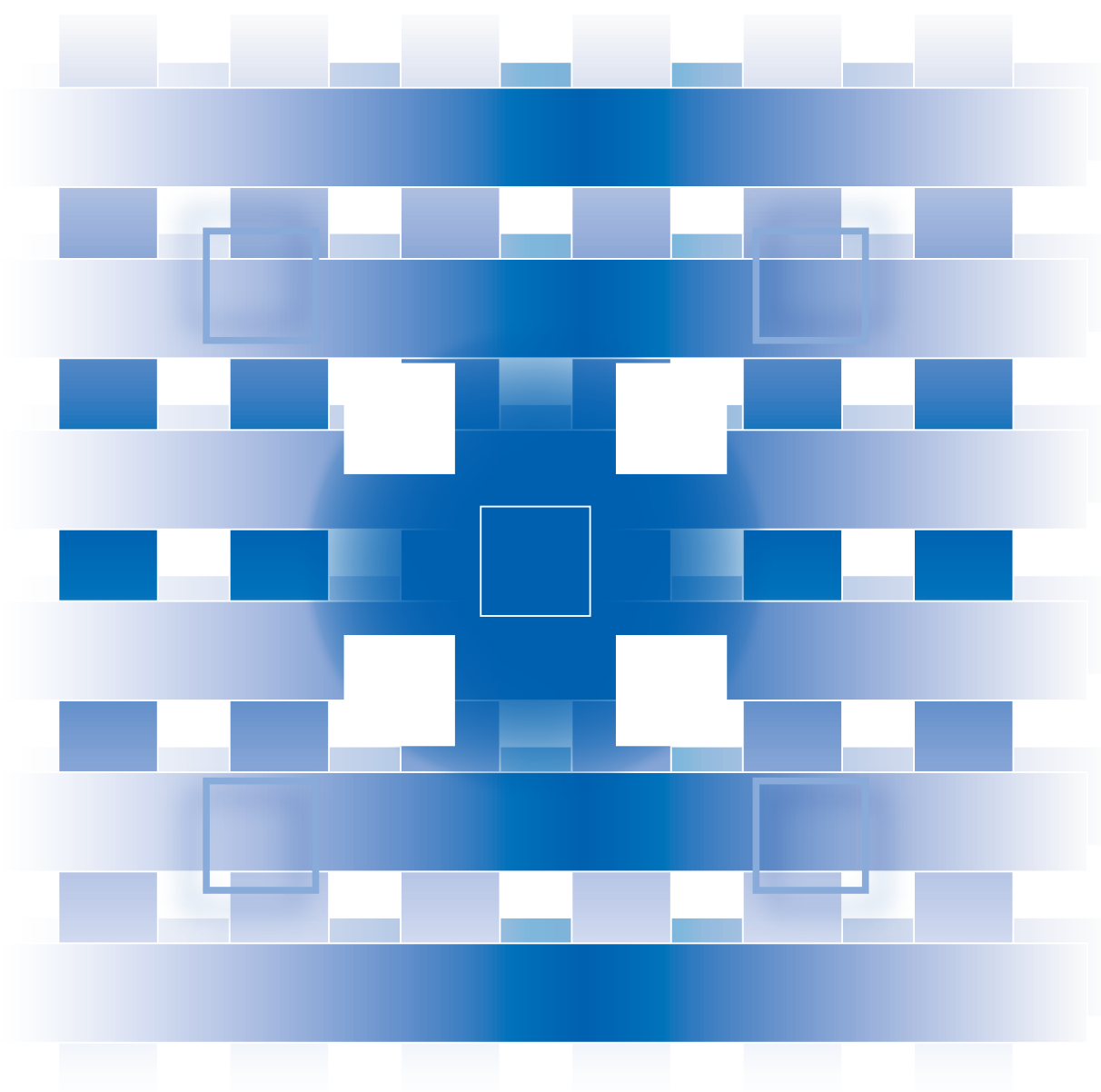


平成 25 年 (2013) 7 月 30 日 第 1 版第 1 刷

構造設計データ集



構造設計データ集 目次

1. はじめに	1
1.1 本データ集の目的	1
1.2 本データ集のデータの前提条件	3
2. 本データ集の構成と使い方	6
2.1 「3. データ」の構成	6
2.2 「データシート」の見方	9
2.2.1 「データシート」リスト (pp.28 ~ 30)	9
2.2.2 データシート (図 2.1-2 内の②参照)	10
2.2.3 使用シーンと注意事項	12
3. データ	13
3.1 木質材料	13
3.1.1 構造用集成材	14
3.1.2 構造用単板積層材 (LVL)	20
3.1.3 構造用合板	24
3.2 部位データ	26
接合具	30
●ラグスクリーボルト (LSB)	30
集成材/スギ/E65-F255 / 120 × 240 × 1500 / LSB 4本	32
集成材/スギ/E65-F255 / 150 × 240 × 1500 / LSB 4本	34
集成材/スギ/E65-F255 / 190 × 240 × 1400 / LSB 4本	36
集成材/スギ/E65-F255 / 200 × 240 × 1400 / LSB 6本	38
集成材/カラマツ/E95-F315 / 120 × 240 × 1500 / LSB 4本	40
集成材/カラマツ/E95-F315 / 150 × 240 × 1500 / LSB 4本	42
集成材/カラマツ/E95-F315 / 190 × 240 × 1400 / LSB 4本	44
集成材/カラマツ/E95-F315 / 200 × 240 × 1400 / LSB 6本	46
LVL /カラマツ/ 120E-1 級 / 150 × 240 × 1400 / LSB 4本	48
LVL /カラマツ/ 120E-1 級 / 120 × 120 × 1400 / LSB 1本	50
LVL /カラマツ/ 120E-1 級 / 150 × 150 × 1400 / LSB 2本	54

LVL /カラマツ / 120E-1 級 / 120 × 500 × 700 / 繊維直方向	58
データの解説 ラグスクリーボルト (LSB)	62
●構造用ビス	64
集成材 / カラマツ / E105-F300 / 200 × 90 / 主材繊維方向に対する加力方向 0° 長ビス	66
集成材 / カラマツ / E105-F300 / 200 × 90 / 主材繊維方向に対する加力方向 90° 長ビス	68
データの解説 構造用ビス	70
●木栓 (シラカシ)	72
集成材 / カラマツ / E105-F300 / 200 × 90 / 主材繊維方向に対する加力方向 0° 木栓 φ 24	74
集成材 / カラマツ / E105-F300 / 200 × 90 / 主材繊維方向に対する加力方向 0° 木栓 φ 18	76
集成材 / カラマツ / E105-F300 / 200 × 90 / 主材繊維方向に対する加力方向 90° 木栓 φ 24	78
集成材 / カラマツ / E105-F300 / 200 × 90 / 主材繊維方向に対する加力方向 90° 木栓 φ 18	80
データの解説 木栓 (シラカシ)	82
●接着剤併用ビス	84
LVL / カラマツ / 90E・120E-1 級 / 105 × 50 / ストレストスキンパネル 接着剤併用ビス	86
データの解説 接着剤併用ビス	88
接合部	90
●LSB 柱脚接合部	90
集成材 / スギ / E65-F255 / 240 × 600 / LSB 柱脚	92
集成材 / カラマツ / E95-F315 / 240 × 600 / LSB 柱脚	94
データの解説 LSB 柱脚接合部	96
●LSB 柱梁接合部	98
集成材 / スギ / E65-F255 / 柱 240 × 600・梁 180 × 600 / LSB 柱梁	100
集成材 / カラマツ / E95-F315 / 柱 240 × 600・梁 180 × 600 / LSB 柱梁	102
データの解説 LSB 柱梁接合部	104
●合わせ柱梁接合部	106
集成材 / カラマツ / E105-F300 / 柱 2-105 × 600・梁 180 × 600 / 合わせ柱梁 木栓 φ 24	108
集成材 / カラマツ / E105-F300 / 柱 2-105 × 600・梁 180 × 600 / 合わせ柱梁 木栓 φ 18	110
集成材 / カラマツ / E105-F300 / 柱 2-105 × 600・梁 180 × 600 / 合わせ柱梁 長ビス	112
集成材 / カラマツ / E105-F300 / 柱 2-105 × 600・梁 180 × 600 / 合わせ柱梁 接合具なし	114
データの解説 合わせ柱梁接合部	116
●CLS 十字接合部	118
LVL / カラマツ / 90E-1 級 / 柱 4-38 × 300・梁 4-38 × 360 / CLS 十字	120
データの解説 CLS 十字接合部	122
●ブレース端部接合部	124
集成材 / カラマツ / E95-F270 / ブレース 180 × 180 / 母材形状 a ドリフトピン 6 本 × 2 φ 16	126

集成材 / カラマツ / E95-F270 / ブレース 180 × 180 / 母材形状 b ドリフトピン 6 本 × 2 φ 16	128
集成材 / カラマツ / E95-F270 / ブレース 2-85 × 180 / 母材形状 a ボルト 6 本 × 2 M16	130
集成材 / カラマツ / E95-F270 / ブレース 2-85 × 180 / 母材形状 b ボルト 6 本 × 2 M16	132
集成材 / カラマツ / E95-F315 / 柱 180 × 180・梁 180 × 330 / 柱頭接合部 ドリフトピン 4 本 φ 16	134
集成材 / カラマツ / E95-F315 / 柱 180 × 180・梁 180 × 330 / 柱脚接合部 ドリフトピン 4 本 φ 16	136
集成材 / カラマツ / E95-F270 / 180 × 180 / ドリフトピン 1 本 φ 16	138
集成材 / カラマツ / E95-F270 / 2-85 × 180 / ボルト 1 本 M16	140
データの解説 ブレース端部接合部	142
壁	144
●面材耐力壁	144
合板 / スギ / t24	146
合板 / スギ / t28	148
合板 / カラマツ / t28	150
データの解説 面材耐力壁	152
●ブレース耐力壁	154
集成材 / カラマツ / E95-F270 / ブレース 180 × 180	156
集成材 / カラマツ / E95-F270 / ブレース 2-85 × 180	158
データの解説 ブレース耐力壁	160
●LSB 厚板耐力壁	162
LVL 厚板 / カラマツ / 120E-1 級 / 150 × 1000 × 3000	164
データの解説 LSB 厚板耐力壁	168
床	170
●面材床	170
合板 / スギ / t24	172
合板 / スギ / t28	174
合板 / カラマツ - スギ複合合板 / t28	176
データの解説 面材床	178
●ストレストスキンパネル床	180
LVL / スギ / 60E・80E-1 級 / 1200 × 362 × 6000 / 実大曲げ C1	182
LVL / スギ / 60E・80E-1 級 / 1200 × 362 × 9000 / 実大曲げ C1	184
LVL / スギ / 60E・80E-1 級 / 1200 × 364 × 6000 / 実大曲げ C2	186
LVL / スギ / 60E・80E-1 級 / 1200 × 364 × 9000 / 実大曲げ C2	188
LVL / スギ / 60E・80E-1 級 / 1200 × 362 × 6000 / 実大曲げ CB1	190
LVL / スギ / 60E・80E-1 級 / 1200 × 362 × 9000 / 実大曲げ CB1	192

LVL / スギ / 60E・80E-1 級 / 1200 × 364 × 6000 / 実大曲げ CB2	194
LVL / スギ / 60E・80E-1 級 / 1200 × 364 × 9000 / 実大曲げ CB2	196
LVL / カラマツ / 90E・120E-1 級 / 1200 × 362 × 6000 / 実大曲げ L1	198
LVL / カラマツ / 90E・120E-1 級 / 1200 × 362 × 9000 / 実大曲げ L1	200
LVL / カラマツ / 90E・120E-1 級 / 1200 × 364 × 6000 / 実大曲げ L2	202
LVL / カラマツ / 90E・120E-1 級 / 1200 × 364 × 9000 / 実大曲げ L2	204
LVL / カラマツ / 90E・120E-1 級 / 1200 × 362 × 6000 / 実大曲げ LB1	206
LVL / カラマツ / 90E・120E-1 級 / 1200 × 362 × 9000 / 実大曲げ LB1	208
LVL / カラマツ / 90E・120E-1 級 / 1200 × 364 × 6000 / 実大曲げ LB2	210
LVL / カラマツ / 90E・120E-1 級 / 1200 × 364 × 9000 / 実大曲げ LB2	212
データの解説 ストレストスキンパネル床（実大曲げ実験）	214
LVL / カラマツ / 90E・120E-1 級 / 1200 × 364 × 6000 / クリーブ	220
データの解説 ストレストスキンパネル床（クリーブ実験）	222

1.1 本データ集の目的

中層大規模木造建築を取り巻く状況

平成 22 年 10 月に「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」が施行された。これまで大規模木造建築は体育館、美術館、博物館、ドームといった特殊な建築物に用いられることが多かったが、今後は事務所ビルや集合住宅といった普通の中層大規模木造建築の登場も期待されている。

木造建築は、構造解析や構造設計がしにくい建築物と言われている。木造建築のうち、木造住宅においては独特の平面モジュールや部材寸法が慣習化され、簡易な耐震性能検証法が用いられるなど、鉄筋コンクリート造や鉄骨造の建築物で行われる構造設計とは異なる環境が整備されている。しかし、大規模木造建築は体育館やドームといった特殊な用途に用いられることが多く、建物毎に詳細な設計がなされてきた結果、今なお設計が難しい建物と考えられがちである。

木造と他の構造形式の違いを見ると、鉄筋コンクリート造や鉄骨造などの建物では、部材が規格化され、標準的な接合部が整備されているため、経済的で効率の良い設計・施工が可能となっている。また、設計者・施工者・材料供給者間で各部の仕様についての情報が共有化されることによって、設計図書におけるミスが施工図や現場作業の中で発見されるなど、多段階での安全性チェックにもつながっている。

一方、中層大規模木造建築では部材が規格化されておらず、建物毎に自由に選択されているため、製造しにくい部材を用いた設計が行われ、経済性の低下や工期の延長を招いていることが多い。また、設計者にとっても、さまざまな断面形状、材料特性の部材を選択することとなり、部材接合部などの構造特性を算定するに当たって、個別に実験を行って確認する必要が生じるなど、構造検証の負担が大きくなっている。

今後、中層大規模木造建築を普及させていくためには、これに関わる設計者、特に構造設計者の存在が不可欠であるが、現在のところ経験者は非常に少ない。特に大規模木造建築の実現に当たっては、大手組織事務所、総合建設業といった鉄筋コンクリート造、鉄骨造によって大型の建築物を実現してきた設計者の協力が欠かせない。ところが、こうした設計者の多くは、木質構造の設計の仕組みの独自性から、木質構造に対する知識が不足していると考えて大規模木造建築を敬遠しがちである。

一方、これまで木造建築、中でも木造住宅を支えてきた地方の工務店においては、木材や木造建築に対する知識は豊富に蓄積されているが、大規模建築に求められる要求性能への意識は高くない。さらに、今後建設される中層大規模木造建築では、鉄筋コンクリート造、鉄骨造との混構造も選択肢として挙げられ、木造以外の知識も必要となってくる。

中層大規模木造建築の普及には、これまで大規模建築を担ってきた設計者・施工者と、木造住宅を中心とする木造建築を担ってきた設計者・施工者の双方に対して、それぞれが必要とする技術情報を整備する必要があるが、本データ集では、まず、前者を主な対象として、鉄筋コンクリート造や鉄骨造と類似の仕組みの

設計技術情報を提供することを目指している。

すぐに使える設計データの提供

現在の建築確認申請の運用においては、解析だけによる検証が敬遠されがちで、参考値ながら実験的検証を要求される場合が多く、大きな負担となっている。これを軽減するためには、汎用性のある仕様に対しては、誰もが利用できるよう共通の情報を整備しておくことが一助となる。

そこで本データ集では、潜在ニーズが高いと思われる「事務所」や「商業施設」の用途・規模を対象とした中層大規模木造建築物を想定し、構造設計のポイントとなる、柱脚接合部、柱梁接合部、耐力壁、床等の汎用性のある仕様について構造要素の実証実験を行い、構造設計用データを一揃い作成した。具体的には、適用範囲を明らかにし、理論式・計算式、提案モデル、特性値、荷重変形、破壊性状等を示すとともに、使用材料とその入手方法、最新の詳細情報についての問い合わせ先等についても示している。

なお、実証実験で得られたデータを実際の構造設計に活かすためには、通常の研究とは異なる視点での情報の整理や見せ方が必要となる。そこで、これらの実験を行うに当たっては、設計者にとって何が重要で必要な情報なのかについて、計画段階から実験実施、結果取りまとめの段階に至るまで、材料供給者・有識者の間で常に議論を行いながら、認識を共有化し整理を進めた。

今後のデータの蓄積について

木造建築の構法は様々にあり、全てを網羅することはできないため、本データ集に掲載している構造設計用データは限られたものである。しかし、本データ集の内容を設計者が必要とするデータのプロトタイプとして捉えると、今後の研究・開発の中で、このプロトタイプにそって情報を整理し提供することによって、データの種類と量をより充実させていくことができる。

一部の事業や関係者ができることには限界があるが、多くの設計者や開発者が自発的にデータを充実させることが可能な仕組みを構築することによって、将来的には多くのデータが蓄積されることにつながる。本データ集がその一助となれば幸いである。

1.2 本データ集のデータの前提条件

想定する建物イメージ

本データ集で想定している建物は、体育館やドームといった特殊な建築物ではなく、鉄骨造や鉄筋コンクリート造でごく一般的に建てられている2～3階建ての事務所や商業施設である。このような建物では長大スパンの大空間が求められず、木造の設計経験が少ない設計者でも取り組みやすい上に、潜在ニーズが高いと考えられるためである。

具体的な建物イメージとしては、延べ面積1000m²程度の規模を想定している。4階建て以上では耐火建築物であることが求められるため、需要と実現性を加味して、準耐火建築物とすることができる3階建て以下を対象とする。平面モジュールは1200mmを想定し、学校や事務所ビルとして使用されることを考えると、スパンは6000mm(1200×5)、7200mm(1200×6)、8400mm(1200×7)程度となる。また、接合部や骨組み等は、誰もが利用できるオープンな部材を用いたものとしている。



図 1.2-1 想定する構法のイメージ

構造計算の流れを意識したデータ整備の想定

構造計算は、汎用構造解析ソフトによる3次元解析モデル（図1.2-2）を用いることを前提としている。構造計算の流れは、使用材料の許容応力度を設定した上で材料特性（弾性係数（E）、等価弾性係数（K）、せん断弾性係数（G）、許容応力度（F））を適切に評価し、対象建物のモデル化を行い、外力を加え応力・変形・断面算定を行うというものである（表1.2-1）。

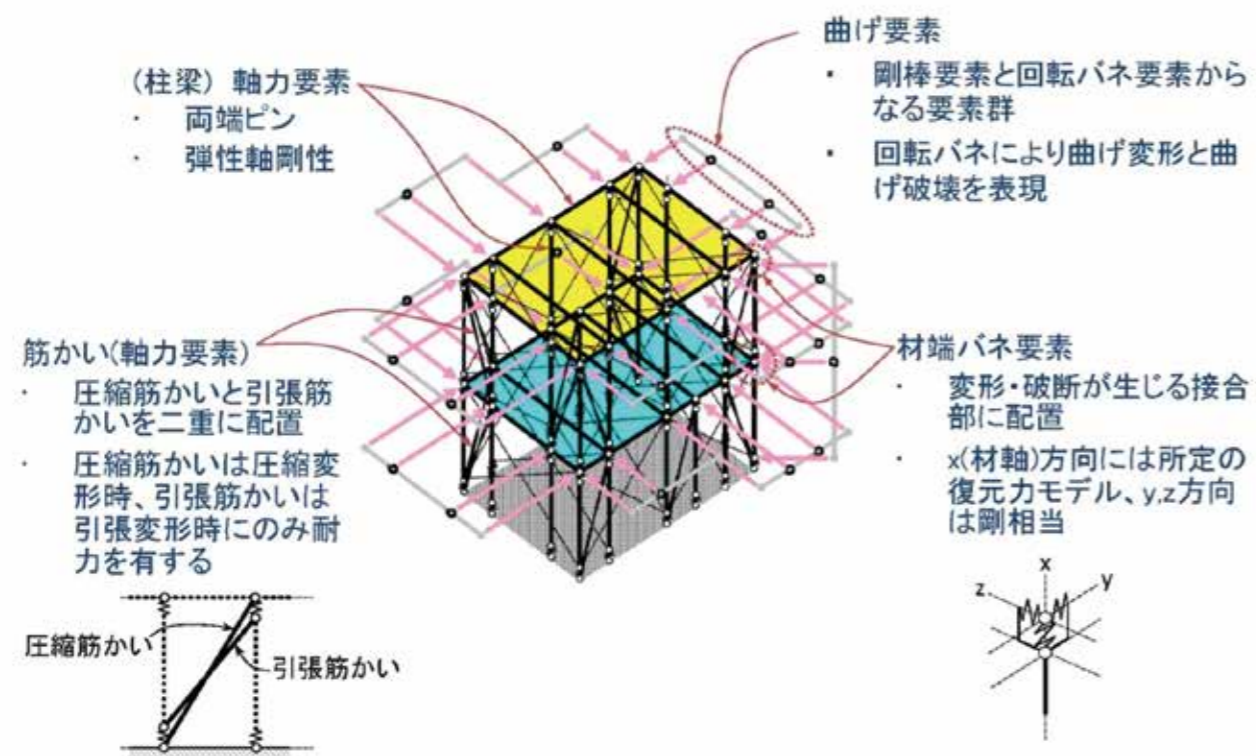


図 1.2-2 3次元立体解析モデル（仮）

表 1.2-1 構造計算の流れとデータ情報

構造計算の流れ	データ情報
材料特性の評価	長期許容応力、短期許容応力（地震、風、積雪） 長期許容耐力、短期許容耐力（地震、風、積雪）
モデル化	線材要素、バネ要素、等価置換 包絡線、履歴特性（バイリニア、トリリニア、マルチリニア、・・・） 荷重条件 引張抵抗、せん断抵抗、曲げ抵抗 集中荷重、等分布荷重
応力、変形	降伏荷重、最大耐力、終局耐力
断面算定	降伏時変形、最大耐力時変形、終局変形

構造計算に当たっては、材料特性の情報が必要であることと、各部材を線材や接合部バネに置換して各要素（図1.2-2参照）の構造特性を適切に設定する必要がある。適切な解析モデルが作成できれば、許容応力度計算の他、限界耐力計算、時刻歴応答解析にも対応することができる。

そこで、このような構造計算の流れ・3次元立体解析モデルを意識しながら、必要なデータを本データ集に整理した（表1.2-2）。

表 1.2-2 本データ集に整理したデータ

		材料特性
材料	集成材、LVL、合板	E、G、F
接合具	釘、ねじ、ラグスクリュー、ボルト、・・・	K、F
接合部	柱-基礎、柱-梁、ブレース端部	K、F
組立部材	合板耐力壁、合板床、合わせ梁、ストレートスキンパネル	K、F

2.1 「3. データ」の構成

本データ集では、事務所や商業施設の用途・規模を対象とした中層大規模木造建築物を想定し、構造関係の実証実験データをすぐに設計に使える形で「3. データ」の章に整備した。

「3. データ」は、「3.1 木質材料」と「3.2 部位データ」の大きく2つの節に分かれている。構成を図 2.1-1 に示す。

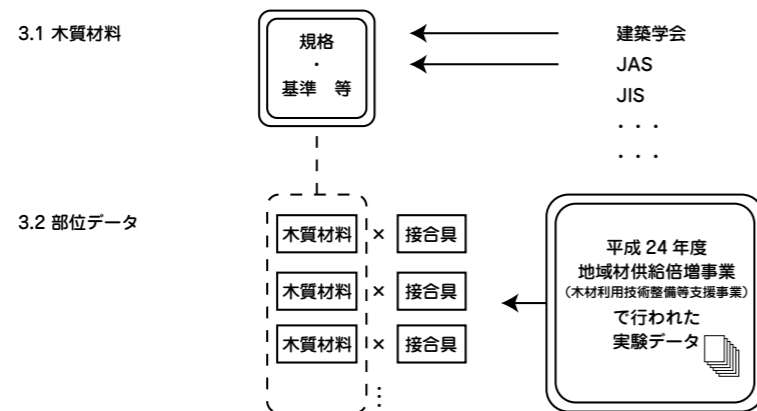


図 2.1-1 「3. データ」の構成

「3.1 木質材料」

本データ集で対象とした木質材料（構造用集成材、単板積層材（LVL）、構造用合板等）について、その規格や基準値の根拠を解説し、強度データ等をまとめて掲載している。現在の森林資源の実情に合った部材の強度等級や、想定する中層大規模木造建築物において必要とされ、かつ、現状の生産設備で対応可能な部材寸法についても示している。

「3.2 部位データ」

本データ集作成に当たって実施した実証実験で得られた個別の構造設計用データを掲載している。これは、実証実験で得られた結果のエッセンスを、設計者にとって使いやすい形に整理して編集したものである。

大きく接合具・接合部・壁・床に分かれている。これらの部位にはいくつかの仕様が存在し、各仕様は①接合具・部材の解説、②データシート、③データの解説の3つのシートから構成されている(図 2.1-2)。現在の仕様の一覧を表 2.1-1 に示す。①～③には以下のような内容が示されている。

①接合具・部材の解説

対象とする接合具や部材についての解説である。使用部位や工法を説明し、寸法・樹種違いなどの場合の対応方法についても掲載している。

②データシート

今回実験を行った個々のデータについて、姿図・寸法図、適用条件、概要、接合具、問い合わせ先、理論式、計算式、モデル化、特性値、荷重変形、破壊性状のデータを掲載している。同仕様の接合具や接合部で、構造体の断面寸法が異なる場合や樹種が異なる場合等はデータシートを都度用意している。そのため各データシートで適用条件、概要等の項目の記述が重複していることもあるが、各データシート内で必要な情報が完結しているように、敢えてそのような記述方法を採用している。また、シートには載せきれない詳細な元データについては、連絡先や問い合わせ先 URL などによって最新情報の在処を示しているため、そちらもぜひ参照いただきたい。

データシートの見方については 2.2 を参照のこと。

③データの解説

構造システム、解析方法、施工に関する注意点、破壊性状などの②データシートだけでは伝えきれない部分を文章で解説している。

なお、先述したように本データ集は今後も追加実験や情報提供等によって、種類や量を充実させていく予定である。

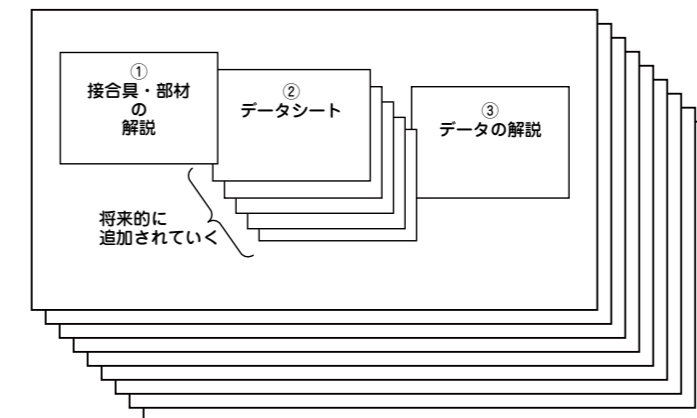


図 2.1-2 「3.2 部位データ」の構成

表 2.1-1 「口・仕様の類似する実験データとその解説」のセットの一覧

仮番号	INDEX	仕様等	仕様等		
			木質材料	接合具	その他
1	接合具	ラグスクリューボルト (LSB)	集成材・LVL	LSB	
2		構造用ビス	集成材	ビス	
3		木栓 (シラカシ)	集成材	木栓	
4		接着剤併用ビス	LVL	ビス	
5	接合部	LSB 柱脚接合	集成材	LSB	
6		LSB 柱梁接合	集成材	LSB	
7		合わせ柱梁接合	集成材		
8		CLS 十字接合	LVL		
9		ブレース端部	集成材		
10	壁	面材耐力壁	合板		
11		ブレース耐力壁	集成材		
12		LSB 厚板耐力壁	LVL		
13	床	面材床	合板		
14		ストレススキンパネル床	LVL		実大曲げ実験
15			LVL		クリープ実験

※ LSB とはラグスクリューボルト (Lugscrewbolt) の略称である。

※ CLS とは Cross-Lapped-Screwed の略称であり、LVL を接着ビス止めした木質ラーメン構法をいう。

2.2 「データシート」の見方

2.2.1 「データシート」リスト (pp.28 ~ 30)

3.2 部位データではデータシート(図 2.1-2 内の②参照)を多数掲載している。そのリスト(図 2.2.1-1)を 3.2 部位データの先頭に掲載している。最右列に掲載頁を記しており、目次として御利用いただける。

データシートは、構造体の断面寸法や樹種が異なるだけでほぼ同じ形式の整理となっており見分けが付きにくい。そこで、それぞれのデータシートの違いが分かるように、「INDEX」「仕様」「母材の種類」「樹種」「強度」「寸法」「タイプ等」の列で区分している。なお、違いを際立たせるための表示上の工夫として、前後の行で内容が異なる場合に交互に網掛け表示を行っている。

INDEX	仕様	母材の種類	樹種	強度	寸法		タイプ等			掲載頁		
					断面寸法	その他	種類	本数	接合具			
接合部	LSB 柱脚接合	集成材	スギ	E65-F255	240 × 600	× 1800			LSB			
	集成材	カラマツ	スギ	E95-F315	240 × 600	× 1800			LSB			
	LSB 柱梁接合	集成材	スギ	E65-F255	柱 240 × 600 × 3600 梁 180 × 600 × 2500				LSB			
	集成材	カラマツ	スギ	E95-F315	柱 240 × 600 × 3600 梁 180 × 600 × 2500				LSB			
	合わせ柱梁接合	集成材	カラマツ		E105-F300	柱 2-105 × 600 × 3400 梁 180 × 600 × 2700				木栓	シラカシ φ 24	
		集成材	カラマツ		E105-F300	柱 2-105 × 600 × 3400 梁 180 × 600 × 2700				木栓	シラカシ φ 18	
		集成材	カラマツ		E105-F300	柱 2-105 × 600 × 3400 梁 180 × 600 × 2700				長ビス	パネ リード X	
		集成材	カラマツ		E105-F300	柱 2-105 × 600 × 3400 梁 180 × 600 × 2700				なし	接合具 なし	
		集成材	カラマツ		E105-F300	柱 2-105 × 600 × 3400 梁 180 × 600 × 2700				なし	接合具 なし	
	CLS 十字接合	LVL	カラマツ	90E-1 級	柱 4-38 × 300 梁 4-38 × 360				CLS			
	ブレース端部	集成材	カラマツ		E95-F270	180 × 180	× 1200			ブレース端部接合部 母材形状 a	ドリフ トビス	6 × 2 φ 16
		集成材	カラマツ		E95-F270	180 × 180	× 1600			ブレース端部接合部 母材形状 b	ドリフ トビス	6 × 2 φ 16
		集成材	カラマツ		E95-F270	2-85 × 180	× 1200			ブレース端部接合部 母材形状 a	ボルト	6 × 2
		集成材	カラマツ		E95-F270	2-85 × 180	× 1600			ブレース端部接合部 母材形状 a	ボルト	6 × 2
		集成材	カラマツ		E95-F270・ E95-F315	柱 180 × 180 × 600 桁 180 × 330				ブレース端部接合部 母材形状 a	ボルト	6 × 2

図 2.2.1-1 データシートリスト

2.2.2 データシート (図 2.1-2 内の②参照)

データシートの誌面イメージを図 2.2.2-1 に示す。「A. データ内容」「B. 見出し」「C. INDEX」の3つの要素で構成されている。それぞれの要素について記す。

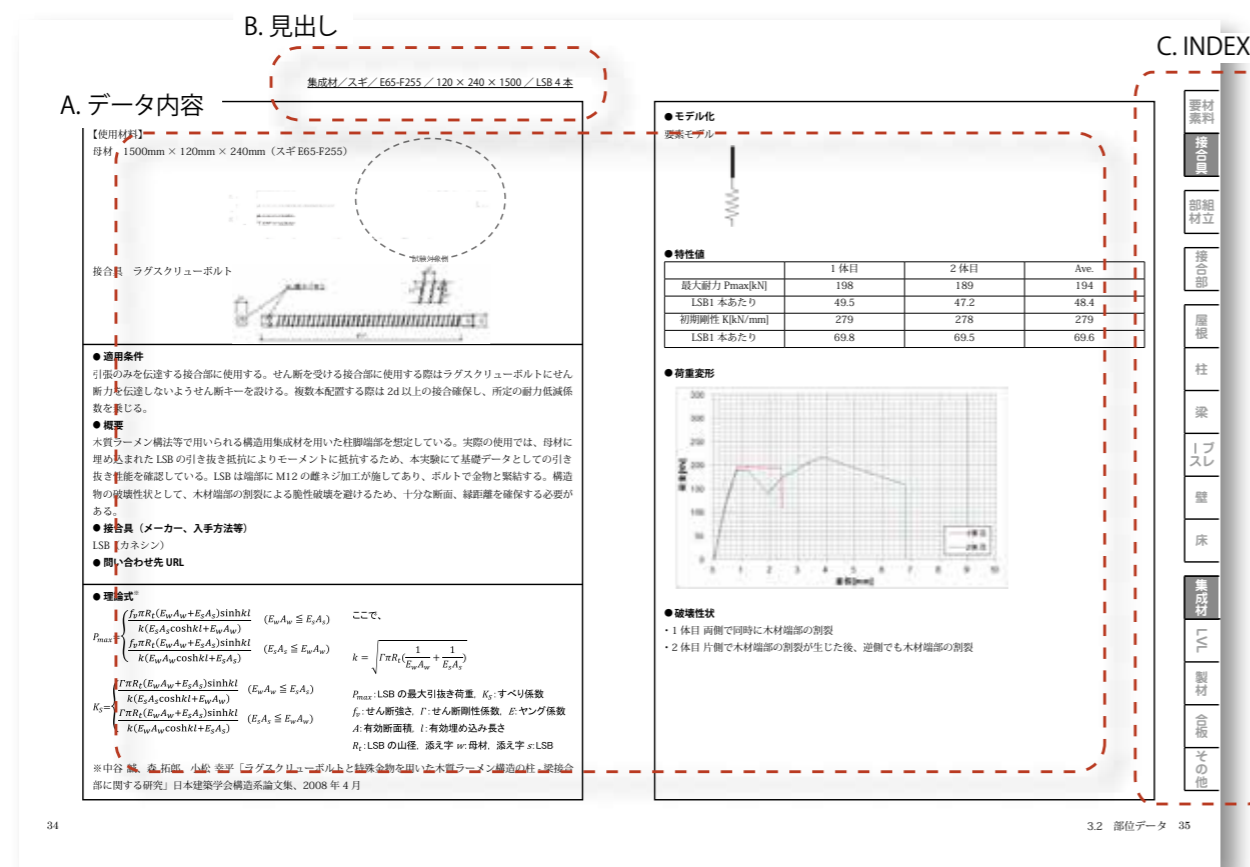


図 2.2.2-1 データシートの誌面イメージ

「A. データ内容」について (図 2.2.2-1)

姿図・寸法、適用条件、概要、接合具、問い合わせ先、理論式、計算式、モデル化、特性値、荷重変形、破壊性状を示している。

情報がない場合は「—」と示している。

「B. 見出し」について (図 2.2.2-1)

見出しには母材 (構造体) の種類 / 樹種 / 強度 / 寸法 / タイプ等の順にスラッシュを挟んで仕様の情報を羅列している。データシートの判別のしやすさによって「タイプ等」の記述があるものと無いものがある。

「C. INDEX」について (図 2.2.2-1)

設計者が検索する場合に、利用する INDEX を設けている。INDEX は「データの区分」「部位」「木質材料」の3つの要素で構成されている (図 2.2.2-2)。例えば、柱と梁の接合部で、母材 (構造体) の種類を集成材とした場合のデータを検索したい場合には、「データの区分」の「接合部」、「部位」の「柱」と「梁」、「木質材料」の「集成材」が網掛けされているシートを選択する。

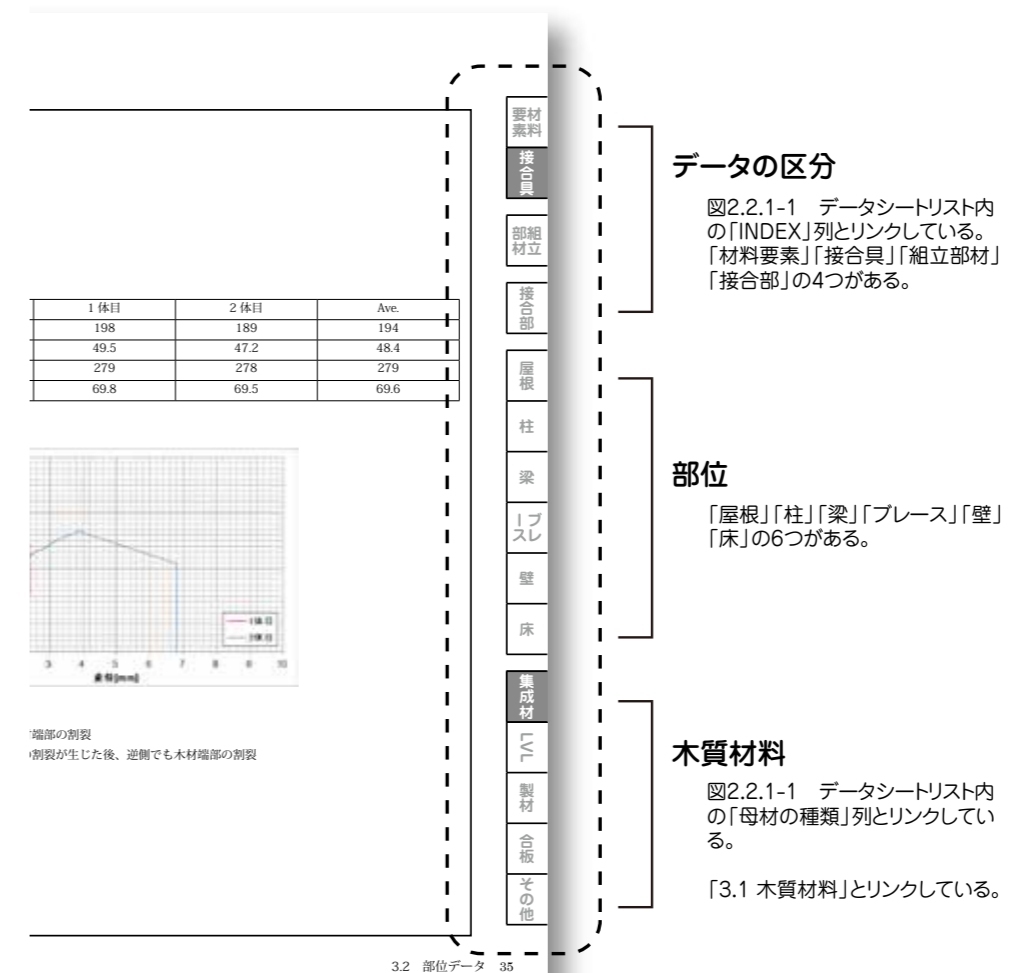


図 2.2.2-2 「C. INDEX」の構成

3. データ

本章は、「3.1 木質材料」「3.2 部位データ」の2つの節に分かれている。「3.2 部位データ」の情報を中心として、それに使用されている木質材料のデータを参照できるように構成している。

3.1 木質材料

ここでは、本データ集で対象とした木質材料（構造用集成材、単板積層材（LVL）、構造用合板等）を中心に、その規格や基準値の根拠を解説し、強度データをまとめて掲載している。現在の森林資源の実情に合った部材の強度等級や、想定する中層大規模木造建築物において必要とされ、かつ、現状の生産設備に対応した部材寸法についても示している。

本データ集の「3.2 部位データ」で使用している木質材料は、表 3.1-1 のとおりである。それぞれの木質材料の規格や基準については、3.1.1 以降に記す。

表 3.1-1 本データ集で使用している木質材料

種 類	樹 種	強度・等級	その他	入手の容易性 (比較的入手しやすい 木質材料を○、入手 しにくいものを×)
構造用集成材	カラマツ	E95-F315	同一等級構成	○
構造用集成材	スギ	E65-F255	同一等級構成	○
構造用集成材	スギ	E55-F225	同一等級構成	○
構造用集成材	カラマツ	E105-F300	対象異等級構成	○
構造用集成材	カラマツ	E95-F270	対象異等級構成	○
構造用単板積層材（LVL）	カラマツ	120E-1 級	50V-43H	○
構造用単板積層材（LVL）	カラマツ	90E-1 級	45V-38H	○
構造用単板積層材（LVL）	スギ	80E-1 級	40V-34H	×
構造用単板積層材（LVL）	スギ	60E-1 級	40V-34H	×
構造用単板積層材（LVL）	スギ	60E-1 級	35V-30H	○
構造用合板	スギ	t24 特類 2 級		○
構造用合板	スギ	t28 特類 2 級		○
構造用合板	カラマツ・スギ複合	t28 特類 2 級		○
構造用合板	カラマツ	t28 特類 2 級		○

2.2.3 使用シーンと注意事項

1.はじめにに記したように、本データ集は汎用構造解析ソフトによる3次元解析モデルでの活用を想定し、構造計算に必要なデータを整理した。このデータは設計毎に必要なデータをデータシートを部分的に抜き出して使用することを想定しており、なるべくそのページやシート内で情報が完結するように作成している。そのため、各シートには重複する内容の部分が存在する。

なお、今後のデータ整備にて加除によりページ数が増減する可能性がある。データシートを抜き出して使用し、本データ集に戻って再度確認を行う場合には、ページ番号で判別するのではなく、図 2.2.2-1 の「B 見出し」部分で確認するなど注意していただきたい。

3.1.1 構造用集成材

JAS、告示、学会規準で定められていること

木質材料の規格や基準値については、日本農林規格（JAS）、建築基準法関係告示、日本建築学会規準などに渡って定められており、木造建築物の設計における理解のハードルの1つとなっている可能性がある。それぞれに何か定められ、どのような関係になっているかを整理する。

構造用集成材は「集成材の日本農林規格（平成19年9月25日農林水産省告示第1152号、一部改正平成24年6月21日農林水産省告示第1587号）」によって、その品質や表示事項について規格化されている。ラミナ（ひき板）の品質基準は、目視等級区分によるものと等級区分機による機械等級区分・MSR区分の3つに区分されている。

本データ集で使用している対称異等級構成集成材と同一等級構成集成材については、樹種にかかわらず、ヤング係数(E)、曲げ強度(F)及びひき板の積層数に基づいて、その強度等級が細区分されている(E-F表示)。強度関係の数値としては、曲げ性能（曲げヤング係数及び曲げ強さ）のみが強度等級毎に基準として示されている。

建築基準法関係の告示では、平成13年国土交通省告示第1024号（最終改正：平成20年8月11日国土交通省告示第969号）において、許容応力度の算定式や材料強度が法律上に定められている。対称異等級構成集成材、特定対称異等級構成集成材及び非対称異等級構成集成材の場合は、圧縮、引張り及び積層方向と幅方向の曲げ基準強度がJASの強度等級毎に数値が定められ、同一等級構成集成材の場合は、圧縮、引張り及び曲げの基準強度がJASの強度等級毎に定められている。せん断の基準強度はラミナの樹種毎に積層方向と幅方向別に定められている。又、めりこみに対する基準強度は樹種毎に数値が定められている。

以上の各基準強度のうち集成材の積層方向の曲げ基準強度については、集成材の厚さ方向の辺長（長辺）に対応して、集成材の日本農林規格に規定する寸法調整係数を乗ずる必要がある。対称異等級構成集成材、特定対称異等級構成集成材及び非対称異等級構成集成材の寸法調整係数を表3.1.1-1に、同一等級構成集成材の寸法調整係数を表3.1.1-2に示す。許容応力度については、同告示にこれらの基準強度を用いた算定式が定められている。

実際の設計においては、上記の告示で定められた数値以外にも必要な特性値が存在し、それらは日本建築学会の『木質構造設計規準・同解説—許容応力度・許容耐力設計法—』に示されている。対称異等級構成集成材と同一等級構成集成材の場合、圧縮、引張り及び曲げの基準材料強度、基準許容応力度及び基準弾性係数がJASの強度等級毎に示されているほか、せん断に対する特性値として基準材料強度、基準許容応力度及び基準弾性係数が樹種毎に、材の方向に応じて示されている。さらに、めりこみに対しては基準材料強度と基準許容応力度が樹種毎に示され、これらは部分圧縮（材の中間部と材端の別）と全面圧縮の別に応じて

細かく分かれている。

表 3.1.1-1 異等級構成集成材等の寸法調整係数

試料集成材、試験片又は モデル試験体の厚さ方向の辺長 (mm)		係 数
	150 以下	1.08
150 超	200 以下	1.05
200 超	250 以下	1.02
250 超	300 以下	1.00
300 超	450 以下	0.96
450 超	600 以下	0.93
600 超	750 以下	0.91
750 超	900 以下	0.89
900 超	1,050 以下	0.87
1,050 超	1,200 以下	0.86
1,200 超	1,350 以下	0.85
1,350 超	1,500 以下	0.84
1,500 超	1,650 以下	0.83
1,650 超	1,800 以下	0.82
1,800 超		0.80

表 3.1.1-2 同一等級構成集成材の寸法調整係数

試料集成材、試験片又は モデル試験体の厚さ方向の辺長 (mm)		係 数
	150 以下	0.96
150 超	200 以下	0.93
200 超	250 以下	0.90
250 超	300 以下	0.89
300 超		0.85

本データ集で使用する材料の強度データ

本データ集で使用する構造用集成材について、告示第 1024 号と日本建築学会規準に定められている数値をまとめて示す。対称異等級構成集成材については表 3.1.1-3 に、同一等級構成集成材については表 3.1.1-4 に掲載する。

表 3.1.1-3 対称異等級構成集成材の強度データ

※告示第 1024 号（最終改正平成 20 年 8 月 11 日）が根拠/積雪時の値は除く

告示第 1024 号	材料強度 N/mm ²	種類		対象異等級構成				備考				
		強度等級		E65-F225	E85-F255	E95-F270	E105-F300					
		樹種		スギ*	トドマツ	ヒノキ	カラマツ*					
告示第 1024 号	材料強度 N/mm ²	Fc			16.7	19.5	21.7	23.2	Fbx-x は、左欄の数値に厚さ方向の辺長が対応する JAS の寸法調整係数(表 3.1.1-1) を乗じたものとする。			
			Ft		14.6	17.0	18.9	20.2				
		Fbx-x				22.0	25.5	27.0		30.0		
		Fby-y				15.0	18.0	20.4		21.6		
		めり込み				6.0	6.0	7.8		7.8	樹種で決定	
		せん断	Fvx (積層方向)		2.7	3.0	3.6	3.6		樹種で決定		
			Fvy (幅方向)		2.1	2.4	3.0	3.0				
		学会規準 (参考)	基準許容応力度 N/mm ²	繊維と平行	f c		5.6	6.4		7.2	7.6	fb は、次式の寸法調整係数 k_z を乗じたものとする。(h: せい、h が 300mm 以下は 1.0) $k_z = \left(\frac{h}{300}\right)^{1/9}$
					f t		4.8	5.6		6.2	6.6	
					f b x-x		7.4	8.4		9.0	9.8	
f by-y					5.0	6.0	6.8	7.2				
繊維と直交	部分めり込み			材中間部	2.0	2.2	2.7	2.7	樹種で決定			
				材端	1.6	1.7	2.2	2.2				
	全面圧縮			0.7	0.8	1.0	1.0					
せん断	Fvx (積層方向)			0.9	1.0	1.2	1.2	樹種で決定				
	Fvy (幅方向)			0.7	0.8	1.0	1.0					
長期許容応力度 N/mm ²	繊維と平行			f c		6.2	7.0	7.9	8.4			
			f t		5.3	6.2	6.8	7.3				
			f b		8.1	9.2	9.9	10.8				
			f by-y		5.0	6.0	6.8	7.2				
	繊維と直交		部分めり込み	材中間部	2.2	2.4	3.0	3.0	樹種で決定			
				材端	1.8	1.9	2.4	2.4				
			全面圧縮		0.8	0.9	1.1	1.1				
	せん断		Fvx (積層方向)		1.0	1.1	1.3	1.3				
			Fvy (幅方向)		0.8	0.9	1.1	1.1				
	短期許容応力度 N/mm ²		繊維と平行	f c		11.2	12.8	14.4	15.2			
f t				9.6	11.2	12.4	13.2					
f b		14.8		16.8	18.0	19.6						
f by-y		5.0		6.0	6.8	7.2						
繊維と直交		部分めり込み	材中間部	4.0	4.4	5.4	5.4	樹種で決定				
			材端	3.2	3.4	4.4	4.4					
		全面圧縮		1.4	1.6	2.0	2.0					
せん断		Fvx (積層方向)		1.8	2.0	2.4	2.4					
		Fvy (幅方向)		1.4	1.6	2.0	2.0					
基準弾性係数 kN/mm ²			E(c, t)0		6.0	7.5	8.5	9.5				
	E(c, t)0.05		5.0	6.5	7.0	8.0						
	E(bx-x)0		6.5	8.5	9.5	10.5						
	E(bx-x)0.05		5.5	7.0	8.0	9.0						
	E(by-y)0		6.0	7.5	8.5	9.5						
	E(by-y)0.05		5.0	6.5	7.0	8.0						
	せん断		0.43	0.57	0.63	0.70	E0 の 1/15					
材料強度 N/mm ²	繊維と平行	Fc		16.8	19.2	21.6	22.8	一部の値が告示第 1024 号と異なる				
		Ft		14.4	16.8	18.6	19.8					
		Fbx		22.2	25.2	27.0	29.4					
		Fby		15.0	18.0	20.4	21.6					
	繊維と直交	部分めり込み	材中間部	6.0	6.6	8.1	8.1	樹種で決定				
			材端	4.8	5.1	6.6	6.6					
		全面圧縮		2.1	2.4	3.0	3.0					
	せん断	F s x-x		2.7	3.0	3.6	3.6	告示第 1024 号と同じ値				
		F s y-y		2.1	2.4	3.0	3.0		樹種で決定			

※湿潤状態のめりこみの許容応力度は、70%の値とする。

*本データ集で使用する材料

要材
素料

接
合
具

部
組
材
立

接
合
部

屋
根

柱

梁

1
ブ
ス
レ

壁

床

集
成
材

「 \wedge 」
製
材

合
板

そ
の
他

表 3.1.1-4 同一等級構成集成材の強度データ

※告示第 1024 号（最終改正平成 20 年 8 月 11 日）が根拠／積雪時の値は除く

告示第 1024 号	種類		同一等級構成				備考			
	強度等級		E65-F255	E85-F300	E95-F315	E95-F315				
	樹種		スギ*	トドマツ	ヒノキ	カラマツ*				
告示第 1024 号	材料強度 N/mm ²	圧縮	Fc	20.6	24.3	26.0	26.0	Fb は、左欄の数値に厚さ方向の辺長が対応する JAS の寸法調整係数（表 3.1.1-2）を乗じたものとする。		
		引張	Ft	18.0	21.2	22.7	22.7			
		曲げ	Fb	25.5	30.0	31.5	31.5			
		めり込み		6.0	6.0	7.8	7.8		樹種で決定	
		せん断	Fvx（積層方向）	2.7	3.0	3.6	3.6		樹種で決定	
			Fvy（幅方向）	2.1	2.4	3.0	3.0			
学会規程 (参考)	基準許容応力度 N/mm ²	繊維と平行	f c	6.8	8.0	8.6	8.6	Fb は、次式の寸法調整係数 k_z を乗じたものとする。(h: せい、b が 300mm 以下は 1.0) $k_z = \left(\frac{h}{300}\right)^{1/9}$		
			f t	6.0	7.0	7.6	7.6			
			f b	8.4	9.7	10.4	10.4			
		繊維と直交	部分めり込み	材中間部	2.0	2.2	2.7		2.7	樹種で決定
				材端	1.6	1.7	2.2		2.2	
			全面圧縮	0.7	0.8	1.0	1.0			
		せん断	Fvx（積層方向）	0.9	1.0	1.2	1.2		樹種で決定	
			Fvy（幅方向）	0.7	0.8	1.0	1.0			
		長期許容応力度 N/mm ²	繊維と平行	f c	7.5	8.8	9.5		9.5	
	f t			6.6	7.7	8.4	8.4			
	f b			9.2	10.7	11.4	11.4			
	繊維と直交		部分めり込み	材中間部	2.2	2.4	3.0	3.0	樹種で決定	
				材端	1.8	1.9	2.4	2.4		
			全面圧縮	0.8	0.9	1.1	1.1			
	せん断		Fvx（積層方向）	1.0	1.1	1.3	1.3			
Fvy（幅方向）			0.8	0.9	1.1	1.1				
短期許容応力度 N/mm ²	繊維と平行		f c	13.6	16.0	17.2	17.2			
		f t	12.0	14.0	15.2	15.2				
		f b	16.8	19.4	20.8	20.8				
	繊維と直交	部分めり込み	材中間部	4.0	4.4	5.4	5.4		樹種で決定	
			材端	3.2	3.4	4.4	4.4			
		全面圧縮	1.4	1.6	2.0	2.0				
	せん断	Fvx（積層方向）	1.8	2.0	2.4	2.4				
		Fvy（幅方向）	1.4	1.6	2.0	2.0				
	基準弾性係数 kN/mm ²	E(c, t, b)0		6.5	8.5	9.5	9.5		EO の 1/15	
E(c, t, b)0.05		5.5	7.0	8.0	8.0					
せん断		0.43	0.57	0.63	0.63					
材料強度 N/mm ²	繊維と平行	Fc	20.4	24.0	25.8	25.8	一部の値が告示第 1024 号と異なる			
		Ft	18.0	21.0	22.8	22.8				
		Fb	25.2	29.4	31.2	31.2				
	繊維と直交	部分めり込み	材中間部	6.0	6.6	8.1	8.1	樹種で決定		
			材端	4.8	5.1	6.6	6.6			
		全面圧縮	2.1	2.4	3.0	3.0				
	せん断	Fvx（積層方向）	2.7	3.0	3.6	3.6	告示第 1024 号と同じ値 樹種で決定			
		Fvy（幅方向）	2.1	2.4	3.0	3.0				

※湿潤状態のめりこみの許容応力度は、70%の値とする。
*本データ集で使用している材料

標準的な強度等級と部材寸法

木造住宅においては、105mm、120mm 幅という標準部材寸法が存在し、経済的な生産体制が確立されている。木造住宅向けの構造用集成材は、柱用の小断面集成材（同一等級構成集成材）と梁などの横架材に使用される中断面集成材（対称異等級構成集成材）が既製品として流通している。製品サイズは柱用が 105mm 角と 120mm 角、梁用は幅が 105mm、120mm、梁せいは 150mm ～ 420mm の製品が流通している。

一方、大規模木造建築においては、ほとんどすべての部材が一品生産の特注品であり、部材設計、接合部設計も個々に対応せざるを得ない状況である。しかしながら、限られた予算の中で魅力的な建築をつくるには、屋根などの部位はコストをかけて魅力的な架構とし、その分通常の部位に用いられる水平・鉛直部材は経済性を重視するなど、コストのメリハリをつけて全体のバランスをとることが必要となってくる。

また、材料性能に頼らずに構造システムによっていかに建物の性能を確保するかは、構造設計者の腕の見せ所でもあるので、現在の森林資源の実情に合った部材を設計で使用していただき、その分、材料供給者は経済的な部材生産システムを構築していくことが理想的である。

現在の国産材資源の状況を考えると、対称異等級構成集成材では

- E65-F225（スギ）、E85-F255（トドマツ）、
- E95-F270（ヒノキ）、E105-F300、E95-F270（カラマツ）

が、標準的な強度等級となる。同一等級構成集成材では、

- E65-F255（スギ）、E85-F300（トドマツ）、
- E95-F315（ヒノキ）、E105-F345、E95-F315（カラマツ）

が、標準的な強度等級となる。

また、大規模木造建築では固定荷重・積載荷重が大きくなり、要求される防耐火性能も高くなるため、通常の木造住宅よりも大きな部材断面寸法が必要となってくる。このため

- 150、180、210、240mm（幅）× 450、600、750、900mm（せい）

といった断面の部材が標準的となる。

国産材ラミナを使用した集成材の部材幅は、原材料のひき板寸法等から単一材の場合には 210mm 程度までが供給しやすいが、幅はぎラミナの使用や二次接着により幅広の部材も供給可能である。集成材の JAS 規格では、同一条件で製造された集成材同士の幅方向の接着やラミナを積層接着した複数の構成要素同士の積層方向の接着も二次接着として認めており、例えば 120mm 幅の集成材を 2 材接着することにより 240mm 幅の製品も生産可能である。大規模木造建築では、部材長の考え方も戸建て住宅用部材とは異なってくる。学校の教室では 7.2 m、8 m といったスパンを架け渡す梁が必要であり、事務所でも 6m 程度は必要となるため、梁部材としては、6 m 材、8 m 材が必要となってくる。建物の階高も高くなるため、柱部材も 4 m、8 m 程度の部材長が必要とされる。

3.1.2 構造用単板積層材 (LVL)

JAS、告示、学会規準で定められていること

木質材料の規格や基準値については、日本農林規格 (JAS)、建築基準法関係告示、日本建築学会の規準などに渡って定められており、木造建築物の設計における理解のハードルの1つとなっている可能性がある。それぞれに何が定められ、どのような関係になっているかを整理する。

構造用単板積層材は「単板積層材の日本農林規格(平成20年5月13日農林水産省告示第701号)」によって、その品質や表示事項について規格化されている。単板の積層数及びたて継ぎの配置に応じて、特級、1級、2級の3つに区分される。また、接着の程度に応じて、水平せん断性能が35V-30Hから65V-55Hまでの7段階に区分される。さらに、曲げヤング係数区分として60Eから180Eまでの10段階に区分され、曲げ性能(曲げヤング係数及び曲げ強さ)の規準が示されている(E-強度等級表示)。

建築基準法関係の告示では、平成13年国土交通省告示第1024号(最終改正平成20年8月11日国土交通省告示第969号)において、許容応力度の算定式や材料強度が法律上に定められている。構造用単板積層材の場合、圧縮、引張り及び曲げの基準強度は、JASの曲げヤング係数区分と等級(特級、1級、2級)の組み合わせ毎に、数値が定められている。せん断の規準強度については、JASの水平せん断性能毎に数値が定められている。

これらの各基準強度のうち積層方向の曲げ基準強度については、単板積層材の厚さ方向の辺長に対応して、単板積層材の日本農林規格に規定する寸法調整係数を乗ずる必要がある(表3.1.2-1)。許容応力度については、同告示にこれらの基準強度を用いた算定式が定められている。

実際の設計においては、上記の告示で定められた数値以外にも必要な特性値が存在し、それらは日本建築学会の『木質構造設計規準・同解説—許容応力度・許容耐力設計法—』に示されている。構造用単板積層材の場合、圧縮、引張り及び曲げの基準材料強度、基準許容応力度及び基準弾性係数がJASの曲げヤング係数区分と等級(特級、1級、2級)毎に示されているほか、せん断に対する特性値として基準材料強度、基準許容応力度及び基準弾性係数がJASの水平せん断性能毎に、材の方向に応じて示されている。さらに、めりこみに対しては基準材料強度と基準許容応力度が樹種毎に示され、これらは部分圧縮(材の中間部と材端の別)と全面圧縮の別に応じて細かく分かれている。

本データ集で使用している材料の強度データ

本データ集で使用している構造用単板積層材について、告示第1024号と日本建築学会規準に定められて

いる数値をまとめて示す。カラマツについては表3.1.2-2に、スギについては表3.1.2-3に掲載する。

標準的な強度等級と部材寸法

木造住宅においては、105mm、120mm幅という標準部材寸法が存在し、経済的な生産体制が確立されている。一方、大規模木造建築においては、ほとんどすべての部材が一品生産の特注品であり、部材設計、接合部設計も個々に対応せざるを得ない状況である。しかしながら、限られた予算の中で魅力的な建築をつくるには、屋根などの部位はコストをかけて魅力的な架構とし、その分通常の部位に用いられる水平・鉛直部材は経済性を重視するなど、コストのメリハリをつけて全体のバランスをとることが必要となってくる。また、材料性能に頼らずに構造システムによっていかに建物の性能を確保するかは、構造設計者の腕の見せ所でもあるので、現在の森林資源の実情に合った部材を設計で使用していただき、その分、材料供給者は経済的な部材生産システムを構築していくことが理想的である。

現在の国産材資源の状況を考えると、単板積層材では

60E(スギ)、120E(カラマツ)

が、標準的な強度等級区分となる。

大規模木造建築では固定荷重・積載荷重が大きくなり、要求される防耐火性能も高くなるため、通常の木造住宅よりも大きな部材断面寸法が必要となってくる。また、大規模木造建築では、部材長の考え方も戸建て住宅用部材とは異なってくる。学校の教室では7.2m、8mといったスパンを架け渡す梁が必要であり、事務所でも6m程度は必要となるため、梁部材としては、6m材、8m材が必要となってくる。建物の階高も高くなるため、4m程度の部材長が必要とされる。このため、

150、180、210、240mm(巾) × 450、600、750、900mm(せい)

といった断面の部材が標準的となる。

単板積層材の現在の生産体制では、

1,200(巾) × 30 ~ 150(厚=せい) × 6,000mm(長さ)
600(巾) × 30 ~ 600(厚=せい) × 12,000mm(長さ)

が生産可能である。このため、現状では床パネルや壁パネルとしての利用が効率的であるといえる。

表 3.1.2-1 寸法調整係数

幅方向(梁せい)の辺長(mm)	係 数	
100以下	1.16	
100超	150以下	1.10
150超	200以下	1.06
200超	250以下	1.03
250超	300以下	1.00
300超	450以下	0.98
450超	600以下	0.93
600超	750以下	0.91
750超	900以下	0.89
900超	1,050以下	0.87
1,050超	1,200以下	0.86

表 3.1.2-2 単板積層材（カラマツ）の強度データ

※告示第 1024 号（最終改正平成 20 年 8 月 11 日）が根拠／積雪時の値は除く

告示第 1024 号	曲げヤング係数区分			90E			120E			備考
	樹種	カラマツ			カラマツ					
		等級	特級	1 級	2 級	特級	1 級	2 級		
	水平せん断性能区分			45V-38H			50V-43H			
告示第 1024 号	材料強度 N/mm ²	圧縮	Fc	23.4	22.8	21.0	31.2	30.0	27.6	
		引張	Ft	17.4	15.0	12.6	23.4	19.8	16.8	
		曲げ	Fb	28.8	25.2	21.0	39.0	33.0	27.6	
		めり込み		7.8			7.8			
		せん断		3.0			3.0			
学会規準	材料強度 N/mm ²	繊維と平行	Fc	23.4	22.8	21.0	31.2	30.0	27.6	
			Ft	17.4	15.0	12.6	23.4	19.8	16.8	
			Fb	28.8	25.2	21.0	39.0	33.0	27.6	
	繊維と直交	部分めり込み	材中間部	8.1						樹種で決定
			材端	6.6						
		全面圧縮	3.0							
	せん断	F s x-x	3.0			3.3			水平せん断性能区分で決定	
		F s y-y	2.4			2.7				
	基準許容応力度 N/mm ²	繊維と平行	f c	7.8	7.6	7.0	10.4	10.0	9.2	
			f t	5.8	5.0	4.2	7.8	6.6	5.6	
			f b	9.6	8.4	7.0	13.0	11.0	9.2	
	繊維と直交	部分めり込み	材中間部	2.7						樹種で決定
			材端	2.2						
		全面圧縮	1.0							
	せん断	F s x-x	1.0			1.1			水平せん断性能区分で決定	
F s y-y		0.8			0.9					
長期許容応力度 N/mm ²	繊維と平行	f c	8.6	8.4	7.7	11.4	11.0	10.1		
		f t	6.4	5.5	4.6	8.6	7.3	6.2		
		f b	10.6	9.2	7.7	14.3	12.1	10.1		
繊維と直交	部分めり込み	材中間部	3.0						樹種で決定	
		材端	2.4							
	全面圧縮	1.1								
せん断	F s x-x	1.1			1.2			水平せん断性能区分で決定		
	F s y-y	0.9			1.0					
短期許容応力度 N/mm ²	繊維と平行	f c	15.6	15.2	14.0	20.8	20.0	18.4		
		f t	11.6	10.0	8.4	15.6	13.2	11.2		
		f b	19.2	16.8	14.0	26.0	22.0	18.4		
繊維と直交	部分めり込み	材中間部	5.4						樹種で決定	
		材端	4.4							
	全面圧縮	2.0								
せん断	F s x-x	2.0			2.2			水平せん断性能区分で決定		
	F s y-y	1.6			1.8					
基準弾性係数 kN/mm ²	EO	9.0			12.0			EO の 1/15		
	Ec0.05	7.5			10.5					
	せん断	0.6			0.8					
JAS (参考)	曲げ強さ	Mpa または N/mm ²	33.5	29.0	24.0	45.0	38.5	32.0		
	水平せん断強さ Mpa または N/mm ²	縦使い	4.5			5.0			水平せん断性能区分で決定	
		平使い	3.8			4.3				
	曲げヤング係数	平均値	9.0			12.0				
		Gpa または kN/mm ²	7.5			10.5				

※湿潤状態のめりこみの許容応力度は、70%の値とする。

表 3.1.2-3 単板積層材（スギ）の強度データ

※告示第 1024 号（最終改正平成 20 年 8 月 11 日）が根拠／積雪時の値は除く

※グレーの 2 種類は入手しにくいもの

告示第 1024 号	曲げヤング係数区分			60E			60E			80E			備考	
	樹種	スギ			スギ			スギ						
		等級	特級	1 級	2 級	特級	1 級	2 級	特級	1 級	2 級			
	水平せん断性能区分			35V-30H (標準)			40V-34H			40V-34H				
告示第 1024 号	材料強度 N/mm ²	圧縮	Fc	15.6	15.0	13.8	15.6	15.0	13.8	21.0	19.8	18.6		
			引張	Ft	12.0	10.2	8.4	12.0	10.2	8.4	15.6	13.2	11.4	
			曲げ	Fb	19.8	16.8	13.8	19.8	16.8	13.8	25.8	22.2	18.6	
			めり込み		6.0			6.0			6.0			
			せん断		2.4			2.4			2.4			
学会規準	材料強度 N/mm ²	繊維と平行	Fc	15.6	15.0	13.8	15.6	15.0	13.8	23.4	22.8	21.0		
			Ft	12.0	10.2	8.4	12.0	10.2	8.4	17.4	15.0	12.6		
			Fb	19.8	16.8	13.8	19.8	16.8	13.8	28.8	25.2	21.0		
	繊維と直交	部分めり込み	材中間部	6.0						樹種で決定				
			材端	4.8										
		全面圧縮	2.1											
	せん断	F s x-x	2.4			2.7			3.0			水平せん断性能区分で決定		
		F s y-y	1.8			2.1			2.4					
	基準許容応力度 N/mm ²	繊維と平行	f c	5.2	5.0	4.6	5.2	5.0	4.6	7.8	7.6	7.0		
			f t	4.0	3.4	2.8	4.0	3.4	2.8	5.8	5.0	4.2		
			f b	6.6	5.6	4.6	6.6	5.6	4.6	9.6	8.4	7.0		
	繊維と直交	部分めり込み	材中間部	2.0						樹種で決定				
			材端	1.6										
		全面圧縮	0.7											
	せん断	F s x-x	0.8			0.9			0.9			水平せん断性能区分で決定		
F s y-y		0.6			0.7			0.7						
長期許容応力度 N/mm ²	繊維と平行	f c	5.7	5.5	5.1	5.7	5.5	5.1	8.6	8.4	7.7			
		f t	4.4	3.7	3.1	4.4	3.7	3.1	6.4	5.5	4.6			
		f b	7.3	6.2	5.1	7.3	6.2	5.1	10.6	9.2	7.7			
繊維と直交	部分めり込み	材中間部	2.2						樹種で決定					
		材端	1.8											
	全面圧縮	0.8												
せん断	F s x-x	0.9			1.0			1.0			水平せん断性能区分で決定			
	F s y-y	0.7			0.8			0.8						
短期許容応力度 N/mm ²	繊維と平行	f c	10.4	10.0	9.2	10.4	10.0	9.2	15.6	15.2	14.0			
		f t	8.0	6.8	5.6	8.0	6.8	5.6	11.6	10.0	8.4			
		f b	13.2	11.2	9.2	13.2	11.2	9.2	19.2	16.8	14.0			
繊維と直交	部分めり込み	材中間部	4.0						樹種で決定					
		材端	3.2											
	全面圧縮	1.4												
せん断	F s x-x	1.6			1.8			1.8			水平せん断性能区分で決定			
	F s y-y	1.2			1.4			1.4						
基準弾性係数 kN/mm ²	EO	6.0			6.0			9.0			EO の 1/15			
	Ec0.05	5.0			5.0			7.5						
	せん断	0.4			0.4			0.6						
JAS (参考)	曲げ強さ	Mpa または N/mm ²	22.5	19.0	16.0	22.5	19.0	16.0	33.5	29.0	24.0			
	水平せん断強さ Mpa または N/mm ²	縦使い	3.5			4.0			4.5			水平せん断性能区分で決定		
		平使い	3.0			3.4			3.8					
	曲げヤング係数	平均値	6.0			6.0			9.0					
		Gpa または kN/mm ²	5.0			5.0			7.5					

※湿潤状態のめりこみの許容応力度は、70%の値とする。

要材
素
材
接
合
部
部
組
材
立
接
合
部
屋
根
柱
梁
1
ブ
ス
レ
壁
床
集
成
材
L
製
材
合
板
そ
の
他

3.1.3 構造用合板

JAS、学会規準で定められていること

構造用合板は、「合板の日本農林規格（平成 15 年 2 月 27 日農林水産省告示第 233 号、最終改正：平成 20 年 12 月 2 日農林水産省告示第 1751 号）」によって規格化されている。接着の程度に応じて、特類、1 類、2 類に区分されるが、構造用合板では特類又は 1 類の基準に適合することが求められている。強度的性能で 1 級と 2 級の 2 区分に分けられているが、1 級の構造用合板は、構造計算などで設計する構造体や構造部材への利用を想定したもので、元々はラワンなどの南洋材を用いた合板を対象としたもの（等級を記号 A,B,C,D で表すもの）であったが、近年は針葉樹を対象としたもの（等級を記号 E,F で表すもの）も加わっている。1 級では合板の長手方向および短手方向の曲げヤング係数と曲げ強度、および面内せん断強度の規格基準値が定められているが、曲げ性能については、等級を記号 A,B,C,D で表す合板は表示厚さ毎に、記号 E,F で表す合板は強度等級に応じて、方向別に曲げヤング係数と曲げ強さの基準値が定められており、せん断強さは厚さや品質によらず 1 つの基準値が定められている。

一方、2 級の構造用合板は、主として壁や床、屋根の下地材としての利用を想定したもので、表示厚さ毎に合板の長手方向の曲げヤング係数の規格基準値が定められている。

建築基準法の中では、構造用合板は平成 13 年国土交通省告示第 1024 号（最終改正：平成 20 年 8 月 11 日国土交通省告示第 969 号「特殊な許容応力度及び特殊な材料強度を定める件」）、あるいは建築基準法第 37 条の指定建築材料に位置づけられていないため、法律上の材料強度は存在しない。

しかし、実際の設計において必要な特性値は、日本建築学会の『木質構造設計規準・同解説—許容応力度・許容耐力設計法—』巻末の設計資料に提案されている。1 級の構造用合板（A,B,C,D 表示）の場合、曲げ、引張、圧縮およびせん断の基準許容応力度が厚さと単板の品質に応じて、曲げ、引張、圧縮、せん断に対する基準弾性係数が厚さ毎に示されている。1 級の構造用合板（E,F 表示）の場合、E, F の数値に応じて曲げとせん断の基準許容応力度と基準弾性係数が示されている。2 級の構造用合板の場合は、曲げ及びせん断の基準許容応力度、基準曲げヤング係数、基準せん断弾性係数が厚さ毎に示されている。

許容応力度の誘導に関しては、基準強度特性値を JAS 規格基準値（JAS の試験項目に無いものについては実験あるいは理論から求めた強度）とし、基準許容曲げ応力度と基準許容せん断応力度は等級によらず基準強度特性値の 1/4、基準許容圧縮応力度と基準許容引張応力度は基準強度特性値の 1/3.5 としている。

本データ集で使用している材料の強度データ

本データ集で使用している構造用合板（2 級）について、日本建築学会規準と日本農林規格に定められている数値を表 3.1.3-1 に示す。

標準的な寸法と等級

戸建て木造住宅であれば、合板のサイズは 910 × 1820mm や 910 × 2730mm が一般的で、厚さは、壁下地用であれば 9, 12mm、床下地用であれば 15, 24, 28mm、屋根下地であれば 12mm などが一般的である。サイズは最大で 1220mm × 3030mm まで製造可能な工場もあるが、合板のサイズは製造装置に大きく依存するため、必要な寸法の合板が自由に入手できるとは限らない。厚さに関しては比較的自由度が高いが、7.5, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 28mm が一般的な製造厚さである。

構造計算をする建築物であれば 1 級の合板を使う方が望ましいが、南洋材の構造用合板（A,B,C,D 表示）は流通量が減少傾向で、針葉樹材の 1 級の構造用合板（E,F 表示）もそれほど流通していない。よって、一般的に流通している合板は、ほぼ全て針葉樹材を用いた 2 級の構造用合板と考えて良いだろう。1 級の構造用合板を使用したい場合は、流通業者や木材問屋、業界団体事務局（日合連など）などに問い合わせをしてみることをお勧めする。

これまでは住宅用途が主であったため、2 級の構造用合板が入手できれば十分であったのだが、これからは中層大規模木造の増加に伴って 1 級の構造用合板の需要も高まり、生産・流通量が増えてくることが期待される。

表 3.1.3-1 構造用合板の強度データ

	等級		2 級		備考	
	樹種		スギ	スギ、カラマツ・スギ複合、カラマツ		
	厚さ		24	28		
学会規準	材料強度 N/mm ²	曲げ	0°		合板は告示に位置づけられていないため、法律上の材料強度は存在しない。	
			90°			
		せん断	面内			
	層内					
	基準許容応力度 N/mm ²	曲げ	0°	2.2		曲げ 0° は厚さで決定（厚さ 24mm 以上は一定）
			90°	0.8		90° は厚さによらず一定
		せん断	面内	0.8	厚さによらず一定	
	層内		0.4			
	長期許容応力度 N/mm ²	曲げ	0°			
			90°			
		せん断	面内			
	層内					
短期許容応力度 N/mm ²	曲げ	0°				
		90°				
	せん断	面内				
層内						
基準弾性係数 kN/mm ²	曲げヤング係数	0°	3.5	厚さで決定（厚さ 24mm 以上は一定）		
		90°	1.4			
	せん断		0.4		厚さによらず一定	
JAS（参考）	曲げヤング係数	GPa または 103N/mm ²	3.5	3.3	厚さで決定	

3.2 部位データ

本データは、木質材料と接合具の組み合わせた個別の部位について実証実験を行い得られた構造設計用のデータである。データシートのリストを以下に示す。

本データの見方については2.2「データシート」の見方を参照のこと。

「データシート」リスト

INDEX	仕様	母材の種類	樹種	強度	寸法		タイプ等			掲載頁	
					断面寸法	その他	接合具				
							種類	本数			
接合具	ラグスクリュールボルト (LSB)	集成材	スギ	E65-F255	120 × 240	× 1500		LSB	4本		32
		集成材	スギ	E65-F255	150 × 240	× 1500		LSB	4本		34
		集成材	スギ	E65-F255	190 × 240	× 1400		LSB	4本		36
		集成材	スギ	E65-F255	200 × 240	× 1400		LSB	6本		38
		集成材	カラマツ	E95-F315	120 × 240	× 1500		LSB	4本		40
		集成材	カラマツ	E95-F315	150 × 240	× 1500		LSB	4本		42
		集成材	カラマツ	E95-F315	190 × 240	× 1400		LSB	4本		44
		集成材	カラマツ	E95-F315	200 × 240	× 1400		LSB	6本		46
		LVL	カラマツ	120E-1級	150 × 240	× 1400		LSB	4本		48
		LVL	カラマツ	120E-1級	120 × 120	× 1400		LSB	1本		50
	LVL	カラマツ	120E-1級	150 × 150	× 1400		LSB	2本		54	
	LVL	カラマツ	120E-1級	120 × 500	× 700	繊維直方向	LSB			58	
	構造用ビス	集成材	カラマツ	E105-F300	主材 200 × 90	側材① 176 × 60、側材 176 × 54	主材繊維方向に対する加力方向 0°	長ビス			66
		集成材	カラマツ	E105-F300	主材 200 × 90	側材① 176 × 60、側材 176 × 54	主材繊維方向に対する加力方向 90°	長ビス			68
木栓 (シラカシ)	集成材	カラマツ	E105-F300	主材 200 × 90	側材 200 × 60	主材繊維方向に対する加力方向 0°	木栓		φ 24	74	
	集成材	カラマツ	E105-F300	主材 200 × 90	側材 200 × 60	主材繊維方向に対する加力方向 0°	木栓		φ 18	76	
	集成材	カラマツ	E105-F300	主材 200 × 90	側材 200 × 60	主材繊維方向に対する加力方向 90°	木栓		φ 24	78	
	集成材	カラマツ	E105-F300	主材 200 × 90	側材 200 × 60	主材繊維方向に対する加力方向 90°	木栓		φ 18	80	
接着剤併用ビス	LVL	カラマツ	90E-1級、120E-1級	主材 105 × 50	側材 150 × 38	ストレートスキンパネル	接着剤併用ビス			86	

INDEX	仕様	母材の種類	樹種	強度	寸法		タイプ等			掲載頁		
					断面寸法	その他	接合具					
							種類	本数				
接合部	LSB 柱脚接合	集成材	スギ	E65-F255	240 × 600	× 1800		LSB			92	
		集成材	カラマツ	E95-F315	240 × 600	× 1800		LSB			94	
	LSB 柱梁接合	集成材	スギ	E65-F255	柱 240 × 600 × 3600 梁 180 × 600 × 2500			LSB			100	
		集成材	カラマツ	E95-F315	柱 240 × 600 × 3600 梁 180 × 600 × 2500			LSB			102	
	合わせ柱梁接合	集成材	カラマツ	E105-F300	柱 2-105 × 600 × 3400 梁 180 × 600 × 2700			木栓		シラカシ φ 24	108	
		集成材	カラマツ	E105-F300	柱 2-105 × 600 × 3400 梁 180 × 600 × 2700			木栓		シラカシ φ 18	110	
		集成材	カラマツ	E105-F300	柱 2-105 × 600 × 3400 梁 180 × 600 × 2700			長ビス		構造用ビス	112	
		集成材	カラマツ	E105-F300	柱 2-105 × 600 × 3400 梁 180 × 600 × 2700			なし		接合具なし	114	
	CLS 十字接合	LVL	カラマツ	90E-1級	柱 4-38 × 300 梁 4-38 × 360			CLS			120	
	ブレース 端部	集成材	カラマツ	E95-F270	180 × 180	× 1200		ブレース端部接合部 母材形状 a	ドリフトピン	6 × 2	φ 16	126
		集成材	カラマツ	E95-F270	180 × 180	× 1600		ブレース端部接合部 母材形状 b	ドリフトピン	6 × 2	φ 16	128
		集成材	カラマツ	E95-F270	2-85 × 180	× 1200		ブレース端部接合部 母材形状 a	ボルト	6 × 2	M16	130
		集成材	カラマツ	E95-F270	2-85 × 180	× 1600		ブレース端部接合部 母材形状 b	ボルト	6 × 2	M16	132
		集成材	カラマツ	E95-F270・E95-F315	柱 180 × 180 × 690 桁 180 × 330 × 1000			柱頭接合部	ドリフトピン	4本	φ 16	134
集成材		カラマツ	E95-F315	180 × 180	× 910		柱脚接合部	ドリフトピン	4本	φ 16	136	
集成材		カラマツ	E95-F270	180 × 180	× 800			ドリフトピン	1本	φ 16	138	
集成材		カラマツ	E95-F270	2-85 × 180	× 800			ボルト	1本	M16	140	
壁	面材耐力壁	合板	スギ	t24 特類 2級	1800 × 3500						146	
		合板	スギ	t28 特類 2級	1800 × 3500						148	
		合板	カラマツ	t28 特類 2級	1800 × 3500						150	
	ブレース 耐力壁	集成材	カラマツ	E95-F270	ブレース 180 × 180	2400 × 3500					156	
		集成材	カラマツ	E95-F270	ブレース 2-85 × 180	2400 × 3500					158	
	LSB 厚板耐力壁	LVL	カラマツ	120E-1級	150 × 1000 × 3000						164	

INDEX	仕様	母材の種類	樹種	強度	寸法		タイプ等			掲載頁	
					断面寸法	その他	接合具				
							種類	本数			
床	面材床	合板	スギ	t24 特類2級	3640 × 7280					172	
		合板	スギ	t28 特類2級	3640 × 7280					174	
		合板	スギ、カラマツ	t28 特類2級	3640 × 7280					176	
	ストレススキンパネル床	LVL	スギ	60E-1級、80E-1級	1200 × 362	× 6000	実大曲げ C1 上フランジ型				182
		LVL	スギ	60E-1級、80E-1級	1200 × 362	× 9000	実大曲げ C1 上フランジ型				184
		LVL	スギ	60E-1級、80E-1級	1200 × 364	× 6000	実大曲げ C2 上下フランジ型				186
		LVL	スギ	60E-1級、80E-1級	1200 × 364	× 9000	実大曲げ C2 上下フランジ型				188
		LVL	スギ	60E-1級、80E-1級	1200 × 362	× 6000	実大曲げ CB1 上フランジ型 +接着ビス				190
		LVL	スギ	60E-1級、80E-1級	1200 × 362	× 9000	実大曲げ CB1 上フランジ型 +接着ビス				192
		LVL	スギ	60E-1級、80E-1級	1200 × 364	× 6000	実大曲げ CB2 上下フランジ型 +接着ビス				194
		LVL	スギ	60E-1級、80E-1級	1200 × 364	× 9000	実大曲げ CB2 上下フランジ型 +接着ビス				196
		LVL	カラマツ	90E-1級、120E-1級	1200 × 362	× 6000	実大曲げ L1 上フランジ型				198
		LVL	カラマツ	90E-1級、120E-1級	1200 × 362	× 9000	実大曲げ L1 上フランジ型				200
		LVL	カラマツ	90E-1級、120E-1級	1200 × 364	× 6000	実大曲げ L2 上下フランジ型				202
		LVL	カラマツ	90E-1級、120E-1級	1200 × 364	× 9000	実大曲げ L2 上下フランジ型				204
		LVL	カラマツ	90E-1級、120E-1級	1200 × 362	× 6000	実大曲げ LB1 上フランジ型 +接着ビス				206
		LVL	カラマツ	90E-1級、120E-1級	1200 × 362	× 9000	実大曲げ LB1 上フランジ型 +接着ビス				208
		LVL	カラマツ	90E-1級、120E-1級	1200 × 364	× 6000	実大曲げ LB2 上下フランジ型 +接着ビス				210
		LVL	カラマツ	90E-1級、120E-1級	1200 × 364	× 9000	実大曲げ LB2 上下フランジ型 +接着ビス				212
		LVL	カラマツ	90E-1級、120E-1級	1200 × 364	× 6000	クリーブ 上下フランジ型				220