

中大規模木造用ブレース構法

代表者: 有限会社ビルディングランドスケープ+BX カネシン株式会社

コンセプト

構造躯体に LVL(Laminated Veneer Lumber ; 単板積層材)、耐力要素に中大規模木造用標準ブレース金物を用いた、開放的な普及型木造ビル。壁倍率7倍相当の標準的なブレースをモデル建物へ適用。モデル建物は4階建てだが、2、3階建てや、他の構造型式との組み合わせも可能。

有識者からの講評

材料を LVL に限定するとともに、LVL に適合した汎用性の高い鋼製ブレースを用いることで、単純な架構で大スパンを実現でき、自由度の高い構法を実現している点が評価できる。また、耐火被覆に難燃処理 LVL を用いることで木現しすることも可能であり、木造らしさに配慮されている点も評価できる。

現在、実験開発を行っているブレース端部接合金物は、耐火被覆の難燃処理 LVL を挟んでビス止めする汎用性の高いものであり、ブレースの仕様の拡大、オープン化を期待したい。また、この構法の大スパンを用いる等の特徴を損なわない形での集成材などの他の材料への代替仕様への取り組みも期待したい。

想定する建築物の用途・規模・防耐火性能

用途	事務所(事務所以外の用途も可能)	
規模	階数	4階建て(2~3階建ても可能)
	延べ面積	特に指定なし(モデル建物:3,000㎡程度)
	建築面積	特に指定なし(モデル建物:755㎡程度)
	階高	2.7~3.7m
	スパン(柱間隔)	最大スパン 10.01m(ブレース取付部 1.82m)
防耐火性能	1時間耐火構造(告示仕様)	

構法イメージ



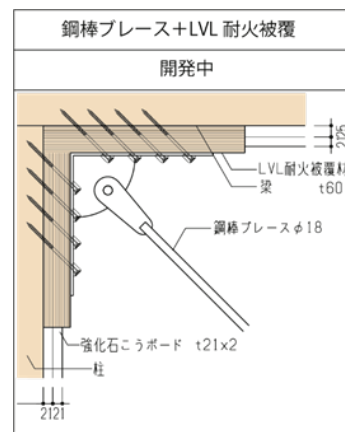
標準仕様外観



標準仕様外観拡大



標準仕様内観



左図は本構法の標準ブレースで、LVL耐火被覆材を介して端部金物を留め付け、鋼棒ブレースを用いた仕様となる。

**本構法を使用する際の条件**

ブレース金物の使用にあたっては、講習会を開催する予定で、使用にあたって講習会の参加を条件とする。講習会の費用は無料を想定。また、団体加入等の別途費用は発生しない。ただし、構造材として想定している構造用 LVL の製造工場に限られるため、建設地と製造工場の距離関係については考慮が必要。当面は受注生産となるため、設計者からの問い合わせに応じ使用にあたっての説明を行う。

**各部仕様の特徴**

軸組接合部	柱梁接合部	在来プレカット仕口(ほぞ差し) 又は 金物+ドリフトピン接合
	柱脚柱頭接合部	在来プレカット仕口(ほぞ差し)+在来軸組用金物(ホールダウン金物) 又は 金物+ドリフトピン接合
耐力壁	ブレース耐力壁	鋼棒ブレース(Φ20)+難燃処理 LVL 耐火被覆(t=60mm) (壁倍率:シングル 7 倍、ダブル 14 倍、トリプル 21 倍)
	面材大壁	<a href="https://www.kiwoikasu.or.jp/technology/365.html">https://www.kiwoikasu.or.jp/technology/365.html</a> (No.30 仕様等)
各部耐火被覆仕様	各部位	強化せっこうボード 合計厚さ 42~46mm 部位による。 柱・梁は、難燃処理 LVL 被覆(厚さ 60mm)(全国 LVL 協会の 1 時間耐火大臣認定)も可能。

※接合金物は、標準仕様では製作金物が想定されるが、規模によっては一般的な普及金物でも対応可。

**使用する木質材料・寸法**

	材料	樹種	強度等級	寸法
柱	LVL	スギ	70E	210×210mm
		カラマツ	90E~110E	
梁	LVL	カラマツ	90E~110E	105×240~450mm
耐力壁(面材大壁)	構造用合板	—		厚さ 18mm 両面張り
床	構造用合板	—		厚さ 28mm

**国産材利用について**

国産材利用を想定した部位は、柱、梁で、樹種は上表の通り。今後の普及を鑑み、軸材をスギ、カラマツの集成材とした場合のブレース金物の性能確認を進める。

**関係者へのサポート**

関係者へのマニュアル、講習会等のサポートは以下を想定。

	マニュアル	講習会	その他
意匠設計者	あり	あり	講習会は web 開催を想定しており、基本的に無料とする。また、全国 LVL 協会にて材料供給者を探すサポートを行う。
構造設計者	あり	あり	対象とする設計者は、これまで RC 造、S 造に主に取り組んできた構造設計者、2 階建て、3 階建ての木造建築(中大規模でない)に主に取り組んできた構造設計者を想定。
施工者	あり	あり	金物取付についてのマニュアルの整備、講習会の開催を実施する。木造の建方の経験がある施工者が望ましい。
材料供給者	—	—	LVL の加工は、LVL メーカー及びプレカット工場にて対応可能。

**コストの検証**

一般的な軸組構法+鋼板挿入型ブレースによる 4 階建てと同等コストを目標とする。

連絡先はこちら



## 中大規模木造用ブレース構法一解説

### 【基本的な考え方】

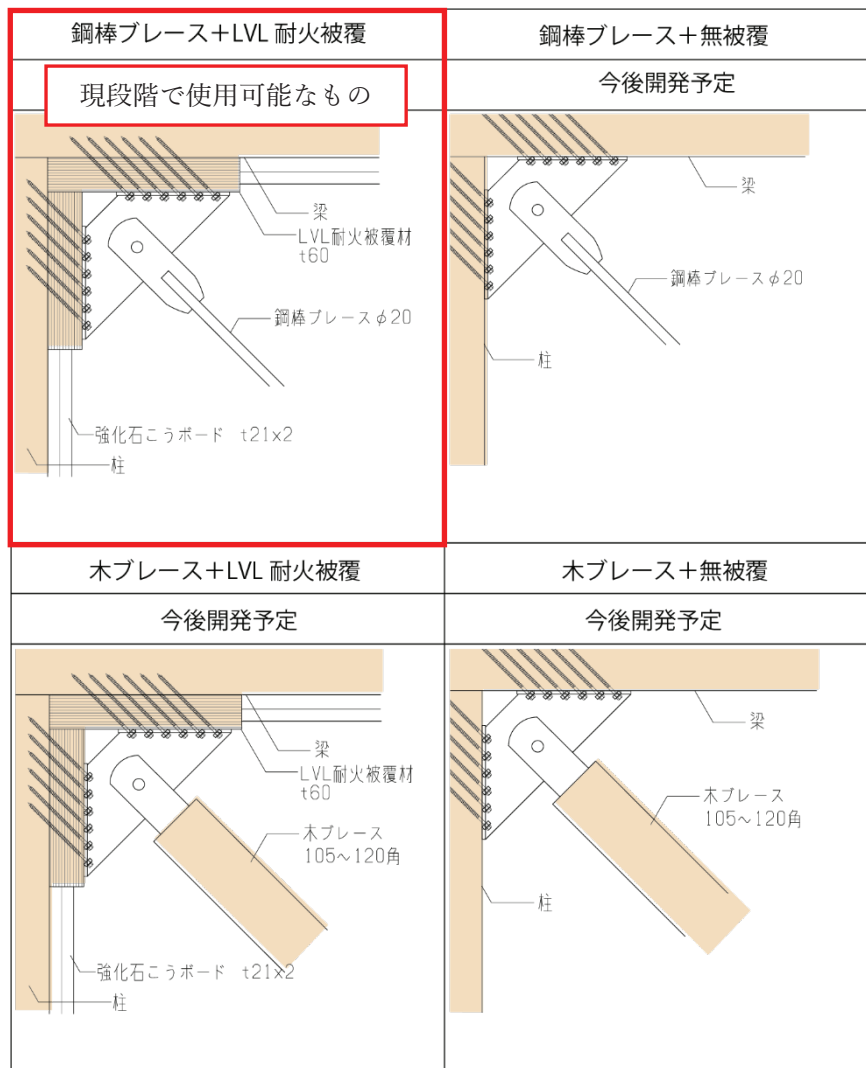
構造躯体に LVL、耐力要素に中大規模木造用標準ブレース金物を用いた開放的な普及型木造ビルとなる。壁倍率 7 倍相当の標準的なブレースをダブル、トリプル使いとすることで 14 倍、21 倍とすることも可能である。<sup>\*1)</sup>

ブレースのバリエーションとしては下図に示すように、端部金物の留付けの材料（難燃処理 LVL 耐火被覆、被覆無し）、ブレースの材料（鋼棒ブレース、木ブレース）としている。現段階で使用可能なものは、下図の赤枠で示したものに限られる。他のバリエーションについては、今後開発を進めることを想定している。木ブレースは、LVL に限らず顧客のニーズに合わせて集成材・製材も使用可能とする方針。鋼棒ブレース、木ブレースのどちらでも端部金物は同じものとする。

\*1) ダブル・トリプル使いとする場合、金物の設置位置が近接するなどの場合は耐力の検証が必要な可能性がある。

1 時間耐火構造は告示仕様（強化石膏ボード合計厚さ 42~46mm・部位による）を標準とするが、以下の手法により木部を現しとすることも可能。

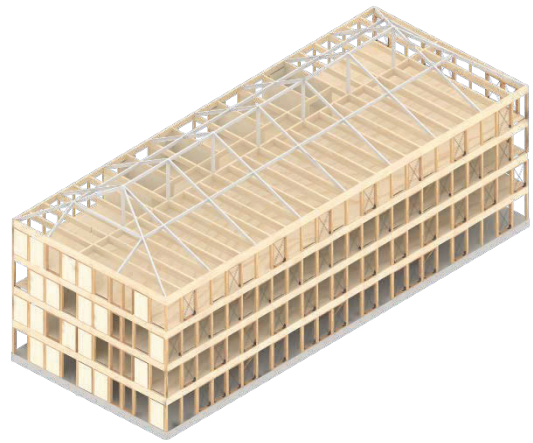
- ①ブレース留め付け部の LVL 被覆材の範囲を広げる。
- ②木ブレースを採用



## 【想定する建築物の用途・規模・防耐火性能】

概要に示した通り、延床面積、建築面積には特に指定はないが、ここで示すモデル建物は 3,000m<sup>2</sup> 程度としている。本構法により、木造の事務所でも開放感のある空間を実現することが可能である。

右図はモデル建物のフレームを示す。



## 【本構法を使用する際の構法としての制約・条件】

ブレース金物の使用にあたっては、団体加入等の別途費用は発生しない。ただし、構造材として想定している構造用 LVL の製造工場から建設地までの距離は考慮する必要がある。

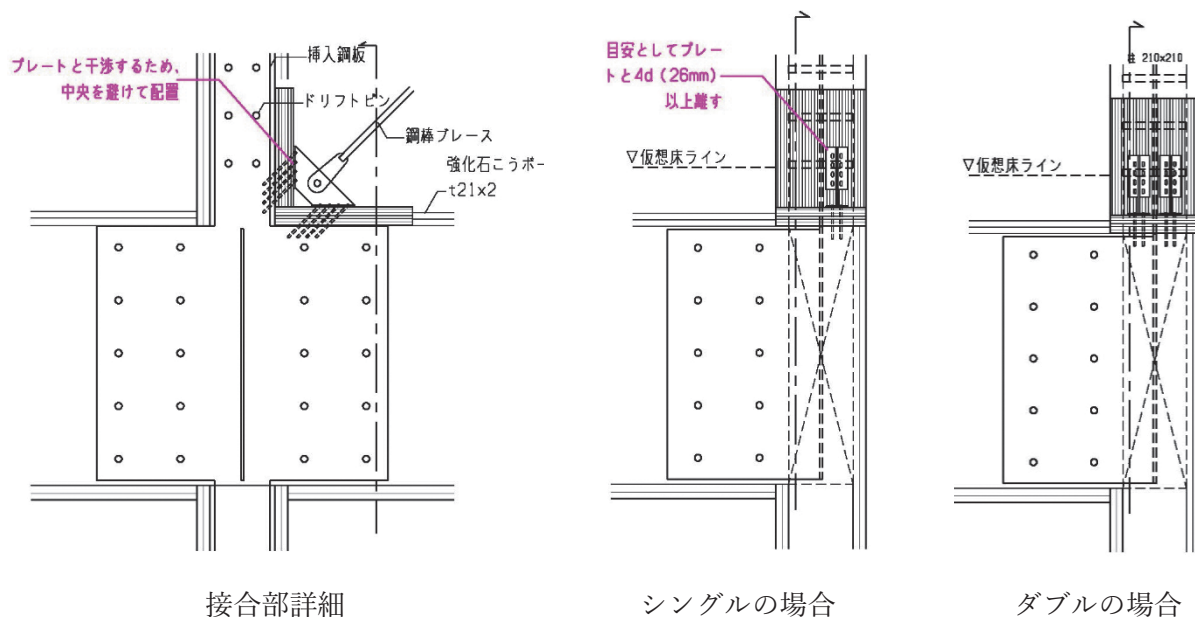
講習会を開催する予定で、使用にあたって講習会の参加を条件とする。講習会の参加費用は無料を想定。当面は受注生産となるため、設計者からの問い合わせに応じ使用にあたっての説明を行う。

## 【各部仕様：構造システム】

構造要素（軸組接合部、耐力壁等）は以下の仕様とする。

軸組接合部	柱梁接合部	鋼板挿入型ドリフトピン接合部等の他の木造でも使用されることの多い接合部とブレース金物のビスに関する納まり上、干渉等がなく納めることが可能であることを確認
	柱脚柱頭接合部	
耐力壁	面材大壁	構造用合板

## ● 接合部のビス等の検討例（鋼板挿入型ドリフトピン接合部との干渉の確認）



## ● 構法の解説

### 【構造設計法】

構造設計ルート：ルート 2

構造設計ツール：「木造軸組工法住宅の許容応力度設計」に準拠した構造計算が可能な一貫計算ソフト、汎用応力解析ソフトによる応力解析+Excel等の表計算ソフトによる断面検討。中大規模木造用標準ブレース工法は、“壁倍率相当”の評価を与えることで、「木造軸組工法住宅の許容応力度設計」に準拠した一貫計算ソフトでの検討が可能となる。4階建てを超える建築の場合、適合する一貫計算ソフトは限られるため、そのようなソフトが無い場合は、汎用解析ソフトを用いた応力解析が必要となる。その場合でも、ブレース置換等比較的事例の多いモデル化方法が採用可能であることから、導入へのハードルは比較的低い。

### 【使用する木質材料・寸法】

使用する木質材料は以下の通り。

部位	材料	樹種	等級	寸法 (mm)
柱	構造用 LVL	スギ	70E	210×210
		カラマツ	90E～110E	
梁	構造用 LVL	カラマツ	90E～110E	210×840
耐力壁	鋼棒または木材を用いたブレース			
面材耐力壁	構造用合板		特類 2 級	t=18
	構造用 MDF			t=9～18
	構造用パーティクルボード			t=9～18
床・屋根	構造用合板	—	特類 2 級	t=28

(補足)

- ・ 基本形では LVL の柱梁を想定しているが、今後の普及を鑑みスギ、カラマツの集成材を想定した置き換えの可能性を検討する。
- ・ 集成材を使用する場合に検討が必要な項目は下記の通り。
  - ・ ビスの引き抜き強度が異なるため再度試験を行い、耐力の確認を行う必要がある。
  - ・ 強度の変化を、壁倍率を変えることで調整を行う
- ・ 使用する木材量が多いため、プロジェクトの初期段階で木材供給業者と打合せを行い、材料供給に問題がないか確認しておくことが望ましい。
- ・ 材料供給に課題がある場合、ブレースが取りつくところ以外は別の木質材料・樹種に置き換えることなどで対応することは可能である。

### 【関係者へのサポートに関する補足】

概要に示した通り、意匠設計者、構造設計者、施工者に対するサポートを行う。詳細は中大規模木造用ブレース構法のホームページを参照のこと (<https://www.kaneshin.co.jp/>)。

## 【二次部材（外壁・屋根）の各部構法の考え方】

## 外壁 案①

長手外壁面：金属板又はサイディング + アルミサッシ

短手外壁面：ALC 板の上に木外壁材 + アルミサッシ

柱の外側は金属板又はサイディングによる仕上げとし、コストに配慮した。短手外壁面は木外壁も採用し、木質感のある外壁とした。

## 案②

長手・短手外壁面：アルミ連窓

内部の柱を木仕上（LVL 耐火被覆材又は告示仕様の上に木仕上材）とし、外から見た際も木質感のある外壁とした案

屋根 アスファルトルーフィング外断熱工法を想定

## 【コストの考え方】

本構法に採用するブレース金物（鋼棒ブレース）、合板耐力壁、鋼板挿入型ブレースのコストを比較し、本構法を採用した際のコストについて検証。（2024 年度時点・概算）

現状、鋼棒ブレース（ダブル使い、相当壁倍率 14 倍）は鋼板挿入型ブレース（相当壁倍率 15 倍～）よりもやや高いコストとなっているが、現場での施工においては軽量・ビス留めで施工可能な鋼棒ブレースにメリットがある。また、合板耐力壁とは異なり開放的な空間とすることが可能となる。

鋼棒ブレースのコストの適正化を引き続き継続していく。

鋼棒ブレース1本あたり

	数量	単位	単価	金額
端部金物	2	ヶ	¥18,900	¥37,800
鋼棒	1	本	¥10,000	¥10,000
端部LVL被覆材	0.33	m2	¥60,000	¥19,656
合計				¥47,800
シングル（たすき掛け）	7倍			¥95,600
ダブル	14倍			¥191,200
トリプル	21倍			¥286,800

合板耐力壁（15倍）

	数量	単位	単価	金額
構造用合板3x6板18mm 1820x3600	8	枚	¥4,500	¥36,000
くぎ・下地	1	式		¥5,000
合計				¥41,000

鋼板挿入型ブレース（15~倍程度）

	数量	単位	単価	金額
210x210 ヒノキ3300mm	0.15	m3	¥255,800	¥37,227
木加工費	1	式		¥10,000
耐火加工費	1	式		¥5,000
製作金物	2	箇所	¥60,000	¥120,000
合計				¥172,227