

令和4年度（補正）

非住宅・中大規模木造建築用の高耐力壁及び

各部要素の開発検討事業

事業報告書

令和6年2月

一般社団法人 木を活かす建築推進協議会

## [目次]

1. 事業概要	1-1
1.1 事業目的	1-1
1.2 事業内容	1-1
1.3 実施体制	1-2
1.4 実施スケジュール	1-3
1.5 事業の効果	1-4
2. 高耐力壁	2-1
2.1 開発目標	2-1
2.2 前期耐力壁試験	2-3
2.2.1 試験計画	2-3
2.2.2 試験結果	2-10
2.2.3 考察・まとめ	2-22
2.3 後期耐力壁試験	2-23
2.3.1 試験計画	2-23
2.3.2 試験結果	2-26
2.3.3 考察・まとめ	2-42
2.4 まとめ	2-44
2.4.1 試験及び検討結果のまとめ	2-44
2.4.2 2019年度からの耐力壁開発の成果まとめ	2-45
2.4.3 次年度に向けての開発の方向性	2-46
2.5 試験成績書	2-48
3. 接合金物	3-1
3.1 開発目標	3-1
3.2 扁平柱用柱脚金物の引張試験	3-2
3.2.1 試験計画	3-2
3.2.2 試験結果	3-5
3.2.3 考察	3-7
3.3 扁平柱用中間階金物の圧縮試験	3-8
3.3.1 試験計画	3-8
3.3.2 試験結果	3-10
3.3.3 考察	3-12
3.4 りり込み補強金物（ドリフトピン部分）の圧縮試験	3-13
3.4.1 試験計画	3-13
3.4.2 試験結果	3-18
3.4.3 考察	3-20
3.5 まとめ	3-24
3.5.1 2019年度からの接合金物開発の成果まとめ	3-24
3.5.2 次年度以降に向けての開発の方向性	3-26
3.6 試験成績書	3-26
4. 高耐力壁と接合金物を組合せた解析モデル（改良案）	4-1
4.1 はじめに	4-1
4.2 各要素の特性	4-2
4.2.1 面材くぎの剛性	4-2
4.2.2 [受材ビスの1本あたりの剛性（真壁仕様）]	4-4
4.2.3 面材のせん断剛性	4-4
4.2.4 金物の引張・圧縮（りり込み）剛性	4-4
4.3 解析結果	4-4
4.3.1 実験結果との比較	4-4
4.3.2 解析結果の短期基準せん断耐力の試算	4-5
4.4 まとめ	4-6

5. 要素試験	5-1
5.1 釘頭貫通力試験（釘頭のめり込み貫通試験）	5-1
5.1.1 試験計画	5-1
5.1.2 試験結果	5-3
5.2 釘の一面せん断試験	5-6
5.2.1 前期試験	5-6
5.2.2 後期試験	5-15
5.3 面材の面内せん断試験	5-54
5.3.1 試験計画	5-54
5.3.2 試験結果	5-55
5.4 考察・まとめ	5-56
5.5 次年度以降に向けての開発の方向性	5-60
5.6 試験成績書	5-61
6. 委員会・WG 議事録（開催順）	6-1

## 第 1 章 事業概要

## 1. 事業概要

### 1.1 事業目的

昨年度の「非住宅・中大規模木造建築用の高耐力壁及び高性能準耐火壁の開発検討（継続）」及び「構造用面材と釘と軸材の組合せによる破壊モードを踏まえた面材耐力壁の詳細計算法に係る手引きの作成」の事業から引き続き、今年度の事業においては主に高耐力壁について、以下の目標のために、(1)高耐力壁の新たな仕様などの検討及び性能の検証を行うとともに、(2)高耐力壁を構成する各部要素についても、仕様の検討及び性能の検証を行う。

- ①非住宅・中大規模木造建築物を建てる際に必要となる、汎用性のある高耐力壁の仕様、及びそれに対応する接合金物の仕様を検討、検証することによって、高耐力壁及び接合金物の標準化に導くことができる。
- ②各部要素の各種加力実験の結果や破壊モード、特性値などを得ることによって、どの組み合わせであれば靱性の高い耐力壁が実現できるかの整理ができることになる。したがって、詳細設計法などによって、設計できる範囲が明確になる。また、場当たりの実験を行う必要がなくなる。
- ③構造用面材の製造者、釘・ビスの製造者にとって、代表的な組み合わせによる高耐力壁の一面せん断実験を行うことで、他の面材や釘等との組み合わせの挙動を、かなりの精度で予測できるようになる。したがって、ここでも無駄な実験を行う必要がなくなる。
- ④上記開発の結果を公表することによって、これまでS造やRC造を専門としてきた設計者・施工業者、並びに、これまで住宅を中心に展開してきた工務店などに対して、非住宅木造建築に取り組むために有用な情報を提供することができる。

### 1.2 事業内容

木造建築関連団体の（一社）日本木造住宅産業協会、（一社）日本ツーバイフォー建築協会、（一社）JBN・全国工務店協会及び（一社）中大規模木造プレカット技術協会と連携して以下の事業を行った。

#### ①高耐力壁について

木造の非住宅中層建築物に必要とされる、高倍率・高階高の耐力壁（以下、「高耐力壁」という。）について、昨年度の試験結果などにに基づき、厚物の面材を使った新たな高耐力壁の仕様や、構造上の弱点部の改善仕様を検討し、試験体の製作、耐力壁面内せん断試験を実施する。

また一昨年度から継続的に行っている耐力壁解析モデルの提案等については、引き続き新たな知見をもって改善していくとともに、汎用性のあるソフトウェアで使えるような検討も行う。

#### ②接合金物について

昨年度から引き続き、大きな引き抜き力に対応し、かつめり込み防止効果が期待される柱頭・柱脚金物などについて仕様を検討するとともに、必要に応じて性能の検証などを行う。

#### ③面材耐力壁の各部要素について

高耐力壁を実現できると思われる組み合わせ、すなわち、(1)構造用合板等の構造用面材、(2)

柱・梁等の軸材や受け材、(3)これらを接合する釘やビス等、及び(4)接合具の縁距離、の組み合わせによる各部要素について構造試験を行って、その破壊モードを検証、整理する。また、各種構造試験の特性値を整理する。

### 1.3 実施体制

この事業を実施するに当たり、学識経験者、関連業界等による下記委員会を設置し、事業計画、成果の検討などを行うとともに、委員会の傘下として高耐力壁の実務に携わる WG を設けた。

#### ◆非住宅・中規模木造建築物の高耐力壁及び各部要素の開発検討委員会(順不同・敬称略)

委員長	大橋 好光	東京都市大学名誉教授
委員	青木 謙治	東京大学大学院農学生命科学研究科 准教授
	落合 陽	東京都市大学建築都市デザイン学部建築学科 講師
	逢坂 達男	(一社) 日本木造住宅産業協会 技術開発委員長
	坂口 晴一	(一社) 日本ツーバイフォー建築協会 技術部長
	大桃 一浩	(一社) JBN・全国工務店協会 中大規模木造委員会 委員長
	功刀 友輔	(一社) 中大規模木造プレカット技術協会 理事
	金井 邦夫	木造住宅接合金物協会 会長
	神谷 文夫	(株) セイホク 技師長
オブザーバー	金子 弘	(公財) 日本住宅・木材技術センター専務理事
	飯島 敏夫	(公財) 日本住宅・木材技術センター参与・認証部長
	平原 章雄	木構造振興(株) 常務取締役
行政	吹抜 祥平	林野庁 林政部木材産業課 住宅資材班 住宅資材技術係長(～6月)
	松田 涼	林野庁 林政部木材産業課 住宅資材班 住宅資材技術係長(7月～)
コンサル	花井 勉	(株) えびす建築研究所 代表取締役
	飯田 秀年	(株) えびす建築研究所 開発室室長
	山根 光	(株) えびす建築研究所 開発室主任
	中村 亮太	(株) えびす建築研究所 開発室主任
	高岡 繭子	(株) えびす建築研究所 開発室
事務局	沼田 良平	(一社) 木を活かす建築推進協議会 事務局長
	飯野 貴	(一社) 木を活かす建築推進協議会 研究主幹
	高田 峰幸	(一社) 木を活かす建築推進協議会 研究主査

#### ◆高耐力壁等開発検討 WG(順不同・敬称略)

主査	大橋 好光	(前述)
委員	青木 謙治	(前述)
	高橋 雅司	(一社) 日本木造住宅産業協会 技術開発部長

	潮 康文	木造住宅接合金物協会
	川原 重明	(一社) 中大規模木造プレカット技術協会 理事
	松田 英之	(一社) JBN・全国工務店協会 中大規模木造委員会 委員
オブザーバー	飯島 敏夫	(前述)
	後藤 隆洋	(公財) 日本住宅・木材技術センター 構造試験室長
コンサル	-----	(前述と同) -----
事務局	-----	(前述と同) -----

◆面材耐力壁の各部要素 WG(順不同・敬称略)

主 査	大橋 好光	(前述)
委 員	青木 謙治	(前述)
	落合 陽	(前述)
	神谷 文夫	(前述)
	石川 広資	(株) ノダ 繊維板事業部 製品管理課 課長 (日本繊維板工業会 会員会社) [MDF 関係] 日本ノボパン工業(株) 営業本部営業推進部 部長 兼 営業企画グループ グループマネージャー (日本繊維板工業会 会員会社) [パーティクル ボード関係]
	服部 和生	功刀 友輔 (前述)
	金井 邦夫	(前述)
	野田 徹	アマテイ(株) 生産本部 技術部 部長 兼 品質管理室 室長 (日 本自動釘打機ステープル工業会 兼 線材製品協会 会員会社)
オブザーバー	清水 庸介	(公財) 日本住宅・木材技術センター 構造試験室 研究主幹
	潮 康文	(前述)
コンサル	-----	(前述と同) -----
事務局	-----	(前述と同) -----

## 1.4 実施スケジュール

この事業は、過去の4年間は、高耐力壁と接合金物の開発・検討等（主に仕様の追加）、面材耐力壁の各部要素となる部位について試験方法・試験体仕様の検討や強度性能や破壊性状等の調査、耐力壁と接合金物を組み合わせた設計モデルの構築・解析、柱頭柱脚金物やめり込み防止金物等の新たな金物などの開発・検討等を行ってきた。

今年度は、昨年度までの実績の積み重ねを継続して、高耐力壁、接合金物についてさらなる仕様の追加を目指し、耐力壁として、また面材耐力壁の各部要素としての性能把握のための検討、試験実施などを行った。事業スケジュールを表 1-1 に示す。

表 1-1 事業スケジュール

	2023年										2024年	
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	
委員会			委①6/29								委②1/15	2/20締
WG			壁WG①6/5 要素WG①6/5	壁WG②7/31		要素WG②8/25		壁WG③10/2 要素WG③11/14	壁WG④12/19		要素WG④1/15	
要素試験			要素試験（前期） (7/18～28)				要素試験（後期） (10/2～順次実施)					
耐力壁						壁試験（@住木C） (9/19～22)		壁試験（@住木C） (10/30～11/1、11/6～9)				
金物								ゆり込み金物 (11月初旬～@カナイ)			扁平柱金物 (1/22～@建セ西日本)	
解析等			解析、運用イメージの検討				実験データを用いた解析等					

事業期間：令和5年4月6日～令和6年2月20日

## 1.5 事業の効果

この事業を行うことにより、主に以下の効果を与えることを期待する。

- (1) 非住宅・中大規模木造建築物を建てる際に必要となる、汎用性のある高耐力壁の仕様、及びそれに対応する接合金物の仕様を検討、検証することによって、高耐力壁及び接合金物の標準化に導くことができる。
- (2) 各種加力実験の結果や破壊モード、特性値などを得ることによって、どの組み合わせであれば靱性の高い耐力壁が実現できるかの整理ができることになる。したがって、詳細設計法などによって、設計できる範囲が明確になる。また、場当たりの実験を行う必要がなくなる。
- (3) 構造用面材の製造者、釘・ビスの製造者にとって、代表的な組み合わせによる高耐力壁の一面せん断実験を行うことで、他の面材や釘等との組み合わせの挙動を、かなりの精度で予測できるようになる。したがって、ここでも無駄な実験を行う必要がなくなる。
- (4) 上記開発の結果を公表することによって、これまでS造やRC造を専門としてきた設計者・施工業者、並びに、これまで住宅を中心に展開してきた工務店などに対して、非住宅木造建築に取り組むために有用な情報を提供することができる。