令和元年度林野庁木材産業・木造建築活性化対策事業

中大規模木造建築の担い手講習テキスト
～木質構造部材の製作（加工）・施工～

令和元年１０月

日本集成材工業協同組合
木構造振興株式会社

序

この中大規模木造建築物の担い手講習テキストは、令和元年度林野庁補助事業を活用し、非住宅の木造建築、とりわけ中大規模木造建築に必要となる木質構造部材の製作（加工）や現場の建て方（施工）に関する基礎知識、ノウハウを体系的に整理したものであり、このテキストを使って講習を行うことを念頭に置いているものである。

テキストの構成等については、技術者や技能者の資格制度、さらには工場の認定制度が整備されている鉄骨製作、鉄骨工事の講習テキストなどを参考にしながら検討を行ってきたことが特徴の一つである。

また、内容については、現状追認ではなく、加工や施工の精度については鉄骨造に合わせるべきといったＷＧとしての独自の方向性を打ち出しているほか、ゼネコンの下請けとして木質構造部材を供給する場合に求められる厳しい品質管理への対応などについても詳細に説明している。

このテキストについては、平成３０年度林野庁補助事業を活用して試案版を作成しており、プレ講習会も開催した。今年度の補助事業では、この試案版テキストを精査するとともに、防耐火規制に関する最近の建築基準法改正の内容を織り込むこととして作業を行ってきたが、このたび完成するに至ったところである。

本テキストの作成については、今年度も中大規模木造建築ための加工施工技術普及検討委員会の委員長をお引き受けいただいている有馬孝禮東大名誉教授のご指導、検討委員会及びＷＧの委員の皆様のご協力の賜物と厚く感謝申し上げる次第である。

なお、内容等については、今後、さらなる精査が必要な部分もあろうかと考えており、関係者各位からの忌憚のないご意見等を賜りたく、宜しくお願いしたい。

中大規模木造建築のための施工加工技術普及検討委員会ＷＧ座長

京都大学教授　五十田　博

本書の利用に当たって

１．想定している読者・利用者、建物の規模について

本書は、中大規模木造建築物に用いる木質構造部材の製作（加工）を担う方、そして木質構造部材を使って中大規模木造建築物の施工（現場での建方）を担う方の技術マニュアルとしてお使い頂けるよう、基礎的な知識から、実践的な対応策まで広くカバーしています。規模が大きなものについてはゼネコンが元請けとなって中大規模木造建築が進められる場合が多いことから、下請けとして木材関係企業や建築関係企業が参画する場合を想定して解説していますが、元請けとして中大規模木造建築を行う場合にも必要となる木質構造部材製作業者の選定などについても取り上げています。また、今後、一層増加することが予想される混構造についても扱っていますので、多くの方々にご活用いただければと存じます。

中大規模木造建築物については、本書において特段の定義づけは行っていませんが、戸建て住宅以外はすべて該当するとお考えいただいて差し支えありません。あえて言えば、階層は低層（３階建て以下）を含めたもので、延床面積は概ね５００㎡以上が一つの目安ではないかと考えられます。また、ゼネコンが元請けとなる大規模のものもあれば、工務店が元請けとなるものなど様々な形態があると考えております。下請けについても、集成材メーカーのように集成材の製造そのものから、接合部の加工、そして現場の建方まで一貫して請け負うというものもあります。形態こそ様々ですが、それぞれにおいて求められる知識や技術は概ねカバーできているのではないかと考えています。

２．本書の構成について

本書の構成については、第１編「木質構造の基礎知識」、第２編「木質構造部材の製作（加工）」、第３編「中大規模木造建築物の施工」及び付録となっております。中大規模木造建築に必要となる基礎知識を得たい方は第１編を、木質構造部材の製作（加工）にご関心がある方は第１編と第２編、また、建方にご関心がある方は第１編と第３編をお読み下さい。なお、加工の担当者であっても施工について理解しておくこと、逆に施工の担当者であっても加工について理解しておくことがプロジェクトを円滑に進めるうえで重要と考えられますので、専門分野を問わず、できるだけ第１編から第３編まで目を通されることをお勧めします。なお、付録については、建設業法の許可、安全衛生管理等について記述しております。第１～３編と同様に重要な事柄ですので、是非、お読みいただきたいと考えております。

3．木質構造材料について

中大規模木造建築における柱や梁などの材料となる木質構造材料（製材、集成材等）

については、品質・性能が明らかであることが求められますので、日本農林規格（ＪＡＳ）に適合した製品を使用することを前提としております。これらの木質構造材料の製造方法までは扱っておりませんが、木質構造材料の調達については、中大規模木造建築を実際に進めるうえで、大変重要なポイントですので、詳しく説明しています。

4．精度基準について

本書で取り上げている加工や施工における精度について述べておきます。大断面部材、とりわけ大断面集成材を使用した木造建築については、部材の製造、加工及び建方に関し、「大断面木造建築物設計施工マニュアル」（日本建築センター、１９８８年版）等に示された許容差を参考にして進められてきております。大断面木造建築物設計施工マニュアルに示された精度基準と鉄骨造に関して建築学会が提唱している精度基準とを比較すると、大断面木造建築物設計施工マニュアルには記載されていないが、中大規模木造においても鉄骨造の精度基準にならって設定が必要と考えられる測定項目があること（せい（長辺）、アンカーボルトの位置ずれなど）、大断面木造建築物設計施工マニュアルにおいては、測定項目ごとの許容差として１つの数値が掲げられているだけであるのに対して、鉄骨造の精度基準では、管理許容差と限界許容差の２本立てとなっていることなどの違いがあります。今後、鉄骨造との混構造が増えていく可能性があることも踏まえると、木質構造部材の加工精度や木質構造の建方精度については、鉄骨造を参考にしつつ、許容値を設定する測定項目を現行の大断面木造建築物設計施工マニュアルよりも拡充すること、そして管理許容差及び限界許容差の２本立てとすることが望ましいのではないかとの基本的な考え方に立ち、一連の許容差を（案）として提示しております。

今回提示した精度については、はりの曲り及び柱の曲りの管理許容差及び限界許容差など、測定項目によっては大断面木造建築物設計施工マニュアルの許容差よりも厳しくなっているものがあります。これについては、木質構造部材の加工精度は鉄骨よりも劣ることはないとの意見も多く、今回提示した一連の許容差に対応した加工、施工を行うことが木材利用を従来よりも不利なものにすることは基本的にないものと考えておりますが、実際の加工や施工に携わる現場関係者の皆様のご意見にも耳を傾けていきたいと考えております。

5．講習と資格について

本書については、中大規模木造建築の実際の担い手を育成するための講習用のテキストとして使用し、基礎知識を習得してもらうための基礎的な講習のほか、将来的には加工あるいは施工に関する専門的な講習を開催することも検討しています。なお、専門的な講習の修了者には次のような資格を与えることを想定しています。本書の説明の中でも、これらの資格名が登場していますが、部材の加工や現場の施工の実質的な責任者として職責を果たすほか、下請けの場合は元請けとの連絡調整に当たることが

期待されているものです。（注：特に②は、建設業法にいう主任技術者等の職務に近いと考えられますが、こうした法定の資格を代替するものではありません。）

①木質構造材料加工管理技術者（加工に関する専門的な講習の受講・修了者）
②木質構造工事管理責任者　　（施工に関する専門的な講習の受講・修了者）

また、資格名については、やや奇異に響くかもしれませんが、資格制度が整っている鉄骨工事における資格名（鉄骨製作管理技術者（１・２級）、鉄骨工事管理責任者）や建設業法の許可業種名（鋼構造物工事業）を参考にして考案したものです。鉄骨造の建築に精通している企業には、比較的理解されやすいのではないかと考えています。中大規模木造建築に対応した許可業種（例えば、木質構造工事業など）の新設を望む声もありますが、まずは、こうした講習等を通じて付与する資格が広く社会的に認知されていくことが必要と考えられます。

６．お願い

テキストの内容については、最大限精査をしたつもりですが、整合のとれていないところもあろうかと思います。忌憚のないご意見を賜ればと存じます。機会があれば、内容の追加、精度基準を含めた見直しも行いたいと考えておりますので、よろしくお願いいたします。

日本集成材工業協同組合
木構造振興株式会社

中大規模木造建築物の担い手講習テキスト
～木質構造部材の製作（加工）・施工～

目　次

序

本書の利用に当たって

第１編　木質構造の基礎知識

第１章　木質構造の概要 …… 2
1.1　木材の性質 …… 2
1.2　部材の特性 …… 7
1.3　木造建築の特徴 …… 12
1.4　木質構造の主な構造形式 …… 13

第２章　木質構造材料の種類 …… 17
2.1　構造用製材 …… 17
2.2　構造用集成材 …… 20
2.3　構造用単板積層材 …… 25
2.4　直交集成板（CLT）…… 29
2.5　構造用面材 …… 31

第３章　部材の接合 …… 35
3.1　接合方式の種類とその特徴 …… 35
3.2　曲げ降伏型接合（ボルト、ドリフトピン、ラグスクリュー）…… 38
3.3　ジベル接合 …… 41
3.4　接合部におけるスリップと初期ガタ …… 42
3.5　接合部の終局耐力と変形性能 …… 42

第４章　接合金物の概要 …… 44
4.1　接合金物の種類 …… 44
4.2　接合金物の規格 …… 52
4.3　接合金物の製作 …… 53
4.4　品質管理 …… 54

第 5 章　防火に関する木材利用の留意点 …… 58
5.1　木造建築物に関連する防火性能の技術的基準 …… 58
5.2　耐火建築物（仕様ルート A）の要求性能 …… 62
5.3　準耐火建築物の要求性能 …… 65

第 6 章　耐久性に関する木材利用の留意点 …… 75
6.1　木材劣化の概要 …… 75
6.2　気象劣化対策 …… 76
6.3　防腐対策 …… 79
6.4　防蟻対策 …… 85
6.5　防錆対策 …… 86
6.6　維持管理計画 …… 87

第 7 章　中大規模木造工事の概要と木質材料調達等の留意点 …… 91
7.1　中大規模木造工事の流れ …… 91
7.2　品質管理と認証工場 …… 93
7.3　木質材料の生産・流通の留意点 …… 96
7.4　木造工事の加工及び建方の留意点 …… 100

第 8 章　木質混構造建築の施工上の留意点 …… 103
8.1　木質混構造建築の重要性 …… 103
8.2　最近における木質混構造建築物の実現に向けた取り組み …… 103
8.3　木質構造と異種構造の混構造建築の施工上の留意点 …… 106
8.4　工程管理上の留意事項 …… 109

第 2 編　木質構造部材の製作（加工）

第 1 章　木質構造部材製作業者（工場）の選定 …… 112
1.1　木質構造部材製作工場の選定 …… 112
1.2　木質構造材料製造業者の選定 …… 113
1.3　木質構造部材製作業者の品質保証と品質管理 …… 114

第 2 章　製品計画と工程計画 …… 118
2.1　木質構造部材製作に関する用語 …… 118
2.2　製作計画と生産管理 …… 119
2.3　工程計画 …… 121

2.4　工数計画 …… 122
2.5　日程計画 …… 123
2.6　製作着手後の問題点と処理 …… 123

第 3 章　製作要領書 …… 125
3.1　製作要領書 …… 125
3.2　製作要領書の内容 …… 126

第 4 章　工場製作 …… 128
4.1　材料 …… 128
4.2　工作図および現寸 …… 129
4.3　部材加工 …… 134
4.4　塗装 …… 142
4.5　発送 …… 145

第 5 章　接合金物（外注製作） …… 147
5.1　材料 …… 147
5.2　製作図 …… 148
5.3　加工・溶接組立て …… 152
5.4　塗装・溶融亜鉛めっき …… 158
5.5　接合金物製作業者の選定 …… 166

第 6 章　製品検査 …… 168
6.1　社内検査と受入検査 …… 168
6.2　製品検査の種類と概要 …… 169
6.3　不具合製品処理 …… 175
6.4　品質管理記録 …… 176

第 3 編　中大規模木造建築物の施工

第 1 章　建方工事及び関連工事会社の選定 …… 180
1.1　業者選定のポイント …… 180
1.2　作業主任者 …… 180

第 2 章　施工管理 …… 181
2.1　施工管理の概要 …… 181

2.2　工事計画の前準備 …… 183
2.3　施工計画の立案 …… 190
2.4　施工計画書の作成と伝達 …… 194
2.5　届出・申請書類の作成と提出 …… 195

第 3 章　現場施工 …… 197
3.1　建方計画 …… 197
3.2　建方準備 …… 199
3.3　建方 …… 201
3.4　建方精度 …… 209

付録

1．建設業の許可と種類 …… 212

2．国土交通省告示 …… 219
(1) 昭和 62 年建設省告示第 1898 号
構造耐力上主要な部分である柱及び横架材に使用する集成材その他の木材の品質の強度及び耐久性に関する基準を定める件
(2) 平成 12 年建設省告示第 1452 号（抜粋）
木材の基準強度 Fc、Ft、Fb 及び Fs を定める件
(3) 平成 13 年国土交通省告示第 1024 号（抜粋）
特殊な許容応力度及び特殊な材料強度を定める件

3．公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律（平成 22 年法律第 36 号）の概要 …… 241

4．合法伐採木材等の流通及び利用の促進に関する法律（平成 28 年法律第 48 号）（クリーンウッド法）の概要 …… 243

5．安全衛生管理関係 …… 244
第 1 章 安全衛生管理 …… 244
1.1　労働安全衛生法
1.2　安全衛生管理体制
1.3　事業者の行うべき調査
1.4　安全衛生教育等

第 2 章 木質構造部材加工工場の安全管理 …… 250
2.1　木材製品等のはい作業
2.2　木材製品等の移動作業
2.3　機械加工作業の安全

第 3 章 施工現場の安全管理 …… 255
3.1　建設業における労働災害の概要
3.2　墜落・転落災害の防止