(財)日本住宅・木材技術センター技術開発事業

ＩＳＯ/ＴＣ１６５国内審議会
委員会報告書
(構造分科会)

平成12年3月

財団法人　日本住宅・木材技術センター

まえがき

ＩＳＯは物資及びサービスの国際交流を容易にし、知的、科学的、技術的及び経済的活動分野における国際間の協力を助長するために世界的な標準化及びその関連活動の発展促進を図ることを目的とした国際機関である。１９７９年のガット・スタンダードコードにおいては、各国が規格を制定・適用し、又はその制定に際して国際規格を基準とすることとされ、重要性が高まっている。現在、ＩＳＯには約１３０カ国が加盟し、１７４の専門委員会（ＴＣ）が設置され様々な分野について国際規格の制定が進められている。

ＩＳＯ／ＴＣ１６５の木質構造分野では、これまでＩＳＯ規格として制定されたものは今年度１規格追加になったものの、５規格にすぎない。しかしながら、近年、審議に要する作業を能率的に行う目的で、ヨーロッパ規格をＩＳＯの素案とすることが制度化されてから、活発な動きを示すようになった。現在、見直し案も含めて２５の規格案が提案されている。

こうした状況の変化の中で、国際規格の制定に当たって日本の意見を反映させることが必要となっており、学識経験者・産業界・行政のメンバーからなる委員会を設置し、製材・木材保存・構造・集成材の４つの分科会が活動を行っている。

本年度、構造分科会ではＩＳＯ／ＴＣ１６５の各種基準の制定にあたっての参考規格となるヨーロッパ予備規格・Eurocode5についての検討を主として行った。

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

平成１２年　３月

財団法人　日本住宅・木材技術センター
理事長　　岡　　勝男

目　次

ページ

1　事業概要 …… 1
2　要約およびキーワード …… 3
3　活動・審議経過 …… 4
4　分科会の検討結果
　4.1　Eurocode5 Part1-1 …… 安村主査 …… 5
　4.2　ISO 新作業項目提案（N242） …… 7
　4.3　ISO2394 …… 井戸田委員 …… 8
5　関連規格の翻訳
　5.1　Eurocode5 Part1-1 …… 11
　　0. 序 …… 安村主査 …… 11
　　1. 緒言 …… 安村主査 …… 13
　　2. 設計の基本事項 …… 井戸田委員 …… 23
　　3. 材料特性 …… 大橋委員 …… 34
　　4. 使用限界状態 …… 五十田委員 …… 42
　　5. 終局限界状態 …… 河合・原田委員 …… 48
　5.2　Eurocode5 Part1-1 に関するコメント …… 72
　5.3　Eurocode5 における用語の統一 …… 74
6　まとめ …… 76

7　参考資料
　第 13 回 ISO/TC165 国際会議　議事録 …… 77
　ISO/TC165 において審議中の規格一覧 …… 97

1　事業概要

1．1　事業の内容

ＩＳＯ／ＴＣ１６５（木質構造）の構造分野にかかる提案規格の審議、およびＴＣへの回答。

1．2　委員会および分科会の構成

1．2．1　委員会の構成

ＩＳＯ／ＴＣ１６５（木質構造）
国内審議会　委員会　委員名簿

	氏　　名	所　属　役　職　名
委員長	杉山　英男	東京大学　名誉教授
委　員	有馬　孝禮	東京大学大学院農学生命科学研究科　教授
委　員	坂本　　功	東京大学大学院工学系研究科　教授
委　員	佐々木　光	秋田県立大学木材高度加工研究所長
委　員	中井　　孝	農林水産省森林総合研究所　木材利用部長
委　員	渡辺　一正	建設省建築研究所　地震防災研究官
委　員	青木　宏之	株式会社青木工務店　代表取締役社長
委　員	齋藤　陸郎	日東木材産業株式会社　代表取締役社長

１．２．２　構造分科会の構成

ＩＳＯ／ＴＣ１６５（木質構造）国内審議会
構造分科会　委員名簿

	氏　　名	所　属　役　職　名
主　査	安村　　基	静岡大学農学部森林資源科学科　助教授
委　員	五十田　博	建築研究所第三研究部構造研究室　主任研究員
委　員	井戸田秀樹	名古屋工業大学社会開発工学科建築系　助教授
委　員	大橋　好光	東京大学大学院工学系研究科　助手
委　員	折笠　定勝	（社）日本木造住宅産業協会　生産技術部長
委　員	河合　直人	建築研究所認証システム研究室　室長
委　員	原田　真樹	農林水産省森林総合研究所接合研究室　研究官

事務局　　財団法人　日本住宅・木材技術センター
牧　　勉
西村　勝美
江口　和也
佐藤　　章

2　要約およびキーワード

2．1　要約

①下記の規格について翻訳、検討を行った。

Eurocode5（ENV1995-1-1）　Part1

②下記の規格案について検討を行い、集成材分科会に意見提出を行った。

ISO 新作業項目提案（木質構造－集成材－強度区分と特性値の決定：N242）

③ISO2394 について検討を行った。

ISO2394（構造物の信頼性に関する一般原則）

2．2　キーワード

ＩＳＯ、ＴＣ１６５、木質構造、欧州規格、ＣＥＮ、Ｅｕｒｏｃｏｄｅ５、ＥＮ、ＪＡＳ、使用限界状態、終局限界設計、荷重、外力、材料特性、引張、圧縮、曲げ、せん断、捻り、トラス、ダイアフラム、水平フレーム、筋かい、強度区分、特性値、基準強度

3　活動・審議経過

本年度の国内審議会および構造分科会の活動・審議経過は以下のとおりである。

①ＩＳＯ／ＴＣ１６５国内審議会　委員会開催（99.7.26）
・平成１０年度事業について報告、承認された。
・平成１１年度事業計画について審議、承認された。
・新設のＴＣ２１８に対し、名称の区別をするよう申し入れを行うこととした。

②ＩＳＯ／ＴＣ１６５国内審議会　総会開催（99.8.2）
・平成１０年度事業について報告、承認された。
・平成１１年度事業計画について審議、承認された。

③ＩＳＯ／ＴＣ１６５　第１３回国際会議（99.9.7～9、中国、ハルピン）
・日本代表として２名を派遣し、情報を収集した。
・ＩＳＯ／ＴＣ１６５の全般にわたる事項について審議した。
・ＷＧ６（フィンガージョイント）の会議に出席した。
・ＷＧ５（製材）の会議に出席した。

④第１回構造分科会開催（99.11.4）
・国際会議の審議事項の報告と確認を行い、今年度の作業項目を下記のとおりに決定した。
　Eurocode5 の翻訳
　ISO 新作業項目提案（N242）の検討
　ISO2349 の検討
・今年度の事業計画について検討を行った。

⑤集成材の強度等級に関する新作業項目提案の投票（N242）について検討を行い、集成材分科会に意見提出をした。

⑥第２回構造分科会開催（00.2.16）
・集成材の強度等級に関して集成材分科会より報告を受け、内容の確認を行った。
・Eurocode5 について用語統一のための検討を行った。
・ISO2349 について検討を行った。
・今年度報告書について確認を行った。

４．分科会の検討結果

4.1　EUROCODE5 PART1-1

EUROCODE は、建築および土木の構造に関する欧州規格で、1990 年にユーロコードの改訂作業が CEN に委託された。CEN では、技術委員会 CEN/TC250 が構造に関するユーロコードに対する全責任を負っている。EUROCODE5（以下、ＥＣ５と呼ぶ。）は、このうち木質構造に関するもので、CEN/TC125 により改訂作業が行われ、ヨーロッパ予備規格（ENV）として CEN により発行されている。この ENV における安全に関する要素のあるものは各メンバー国により限定的な数値を示すことが期待され、また、この予備規準の適用に当たっては、国内の手引きを与える国家適用文書が、各メンバー国あるいはその規格団体によって発行されることが期待されている。従って、この予備規準は建築物と土木構造物が建設される国において有効な国家適用文書と共に使われることが意図されている。

ＥＣ５は、以下の３つの部分よりなる。

Part　１－１　　一般的基準と建築物の基準

Part　１－２　　耐火構造設計のための補足的基準

Part　２　　橋梁

Part１－１は、木造建築物の構造設計に関する一般的な基準で、1992 年 11 月 20 日にＣＥＮにより承認されたものである。1995 年に予備規格 ENV1995-1-1 として出版され、３年間の試行を経て、2000 年にＥＮとしての出版が行われる見込みである。なお、現在のところ最終案は入手されておらず、ENV1995-1-1 からの変更点については未確認である。ISO/TC165 では、各種基準の制定にあたって、ＥＣ５を参考図書として取り上げることが検討されている。そこで本分科会では、ＥＣ５の内容を検討することとし、本年度は本基準の第１章から５章について翻訳を行い、内容の検討を行った。

第１章は、本基準の序に当たる部分で、ＥＣ５の目的、概要、仮定、用語の定義、単位、記号、参考文献が示されている。ＥＣ５は、一般的な木造建築の構造設計を意図したものであるが、耐震設計は含まれておらずこれはＥＣ８に規定されている。また、荷重・外力についてはＥＣ１に規定されている。ＥＣ５では各条項が「原則」と「応用」に分けられており、「原則」の条項の文頭にはＰの文字が示されている。「応用」の条項は、これに変わる他の規準を適用しても差し支えない。また、数値が□で示されている場合は例示を示しており、メンバー国が他の数値に置き換えても良いこととなっている。ＥＣ５に関連する文献は、ＩＳＯ、ＥＮ、prEN である。

第２章には、設計の原則が書かれており、ＥＣ５が限界状態設計を原則としていることが示されている。荷重は、永久荷重と変動荷重に分けられ、変動荷重はさらに、長期、中期、短期、瞬間に分けられている。ＥＣ５における荷重の特性値はＥＣ１によっており、設計値は荷重の特性値と荷重の部分安全係数の積の形で示されている。また、材料特性の設計値は、材料の基準値に荷重継続及び含水率を考慮した調整係数乗じ、材料特性の部分安全係数で除した値で示されている。

第３章では、材料特性が規定されている。ＥＣ５では、使用区分を３区分とし、製材、集成材、合板、各種ボードについて、使用区分と荷重継続区分との組み合わせに対する材料特性値の調整係数が示されている。また、各種材料に関する規格（EN 及び prEN）が示されている。なお、部材の基準寸法として、製材では 150mm、集成材では 600mm がとられている。

第４章では、使用限界状態に対する設計が規定されている。ＥＣ５では、使用区分を３区分とし、製材、集成材、合板、各種ボードについて、使用区分と荷重継続区分との組み合わせに対する変形調整係数が示されている。また、ダウエル型接合部のすべり係数が示されているが、これらはいずれも木材の密度に関する式で表されている。たわみ制限は変動荷重に対して 1/300（キャンティレバーでは 1/150）、最終変位に対して 1/200（キャンティレバーでは 1/100）となっているが、これらは例示であり、メンバー国による変更が可能である。また、床の固有振動数に応じてたわみと応答速度の制限が示されている。

第５章では、終局限界設計に対する設計が規定されている。引張り、横引張り、圧縮、部分圧縮、曲げ、せん断、捻り、複合応力、材端部の切り欠きに関する設計式及び、柱、梁、テーパー梁、湾曲梁、複合梁、トラス、床、屋根ダイアフラム、耐力壁、ラーメン・アーチ、ブレースの設計法が示されている。なお、ＥＣ５では連続部材によるシステム係数を定められた仕様に対し 1.1 としている。

4.2　ISO 新規作業項目案(N242)

ISO/TC165 事務局より提示された新規作業項目案「木質構造－集成材－強度区分と特性値の決定」に関して検討を行い、ISO/TC165 国内委員会集成材分科会に対して以下の意見を提出した。

－集成材のＩＳＯ基準強度規格作成についてのコメント－

ａ）集成材のＩＳＯ基準強度作成に当たっては、以下の原則によることが必要である。

- 集成材の基準強度作成に当たっては、先に作成した製造規格（ISO/WD 12578）との整合が必要である。
- 基準強度は、集成材を構成するひき板の強度規格及びひき板の断面構成に左右される。ひき板の規格については、現在 ISO WG5 で検討されている製材の等級区分との整合が必要である。また、ひき板の構成については、各国の国家規格により異なり、これを包括するものでなければならない。

ｂ）規格の作成にあたって、prEN1194 を参照することについて。

本規格は、欧州規格（EN386）に基づいて製造された集成材について、基準強度を定める方法を記したもので、原則として EN386 に基づいたひき板の断面構成による集成材の基準強度を定めるものである。従って、本規格は、異なる国家規格によるひき板の構成に対応しておらず、本規格を直接ＩＳＯ規格とすることは適切でない。

- 本規格における基準強度の計算式の根拠が明確でない。任意のひき板の構成による集成材の基準強度の計算式の提示が必要である。
- わが国における今後の検討事項
- prEN1194 における表の基準値とＪＡＳとの関係について検討が必要。
- 基準強度の計算式の根拠の検討が必要。
- Annex A における簡易計算法の根拠とＪＡＳとの整合性についての検討が必要。

4.3 ISO2394

4.3.1 はじめに

ISO2394 は構造物の信頼性に関する一般原則（General principles on reliability for structures）と題され，確率論に基づいた構造物に関する設計理念を示したものである。構造分科会では，ISO2394 を木質構造の設計に応用するための準備として，この一般原則の翻訳ならびに内容に関しての議論を行った。本年度は平成９年度に検討した DIS2394 の内容との変更点のみをまとめるものとする。

4.3.2 ISO2394 の概要と DIS2394 からの変更点

DIS2394 の目次と ISO2394（Third-Edition, 1998-06-01）との対応を目次で示すと下記の通りである（→以降が変更点）。

General principles on reliability for structures

構造物の信頼性に関する一般原則

目　　次

0	序		→Foreword, Introduction
1	一般		
	1.1	適用の範囲および分野	→1. Scope
	1.2	定義	→2. Definition
	1.3	記号	→3. Symbols
2	必要条件と考え方		→4.
	2.1	基本的必要条件	4.1
	2.2	信頼性の区分	4.2
	2.3	構造設計	4.3
	2.4	準拠	4.4
	2.5	耐久性と維持管理	4.5
3	限界状態設計の原則		→5.
	3.1	限界状態	5.1
	3.2	設計	5.2

4	基本変数	→6.	
	4.1	一般	6.1
	4.2	荷重	6.2
	4.3	環境の影響	6.3
	4.4	素材と地盤の特性	6.4
	4.5	幾何学裏	6.5
5	モデル	→7.	
	5.1	一般	7.1
	5.2	モデルの形式	7.2
	5.3	モデルの不確定性	7.3
	5.4	実験モデルに基づく設計	7.4
6	確率論に基づく設計の原則	→8.	
	6.1	序	8.1
	6.2	システムと部材の信頼性	8.2
	6.3	要求される信頼性のレベル	8.3
	6.4	破壊確率の計算	8.4
	6.5	確率論に基づく設計の実行	8.5
7	部分安全係数方式	→9.	
	7.1	設計条件と設計値	9.1
	7.2	荷重の代表値	9.2
	7.3	素材と地盤の特性値	9.3
	7.4	幾何学裏の特性値	9.4
	7.5	荷重と荷重の組み合わせ	9.5
	7.6	荷重効旺と抵抗	9.6
	7.7	疲労の検査	9.7
	7.8	キャリブレーション	9.8
8	既存構造物の評価	→10.	
	8.1	関連する例	10.1
	8.2	評価の考え方	10.2
	8.3	基本的な変数	10.3
	8.4	考察	10.4

8.5　被害を受けた場合の評価　10.5

付A：品質管理と品質システム

付B：常時，変動，衝撃荷重

付C：疲労モデル

付D：実験モデルに基づく設計

付E：信頼性設計の原則

付F：荷重の組み合わせ　→Annex F. Combination of actions and estimation of action values

F.1 Introduction

F.2 Estimation of statistical properties and characteristic values for variable actions (Action process, Return period)

F3. Estimation of combination values (Turkstra's rule)

F4. Estimation of frequent values

→Annex G. Examples of method of combination of actions

G.1 General

G.2 Application

→Annex H. Index of definitions

主な変更点は以下のとおり。

・ 第1章「一般」の各節が章に組み直された。

・ 付6「荷重の組み合わせ」がより詳細に解説され，荷重計数計算のための具体的内容が追加されている。

５．関連規格の翻訳

5.1 ENV1995-1-1：September 1994
Eurocode5 Part1-1

序

01 ユーロコードの目的

ユーロコードは、建築及び土木に係る構造と地盤の設計に関する一連の基準より構成される。これらは、設計規準における仮定を遵守するため現場及び現場以外で必要とされる建設製造物の品質並びに作業基準を示す必要がある限りにおいて、施工と管理を包含するものである。必要とされる一連の製品のための調和のとれた技術的仕様やそれらの性能試験の方法を示すことはできないので、ユーロコードは、これらの見地の一部を包含するものである。
ユーロコードは以下の目的のための参考図書として使用されることを意図するものである：

(a)建設製造指示の基本的要求をもって、建築及び土木工事に関する承諾を示すための方法として；
(b)建設製造物に対する調和のとれた技術的仕様を作成するための骨格として。

02 ユーロコードプログラムの背景

欧州共同委員会(CEC)は、当初さまざまなメンバーの国々において施行されている異なった基準の代わりとし、最終的にはそれらに置き換わるべき建築と土木の設計に関する一連の調和のとれた技術的基準をつくる作業として始められた。このような技術的な基準は‘Structural Eurocodes’として知られるようになった。

1990年に、CECとEFTA事務局はそれぞれのメンバー国に意見を求めた後、ユーロコードのさらなる開発，論点，ユーロコードの改訂の作業をCENに委託した。

CENでは、技術委員会CEN/TC250が構造に関するユーロコード全体に対する責任をもつ。

03 ユーロコードプログラム

多くの部分から構成される以下のユーロコードについて作業が進められている。

EC１：構造設計と荷重の基本
EC２：コンクリート構造の設計
EC３：鉄骨構造の設計
EC４：鉄骨とコンクリートの複合構造の設計
EC５：木構造の設計
EC７：地盤
EC８：地震地域における構造設計
EC９：アルミニウム構造の設計（要求事項）

上に挙げた各ユーロコードについては、CEN/TC250 が小委員会を持つ。

CEC のもとに終了し印刷の承認が得られたユーロコードのこの部分 EC5 は、ヨーロッパ予備規準（ENV）として CEN により発行される。それは、予備規準の序１．１．２条に示される建築と土木に関する設計における実験的及び実際的な適用を意図したものである。
この予備規準に関する意見やコメントは以下の住所の小委員会 SC5 の事務局に送られたい。
SIS
BST
Drottning Kristinas vag73
S-11428 STOCKHOLM

04 国家適用文書

基本的な要求に含まれる安全、健康及びその他の問題に関するメンバー国の責任の観点から、この ENV におけるある安全要素は指示値により示されている。各メンバー国の職権はこのような安全要素に対し、限定的な数値を示すことが期待される。
考慮すべき作用に関して与えられるこれらの数値と防火上要求される処置を含む補足的な規準の多くは、この予備規準が発行されるまでに、有効とはなっていないであろう。したがって、安全要素に関して限定的な数値を与え、両立できる補足的な規準に参照を与え、この予備規準の適用に国内の手引きを与える国家適用文書が、各メンバー国あるいはその規格組織によって発行されることが期待される。この予備規準は建築物と土木構造物が建設されるであろう国において有効な

国家適用文書と共に使われるべきである。

1　緒言

1．1 目的

1．1．1　ユーロコード5の目的

P(1)　ユーロコード 5 は木構造の設計に適用されるー例えば、木造（鋸又は鉋による製材、丸太、集成材）の構造物あるいは接着剤か機械的接合具で接合された木質系パネル。それは、さまざまに分類された部分に更に細分される（1.1.2 及び 1.1.3 条参照）。

P(2)　ユーロコード 5 は機械的な抵抗、使用性、構造の耐久性に対する要求にのみに関係する。断熱や遮音に関する他の要求は考慮されない。

P(3)　施工[1)]は使われるべき建築材料と製品の質と設計規準の仮定に従うために必要な現場での作業規準を示すのに必要なものに限定される。施工と作業は 7 章に含まれており、特殊なタイプの建築と建設方法に対してはさらなる発展が必要となる最小限の要求と考えられるべきである。

P(4)　ユーロコード 5 は、耐震設計の特別な要求を含んでいない。そのような要求に関する規準は、ユーロコード 5 を補足するユーロコード 8“地震地域における構造設計”において与えられている。

P(5)　設計において考慮に入れられるべき建築と土木における作用の数値は、ユーロコード 5 では与えられていない。それらはユーロコード 1“設計における基礎と構造に対する作用”において与えられている。

1．1．2　ユーロコード5の1－1章の目的

P(1)　ユーロコード 5 の 1-1 章は、建築と土木に関する設計の一般的な基礎を与えている。

P(2)　さらに、1－1 章は主に通常の構造に適用されうる詳細な基準を与える。このような基準の適用は、実用的な理由あるいは簡便化のために制限されることがある；それらの利用と適用の制限は関連する本文で説明されている。

P(3)　1 章と 2 章はすべてのユーロコードに共通である。ただし木構造に要求されるいくつかの付加的な条項を除く。

P(4)　この 1－1 章には以下は含まれない。

－　橋梁の設計

－　耐火性

－　６０℃以上の温度に長期間曝される構造の設計

－　特別な構造の特殊な見地

１．１．３　ユーロコード５の更なる部分

P(1)　現在準備されているあるいは計画されているユーロコード５の更なる部分は、以下を含む；

Part　１－２　－　耐火構造設計のための補足的基準

Part　２　　－　橋梁（準備中）

１．２　原則と適用基準の区別

P(1)　個々の条項の性質により、このユーロコードにおいては原則と適用基準の区別がなされている。

P(2)　原則は以下を含む；

－　代えることの出来ない一般的な陳述と定義、及び、

－　明確に限定されない限り、代用が許されない要求と解析モデル。

P(3)　原則は、文字Ｐで始められる。

P(4)　適用基準は、原則に従いそれらの要求を満足する一般的に認められた規準である。

P(5)　このユーロコードで与えられる適用基準とは異なる代わりの設計基準を使うことは許される。ただし、代わりの基準は関連する原則に従い、機械的抵抗、使用性、耐久性に関して少なくとも現在のユーロコードにより達成される構造と同等であることが示されなくてはならない。

１．３　仮定

P(1)　以下の仮定が当てはまる。

－　構造は、十分な資格と経験を持つ者によって設計される。

－　工場、プラント、現場においては、適切な監督と品質管理が行われている。

－　建築物は、十分な技術と経験を持つものによって施工される。

－　建築材料と製品は、このユーロコード、または関係する材料あるいは製品の仕様書において記載されるているように使用される。

－　構造は適切に維持される。

－　構造は設計における信頼に基づいて使用される。

P(2)　設計手順は、７章に示される施工と技術に対する要求に従うときのみ、有効である。

P(3)　□によって示される数値は、指示として与えられる。他の値はメンバー国によ

って明確にされる。

1．4　定義

1．4．1　すべてのユーロコードに共通な単語

P(1)　以下に述べられる場合を除き、国際基準 ISO8930 で使われる用語が適用される。

P(2)　以下の単語は、以下の意味をもってすべてのユーロコードに共通して使われる；

- 建設工事(Construction works)：建築されるすべてのもの、あるいは建設の結果。この単語は建築と土木の両方を含む。それは構造と非構造要素の両方を含む完全な建築物に対して当てはまる。
- 施工(Execution)：建築あるいは土木を作り出す活動。その単語は現場での作業を含む。それはまた、現場以外での部材の構成と、それに続く現場での組立を意味する。

注：英語においては、“construction” は、多義性がないときには、ある単語の組み合わせとして使われる。(例えば、“during construction”)

- 構造(Structure)：ある剛性を与えるために設計された部分が接合された有機的な組み合わせ。この単語は部材を支える部分についても言及する。
- 建築あるいは土木工事の種類(Type of building or civil engineering works)：その意味する目的を示している“建設工事（Construction works)”の種類、例えば住宅、工業建物、道路橋。

注：“type of construction works” は英語では使われない。

- 構造の形態（Form of structure)：構造部材の配置を示す構造の種類。例えば、梁、トラス構造、アーチ吊橋。
- 建設材料(Construction material)：建設工事で使われる材料。例えば、コンクリート、鉄、木材、石。
- 建設の種類(Type of construction)：主な構造材料の指示。例えば鉄筋コンクリート造、鋼構造、木構造、組積造。
- 建設方法（Method of construction)：建設が施工される手順。例えば、現場打ち、プレファブ、キャンチレバー。
- 構造システム（Structural system)：建築あるいは土木の荷重に抵抗する部材とこのような部材がモデル化の目的のために、機能すると仮定した方法。

1．4．2　ユーロコード5の1．1章で使われている特別な単語

P(1)　以下の単語は以下のような意味をもってこの章では使われている。

- 対称合板（Balanced plywood)：外側と内側の層が厚さと樹種に関して、中心の面について対称であるような合板。
- 特性値(Characteristic value)：特性値は、一般に仮定上の無際限の試験にお

いて到達しないある確率をもつ値である。例えば、特性分布におけるフラクタイル。あらかじめ与えられた値が０．５より小さいか大きい時、特性値は、それぞれ下限値または上限値と呼ばれる。

- ダウエル(Dowel)：先穴にぴったり合い、ダウエルの軸に垂直な荷重を伝えるために使われる普通は鋼（しかしプラスチックや、木材など他の材料の場合もある）の丸い円柱状のロッド。
- 平衡含水率(Equilibrium moisture content)：木材が周囲の空気から水分を得ることも失うこともないような含水率。
- 含水率(Moisture content)：全乾質量の比として表わされる木材中の水分の質量。
- 目標寸法(Target size)：（ある含水率において）期待される寸法で、理想的にはゼロであろうばらつきの関連する寸法。

１．５　S．I．単位

P(1)　S．I．単位はISO1000による。

(2)　計算には、以下の単位を推奨する：

- 荷重：kN，kN／m，kN／m^2
- 単位質量：kg／m^3
- 単位重量：kN／m^3
- 応力と強度：N／mm^2（－MN／m^2又はＭＰａ）
- モーメント（曲げ...）：kNm

１．６　ユーロコード５の１．１章で使われている記号

１．６．１　一般

一般的にユーロコード５の１章で使われている記号は以下のスケジュール及びこれより派生するものに基づいている。例えば、

$G_{d,\ sup}$　永続作用の上限の設計値

V_d　設計せん断力

$\Sigma_{f,\ c}$　フランジの圧縮応力

特別な記号と共に用いられる派生はその部分のテキストで定義されている。

１．６．２　２章で使われる記号

主な記号：

A　偶発作用

C　使用限界状態における固定値

E　作用の効果

F　作用

G　永続作用

Q　さまざまな作用

R　耐力

S　力またはモーメント

X　材料特性

a　配置データ

　Δ_a　偏差

γ　部分係数

　γ_G　永続作用

　γ_{GA}　偶発的な状況のγ_Gとして

　γ_M　材料特性

　γ_Q　変動作用

ϕ　変動作用の表わされた値を定義する係数

　ϕ_0　組合わせ値

　ϕ_1　頻度値

　ϕ_2　準永続値

サブスクリプト：

サブスクリプトは、混乱を招かない場合は省略される。

d　設計値

dst　不安定

inf　より低い

k　固有

mod　緩和

nom　名詞

stb　固定化

sup　より上

1．6．3　3-7章と付録で使われている記号

主な記号

A　面積

E　弾性係数
F　作用
G　永続作用
I　断面二次モーメント
K　すべり係数
L　長さ
M　曲げモーメント
N　軸力
Q　さまざまな作用
R　耐力
S　内力、内部モーメント
V　せん断力
V　体積
W　断面係数
X　材料特性値

a　距離
b　幅
d　直径
e　偏心
f　強度（材料の）
h　高さ（梁のせい）
i　回転半径
k　定数；係数（常に添え字を伴う）
l　長さ；スパン
m　質量
r　半径
s　間隔
t　厚さ

u，v，w　ある点の変位成分
x，y，z　座標

α　角度；比
β　角度；比
γ　部分係数

λ　細長比（l_{ef}／i）

ϕ　回転変位

ρ　密度

σ　主応力

τ　せん断応力

添え字

ap　頂点

c　圧縮

cr（または crip）　限界

d　設計

def　変形

dis　分布

ef　有効

ext　外部

f　フランジ

fin　最終の

h　めり込み

ind　間接

inf　より弱い；より低い

inst　瞬間の

in　内部の

k　特有な

l　低い；より低い

ls　荷重分担

m　材料；曲げ

max　最大

min　最小

mod　変換

nom　公称

q（または Q）　変動作用

ser　使用

stb　安定

sup　よりすぐれている；より上の

t（または ten）　引張り

tor　ねじれ
u　終局の
v　せん断
vol　体積
w　ウェブ
x,y,z　座標
y　降伏

α　力（または応力）と木理方向の間の角度
0,90　木理の方向に関する方向
05　特性値に関するパーセント

１．７　文献

この欧州規格は、日付付きあるいは日付なしの文献、他の印刷物からの規準を含んでいる。これらの規準の文献は、本文の適切な部分で引用され、印刷物のリストは後に示してある。日付付き文献については、これらの印刷物の修正や改正は、修正や改正により包含されることにより、初めて欧州規格に適用される。日付なしの文献については、参照された印刷物の最新の版が適用される。

ＩＳＯ規格

ISO 1000　ＳＩ単位とその複数、他の単位の使用の推奨
ISO 2081　金属コーティング。鉄、鋼材の電気亜鉛メッキ。
ISO 2631－2　身体振動にさらされる人間の評価。パート２：建物における連続及び衝撃振動（1-80Hz）
ISO 8930　構造物の信頼性に係る一般原則－等価な用語リスト

欧州規格

EN301　耐力木構造用フェノール及びアミノ系樹脂接着剤型及び要求性能
EN335－1　木材・木質材料 生物劣化に関するハザード区分の定義　その１一般
EN335－2　木材・木質材料生物劣化に関するハザード区分の定義２部木質パネル
EN350－2　木材及び木質材料の耐久性木材の自然耐久性その２　欧州における重要選定樹種の自然耐久性と処理性
EN383　木構造　試験方法ダボ型接合具に関するめり込み強度及び基礎的

数値の決定

EN409　木構造－試験法。ダウエル型接合具の降伏モーメントの決定－釘

EN10147　溝付け亜鉛メッキした構造用鋼鈑と帯鋼。技術的配送環境。

EN26891　木構造－機械的接合部。強度及び変形性能決定のための一般原則。

EN28970　木構造－機械的接合部の試験。木材の密度に関する要求。

欧州規格案

prEN300　パーティクルボード。オリエンテッド・ストランド・ボード（ＯＳＢ）

prEN312－4　パーティクルボード－仕様－第４部：乾燥状態で荷重を受ける用途に使用するボードについての要求事項

prEN312－5　パーティクルボード－仕様－第５部：湿潤状態で荷重を支える用途に使用するボードについて要求事項

prEN312－6　パーティクルボード－仕様－第６部：乾燥状態で重い荷重を受ける用途に使用するボードについて要求事項

prEN312－７　パーティクルボード－仕様－第７部：湿潤状態で重い荷重を受ける用途に使用するボードについて要求事項

prEN335－3　木材及び木質材料の耐久性生物劣化外力に関するハザード区分の定義－その３：木質パネルへの適用

prEN336　構造用製材－針葉樹とポプラ－寸法－許容誤差

prEN338　構造用木材－強度階級

prEN351－1　木材及び木質材料の耐久性－保存剤処理材－その１　ハザード区分別保存剤処理木材の性能

prEN384　構造用木材－機械的性質と密度の特性値の決定

prEN385　フィンガージョイント構造用製材

prEN386　木構造－集成材－製造基準

prEN387　集成材のラージフィンガージョイントの製造基準

prEN390　集成材－寸法－許容偏差

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

prEN460　木材及び木質材料の耐久性－木材の自然耐久性－ハザード区分と耐久性区分

prEN518　構造用製材－等級区分－目視強度等級区分規格

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

prEN594　木質構造－試験方法－質フレーム壁パネルのラッキングにおける強

度と剛性

prEN622－3　ファイバーボード－仕様　パート３：乾燥状態の使用のための耐荷重ボード。

prEN622－5　ファイバーボード－仕様　パート５：湿潤状態の使用のための耐荷重ボード。

prEN636－1　合板－仕様　パート１：乾燥した室内での使用のための合板に対する要求

prEN636－2 合板－仕様　パート２：屋外での被覆された使用のための合板に対する要求

prEN636－3　合板－仕様　パート３：屋外での被覆されない使用のための合板に対する要求

prEN912　木造用接合具－木造用接合具の仕様

prEN1058　木質パネル。機械的性質と密度の特性値の決定

prEN1059　木構造－メタルプレート接合を用いた組立トラスの製造要求

prEN1075　木構造－試験方法－パンチングメタルプレートを用いた接合部

prEN1193　木構造－構造用製材及び集成補足的な物理的および機械的性質の測定

prEN1194　木構造－集成材－強度等級と特性値の決定

2.　設計の基本事項

2.1　基本的要求事項

P(1)　構造物は以下のような方法で設計され，建設されるべきである。

- その建物に対して意図された寿命とコストに関する要件を満たしながら，許容できる確率の範囲で要求された供用状態を継続する。
- 適切な信頼性の程度で，荷重および施工中，供用中に生ずる可能性のあるものすべての影響に耐え，維持コストに見合った適切な耐久性を有する。

P(2)　また，構造物は爆発や衝撃，過度な人為的なエラーのような事象で被害を被ることの無いように設計されるべきである。

(3)　破壊の可能性は，以下のような手段の幾つかを選択することによって制約または回避されるべきである。

- 構造物が被るであろう危険を避けたり，無くしたり，低減したりする。
- 考えられる危険に対して感度の低い構造形態を選択する。
- 個材が破壊しても構造物全体は残るような構造形態や設計手法を選択する。
- 構造物どうしをお互いに繋ぎ合わせる。

P(4)　以上のような要求は，ふさわしい材料，適切な設計やディテール，そして生産，建設，使用に対する明確な管理を選択することによって満たされるべきである。

2.2　定義および分類

2.2.1　限界状態と設計状況

2.2.1.1 限界状態

P(1)　限界状態とは，要求された設計時の機能をもはや満足できなくなる状態のことをいう。

限界状態は以下の２つに分類できる。

- 終局限界状態
- 使用限界状態

P(2)　終局限界状態は構造物の崩壊や，人の安全を脅かすような破壊に関わる状態のことをいう。

P(3)　崩壊前の状態ではあるが，構造体自身の崩壊の代わりとして生じたと考えられるような状態は，終局限界状態として扱われ，かつそこに分類される。

(4)　考えなければならない終局限界状態は，以下のような状態も含む。

－　剛体として考えた構造物やその一部のつり合い状態が失われること。
－　支柱や基礎も含め，構造物やその一部が過大な変形を生じたり，破断したり，安定性を失ったりして破壊すること。

P(5)　使用限界状態は，ある使用上の限界がもはや満たされなくなる状態に関わるものである。

(6)　考えなければならない使用限界状態は，以下のような状態も含む。
－　構造物の見栄えや実用性（機械や保守の機能不全を含む）に影響したり，仕上げや非構造要素に被害を引き起こすような変形や変位。
－　人を不快にさせたり，建物やその内容物に被害を与えたり，建物の機能的を制限したりするような振動。

2.2.1.2 設計状況

P(1)　設計状況は以下のように分類される。
－　構造物の通常の使用状態に対応する持続的状態
－　建設や修理期間のような過渡的状況
－　偶発的状況

2.2.2　作用

2.2.2.1 定義および基本的分類[5)]

P(1)　荷重(F)は以下のようなものである。
－　構造物に作用する力（荷重）（直接荷重）
－　温度や地盤沈下のような，強制的な変形（間接荷重）

P(2)　荷重は以下のように分類される。
(i)　時間的変動による分類
－　建物，建具類，付属物や固定された備品の自重のような永続作用（G）
－　変動作用（Q）
－　貯蔵品のような長期間に渡る荷重
－　一時的に置かれた物のような中期的な荷重
－　風や雪のような短期的な荷重
－　瞬間的な荷重

－　爆発や航空機の墜落のような偶発作用（A）

（ii）　空間的な変動による分類

－　自重のように固定された荷重（しかし，2.3.2.3 に示すように構造物は自重の変動に対して大変敏感である）

－　移動する物品の荷重，風荷重，雪荷重のように移動する荷重

2.2.2.2 荷重の特性値

P(1)　荷重の特性値 F_k は以下のように明記される。

－　ENV 1991 Eurocode 1 または他の関連する荷重のコードによる。

－

P(2)　構造物の供用期間に渡って大きく変動したり，変動係数が大きいような永続作用については，２つの基準値，上限値（$G_{k,sup}$）と下限値（$G_{k,inf}$）が提示される。そうでないものについては１つの基準値（G_k）で十分である。

(3)　たいていの場合，構造物の自重は目標とする寸法と単位体積重量を使って計算することができる。

P(4)　変動荷重については，基準値（Q_k）は次のいずれかに対応する。

－　構造物の目標とする寿命，あるいは設計時に想定した供用期間内において，目的とした非超過確率に対応する上限値，または目的とした非超過確率に対応する下限値

－　指定された値

P(5)　偶発作用に対しては，一般的には（適切であれば）規定値に対応する基準値 A_k を用いる。

2.2.2.3 変動荷重の代表値 [5)]

P(1)　主たる代表値は，基準値 Q_k である。

P(2)　他の代表値は係数 Ψ_i を用い，基準値 Q_k で表現する。これらの値は以下のように定義される。

－　組み合わせ値　　：　　$\Psi_0 Q_k$

－　頻度値　　：　$\Psi_1 Q_k$

－　準恒久的値　　：　$\Psi_2 Q_k$

P(3)　係数Ψ_iは以下のように決められる。

－　ENV 1991 Eurocode1，または他の関連する荷重指針

－

2.2.2.4 荷重の設計値

P(1)　設計荷重値F_dは以下のような一般的な形で表現される。

$$F_d = \gamma_F F_k$$

P(2)　例としては以下のような場合があげられる。

$$G_d = \gamma_G G_k \qquad (2.2.2.4)$$

$$Q_d = \gamma_Q Q_k \quad \text{または} \quad \gamma_Q \Psi_i Q_k$$

$$A_d = \gamma_A A_k \quad (A_d\text{が直接評価できない場合})$$

ここに

γ_F，γ_G，γ_Qおよびγ_Aは，荷重の好ましくない偏りの可能性，荷重のモデル化誤差の可能性，荷重効果や考慮する限界状態の評価における不確定性などを考慮した，荷重の部分安全係数である。

P(3)　2.2.2.2(2)より，恒久的荷重の上限および下限設計値は以下のように表現できる。

$$G_{d,sup} = \gamma_{G,sup} G_{k,sup} \quad \text{または} \quad \gamma_{G,sup} G_k$$

$$G_{d,inf} = \gamma_{G,inf} G_{k,inf} \quad \text{または} \quad \gamma_{G,inf} G_k$$

2.2.2.5 作用効果(effects of actions)の設計値

P(1)　作用効果（E）は作用に対する構造物の応答である（例えば，内力，モーメント，応力，歪など）。作用効果の設計値（E_d）は関連する設計荷重値，幾何学的データ，材料特性から定義される。

$$E_d = E(F_d,\ a_d,\ \cdots) \qquad (2.2.2.5)$$

ここにa_dは2.2.4で定義される。

2.2.3　材料特性

2.2.3.1 特性値

P(1)　材料特性は，関連する規準や決められた状態の元で行った実験データから得られ

た材料特性の統計分布を仮定して得られる特性値 X_k で表す。

P(2)　公称値が特性値として用いられる場合もある。

2.2.3.2 設計値

P(1)　材料特性の設計値 X_d は以下のように定義される。

$$X_d = k_{mod} X_k / \gamma_M \qquad (2.2.3.2a)$$

ここに各記号は以下の通りである。

γ_M　材料特性に関する部分安全係数で，2.3.3.2 で与えられる。

k_{mod}　構造物における荷重の継続状態と含水率の強度パラメータの影響を考慮した修正係数

k_{mod} の値は，第３章で与えられる。

P(2)　材料特性，幾何学的データ，荷重効果についての設計値は，次式で決められる抵抗強度の設計値 R_d を決めるために用いられるべきである。

$$R_d = R(X_d,\ a_d,\ \cdots) \qquad (2.2.3.2b)$$

(3)　基準値 R_k は実験から求められる。

2.2.4　幾何学的データ

P(1)　構造物を表現するための幾何学的データには一般的にはそれらの公称値が用いられる。

$$a_d = a_{nom} \qquad (2.2.4a)$$

P(2)　幾何学的設計値は以下のように決められることもある。

$$a_d = a_{nom} + \Delta_a \qquad (2.2.4b)$$

の値は適切な条文にて与えられる。

2.2.5　荷重の配置と状態[6)]

P(1)　荷重の配置は，荷重の位置，大きさ，方向を明確にする。

P(2)　荷重ケースは矛盾のない荷重状態，詳細な検証のための変形や不整量の一式を明確にする。

2.3　設計の要求事項

2.3.1　一般事項

P(1)　関連した他のいかなる限界状態も卓越的でないことを検証する必要がある。

P(2)　すべての関連する設計状態および荷重状態を考慮する必要がある。

P(3)　仮定した方向や位置からの荷重の偏りの可能性は考慮すべきである。

P(4)　計算は，関連するすべての変数を含んだ適切な設計モデル（必要であれば実験で補う）を用いて行われるべきである。モデルは，構造物の挙動を表現するに十分精緻であり，成し遂げられるであろう技量と標準的に釣り合っており，その設計が基づいている情報の信頼性を有するものでなくてはならない。

2.3.2　終局限界状態

2.3.2.1 検定の条件

P(1)　構造物の静的つり合いや全体の変形や変位の限界状態を考慮するときには，下式が検証されなければならない。

$$E_{d,dst} \leqq E_{d,stb} \qquad (2.3.2.1a)$$

ここに，$E_{d,dst}$ および $E_{d,stb}$ はそれぞれ不安定な荷重および安定な荷重の設計効果である。

P(2)　破断や断面，部材，接合部の過度の変形の限界状態を考慮するときには，下式が検証されなければならない。

$$S_d \leqq R_d \qquad (2.3.2.1b)$$

ここに，S_d は内力またはモーメント（または，幾つか存在する内力やモーメントのベクトル）の設計値であり，R_d は対応する設計強度である。

P(3)　メカニズム形成による構造物の限界状態を考える場合，荷重がすべての構造特性に関連する設計値を超えない限り生じないようなメカニズムであることを検証すべきである。

P(4)　二次的な効果によって引き起こされる安定性の限界状態を考慮する場合には，荷重がすべての構造特性に関連する設計値を超えない限りは生じないような不安定

現象であることを検証すべきである。加えて，断面は 2.3.2.1 P(2)によって検証されなければならない。

2.3.2.2 荷重の組み合わせ

P(1)　各荷重状態に対し，荷重効果に対する設計値 E_d は表 2.3.2.2 によって規定されるような設計荷重値を含む組合せ則によって決定されるべきである。

表 2.3.2.2　荷重組み合わせに用いる設計荷重値

設計状態	恒久的荷重 G_d	変動荷重		突発的荷重 A_d
		単独 Q_d	他のすべて	
常時および一時的荷重	$\gamma_G G_k$	$\gamma_Q Q_k$	$\Psi_0 \gamma_Q Q_k$	−
突発的荷重	$\gamma_{GA} G_k$	$\Psi_1 Q_k$	$\Psi_2 Q_k$	$\gamma_A A_k$ (A_d が直接規定できない場合)

P(2)　表 2.3.2.2 の設計値は以下の規則（シンボリックな形で与えてある）に基づいて組み合わされるべきである 7)。

－　常時および一時的設計状態（基本的組み合わせ）

$$\Sigma \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q1} Q_{k,1} + \Sigma_{i>1} \gamma_{Q,i} \Psi_{0,i} Q_{k,i} \qquad (2.3.2.2a)$$

－　偶発的設計状態（他で異なった特記がない場合）

$$\Sigma \gamma_{GA,j} G_{k,j} + A_d + \Psi_{1,1} Q_{k,1} + \Sigma_{i>1} \Psi_{2,i} Q_{k,i} \qquad (2.3.2.2b)$$

ここに各記号は下記のように定義されている。

$G_{k,j}$	常時荷重の基準値
$Q_{k,1}$	変動荷重の一つの基準値
Qk, i	他の変動荷重の基準値
A_d	偶発的荷重の設計値（特記値）
$\gamma_{G,j}$	常時荷重の部分安全率
$\gamma_{GA,j}$	偶発的な設計状態に対する $g_{G,j}$
$\gamma_{Q,i}$	変動荷重に対する部分的安全率
Ψ_0, Ψ_1, Ψ_2	2.2.2.3 で定義される係数

P(3)　偶発的設計状態の組み合わせは，明らかな偶発的荷重Ａを含むか，あるいは偶発的事象が過ぎ去った後（Ａ＝0）の状態に当てはまる。特記されていなければγ_{GA}＝1を用いるべきである。

P(4)　建築構造物に対する単純化した組み合わせは2.3.3.1に示されている。

2.3.2.3 常時荷重に対する設計値

P(1)　これまでに定義されたいくつかの組み合わせにおいて，変動荷重の影響を増幅させるような（つまり好ましくない影響を生むような）常時荷重は上側の値で代表すべきであり，また変動荷重の影響を減ずるような（つまり好ましい影響を生むような）ものは下側の値で代表すべきである（2.2.2.4(3)参照）。

P(2)　検証の結果が，構造物の場所ごとで変動する常時荷重の大きさにきわめて敏感な場合，この荷重の好ましくないあるいは好ましい部分は個別の荷重として取り扱われるべきである。これは特に静的な釣り合いの検証に適用される。前述のケースでは，具体的にγ_G値が考慮される必要がある。

P(3)　他の場合には，上側または下側の設計値（いずれもより好ましくない効果を与える）が構造物全体に対して適用されなくてはならない。

P(4)　連続梁に対しては，自重に等しい設計値がすべてのスパンに対して適用される。

2.3.3　終局限界状態に対する部分安全率

2.3.3.1 建築構造物の荷重に対する部分安全係数

P(1)　常時および一時設計状態に対する部分安全率は表2.3.3.1で与えられる。

P(2)　（2.3.2.2b）式が適用される偶発的な設計条件に対しては，変動荷重に対する部分安全係数は1に等しいものとする。

Table 2.3.3.1　常時および一時設計状態に対するビル構造物の荷重の部分安全係数

	常時荷重（γ_G）	変動荷重（γ_Q）	
		基準値をもつもの	組合せ値をもつもの
標準部分係数			
好ましい効果（$\gamma_{F,inf}$）	1.0*	−**	−**
好ましくない効果	1.35*	1.5	1.5
低減部分係数			
好ましい効果	1.0	−**	−**
好ましくない効果	1.2	1.35	1.35

*2.3.3.1(3)以下参照　　**ENV 1991 Eurocode1 参照
ビル構造物の標準状態に対しては $\gamma_{Q,inf}=0$

(3)　2.3.2.3 P(2)によれば，常時荷重の好ましい部分と好ましくない部分は，個別の荷重として考慮する必要があり，好ましい部分に対しては $\gamma_{G,inf}=0.9$ が，好ましくない部分に対しては $\gamma_{G,sup}=1.1$ が対応させられるべきである。

(4)　低減部分係数は，それほど多くない頻度で占有され（倉庫，納屋，温室，および農業目的の建築物やサイロ），通常の照明支持具をもち，軽量の間仕切り壁と敷物を有するような適度なスパンをもつ1層の構造物に対して適用される。

他の構造物に対しては標準係数が適用される。

(5)　表 2.3.3.1 に与えられている γ の値の適用にあたっては，(2.3.2.2a)式の表現は以下のように置き換えられる。

－　最も好ましくない変動荷重のみを考慮する場合

$$\Sigma\, \gamma_{G,j}\, G_{k,j} + 1.5\ Q_{k,1} \qquad (2.3.3.1a)$$

－　全ての好ましくない変動荷重を考慮する場合

$$\Sigma\, \gamma_{G,j}\, G_{k,j} + 1.35 \sum_{i>1} Q_{k,i} \qquad (2.3.3.1b)$$

これらのうち値の大きい方の数値を用いる。

2.3.3.2 材料の部分安全係数

P(1)　材料特性（γ_m）の部分安全係数は，表 2.3.3.2 で与えられる。

表 2.3.3.2　材料特性（γ_m）の部分安全係数

終局限界状態	
－ 基本的組み合わせ：	
木材および木質系材料	1.3
接合部に使われる鋼材	1.1
－ 偶発的な組み合わせ：	1.0
使用限界状態	1.0

2.3.4　使用限界状態

P(1)　使用限界状態は下式で検証される。

$$E_d \leqq C_d \text{ or } E_d \leqq R_d \qquad (2.3.4)$$

ここで各記号は以下の通りである。

C_d　考慮した荷重効果に対する材料の公称値または設計特性値

E_d　４章で与えられる組み合わせ則に基づいて決定される設計荷重効果

P(2)　材料特性（γ_M）に対する部分安全係数は表 2.3.3.2 で与えられる。

2.4　耐久性

2.4.1　一般

P(1)　適切な耐久性をもった構造物として存続するために，以下の相互関連要因を考慮する必要がある。

－ 構造物の用途
－ 要求性能限界
－ 予想される環境条件
－ 材料の構成，特性，および性能
－ 部材の形状および構造詳細
－ 技術の質および管理のレベル
－ 特別な保護のための測定
－ 意図した寿命期間中の適切な維持

P(2)　耐久性に関わる要因を評価し，材料保護のための適切な準備を可能にするために，

環境状態は設計段階で見積もられなければならない。

2.4.2 有機物に対する抵抗

P(1) ある危険性の程度（EN335－1，－2，およびprEN335－3で定義されている）に対し，木材および木質材料はEN350－2にしたがって適切な自然の耐久性を有するか，あるいはprEN351－1およびprEN460にしたがって選ばれた防腐の措置が施されなければならない。

2.4.3 腐食に対する抵抗

P(1) 金属系接合具および他の構造的接合部は，本質的な腐食抵抗性を有するか，あるいは腐食に対する保護がなされなければならない。

(2) 異なった使用環境区分（3.1.5 参照）に対する最小限の防食と材料詳細の例を表2.4.3に示す。

表2.4.3 接合部に対する最小限の材料詳細と防食の例（ISO2081）に関連

接合具	使用環境区分		
	1	2	3
釘，だぼ，ねじ	なし	なし	Fe/Zn 25c**
ボルト	なし	Fe/Zn 12c	Fe/Zn 25c**
ステップル	Fe/Zn 12c	Fe/Zn 12c	ステンレス鋼
パンチングメタル接合板および厚さ3mm以下の鋼板	Fe/Zn 12c	Fe/Zn 12c	ステンレス鋼
厚さが3mmを超え5mm以下の鋼板	なし	Fe/Zn 12c	Fe/Zn 25c**
厚さが5mmを超える鋼板	なし	なし	Fe/Zn 25c**

*溶融亜鉛メッキが施された場合にはEN10147に従い，Fe/Zn12cはZ275に，Fe/Zn25cはZ350に読み替えるものとする。

**Fe/Zn40，より厚い溶融亜鉛メッキ，およびステンレス鋼に対しては，特に腐食に対する考慮が払われる必要がある。

3. 材料特性

3.1 一般

3.1.1 強度と剛性のパラメータ

P(1) 強度と剛性のパラメータは、材料が構造の中で果たしている荷重効果(action effects)の種類に応じた試験に基づいて、または、類似した樹種または木質材料との比較、または異なる特性間の明らかに確立している関係に基づいて決定すべきである。

P(2) 寸法的な安定性と周辺の挙動が意図した目的を満たしていることを示すべきである。

3.1.2 特性値

P(1) 強度特性値は、温度20℃と相対湿度65%の平衡含水率における供試体を使って、300秒(300 s)の継続期間の試験の結果から得られる5パーセント値として定義される。

P(2) 剛性特性値は、P(1)で定義したのと同じ試験条件の下で得られた、5パーセント値または平均値として定義される。

P(3) 密度特性値は、温度20℃と相対湿度65%の平衡含水率に対応している、質量と容積の5パーセント値として定義される。

3.1.3 応力ー歪み関係

P(1) 特性値は、破壊まで応力と歪みが線形の関係にあるという仮定の上で決定されるので、個々の部材の強度の検証もまた、そのような線形の関係に基づいて行う。しかし、曲げと圧縮が複合して加わっている部材では、非線形の関係(弾塑性)を使ってもよい。

3.1.4 計算モデル

P(1) 構造的な挙動は、一般に、線形の材料モデル(弾性挙動)で、荷重効果(action effects)を計算することによって求められる。荷重を再配分することができるラチスその他の構造については、弾塑性手法を、結果的に生じる部材応力(resulting Stress)を計算するために用いてもよい。

3.1.5 使用環境(service)区分

P(1) 構造物は、以下に示す使用環境区分のうちの1つに割り当てられる[8)]。

---

8) 使用環境区分制は、主に、定義した環境条件の下で変形を計算するための強度値を割り当てることを目的としている。

P(2)　使用環境区分1：温度20℃で相対湿度が年に2,0週間65%を上回る周辺環境に相当する材料における含水率と定義する[9]。

P(3)　使用環境区分2：温度20℃で相対湿度が年に2,3週間85%を上回る周辺環境に相当する材料における含水率と定義する[10]。

P(4)　使用環境区分0：使用環境区分2よりも高い含水率になる気候条件[11]。

3.1.6　荷重継続区分

P(1)　強度と剛性の計算のために、荷重外力(actions)は、表3.1.6に与えられる荷重継続区分のうちの1つに割り当てられる。

P(2)　荷重継続区分は、構造の耐用期間における、ある期間作用している一定荷重の影響の程度によって分けられる。変化しやすい外力(variableaction)についての、該当する区分は、荷重の時間による代表的な変化と材料の流動学的(rheological)な特性との相互関係を推定することを基本として決定すべきである。

表3.1.6 荷重継続区分

荷重継続区分	特性荷重の累積継続時間の順序	荷重の例
恒常	10年以上	自重
長期	6ヶ月～10年	収蔵物
中期	1週間～6ヶ月	負担荷重
短期	1週間未満	雪*と風
瞬間		偶然の荷重

*長期間、大きな雪荷重の加わる地域では、荷重の分類は中期と見なすべきである。

3.1.7　使用環境区分と荷重継続の修正係数

(1)　表3.1.7に与えられる修正係数k_{mod}を用いる。

(2)　荷重の組合せが異なる荷重継続区分に属している荷重外力(actions)からなる時には、k_{mod}の値は、最も短い期間の荷重外力(action)に対応するものを選ぶべきである。例えば固定荷重と短期の組合せの場合、短期の荷重に対応しているk_{mod}の値を用いる。

---

9)　使用環境区分1では、大部分の針葉樹の平均含水率は、12%を上回らない。

10)　使用環境区分2では、大部分の針葉樹の平均含水率は、20%を上回らない。

11)　例外的な場合だけ、使用環境区分3に属する構造がある。

表 3.1.7　k_{mod} の値

材料/荷重継続区分	使用環境区分		
	1	2	3
製材と集成材			
合板			
恒常	0.60	0.60	0.50
長期	0.70	0.70	0.55
中期	0.80	0.80	0.65
短期	0.90	0.90	0.70
瞬間	1.10	1.10	0.90
prEN312-6*と-7 のパーティクルボード			
prEN300、グレード 3 と 4 の OSB			
恒常	0.40	0.30	—
長期	0.50	0.40	—
中期	0.70	0.55	—
短期	0.90	0.70	—
瞬間	1.10	0.90	—
prEN312-4*と-5 のパーティクルボード			
prEN300、グレード 2 の OSB			
prEN622-5（硬質繊維板）のファイバーボード			
恒常	0.30	0.20	—
長期	0.45	0.30	—
中期	0.65	0.45	—
短期	0.85	0.60	—
瞬間	1.10	0.80	—
prEN622-3（中質板と硬質繊維板）のファイバーボード			
恒常	0.20	—	—
長期	0.40	—	—
中期	0.60	—	—
短期	0.80	—	—
瞬間	1.10	—	—

*使用環境区分 2 で使われない

3.2　製材

3.2　格付け

P(1)　木材は、木材の特性が用途を満足しており、また、特に強度と剛性の特性が信頼できるということを保証する規則に従って強度格付けを行う。

P(2)　格付け規則は、木材の視覚の検査、一つまたはそれ以上の特性についての非破壊計測、または、それら2つの方法の組合せに基づいたものとする。

P(3)　視覚格付け規準は、prEN518に与えられる最小限の要求条件を果たすこと。

(4)　機械格付け木材、そして、格付け機械の要求条件は、prEN519に与えられる。

3.2.2　強度と剛性の特性値及び密度

P(1)　強度と剛性の特性値及び密度は、prEN384に与えられる方法に従って導かれる。

(2)　試験は、prEN408とprEN1193に従って実施されなければならない。

P(3)　強度特性値は、曲げの成と引張の幅が150㎜、繊維直角方向の引張強さが45㎜×180mm×70mm供試体寸法、そして、剪断強さが0.0005m^3の一様に応力を加えられた容積から導かれる(related)。

(4)　強度等級制度は、PrEN384に与えられている。

(5)　150mm未満の製材における曲げの成あるいは引張の幅について、prEN338とprEN384による$f_{m,k}$と$f_{t,o,k}$の特性値は、係数k_hによって割り増ししてもよい。
ここで:

$$k_h = \text{最小}\begin{cases}(150/h)^{0.2} \\ 1.3\end{cases} \qquad (3.2.2)$$

hは、㎜単位の、曲げの成または引張の幅

3.2.3　木材の大きさ

P(1)　構造部材の有効断面と幾何学的特性は、目標とする大きさからの断面の偏りがprEN336のばらつきクラス1の範囲内になるような、目標とする大きさ[12]から計算する。

p(2)　以下の理由により引き起こされる減少を除いて、断面積の減少を考慮すること。

- 先穴なしで打たれた6㎜のより小さい直径の釘
- 柱において、対称に明けられた、ボルト、ダウェルスクリュー及び釘のための穴

---

[12]　目標の大きさは、20%の製材含水率から導かれる。

－部材の圧縮領域における穴。穴が木材より高い剛性の材料で埋められるならば

(3) 複数ファスナーの接合における有効断面を査定するとき、与えられた横断面から繊維平行方向に計って、最小限のファスナー間隔の半分の距離以内にある全ての穴は、その断面に明けられたと考えるべきである。

3.2.4 使用環境区分と荷重継続のための修正係数

(1) 表 3.1.7 に与えられる修正係数 k_{mod} の値を用いる。

3.2.5 フィンガー・ジョイント

P(1) フィンガー・ジョイントは、prEN385 に従う。

3.3 集成材

3.3.1 性能要求条件

P(1) 集成材は prEN386 に従う。

3.3.2 強度と剛性の特性値

P(1) 強度と剛性の特性値は、prEN408 と prEN1193 に従って実施される試験を基礎として決定するか、ラミナと接合の特性を基礎として計算する。

(2) 特性値を計算する方法と強度等級制度は、prEN1194 に与えられている。

P(3) 強度特性値は、曲げの成と引張の幅が 600mm、繊維直角方向の引張強さが $0.01m^3$ の容積、そして、勇断強さが $0.0005m^3$ の一様に応力を加えられた容積、から導かれる(related)

(4) 600mm 未満の製材における曲げの成あるいは引張の幅について、prEN1194 による $f_{m,k}$ と $f_{t,o,k}$ の特性値は、係数 k_h によって割り増ししてもよい。

ここで:

$$k_h = \text{最小}\begin{cases}(600/h)^{0.2} \\ 1.15\end{cases} \qquad (3.3.2)$$

h は、mm 単位

3.3.3 集成材の大きさ

P(1) 集成材の有効断面と幾何学的特性は、目標とする大きさからの断面の偏りが

prEN390 のばらつきクラス 1 の範囲内になるような、目標とする大きさ[13]から計算する。

P(2)　以下の理由により引き起こされる減少を除いて、断面積の減少を考慮すること。

－先穴なしで打たれた 6mm のより小さい直径の釘

－柱において、対称に明けられた、ボルト、ダウェルスクリュー及び釘のための穴

－部材の圧縮領域における穴。穴が木材より高い剛性の材料で埋められるならば

(3)　複数ファスナーの接合における有効断面を査定するとき、与えられた横断面から繊維平行方向に計って、最小限のファスナー間隔の半分の距離以内にある全ての穴は、その断面に明けられたと考えるべきである。

3.3.4　使用環境区分と荷重継続の修正係数

(1)　表 3.1.7 に与えられる修正係数 k_{mod} の値を用いる。

3.3.5　ラージ・フィンガー・ジョイント

P(1)　ラージ・フィンガー・ジョイントは、prEN387 に従う。

P(2)　ラージ・フィンガー・ジョイントは、接合で繊維の方向が変わるような、使用環境区分 3 に取り付けられる製造物には使わないこと。

3.4　木質材料

3.4.1　合板

3.4.1.1　要求条件

P(1)　合板は、構造物に期待される耐用期間を通して、割り当てられた使用環境区分で無欠性(integrity)と強度を維持するように、生産される。

(2)　prEN636-3 の合板は、使用環境区分 1,2 または 3 に取り付けてよい。

(3)　prEN636-2 の合板は、使用環境区分 1 または 2 にのみ取り付けられなければならない。

(4)　prEN636-1 の合板は、使用環境区分 1 にのみ取り付けられなければならない。

(5)　構造的な目的のための合板は、はかり(balanced)にかけられなければならない。

3.4.1.2　強度と剛性の特性値

P(1)　CEN/TC112.406 に与えられる特性値を用いる。値が CEN/TC112.406 に与えられないとき、強度と剛性の特性値は、prEN1058 で与えられる方法に従って計算する。

---

[13]　目標大きさは、12%の木材含水率から導かれる。

3.4.1.3 使用環境区分と荷重継続のための修正係数

(1) 表 3.1.7 の中で与えられる修正係数 k_{mod} の値を用いる。

3.4.2 パーティクルボード

3.4.2.1 要求条件

P(1) パーティクルボードは、構造物に期待される耐用期間を通して、割り当てられた使用環境区分で無欠性(integrity)と強度を維持するように、生産される。

(2) prEN312-5 または-7 のパーティクルボードは、使用環境区分 1 または 2 にのみ取り付けられなければならない。

(3) prEN312-4 または-6 のパーティクルボードは、使用環境区分 1 にのみ取り付けられなければならない。

(4) prEN300 のグレード OSB3、あるいは 4 の配向ストランド板は、使用環境区分 1 または 2 にのみ取り付けられなければならない。

(5) prEN300 のグレード OSB2 の配向ストランド板は、使用環境区分 1 にのみ取り付けられる。

3.4.2.2 強度と剛性の特性値

P(1) CEN/TC112.406 に与えられる特性値を用いる。値が CEN/TC112.406 に与えられないとき、強度と剛性の特性値は、CEN/TC124.206 に与えられる方法に従って計算する。

3.4.2.3 使用環境区分と荷重継続のための修正係数

(1) 修正係数 k_{mod} の値は、表 3.1.7 に与えられる。

3.4.3 ファイバーボード

3.4.3.1 要求条件

P(1) ファイバーボードは、構造物に期待される耐用期間を通して、割り当てられた使用環境区分で無欠性(integrity)と強度を維持するように、生産される。

(2) prEN622-5 のファイバーボードは、使用環境区分 1 または 2 にのみ取り付けられなければならない。

(3) prEN622-3 のファイバーボードは、使用環境区分 1 にのみ取り付けられなければならない。

3.4.3.2 強度と剛性の特性値

P(1) CEN/TC112.406 に与えられる特性値を用いる。値が CEN/TC112.406 に与えられな

いとき、強度と剛性の特性値は、CEN/TC124.206 に与えられる方法に従って計算する。

3.4.3.3 使用環境区分と荷重継続のための修正係数

(1) 表 3.1.7 の中で与えられる修正係数 k_{mod} の値を用いる。

3.5 接着剤

P(1) 構造目的の接着剤は、ボンドの無欠性(integrity)が、割り当てられた使用環境区分で構造物が期待される耐用期間を週して維持されるような、強度と耐久性を有する接合を作る。

(2) EN301 で定義するような、タイプⅠ仕様の接着剤は全ての使用環境区分で使うことができる。

(3) EN301 で定義するような、タイプⅡ仕様の接着剤は、使用環境区分 1 あるいは 2 で、50℃を超えるような温度に長期間曝されることがないところでのみ、使われなければならない。

4. 使用限界状態

4.1 一般要求事項

P(1) 作用力と湿度変化によって引き起こされる構造物の変形は、表面材、天井、間仕切り、仕上げの損傷の可能性と機能要求と同様に外観上の要求を配慮しながら、適当な限界値以内に収めなければならない。

(2) 使用限界状態に対する作用の組合せは、次式から計算されなければならない。

$$\Sigma G_{k,j} + Q_{k,1} + \Sigma \psi_{1,i} Q_{k,1} \qquad (4.1a)$$
$$i > 1$$

(3) 作用に対する初期変形 u_{inst} は適切な剛性係数の平均値を用いて計算されなければならない。使用限界状態に対する初期スリップ係数 k_{ser} は、EN26891 によって与えられる k_s の決定手法に応じた試験方法によって確定される。

(4) 作用下の終局変形 u_{fin} は次のように計算される。

$$u_{fin} = u_{inst}\left(1 + k_{def}\right) \qquad A(4.1b)$$

ここで、k_{def} はクリープと湿度効果の組合せによる時間に応じた変形の増加を考慮に入れた係数である。

(5) 異なるクリープ特性を持つ部材から構成される組立部材の最終変形は、修正剛性係数を用いて計算されなければならない。修正剛性係数は、適切な値 $\left(1 + k_{def}\right)$ によってそれぞれの部材に対する係数の初期値を分離することで定義される。

(6) 荷重組合せが異なる荷重継続区分に属する作用からなる場合の、トータル変形に対するそれぞれの作用の寄与は、適切な k_{def} 値を用いて別々に計算されなければならない。

表 4.1　製材、木材からなる材料、接合の k_{def}

材料	使用段階		
荷重継続段階	1	2	3
製材*、集成材			
永続	0,60	0,80	2,00
長期	0,50	0,50	1,50
中期	0,25	0,25	0,75
短期	0,00	0,00	0,30
合板			
永続	0,80	1,00	2,50
長期	0,50	0,60	1,80
中期	0,25	0,30	0,90
短期	0,00	0,00	0,40
PrEN312-6**、-7 に対するパーティクルボード、prEN300 の等級 3 と 4 に対する OSB			
永続	1,50	2,25	—
長期	1,00	1,50	—
中期	0,50	0,75	—
短期	0,00	0,30	—
PrEN312-4**、-5 に対するパーティクルボード、prEN300 の等級 2**に対する OSB、prEN622-5 に対するファイバーボード			
永続	2,25	3,00	—
長期	1,50	2,00	—
中期	0,75	1,00	—
短期	0,00	0,40	—
prEN622-3 に対するファイバーボード			
永続	3,00	—	—
長期	2,00	—	—
中期	1,00	—	—
短期	0,35	—	—

*設置された製材、あるいは繊維飽和状態に近い、そして荷重下ですっかり乾いてしまうような製材に対しては、k_{def} 値は 1.0 増加されるべき。

**使用環境 2 では使用不可

4.2 接合部のすべり

(1) ダウエル型タイプの接合具で構成される接合部では、1 せん断面、1 接合部あたりの荷重下の初期すべり剛性 k_{ser} は、単位あたりの質量 p_k と接合具径 d を変数として表 4.2 で与えられる。

表 4.2 ダウエル型接合あたりのすべり剛性 k_{ser} (N/mm)

接合種類 タイプ	木材と木材の組合せ 面材と木材の組合せ 鋼材と木材の組合せ
ダウエル型 スクリュー 釘（先穴あり）	$p_k^{1,5} d / 20$
釘（先穴なし）	$p_k^{1,5} d^{0,8} / 25$
ステープル	$p_k^{1,5} d^{0,8} / 60$

(2) 接合される 2 材の比重が異なるなら（$p_{k,1}$ と $p_{k,2}$）、前述の式の p_k は次式で与えられる。

$$p_k = \sqrt{p_{k,1} p_{k,2}} \tag{4.2a}$$

(3) 終局の接合部の変形 (u_{fin}) は次式で与えられる。

$$u_{fin} = u_{inst}(1 + k_{def}) \tag{4_2b}$$

(4) 異なるクリープ性状 $(k_{def,1}, k_{def,2})$ を持つ材からなる接合部の最終的な移動量は、次式で計算される。

$$u_{fin} = u_{inst}\sqrt{(1 + k_{def,1})(1 + k_{def,2})} \tag{4.1c}$$

(5)　荷重下のボルト接合部の初期すべり u_{inst} は次式で与えられる。

ジベルに対する k_{ser}　(表 4.2 参照)

$$u_{inst} = 1mm + F / k_{ser} \tag{4.2b}$$

(6)　ボルトの最終的な接合部すべりは次式で与えられる。

$$u_{fin} = 1mm + u_{inst}\left(1 + k_{def}\right) \tag{4.2c}$$

ここで、u_{inst} はジベルの初期すべりを指す。

4.3　変形の限界値

4.3.1　はり

(1)　変形の構成を図 4.3.1 に示す。ここで記号は次のように定義される。

u_0　初期のむくり(必要なら)

u_1　常時荷重による変形

u_2　変動荷重による変形

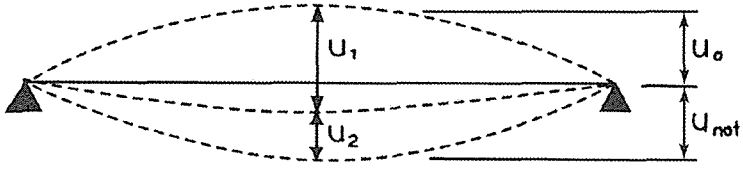


図 4.3.1　変形の組合せ

支点の下に示した直線で表される正味の変形 u_{net} は次式で与えられる。

$$u_{net} = u_1 + u_2 - u_0 \tag{4.3.1}$$

(2)　変動荷重に対して初期変形を適切に制限する場合で、特別な条件下でなく他の要求が必要でないなら次式の値が推奨されている。

$$u_{2,inst} \leq \boxed{\ell/300} \quad (\text{片持ちばり } \boxed{\ell/150}) \tag{4.3.2}$$

ここで、ℓ ははりのスパンあるいは片持ちばりの長さを指す。

(3)　適切に終局変形 u_{fin} を制限する場合には、特別な条件下でなく他の要求が必要でないなら次式の値が推奨されている。

$$u_{2,fin} \leq \boxed{\ell/200} \quad (\text{片持ちばり } \boxed{\ell/100}) \tag{4.3.3}$$

$$u_{net,fin} \leq \boxed{\ell/200} \quad (\text{片持ちばり } \boxed{\ell/100}) \tag{4.3.4}$$

4.3.2 トラス

(1) トラスでは、はりに対する変形の限界値は、スパンと接点間の部材の個別変形の両方に適用する。

4.4 振動

4.4.1 一般事項

(1) 作用を予期している外力が、構造体の機能を弱める振動を起こさないように、あるいはユーザーに対して不快を与えないようににすること。

(2) 床振動のレベルは測定によって評価、あるいは床剛性とモーダル減衰の推定値によって考慮される計算値によって評価されなければならない。

(3) 適切な剛性の平均値は、計算が用いられなければならない。

(4) より適切に証明される値がないなら、モーダル減衰係数はξ=0.01（1%）を仮定すべきである。

4.4.2 機械振動

(1) 回転する機械とその他の作業機械によって引き起こされる振動は、予想常時荷重と変動荷重の不利な組合せに対して制限されなければならない。

(2) 継続的な床振動に対する許容限界は、割り増し係数を$\boxed{1}$としたISO2631-2(1989)の付録Aに示された図5aで与えられるべきである。

4.4.3 住宅の床

(1) 基本振動数が8Hz以下の住宅の床に対しては、特別な調査をすべきである。

(2) 基本振動数が8Hz以上の住宅の床は次の要求性能を満足すべきである。

$$u/F \leq \boxed{1{,}5}\ mm/kN \qquad (4.4.3a)$$

and

$$v \leq \boxed{100}^{(f_{1\ell\ 1})} m/(Ns^2) \qquad (4.4.3b)$$

ここで、uは垂直方向の集中荷重Fによって引き起こされる最大の垂直変形を指し、vは単位衝撃速度応答、すなわち、最大応答となる床の位置で作用させた理想的な単位衝撃(1Ns)によって引き起こされる床の鉛直方向速度の最大初期値である。

(3) 計算は負荷のかかっていない床を仮定してなされるべきである。すなわち、床の自重と他の継続的な力に一致する質量だけを想定して。

(4) 4周を支持され、スパンℓの木床からなる1×bの単純な長方形の床では、基本振

動数 f_1 はおおよそ次式で計算される。

$$f_1 = \frac{\pi}{2l^2}\sqrt{\frac{(EI)_\ell}{m}} \qquad (4.4.3c)$$

ここで、m(kg/m^2)は単位質量、ℓ(m)は床のスパン、$(EI)_\ell$ははり方向と直交する床の等価曲げ剛性(Nm^2/m)

(5) v はおおよそ次式で与えられる。

$$v = 4(0{,}4 + 0{,}6n_{40})/(mbl + 200)m/Ns^2 \qquad (4.4.3d)$$

ここで、n_{40} は 40Hz 以下の固有振動数での 1 次モードの数で、b(m)は床幅を指す。n_{40} は次式で計算される。

$$n_{40} = \left\{\left(\left(\frac{40}{f_1}\right)^2 - 1\right)\left(\frac{b}{1}\right)^4 \frac{(EI)_\ell}{(EI)_b}\right\}^{0{,}25} \qquad (4.4.3e)$$

ここで、$(EI)_b$ は等価はりに平行な軸線に対する床の等価曲げ剛性を指す。$(EI)_b < (EI)_l$

5. 終局限界状態

5.1 基本原則

5.1.1 一般

P(1) 本項は無垢の木材又は集成材の部材に適用する。

5.1.2 繊維に平行の引張

P(1) 次の条件を満足しなければならない。

$$\sigma_{t,0,d} \leq f_{t,0,d}$$

(5.1.2)

5.1.3 繊維に直角の引張

P(1) 等応力状態の体積 Vm^3 に対して、以下の条件を満足しなければならない。

$$\sigma_{t,90,d} \leq f_{t,90,d} \qquad \text{無垢の木材について} \qquad (5.1.3a)$$

$$\sigma_{t,90,d} \leq f_{t,90,d}\left(V_0 / V\right)^{0.2} \qquad \text{集成材について} \qquad (5.1.3b)$$

ただし、V_0 は、標準体積 0.01 m^3 を表す。

5.1.4 繊維に平行の圧縮

P(1) 次の条件を満足しなければならない。

$$\sigma_{c,0,d} \leq f_{c,0,d} \qquad (5.1.4)$$

P(2) 不安定条件についても検討しなければならない（5.2.1 参照）。

5.1.5 繊維に対しある角度をもった圧縮

P(1) 繊維に直角の圧縮に対しては、次の条件を満足しなければならない。

$$\sigma_{c,90,d} \leq k_{c,90} f_{c,90,d} \qquad (5.1.5a)$$

ただし、$k_{c,90}$（表 5.1.5 参照）は、荷重長さ、すなわち図 5.1.5a における l が短い場合に荷重が増加することを考慮している。

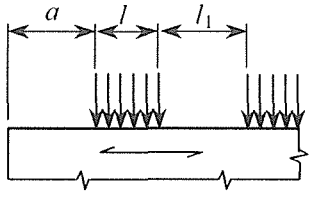


図 5.1.5a 繊維に直角の圧縮

表 5.1.5　$k_{c,90}$ の値

	$l_1 \le 150mm$	$l_1 > 150mm$	
		$a \ge 100mm$	$a < 100mm$
$l \ge 150mm$	1	1	1
$150mm > l \ge 15mm$	1	$1+\frac{150-l}{170}$	$1+\frac{a(150-l)}{17000}$
$15mm > l$	1	1.8	$1+a/125$

(2)　繊維に対し角度 α の圧縮応力（図 5.1.5b 参照）は、次の条件を満足すること。

$$\sigma_{c,\alpha,d} \le \frac{f_{c,0,d}}{\frac{f_{c,0,d}}{f_{c,90,d}}\sin^2\alpha + \cos^2\alpha} \qquad (5.1.5b)$$

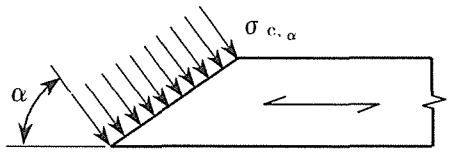


図 5.1.5b　繊維に対しある角度をもった応力

5.1.6 曲げ

P(1)　次の条件を満足しなければならない。

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \le 1 \qquad (5.1.6a)$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \le 1 \qquad (5.1.6b)$$

ただし、$\sigma_{m,y,d}$ 及び $\sigma_{m,z,d}$ は、図 5.1.6 に示す主軸に対する設計曲げ応力を、$f_{m,y,d}$ 及び $f_{m,z,d}$ は、対応する設計曲げ強度を表す。

(2)　係数 k_m は、次の値をとること。

- 長方形断面に対して；　$k_m = 0.7$
- その他の断面に対して；　$k_m = 1.0$

P(3)　不安定条件についても検討しなければならない（5.2.2 参照）。

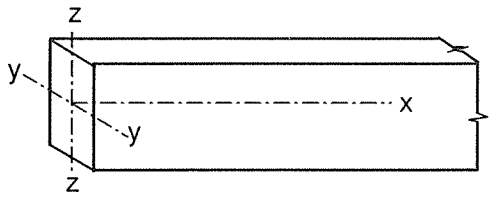


図　5.1.6　梁の座標軸

5.1.7 せん断

5.1.7.1 一般事項

P(1)　次の条件を満足しなければならない。

$$\tau_d \leq f_{v,d} \qquad (5.1.7.1)$$

(2)　梁の端部においては、支点からの距離 2h 以内にある集中荷重 F のせん断力の合計に対する寄与は、図 5.1.7.1 に示す影響線に従って低減することができる。

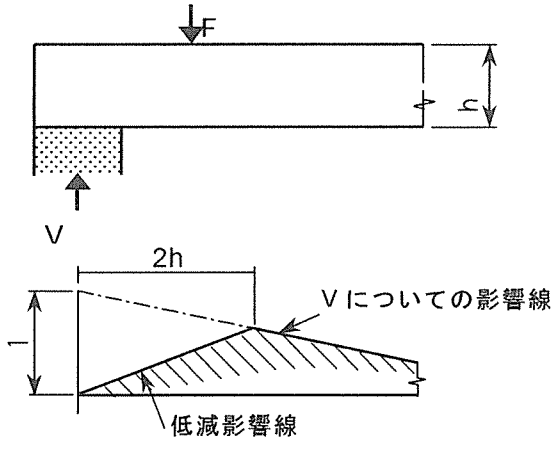


図 5.1.7.1　集中荷重に対する低減影響線

5.1.7.2 端部に切欠きある梁

P(1)　端部が切欠かれた梁に対しては、(図 5.1.7.2 参照)、せん断応力は有効（低減）せい h_e を用いて計算しなければならない。

P(2)　荷重側に切欠きのある梁（図 5.1.7.2a 参照）に対しては、再び入る（re-entrant）角度における応力集中の効果を考慮に入れなければならない。

(3)　以下の確認を行うこと。

$$\tau_d = 1.5v / bh_e \leq k_v f_{v,d} \qquad (5.1.7.2a)$$

荷重の加わらない側に切り欠きのある梁にあっては、

$$k_v = 1 \qquad (5.1.7.2b)$$

荷重の加わる側に切り欠きのある梁にあっては

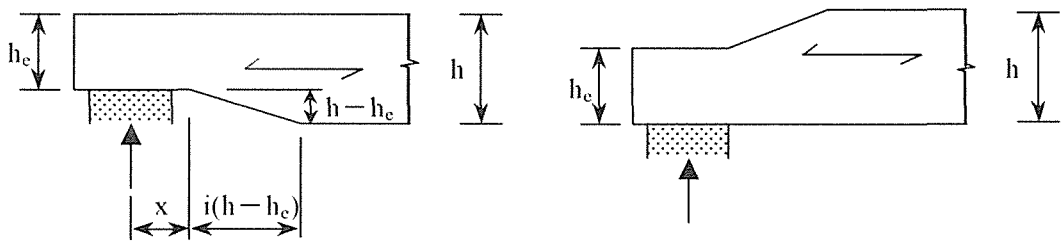
$$k_v = \min . \begin{cases} 1 & (5.1.7.2c) \\ \dfrac{k_n\left(1 + \dfrac{1.1i^{1.5}}{\sqrt{h}}\right)}{\sqrt{h}\left(\sqrt{\alpha(1-\alpha)} + 0.8\dfrac{x}{h}\sqrt{\dfrac{1}{\alpha} - \alpha^2}\right)} & (5.1.7.2d) \end{cases}$$

係数 k_n の値は、以下によること。

- 無垢の木材：$k_n = 5$
- 集成材：$k_n = 6.5$

記号の定義は以下のとおりである。

h　梁せい、単位 mm
x　作用線から角（かど）までの距離
α　h_e / h
i　切り欠きの角度



(a)　荷重側の加わる側の切り欠き　　(b)　荷重の加わらない側の切り欠き

図 5.1.7.2 a 及び b　端部に切り欠きのある梁

5.1.8 ねじり

P(1)　ねじり応力は、以下の条件を満足しなければならない。

$$\tau_{tor,d} \leq f_{v,d} \tag{5.1.8}$$

5.1.9 曲げと軸方向引張の複合

P(1)　以下の条件を満足しなければならない。

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1 \tag{5.1.9a}$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1 \tag{5.1.9b}$$

ただし、$\sigma_{t,0,d}$ は設計引張応力、 $f_{t,0,d}$ は設計引張強度を示す。

(2)　k_m は 5.1.6 で与えられる値を適用すること。

5.1.10 曲げと軸方向圧縮の複合

P(1)　以下の条件を満足しなければならない。

$$\left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}}\right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1 \tag{5.1.10a}$$

$$\left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}}\right)^2 + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1 \tag{5.1.10b}$$

ただし、$\sigma_{c,0,d}$ は設計圧縮応力、 $f_{c,0,d}$ は設計圧縮強度を示す。

(2)　k_m は 5.1.6 で与えられる値を適用すること。

P(3)　不安定条件についても検討しなければならない（5.2.1 参照）。

5.2　柱と梁

5.2.1 柱

P(1)　横からのあらゆる荷重による曲げ応力に加えて、初期たわみ、偏心及び生じた変形による曲げ応力を考慮しなければならない。

(2)　相対細長比は、以下により定義される。

$$\lambda_{rel,y} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit,y}}} \tag{5.2.1a}$$

及び

$$\lambda_{rel,z} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit,z}}} \tag{5.2.1b}$$

ただし、

$$\sigma_{c,crit,y} = \frac{\pi^2 E_{0.05}}{\lambda_y^2} \tag{5.2.1c}$$

$$\sigma_{c,crit,z} = \frac{\pi^2 E_{0.05}}{\lambda_z^2} \tag{5.2.1d}$$

λ_y 及び $\lambda_{rel,y}$　　y 軸回りの曲げ（z 方向の変形）に対応

λ_z 及び $\lambda_{rel,z}$　　z 軸回りの曲げ（y 方向の変形）に対応

(3)　$\lambda_{rel,z} \leq 0.5$ 及び $\lambda_{rel,y} \leq 0.5$ の場合は、5.1.10a および b の条件を満足すること。

(4)　その他のあらゆる場合において、次の条件を満足すること。

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 1 \tag{5.2.1e}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 1 \tag{5.2.1f}$$

ただし、

$$k_{c,y} = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}} \quad （k_{c,z} についても同様） \tag{5.2.1g}$$

$$k_y = 0.5(1 + \beta_c(\lambda_{rel,y} - 0.5) + \lambda_{rel,y}^2 \quad （k_z についても同様） \tag{5.2.1h}$$

記号の定義は以下による。

σ_m　横からのあらゆる荷重による曲げ応力

β_c　7 章に規定する直線性の限界内にある部材に対する係数
- 無垢の木材に対して：$\beta_c = 0.2$
- 集成材に対して：$\beta_c = 0.1$

k_m　5.1.6 に示すとおり

5.2.2 梁

P(1) 横からのあらゆる荷重による曲げ応力に加えて、初期たわみ、偏心及び生じた変形による曲げ応力を考慮しなければならない。

(2) 曲げに対する相対細長比は、以下により定義される。

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{f_{m,k} / \sigma_{m,crit}} \qquad (5.2.2a)$$

ただし、$\sigma_{m,crit}$ は下限５％の剛性値を用いて、古典的な力学理論に従って計算される限界曲げ応力度を示す。

(3) 応力度は以下の条件を満足すること。

$$\sigma_{m,d} \leq k_{crit} f_{m,d} \qquad (5.2.2b)$$

ただし、k_{cirt} は、横座屈による耐力低下を考慮に入れる係数である。

(4) 直線からの側方への初期たわみが第７章で規定する限界値以下である梁については、k_{cirt} は、以下によって求めても良い。

$$k_{cirt} = \begin{cases} 1 & \lambda_{rel,m} \leq 0.75 \quad \text{の場合} \quad (5.2.2c) \\ 1.56 - 0.75\lambda_{rel,m} & 0.75 < \lambda_{rel,m} \leq 1.4 \quad \text{の場合} \quad (5.2.2d) \\ 1/\lambda_{rel,m}^2 & 1.4 < \lambda_{rel,m} \quad \text{の場合} \quad (5.2.2e) \end{cases}$$

(5) 係数 k_{crit} は、圧縮側の側方への変位が長さ全長にわたって防止され、支点においてねじれ回転が防止されている梁にあっては、１としても良い。

5.2.3 単テーパ梁

P(1) 表面に平行方向の曲げ応力度に及ぼすテーパの影響を考慮しなければならない。

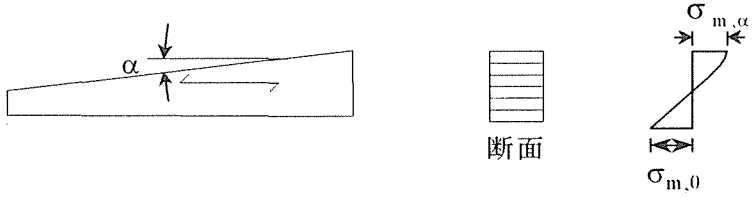


図 5.2.3 単テーパ梁

(2)　繊維が表面のどちらかに平行で、テーパの角度が$\alpha \leq 10°$の場合には、繊維が表面に平行な側の最外縁の繊維における曲げ応力度は、次によって計算することができる。

$$\sigma_{m,0,d} = \left(1 + 4\tan^2\alpha\right)\frac{6M_d}{bh^2} \qquad (5.2.3a)$$

また、テーパの付いた側においては、

$$\sigma_{m,\alpha,d} = \left(1 - 4\tan^2\alpha\right)\frac{6M_d}{bh^2} \qquad (5.2.3b)$$

(3)　テーパの付いた側での最外縁の繊維の応力度は、以下の条件を満足すること。

$$\sigma_{m,\alpha,d} \leq f_{m,\alpha,d}$$

(5.2.3c)

ただし、引張応力度がテーパの付いた縁と平行である場合には

$$f_{m,\alpha,d} = \frac{f_{m,d}}{\frac{f_{m,d}}{f_{t,90,d}}\sin^2\alpha + \cos^2\alpha} \qquad (5.2.3d)$$

また、圧縮応力度がテーパの付いた縁と平行である場合には、

$$f_{m,\alpha,d} = \frac{f_{m,d}}{\frac{f_{m,d}}{f_{c,90,d}}\sin^2\alpha + \cos^2\alpha} \qquad (5.2.3e)$$

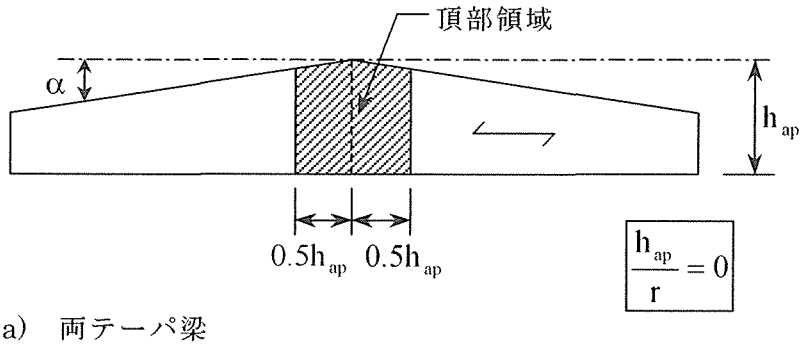
5.2.4　両テーパ梁、湾曲梁及び変断面湾曲（pitched cambered）梁

P(1)　梁の、単テーパを持つ（長さ）部分には、5.2.3 項の要求を適用する。

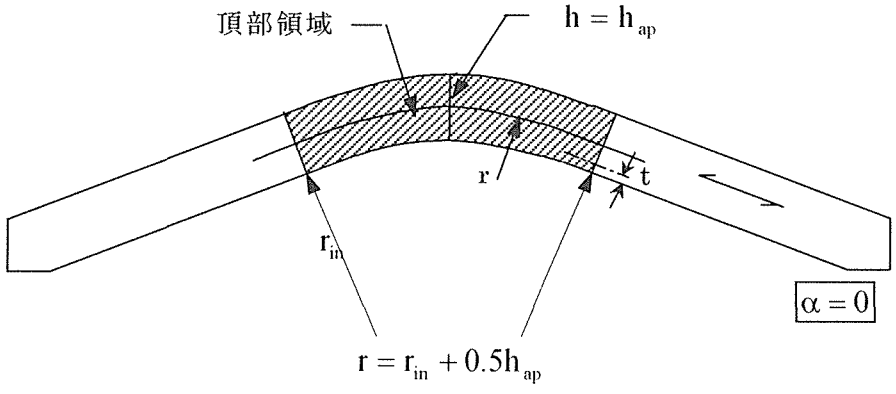
P(2)　頂部領域（図 5.2.4 参照）においては、曲げ応力度は以下の条件を満足しなければならない。

$$\sigma_{m,d} \leq k_r f_{m,d} \qquad (5.2.4a)$$

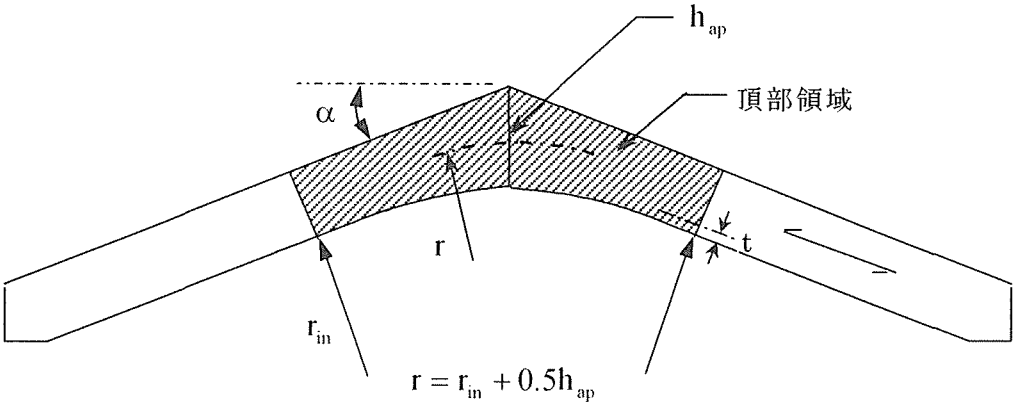
ただし、係数k_rは製造中の積層材の曲げによる耐力低下を考慮するものである。



a) 両テーパ梁



b) 湾曲梁（せい一定）



c) 変断面湾曲梁

図 5.2.4 両テーパ梁(a)、湾曲梁(b)、及び変断面湾曲梁(c)

(3) 頂部の曲げ応力度は、以下によって算出すること。

$$\sigma_{m,d} = k_1 \frac{6M_{ap,d}}{bh_{ap}^2} \tag{5.2.4b}$$

ただし、h_{ap}，r 及び α は、図 5.2.4 の定義による。また、

$$k_1 = k_1 + k_2\left(\frac{h_{ap}}{r}\right) + k_3\left(\frac{h_{ap}}{r}\right)^2 + k_4\left(\frac{h_{ap}}{r}\right)^3 \tag{5.2.4c}$$

ただし、

$$k_1 = 1 + 1.4\tan\alpha + 5.4\tan^2\alpha \tag{5.2.4d}$$

$$k_2 = 0.35 - 8\tan\alpha \tag{5.2.4e}$$

$$k_3 = 0.6 + 8.3\tan\alpha - 7.8\tan^2\alpha \tag{5.2.4f}$$

$$k_4 = 6\tan^2\alpha \tag{5.2.4g}$$

(4) 両テーパ梁については、$k_r = 1$ とする。湾曲梁及び変断面湾曲梁については、k_r は以下によること。

$$k_r = \begin{cases} 1 & r_{in}/t \geq 240 \quad (5.2.4h) \\ 0.76 + 0.001 r_{in}/t & r_{in}/t < 240 \quad (5.2.4j) \end{cases}$$

ただし、r_{in} は、梁の内側面の半径、t は積層材の厚さを示す。

(5) 頂部領域においては、繊維直角方向の最大引張応力度は以下の条件を満足すること。

$$\sigma_{t,90,d} \leq k_{dis}(V_0/V)^{0.2} f_{t,90,d} \tag{5.2.4k}$$

ただし、記号の定義は以下による。

k_{dis} 頂部領域における応力度の分布の効果を考慮するための係数で、以下の数値とする：

- 両テーパ梁及び湾曲梁については： $k_{dis} = 1.4$
- 変断面湾曲梁については：$k_{dis} = 1.7$

V_0 標準体積 $0.01m^3$

V m^3 で表した、頂部領域の体積（図 5.2.4 参照）。最大値としては、V は $2V_b/3$、ただし V_b は梁の全体積、とする。

(6) 曲げモーメントによる繊維直角方向の最大引張応力度は、以下によって算出すること。

$$\sigma_{t,90,d} = k_p \frac{6M_{ap,d}}{bh_{ap}^2} \tag{5.2.4l}$$

ただし、

$$k_p = k_5 + k_6\left(\frac{h_{ap}}{r}\right) + k_7\left(\frac{h_{ap}}{r}\right)^2 \tag{5.2.4m}$$

$$k_5 = 0.2\tan\alpha \tag{5.2.4n}$$

$$k_6 = 0.25 - 1.5\tan\alpha + 2.6\tan^2\alpha \tag{5.2.4o}$$

$$k_7 = 2.1\tan\alpha - 4\tan^2\alpha \tag{5.2.4p}$$

5.3 複合部材

5.3.1 薄ウェブ接着梁

P(1) 梁せい全体で、歪は直線的に変化すると仮定しなければならない。

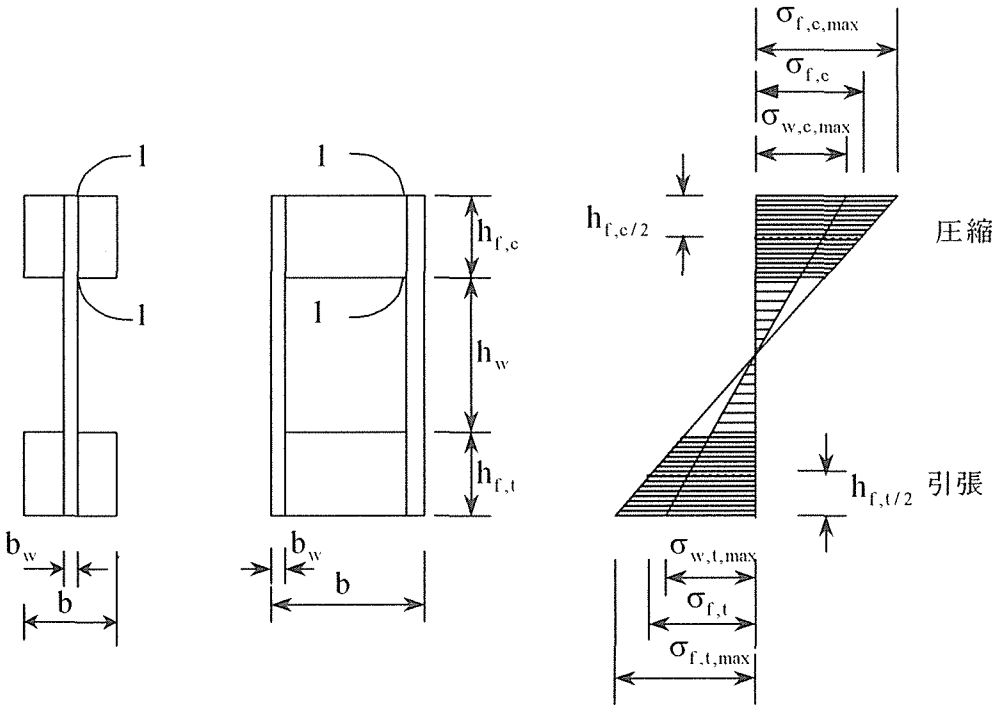


図 5.3.1 薄ウェブ梁

(2)　フランジの軸方向応力は以下の条件を満たすこと。

$$\sigma_{f,c,max,d} \leq f_{m,d} \tag{5.3.1a}$$

$$\sigma_{f,t,max,d} \leq f_{m,d} \tag{5.3.1b}$$

$$\sigma_{f,c,d} \leq k_c f_{c,0,d} \tag{5.3.1c}$$

$$\sigma_{f,t,d} \leq f_{d,0,d} \tag{5.3.1d}$$

ただし、記号の定義は以下のとおり。

$\sigma_{f,c,max,d}$　フランジ最外繊維の設計圧縮応力度

$\sigma_{f,t,max,d}$　フランジ最外繊維の設計引張応力度

$\sigma_{f,c,d}$　フランジ中央の設計圧縮応力度

$\sigma_{f,t,d}$　フランジ中央の設計引張応力度

k_c　横方向への不安定性を考慮するための係数

(3)　係数 k_c は（特にボックスビームについては安全側ではあるが）、5.2.1 において $\lambda_z = \sqrt{12}\, l_c / b$ を用いて算定しても良い。ただし、l_c は圧縮フランジの横方向への変位が拘束されている断面の間の距離、b は 5.3.1 に示すとおり。梁全体の横方向への不安定性について特別な調査研究がなされるならば、$k_c = 1$ と仮定しても良い。

(4)　ウェブの軸方向応力度は、以下の条件を満足すること。

$$\sigma_{w,c,d} \leq f_{c,w,d} \tag{5.3.1e}$$

$$\sigma_{w,t,d} \leq f_{t,w,d} \tag{5.3.1f}$$

ただし、$\sigma_{w,c,d}$ 及び $\sigma_{w,t,d}$ はウェブの設計圧縮応力度及び設計引張応力度、$\sigma_{c,w,d}$ 及び $\sigma_{t,w,d}$ はウェブの設計圧縮強度及び設計引張曲げ（tensile bending）強度を示す。

(5)　他の値が与えられない場合には、ウェブの設計引張強度及び設計圧縮強度は、面内の（? in-plane）設計引張強度及び設計圧縮強度として与えることが望ましい。

(6)　全ての継ぎ手（splice）は十分な強度を有していることを確認すること。

(7)　詳細な座屈解析が行われない場合には、以下の確認を行うこと。

$$h_w \le 70b_w \qquad (5.3.1g)$$

及び

$$v_d \le \begin{cases} b_w h_w \left(1+0.5\left(h_{f,t}+h_{f,c}\right)/h_w\right) f_{v,0,d} & h_w \le 35b_w \text{ のとき} \quad (5.3.1h) \\ 35b_w^2 \left(1+0.5\left(h_{f,t}+h_{f,c}\right)/h_w\right) f_{v,0,d} & 35b_w \le h_w \le 70b_w \text{ のとき} \quad (5.3.1j) \end{cases}$$

ただし、記号は以下に示すとおり。

h_w　ウェブのせい

$h_{f,c}$　圧縮フランジのせい

$h_{f,t}$　引張フランジのせい

b_w　ウェブの幅

$f_{v,0,d}$　設計面内せん断強度

図 5·3·1 の１－１断面においては、以下の確認を行うこと。

$$t_{mean,d} \le \begin{cases} f_{v,90,d} & h_f \le 4b_w \text{ のとき} \quad (5.3.1k) \\ f_{v,90,d}\left(4b_w/h_f\right)^{0.8} & h_f > 4b_w \text{ のとき} \quad (5.3.1l) \end{cases}$$

ただし、τ_{mean} は当該断面における、等分布と仮定したせん断応力度、$f_{v,90,d}$ はウェブの設計層内せん断（ローリングシア）強度、h_f は $h_{f,c}$ 又は $h_{f,t}$ を示す。

5.3.2 薄フランジ接着梁

P(1)　梁せい全体で、歪は直線的に変化すると仮定しなければならない。

P(2)　せん断遅れ（シアーラグ）や座屈による、フランジの応力度の不均一な分布を考慮しなければならない。

(3)　より詳細な計算がなされない場合には、構成材は、有効フランジ幅 b_{ef} を有する、相当数のＩビームやＵビーム（図 5.3.2 参照）と見なすこと。ただし、

$$b_{ef} = b_{c,ef} + b_w \quad (\text{又は } b_{t,ef} + b_w) \qquad (5.3.2a)$$

又は

$$b_{ef} = 0.5b_{c,ef} + b_w \, (\text{又は } 0.5b_{t,ef} + b_w) \qquad (5.3.2b)$$

$b_{c,ef}$ 及び $b_{t,ef}$ は、せん断遅れ（シアーラグ）に対する計算の最大値より大きくないこと。加えて $b_{c,ef}$ は、面座屈に対して計算される最大値より大きくないこと。

(4) せん断遅れ（シアーラグ）及び面座屈による最大有効フランジ幅は、表 5.3.2 で与えられる。ただし、l は梁のスパンを示す。

表 5.3.2　せん断遅れ（シアーラグ）及び面座屈による最大有効フランジ幅

フランジの材料	せん断遅れ	面座屈
合板、外層の繊維方向が		
ウェブに平行	0.1 l	$25h_f$
ウェブに直角	0.1 l	$20h_f$
OSB	0.15 l	$25h_f$
繊維配向性のないパーティクルボード又はファイバーボード	0.2 l	$30h_f$

(5) 詳細な座屈の調査研究が行われない場合には、自由フランジの幅は面座屈による有効幅の 2 倍を超えないこと。

(6) 図 5.3.2 の 1 − 1 断面においては、以下の確認を行うこと。

$$\tau_{mean,d} \leq f_{v,90,d} \qquad (5.3.2c)$$

ただし、$\tau_{mean,d}$ は、等分布を仮定した、当該断面における設計せん断応力度を、$f_{v,90,d}$ はフランジの設計層内せん断（ローリングシアー）強度を示す。

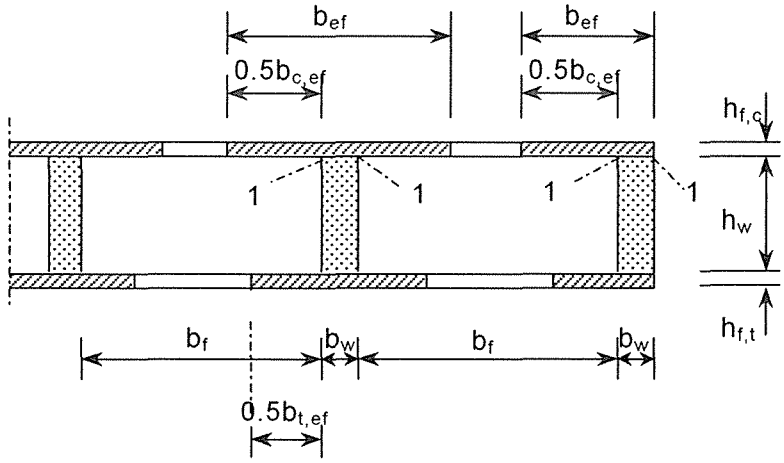


図 5.3.2　薄フランジ梁

(2)　適切な有効フランジ幅に基づくフランジの軸方向応力度は、以下の条件を満足すること。

$$\sigma_{f,c,d} \leq f_{f,c,d} \tag{5.3.2d}$$

$$\sigma_{f,t,d} \leq f_{f,t,d} \tag{5.3.2e}$$

ただし、記号は以下の定義による。

$\sigma_{f,c,d}$　平均のフランジ設計圧縮応力度

$\sigma_{f,t,d}$　平均のフランジ設計引張応力度

$f_{f,c,d}$　フランジの設計圧縮強度

$f_{f,t,d}$　フランジの設計引張強度

(8)　全ての継ぎ手が十分な強度を有することを確認すること。

5.3.3. 機械的に接合された梁

P(1)　構造部材の断面が機械的接合具により接合された複数の部分から構成される場合には、接合部で生じる滑りの影響を考慮に入れなければならない。

(2)　力と滑りの関係は線形であると仮定して計算すること。

(3)　ダボ（dowel）型接合具に対しては、終局限界状態に対する、一つのせん断面当たりの瞬間的な滑り剛性 k_u は、以下によること。

$$k_u = 2k_{ser}/3 \tag{5.3.3a}$$

k_{ser} の値は 4.2 で与えられる。

(4)　接合具間隔が、長手方向に、S_{min} から $S_{max}(\leq 4S_{nin})$ の間のせん断力に応じて均等に変化する場合には、有効値 S_{ef} を用いても良い。ただし、

$$S_{ef} = 0.75S_{min} + 0.25S_{max} \tag{5.3.3b}$$

(5)　応力度は最小値として、瞬間的なかつ最終的な変形において、表 4.1 から適切な k_{def} の値を用いて計算すること。

(6)　機械的に接合された梁の荷重支持能力の計算方法を、annex B[14]に示す。

5.3.4 機械的に接合され接着された柱

P(1)　接合部の滑り、パック（? pack）、ガセット、シャフト、フランジにおけるせん断や曲げ、ラチスにおける軸力による変形は、考慮に入れなければならない。

(2)　I 型や箱型の柱、組立柱（spaced column）やラチス柱の荷重支持能力の計算方法を、annex C に示す。

---

14)　この annex で記される方法は、木材と他の材料を組み合わせて作られる複合部材に適用しても良い。

5．4　組み立て

5．4．1　トラス

5．4．1．1　一般

P（1）　より一般的なモデルを用いないのであれば、トラスは、解析を目的とする場合、軸線に沿って配置され、節点で互いに連結されている梁要素（一例を図5．4．1．1に示す）を用いて示されなければならない。

P（2）　軸線は、全部材に対して、その断面内を通り、弦材については、部材の中心線と一致していなければならない。

（3）　特異な接合、あるいは支持をモデル化する場合に仮の梁要素を用いても良い。仮の梁要素の方向は、部材に生じる力の方向と可能な限り一致させなければならない。

（4）　解析において、圧縮における部材の幾何的非線形挙動（座屈に対する不安定性）は、個々の部材の強度検証が考慮されているのであれば、無視してもよい。

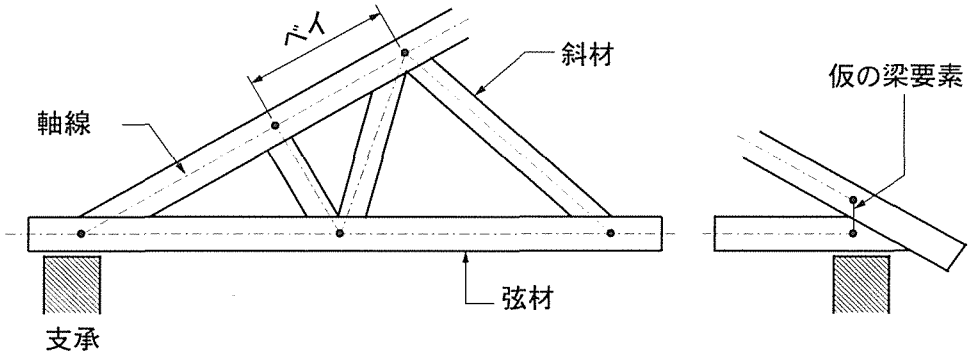


図5．4．1．1　トラス形状とモデル要素

5．4．1．2　一般的な解析

P（1）　トラスは、骨組構造として解析しなければならない。ここで、部材および接合部の変形が存在する場合、偏心支持および支持部の剛性の影響は、部材における力およびモーメントの決定において考慮しなければならない。

P（2）　斜材の軸線が中心線と一致しない場合、偏心の影響は、これらの部材の強度検証において考慮しなければならない。

（3）　解析は、3．で定義される部材剛性、4．2あるいは付録Dに定義されている接合部のすべり係数について適切な値を用いて行わなければならない。仮の梁要素は、隣接する要素と同等の剛性を仮定しなければならない。

（4）　幾何的非線形解析を行う場合、部材剛性を部分係数γ_m（表2．3．3．2参照）で割らなければならない。

（5）　接合部は一般に、回転可能なピンであると仮定することができる。

（6）　内部応力およびモーメント分布が著しく影響を与えない限り、接合部における並進すべりは、強度検証においては無視してもよい。

（7）　接合部の変形が、部材力およびモーメントの分布に対して有意な影響を与えない場合

は、接合部は、回転方向に剛であると仮定してよい。

5．4．1．3　簡易的な解析

（1）　下記の条件を満たす完全三角形トラスに対しては、一般的な解析の代わりとして、簡易的な解析法を用いることが許されている。

－　弦材の輪郭において、入隅がないもの。

－　支承幅の一部分が、支持節点よりも低い位置で鉛直に直立していること（図5．4．1．1参照）あるいは、D．4（2）に従っていること。

－　トラスの高さがスパンの0.15倍、かつ、弦の最大せいの10倍を越えていること。

（2）　部材における軸力は、各接点がピン接合であると仮定して決定しなければならない。

（3）　単純ベイ部材における曲げモーメントは、端部節点はピン接合であるということを基にして決定しなければならない。いくつかのベイにまたがって連続する部材における曲げモーメントは、部材を各接点における単純支持梁であるとして、決定しなければならない。各接点における反り（変形）および接合部における部分固定の影響は、節点での曲げモーメントを10％低減させることによって、考慮しなければならない。低減された節点モーメントはスパンの曲げモーメントを計算するために用いなければならない。

5．4．1．4　部材の強度検証

（1）　圧縮要素の場合、同一平面の強度検証における柱の有効長さは、一般に、たわみに抵抗する隣接する2点間の距離としなければならない。

（2）　完全三角形トラスの場合、柱の有効長さは、

－　特に端部が剛に連結されていないベイ間隔1つ分長さの部材の場合、および

－　せん断力を受けない連続部材の場合

には、ベイ間隔とする。

（3）　簡易的な解析を行った場合は、下記の有効柱長さを仮定してもよい（図5．4．14参照）。

－　せん断力は受けるが、有意な端部モーメントは受けない連続部材の場合

　－　外側のベイ：ベイ間隔の0.8倍

　－　内側のベイ：ベイ間隔の0.6倍

　－　節点　　：隣接するベイ間隔最大値の0.6倍

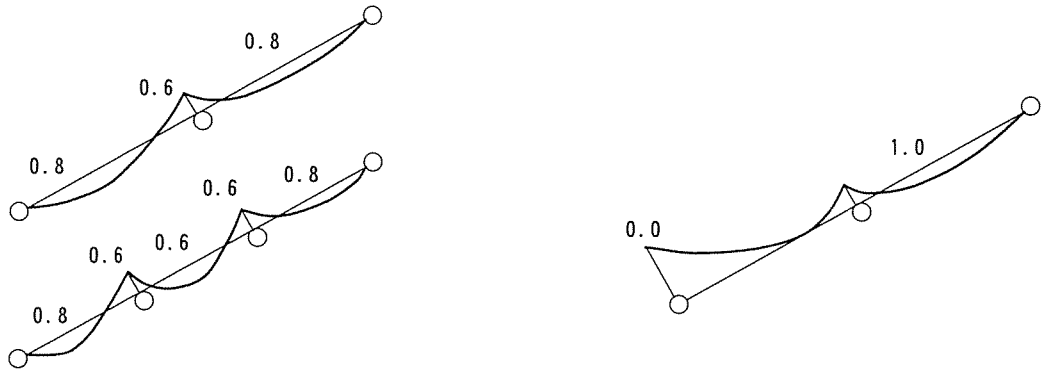
－　せん断力および、有意な端部モーメントを受ける連続部材の場合

　－　モーメントが生じている梁端部：0（すなわち、柱の効果なし）

　－　最端のベイ：ベイ間隔の1.0倍

　－　これ以外のベイおよび節点：上段に示す通り

圧縮および連結部材の強度検証の場合、計算で求めた軸力を10％増加させなければならない。



a)端部モーメントが有意でない場合　　b)端部モーメントが有意である場合

図５．４．１．４　有効柱長さ

P（4）　部材の面外せん断における安定性が適切であるかどうかの確認も行わなければならない。

５．４．１．５　押し抜きメタルプレート接合部をもつトラス

（1）　押し抜きメタルプレート接合部をもつトラスについては、付録Dに記載した、追加規則を適用する。

５．４．２　屋根および床ダイアフラム

P（1）　本節は、木材のフレームに木質材料の面材を機械的接合具で固定して組み立てられる水平ダイアフラム－床あるいは屋根のような－の風の作用下での面内せん断強度に関連したものである。

（2）　面材端部での接合具の耐荷力は、６章に示す値を越えて、係数1.2によって増加させてもよい。

（3）　一様分布荷重を受けるダイアフラム（図５．４．２参照）については、下記の条件のもとに簡易的な解析を行ってもよい。

－　スパンlが2bから4bの間にあること。ここで、bは幅である。

－　終局限界設計条件は、接合部での破壊（面材部分ではない）であること。および、

－　面材は、7章の詳細規定に従って固定されていること。

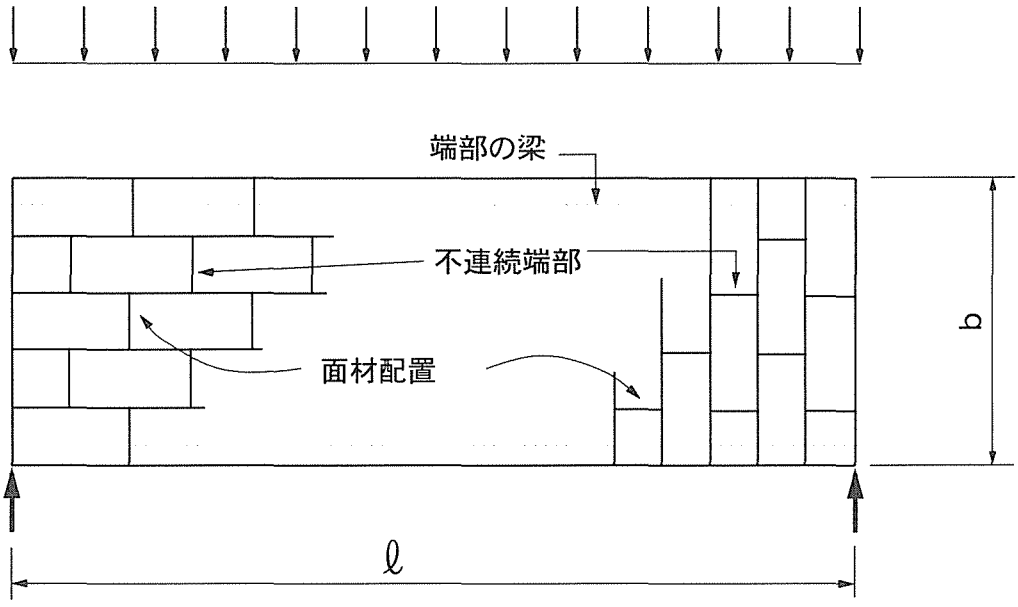


図５．４．２　面材を千鳥配置にした荷重を受けるダイアフラム

（4）　より詳細な解析を行わないならば、縁端の梁は、ダイアフラムに生じる最大曲げモーメントに抵抗するように設計しなければならない。

（5）　ダイアフラムに生じるせん断力は、ダイアフラムの幅全体にわたって一様に分布するものと仮定してよい。

（6）　面材を千鳥配置にした場合（図５．４．２参照）、不連続な面材の縁に沿った釘間隔は、耐荷力を低減させる事なく係数1.5を用いて増加させて良い（150mmを上限とする）。

５．４．３　壁ダイアフラム

P（1）　本節は、片持ち梁型壁ダイアフラムの面内せん断強度に関連したものである。このダイアフラムは、木材のフレーム片側あるいは両側に木質材料の面材を機械的接合具で固定して組み立てられるフレーム付面材で構成されている。

（2）　浮き上がりに対して（垂直力あるいはアンカー留めによって）拘束され、頂部に荷重を受けた片持ち梁型パネルの耐荷力F_kは、下記により決定される。

－　計算による方法、あるいは、

－　prEN 594に従ったプロトタイプ構造物の試験

（3）　木材フレームの片側に面材を張った要素で構成される壁パネルに対しては、下記の条件のもとに簡易的な解析を行ってもよい。

－　200mm角を越える開口部がないこと

－　接合具間隔は、各面材の周囲長に従って一定であること

－　$b \geqq h/4$

（4）　面内せん断耐荷力の設計値$F_{v,d}$は、下記のように計算しなければならない。

$$F_{v,d} = \Sigma F_{f,d}(b_i/b_l)^2 b_l/s \qquad (5.4.3a)$$

ここで、各記号は以下のように定義される。

$F_{f,d}$：１接合具あたりのせん断耐荷力設計値

b_1　：最も幅の広い面材の幅

b_i　：その他のシートの幅（b_2、b_3....）

s　：接合具間隔

面材の端部に沿った接合具の耐荷力設計値は、６．に示す対応値を越えて、係数1.2を用いて増加させてよい。

（5）　パネルの両側に、同じタイプの、同厚の面材が張られていた場合、耐荷力は計算された寄与率の合計としてよい。もし、面材の種類あるいは接合具の種類が異なっていた場合は、より弱い側の耐荷力の半分としなければならない。

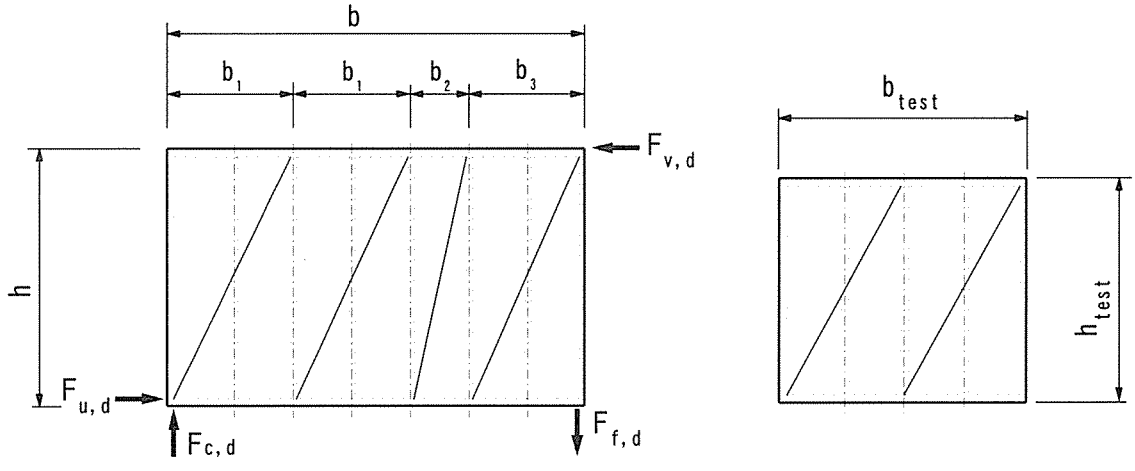
（6）　圧縮間柱は、下記の力に対して次のように設計しなければならない。

$$F_d = \begin{cases} 0.67\ F_{v,d}\ h/b & \text{面材両面張りの場合} \quad (5.4.3b) \\ 0.75\ F_{v,d}\ h/b & \text{面材片面張りの場合} \quad (5.4.3c) \end{cases}$$

（7）　引張間柱は土台に直接アンカー留めし、下記の力F_dに対して設計しなければならない。

$$F_d = F_{v,d}\ h/b \qquad (5.4.3d)$$

（8）　ダイアフラム内部の個々の面材が、ドアもしくは窓といった開口部を持っていた場合、これらの面材は、面内せん断強度全体を負担すると仮定してはならない。隣接する面材の個々のグループは、図５．４．３ｃに示すように、個々の壁パネル毎にアンカー留めしなければならない。



a)典型的な壁パネル　　b)試験用パネル

図５．４．３　典型的なパネル（a）および試験パネル（b）の配置

（9）　試験パネル（図５．４．３ｂ参照）の強度特性値が決定されれば、同様の構成で、異なる高さhおよび幅bのパネルの強度は、次式によって得られる。

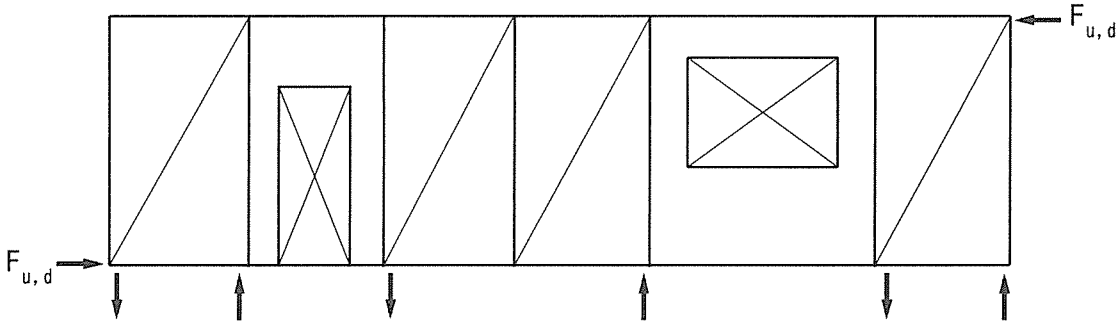
$$F_k = k_b\ k_h\ F_{test,k} \qquad (5.4.3e)$$

ここで、

$$k_b = \begin{cases} b/b_{test} & b_{test} \leqq b\text{の場合} \quad (5.4.3f) \\ (b/b_{test})^2 & 0.5\ b_{test} \leqq b < b_{test}\text{の場合} \quad (5.4.3g) \\ 0 & b \leqq 0.5\ b_{test}\text{の場合} \quad (5.4.3h) \end{cases}$$

および

$$k_h = \begin{cases} (h_{test}/h)^2 & h \geqq h_{test}\text{の場合} \quad (5.4.3j) \\ 1 & h < h_{test}\text{の場合} \quad (5.4.3k) \end{cases}$$



アンカー位置

図５．４．３ｃ　開口部を持つパネルの集合体

５．４．４　水平フレーム

Ｐ（１）　幾何的および構造的欠陥による応力－例えば、材料の不均質性などによる、断面における幾何学的な軸線と弾性中心とのずれ－および、二次的なたわみは、考慮しなければならない。

（２）　この場合、下記の仮定の下に二次線形解析を行ってよい。

－　構造物の不完全な形状が、適切な変形図に概ね一致する初期変形によるものであり、構造もしくは関連する部位に対する傾き角ϕと、最大偏心量eに対応する構造物の節点間の初期曲がりを適用することによって求められる、と仮定される場合。

－　ϕの値（単位：rad）は、最低限、下記の値をとらなければならない。

$\phi = 0.005$　　$h \leqq 5$mの場合　　(5.4.4a)

$\phi = 0.005\sqrt{(5/h)}$　　$h > 5$mの場合　　(5.4.4b)

ここで、h：構造物の高さ、もしくは部材の長さ［m］

－　eの値は、最低限、次の値をとらなければならない。

$e = 0.003\ l$　　(5.4.4c)

たわみは、Eの値を用いて、計算しなければならない。

$E = E_{0.05} f_{m,d}/f_{m,k}$　　(5.4.4d)

仮定された初期たわみの例を図５．４．４に示す。

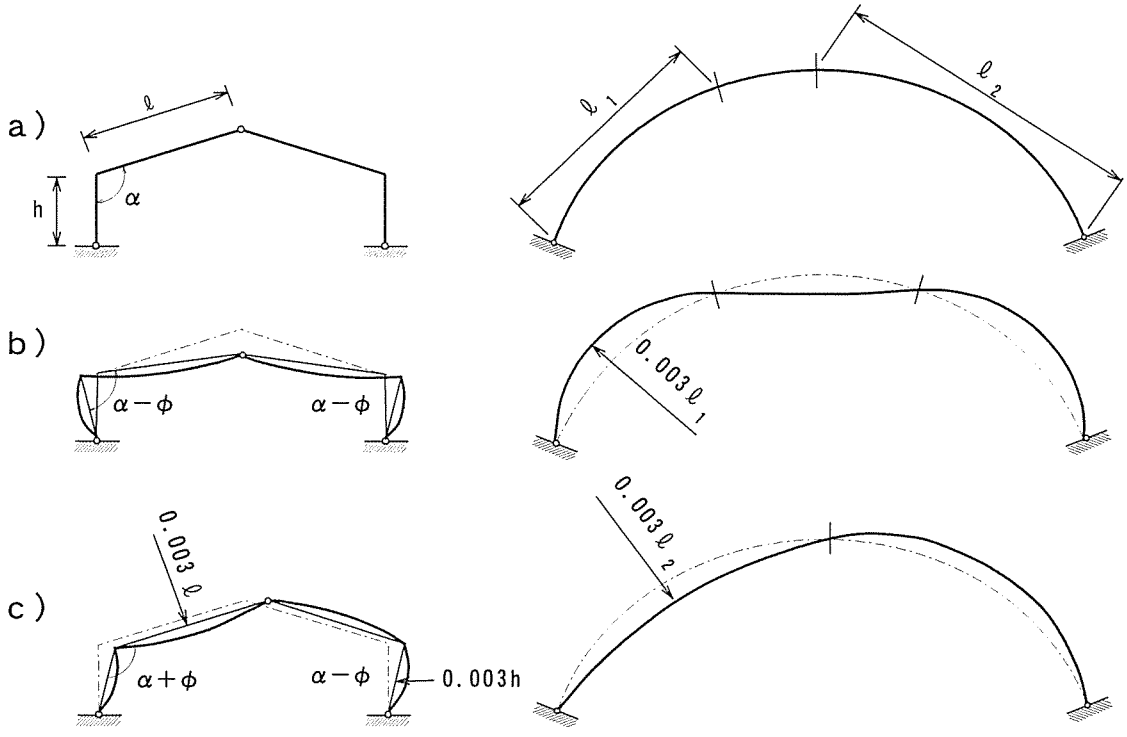


図５．４．４　仮定された初期たわみの例
フレームの場合（a）、対称荷重（b）、非対称荷重（c）の場合

５．４．５　筋かい

５．４．５．１　一般

P（1）　剛性が不十分である構造物は、不安定性や過度の変形を防ぐために筋かいを入れなければならない。

P（2）　幾何的および構造的な不完全さ、および、二次的なたわみ（接合部のすべりからの寄与を含む）によって生じる応力を考慮しなければならない。

P（3）　筋かい力は、構造的不完全性と二次的なたわみの、最も不利な組み合わせを基本として決定しなければならない。

５．４．５．２　圧縮を受ける単体の部材

（1）　圧縮を受ける単体の部材が、ある間隔で側面支持を要求されている場合（図５．４．５．２参照）、支点間の直線性に対する初期のずれは、集成材の場合は a/500、そのほかの部材の場合は a/300 以内でなければならない。

（2）　個々の中間支持は、下記で与えられる最小バネ剛性Cを用いなければならない。

$$C = k_s \pi^2 EI/a^3 \qquad (5.4.5.2a)$$

ここで、

$$E = E_{0.05} f_{m,d}/f_{m,k} \qquad (5.4.5.2b)$$

$$k_s = 2 (1+\cos \pi/m) \qquad (5.4.5.2c)$$

m：長さａ毎のベイの数

（3） 個々の支持点における固定力 F_dは、下記で求められる最小値を用いなければならない。

$F_d = N_d/50$ 製材の場合 (5.4.5.2d)

$F_d = N_d/80$ 集成材の場合 (5.4.5.2e)

ここで、N_d は部材要素における平均設計圧縮力である。

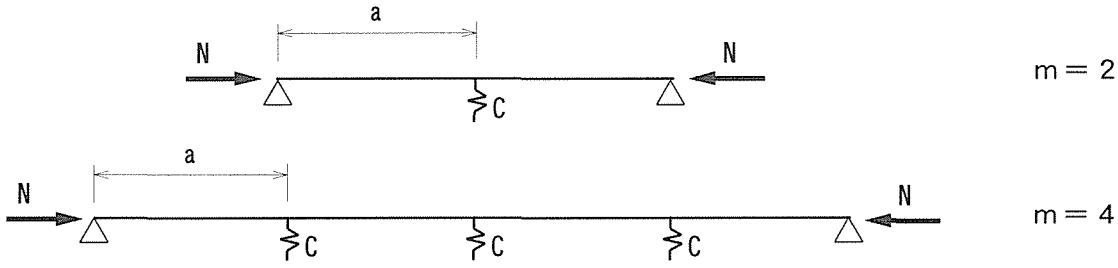


図５．４．５．２　側面支持によって筋かい補強された圧縮力を受ける単純部材の例

（4） 矩形梁の圧縮フランジに対する設計固定力 F_dは、５．４．５．２（３）に従って決定しなければならない。

このとき、

$N_d = (1-k_{crit})M_d/h$ (5.4.5.2f)

k_{crit}の値は、筋かいのない場合、５．２．２（４）から求めなければならない。M_dは、せいhの梁における最大設計モーメントである。

５．４．５．３　梁あるいはトラスの筋かい補強

（1） 中間節点Ａ、Ｂ、等での側面支持を要する、ｎ本の部材から成る系（図５．４．５．３参照）の場合は、筋かいシステムを用いなければならず、これは、水平荷重の影響に加えて、下記で求められる単位長さあたりの荷重qに抵抗できるものでなければならない。

$$q_d = k_l \frac{nN_d}{30l} \quad (5.4.5.3a)$$

ここで、

$$k_l = \min\begin{cases} 1 & (5.4.5.3b) \\ \sqrt{15/l} & (5.4.5.3c) \end{cases}$$

N_dは、長さl mにわたって部材に生じる、平均設計軸方向圧縮力である。

（2） q_dが単独で働くことによるスパン中央での水平たわみは、l/700を越えてはならない。

（3） q_dおよびその他の荷重が働くことによるスパン中央での水平たわみは、l/500を越えてはならない。

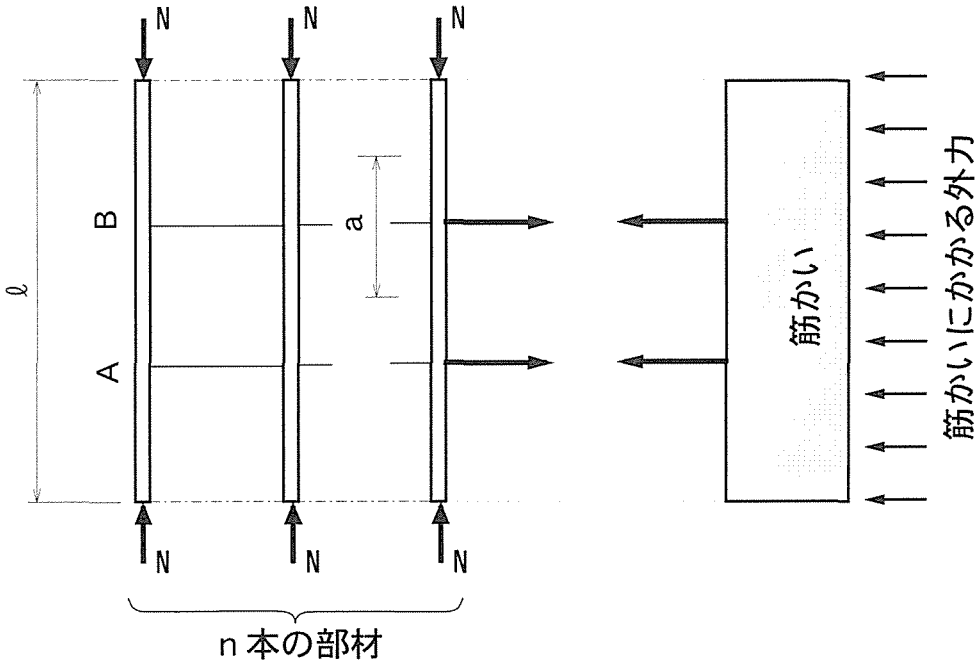


図５．４．５．３　側面支持を要する梁もしくはトラス

５．４．６　荷重分担

（１）　いくつかの等しい間隔におかれた同じような部材の組み立てが、連続的な荷重分布系によって、横方向に接合されている場合、部材の設計強度は、荷重分担係数k_{ls}を掛けたものとしてよい。

（２）　より詳細な解析がなされない限り、k_{ls} = 1.1という値は、下記の条件を満たしていれば、表５．４．６に示す組み立ておよび荷重分布系に対して仮定してよい。

－　荷重分布系が、適用された永久および変動荷重を支持するとして設計されていること。

－　荷重分布系の個々の要素が少なくとも２スパンにわたって連続であり、接合部が千鳥配置であること。

表５．４．６　組み立ておよび荷重分布系の記述

組み立て	荷重分布形
平屋根あるいは床根太 （最大スパン６m）	ボードあるいは野地板
屋根トラス （最大スパン12m）	さお縁、母屋あるいは野地板
垂木 （最大スパン６m）	さお縁あるいは野地板
壁間柱 （最大高さ４m）	頭部および底部のプレート、少なくとも片側の野地板

５．２　Eurocode5　Part1-1 に関するコメント

5.1～5.3 に関するコメント

随所に、以下のような我国の設計規準にはない考え方や式が見られる。元になる規格や研究論文等の検討が必要と思われる。

5.1 基本原則

・繊維直角方向の引張に対して、体積による補正を行う点（5.1.3）
・繊維直角方向の圧縮に対する、荷重長さによる補正式（表 5.1.5）
・曲げ応力度の２軸の和について、長方形断面では低減を行う点（5.1.6）
・せん断に対する「影響線」の考え方（5.1.7.1）
・端部に切欠きがある場合のせん断に関する係数（5.1.7.2）

5.2 柱と梁

・座屈に関して、相対細長比を用いた表現（5.2.1）
・梁の横座屈に関する規定（5.2.2）
・変断面の梁の曲げ応力度算定式（5.2.4）
　日本建築学会の木質構造設計規準と、近似式の近似の程度が異なるようである

5.3 構成材

・薄ウェブ接着梁の詳細な座屈の検討を行わない場合に適用される式（5.3.1(7)）
・薄フランジ接着梁に関する規定（5.3.2）
　日本建築学会木質構造設計規準には、このような部材は特に規定がない

5.4 に関するコメント

【規格の概要】

5.4 は、「組み立て」というタイトル通り、それ以前の章で述べられてきた部材を相互に組み合わせてできる構造単位を対象としている。

大きく分けて、以下に示す４種類の構造単位の解析法や強度に関する補正係数等について述べられている。

・トラス
・屋根・床・壁ダイアフラム
・水平フレーム
・筋かい

また、いくつかの構造単位の繰り返しにおいて、部材にかかる力を算出するために用いられる、荷重分担係数についても述べられている。

【訳者のコメント】

比較する対象として、「木質構造計算規準」および「木質構造設計ノート」を用いた。

【トラス】

ここでは主に、強度検証における注意点が述べられている。上記の2書を参照する限り、トラスの計算方法については、体系立てて述べられてはいないが、解析を行う上での問題で、実用上大きな問題はないと考える。

【ダイアフラム】

5.4.2(2)　面材端部での接合具の耐荷力は、～、1.2によって増加させてもよい。

5.4.3(4)　～面材の端部に沿った接合具の耐荷力設計値は、～、1.2を用いて増加させてよい。

これは、マルチプルメンバーシステムの考えに対応すると思われる。北米の規格では、1.3倍に割り増すことができるが、これより安全側となっているので、問題ないであろう。

5.4.2(6)　面材を千鳥配置にした場合、～釘間隔は、～係数 1.5 を用いて増加させて良い（150mm を上限とする）。

「設計ノート」では、面材を千鳥に貼った配置について水平力に対して有利な扱いを行うことについて懸念を表明している。同じ理由で、釘間隔を減少させることに対しても、導入根拠を確認する必要がある。

【水平フレーム】

5.4.4(2)　たわみは、Eの値を用いて、計算しなければならない。

$$E = E_{0.05} f_{m,d} / f_{m,k} \qquad (5.4.4d)$$

$E_{0.05}$、$f_{m,d}$、$f_{m,k}$ について、参照先がわかりにくい。

【筋かい】

5.4.5.2(3)　個々の支持点における固定力 F_dは、～。

「個々の支持点における固定力」とは、具体的にはどのような力なのか、イメージがつかみにくい。

【荷重分担係数】

各構造単位と、それにおける荷重の分布（伝わり方）の対応をまとめているだけであるので、特に問題なし。

5.3 Eurocode5における用語の統一

No.	用 語	日本語訳
1	Accident Situations	偶発的状況
2	accidental action	偶発作用
3	Action	作用
4	balanced plywood	対称合板
5	bay	ベイ
6	Characteristic	特性
7	characteristic value	特性値
8	conbination value	組合わせ値
9	construction material	建設材料
10	construction works	建設工事
11	Design Situation	設計状況
12	dowel	ダウエル
13	embedding	めり込み
14	Embedding strenght	めり込み強度
15	equilibrium moisture content	平衡含水率
16	execution	施工
17	External members	弦材
18	External profile	外周側面図
19	form of structure	構造の形態
20	frequent value	頻度値
21	grade	等級
22	instantaneous deformation	初期変形
23	Internal members	斜材
24	lateral	横から
25	Load Arrangements	荷重配置
26	Load Case	荷重ケース
27	load duration class	荷重継続区分
28	load sharing	荷重分担
29	mass density	密度
30	method of construction	建設方法
31	modification factor	修正係数
32	moisture content	含水率
33	normal stress	主応力
34	partial coefficient	部分係数
35	partial factor	部分係数
36	permanent	永続
37	permanent action	永続作用
38	Persistent Situations	持続的状況
39	pitched cambered beam	変断面湾曲梁
40	punched metal plate	押し抜きメタルプレート

No.	用 語	日本語訳
41	quasi-permanent value	準永続値
42	racking strength	面内せん断耐力
43	resistance	耐力
44	Service Class	使用環境区分
45	serviceability limit state	使用限界状態
46	slip modulus	すべり係数
47	storage	収蔵物
48	structural system	構造システム
49	structure	構造
50	System line	軸線
51	target size	目標寸法
52	Transient Situations	過渡的状況
53	type of construction	建設の種類
54	variable action	変動係数
55	Variable Actions	変動作用
56	Yeild	降伏

6．まとめ

本分科会において、本年度は主に下記の検討を行った。各検討の詳細については 4、5 章を参照されたい。

（1）ISO の参照規格である欧州予備規格 Eurocode5 Part1-1 の 5 章までを翻訳した。

（2）集成材分野の新作業項目（Timber structures - Glued laminated timber - Strength classes and determination of characteristic values：N242）について検討を行い、TC165 国内審議会集成材分科会に対し意見提出を行った。

（3）ISO2394 について、平成 9 年度に検討した DIS2394 との変更点を中心に検討を行うとともに、Eurocode5 で使用されている用語訳の統一を行った。なお、ISO2394 は日本語訳が発刊されているので、詳細についてはそちらを参照のこと。

次年度は引き続き Eurocode5 を翻訳検討する予定である。また、ISO8969 の見直し投票も予定されており、あわせて検討する。

7.　参考資料

第１３回 ISO / TC165 委員会報告

13th Meeting ISO Technical Committee 165

1999 年 10 月 9 日

森林総研　中井　孝

東京大学　大橋好光

開催日時：1999 年 9 月 7 日（火）１３時３０分～１７時

9 月 8 日（水）１３時３０分～１７時

9 月 9 日（木）　８時３０分～１２時

開催場所：中華人民共和国、ハルピン市、ハルピン建築大学　２階会議室

出席者：中井孝（森林総合研究所　木材利用部）大橋好光（東京大学　工学部）

オーストラリア　3、カナダ　3、　フインランド　1、フランス　2、ニュージーランド　2、ノールウエイ　1、中国　4＋α、南アフリカ　1、アメリカ　2、合計　21+α名（10 ヶ国）

αは中国側で出入りがあったため。

このほかにゲストとしてオランダ　1、

議事の概要

1）開会挨拶　　ホスト国中国の Shuangxi Shi (ハルピン建築大学副教授）と Chengmou Fan (ハルピン建築大学教授）より挨拶があった。

2）出席者の確認　出席委員より各自の自己紹介がなされた。

3）議題の確認　N235 の内容を今回の会議議題とする事について了承した。

4）書記の任命　下記の２名に依頼することになった。

Mr. Peter Mazikins (アメリカ)

Dr. Frederic Rouger (フランス)

5）報告

5.1　1998 年の年次報告　N229 を年次報告とする事で了解された。

5.2　事務局報告

①　メンバーシップの変更

ベネズエラ、キューバが P メンバーから O メンバーになったことが報告され、承認された。

②　TC 165 Web Site の構築

目下計画中であると報告された。

5.3　議長の諮問委員会

「木構造設計の基本的条項」提案について、意見交換が本委員会の前に行われた。以下のことが報告された。

①　ISO Structural Committee Chaiman にどのように構造規準が作成されているか TC165 より報告する。

②　カナダ、南アフリカ、ドイツ、イギリスの４ヶ国が、ジュネーブでビジネスプランを作成する。これは出来るだけ簡単なものにする。

③　設計規準作業部会報告書

Eurocode5, ニュージーランド、オーストラリア、アメリカの各規準を参照し、Design value が必要であるとされ、次回にオーストラリアが報告する事になった。

5.4　関連委員会

①　CEN TC124

デンマークはユーロコードを国内規格に採用した。木造だけでは無くて、鉄筋コンクリート、鉄骨造などすべてにわたる７０規格。

ユーロコード５は、１９９９年中に改訂版が印刷される予定である。

欧州では、ユーロコード５の採用よりは、限界状態設計法の作成・採用に向かっている。

②　ISO/TC218

1998 年 9 月に設立された。ノルウエーが事務局となり、1999 年 8 月に第 1 回の会議を開いた。以下の 5 作業部会が作られた。

WG1　用語（幹事国はノルウエー）、WG2　丸太（同　未定）、
WG3　製材と加工木材（フランス）、WG4　試験法（アメリカ）
WG5　床板（スエーデン）

1999 年 11 月 18 日に第 2 回会議が開催される予定である。

③　その他

・南アフリカは、ISO を国内規格にしたいと考えている。

・APEC-TG3 報告がなされた。現在までのところ、ISO/TC89 に関しては成果があったと考えている。ロビー活動が主体で、このことをいつまでも続けるつもりではない。

APEC 独自の地域的な標準規格を持っているのかと質問があり、それは無いと回答された。

・TG2 として、住宅があり、カナダが事務局をしている。TG2 では、住宅の標準規準についてセミナーを開催する計画がある。

6.　本委員会

6.1　a) CD8375 (Test Method for determination of Physical and Mechanical Properties)-Report on Joint ISO/CEN draft Propodsal

本件について、特に議論はなされなかった。

b) DIS 10984-1 and 10984-2 (N222&N225 参照)

Timber structures-Dowel-type fastners-

Part1:Determination of bending strength.....DIS10984-1

Part2:Determination of embedding strength and foundation values.....DIS10984-2

各国からのコメントについて検討を行った。その結果以下のことが決められた。

N222

・釘の直径を 8mm までと限定していたが、10mm までと変更した。

・タイトルが内容を正しく表していないとして変更することになった。
釘に限定していることを明確にする。
bending strength は yield moment に改める。
・ボルトが対象となっていないので WG7 にボルトに関した草案作成を依頼する。

N223

・fig1 について、ゲージの取り付け位置をわかりやすく図示すること。
・6.5　1　Appartus calibration をわかりやすく修正すること。
・§5 の中の"wood based product"を"solid, laminated or composite"に変更すること。

c) DIS12581 Timber structures- General principle for static load testing

N226

・フランス語訳のチェックが行われた。
・6.5.1 のタイトルについて、"basic "を"initial loading"に変更する。
・高温多湿の環境を考慮したものにして欲しいとのタイ国からのコメントは考慮するとされた。
・改訂された草案を第 1 次作業部会草案として作成する。1999 年中？

6.2　WG2　関係

a) CD12578 は、DIS とするように提案された。
b) DIS12579 Timber structures-Glued laminated timber-Glue-line shar test (N224 参照)
DIS12580 Timber structures-Glued laminated timber-Glue-line delamination test(N225 参照)

N224

・6.5 の k について、以下のように修正した。
k=1.0, when t>>50 mm
k=0.78+0.0044t, when t<50 mm
where t in formulas abonbe is thickness of the test piece in the grain direction of the sheared area in millimeters.
・日本が提案した階段状せん断試験方法は、オプションとして採用できるように追加記載することにされた。
・6.6 に関する日本のコメントは採用された。
・6.3.3、図 3、図 5、6 についての日本のコメントは WG で検討することとされた。
・高温多湿の環境を考慮したものにして欲しいとのタイ国からのコメントは WG（作業部会）で考慮するとされた。

N225

・表 2 の試験体数と継続時間については、EN301 を参照しながら WG で検討することとされた。

・6.3 の文章が"...section of glued laminated timber..."と修正された。
・glue-line shear test after test cycle を追加すべきとの意見が出され、WG で検討する事にされた。

6.3 WG5 関係

N230.. ISO/CD8972:Strucrural timber-Structural classes

・チェコ、ニュージーランド、オーストラリア、デンマークよりコメントが出された。
・ISO/CD8972 について、次回 2000 年 8 月の会議で改訂 DIS を提出する事を作業部会の業務とする。

N231.. ISO/CD9709: Strucrural timber-Grading-Requirements for visually graded timber

・チェコ、ニュージーランド、デンマークよりコメントが出された。
・作業部会は２、３カ月で改訂版を作成し、再度コメントを受け、その後 DIS として事務局に提出、投票にかけることとされた。

N232..ISO/CD13910: Strucrural timber-Sampling, testing, and evaluation of the characteritic values of strength-graded timber

・チェコ、ニュージーランド、デンマークよりコメントが出された。
・package or shipment に関して lumber の量が問題となった。
・作業部会は２、３カ月で改訂版を作成し、再度コメントを受け、その後 DIS として事務局に提出、投票にかけることとされた。

N233.. ISO/CD13912: Strucrural timber-Grading-requirements for machine graded timber

・チェコ、ニュージーランド、デンマークよりコメントが出された。
・作業部会は ISO フォーマットによって書き直す。２、３カ月で改訂版を作成し、再度コメントを受け、その後 DIS として事務局に提出、投票にかけることとされた。

6.4 WG6 関係

・ ISO/CD10983 について、作業部会 6 の議論が継続された。
中国からのフィンガージョイントの寸法に関するコメントが Fan 教授より紹介された。 Fan 教授の成果に関しては樹種の影響があるとウォルフォードより指摘があり、 Fan 教授のコメントは advisary note ととして取り扱うこととされ、作業部会 2 に回して、検討することとされた。

N234.. ISO/CD13911: Strucrural timber-Glued laminated timber-Whole section finger joints-Performance requirements and minimum production requirements

・CEN の進行具合をも配慮して、Working Draft を作成し回覧に供して改訂版を作る事とされた。CD にすると、タイムテーブル上に乗ってくる為。

6.5 WG8 関係

TC89 との連携について

TC89 は、1999 年 3 月 11 日に会合を開いた。目的はパネルの特性値を決めるための試験方法と結果のとりまとめ方法についてであった。考えられる項目としては曲げ強度、曲げヤング係数、引っ張り強度、圧縮強度、せん断（面内）剛性と強度であった。構造用パネルの特性値、試験方法、試験結果の処理方法が TC165 と密接に関係する。 TC89 と TC165 のジョイント作業部会を設立するように働きかける事とされた。

6.6 WG9 関係

コンベーヤー（ケイス・クルース；オーストラリア）欠席のため、CEN/ISO 共同の草案作成中であるとの報告のみ行われ、議論はされなかった。

6.7 WG7 関係

コンベーヤー（エロール・カラカベリ；カナダ）欠席。

「第 2 次草案を CD として受け付けていただき投票に入りたい。」との連絡があった。コメントを受け付けた後、回覧に供し、CD 原案としての改訂版を作成することとされた。

7. その他の検討事項

建築材料としての竹の強度試験方法（案）、および竹構造設計規準（案）が竹・ラタン国際ネットワーク（INBAR: International Network on Bamboo and Ratan)の Dr. Janssen より示され、ISO TC165 で検討していただき、非公式であっても良いので、ぜひ TC165 の討議対象とすることにに合意していただきたいたいとの要請がなされた。あらかじめ、ISO 事務局にコンタクトし、この会議（TC165）が最適であると示唆されたとのこと。

竹の品種、使用量、耐久・耐虫性等に関する質疑応答がなされた。竹素材だけではなくて竹の加工品（ゼファーボード、竹集成材、竹床板など）も含めてはいかがとの意見があり、追加して考えるとヤンセン氏は回答。また、竹の国際貿易量が少ないのであれば ISO に含める必要性は薄いとの意見も出された。

結論として、ISO の検討事項とするには P メンバーの同意が必要だが、今回は出席が少ないので決議が出来ないとされた。

（ INBAR のメンバー国のうち、ISO メンバー国をみてみると P メンバーは中国と日本のみで、インド、インドネシア、等が O メンバーその他フイリッピン、ミャンマーなどの国々は ISO に未参加）

8. 次回の開催国とその日程

・シアトル・タコマ地域で、来年７月２７（木）、２８（金）、２９（土）に開催する事が決められた。2000 年 7 月３１日よりカナダ国ウイスラーで開催される木構造国際会議の前になる。

・2000 年あるいは 2001 年に、南アフリカで開催したいとの申し出があった。

・ニュージランドも開催の意志表示を行った。

9. その他

・SC1（木材防腐関係）は、独立したいとの意向を有しているが、本会議ではそれに賛成しない。 SC1 は、親委員会である TC165 になんら報告をしてこない。design value と耐久性は密接な関係があることが指摘された。

・重複しそうな分野については TC218 や、TC89 と調整を計ることとされた。

10. 決議の採択

・集成材の特性値を、作業部会 2 の新しい項目として提案することになった。

・採決された決議は以下の通りである。

ISO/TC 165木構造・ハルピン会議決議

事務局カナダ　日付 1999-09-08

決議 128（Harbin（1999-1））

ISO/TC165 は、ISO/TC165 が将来の基準作成にあたって考慮すべき関連設計特性を明らかにする草案を作成するための、特別のグループを設立すること、また、次の会議に先立ち、その草案を回覧する事に同意する。また、報告者としてオーストラリアのジョン・カーソンを指名する。

Resolution 128 (Harbin, 1999-1)

ISO/TC 165 agrees to establish an ad hoc group to develop a draft document identifying relevant design properties that need to be considered for future standards development by ISO/TC 165 and to be circulated prior to the next meeting and appoints John Carson of Australia as reporter.

決議 129（Harbin（1999-2））

ISO/TC 165 は、ISO/TC 165 の事務局に対して、ISO/TC 218 によって作成される用語が ISO/TC 165 の中で使われる用語と整合していることを確実にするために、ISO/TC 218 の事務局に働きかけることを要請する。

Resolution 129 (Harbin, 1999-2)

The ISO/TC 165 secretariat is requested by ISO/TC 165 to work with the secretariat of ISO/TC 218 to ensure that terminology developed by ISO/TC 218 is coordinated with terminology used in ISO/TC 165.

決議 130（Harbin（1999-3））

文書 N222、即ち ISO/DIS 10984-1.2「木構造（Dowel-type ファスナー（パート１）：曲強さの決定」の投票結果を検討の結果、ISO/TC165 は以下のことを事務局に要請する。

1）タイトルを「木構造－試験法－パート１－降伏モーメントの決定 － Dowel-type ファスナー－ 釘」に変えること。

2）ミーティングで訂正されたように修正した案を、FDIS として回覧すること。

Resolution 130 (Harbin, 1999-3)

After consideration of the document N222, REPORT OF VOTING ON ISO/DIS 10984-1.2, "Timber structures - Dowel-type fasteners - Part 1: Determination of bending strength," ISO/TC 165 requests the secretariat to

1) Change the title to "Timber Structures - Test Methods - Part I - Determination of the yield moment. Dowel- type fasteners : nails"

2) Circulate the revised version as corrected during the meeting as an FDIS.

決議 131（Harbin（1999-4））

N223 の投票結果とコメントを検討の結果、ISO/TC165 は、会議中に決定されたように ISO/DIS 10984-2 を訂正すること、すなわち、N223（右列）を完成し、また、タイトルを「ISO/DIS 10984-2 木構造－試験法－だぼ型ファスナーのためのめり込み強度と基礎値の決定」に変えること、並びに、FDIS として投票するために回覧することを要請する。

Resolution 131 (Harbin, 1999-4)

After consideration of vote results and comments mentioned in N223, ISO/TC 165 invites the secretariat to correct ISO/DIS 10984-2 as decided during the meeting by completing N223 (right column) and consequently changing the title to "ISO/DIS 10984-2 Timber structures - test methods - Determination of embedding strength and foundation values for dowel-type fasteners" and circulate for voting as an FDIS.

決議 132 (Harbin (1999-5))

N226 の投票結果とコメントを検討の結果、ISO/TC 165 は、事務局に対して、会議で決定されたように編集修正を行い、DIS 12581 を FDIS として投票に回すことを要請する。

Resolution 132 (Harbin, 1999-5)

After consideration of vote results and comments mentioned in N226, ISO/TC 165 requests the secretariat to make editorial corrections as noted at the meeting and circulate DIS 12581 for voting as an FDIS.

決議 133 (Harbin (1999-6))

CD 8972 に関する TMB の 1998 年の決議 55 を参照。ISO/TC 165 は、協調して進めなければならない WG5 の他の作業項目に関連してこの文書が重要であることに鑑み、作業項目を CD として復帰することを要請する。また、WG 5 に対して、次のミーティングに先立ち DIS として投票するのにふさわしいように、改訂草案の準備を続行することを要請する。

Resolution 133 (Harbin, 1999-6)

Noting the Resolution 55, 1998 of the TMB, regarding CD 8972, ISO/TC 165 requests re-instatement of the work item as a CD because of the importance of this document in relation to other work items of WG 5 which must proceed together and requests WG 5 to proceed with preparation of a revised draft suitable for voting as a DIS prior to the next meeting.

決議 134 (Harbin (1999-7))

CD 9709、CD 13910 と CD 13912 に対する提案改訂版についての WG 5 の報告書を検討した結果、TC 165 は、WG 5 に対して、次の会議に先立ち完成させるために、DIS として回覧と投票にふさわしい改訂草案の準備を続行するよう要請する。

Resolution 134 (Harbin, 1999-7)

Having considered the report of WG 5 on proposed revisions to CD 9709, CD 13910, and CD 13912 TC 165 requests WG 5 to proceed with preparation of revised drafts suitable for circulation and voting as DIS, to be completed prior to the next meeting.

決議 135 (Harbin (1999-8))

WG 6 の報告書参照。ISO/TC 165 は、WG 6 がその報告書に従って WD 13911 を改訂して、CD 13911 として回覧するために、改訂文書を事務局に提出することを要請する。

Resolution 135 (Harbin, 1999-8)

Noting the report of WG 6, ISO/TC 165 requests WG 6 revise WD 13911 in accordance with its report and submit the revised document to the secretariat for circulation as CD 13911.

決議 136 (Harbin (1999-9))

FDIS 10983 の投票についての返答の表を検討した結果、ISO/TC 165 は、ISO 中央事務

局に対して、ISO10983 として公刊するに先立って、FDIS の修正として、N236 に示されるような編集修正を加えることを要請する。

Resolution 136 (Harbin, 1999-9)
After examination of information received with the Table of Replies to the vote on FDIS 10983, ISO/TC 165 recommends editorial changes as shown in N236 to the ISO Central Secretariat for amendment to the FDIS prior to publication as ISO 10983.

決議 137 (Harbin (1999-10))
ISO/TC 165 は、WG 8 に以下のガイダンスを採用する：
本作業の目的は、構造的利用のための木質パネルの特性値を確立するための標準手順の開発、である。
考慮すべき設計特性は、以下を含んでいる：
①曲げ剛性、強度、引張、圧縮、及び２方向のせん断。
②試験法の確立に際して与えられるプライオリティー。
召集人に、ISO/TC 89 と活発に調整することを要請する。

Resolution 137 (Harbin, 1999-10)
ISO/TC 165 adopts for WG 8 the following guidance:
The objective of the work will be development of standard procedures for establishing characteristic values for wood-based panels for structural use.
Design properties that need to be taken into consideration include: bending stiffness and strength, tension, compression, and shear in two directions.
Priority to be given to the establishment of test methods.
The convenor is requested to actively co-ordinate with ISO/TC 89.

決議 138 (Harbin (1999-11))
WG 7 の報告書参照。ISO/TC 165 は、召集人に対して、WD 16670 を 1999 年 8 月 31 日付コメントに適合するように、改訂すること、そして、改訂文書をを、CD 16670 として回覧するために事務局に提出することを要請する。

Resolution 138 (Harbin, 1999-11)
Noting the report of WG 7, ISO/TC 165 requests the convenor revise WD 16670 to incorporate as appropriate comments received to August 31, 1999 and submit the revised document to the Secretariat for circulation as CD 16670.

決議 139 (Harbin (1999-12))
ISO/TC 165 は、事務局に対して、以下の項目を予備あるいは事前作業項目として、作成するために必要な手続きを始めることを要請する。
- 竹材の物理的及び機械的特性の決定
- 竹構造設計
また、この作業のためにＰメンバーの支持を求めること。

Resolution 139 (Harbin, 1999-12)
ISO/TC 165 requests the secretariat initiate the process necessary to establish, as preliminary work items:
- Determination of Physical and Mechanical Properties of Bamboo
- Bamboo Structural Design

and seek the support of P members for this work.

決議 140（Harbin（1999-13））
ISO/TC 165 は、事務局に対して、集成材－強度クラスと特性値の決定（リファレンスとしての EN1194）を、「新作業項目の提案」として回覧することを要請する。

Resolution 140 (Harbin, 1999-13)
ISO/TC 165 requests the secretariat circulate a New Work Item Proposal for Glued Laminated Timber - Strength classes and determination of characteristic values (EN1194 as reference).

ワーキンググループ５（製材）の概要報告

森林総研　中井　孝

開催日時：1999年９月７日　午前８時３０分から１２時１０分迄
開催場所：中華人民共和国　ハルピン市　ハルピン建築大学　２階会議室
出席者：６カ国　１０名

議長代理：	オーストラリア	ボブレッサー
		ミルナー、カールソン
	フランス	ロージャー、デマンジュ
	日本	中井
	南アフリカ	ステアー
	ニュージーランド	ウオルフォード、シンペリングハム
	アメリカ	チャン

議事の概要

１）N230:　強度グループ

本規格は、乾燥材のみについて記載している事が強調された。ボルドーでの決議案に基づいてH80クラスが追加された。広葉樹材のイングレードテストデータの必要性が述べられた。針葉樹の低いヤング係数の強度グループ制定の必要性がニュージーランドから主張され、日本がこの意見を支持した。

２）N231:　目視による強度等級区分

本規格はモデル規格であると言う事が強調された。品質管理の原理について具体案を記載する事になった。

３）N232:　等級区分された製材品の特性値のもとめかた

繊維に直角方向の引っ張り試験方法は難しいとの見解がニュージランドより示された。新たな方法がレッサーによって提案されている。含水率の影響についても議論がなされたが、特に結論を得るには至らなかった。製材強度の変動係数が３０とか４０％と高い場合にサンプル数が小さいと下限値を満足しない場合のある事が実務上問題であるとの指摘がなされた。

４）　N233:　機械による強度等級区分

動的縦弾性係数も機械的等級区分に使えるように考えているとレッサーから特に発言がなされた。「キューサム」が例として示されているが、表現としては「統計的品質管理」と言い換える事になった。再現性に関しては、全く同一と言う事は無いので、同一の強度グループ内であれば可とする提案がなされた。

５）その他、

竹の構造的利用に関するヤンセン案について意見がかわされ、実大材の試験方法が望ましいとのコメントがなされた。TC218 に対して、試験方法の制定の目的は設計値を求めることにあるので、実大材の試験結果に基づくよう助言がなされた。

WG6（フィンガージョイント）会議報告

東京大学　大橋　好光

日　時：1999年9月8日　午前8時30分から12時00分まで

参加者：議長他14名（ただし、10時より7名退室）

議事内容

1．記録者の選任

・Dr. B. Walford氏を選任した。

2．議題の確認

3．ISO/FDIS10983　Timber Structures − Solid timber finger joints − Production requirements のとりまとめ

3.1　オーストラリア他、各国からのコメントについて

・会議に先立ち、資料にN***の番号を振ることとした。

・各国意見については別紙1～6を参照。内容を個別に検討した。

・フランスのコメントより

Introduction の"as this is regarded as the responsibility of national regulatory bodies and not a matter for inclusion in an International Standard"を削除する。

3.2　メインコミッティへの上申

・FDIS10983を報告することとした。

4．ISO/WD13911 Glued laminated timber – Whole section finger joints – Performance requirements and minimum production requirements について

4.1　ボルドーミーティングの継続　～各国のコメントについて

・別紙7参照、個別に検討された。

4.2　WG6がこのドキュメントをCD、またはより上のステイタスに推すことについて

・報告する。

5．その他

・なし

別紙1（Australia コメント）

1. Check clause 6.2, second sentence – delete the words "the temperature of "?

   → 採用

2. In clause 7.1.2.2 referenced is made to both shift and batch in the same clause. I have no problem with the meaning of shift but I believe it would clarify the distinction in meaning between shift and batch by defining batch as "A continous production run, within a shift, of finger joints with the same profile, species of timber, adhesive and ??? (whatever else needs to be the same)". Possibly a definition of shift also needs to go into clause 3.

   → 不採用

3. Clause 7.1.3.2 – I agree with the intent as explained in the note but it is likely that compliance testing will be done at a laboratory remote from and therefore some significant time after manufacture compared to the samples taken for factory production control. This delay will not be acceptable for factory production control. However, if the QA samples are tested sooner after manufacture than the ones to determine characteristic strength, the results will be conservative for the QA samples. Recommend that the words "or a shorter period" be inserted before "after manufacture".

   → 修正する

4. Clause 7.1.3.4 i)- delete the word "bending" or replace with "bending or tension" because clauses 7.1.3.3 and 7.1.4.1 refer to either bending or tension.

   →"bending and/or tension"に採用

5. Clause 7.1.4.2 b) – type in the symbol tm.15 should be fm,15. Also change "tention" to "bending" in the last line on page 6.

   → 採用

6. Annex A shows the finger profile to be visible on the side of the test specimen. Is this essential? If it is then say so because the standard says nothing about the orientation of the finger apart from that indicated in Figure A.1

   →図は例である。不採用

別紙２（Canada コメント）

Technical Comments

This document is a vastly improved standard documents when compared to the previous version. However, the document continues no to contain any test requirements to assess the quality of gluing. In Canada, production standards for structural finger-joined wood products generally include a delamination test as means of evaluating the quality of the glue bond. Short-term bending and tensions tests, while providing some degree of comfort, are not reliable in detecting a number of gluing problems in the manufacturing process. Hence, it is recommended that the standard include a delamination test. Or, failing inclusion, a cautionary note advising of the above concern be incorporated.

Editorial comments

1. Clause 5.2.2- ……fissures, grain ~~disturbance~~ variants, wane, warp, and damage……
2. Clause 6.2 – At assembly, the moisture content and temperature of the timber ….
3. Clause 6.4.2 - ….to any subsequent machining. End pressure shall not be such that it induces splitting of the wood fibre at the base of the fingers. Initial curing of the adhesive ….

   → 1,2,3 採用
4. Clause 7.1.3.4, item i) – bending or tensile strength,

   → 既に解決済み
5. Page 6, last sentence - …. Is the target ~~tension~~ bending strength derived….

   → 採用
6. Clause 7.1.4.3, item b) – add Factor k_{15} may be calculated using ~~$k_{15} = 0{,}99e^{-1{,}85V}$~~ (←"Table1") below the definition of k_{15} as in Clause 7.1.4.2.

   → 修正して採用
7. Clause 7.4.3.- … steps to rectify the ~~shortcoming~~ non-compliance. Production involving the non-conforming finger joints shall be set aside and marked accordingly ~~and its associated test data discarded~~. When it is considered that the ~~shortcomings~~ non-compliance have been ….
8. Clause 8.2 - …. The test results for that specimen ~~may~~ shall be recorded and a reason given and shell be excluded in ….

   → 7,8 採用

別紙3（FRANCE コメント）

COMMENTS OF THE FRENCH MEMBER RELATIVE TO DRAFT INTERNATIONAL STANDARD ISO/FDIS 10983

≪Timber structures – Solid timber finger–jointing – Production requirements≫

1. The ISO/TC 165 Secretariat does not respect the ISO international rules in giving no information on the way of treating remarks. Arguments have not been answered. We are dissatisfied by this way of doing. We have a general information without precision. We want to know why the ISO/Central Secretariat accepted this report of voting on that form.

2. The negative vote of France is also due to the fact that the ISO document has been developed in view of implementing a trade barrier by countries which have no reason to derive from a document already applied in 19 countries.

   The following example can be given:
   The fact that the comments in the introduction criticize European standards is typical and unacceptable; it is what an ISO standard has to provide.

   France has already protested during the last ISO/TC 165 Plenary meeting in Bordeaux (summer 1999) with Danish delegates.

   We invite TC 165 to modify the second sentence of the introduction as follows:
   Stop the sentence after the word ≪omitted≫ (4th line) and delete the rest of the sentence (≪as this is regarded ...international standard≫).
   If the sentence is maintained, the French national Committee is ready to react at ISO and CEN levels. That is a fundamental negative vote.

3. Some of French comments were of paramount importance and were disregarded.

別紙4（New Zealand コメント）

Comments on ISO/FDIS 10983

Timber Structures – Solid finger jointing – Production requirements

Clause 6.2	second paragraph – delete words 'temperature of
Clause 7.1.2.2	definition of batch – a continuous production run of finger joints with the profile, species of timber adhesive and ???"
Clause 7.1.3.2	Agree with intent as explained but delay in testing from factory and at a later date in laboratory
Clause 7.1.3.4	delete the wording 'bending' or replace with bending or tension" because 7.1.3.3 and 7.1.4.1 refer to either 'bending or tension'
Clause 7.1.4.2b	typo in symbol 'tm,15' should be 'fm,15'.
Last line page 6	Change 'tension' to 'bending'.
Annex A	shows the finger profile to be visible on the side of the test specimen. Is this essential? The standard says nothing about the orientation of the fingers apart from that indicated in Figure A.1

上記コメントについては全て解決済み

別紙5（中国コメント）

General Comment

I support the standard but the following editorial changes are necessary.

Editorial Changes

Reference Clause 6.1

Action

Change "The premises shall meet the requirements of air temperature and relative humidity to ensure .... "

to

"The premises shall meet the requirements of air temperature and relative humidity necessary to ensure ...." → 採用

Reason Editorial change.

Reference Clause 6.4.2

Action

Change "Initial of the adhesive shall be completed before further processing, unless it can be proved that the finger joints . . . ."

to

"Initial of the adhesive shall be completed before further processing, unless it can be proved that *such processing does not affect finger joint strength.*" → 採用

Reason Editorial change.

Reference Clause 7. I .3.4 i)

Action

Change i) bending strength → 解決済み

to

i) bending *or tension* strength

Reason Editorial change. Standard recognizes that both bending and tension testing of finger joints can be used. It is up to the manufacturer.

Reference Clause 7.1.4.2

Action

Change "$f_{m,target}$ is the target tension strength ...." → 解決済み

to

"$f_{m,target}$ is the target *bending strength* ...."

Reason Editorial change. An obvious editorial error.

別紙6（中国　追加コメント）

kempt hor@canply.cofi.org

bob.milner@eng.monash.edu.au

To A.W. Kempthorne and Bob Milner

Aug.17.1999

Opinions about N231, N232, N233, FDIS 10983

I agree with the philosophy in writing the current performance based standards, which may be divided into two component parts, the principal part includes only performance requirements and the subordinate part is quality system, which includes such as specifications of resource input, manufacturing process, grading process etc.,

these two parts will be written and edited together as a whole, they are all normative.

Besides, the quality manual includes the nonstructural requirements such as utility requirements, grade stamps or other methods of material dentification, and allocation of responsibilities for quality control operations, the quality manual is non-normative.

In accordance with the requirements of performance based standards. It is necessary to select the optimum joint geometry to get both reliable and economical finger joint. Based on the results of our theoretical and experimental investigation.

I suggest to add the clause "Determination of finger geometry" to the FDIS 10983, which includes:

・Finger length L

for individual laminations of glulam L=15-30mm

for structural components L=30-50mm

・Slope of finger S

for softwood　S=1/10

for hardwood　S=1/12

・Tip width　b_t

Finger length L(mm)	15	20	30	40	50
Tip width b_t(mm)	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6

Bob Milner: Please brings to me a copy of your glulam standard and the advisory document.

Regards

Yours sicerely

Chengmou Fan

別紙7

Comments on document N234(ISO/CD13911)

Czech Comments:

ISO/WD 13911 is based on the European Prestandard prEN387

ISO/WD 13911 does not interfere with the Czech Standard CSN P ENV 387 for large finger Joints

In view of these facts we have no further comments on ISO/WD 13911

Standards New Zealand Comments:

Timber Structures - Glued laminated Timber - large finger joints performance and minimum production requirements.

We agree to the circulation of the draft as a DIS in accordance with 2.5.2 of part 1 of the IIEC/ISO Directives.

Japan Comments:

1) Clause 8.3 should be deleted, since it is stated in Clause 8.2

2) Clause 8.4 "large finger joints" should be read "Whole section finger joints"

→ 1), 2)採用

Dansk Standard Comments:

Timber Structures - Glued laminated Timber - large finger joints performance and minimum production requirements.

We agree to the circulation of the draft as a DIS in accordance with 2.6.1 of part 1 of the ISO/IEC Directives.

ＩＳＯ／ＴＣ１６５において審議中の規格一覧

No.	作業プログラム	EN	開始年月	Current Stage	最終予定
1	ISO/CD 8375-1 製材及び集成材－試験方法－Part1：物理的機械的特性の決定	prEN408 prEN1193	1994 －04	30.20	1996 －06 (DIS)
2	ISO8969:1990 木構造－試験方法－片面パンチングしたメタルプレート接合具及び接合の試験		1999 －11	90.20	
3	ISO/CD 8972　WG5 製材－強度階級	prEN338	1999 －02	30.98	
4	ISO/CD 9708-1 木構造－試験方法－Part1:耐力釘接合	prEN1380	1999 －02	30.98	
5	ISO/CD 9708-2 木構造－試験方法－Part2:耐力ステープル接合	prEN1381	1994 －04	30.99	1995 －05 (DIS)
6	ISO/CD9709　WG5 製材－等級区分－目視等級区分規格の必要条件	prEN518	1999 －11	30.99	2001 －12 (FDIS)
7	ISO 10983:1999　WG6 木構造－フィンガージョイント－製造要求		1999 －09	60.60	
8	ISO/DIS 10984-1.2 木構造－ダウエル型接合－Part1:曲げ強度の定義	prEN409	1999 －11	40.99	2000 －06 (FDIS)
9	ISO/DIS 10984-2 木構造－ダウエル型接合－Part2:めり込み強度および基礎的数値の決定	prEN383	1999 －11	40.99	2000 －09 (FDIS)
10	ISO/CD 12578　WG2 木構造－集成材－製造基準	prEN386	1999 －02	30.98	

11	ISO/DIS 12579　WG2 木構造－集成材－接合層のせん断試験	prEN392	2000 －01	40.98	
12	ISO/DIS 12580　WG2 木構造－集成材－接着層のはく離試験	prEN391	1998 －12	40.92	
13	ISO/DIS 12581 木構造－静的荷重試験の一般原則	EN380	1998 －12	40.99	
14	ISO/DIS 12583-1 木材・木質材料－生物劣化に関するハザードクラスの定義－Part1:原則	EN335-1	1996 －09	40.93	
15	ISO/DIS 12583-2 木材・木質材料－生物劣化に関するハザードクラスの定義－Part2:木質パネルへの適用	EN335-2	1996 －09	40.93	
16	ISO/CD 13910　WG5 木構造－機械的性質と密度の特性値の決定	prEN384	1999 －11	30.00	2000 －12 (DIS)
17	ISO/WD 13911　WG6 木構造－集成材－ラージフィンガージョイントの性能基準と最小限の製造基準	prEN387	1999 －11	20.99	1996 －11 (CD)
18	ISO/CD 13912　WG5 構造用製材－等級区分－機械的等級区分製材の必要条件	prEN519	1999 －11	30.99	2000 －12 (DIS)
19	ISO/AWI 15206　WG9 丸太柱－試験方法－構造特性の決定		1995 －12	20.00	1997 －12 (WD)
20	ISO/AWI 15207　WG9 丸太柱－強度特性値の決定		1995 －12	20.00	1997 －12 (WD)
21	ISO/DIS 15385-1 木材及び木質材料の耐朽性－保存処理木材－Part1:保存剤の湿潤と吸湿量の分類	EN351-1	1999 －11	30.99	1998 －05

22	ISO/DIS 15385-2 木材及び木質材料の耐朽性－保存処理木材－Part2:保存処理木材分析に用いるサンプリングのガイダンス	EN351-2	1999 －11	40.92	1998 －05
23	ISO/CD 15756-1 木材及び木質材料の耐朽性－生物実験によって決定される木材保存剤の耐朽性能－Part1:劣化環境分類による特定化	EN599-1	1997 －03	30.92	2000 －02 (FDIS)
24	ISO/CD 15756-2 木材及び木質材料の耐朽性－生物実験によって決定される木材保存剤の耐朽性能－Part2:分類とラベリング	EN599-2	1997 －03	30.92	2000 －02 (FDIS)
25	ISO/WD 16670 木構造－機械的接合による接合部－準静的繰り返し試験		1999 －09	30.99	2001 －09 (FDIS)

全 25 規格

※1999-12-18 ANNUAL REPORT (ISO/TC165/N244) より抜粋