよい。この方法によって等級区分された木材は、EN 519に従って強度階級の数と参照され、印字されなければならない。



表 1. 強度階級 - 特性値

	ポプラおよび針葉樹										落葉樹						
	C14	C16	C18	C22	C24	C27	C30	C35	C40		D30	D35	D40	D50	D60	D70	
強度的性質 N/mm <sup>2</sup>																	
曲げ	14	16	18	22	24	27	30	35	40		30	35	40	50	60	70	
引っ張り, 平行	8	10	11	13	14	16	18	21	24		18	21	24	30	36	42	
引っ張り, 直交	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4		0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,9	
圧縮, 平行	16	17	18	20	21	22	23	25	26		23	25	26	29	32	34	
圧縮, 直交	4,3	4,6	4,8	5,1	5,3	5,6	5,7	6,0	6,3		8,0	8,4	8,8	9,7	10,5	13,5	
せん断	1,7	1,8	2,0	2,4	2,5	2,8	3,0	3,4	3,8		3,0	3,4	3,8	4,6	5,3	6,0	
剛性的性質 kN/mm <sup>2</sup>																	
平均弾性係数, 平行	7	8	9	10	11	12	12	13	14		10	10	11	14	17	20	
5 % 弾性係数, 平行	4,7	5,4	6,0	6,7	7,4	8,0	8,0	8,7	9,4		8,0	8,7	9,4	11,8	14,3	16,8	
平均弾性係数, 直交	0,23	0,27	0,30	0,33	0,37	0,40	0,40	0,43	0,47		0,64	0,69	0,75	0,93	1,13	1,33	
平均せん断係数	0,44	0,50	0,56	0,63	0,69	0,75	0,75	0,81	0,88		0,60	0,65	0,70	0,88	1,06	1,25	
密度 kg/m <sup>3</sup>																	
密度	290	310	320	340	350	370	380	400	420		530	560	590	650	700	900	
平均密度	350	370	380	410	420	450	460	480	500		640	670	700	780	840	1080	

6. 3 prEN336 構造用製材－針葉樹とポプラ－寸法－許容誤差

欧州規格

草案

prEN336

1991年9月

UDC

キーワード:

## 英語版

## 構造用製材－針葉樹とポプラ－寸法－許容誤差

この欧州規格の草案はCEN/TC 124によって立案され、公開質疑のためにCENのメンバーへ提出されたものである。

もしこの草案が欧州規格になれば、CENのメンバーは、この欧州規格に少しの変更もなく国家規格の資格を与える条件を明記するという、CENの内部規則の要求に従う義務がある。

この欧州規格の草案はCENによって3つの公式言語版（英語、仏語、独語）で制定された。CENメンバーの責任の下にメンバー自身の言語に翻訳され、CENの中央事務局に届出られた他のどの言語版でも、公式の版と同じ資格を持つ。

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、フランス、ドイツ、ギリシア、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、イギリスの国家規格団体である。

CEN

欧州規格化委員会

中央事務局 ブリュッセル

## まえがき

この欧州規格はTC 124、木構造によって作成された。それは1989年9月19日にCENの調査手続きのためにTCによって承認された。

この規格はフランスのBNBAとイギリスのBSIが共同主催者を務めるワーキンググループによって作成された。

現在あるどの欧州規格も廃棄されない。

## 序論

針葉樹種とポプラの構造用製材に対するこの規格は、製材寸法に対する許容誤差を明示している。

目標寸法は規格の基本である。

20%の標準含水率が示され、他の含水率での寸法を計算する方法が示されている。

当規格はまた、含水率測定用含水率計の利用法を規定している。

4. 含水率の測定は、ISO 3130 – 物理的機械的試験に対する含水率の決定 – が有効になった時、この課題に関する別の規格によって置き換えられる予定となっている。

### 1. 適用範囲

この規格は、針葉樹類とポプラの構造用製材についての、製材と加工材の目標とする厚さ、幅、長さに対する許容誤差（のこ加工時と機械仕上げ時の変動の結果）を明示している。

当規格はまた、寸法の測定に対して標準として使われる含水率を明示し、含水率の変化のために生じる寸法の変化に対する平均値を示す。

それは、24 mmから300 mmの範囲で鋸断された厚さもしくは幅をもち、平行でかつ直角な材縁を有する製材と加工材に適用できる。

### 2. 引用規格

この欧州規格は日付のついた、あるいは日付のついていない引用文、他の出版物からの規定を組み入れている。これらの引用規格は、本文の中の適正な場所で引用され、出版物は後に一覧表にされる。日付のついた引用文に関しては、これらのどの出版物でもそれらに対するその後の改正あるいは改訂は、改正や改訂によってそれらが規格に組み入れられたときのみ、この欧州規格に適用される。日付のついていない引用文に関しては、言及された出版物の最新の版が適用される。

ISO 737 : 1975 針葉樹材の製材 – 寸法 – 測定方法

CEN 175. 1103 製材に関連した用語（準備中）

### 3. 定義

この規格のために次の定義が適用される。

#### 3. 1 目標寸法

望まれる寸法（含水率20%での）を示すのに使われる寸法。理想的には0となる偏差が、その寸法と関連することになる。

注：作業寸法(work size)という用語が、明示された目標寸法を達成するために生産時に使われている。これは現実の生産過程の結果発生しうる系統的な偏差を考慮に入れたものである。

#### 3. 2 偏差

実際の寸法と対応する目標寸法—この規格に従って含水率の相違がある結果生じる寸法の相違を考慮している—との差。

#### 3. 3 含水率

製材中に存在する水分の量。全乾質量の百分率で表される。

#### 3. 4 製材(\*)

製材を長手方向に鋸びきするか、削ってつくる、さらに機械加工を伴うこともある素材の木製品。製材品として許容誤差が明記される。

#### 3. 5 加工材(\*)

最終的に使用する含水率で、長さ方向に切断され、かつ/または、一つあるいはそれ以上の面で許容誤差の範囲内に機械仕上げを行った製材品。

(\*)3. 4と3. 5は文書が規格として完成されたとき、CEN 175. 1103 内で対応する定義によって置き換えられることになっている。

### 4. 含水率の測定

測定は含水率計器製造業者の指示に従い、全乾試験法と対照して定期的に点検され較正されるべき含水率計を用いるものとする。

測定は、製品の端から1 m離れた箇所、あるいは、もし製品が長さ2 m以下ならば製品の中心で、計器製造業者の指示に従って実行されるべきである。もし抵抗式含水率計が使われるなら、針は絶縁されるべきであるし、測定深さは少なくとも20 mmか、または材の厚さの4分の1のいずれか小さい方まで達すること。

### 5. 基準となる含水率

標準含水率は20%である。

## 6. 含水率の変化によって生じる寸法変化

具体的なデータのない限り、製材品の厚さと幅は、含水率が20%を超えて30%まで範囲では、1.0%の含水率変化に対し0.25%増加すること、また、20%以下の含水率率範囲では含水率1.0%の変化に対し0.25%減少することが仮定されている。上述の値は樹種によらず、典型的な値である。

## 7. 構造用製材に対して許される誤差

### 7.1 概略

寸法はISO 737:1975に従って測定されるものとする。

含水率の変化の結果生じる寸法の変化を考慮に入れつつ、平行な縁をもち直角に縁どられた製材の実際の平均厚さと実際の平均幅は、目標寸法以下であってはならない。

### 7.2 許される木口面の誤差

おのおのの製品のどの木口面でも、平行な縁をもち直角に縁どられた製品の実際の厚さと実際の幅は、せいぜい以下の程度内で、目標寸法（含水率の変化によって生ずる寸法変化を修正した）からはずれてもよい：

#### 7.2.1 許容誤差等級 1

- a) 100 mm以下の厚みと幅に対して：-1 mm、+3 mm
- b) 100 mmより大きい厚みと幅に対して：-2 mm、+4 mm

#### 7.2.2 許容誤差等級 2

- a) 100 mm以下の厚みと幅に対して：-1.0 mm、+1.0 mm
- b) 100 mmより大きい厚みと幅に対して：-1.5 mm、+1.5 mm

#### 7.2.3 長さの許容誤差

負の誤差は許されない。

注：長さオーバーは問題になりそうである。買い入れの時に契約上制限が置かれるべきである。

6. 4 prEN408 木構造－試験法－構造用木材及び集成材数種の  
物理的及び力学的性質の測定

1991-10-26

木構造 — 試験法 — 構造用製材および集成材

数種の物理的および力学的性質の決定



## 目次

## まえがき

- 1 適用範囲
- 2 引用規格
- 3 記号
- 4 試験体の寸法測定
- 5 試験体の含水率測定
- 6 試験体の密度測定
- 7 試験体の調製
  - 7.1 調湿
  - 7.2 試験室
- 8 静的曲げヤング係数の測定
  - 8.1 試験体
  - 8.2 手順
  - 8.3 結果の表示
- 9 せん断弾性係数の測定 - 単一スパン法
  - 9.1 概要
  - 9.2 静的曲げヤング係数の測定
  - 9.3 みかけのヤング係数の測定
    - 9.3.1 試験体
    - 9.3.2 手順
    - 9.3.3 結果の表示
  - 9.4 せん断弾性係数の計算
- 10 せん断弾性係数の測定 - 変動スパン法
  - 10.1 概要
  - 10.2 試験体
  - 10.3 手順
  - 10.4 結果の表示
    - 10.4.1 概要
    - 10.4.2 みかけのヤング係数
    - 10.4.3 せん断弾性係数
- 11 曲げ強さの測定
  - 11.1 試験体
  - 11.2 手順
  - 11.3 結果の表示

- 12 引張ヤング係数の測定
    - 12.1 試験体
    - 12.2 手順
    - 12.3 結果の表示
  - 13 縦引張強さの測定
    - 13.1 試験体
    - 13.2 手順
    - 13.3 結果の表示
  - 14 圧縮ヤング係数の測定
    - 14.1 試験体
    - 14.2 手順
    - 14.3 結果の表示
  - 15 縦圧縮強さの測定
    - 15.1 試験体
    - 15.2 手順
    - 15.3 結果の表示
  - 16 試験報告
    - 16.1 概要
    - 16.2 試験体
    - 16.3 試験方法
    - 16.4 試験結果
- 付属書（参考） 背景の情報

## まえがき

このヨーロッパ規格はTC 124（木構造）によって作成された。それは1989年10月19日にTCによって原則的に承認された。1990年5月1日にTCでCENの諮問手順を記述することに関する修正が承認された。

この規格は建築材料および部材に対する試験方法の一連の規格の一つである。これはNSAI（アイルランド）の主宰するワーキンググループによって作成された。

現行のヨーロッパ規格は新しいものに取り替えられていない。

## 1 適用範囲

この規格は構造用製材および集成材の次の性質を測定する方法を規定する。

- (a) 静的曲げヤング係数
- (b) せん断弾性係数
- (c) 曲げ強さ
- (d) 縦引張ヤング係数
- (e) 縦引張強さ
- (f) 縦圧縮ヤング係数
- (g) 縦圧縮強さ

加えて、寸法、含水率、密度の測定が規定されている。

この方法は、方形および円形の形状（十分に一定の横断面の）のジョイントされていない製材またはフィンガージョイントされた製材および集成材に適用される。

この規格は品質管理（QC）試験を目的としたものでない。

注：多くの弾性係数があるが、この規格は構造設計で使用される弾性係数を考えている。

## 2 引用規格

このヨーロッパ規格は、他の刊行物からの規定である、日付のあるまたは日付のない規格と合体する。これらの引用規格は本文の適切な箇所で引用され、その刊行物は後でリストにする。日付のある規格の場合は、これら刊行物のその後の改正は、改正によって規格に組み込まれるときのみ、このヨーロッパ規格に適用される。日付のない規格の場合は、引用した刊行物の最近版が適用される。

EN … 製材の含水率

EN … 製材の密度

## 3 記号

A 断面積 ( $\text{mm}^2$ )

a 曲げ試験における荷重点と最も近い支持点との間の距離 (mm)

$E_{c,0}$	縦圧縮ヤング係数 ( $N/mm^2$ )
$E_m$	静的曲げヤング係数 ( $N/mm^2$ )
$E_{m,app}$	みかけの静的曲げヤング係数 ( $N/mm^2$ )
$E_{t,0}$	縦引張ヤング係数 ( $N/mm^2$ )
$F$	荷重 (N)
$F_{max}$	最大荷重 (N)
$F_{max,est}$	推定最大荷重 (N)
$f_{c,0}$	縦圧縮強さ ( $N/mm^2$ )
$f_m$	曲げ強さ、繊維方向 ( $N/mm^2$ )
$f_{t,0}$	縦引張強さ ( $N/mm^2$ )
$G$	せん断弾性係数 ( $N/mm^2$ )
$h$	曲げ試験における横断面の高さ、または横断面の大きい方の寸法 (mm)
$I$	断面 2 次モーメント ( $mm^4$ )
$K, k$	係数
$k_G$	せん断弾性係数の係数
$l$	曲げにおけるスパン、または圧縮および引張りにおける試験機のつかみ間の試験体長 (mm)
$l_1$	ヤング係数の測定のためのゲージ長 (mm)
$W$	断面係数 ( $mm^3$ )
$w$	変形 (mm)
添え字	
1, 2	試験の特定点の荷重または変形を指してよび、本文で必要なとき指示する。

#### 4 試験体の寸法測定

試験体の寸法は 1 % の精度まで測定する。すべての測定は、7 節で規定したように試験体が調整されたとき行うものとする。

注：もし幅あるいは厚さが一定でないときは、これらの寸法は各試験体の長さの異なる位置で測定した 3 つの測定値の平均として記録すべきである。

測定値は末端に 150 mm 以上接近してとらないものとする。

#### 5 試験体の含水率測定

試験体の含水率は、EN … 製材の含水率にしたがって角柱について測定する。素材の場合、角柱は横断面欠損がなく、節およびやにつぼを含まないものとする。

強度試験では、角柱はできるかぎり破壊の近くで切り取るものとする。

## 6 試験体の密度測定

試験体の全横断面の密度は、EN … 製材の密度にしたがって角柱で測定する。構造用製材の場合、角柱は横断面欠損がなく、節およびやにつぼを含まないものとする。

強度試験では、角柱はできるかぎり破壊の近くで切り取るものとする。

## 7 試験体の調製

7.1 調湿 試験は  $20 \pm 2$  °C および  $65 \pm 5$  % RH の標準環境で調湿した試験体について行う。試験体は恒量に達するまで調湿する。6 h の間隔で行われた、2 つの連続した秤量の結果が試験体の質量の 0.1% 以内のとき、恒量に達したと考える。

試験をしようとする製材が上述の標準環境に容易に調湿できない場合（例えば、高密度の広葉樹の場合）は、その事実を報告するものとする。

7.2 試験室 試験室は  $20 \pm 2$  °C および  $65 \pm 5$  % RH の標準環境に通常維持するものとするが、他の状態が適用されるときは、その状態を報告する。

## 8 静的曲げヤング係数の測定

### 8.1 試験体

試験体は通常断面の高さの少なくとも 19 倍の長さを有するものとする。これが可能でない場合は、梁のスパンを報告するものとする。

### 8.2 手順

試験体は、図 1 に示すようにその高さの 18 倍のスパンの 2 点に对称に曲げ荷重をかける。もし試験体および装置がこれらの条件を正確に達成することが可能でないときは、内側の荷重点と支持点の間の距離を試験体の高さの 1.5 倍以内だけ、試験の対称性を保つように変化させてもよい。

試験体は単純支持するものとする。

注 1: 局部的くぼみを最小限にするために、小さな鋼鉄の板、すなわち、試験体の高さの 1/2 よりも大きくない長さの試験体の輪郭に合わせてつくられたものを試験体と荷重ヘッドまたは支点の間に挿入してもよい。

座屈を防ぐのに、横方向の拘束を必要とするときは与えるものとする。この拘束による摩擦抵抗は、試験体がたわむ際無視できるものとする。

荷重  $F$  は、連続的な速度で加えるものとする。

注 2: 加えられる最大荷重は比例限度荷重を超えないように、また試験体に損傷をおこさせないように注意しなければならない。

荷重ヘッドの移動速度は  $0.003 \text{ h mm/s}$  よりも大きくないものとする。

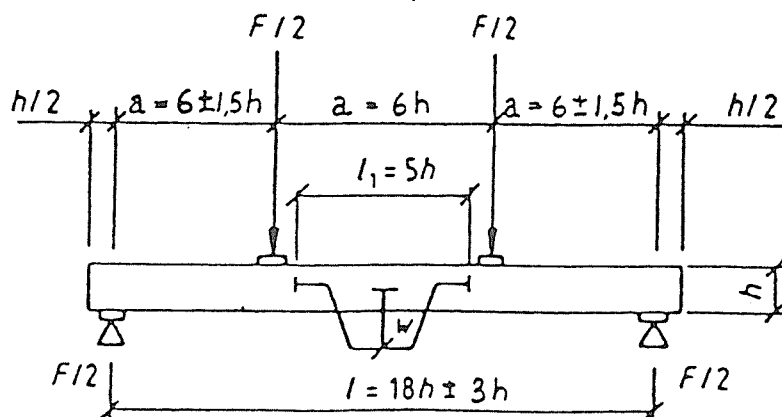


図 1 静的曲げヤング係数の測定用試験装置

用いる負荷装置は、試験体に加える荷重の 1 % の精度まで荷重を測定でき、また最大荷重の 10 % 以下の荷重の場合は最大荷重  $F_{max}$  の 0.1 % の精度で測定できるものとする。

変形は断面の高さの 5 倍の中央ゲージ長の中央部で測定する。

変形は 1 % の精度で測定するか、変形が 2 mm 以下の場合には 0.02 mm の精度で測定する。

### 8. 3 結果の表示

静的曲げヤング係数  $E_m$  は、次式によって与えられる。

$$E_m = \frac{a(l_1)^2 (F_2 - F_1)}{16 I (w_2 - w_1)}$$

ここで、

$F_2 - F_1$  荷重変形曲線の直線部分の荷重の増分 (N) (図 2 参照)。

$F_1$  は  $F_{max, est}$  の約 10 % とし、 $F_2$  はその約 40 % とする。

$w_2 - w_1$   $F_2 - F_1$  に対応する変形の増分 (mm) (図 2 参照)。

他の記号は 3 節に示す通りである。

ヤング係数は 1 % の精度まで計算するものとする。

### 9 せん断弾性係数の測定 - 単一スパン法

注： 製材および集成材のせん断弾性係数の測定はかなり難しいが、しかし設計に使用するのに適する値は、9 および 10 節で述べる方法のいずれかで得ることができる。

## 9.1 概要

この方法は、同じ長さの試験体に対する静的曲げヤング係数 ( $E_m$ ) およびみかけのヤング係数 ( $E_{m,app}$ ) の測定を含む。

## 9.2 静的曲げヤング係数の測定

静的曲げヤング係数は 8 節にしたがって測定する。

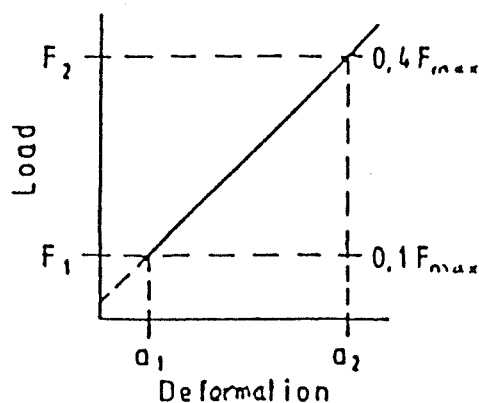


図 2 弾性変形の範囲内の荷重 - 変形図

## 9.3 みかけのヤング係数の測定

### 9.3.1 試験体

試験体は、静的曲げヤング係数の測定に使用したものとする (9.2 参照)。

### 9.3.2 手順

試験体は、図 3 に示すように、9.2 で用いたゲージ長に等しい、同じ試験長を含むスパンに中央集中荷重を加えるものとする (図 1 も参照)。

試験体は単純支持するものとする。

注： 局部的くぼみを最小限にするために、小さな鋼鉄の板、すなわち、試験体の高さの 1/2 よりも大きくない長さの試験体の輪郭に合わせてつくられたものを試験体と荷重ヘッドまたは支点の間に挿入してもよい。

座屈を防ぐために、横方向の拘束を与えるものとする。この拘束による摩擦抵抗は、試験体がたわむ際無視できるものとする。

荷重  $F$  は、連続的な速度で加えるものとする。

$l = l_1$  の場合

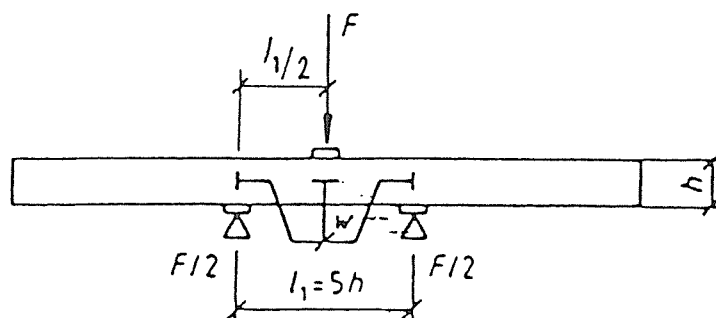


図 3 みかけのヤング係数測定用試験装置

注： 加えられる最大荷重は比例限度荷重を超えないように、また試験体に損傷をおこさせないように注意すべきである。

荷重ヘッドの移動速度は  $0.0002 \text{ h mm/s}$  よりも大きくないものとする。

用いる負荷装置は試験体に加える荷重の 1 % の精度まで荷重を測定でき、また最大荷重の 10 % 以下の荷重の場合は最大荷重の 0.1 % の精度で測定できるものとする。

変形はスパン中央で測定する。

変形は 1 % の精度で測定するか、変形が 2 mm 以下の場合には 0.02 mm の精度で測定する。

### 9. 3. 3 結果の表示

みかけのヤング係数  $E_{m, app}$  は、次式によって与えられる。

$$E_{m, app} = \frac{(l_1)^3 (F_2 - F_1)}{48 I (w_2 - w_1)}$$

ここで、

$F_2 - F_1$  荷重変形曲線の直線部分の荷重の増分 (N) (図 2 参照)。

$F_1$  は  $F_{max, est}$  の約 10 % とし、 $F_2$  はその約 40 % とする。

$w_2 - w_1$   $F_2 - F_1$  に対応する変形の増分 (mm) (図 2 参照)。

他の記号は 3 節 に示す通りである。

みかけのヤング係数は 1 % の精度まで計算する。

### 9. 4 せん断弾性係数の計算



せん断弾性係数  $G$  は、次式によって与えられる。

$$G = \frac{k_G h^2}{(l_1)^2 \left[ \frac{1}{E_{m, app}} - \frac{1}{E_m} \right]}$$

ここで、

$k_G = 1.2$  (長方形または正方形断面の場合)

他の記号は 3 節 に示されている通りである。

せん断弾性係数は 1 % の精度まで計算する。

## 10 せん断弾性係数の測定 - 変動スパン法

### 10.1 概要

この方法は、中央において同じ試験体横断面を持つ、いくらかのスパンにおける試験体のみかけのヤング係数 ( $E_{m, app}$ ) の測定を含む。

### 10.2 試験体

試験体はその断面の高さの少なくとも 21 倍の長さを有するものとする。

### 10.3 手順

試験体は各々の中央で同じ断面を持つ少なくとも 4 つの異なるスパンについて、曲げ中央集中荷重で負荷する。スパンは、 $(h/l)^2$  が 0.035 から 0.0025 の範囲内で、おおよそ等しい間隔になるように選択するものとする。

試験体は単純支持するものとする。

注 1: 局所的くぼみを最小限にするために、小さな鋼鉄の板、すなわち、試験体の高さの 1/2 よりも大きくない長さの試験体の輪郭に合わせてつくられたものを試験体と荷重ヘッドまたは支点の間に挿入してもよい。

座屈を防ぐために、横方向の拘束を与えられるものとする。この拘束による摩擦抵抗は、試験体がたわむ際無視できるものとする。

荷重  $F$  は、連続的な速度で加えるものとする。

注 2: 加えられる最大荷重は比例限度荷重を超えないように、また試験体に損傷をおこさせないように注意しなければならない。

荷重ヘッドの移動速度は、 $\frac{5 \times 10^{-5} l^2}{6 h}$  mm/s よりも大きくないものとする。

記号は 3 節 に示す通りである。

用いる負荷装置は試験体に加える荷重の 1 % の精度まで荷重を測定でき、また最大荷重の 10 % 以下の荷重の場合は最大荷重の 0.1 % の精度で測定できるものとする。

変形はスパン中央で測定する。

変形は 1 %の精度で測定するか、変形が 2 mm以下の場合は 0.02 mmの精度で測定する。

#### 10.4 結果の表示

10.4.1 概要 各試験体および各試験スパンに対するみかけのヤング係数は、10.4.2および10.4.3で述べるように計算するものとする。

#### 10.4.2 みかけのヤング係数

みかけのヤング係数 $E_{m,app}$ は、次式によって与えられる。

$$E_{m,app} = \frac{(l_1)^3 (F_2 - F_1)}{48 I (w_2 - w_1)}$$

ここで、

$F_2 - F_1$  荷重変形曲線の直線部分の荷重の増分 (N) (図 2 参照)。

$F_1$  は  $F_{max,est}$  の約 10 %とし、 $F_2$ はその約 40 %とする。

$w_2 - w_1$   $F_2 - F_1$ に対応する変形の増分 (mm) (図 2 参照)。

他の記号は 3 節 に示す通りである。

各試験体に対して、 $(1/E_{m,app})$ の値が図 4 に示すように、 $(h/l)^2$ に対してプロットする。各グラフから、その点を通して最も適合した直線の  $K_1$ の勾配が測定される。

注： もし $(h/l)^2$ がゼロのときの直線の切片が測定されるならば、ヤング係数 ( $E_m$ ) の値は $1/K_2$ によって与えられる。

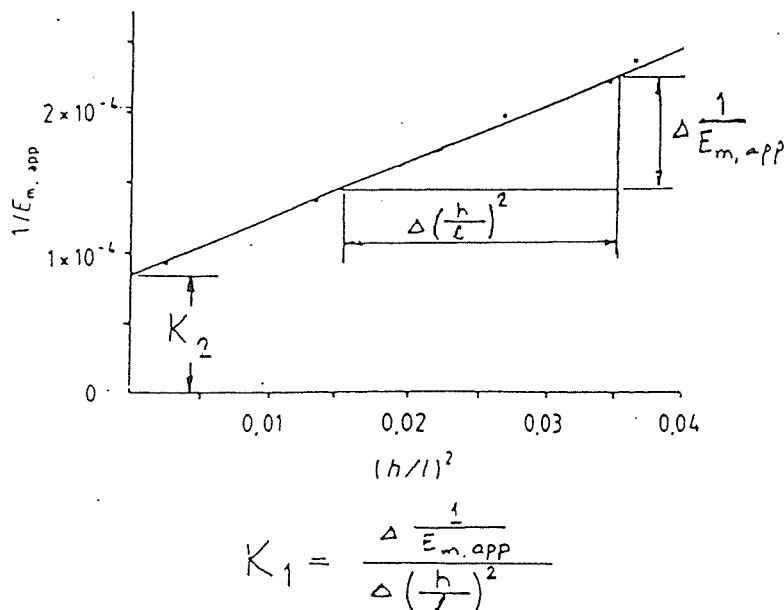


図 4 せん断弾性係数の測定 - 変動スパン法

#### 10.4.3 せん断弾性係数

せん断弾性係数  $G$  は次式によって与えられる。

$$\text{長方形断面の場合、 } G = \frac{1.2}{K_1}$$

ここで、 $K_1$ は直線の勾配（図 4 参照）。

せん断弾性係数は 1 %の精度まで計算して報告する。

## 1 1 曲げ強さの測定

### 1 1. 1 試験体

試験体は通常断面の高さの少なくとも 19 倍の長さを有するものとする。これが可能でない場合は、梁のスパンを報告するものとする。

### 1 1. 2 手順

試験体は、図 1 に示すようにその高さの 18 倍のスパンの 2 点に对称に曲げ荷重をかけるものとする。もし試験体および装置がこれらの条件を正確に達成することが可能でないときは、内側の荷重点と支持点の間の距離は試験体の高さの1.5倍以内だけ、試験の対称性を保つように変化させてもよい。

試験体は単純支持されるものとする。

注1： 局部的くぼみを最小限にするために、小さな鋼鉄の板、すなわち、試験体の高さの 1/2 よりも大きくない長さの試験体に輪郭に合わせてつくられたものを試験体と荷重ヘッドまたは支点の間に挿入してもよい。

座屈を防ぐために、横方向の拘束を必要とするきは与えるものとする。この拘束による摩擦抵抗は、試験体がたわむ際無視できるものとする。

用いる負荷装置は試験体に加える荷重の 1 %の精度まで荷重を測定できるものとする。荷重  $F$  は、最大荷重に  $300 \pm 120$  s 以内で到達するように調節して、一定荷重ヘッドの移動で加えるものとする。

試験は、各試験体の試験を行うとき荷重ヘッドの移動速度一定で行うものとする。

注：この速度は予備試験の結果から決めるべきである。目標は各試験体の  $F_{max}$  に到達する時間が 300 s であることである。

300 s の目標から120 s 以上離れている個々の試験体は報告するものとする。破壊までの時間を記録し、その平均値を報告する。

### 1 1. 3 結果の表示

曲げ強さ  $f_m$  は次式によって与えられる。

$$f_m = \frac{a F_{max}}{2 W}$$

記号は 3 節 に示す通りである。

曲げ強さは 1 %の精度まで計算する。各試験体の破壊面における破壊様式および破壊の進展の特徴を記録するものとする。

## 1 2 引張ヤング係数の測定

### 1 2. 1 試験体

試験体は、横断面欠損がなく、大きい方の横断面寸法の少なくとも 9 倍の試験機つかみから離れた試験長を与えるに十分な長さを持つものとする。

### 1 2. 2 手順

試験体は、曲げを引き起こすことなしに均一な引張応力をできるだけ加えることが可能なつかみ装置を用いて負荷するものとする。実際に使用したつかみ装置および負荷条件は報告するものとする。

荷重は、連続的な速度で加えるものとする。

注： 加えられる最大荷重は比例限度荷重を超えないように、また試験体に損傷をおこさせないように注意すべきである。

試験体のひずみ速度は0.00005/sを超えないものとする。

注： 例えば、くさびタイプのつかみを用いた場合、つかみの動きが無視できないならば、試験機のクロスヘッドの移動速度を設定するための予備試験が必要かもしれない。

用いる負荷装置は試験体に加える荷重の 1 %の精度まで荷重を測定でき、また最大荷重の 10 %以下の荷重の場合は最大荷重の 0.1 %の精度で測定できるものとする。

変形は試験体の幅の 5 倍のゲージ長で測定し、この幅の 2 倍よりもつかみのはじに近づかないように位置するようにする。2 台の伸び計を用い、ねじりの影響を最小限にするよう配置する。

変形は 1 %の精度で測定し、また変形が 2 mm 以下の場合は 0.02mm の精度で測定するものとする。

### 1 2. 3 結果の表示

引張ヤング係数  $E_{t,0}$  は、次式によって与えられる。

$$E_{t,0} = \frac{l_1 (F_2 - F_1)}{A (w_2 - w_1)}$$

ここで、

$F_2 - F_1$  荷重変形曲線の直線部分の荷重の増分 (N) (図 2 参照)。

$F_1$  は  $F_{max,est}$  の約 10 %とし、 $F_2$  はその約 40 %とする。

$w_2 - w_1$   $F_2 - F_1$ に対応する変形の増分 (mm) (図 2 参照)。

他の記号は 3 節 に示す通りである。

引張ヤング係数は 1 %の精度まで計算する。

### 1 3 縦引張強さの測定

#### 1 3. 1 試験体

試験体は、横断面欠損がなく、大きい方の横断面寸法の少なくとも 9 倍の試験機つかみから離れた試験長を与えるに十分な長さを持つものとする。

#### 1 3. 2 手順

試験体は、曲げを引き起こすことなしに均一な引張応力をできるだけ加えることが可能なつかみ装置を用いて負荷するものとする。実際に使用したつかみ装置および負荷条件は報告するものとする。

用いる負荷装置は試験体に加える荷重の 1 %の精度まで荷重を測定できるものとする。荷重は、最大荷重に 300 ± 120 s 以内で到達するように調節して、一定荷重ヘッドの移動で加えるものとする。

試験は、各試験体の試験を行うとき荷重ヘッドの移動速度一定で行うものとする。

注： この速度は予備試験の結果から決めるものとする。目標は各試験体の  $F_{max}$  に到達する時間が 300 s であることである。

300 s の目標から 120 s 以上離れている個々の試験体を報告するものとする。破壊までの時間を記録し、その平均値を報告する。

#### 1 3. 3 結果の表示

引張強さ  $f_{t,0}$  は次式によって与えられる。

$$f_{t,0} = \frac{F_{max}}{A}$$

記号は 3 節 に示す通りである。

引張強さは 1 %の精度まで計算する。各試験体の破壊面における破壊様式および破壊の進展の特徴を記録する。もし破壊がつかみに関係しているならば、このことを報告するものとする。

### 1 4 圧縮ヤング係数の測定

#### 1 4. 1 試験体

試験体は、横断面欠損がなく、小さい方の横断面寸法の 6 倍の長さを持つものとする。端面は、平らで、互いに平行で試験体の軸に垂直なるように正確に作製する。

#### 14.2 手順

試験体は、曲げを引き起こすことなしに均一な圧縮応力を加えることが可能な球座をもつ荷重ヘッドまたは他の装置を用いて、同心的に負荷するものとする。初期荷重が加えられた後は、荷重ヘッドは角度変化を防ぐためにロックするものとする。

荷重は、連続的な速度で加えるものとする。

荷重ヘッドの移動速度は0.00005 1 mm/sを超えないものとする。

用いる負荷装置は試験体に加える荷重の 1 %の精度まで荷重を測定でき、また最大荷重の 10 %以下の荷重の場合は最大荷重の 0.1 %の精度で測定できるものとする。

変形は試験体の小さい方の横断面寸法の 4 倍の中央のゲージ長で測定されるものとする。2 台の伸び計を用い、ねじりの影響を最小限にするよう配置するものとする。

変形は 1 %の精度で測定するか、変形が 2 mm 以下の場合は 0.02mm の精度で測定するものとする。

#### 14.3 結果の表示

圧縮ヤング係数  $E_{c,0}$  は、次式によって与えられる。

$$E_{c,0} = \frac{l_1 (F_2 - F_1)}{A (w_2 - w_1)}$$

ここで、

$F_2 - F_1$  荷重変形曲線の直線部分の荷重の増分 (N) (図 2 参照)。

$F_1$ は  $F_{max,est}$  の約 10 %とし、 $F_2$ はその約 40 %とする。

$w_2 - w_1$   $F_2 - F_1$ に対応する変形の増分 (mm) (図 2 参照)。

他の記号は 3 節 に示す通りである。

圧縮ヤング係数は 1 %の精度まで計算する。

### 15 縦圧縮強さの測定

#### 15.1 試験体

試験体は、横断面欠損がなく、小さい方の横断面寸法の 6 倍の長さを持つものとする。端面は、平らで、互いに平行で試験体の軸に垂直なるように正確に作製する。

#### 15.2 手順

試験体は、曲げを引き起こすことなしに均一な圧縮応力を加えることが可能な球座をもつ荷重ヘッドまたは他の装置を用いて同心的に負荷するものとする。初期荷重が加えられた後は、荷重ヘッドは角度変化を防ぐためにロックするものとする。

用いる負荷装置は試験体に加える荷重の 1 %の精度まで荷重を測定できるものとする。

荷重は、最大荷重に 300 ± 120 s 以内に到達するように調節して一定荷重ヘッドの移動で加える。

試験は、各試験体の試験を行うとき荷重ヘッドの移動速度一定で行うのもとする。

注：この速度は予備試験の結果から決めるものとする。目標は各試験体の $F_{max}$ に到達する時間が 300 s であることである。

300 s の目標から 120 s 以上離れている個々の試験体は報告するものとする。破壊までの時間を記録し、その平均値を報告する。

### 15.3 結果の表示

圧縮強さ $f_{c,0}$ は次式によって与えられる。

$$f_{c,0} = \frac{F_{max}}{A}$$

記号は 3 節 に示す通りである。

圧縮強さは 1 % の精度まで計算する。各試験体の破壊面における破壊様式および破壊の進展の特徴を報告する。

## 16 試験報告

### 16.1 概要

試験報告は試験体、使用した試験方法および試験結果の詳細を含むものとする。

### 16.2 試験体

次の情報を提供するものとする。

- a) 樹種
- b) 試験体の寸法 加えて、集成材の場合、使用した接着剤のタイプ、配列、積層数
- c) 採取した材料の出所の国、地方または製材所
- d) 試験体の選別方法
- e) 等級または関連するすべての前選別。
- f) 調湿方法
- g) 試験結果に影響した可能性のある他のすべての情報、例えば乾燥履歴

### 16.3 試験方法

次の情報を提供するものとする。

- a) 試験方法
- b) 試験時の温度および相対湿度
- c) 使用装置

d) 試験結果の使用に影響する可能性のあるすべての情報（例えば、破壊までの時間）

#### 16.4 試験結果

各試験体に対して次の情報を通常提供するものとする。

a) 試験時の含水率

b) 密度

c) 実寸法

d) 弾性係数および強度値、あるいは弾性係数または強度値

e) 試験結果の使用に影響する可能性のある他のすべての情報、例えば、破壊面における破壊進展の特徴またはグレーディングマシンが指示する特性値

#### 付属書（参考） 背景の情報

木材の性質のいかなる測定で得られた値も使用した試験方法に依存する。それゆえに、異なる試験センターからの結果が相互に関連づけられ、より広く使用されるためには、これらの方法が標準化されることが望ましい。さらに、限界状態設計の適用および目視・機械等級区分の発達によって、構造用寸法の製材の強度的性能とその変動性の測定とモニタリングに対してますます注目が集まってくるであろう。さらにその上に、もし基礎的データが定義され、同じ条件下で得られるならば、このことをもっと有効に行うことが可能である。

このヨーロッパ規格は I S O 8375 に基づき、構造用寸法の製材の数種の物理的および力学的性質の測定のための実験室用の方法を規定する。その方法は製材の等級区分や品質管理を意図していない。

せん断弾性係数の測定の場合、二者中一を選ぶべき方法が規定されている。どちらを使用すべきかの選択は研究の目的によるが、利用できる装置にもある程度依存する。これらの方法が比較できる結果を与えない可能性があることが認められている。

この規格の試験にしたがうと、特性値の測定が通常他の E N で規定された方法にしたがってできるよう意図されている。

試験された試験体の、特に破壊面における破壊の進展に関する付加的な情報を記録することによって、試験結果の有用性を、ほとんど余分な努力をせずに拡張することができる利点が注目されている。一般に、このような付加的情報には、目視等級区分の規則の基礎とする節、繊維傾斜、成長速度、丸身などのような等級を決定する特徴および機械等級区分の基礎とする局所的なヤング係数のような強度の指標となる特性値を含むべきである。



6. 5 IS08375 構造用サイズの製材－物理的及び力学的性質の測定

---

国 際 規 格 I S O 8 3 7 5

---

構造用サイズの製材 — 物理的及び機械的性質の測定

第1版 1985年7月1日

---

UDC 624.011.1 : 620.17 Ref.No. ISO 8375-1985

記述子： 木構造、構造用製材、試験、物理的性質、機械的性質

10ページに基づく価格

## まえがき

ISO（国際標準化機構）は国家規格団体（ISO 会員団体）の世界的な連合体である。国際規格を作成する作業は、普通はISO 専門委員会を通じて行われる。

専門委員会が制定してきたものの主題に関心のある各会員団体は、委員会の一員となる権利を有する。政府的なものとは非政府的な国際機構はまた、ISO との連携において、その作業に参加する。

専門委員会によって採択された国際規格案は、ISO 会議によって国際規格としての受諾を受ける前に、賛成を求めて会員団体に配布される。それらは会員団体の投票によって少なくとも75%の賛成を必要とするISOの手続きに従って承認される。

国際規格 ISO8375は専門委員会ISO/TC 165、木構造によって作成された。

著作権 国際標準化機構

スイスにて印刷

## 目次

0 序文.....	
1 適用の範囲と分野.....	
2 参考規格.....	
3 記号と指標.....	
第1節：物理的性質	
4 試験体の大きさの測定.....	
5 含水率の測定.....	
6 密度の測定.....	
7 試験体の調湿.....	
第2節：機械的性質	
8 静的曲げヤング係数の測定.....	
9 せん断係数の測定 — 単一スパン法.....	
10 せん断係数の測定 — 可変スパン法.....	
11 曲げ強さの測定.....	
12 引張ヤング係数の測定.....	
13 繊維方向に平行な引張強さの測定.....	
14 圧縮ヤング係数の測定.....	
15 繊維方向に平行な圧縮強さの測定.....	
16 試験報告.....	

## 構造用サイズの製材 — 物理的及び機械的性質の測定

## 0 序文

製材の性質に関するどの測定によって得られる値でも、用いられる試験方法に依存している。従って、違う試験センターから得た結果が関係づけられより広く利用されるように、これらの方法が標準化されることが望ましい。さらに、限界状態設計の採択と、目視、機械的等級区分の双方の発達につれて、強度的性質の測定と監視および構造用サイズの製材の変化性にますます注意が集中される。そのうえ、もし基礎データが明らかにされ同じ条件下で得られるならば、このことはより効果的に着手され得る。

この国際規格 (CIB-W 18<sup>1)</sup> / RILEM 3TT<sup>2)</sup> の勧告に基づいている) は、構造用サイズの製材の、いくつかの物理的及び機械的性質の測定のための実験室用の方法を記している。その方法は製材のグレーディングや品質管理監視に向けられたものではない。

- 1) 作業委員会 W 18、木構造、建築研究国際会議内、研究と文書
- 2) 委員会 3TT、木材の試験方法、材料と構造の試験研究所の国際連合内

せん断係数の測定については、二者択一の方法が記されている。どちらを使うべきかという選択は、調査の目的と、ある程度は、利用できる装置に左右される。その方法は類似した結果を示さないかもしれないということがわかっている。

試料採取技術、試験機内の試験片の方向づけと配置、データの解析は、将来の国際規格の中で扱われるであろう。せん断強さ、ねじり強さとねじり剛性の測定方法は研究中であり、将来の国際規格の主題になるであろう。

注意は、しばしばほとんど特別の努力なしで、試験結果の有用性を拡張する際に、特に破壊部分で、試験される試験体の生長特性に関する付加的な情報を記録することによって、得られるかもしれない利点に引きつけられる。概して、そのような付加的な情報は、等級を決定する、節、繊維傾斜、生長速度、丸みなどのような特徴 (目視等級区分規則はそれに基づいている) を含むべきであり、局部に限定された弾性係数のような強度指示パラメータ (機械的等級区分はそれに基づいている) を含むべきである。

## 1 適用の範囲と分野

この国際規格は構造用サイズの製材の下記の性質を測定するための実験室用の方法を記している。

- a) 静的曲げヤング係数
- b) せん断係数
- c) 曲げ強さ
- d) 引張ヤング係数
- e) 繊維方向に平行な引張強さの測定
- f) 圧縮ヤング係数
- g) 繊維方向に平行な圧縮強さ

加えて、大きさ、含水率、密度の測定が扱われている。

この方法は仕上がり寸法で、長方形および矩形断面の継ぎ手のない製材あるいはフィンガージョイント加工された製材に適用される。

## 2 参考文献

- ISO 554、調湿 かつ／または 試験のための標準雰囲気 - 仕様書
- ISO 3130、木材 - 物理的及び機械的試験のための含水率の測定
- ISO 3131、木材 - 物理的及び機械的試験のための密度の測定

## 3 記号と指標

### 3.1 指標

- A 木口面の面積、単位 平方ミリメートル
- a 曲げ試験における、内部の荷重点と最も近い支点との間の距離、単位 ミリメートル
- E 弾性係数、単位 メガパスカル (ニュートン/平方ミリメートル)
- F 荷重、単位 ニュートン
- f 強さ、単位 メガパスカル (ニュートン/平方ミリメートル)
- G せん断係数、単位 メガパスカル (ニュートン/平方ミリメートル)
- h 曲げ試験における断面のせい、あるいは断面のうち、より大きい方の寸法、単位 ミリメートル
- I 断面二次モーメント、単位 ミリメートルの4乗
- l 曲げにおける全スパン、圧縮と引張における試験片の長さ、単位 ミリメートル
- l<sub>1</sub> 弾性係数測定のためのゲージ長、単位 ミリメートル
- W 断面係数、単位 立方ミリメートル
- w たわみもしくは変位、単位 ミリメートル
- ρ 密度、単位 キログラム/立方メートル

$\omega$  含水率

### 3. 2 下付き文字

app 見かけの

c 圧縮

m 曲げ

t 引張

u 終局の、最大の

### 3. 3 接頭辞

$\Delta$  増加量

## 第1節：物理的性質

### 4 試験体の大きさの測定

試験体の幅、厚さ及び長さはミリメートル単位で有効数字3桁まで測定されるものとする。すべての測定は、試験体が試験に要求される含水状態である時になされるべきである。もし幅あるいは厚さがばらつきそうならば、それらはおのおのの試験体の長さ上の異なった位置で測られた3回の別個の測定値の平均値として記録されるべきである。

測定は、端から150mmより端よりでは行われるべきでない。

### 5 含水率の測定

試験体の含水率( $\omega$ )は、節ややにつぼのない、完全な木口円盤によってISO3130に従って測定されるものとする。極限強さ試験では、その円盤はできるだけ破壊のすぐ近くで切断されるべきである。

### 6 密度の測定

試験体の密度( $\rho$ )は、節ややにつぼのない、完全な木口円盤によってISO3131に従って測定されるものとする。極限強さ試験では、その円盤はできるだけ破壊のすぐ近くで切断されるべきである。

### 7 試験体の調湿

試験体は、標準的に、最終的な機械加工と試験の前に、ISO554<sup>2)</sup>に従って、相対湿度65±5%、温度20±2℃の空気中で一定の重量<sup>1)</sup>と含水率に調湿されるものとする。

1)一定重量は、2回の継続的な、6時間の間隔で行われた計量の結果が、試験体の重量の0.1%以上に異ならないとき、到達されるとみなす。

2)特殊な研究のためには、試験体を他の気候部類や含水条件に調湿することが必要かもしれない。

可能な場所であれば、試験条件は調湿室内の条件と同じであるべきである。しかし、これが可能でない場所であれば、試験は、試験体が調湿室から取り出された直後に行われるべきである。

## 第2節：機械的性質

### 8 静的曲げヤング係数の測定

#### 8.1 試験体

試験体は最小限、断面の公称高さ（せい）の19倍の長さを有するものとする。

#### 8.2 手順

試験体は、図1に示されるように、公称高さ（せい）の18倍のスパンに関して長さを3分する2つの点で曲げにより加力されるものとする。もし試験装置が、これらの条件が厳密に達せられるのを許さないならば、内部荷重点の間の距離は、公称高さ（せい）の1.5倍を超えない量まで増やしてもよく、スパンと試験体の長さは、試験の対称を維持すると同時に、公称高さ（せい）の3倍を超えない量まで増やしてもよい。

試験体はローラー上、もしくは満足できる自由支持条件を達成する他の装置によって支持されるものとする。公称高さ（せい）の1/2を超えない長さの小さな板が、局部的なへこみを最小にするために、試験体と加力ヘッドあるいは支点との間に挿入されても差し支えない。

横方向の拘束は座屈を妨げるために用意されるべきである。この拘束は、試験体が重大な摩擦抵抗を生じないでたわむことを許すものとする。

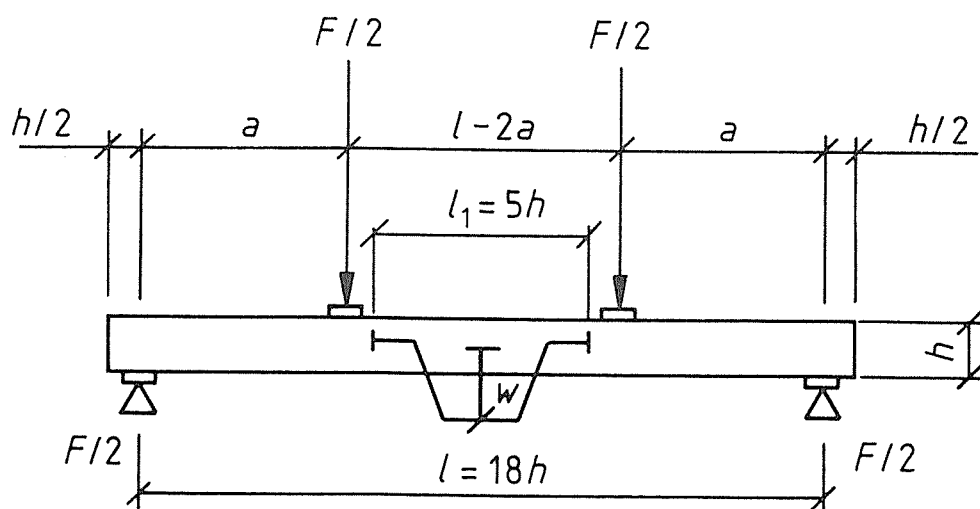


図1 静的曲げヤング係数測定のための試験準備



荷重は連続的な速度で、あるいは衝撃効果を避ける増加量でのどちらかで加えられるものとする。そして、加えられる最大荷重が比例限荷重を超えない、あるいは試験体に損傷を引き起こさないことを確実にするために、注意が払われるべきである。

もし連続加力が用いられるならば、加力ヘッドの移動速度は $3 \times 10^{-3}$  h mm/sを超えないものとする。ここで、hは断面の高さ、単位はミリメートルである。

ヤング係数を測定する目的のために、荷重-たわみ曲線の傾きは、荷重の加えはじめから加力ヘッドが $45 \times 10^{-3}$  h mm 進行するまで、測定されるものとする。

使用される加力装置は、試験体に加えられる荷重の1%の精度で、あるいは最大荷重の10%未満の荷重については、最大荷重の0.1%の精度で荷重を測定することが可能であるものとする。

たわみは、せいの中心に取り付けられたたわみ計を用いて、断面の公称高さ（せい）の5倍の長さの中央のゲージの中心で測定されるべきである。

荷重/たわみの記録は、荷重の増加のもとでのたわみが、1%の精度で、あるいは2mm未満のたわみについては、0.02mmの精度で測定されることができるよう、なされるものとする。

### 8.3 結果の表現

静的曲げヤング係数、 $E_m$ （単位メガパスカル）、は次式で与えられる。

$$E_m = \frac{a l_1^2 \Delta F}{16 I \Delta w}$$

ここで

a は内部荷重点と最も近い支点との間との距離、単位ミリメートル；

$l_1$  はゲージの長さ、単位ミリメートル；

$\Delta F$  は比例限荷重以下の荷重の増加量、単位ニュートン；

I は実際の寸法から決められる断面2次モーメント、単位ミリメートルの4乗；

$\Delta w$  は荷重の増加のもとでのたわみ、単位ミリメートル。

ヤング係数は有効数字3桁で計算され記録されるものとする。

## 9 せん断係数の測定 - 単一スパン法<sup>1)</sup>

この方法は静的曲げヤング係数 ( $E_m$ ) と同じ長さの試験体についてのみかけのヤング係数 ( $E_{m,app}$ ) の測定に関係する。

### 9.1 静的曲げヤング係数の測定

第8節に従って試験を実行すること。

## 9.2 みかけのヤング係数の測定

### 9.2.1 試験体

試験体は9.1の静的曲げヤング係数の測定に使用されるものである。

### 9.2.2 手順

試験体は、図2で示されるように（図1もみよ）、9.1で用いられるゲージ長と等しいスパンに関して、同じ試験長さを含めて中央1点曲げにより加力されるものとする。

試験体はローラー上、もしくは満足できる自由支持条件を達成する他の装置によって支持されるものとする。公称高さ（せい）の1/2を超えない長さの小さな板が、局部的なへこみを最小にするために、試験体と加力ヘッドおよび支点との間に挿入されても差し支えない。

横方向の拘束は座屈を妨げるために用意されるべきである。この拘束は、試験体が重大な摩擦抵抗を生じないでたわむことを許すものとする。

荷重は連続的な速度で、あるいは衝撃効果を避ける増加量でのどちらかで加えられるものとする。そして、加えられる最大荷重が比例限荷重を超えない、あるいは試験体に損傷を引き起こさないことを確実にするために、注意が払われるべきである。

もし連続加力が用いられるならば、加力ヘッドの移動速度は $2 \times 10^{-4} h$  mm/sを超えないものとする。ここで、 $h$ は断面の高さ、単位はミリメートルである。

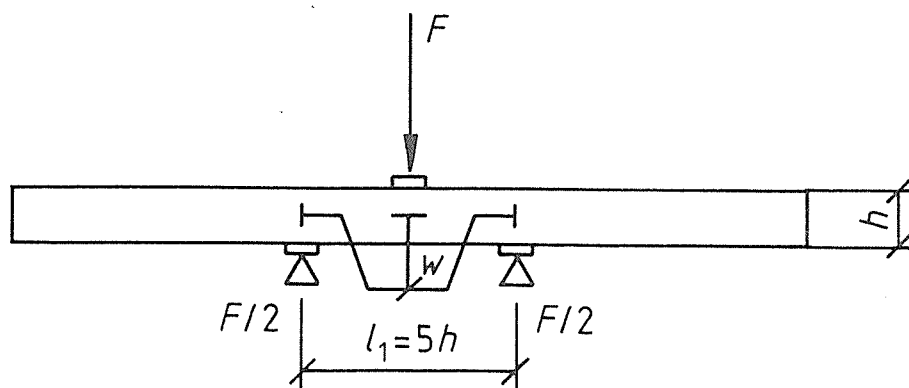


図2 みかけのヤング係数測定のための試験準備

- 1) 構造用製材のせん断係数の測定はかなり困難であるが、設計に使うのに適当な値が第9節と第10節に述べられた方法のどちらかによって得られうる。

使用される加力装置は、試験体に加えられる荷重の1%の精度で、あるいは最大荷重の10%未満の荷重については、最大荷重の0.1%の精度で荷重を測定することが可能であるものとする。

たわみは、せいを中心に取り付けられたたわみ計を用いて、スパンの中央で測定されるものとする。

荷重/たわみの記録は、荷重の増加のもとでのたわみが、1%の精度で、あるいは2mm未満のたわみについては、0.02mmの精度で測定されることができるようになるように、なされるものとする。

### 9.2.3 結果の表現

みかけのヤング係数、 $E_{m, app}$  (単位メガパスカル)、は次式で与えられる。

$$E_{m, app} = \frac{l_1^3 \Delta F}{48 I \Delta w}$$

ここで

$l_1$  はスパン、単位ミリメートル；

$\Delta F$  は比例限荷重以下の荷重の増加量、単位ニュートン；

$I$  は実際の寸法から決められる、断面2次モーメント、単位ミリメートルの4乗；

$\Delta w$  は荷重の増加のもとでのたわみ、単位ミリメートル。

ヤング係数は有効数字3桁で計算され記録されるものとする。

### 9.3 せん断係数の計算

せん断係数、 $G$  (単位メガパスカル) は次式で与えられる。

$$G = \frac{1.2 h^2}{l_1^2 \left( \frac{1}{E_{m, app}} - \frac{1}{E_m} \right)}$$

ここで

$h$  は実際の断面の高さ(せい)、単位ミリメートル

$l_1$  は9.2で用いられるスパン、単位ミリメートル

$E_{m, app}$  は9.2で測定される、みかけのヤング係数、単位メガパスカル

$E_m$  は9.1で測定される、同じ試験体についての静的曲げにおけるヤング係数、単位メガパスカル

せん断係数は有効数字2桁で計算され記録されるものとする。

## 10 せん断係数の測定 — 可変スパン法

この方法は、中心において同じ試験体の横断面を有するいくつかのスパンに関しての、おのこの試験体のみかけのヤング係数 ( $E_m$ ) の測定に関する。

### 10.1 試験体

試験体は最小限、断面の公称高さ (せい) の 2.1 倍の長さを有するものとする。

### 10.2 手順

試験体は、おのこの中心で同じ断面をもつ、少なくとも 4 つの異なるスパンに関して、中央 1 点曲げにより加力されるものとする。スパンは、0.035 から 0.0025 の範囲以内で、それらの間で  $(h/l)^2$  のほぼ等しい増加量をもつように選ばれるべきである。

試験体はローラー上、もしくは満足できる自由支持条件を達成する他の装置によって支持されるものとする。公称高さ (せい) の 1/2 を超えない長さの小さな板が、局部的なへこみを最小にするために、試験体と加力ヘッドおよび支点との間に挿入されても差し支えない。

横方向の拘束は座屈を妨げるために用意されるべきである。この拘束は、試験体が重大な摩擦抵抗を生じないでたわむことを許すものとする。

荷重は連続的な速度で、あるいは衝撃効果を避ける増加量でのどちらかで加えられるものとする。そして、加えられる最大荷重が比例限荷重を超えない、あるいは試験体に損傷を引き起こさないことを確実にするために、注意が払われるべきである。

もし連続加力が用いられるならば、加力ヘッドの移動速度は

$$\frac{5 \times 10^{-5}}{6} \frac{l^2}{h} \text{ mm/s}$$

を超えないものとする。

ここで、 $l$  はスパン、単位ミリメートル、 $h$  は断面の高さ、単位はミリメートルである。使用される加力装置は、試験体に加えられる荷重の 1% の精度で、あるいは最大荷重の 10% 未満の荷重については、最大荷重の 0.1% の精度で荷重を測定することが可能であるものとする。

たわみは、試験体のせいを中心に取り付けられたたわみ計を用いて、スパンの中央で測定されるべきである。

荷重/たわみの記録は、荷重の増加のもとでのたわみが、1% の精度で、あるいは 2mm 未満のたわみについては、0.02mm の精度で測定されることができるようになされるものとする。

### 10.3 結果の表現

おのこの試験体とおのこの試験スパンに対するみかけのヤング係数は、以下によって

計算すること。

### 10.3.1 みかけのヤング係数

みかけのヤング係数、 $E_{m, app}$ （単位メガパスカル）、は次式で与えられる。

$$E_{m, app} = \frac{l^3 \Delta F}{48 I \Delta w}$$

ここで

$l$  はスパン、単位ミリメートル；

$\Delta F$  は比例限荷重以下の荷重の増加量、単位ニュートン；

$I$  は実際の寸法から決められる、断面2次モーメント、単位ミリメートルの4乗；

$\Delta w$  は荷重の増加のもとでのたわみ、単位ミリメートル。

おのおのの試験体について、 $(1/E_{m, app})$  の値は、図3に示されるように、 $(h/l)^2$  に対してプロットされるものとする。おのおののグラフから、点の間を通り抜ける最も好ましい直線の傾き ( $K_1$ ) が決定される。<sup>1)</sup>

### 10.3.2 せん断係数

せん断係数、 $G$ （単位メガパスカル）、は次式で与えられる。

$$G = \frac{1.2}{K_1}$$

ここで  $K_1$  は直線の傾き（図3参照）。

せん断係数は有効数字2桁で計算され記録されるものとする。

## 11 曲げ強さの測定

### 11.1 試験体

1)もし、 $(h/l)^2$  が0での直線の切片、 $K_2$ が決められるならば、ヤング係数 ( $E_m$ ) の値は $1/K_2$ によって与えられる、ということは注意すべきである。グラフの解釈が述べられているとはいえ、直接の算術的なアプローチが $K_1$ と $K_2$ に対する値を得るのに使えるであろう。

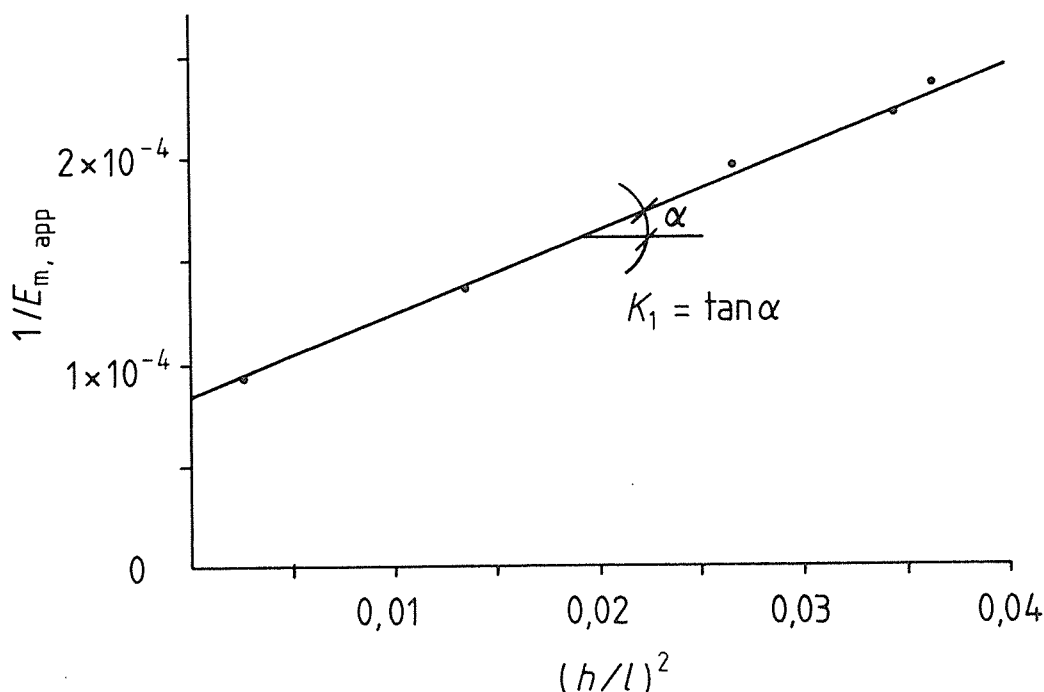


図3 セン断係数の測定—可変スパン法

試験体は最小限、断面の公称高さ（せい）の1.9倍の長さを有するものとする。

### 11.2 手順

試験体は、図1に示されるように、公称高さ（せい）の1.8倍のスパンに関して長さを3分する2つの点で曲げにより加力されるものとする。もし試験装置が、これらの条件が厳密に達せられるのを許さないならば、内部荷重点の間の距離は、公称高さ（せい）の1.5倍を超えない量まで増やしてもよく、スパンと試験体の長さは、試験の対称を維持すると同時に、公称高さ（せい）の3倍を超えない量まで増やしてもよい。

試験体はローラー上、もしくは満足できる自由支持条件を達成する他の装置によって支持されるものとする。公称高さ（せい）の1/2を超えない長さの小さな板が、局所的なへこみを最小にするために、試験体と加力ヘッドおよび支点との間に挿入されても差し支えない。

横方向の拘束は座屈を妨げるために用意されるべきである。この拘束は、試験体が重大な摩擦抵抗を生じないでたわむことを許すものとする。

使用される加力装置は、試験体に加えられる荷重の1%の精度で、あるいは最大荷重の10%未満の荷重については、最大荷重の0.1%の精度で荷重を測定することが可能であるものとする。

荷重は終局荷重に $300 \pm 120$  s以内に達するように調整された一定量の加力ヘッドの移動で加えられるものとする。

### 1 1. 3 結果の表現

曲げ強さ、 $f_m$ （単位メガパスカル）、は次式で表される。

$$f_m = \frac{a F_u}{2W}$$

ここで

$a$  は内部荷重点と最も近い支点との間との距離、単位ミリメートル；

$F_u$  は終局荷重、単位ニュートン；

$W$  実際の寸法から決められる断面係数、単位立方ミリメートル。

ヤング係数は有効数字3桁で計算され記録されるものとする。おのおのの試験体の破壊形態と破壊部分の生長特性も記録されるものとする。

## 1 2 引張ヤング係数の測定

### 1 2. 1 試験体

試験体は実大の断面をもち、少なくとも公称幅、すなわち長い方の寸法、9倍の試験機のグリップ部分を除く試験長さを提供するのに十分な長さを有するものとする。

### 1 2. 2 手順

試験体は、できる限り、曲げを引き起こさずに一様な引張を加えることが可能なグリップ装置を使って加力されるものとする。実際に用いられるグリップ装置と荷重条件には注意が払われるべきである。

荷重は連続的な速度で、あるいは衝撃効果を避ける増加量でのどちらかで加えられるものとする。

もし連続加力が用いられ、グリップ装置の機能に関連した重大な動きがないならば、加力ヘッドの移動速度は $5 \times 10^{-5}$  mm/sを超えない<sup>1)</sup>ものとする。

ここで、 $l$  は試験体の長さ、単位はミリメートルである。

使用される加力装置は、試験体に加えられる荷重の1%の精度で、あるいは最大荷重の10%未満の荷重については、最大荷重の0.1%の精度で荷重を測定することが可能であるものとする。

変位は試験体の公称幅の5倍のゲージ長に関して測定されるものとする。

---

1) もし無視できない動きが生ずるならば、例えばくさび型のグリップを用いる場合、試験機のクロスヘッドの許容できる移動速度を確定する予備試験が必要かもしれない。

ゲージ長はこの幅の2倍よりグリップの端に近くないところに位置する。

2つの伸長計が使用され、それらはねじれの影響を最小限にするために試験体の表面に「対角線的に向かい合った」点に取り付けられるものとする（図4参照）。

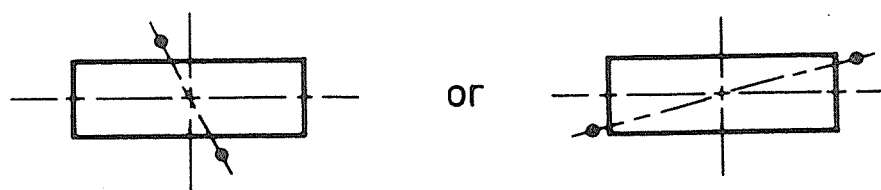


図4 伸長計の位置

荷重／変位の記録は、荷重の増加のもとでの変位が、1%の精度で、あるいは2mm未滿の変位については、0.02mmの精度で測定されることができるようになるものとする。

### 1 2. 3 結果の表現

引張ヤング係数、 $E_t$ （単位メガパスカル）、は次式で与えられる。

$$E_t = \frac{l_1 \Delta F}{A \Delta w}$$

ここで

$l_1$  はゲージの長さ、単位ミリメートル；

$\Delta F$  は比例限荷重以下の荷重の増加量、単位ニュートン；

$A$  は実際の寸法から決められる断面積、単位平方ミリメートル

$\Delta w$  は荷重の増加のもとでの変位、単位ミリメートル。

引張ヤング係数は有効数字3桁で計算され記録されるものとする。

## 1 3 繊維方向に平行な引張強さの測定

### 1 3. 1 試験体

試験体は実大の断面をもち、少なくとも公称幅、すなわち長い方の寸法、の9倍の、試験機のグリップ部分を除く試験長さを提供するのに十分な長さを有するものとする。

### 1 3. 2 手順

試験体は、できる限り、曲げを引き起こさずに一様な引張を加えることが可能なグリップ装置を使って加力されるものとする。実際に用いられるグリップ装置と荷重条件には注意が払われるべきである。



使用される加力装置は、試験体に加えられる荷重の1%の精度で、あるいは最大荷重の10%未満の荷重については、最大荷重の0.1%の精度で荷重を測定することが可能であるものとする。

荷重は終局荷重に $300 \pm 120$  s以内に達するように調整された一定量の加力ヘッドの移動で加えられるものとする。

### 1 3. 3 結果の表現

引張強さ、 $f_t$  (単位メガパスカル)、は次式で表される。

$$f_m = \frac{F_u}{A}$$

ここで

$F_u$  は終局荷重、単位ニュートン

$A$  は実際の寸法から決められる断面積、単位平方ミリメートル

引張強さは有効数字3桁で計算され記録されるものとする。おのおのの試験体の破壊形態と破壊部分の生長特性も記録されるものとする。

## 1 4 圧縮ヤング係数の測定

### 1 4. 1 試験体

試験体の長さは、公称厚さ、すなわち短い方の寸法、の6倍とする。木口面はそれらが確実に平面であり互いに平行であるように正確に準備されるものとする。

### 1 4. 2 手順

試験体は球状に取り付けられた加力ヘッドあるいは、曲げを引き起こさずに一様な圧縮を加えることが可能な他の装置を用いて、同心円状に加えられるものとする。試験体の表面は、厚さ、すなわち試験体の短い方の寸法、の6倍より長いあきがないように、十分な数の点で横方向の座屈を防ぐために抑えられるべきである。

荷重は連続的な速度で、あるいは衝撃効果を避ける増加量でのどちらかで加えられるものとする。

もし連続加力が用いられるならば、加力ヘッドの移動速度は  $5 \times 10^{-5}$  mm/s を超えないものとする。

ここで、 $l$  は試験体の長さ、単位ミリメートルである。

使用される加力装置は、試験体に加えられる荷重の1%の精度で、あるいは最大荷重の10%未満の荷重については、最大荷重の0.1%の精度で荷重を測定することが可能であるものとする。

変位は試験体の公称幅の4倍の中央のゲージ長に関して測定されるものとする。2つの伸長計が使用され、それらはねじれの影響を最小限にするために試験体の表面に対角線的に向かい合った点に取り付けられるものとする。

荷重／変位の記録は、荷重の増加のもとでの変位が、1%の精度で、あるいは2mm未満の変位については、0.02mmの精度で測定されることができるようになされるものとする。

### 14.3 結果の表現

圧縮ヤング係数、 $E_c$ （単位メガパスカル）、は次式で与えられる。

$$E_c = \frac{l_1 \Delta F}{A \Delta w}$$

ここで

$l_1$  はゲージの長さ、単位ミリメートル；

$\Delta F$  は比例限荷重以下の荷重の増加量、単位ニュートン；

$A$  は実際の寸法から決められる断面積、単位平方ミリメートル；

$\Delta w$  は荷重の増加のもとでの変位、単位ミリメートル。

圧縮ヤング係数は有効数字3桁で計算され記録されるものとする。

## 15 繊維方向に平行な圧縮強さの測定

### 15.1 試験体

試験体は実大の断面をもち、公称厚さ、すなわち短い方の寸法、の6倍の長さをもつものとする。木口面はそれらが確実に平面であり互いに平行であるように正確に準備されるものとする。

### 15.2 手順

試験体は球状に取り付けられた加力ヘッドあるいは、曲げを引き起こさずに一様な圧縮を加えることが可能な他の装置を用いて、同心円状に加えらるものとする。

使用される加力装置は、試験体に加えらる荷重の1%の精度で、あるいは最大荷重の10%未満の荷重については、最大荷重の0.1%の精度で荷重を測定することが可能であるものとする。

荷重は終局荷重に $300 \pm 120$  s以内に達するように調整された一定量の加力ヘッドの移動で加えられるものとする。

### 15.3 結果の表現

圧縮強さ、 $f_c$ （単位メガパスカル）、は次式で表される。

$$f_c = \frac{F_u}{A}$$

ここで

$F_u$  は終局荷重、単位ニュートン

$A$  実際の寸法から決められる断面積、単位平方ミリメートル

圧縮強さは有効数字3桁で計算され記録されるものとする。おのおのの試験体の破壊形態と破壊部分の生長特性も記録されるものとする。

## 16 試験報告

試験報告は試験体の詳細、用いた試験方法および試験結果を含むものとする。

もし試験結果の統計的な処理が行われるならば、用いる方法と得られる結果が示されるものとする。

### 16.1 試験体

次の情報が通常は示されるものとする：

- a) 樹種；
- b) 公称寸法；
- c) サンプルとして抽出された材料の出所である国、地域あるいは製材工場；
- d) 試験体の選択の方法；
- e) 等級あるいは適切な前選択；
- f) 調湿の方法と条件
- g) 試験結果に影響を及ぼしたかもしれないどんな情報でも、例えば乾燥履歴。

### 16.2 試験方法

次の情報が通常は示されるものとする：

- a) 試験方法；
- b) 試験時の温度と相対湿度；
- c) 使用した装置；
- d) 試験結果の利用に影響を及ぼすかもしれない他のどんな情報でも。

### 16.3 試験結果

おのおのの試験体に対して以下の情報が通常は示されるものとする：

- a) 試験時の含水率；

- b) 密度；
  - c) 実際の寸法；
  - d) 係数 および／または 強度値；
  - e) 破壊形態；
  - f) 試験結果の利用に影響を及ぼすかもしれない他のどんな情報でも。
- 例えば、生長特性やグレーディングマシンが示している破壊部分でのパラメータ。

## 7. 引用規格の検討結果

### 7. 1 prEN384 の検討結果

prEN384では、強度試験を行うための母集団の決定、サンプリング、試験、および得られた試験データから特性値を算出するためのデータ解析について規定されている。この規格によって得られた特性値はprEN338の強度階級に適用することができる。ここでは、prEN384の中で規定されている強度特性値の含水率による補正について、ASTMや日本での現状とを含めて検討する。また、prEN338の強度階級に適用するための特性値の算出について、国産材のデータの1例を用いて検討する。

#### 7. 1. 1 強度特性値の含水率による補正

実大材の強度試験データは、供試材の状態や試験方法において、同一の試験条件で得られていない場合が多い。このため、許容応力度等を算出するため、これらの強度データを一括して集積し、解析を行う場合には、種々の試験条件で得られた強度試験データを同一条件へ補正しておく必要がある。含水率も、実大材の強度性能を補正すべき試験条件の一つである。ISOの原案であるprEN384やASTMにおいても含水率によって補正する方法が示されている。また、わが国においては、これらを補正する方法について確立されていないが、実大材についての強度データが蓄積されるのにもない、含水率の強度への影響は従来得られていた無欠点小試験体におけるそれと異なることが指摘されている。最近、森林総合研究所によってなされた、スギ丸太<sup>1)</sup>・平角<sup>2)</sup>・正角<sup>3)</sup>・<sup>4)</sup>・厚板<sup>5)</sup>を用いた試験結果でも、応力の種類はもちろん、材種すなわち断面寸法によって、強度へ及ぼす含水率の影響の度合いが異なることが認められている。

そこで、PrEN384による補正方法、ASTM D-2915、D-1990に示された補正方法、およびわが国で得られた試験結果について比較する。

まず、ASTMでは、強度値を含水率によって補正する方法について、D-2915とD-1990の2つの規定が定められている。D-2915は別添7-1とおりであり、わが国においても、得られたデータの解析や比較検討を行う場合に利用されることが少なくない。この補正方法は、補正する含水率の生材と乾燥材の境界を22%として、実際の含水率、目標含水率、および求める強度値の種類によって異なる定数を式に代入することによって、目標含水率での強度値を算出する方法である。次にD-1990は別添7-2のとおりである。この補正方法は、In-grade Testによって得られた強度特性値を補正する方法であり、D-2915と異なる点は生材との境界含水率が23%であることと、曲げ・縦引張り・縦圧縮強度について、定められた基準以上の強度をもつ特性値のみ補正し、それ以下の特性値については補正しないことと規定されている。そして、最も異なる点は、D-2915が個々の強度値を補正する方法であるのに対し、D-1990はある母集団から得られた強度特性値を補正する方法であることである。

PrEN384に規定されている含水率による補正方法は、別添7-3に示したとおりで、ASTM D-1990と同じように強度特性値を補正する方法である。曲げ強度、縦引張り強度については含水率補正は行わず、縦圧縮強度、弾性係数については、含水率が10%~18%の範囲において、含水率1%あたりそれぞれ1%、および2%補正するように規定されている。

わが国においては、強度値を含水率によって補正する方法は確立されていないが、主要な樹種であるスギのいくつかの断面寸法の材種について、強度性能に及ぼす含水率の影響について検討されており、その結果を表7-1に示す。これらの結果は、以下のような試験によって得られたものである。まず、生材状態のスギ厚板、スギ正角、スギ平角、スギ丸太について、強度と高い相関関係をもつヤング係数を非破壊的に測定し、その平均値と分散が等しくなるように、2つグループに仕分けた。その後、1つのグループは生材状態において曲げ破壊試験、もしくは縦圧縮試験を行い、もう1つのグループは人工乾燥によって含水率15%、すなわち気乾状態に含水率を調整した後、曲げ破壊試験、もしくは縦引張り試験を行った。そして、繊維飽和点を28%と仮定して、それぞれの含水率レベルでの強度値の平均値の違いから含水率1%あたりの変化率を算出した。この結果をみると、それぞれの強度値の平均値は含水率が減少することによって明らかに増加していることが認められる。また、変化率を断面寸法別にみると、弾性係数の平均値にはそれほど違いがみられない。しかし、曲げ強度について、断面寸法が小さい厚板や正角と断面寸法が大きい平角や丸太とを比較すると、前者の平均値の変化率は後者の平均値の変化率より大きいことが認められるのに加え、材料強度とされる5th%ile値にいたっては、前者において生材と気乾材とに違いが認められるのに対し、後者においては2つ含水率状態に違いが認められない結果が得られた。このことは、含水率の影響の度合いは断面寸法の違いによって異なることが示唆するものと考えられる。

上述した、PrEN384、ASTM D-2915、D-1990に示された補正方法、およびわが国で得られた試験結果を比較すると、それぞれ補正する強度値が個々のデータ（平均値の変化から得られた結果）なのか、あるいは強度特性値（下限値の結果から得られた結果）なのかという違いはあるが、非常に異なっていることが認められる。しかし、これらの方法はおそらくそれぞれの地域産の樹種および材種によって試験されたバックアップデータによって得られたものであり、樹種の違いや、スギによる例にもみられるように断面寸法の違い等によって異なると考えられる。よって、わが国においても、今後様々な樹種・材種における「強度性能に及ぼす含水率の影響」についての結果の蓄積が必要とされよう。

#### 【引用文献】

1)中井孝、長尾博文、田中俊成：スギ中径丸太の曲げ強度性能に及ぼす含水率の影響、第42回日本木材学会大会研究発表要旨、p.140、1992.3

2)Takashi Nakai, Toshinari Tanaka and Hirofumi Nagao: The effect of moisture content on bending performace of sugi flat square sawn timber. Paper for IUFRO S5.

02, Timber Engineering Group Meeting, Nancy, France, pp.1~8, 1992.8

3)長尾博文、田中俊成、中井孝：スギ正角の曲げ強度性能に及ぼす含水率の影響、第43回日本木材学会大会研究発表要旨、p.314、1993.7

4)Hirofumi Nagao, Takashi Nakai and Toshinari Tanaka: The effect of moisture content on compressive strength of sugi square sawn timber. Paper for IUFRO S5.02, Timber Engineering Group Meeting, Sydney, Australia, 1994.7

5)長尾博文、田中俊成、中井孝、蘇錫輝、岩下幸光、寺門秀人：スギ厚板の曲げ・縦圧縮強度に及ぼす含水率の影響、第44回日本木材学会大会研究発表要旨、p.514、1994.3

## 7. 1. 2 強度階級 (Strength Class) に適用するための特性値の算出

### (1) 適用に用いた強度データ

適用する国産材としては、生産量・蓄積量の面からみるとスギが適当と考えられるが、PrEN384の標本数、すなわち1ロット内で1等級（とくに甲種構造材Ⅱ）の試験体数が40体以上という規定を満足するスギの強度試験データが不足していたために、今回は、北海道立林産試験場によって得られたエゾマツ・トドマツの曲げ強度データを適用した。

樹種：エゾマツ・トドマツ

試験体の寸法：10.5cm×10.5cm×300cm

試験方法：スパンを270cmとした3等分点2点荷重方式による曲げ破壊試験

試験体数：485体

### (2) 試験データの概要

適用を行った等級（グレード）として、「針葉樹の構造用製材の日本農林規格」における、目視等級区分（甲種構造材Ⅱ）、および機械等級区分の2つの強度等級区分法について検討を行った。その際、目視等級区分については、PrEN384に準拠して荷重点間において測定された節によって、等級区分を行った。また、機械等級区分については、曲げ破壊試験時に測定した全スパン対するたわみから算出したヤング係数によって等級区分を行い、以下の検討を行った。それぞれの等級ごとのデータの概要を表7-2、7-3に、正規化した分布を図7-1、7-2に示した。

### (3) 密度の特性値の算出

密度は、曲げ破壊試験後に、破壊した近傍より採取した小試験体によって測定した値を採用した。密度の特性値である $\rho_k$ は、まずprEN384の第7条により含水率の補正を行い、次式から算出された。

$$\rho_{0.5} = \rho - 1.65 \times S$$

ただし、

$\rho$  : 標本における全試験体の平均値

S : 標本における全試験体の標準偏差

次に標本間の重みづけ平均値を算出する必要があるが、今回用いた標本は1つであったので、

$$\rho_k = \rho_{0.5}$$

とした。

#### (4) 弾性係数の特性値の算出

弾性係数は、prEN384に準拠して、曲げ破壊試験時にモーメント一定区間（荷重点間）におけるたわみによって算出した、せん断たわみの影響を含まない曲げ弾性係数を採用した。弾性係数の特性値である  $E_{0.50}$  は、まず標本の平均値を第5条3.4.2によって含水率の補正を行い、標本間の重みづけ平均値を算出するのであるが、今回用いた標本は1つであったので、含水率の補正のみ行った。

#### (5) 曲げ強さの特性値 $f_{m,k}$ の算出

曲げ強さの特性値  $f_{m,k}$  は次式から算出される。

$$f_{m,k} = f_{0.5} \div k_h \div k_l \times k_s \times k_v$$

ただし、  $f_{0.5}$  : 標本の5%ile値

$k_h$  : はりせいの違いによる補正係数

$k_l$  : 試験方法の違いによる補正係数

$k_s$  : 標本の数および大きさの違いによる補正係数

(prEN384に示されている図から読みとる)

$k_v$  : 等級区分法の違いによる補正係数 (1.00、1.12)

$$k_h = (150/h)^{0.2} = (150/105)^{0.2} = 1.074$$

$$k_l = (l_{es}/l_{et})^{0.3} = (180/270)^{0.3} = 0.885$$

## 7. 2 prEN338 の検討結果

上述の2.3、2.4、2.5において算出されたそれぞれの特性値  $\rho_k$ 、 $E$ 、 $f_{m,k}$  をもとに、PrEN338に示されている強度階級の表7-4から決定される階級を、「針葉樹材の構造用製材の日本農林規格」(以下、新JAS)の目視等級区分(甲種構造用II)、および機械等級区分別に表7-5、表7-6に示した。これらの結果から、新JASによって等級区分された国産材を強度階級に適用する場合の問題点は以下のとおりである。



① 今回の目視等級区分材のように、等級が上位である1級の階級がC18となり、2級、3級のC22より下回る結果となった。強度階級には、新JASによって等級区分された材料に対して与えられている許容応力度、すなわち曲げ・縦引張り・縦圧縮強度に加えて、横引張り強度、横圧縮強度、せん断強度、繊維に直交した弾性係数、せん断弾性係数、および密度が含まれている。よって、強度階級を割り付けるには、7.1で述べたように、曲げ強度とともに弾性係数、および密度の特性値を用いて行う。しかしながら、基本的に新JASの目視等級区分は曲げ・縦引張り・縦圧縮強度を評価するための等級区分法であるため、強度はうまく等級分けされているが、弾性係数や密度はうまく等級分けされておらず、その点で結果的にちぐはぐな階級割り付けになったと考えられる。

② 目視等級区分と機械等級区分とのどちらにも言えることだが、最終的に階級を決定した特性値は、曲げ強度ではなく、ほとんど弾性係数もしくは密度である。よって、実際の曲げ強度の特性値よりかなり低い値をもつ階級に割り振られた。この原因として、国産材は、prEN338に示されている1強度階級内の曲げ強度・弾性係数・密度の比率と異なる特性をもっているためと考えられる。よって、この強度階級の値をそのまま国産材に適用すると、曲げ・縦引張り・縦圧縮強度強度を評価するには不合理な結果となる可能性がある。特に、今回検討しなかったスギでは、弾性係数の平均値はほぼ7GPaあることから、最低階級のC14に割り振られ、曲げ強度の材料強度は14MPaと実力の強度よりかなり低い値が与えられるであろう。

表7-1 スギ材の含水率1%当たりの各強度性能の平均値、および  
5th%ile値の変化率(%)

	スギ厚板	スギ正角	スギ平角	スギ丸太
曲げ強度	1.85 (2.02)	1.98 (1.92)	0.77 (0)	0.71 (0)
縦圧縮強度	5.77 (5.61)	3.78 (4.33)	—	—
縦引張り強度	—	—	—	—
弾性係数	0.95	0.90	1.06	0.78
備考	断面寸法： 3.5cm×20cm	断面寸法： 10.5cm×10.5cm	断面寸法： 12cm×24cm	末口径： 18~24cm

( ) 内は5th%ile値の変化率

表7-2 各等級ごとの強度試験結果 (目視等級区分 (甲種構造用II))

		MC (%)	$\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	E I (tf/cm <sup>2</sup> )	MOR (kg/cm <sup>2</sup> )
1級 (n=297)	Mean	13.8	0.408	116.2	511
	S.D.	2.99	0.0402	17.61	91.7
	C.V.(%)	21.6	9.9	15.1	17.9
2級 (n=124)	Mean	13.2	0.412	115.3	489
	S.D.	2.74	0.0388	17.98	100.8
	C.V.(%)	20.8	9.4	15.6	20.6
3級 (n=60)	Mean	13.9	0.411	105.5	446
	S.D.	2.63	0.0348	18.93	98.1
	C.V.(%)	19.0	8.5	17.9	22.0

表7-3 各等級ごとの強度試験結果 (機械等級区分)

		MC (%)	$\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	E I (tf/cm <sup>2</sup> )	MOR (kg/cm <sup>2</sup> )
E 9 0 (n=123)	Mean	14.0	0.380	96.9	429
	S.D.	2.97	0.0330	8.13	68.4
	C.V.(%)	21.3	8.69	8.4	15.9
E 1 1 0 (n=229)	Mean	14.0	0.409	115.2	500
	S.D.	3.07	0.0298	8.54	74.0
	C.V.(%)	21.9	7.3	7.4	6.22
E 1 3 0 (n=97)	Mean	12.7	0.435	132.4	566
	S.D.	2.25	0.0271	8.14	79.0
	C.V.(%)	17.8	6.2	6.1	13.9

表7-4 強度階級-特性値 (pr EN 338)

強度の性質 $N/mm^2$	ポプラおよび針葉樹										落葉樹					
	C14	C16	C18	C22	C24	C27	C30	C35	C40		D30	D35	D40	D50	D60	D70
曲げ	14	16	18	22	24	27	30	35	40		30	35	40	50	60	70
引っ張り, 平行	8	10	11	13	14	16	18	21	24		18	21	24	30	36	42
引っ張り, 直交	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4		0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,9
圧縮, 平行	16	17	18	20	21	22	23	25	26		23	25	26	29	32	34
圧縮, 直交	4,3	4,6	4,8	5,1	5,3	5,6	5,7	6,0	6,3		8,0	8,4	8,8	9,7	10,5	13,5
せん断	1,7	1,8	2,0	2,4	2,5	2,8	3,0	3,4	3,8		3,0	3,4	3,8	4,6	5,3	6,0
剛性の性質 $kN/mm^2$																
平均弾性係数, 平行	7	8	9	10	11	12	12	13	14		10	10	11	14	17	20
5%弾性係数, 平行	4,7	5,4	6,0	6,7	7,4	8,0	8,0	8,7	9,4		8,0	8,7	9,4	11,8	14,3	16,8
平均弾性係数, 直交	0,23	0,27	0,30	0,33	0,37	0,40	0,40	0,43	0,47		0,64	0,69	0,75	0,93	1,13	1,33
平均せん断係数	0,44	0,50	0,56	0,63	0,69	0,75	0,75	0,81	0,88		0,60	0,65	0,70	0,88	1,06	1,25
密度 $kg/m^3$																
密度	290	310	320	340	350	370	380	400	420		530	560	590	650	700	900
平均密度	350	370	380	410	420	450	460	480	500		640	670	700	780	840	1080

表7-5 各等級ごとに決定された強度階級（目視等級区分（甲種構造用Ⅱ））

		E (GPa)	$\rho k$ (kg/m <sup>3</sup> )	f <sub>mk</sub> (MPa)	最終的な 階級
1級	対応する階級	11.81 C 24	338 C 18	35.0 C 35	C 18
2級	対応する階級	11.59 C 24	348 C 22	28.8 C 27	C 22
3級	対応する階級	10.74 C 22	354 C 24	22.2 C 22	C 22

表7-6 各等級ごとに決定された強度階級（機械等級区分）

		E (GPa)	$\rho k$ (kg/m <sup>3</sup> )	f <sub>mk</sub> (MPa)	最終的な 階級
E 9 0	対応する階級	9.89 C 18	322 C 18	33.6 C 30	C 18
E 1 1 0	対応する階級	11.75 C 24	356 C 24	39.5 C 35	C 24
E 1 3 0	対応する階級	13.17 C 35	389 C 30	43.0 C 40	C 30

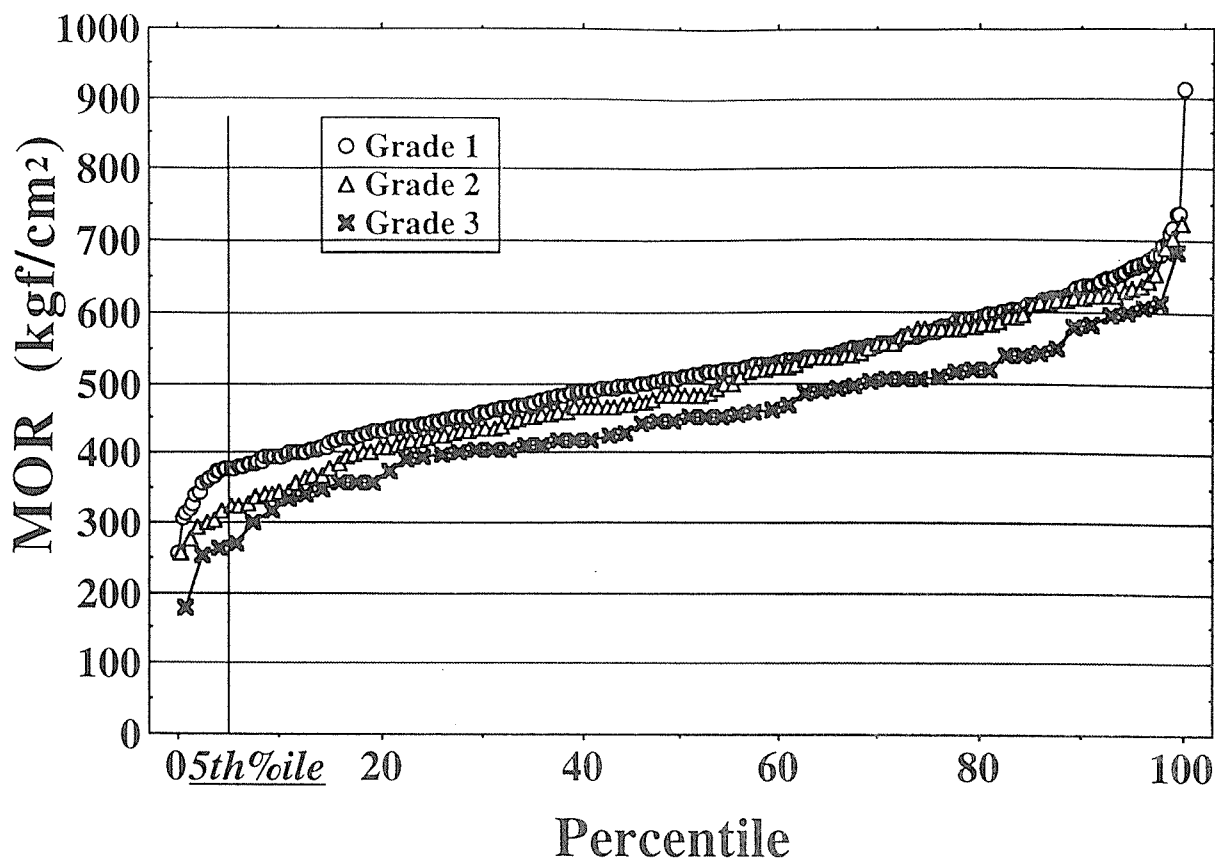


図7-1 各等級ごとの曲げ強度の正規化した分布（目視等級区分（甲種構造用Ⅱ））

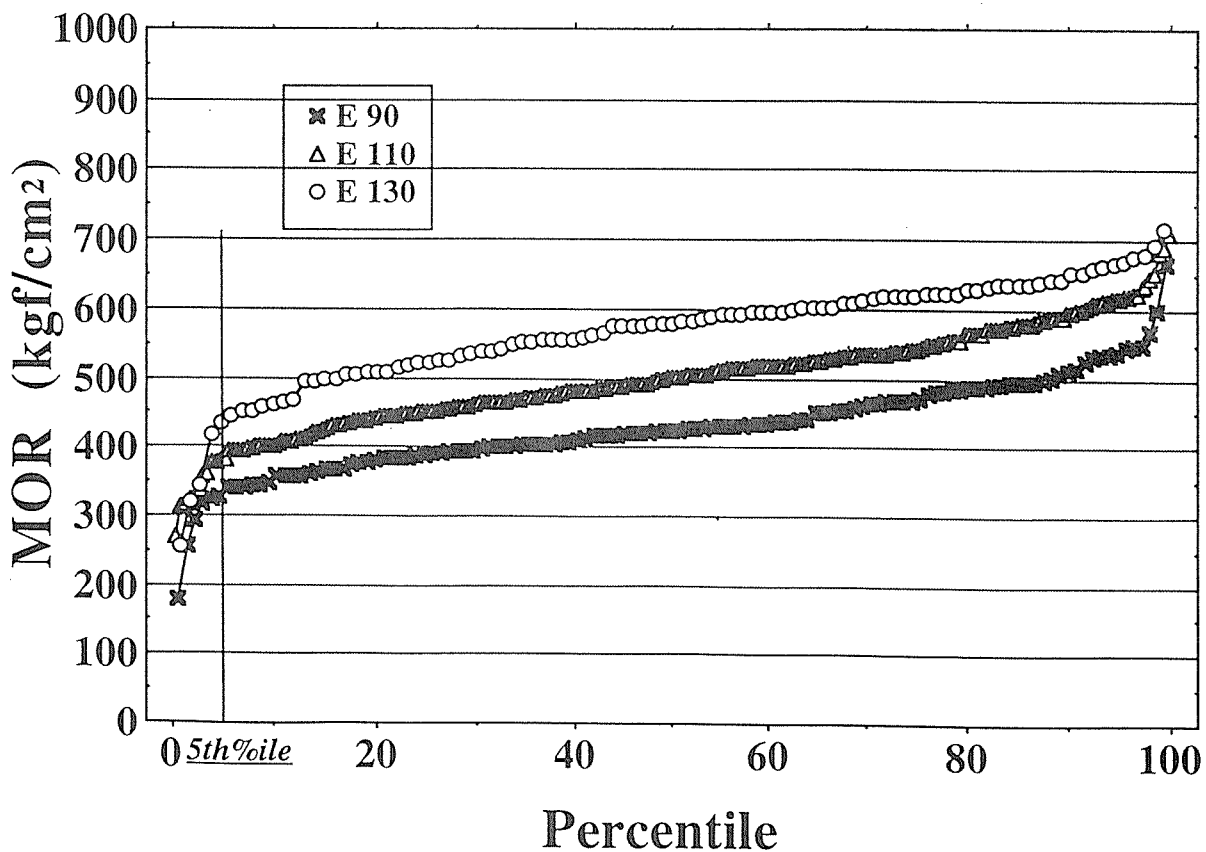


図7-2 各等級ごとの曲げ強度の正規化した分布（機械等級区分）

## 別添 7 - 1 ASTM D-2915

### ASTMによる強度性能値の含水率補正方法

#### D-2915

D-2915 では以下の式によって強度性能値の含水率補正を行う。ただし、含水率が22%以上はすべて生材とみなし、補正できる含水率、すなわちM1とM2の差が5%以上になることはさけるべきであると規定されている。

$$P_2 = P_1 \left\{ (\alpha - \beta M_2) / (\alpha - \beta M_1) \right\}$$

$P_1$  : 含水率がM1のときの強度性能値

$P_2$  : 含水率がM2のときの強度性能値

$M_1$  : 含水率 1 (%)

$M_2$  : 含水率 2 (%)

$\alpha, \beta$  : 次の表のとおり

強度性能値	$\alpha$	$\beta$
弾性係数	1.44	0.0200
曲げ強度	1.75	0.0333
引張り強度	1.75	0.0333
縦圧縮強度	2.75	0.0833
せん断強度	1.33	0.0167
横圧縮強度	1.00	0.0000

## 別添 7 - 2 ASTM D-1990

### ASTMによる強度特性値の含水率補正方法

D-1990

D-1990 では以下の式によって強度特性値の含水率補正を行う。ただし、含水率が23%以上はすべて生材とみなし、補正できる含水率、すなわちM1とM2の差が5%以上になることはさけるべきであると規定されている。

- ① 曲げ強度 (MOR)、縦引張り強度 (UTS)、および縦圧縮強度 (UCS) に関しては、A1.1とA1.2から計算されるものとする。

$$\begin{aligned} \text{MOR} &\leq 2415 \text{ psi (170kgf/cm}^2\text{)} \\ \text{UTS} &\leq 3150 \text{ psi (221kgf/cm}^2\text{)} \\ \text{UCS} &\leq 1400 \text{ psi (98kgf/cm}^2\text{)} \end{aligned} \quad \begin{array}{l} \text{の場合 } S_2 = S_1 \\ \\ \text{(A1.1)} \end{array}$$

$$\begin{aligned} \text{MOR} &> 2415 \text{ psi (170kgf/cm}^2\text{)} \\ \text{UTS} &> 3150 \text{ psi (221kgf/cm}^2\text{)} \\ \text{UCS} &> 1400 \text{ psi (98kgf/cm}^2\text{)} \end{aligned} \quad \begin{array}{l} \text{の場合} \\ \\ \end{array}$$

$$S_2 = S_1 + \left\{ \frac{(S_1 - B_1)}{(B_2 - M_1)} \right\} (M_1 - M_2) \quad \text{(A1.2)}$$

S1 = 含水率1での強度特性値  
 S2 = 含水率2での強度特性値  
 M1 = 含水率1  
 M2 = 含水率2  
 B1, B2 = 表A1.1からの定数。

表A1.1 式A1.1とA1.2に使用される定数

	MOR	UTS	UCS
B1	2415	3150	1400
B2	40	80	34



②弾性係数 (M O E)、横圧縮強度 (C P e r p) および繊維に平行方向のせん断強度 (S h e a r) は式A 1. 5 から計算されるものとする。

$$P_2 = P_1 \frac{(B_1 - (B_2 \times M_2))}{(B_1 - (B_2 \times M_1))}$$

式A 1. 5

- P 1 = 含水率 1 での強度特性値  
 P 2 = 含水率 2 での強度特性値  
 M 1 = 含水率 1  
 M 2 = 含水率 2  
 B 1, B 2 = 表A 1. 2 からの定数。

表A 1. 2

	M O E	C P e r p	S h e a r
B 1	1.857	1.00	1.33
B 2	0.0237	0	0.0167

## 別添 7 - 3 pr E N 3 8 4

### pr E N 3 8 4 による強度性能値の含水率補正方法

pr E N 3 8 4 においては、含水率10~18%の範囲内で、1%含水率変化当たりの変化率を以下の表の値を用いて強度特性値を補正する。

1%当たりの変化率	
曲げ強度	0
縦圧縮強度	3
縦引張り強度	0
弾性係数	2

### 7. 3 prEN336 の検討結果

prEN336「構造用製材－針葉樹とポプラ－寸法－許容誤差」は、針葉樹とポプラの、幅あるいは厚さが24～300mm以下の構造用製材（角材）に対し、以下の項目を規定している。

#### ①製材寸法に対する許容誤差

含水率の変化に伴って製材の幅および厚さは変化するが、それらの幅および厚さの平均値が目標寸法（その製材に求められる寸法。含水率20%時の寸法がもとになっている。）以下でないこと。

次の許容誤差等級1、2が定められている。

##### 許容誤差等級1

- a) 厚さおよび幅 $\leq 100$  mm:  $-1$  mm、 $+3$  mm
- b) 厚さおよび幅 $> 100$  mm:  $-2$  mm、 $+4$  mm

##### 許容誤差等級2

- a) 厚さおよび幅 $\leq 100$  mm:  $-1.0$  mm、 $+1.0$  mm
- b) 厚さおよび幅 $> 100$  mm:  $-1.5$  mm、 $+1.5$  mm

製材の長さの誤差は－（マイナス）でないこと。

\*寸法の測定法については、ISO737を参照することになっている。

ISO737「針葉樹製材－寸法－測定方法」の要約は次の通りである。

#### ・用語の定義

##### 製材の長さ

長軸方向に対して（通常）垂直に鋸断された両木口を結ぶ最短距離。

##### 材積

同じ単位で表した呼称厚さ、幅、長さの積。

#### ・幅・厚さの測定位置

両木口から150mmまでの部分では測定しない。

#### ・幅の測定

（角材）丸身のない部分で測定する。

（テーパ状の側面をもつ角材）長さの中央で丸身のない部分で測定する。

（耳付き材）

長さの中央での厚さ $\geq 40$  mm 両材面の幅の合計の2分の1を幅とする。

長さの中央での厚さ $< 40$  mm 狭い方の材面で測定された値を幅とする。

#### ・測定値

最も近い10mmの整数倍の値に切り上げまたは切り下げる。

製材1ロットの材積は0.001m<sup>3</sup>単位まで示す。

②標準含水率20%時以外の含水率（30%以下）時の製材の幅・厚さを換算する方法

製材の厚さと幅は、樹種にかかわらず、

含水率20～30%では

含水率1%の増加に対し0.25%増加

含水率20%未満では

含水率1%の増加に対し0.25%減少

するものとして換算される。

③含水率の測定法

含水率は含水率計によって測定する。

測定位置は、

長さ2m以上ならば、端から1m以上離れたところで、

長さ2m未満ならば、中央で行う。

抵抗式含水率計を使用する場合、針は絶縁されていること。

針の貫通は、20mmか材厚の4分の1の、どちらか小さい方以上まで達すること。

以上がp r E N 3 3 6で規定されている項目である。

分科会では、以下のことについて議論・調査を行った。

一つは、次の3つを規定している根拠は何かということについて疑問が出された。

①標準含水率20%

②標準含水率20%時以外の含水率（30%以下）時の製材の幅・厚さを換算する方法

③許容誤差等級1、2

この点については、この規格の立案にかかわった研究者に問い合わせ中である。

もう一つは、本規格の条文に「（製材の）幅および厚さの平均値が目標寸法以下でないこと。」とあるが、この「平均値」とは具体的に何の値を平均して求められたものなのかが疑問としてあげられた。実際の幅および厚さは、許容誤差等級の中で定められた範囲内に収まればよいことになっており、負の誤差も認められている。しかし、幅および厚さの平均値は目標寸法以下であってはならないことになっている。この点については今後の調査が必要である。

本規格に関係の深い規格、ISO737とISO3130について調べた。ISO737は、前出の通り、寸法の測定法を規定するものであり、ISO3130「木材—物理的及び機械的試験のための含水率測定法」は、全乾法による含水率の測定方法を規定するものである。

7. 4 prEN408とISO8375との比較

prEN408 木構造－試験法－構造用製材および集成材－数種の物理的および力学的性質の測定 と ISO8375 構造用サイズの製材－物理的および力学的性質の測定 との違いをまとめると以下の表のとおりとなる。（網掛け部分が異なる部分）

	prEN408	ISO8375
発行年	1991年10月26日 1989年10月19日 TCにより大体において承認 1990年 5月 1日 TCにより修正承認	第1版 1985年 7月 1日
作成した委員会	TC124 木構造 NSAI（アイルランド）の主宰する ワーキンググループ	ISO/TC165 木構造
1. 適用範囲	構造用製材および集成材。  矩形および円形断面の製材、集成材。 品質管理（QC）検査を目的とした規格ではない。	構造用サイズの製材、実験室的な方法。 長方形および矩形断面の製材。
4. 試験体の寸法測定	1%の精度まで測定。	ミリメートル単位で有効数字3桁まで測定。
5. 含水率の測定	EN...含水率に従う。 角柱（prism）を用いる。	ISO3130に従う。 円盤（disc）を用いる。
6. 試験体の密度	EN...製材の密度に従う。 角柱（prism）を用いる。	ISO3131に従う。 円盤（disc）を用いる。
7. 試験体の調湿	標準環境（20±2℃、65±5% RH）で調湿。	ISO554に従う。 20±2℃、65±5% RHで調湿。 最終的な機械加工と試験の前に調湿する。 試験条件と調湿室内の条件が異なる場合は、試験体を調湿室から取り出した直後に試験を行う。
8. 静的曲げヤング係数の測定		
8. 1 試験体	材せいの19倍以上の長さが取れないときは、はりのスパンを報告する。	最小限、材せいの公称値の19倍。
8. 2 手順	内側荷重点と支点との間の距離は材せいの1.5倍を超えない範囲で変化させてもよい。	内側荷重点間距離は材せいの公称値の1.5倍を超えない範囲で増やしてもよい。

	prEN408	ISO8375
8. 3 結果の表現	<p>スパンと試験体の長さは材せいの3倍を超えない範囲で変化させてもよい。 単純支持。</p> <p>荷重は連続的な速度で加える。</p> <p><math>F_2-F_1</math> 荷重変形曲線の直線部分の荷重の増分(N)  <math>F_1</math>は<math>F_{max. est}</math>の約10%  <math>F_2</math>は<math>F_{max. est}</math>の約40%  <math>w_2-w_1</math> <math>F_2-F_1</math>に対応する変形の増分(mm)  ヤング係数は1%の精度まで計算。</p>	<p>スパンと試験体の長さは材せいの公称値の3倍を超えない範囲で増やしてもよい。 ローラあるいは自由支持条件となるその他の装置上に支持。 荷重は連続的な速度あるいは衝撃効果を避ける増加量で加える。 荷重-変形関係の傾きを加力開始から加力ヘッドが<math>45 \times 10^{-3}h</math>(mm)進んだところまで測定する。  <math>\Delta F</math> 比例限荷重以下の荷重の増分(N)  <math>\Delta w</math> 荷重が<math>\Delta F</math>増加した時のたわみ(mm)</p> <p>ヤング係数は有効数字 3桁で計算され記録される。</p>
9. せん断弾性係数の測定 単一スパン法	<p>9. 1 概要 9. 2 静的曲げヤング係数の測定 9. 3 みかけのヤング係数の測定 9. 3. 2 手順 単純支持。 荷重は連続的な速度で加える。</p> <p>9. 3. 3 結果の表現  <math>F_2-F_1</math> 荷重変形曲線の直線部分の荷重の増分(N)  <math>F_1</math>は<math>F_{max. est}</math>の約10%  <math>F_2</math>は<math>F_{max. est}</math>の約40%  <math>w_2-w_1</math> <math>F_2-F_1</math>に対応する変形の増分(mm)  ヤング係数は1%の精度まで計算。 9. 4 せん断弾性係数の計算  <math>k_G=1.2</math> (長方形または矩形断面)</p>	<p>9. 1 静的曲げヤング係数の測定 9. 2 みかけのヤング係数の測定 9. 2. 2 手順 ローラあるいは自由支持条件となるその他の装置上に支持。 荷重は連続的な速度あるいは衝撃効果を避ける増加量で加える。 9. 2. 3 結果の表現  <math>\Delta F</math> 比例限荷重以下の荷重の増分(N)  <math>\Delta w</math> 荷重が<math>\Delta F</math>増加した時のたわみ(mm)</p> <p>ヤング係数は有効数字 3桁で計算され記録される。 9. 3 せん断弾性係数の計算  <math>k_G=1.2</math>がすでに代入済み。</p>
10. せん断弾性係数の測定-変動スパン法	<p>10. 1 概要 10. 2 試験体 10. 3 手順 単純支持。 荷重は連続的な速度で加える。</p> <p>10. 4 結果の表現 10. 4. 1 概要 10. 4. 2 みかけのヤング係数  <math>F_2-F_1</math> 荷重変形曲線の直線部分の荷重の増分(N)  <math>F_1</math>は<math>F_{max. est}</math>の約10%  <math>F_2</math>は<math>F_{max. est}</math>の約40%</p>	<p>10. 1 試験体 10. 2 手順 ローラあるいは自由支持条件となるその他の装置上に支持。 荷重は連続的な速度あるいは衝撃効果を避ける増加量で加える。 10. 3 結果の表現 10. 3. 1 みかけのヤング係数  <math>\Delta F</math> 比例限荷重以下の荷重の増分(N)  <math>\Delta w</math> 荷重が<math>\Delta F</math>増加した時のたわみ(mm)</p>

	prEN408	ISO8375
	<p><math>W_2 - W_1</math> <math>F_2 - F_1</math>に対応する変形の増分(mm)</p> <p>ヤング係数は1%の精度まで計算。 10.4.3せん断弾性係数 長方形断面に対する式のみ与えられている。 せん断弾性係数は1%の精度まで計算され報告される。</p>	<p>ヤング係数は有効数字 3桁で計算され記録される。 10.3.2せん断弾性係数</p> <p>せん断弾性係数は有効数字 2桁で計算され記録される。</p>
<p>11. 曲げ強さの測定</p> <p>11.1 試験体</p> <p>11.2 手順</p>	<p>材せいの19倍以上の長さが取れないときは、はりのスパンを報告する。</p> <p>内側荷重点と支点との間の距離は材せいの 1.5倍を超えない範囲で変化させてもよい。</p> <p>スパンと試験体の長さは材せいの 3倍を超えない範囲で変化させてもよい。</p> <p>単純支持。</p> <p>試験体に加えられる荷重の1%の精度まで測定可能であること。</p> <p>荷重は最大荷重に300±120s 以内に達するように調整された一定量の加力ヘッドの移動で加える。 加力ヘッドの移動速度は試験中一定。移動速度は予備試験により求める。 300sから120s以上離れているものは報告。 破壊までの時間を記録しその平均値を報告。</p> <p>曲げ強さは1%の精度まで計算。</p>	<p>最小限、材せいの公称値の19倍。</p> <p>内側荷重点間距離は材せいの公称値の 1.5倍を超えない範囲で増やしてもよい。</p> <p>スパンと試験体の長さは材せいの公称値の 3倍を超えない範囲で増やしてもよい。</p> <p>ローラあるいは自由支持条件となるその他の装置上に支持。 試験体に加えられる荷重の1%の精度まで、あるいは最大荷重の 10%未滿の荷重に対しては、最大荷重の0.1%の精度まで測定可能であること。</p> <p>荷重は最大荷重に300±120s 以内に達するように調整された一定量の加力ヘッドの移動で加える。</p> <p>曲げ強さは有効数字 3桁まで計算される。</p>
<p>11.3 結果の表現</p>		
<p>12. 引張ヤング係数の測定</p> <p>12.1 試験体</p> <p>12.2 手順</p>	<p>より長い方の断面寸法の少なくとも 9倍の試験長を有する。 荷重は連続的な速度で加える。</p> <p>試験体のひずみ速度は 0.00005/s を超えないこと。</p>	<p>公称幅の少なくとも 9倍の試験長を有する。 荷重は連続的な速度あるいは衝撃効果を避ける増加量で加える。 連続加力で試験機のつかみ部のすべりが無視できるならば、加力ヘッドの移動速度は<math>5 \times 10^{-5}</math> mm/sを超えないこと。</p>

	prEN408	ISO8375
1 2. 3 結果の表現	<p>2 台の伸び計をねじれの影響が最も小さくなるように配置する。</p> <p><math>F_2 - F_1</math> 荷重変形曲線の直線部分の荷重の増分(N)  <math>F_1</math>は<math>F_{max. est}</math>の約10%  <math>F_2</math>は<math>F_{max. est}</math>の約40%  <math>w_2 - w_1</math> <math>F_2 - F_1</math>に対応する変形の増分(mm)  ヤング係数は1%の精度まで計算。</p>	<p>2 台の伸び計をねじれの影響が最も小さくなるように試験体の表面の「対角線的に向かい合った」点に取り付ける。</p> <p><math>\Delta F</math> 比例限荷重以下の荷重の増分(N)  <math>\Delta w</math> 荷重が<math>\Delta F</math> 増加した時のたわみ(mm)</p> <p>ヤング係数は有効数字 3桁で計算され記録される。</p>
1 3. 縦引張強さの測定 1 3. 1 試験体 1 3. 2 手順  1 3. 3 結果の表現	<p>より長い方の断面寸法の少なくとも 9 倍の試験長を有する。</p> <p>荷重は最大荷重に<math>300 \pm 120s</math> 以内に達するように調整された一定量の加力ヘッドの移動で加える。加力ヘッドの移動速度は試験中一定。移動速度は予備試験により求める。  <math>300s</math>から<math>120s</math>以上離れているものは報告。  破壊までの時間を記録しその平均値を報告。  縦引張強さは1%の精度まで計算。</p>	<p>公称幅の少なくとも 9 倍の試験長を有する。</p> <p>荷重は最大荷重に<math>300 \pm 120s</math> 以内に達するように調整された一定量の加力ヘッドの移動で加える。</p> <p>縦引張強さは有効数字 3桁で計算され記録される。</p>
1 4. 圧縮ヤング係数の測定 1 4. 1 試験体 1 4. 2 手順	<p>より短い方の断面寸法の 6 倍の長さ。</p> <p>初期荷重が加わった後、加力ヘッドは角度変化を防ぐためにロックするものとする。</p> <p>荷重は連続的な速度で加える。</p> <p>加力ヘッドの移動速度は<math>0.000051</math> mm/sを超えないこと。</p> <p>変位は試験体の小さい方の断面寸法の 4 倍の中央のゲージ長で測定される。</p>	<p>公称幅、すなわちより長い方の断面寸法の 6 倍の長さ。</p> <p>試験体の表面は、厚さの 6 倍以上のあきがないように、十分な数の点で横座屈を防止するために抑えられる。</p> <p>荷重は連続的な速度あるいは衝撃効果を避ける増加量で加える。連続加力ならば、加力ヘッドの移動速度は<math>5 \times 10^{-5} 1</math> mm/sを超えないこと。</p> <p>変位は試験体の公称幅の 4 倍の中央のゲージ長で測定される。</p>



	prEN408	ISO8375
14.3 結果の表現	<p>2台の伸び計をねじれの影響が最も小さくなるように配置する。</p> <p><math>F_2 - F_1</math> 荷重変形曲線の直線部分の荷重の増分(N)  <math>F_1</math>は<math>F_{max. est}</math>の約10%  <math>F_2</math>は<math>F_{max. est}</math>の約40%  <math>w_2 - w_1</math> <math>F_2 - F_1</math>に対応する変形の増分(mm)            圧縮ヤング係数は1%の精度まで計算される。</p>	<p>2台の伸び計をねじれの影響が最も小さくなるように、試験体の表面の対角線的に向かい合った点に取り付ける。</p> <p><math>\Delta F</math> 比例限荷重以下の荷重の増分(N)  <math>\Delta w</math> 荷重が<math>\Delta F</math>増加した時のたわみ(mm)</p> <p>圧縮ヤング係数は有効数字 3桁で計算され記録される。</p>
15. 縦圧縮強さの測定 15.1 試験体 15.2 手順	<p>より短い方の断面寸法の 6倍の長さ。            木口面は平面かつ互いに平行であり、試験体の軸に対して直角であること。</p> <p>初期荷重が加わった後、加力ヘッドは角度変化を防ぐためにロックするものとする。            試験体に加えられる荷重の1%の精度まで測定可能であること。</p> <p>荷重は最大荷重に300±120s 以内に達するように調整された一定量の加力ヘッドの移動で加える。            加力ヘッドの移動速度は試験中一定。移動速度は予備試験により求める。            300sから120s以上離れているものは報告。            破壊までの時間を記録しその平均値を報告。            圧縮強さは1%の精度まで計算。</p>	<p>公称厚さ、すなわちより短い方の断面寸法の 6倍の長さ。            木口面は平面かつ互いに平行であること。</p> <p>試験体に加えられる荷重の1%の精度まで、あるいは最大荷重の 10%未滿の荷重に対しては、最大荷重の0.1%の精度まで測定可能であること。</p> <p>荷重は最大荷重に300±120s 以内に達するように調整された一定量の加力ヘッドの移動で加える。</p>
15.3 結果の表現	<p>圧縮強さは1%の精度まで計算。</p>	<p>圧縮強さは有効数字 3桁で計算され記録される。</p>
16. 試験報告	<p>16.1 概要            16.2 試験体            b)試験体の寸法。加えて、集成材については、使用した接着剤のタイプ、ラミナの配列と積層数。            f)調湿の方法</p>	<p>試験結果の統計的処理が行われる場合、用いた方法と得られた結果を示す。            16.1 試験体            b)公称寸法。            f)調湿の方法および条件</p>

	prEN408	ISO8375
	<p>1 6 . 3 試験の方法 d) (例えば破壊までの時間) が付け加えてある。 1 6 . 4 試験結果 「破壊形態」の項は含まれていな い</p>	<p>1 6 . 2 試験の方法  1 6 . 3 試験結果 e) 「破壊形態」の項がある。</p>
その他	<p>tensile stress compressive stress</p>	<p>tension compression</p>
	<p>などの用語の使い分けがある。</p>	

## 8 今後の対応

ヨーロッパ諸国が1970年代から、各国の規格のハーモナイゼーション達成のために協議に入って20年以上の歳月をかけて、合意に達したことは多いに敬意を表したい。しかしながら、これらの規格案がそのままISOとして、全世界をカバーするには、たとえば、防腐関係などで明らかなように、気候・風土的条件をヨーロッパ地域は完全にカバーしていても、その他の温帯地域、熱帯地域などを包含するには至っていない面があるように、ISOとしては完全でない点が当然各国から指摘されるものと考えられる。時間がかかることが予想されるが、ISOとしての検討にはこのことを忘れる訳には行かない。いたずらに、少数の国の意見にこだわるのではなく、コンセンサス・スタンダードとしてISOをつくりあげていく姿勢が必要であろう。

日本としては、いままで、枠組壁構法構造用製材を例外として、わが国独自の断面を持つ製材品であるために、いわゆる国際化をにらんだ検討が不十分であったことは否めない。しかしながら、TC165の国内委員会が組織されたことを契機として、以下に述べるような努力を傾けていく必要が求められている。そして、このためには、研究・学問的な裏付けが十分なされなければならない面も確かにあるが、本来実業界自身の問題であることを関連業界の構成員が理解していただかなくてはならないと考える。

短い検討期間ではあったが、今までの委員会での検討をふまえて、今後の対応として考えなければならない点を、列記すると次のようになる。

### 1) 製材品を用いた、実大強度試験の方法について

ヨーロッパの提案による試験方法と、北米のASTMに記載されている方法、オーストラリア・ニュージーランドなどで考えられている方法、および、日本で慣習的に行われている試験方法に対する一層の検討が必要とされる。全世界共通の試験方法が合意されるまでには時間がかかるので、当面は相互の方法を認め合う考え方で進めることも検討の一方法であるが、問題の核心は、試験方法による5 th%ile値の差異にある。また、試験方法以前の重要な問題として、試験体のサンプリング方法をどうするかは、その結果を左右するぐらい大きな問題である。

この件については、理論的に考えて整理する事は、困難と判断されるので、試験方法に関連するデータの收拾を可能ならば行うことが望ましい。しかし、このたぐいのプロジェクトは片手間にやれるとは考えにくい。しかるべき費用、労力および研究者の確保が必要である。

### 2) 関連するCEN規格の把握、および翻訳を行う。

提案されている草案の中で引用されている他の規格に対する適切な情報が不足している面があるので、意識的にこれらの規格を收拾して、必要と考えられるものは、和訳する。

### 3) TC165の対応を行う。

日本から意見を述べているので、いずれISO/TC165の事務局からそれに対する反応がある

ものと予想される。これに対しては、できるだけ迅速に対応できるようにすべきであろう。

4) 特に日本では、まだ未熟な機械による製材品の強度等級区分法、および強度クラスに関して、一層の理解を深めておく必要がある。

資料1 ISO/TC165において審議中の規格一覧

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

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

また、現在審議中の規格は、次ページ以下の表のとおりである。

現在の作業プログラム

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

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

プロジェクト名称	EN no.	開始年月	進捗ステージ 94.1 94.4	最終 予定
19. ISO 8970 木構造 - 機械的ファスナー接合の試験 - 木材密度の要求		93-11	公示後の レビュー期間	
20. ISO/CD 8971 木構造 - 設計		81-12	却下	
21. ISO/WG 12582 構造用針葉樹製材の7インチジョイント	385	85-08	却下	

規格No.の太文字は翻訳済みのもの。

- ISO / TC 165 事務局が案の配布を要求されている規格  
(今後各国へ配布されコメントを求められるものと思われる。)
- 1 reverse cycle loading 時の接合の構造特性の評価方法
  - 2 針葉樹と広葉樹poleの強度等級
  - 3 pole の構造試験
  - 4 pole の構造特性値の決定
  - 5 機械接合具で構成された接合の構造特性の決定
  - 6 針葉樹製材の目視等級区分

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



## 資料2 提案規格に対する他の国の意見

prEN338に対して提出されたアメリカの意見を以下に掲載する。

1993年11月22日

A. W. Kempthorne 殿

ISO/TC165秘書

COFI

735 W. 15th St.

North Vancouver, B. C.

V7M 1T2, Canada

Kempthorne 殿

ISO/TC165（木構造）に関する合衆国TAGを代表し、私は貴事務所が論評のために我われに準備されたCEN文書に関連して、次の論評を提示いたします。

DIS8972

~~N120~~

製材－構造用分類

第5項：密度階級および強度階級を基にした構造用特性の分類の差異は不明確であります。これらの2つの分類の間およびこれらの分類とprEN338に示された強度階級レベルとの間にどんな関係が存在するのでしょうか？この規格に関する前の版に対する合衆国の見解は、MOR、MOEと密度の間の最低の特性が強度階級の割当を支配するというものであります。この草案でどの分類に適用するかを決定するために、どんな手続きを適用するかを明確にすることは有益でしょう。

第4表：第4表の強度階級に関する分類規則の理論的根拠が不明確であります。この分類体系はどのように確立されたのでしょうか？もし曲げが大きい場合に、低い圧縮の値を許容する正当な理由とは何でしょうか？

prEN338

構造用木材－強度階級

第1表：落葉性の樹種に与えられる特性間の関係に対する実験的な基礎とは何でしょうか？実大寸法試験に基づく温帯広葉樹に関する合衆国のデータでは、それらは、むしろ落葉樹

の樹種に対して記載されたものより、針葉樹に似たMOR-MOEの関係を示す傾向があるといえます。

なぜポプラを針葉樹階級における唯一の広葉樹であるとするのでしょうか？落葉樹の定義の説明が参考になるでしょう。針葉樹と落葉樹の用語は、ヨーロッパ的観点から厳密に定義されているように思われます、すなわち落葉樹とは、熱帯広葉樹を意味します。北アメリカや世界の他の地域にとっては、アスペン、コットンウッドやイエローポプラのような低密度の広葉樹は、ポプラ-針葉樹密度階級により近い密度を持っている。低密度のヨーロッパの広葉樹の利用は、同じような問題をかかえているのではないのでしょうか。たぶん、一つの連続した表は、ほとんどの熱帯広葉樹があてはまるより高い応力階級に対して使用される違った特性関係を発展させるでしょう。

混合メープルのようないくつかのアメリカ合衆国の樹種分類は、この文書に定義された体系では分類できないでしょう。例えば平均の落葉樹の密度の分類は混合メープルに対して公表された平均密度を含むには、十分に低いところまで達していません。

### 資料3 提案規格等に対する質問事項

TC165議長であるケンプソン氏が来日の折りに、以下の質問書の中井主査から手渡した。現在までのところ回答は送られてきていない。

1. prEN384 機械的性質と密度の特性値の決定
  - ①5.1 サンプル数を40とする根拠。
  - ②5.3.4.3 寸法と強度の関係のバックグラウンド。
  
2. prEN338
  - ①強度階級のバックデータがあれば頂きたい。  
グレードごとの密度、曲げヤング係数、曲げ強度の3者の関係がどのように決定されたのか。
  
3. prEN336
  - ①基準含水率がなぜ20%なのか。
  - ②6.含水率の変化によって生じる寸法変化 はどのデータに基づくのか。
  - ③許容誤差等級は1と2の2等級あるがなぜか。
  
4. prEN408  
特になし。
  
5. prEN519
  - ①output controlled system の製品試験に関連した研究報告、資料があれば教えて頂きたい。