

令和3年度 中大規模木造普及シンポジウム 事例報告会
サステナブル建築物等先導事業（木造先導型） 事業概要

1 プロジェクト名	京丹波町新庁舎整備事業	8 建物用途・規模	軒高： 13.350m、高さ： 14.250m 階 数：地上 2階 (うち補助対象部分) 1～2階
2 提案者 (=建築主)	氏名 京丹波町	9 建築物の構造	<input type="checkbox"/> 軸組工法 <input type="checkbox"/> 枠組壁工法 <input type="checkbox"/> CLTパネル工法 <input checked="" type="checkbox"/> その他の工法(木・RC複合構造一部鉄骨造)
3 建設地	京都府船井郡京丹波町蒲生蒲生野487番地1	10 建築物の 防火性能	(建設地の地域区分) <input type="checkbox"/> 防火地域 <input type="checkbox"/> 準防火地域 <input checked="" type="checkbox"/> 22条区域 <input type="checkbox"/> その他地域 (地域区分や建物用途・規模等により必要となる建築物の防火性能等) <input type="checkbox"/> 耐火建築物 <input type="checkbox"/> 準耐火建築物(60分) <input type="checkbox"/> 準耐火建築物(45分) <input checked="" type="checkbox"/> その他()
4 発表者	会社・所属 ①京丹波町総務課新庁舎建設室 ②有限会社香山建築研究所、③株式会社KAP、 ④NPO法人サウンドウッズ、⑤桜設計集団一級建築士事務所 氏名 ①中村昭夫②松本洋平、③萩生田秀之、 ④安田哲也、⑤安井昇		
5 採択年度、 採択日	令和元年度採択、採択日：令和元年7月25日		
6 竣工年度、 竣工日	令和3年度竣工、竣工日：令和3年8月31日		
7 設計者・施工者 ・技術の検証者	設計者： 有限会社 香山壽夫建築研究所 施工者： 大成建設株式会社 関西支店 技術の検証者：		
8 建物用途・規模	<input checked="" type="checkbox"/> 事務所 <input type="checkbox"/> 店舗 <input type="checkbox"/> 共同住宅 <input type="checkbox"/> 学校 <input type="checkbox"/> 幼稚園 <input type="checkbox"/> 保育所 <input type="checkbox"/> 体育館(武道場) <input type="checkbox"/> 集会場 <input type="checkbox"/> 宿泊施設 <input type="checkbox"/> 文化施設 <input type="checkbox"/> 病院 <input type="checkbox"/> 診療所 <input type="checkbox"/> 特別養護老人ホーム <input type="checkbox"/> その他の福祉施設 <input type="checkbox"/> その他() 敷地面積： 18,822.75㎡ 建築面積： 2,692.35㎡ 延べ面積： 4,912.41㎡ (うち補助対象部分の面積： 4,384.49㎡)	11 施工時の課題・工夫点について(※簡潔に記載ください) ・本工事で使用された木材の多くが、京丹波町産材であった。先行発注方式を採用したため、建設工事施工者が確定する前に、多くの町産材を確保することができた。しかしながら流通規格外の木材については、調達に時間を要した。 ・建設初期段階においては施工図情報の更新や修正に時間を要した。承認対象工区を細分化し、部分承認を認めることで木工事遅延の危険を解消した。 12 木造化についての施主からの評価(※簡潔に記載ください) ・結果的には、町産材は使用木材全体の約96%を締めることができ、町内製材業者らの関与を最大化することができた。なによりも、今回、多くの大径木が消費されたため、新たに植林が可能になり森の健全な循環が動き出した。 ・庁舎に目に見える形で地場産材が使用されたため、町民が京丹波町の木に触れる機会が増えた。	

京丹波町新庁舎整備事業〈中大規模木造建築物普及シンポジウム 令和3年度サステナブル建築物等先導事業（木造先導型）事例発表会〉



京丹波町新庁舎整備事業

「組立柱による地場産材の活用」

1. プロジェクトの概要

発表者：京丹波町 総務課新庁舎建設室 中村昭夫

1-1. 京丹波町とは

町について

- ・ 京都府の中央部に位置。
- ・ 人口約1万4千人。
- ・ 町面積の約83%が森林面積。
- ・ 古くから農林業が盛んな町。

森林資源活用に関する町の抱える課題

- ・ 主伐期を迎えた森林資源の活用。
- ・ 林業、製材業の担手不足。
- ・ 山林の保全管理。



京丹波町

1-2 事業経過

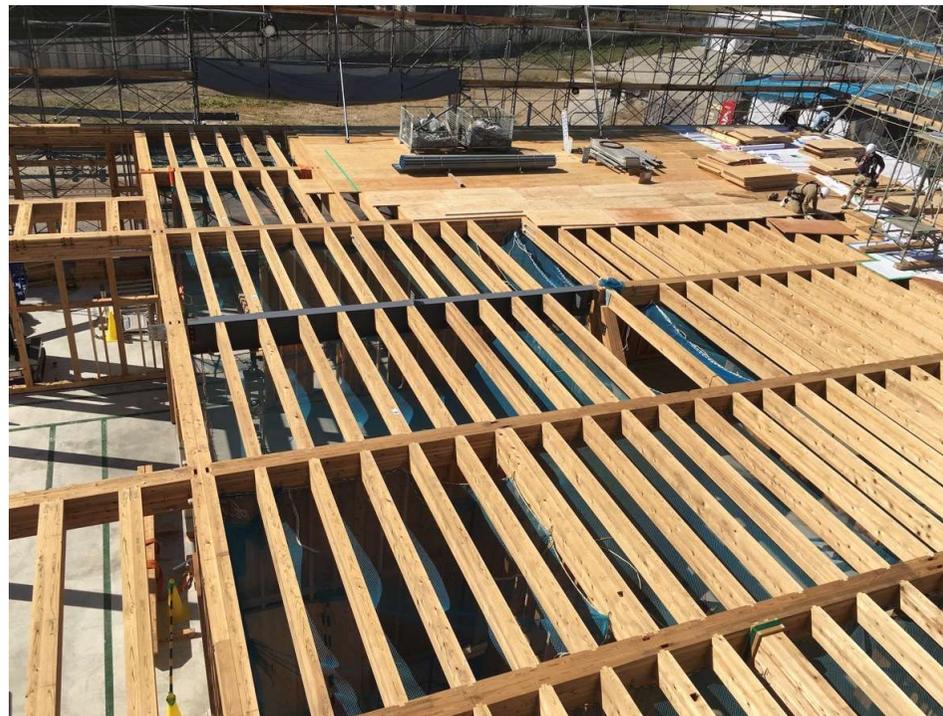
2017年 2月	新庁舎基本計画策定
2017年 8月	新庁舎建設設計業務 公募型プロポーザル公告
2018年 1月	新庁舎建設設計業務委託契約締結
2018年10月	木材調達契約締結
2019年 7月	サステナブル建築物等先導事業（木造先導型）採択
(令和元年) 2019年12月	新庁舎建設工事 総合評価方式一般競争入札公告
(令和2年) 2020年 2月	新庁舎建設工事請負契約締結
3月	新庁舎建設工事着工
(令和3年) 2021年 2月	構造現場見学会開催
8月	新庁舎建設工事竣工
10月	竣工式、完成見学会開催
11月	開庁

1-3 取組体制

発注	京丹波町
設計監理	総合 (有) 香山壽夫建築研究所
	構造 (株) KAP
	設備 (株) 環境エンジニアリング
	木材調達支援 NPO法人サウンドウッズ
	防耐火計画支援 桜設計集団一級建築士事務所
技術協力	京都府森林技術センター
	京都大学生存圏研究所
	京都府立大学
施工	大成建設株式会社 関西支店
木材調達	京丹波木材供給共同企業体

1-4 地場産材を活用した木造庁舎とした理由

- ・ 建物への愛着と親しみが深まる
- ・ 木の特性を活かした快適な環境
- ・ 身近な森林資源のポテンシャルを顕在化
- ・ 木材供給ノウハウが地元業者に蓄積
- ・ 地元の林業、製材業の連携体制が強化
- ・ 地元への経済的波及効果
- ・ 森の健全な循環を促進
- ・ 炭素固着効果による環境負荷低減



京丹波町産材の大梁・小梁

1-5 本事業における先導的・先進的な試み

- ① 地元の関与を最大化する「平角製材組立柱」を開発。
- ② 防耐火性能を実物大で検証し、架構の大部分を木現しで設計。
- ③ 部材の大部分（約1000m³）に京丹波町産材を使用。
- ④ 先行発注方式により、地場産材をJAS材として確実に調達。
- ⑤ 学会発表や見学会の開催等、本事業の取組みを広く公開。

2. 新庁舎について

発表者：香山建築研究所 松本洋平

2-1.計画概要

計画地 : 京都府船井郡京丹波町

敷地面積 : 18,819m²

用途地域 : 都市計画区域非線引き

防火地域 : 法22条地域

建物用途 : 新庁舎

建築面積 : 2,774.76m²

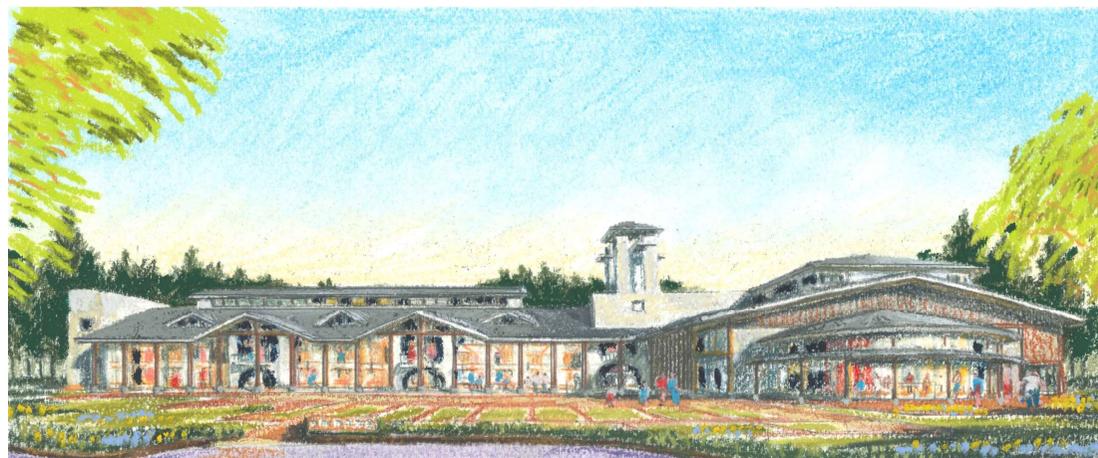
延床面積 : 4,923.21m² (列柱廊を除く)

構造形式 : 木造一部鉄骨造、鉄筋コンクリート造

階数 : 地上2階建

高さ : 最高高さ14.25m、最高軒高さ13.35m

防耐火 : **イ準耐火建築物 (45分、燃えしろ設計)**



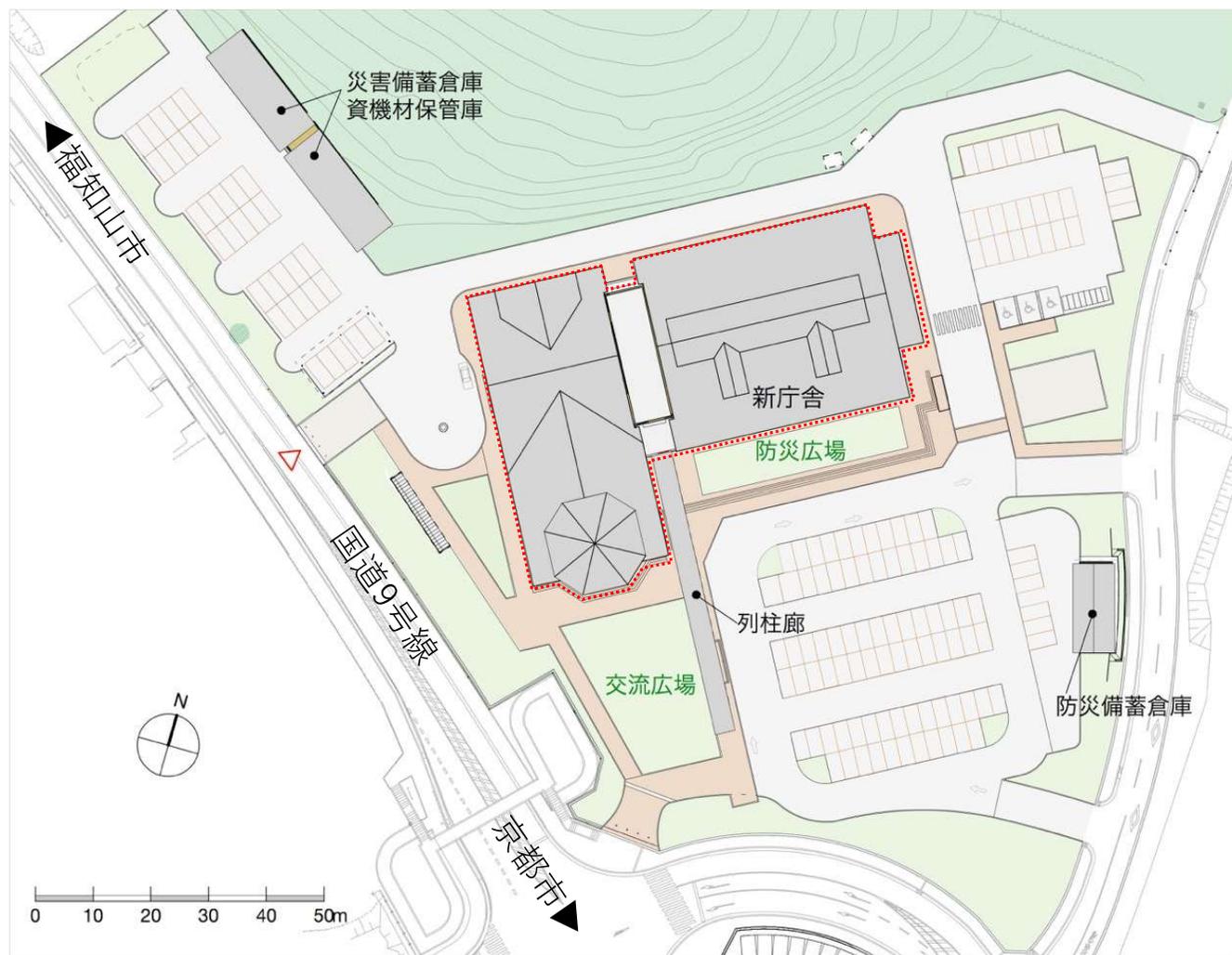
初期のイメージスケッチ (香山壽夫)

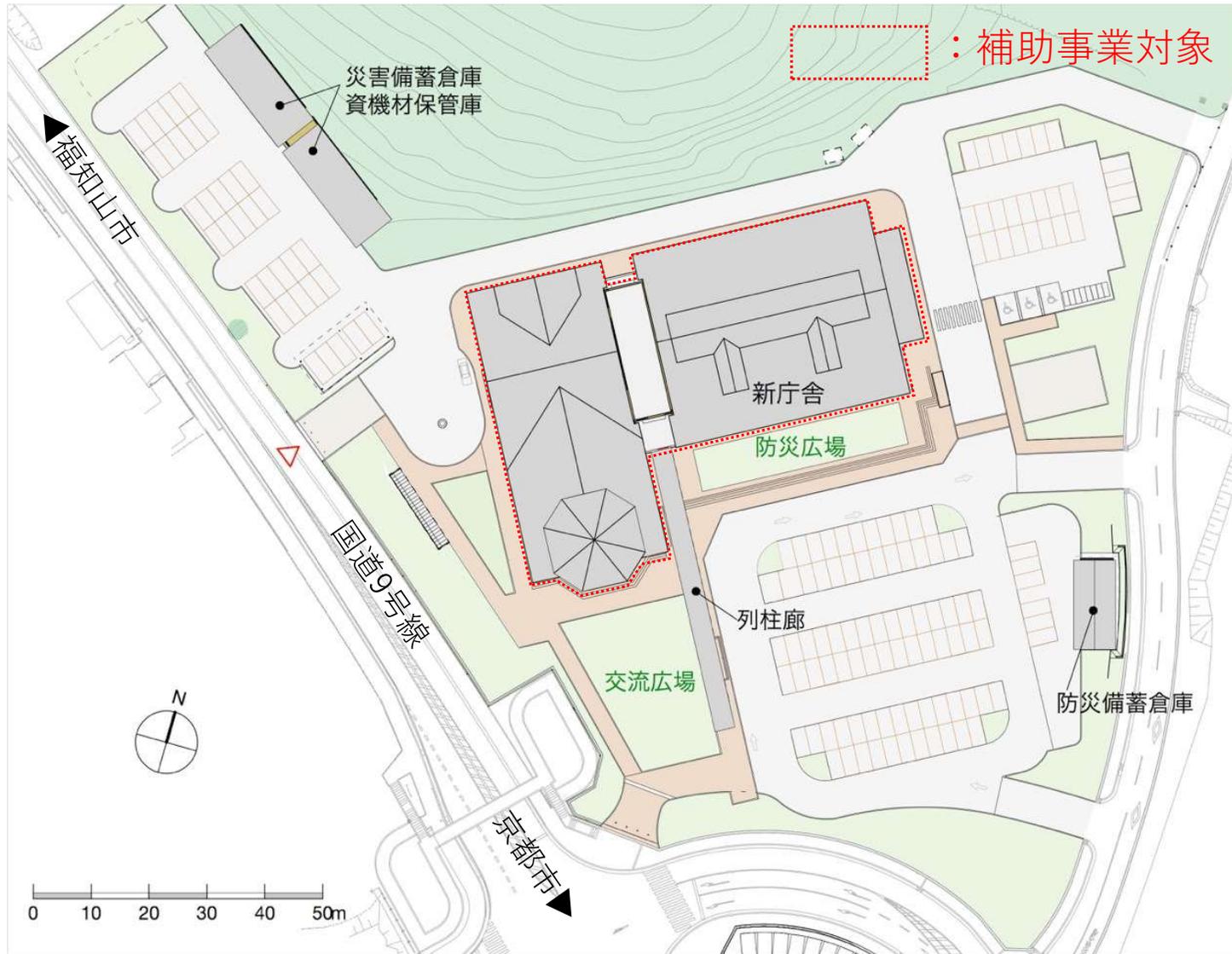
2-1.配置図

- 敷地内のすべての施設は京丹波町産の木造建築。

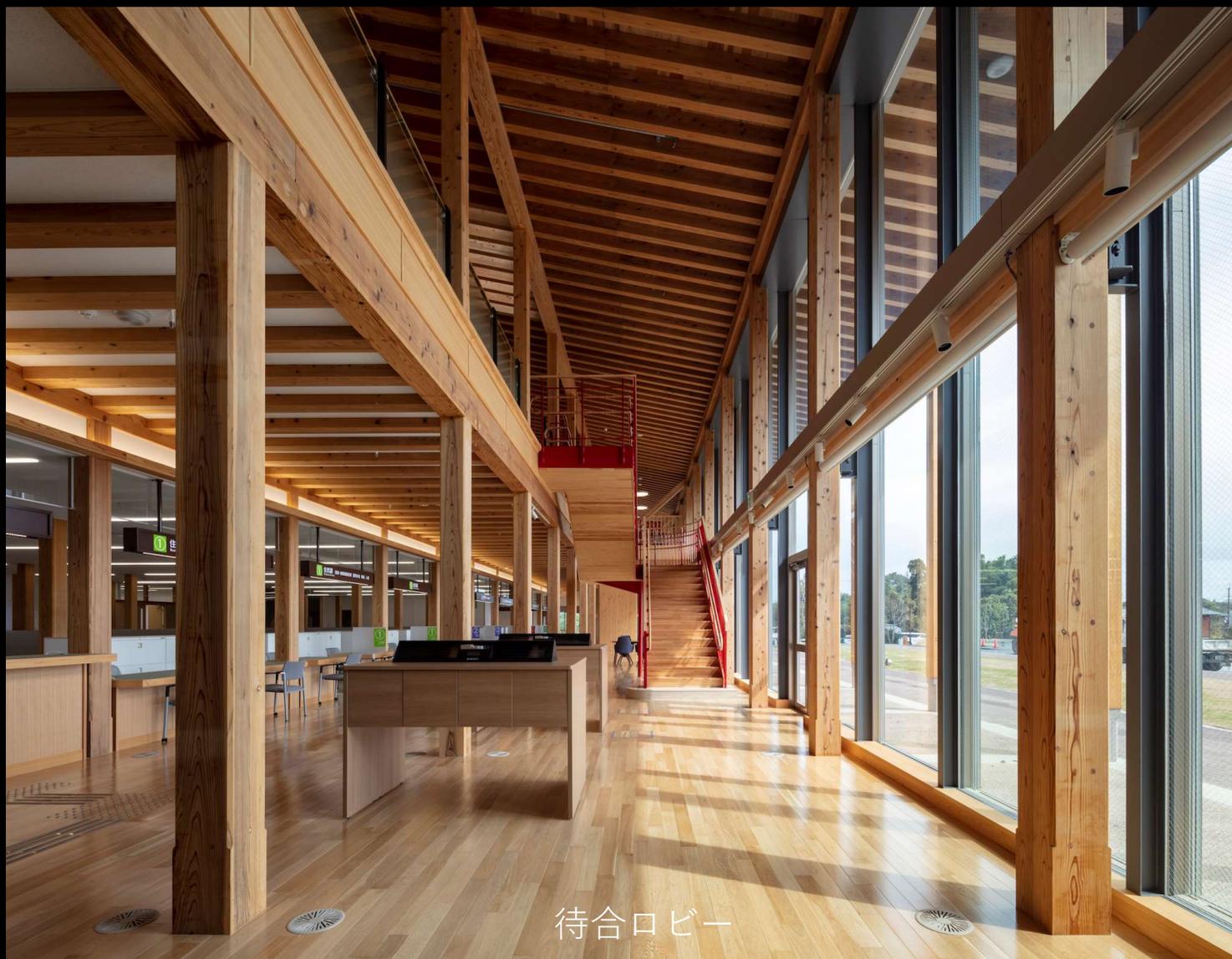
→新庁舎、列柱廊×2棟
倉庫×3棟

 : 補助事業対象





1階



撮影：小川重雄

待合ロビー

1階



撮影：小川重雄

交流ラウンジ

1階



エントランスホール



執務室



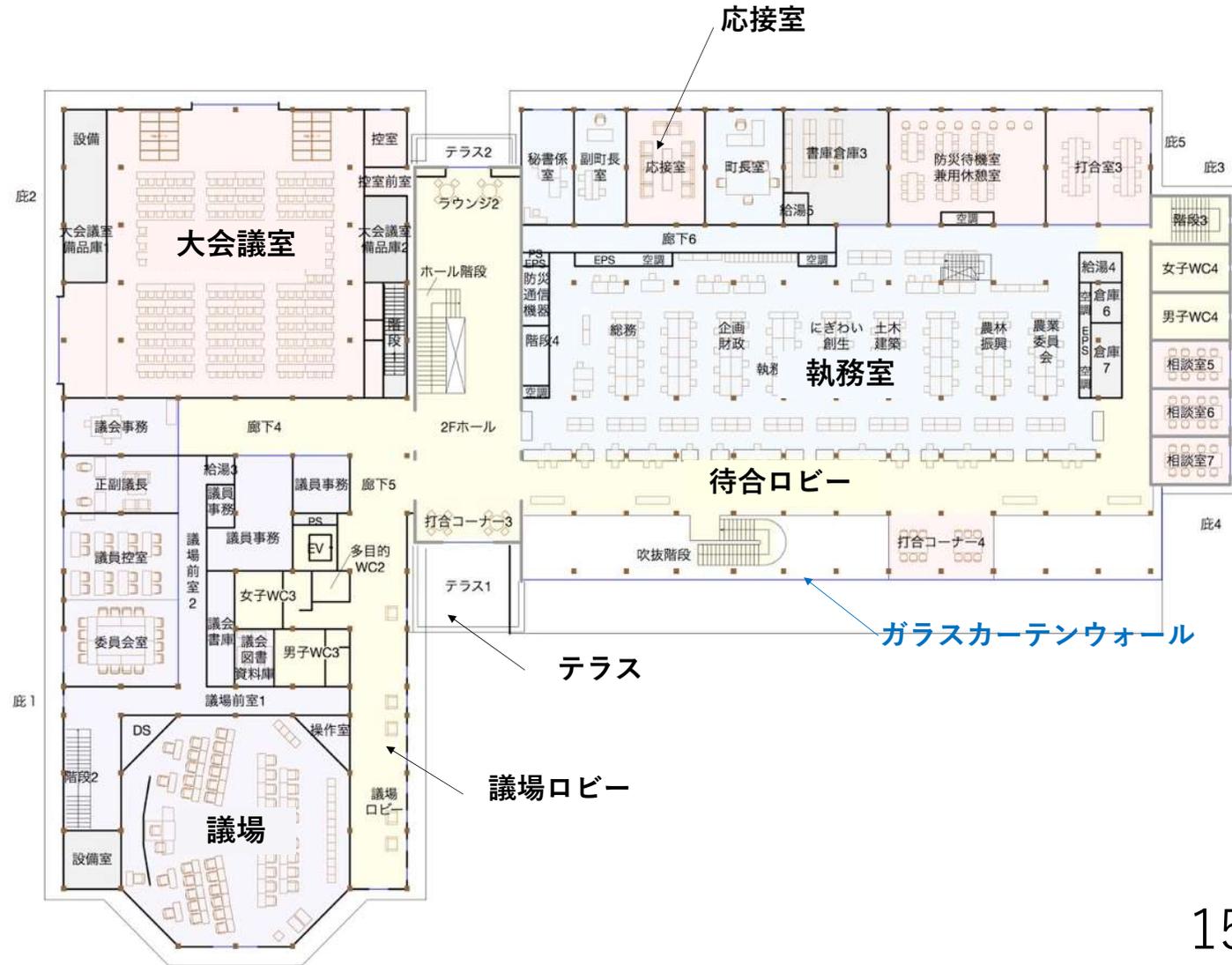
打合室



防災会議室

2F平面図

- ・ 中心性のある議場
- ・ 無柱空間
(大会議室、議場、執務室)
→鉄骨梁や集成材を使用。



2階



待合ロビー

2階



議 場

2階



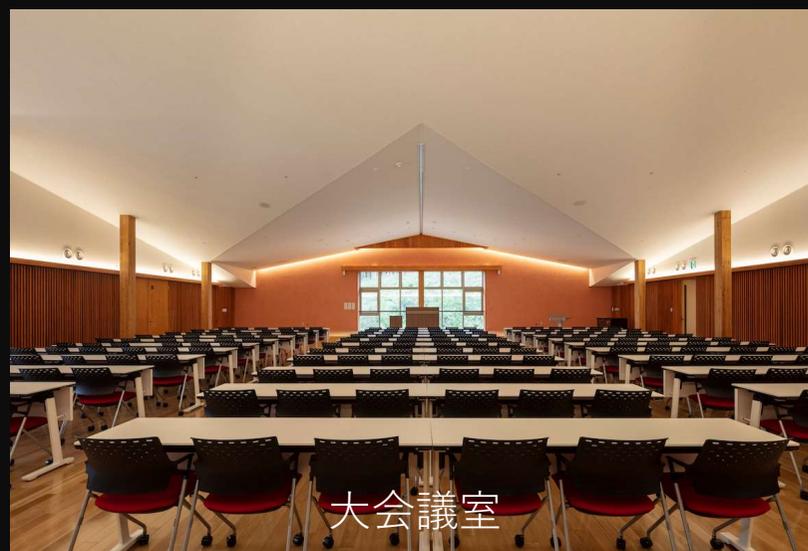
議場ロビー



執務室



応接室



大会議室

2-3. 立面図

- ・ 木造らしさが感じられる外観
- ・ 京丹波町のスギt30を外装材として利用



屋根：金属板葺き

カーテンウォール：
LOW-E ペアガラス

独立柱：ヒノキ製材

南側立面（正面側）



避雷針：St-L×4

外壁（上）：左官

外壁（下）：木板t30

基壇：RC化粧打放

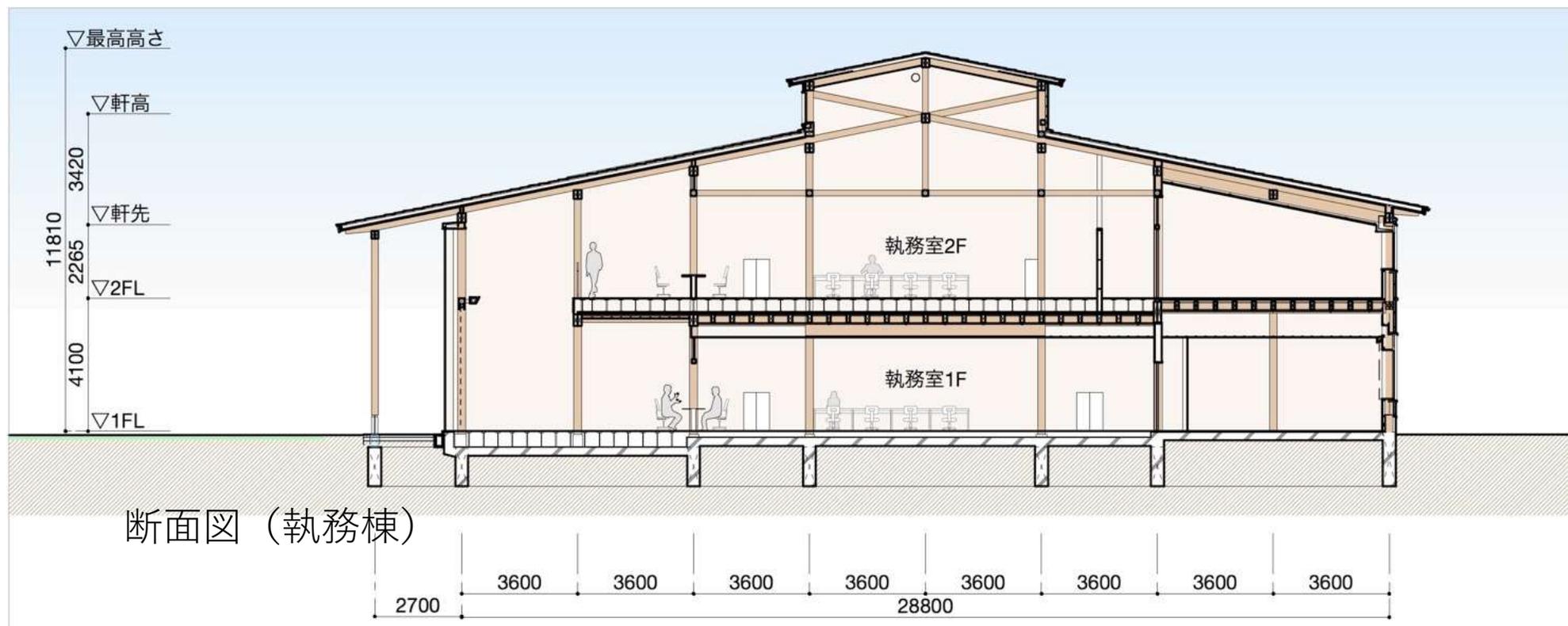
西側立面（大通り側）

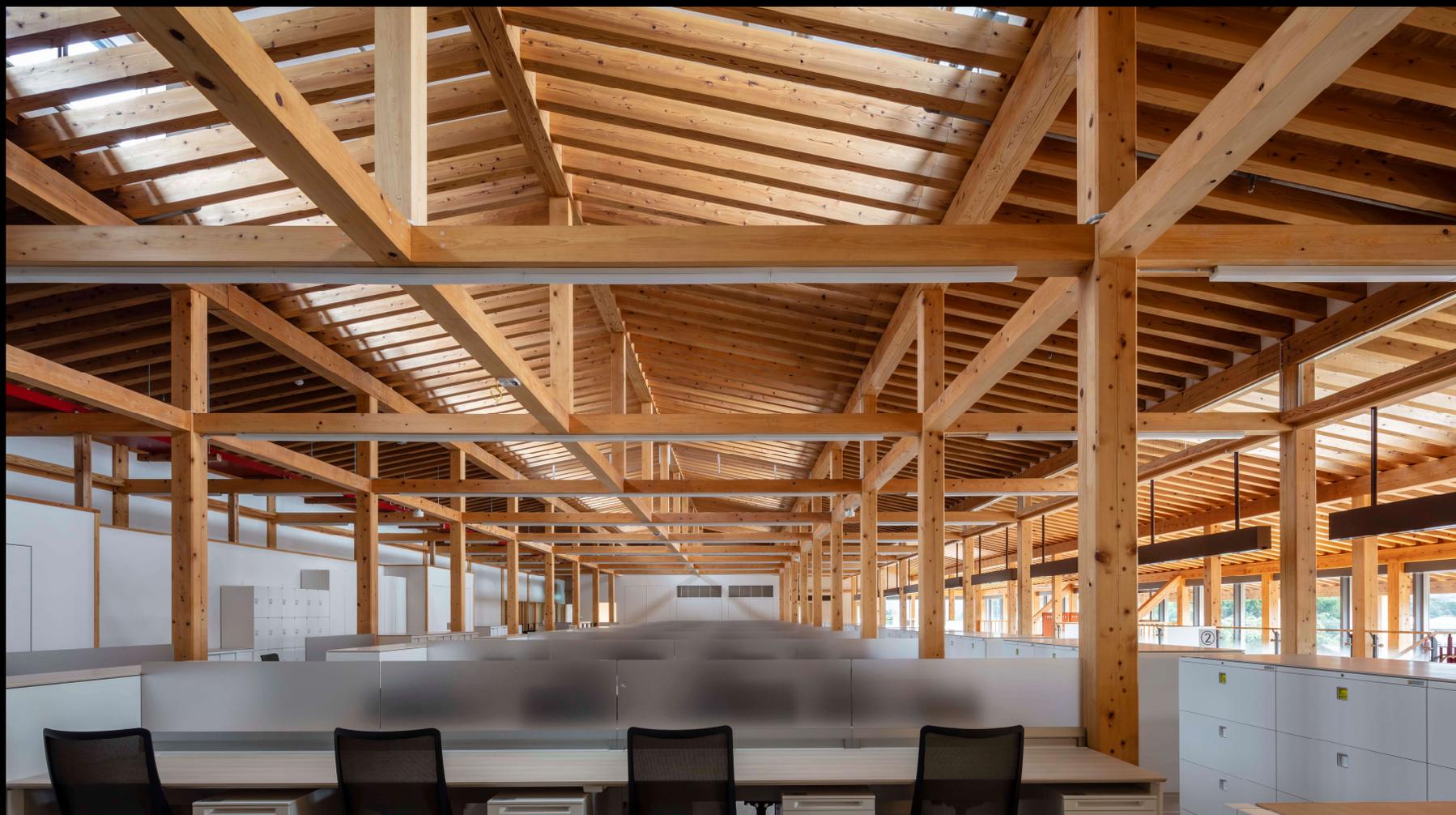
京丹波町新庁舎整備事業 〈中大規模木造建築物普及シンポジウム 令和3年度サステナブル建築物等先導事業（木造先導型）事例発表会〉



2-4. 断面図

- ・ 柱と梁で構成されたシンプルな架構
- ・ 製材架構の大部分は、45mmの燃えしろ層を見込んだ準耐火性能を有しているため、太くて立派な材が使用されている。





2-5. 長寿命化対策

構造体の劣化を抑制

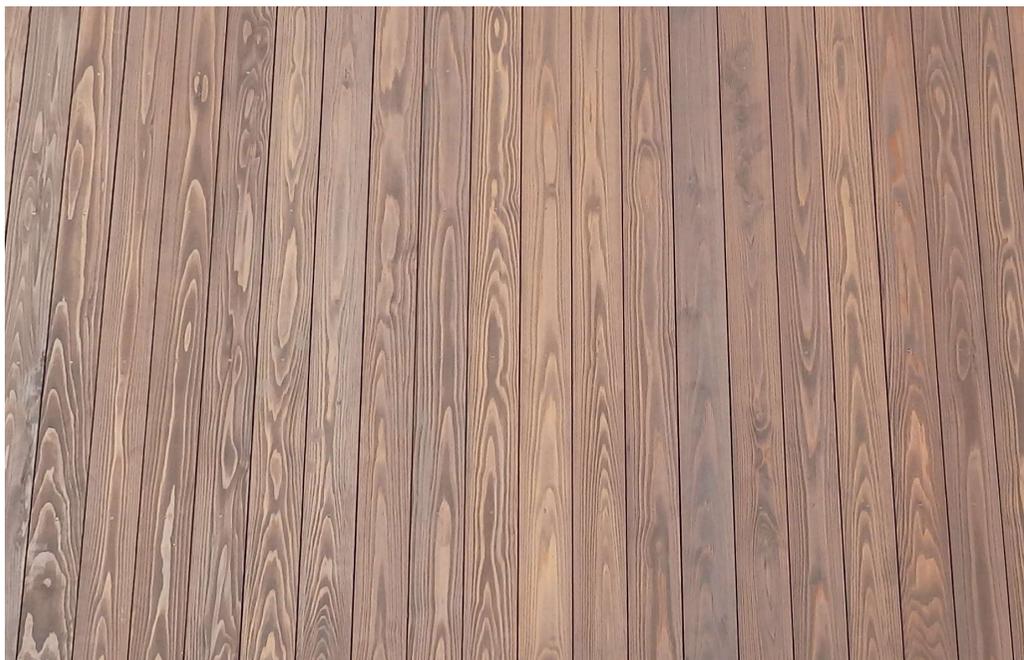
- ・ 信頼性の高い材を使用 → 日本農林規格（JAS）材
- ・ 水が滞留しない工夫 → 切妻屋根、水切り、水平壁見切
- ・ 地面から離す → RC基壇を立ち上げ
- ・ 木部を守る → 外部柱は保存処理木材で覆う
→ 木材保護塗料、防蟻防腐塗料



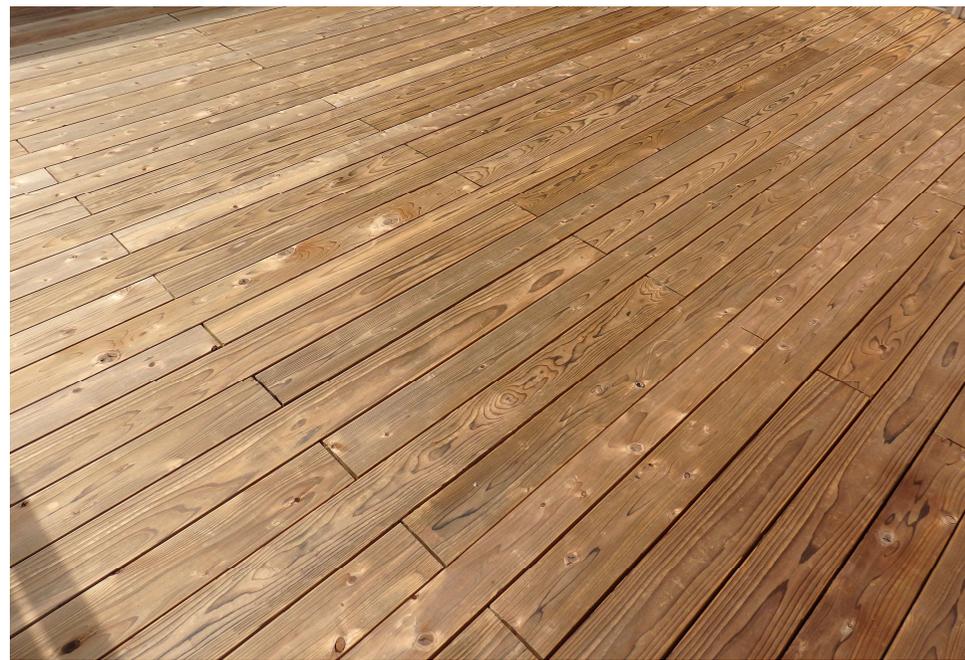
議会棟の独立柱(集成材)をヒノキt15で覆って保護。

仕上げ材の劣化を抑制

- ・ 保存処理木材 → 外装には、薬剤注入によるJAS性能区分K4相当の木板を使用。
→ テラスの一部に、町産材を用いたフラン樹脂含浸木材を使用。
- ・ メンテナンス → 補修を考慮し、外装の木板は低層部に使用。



外壁：乾式注入工法による保存処理木材



テラス：フラン樹脂含浸木材(国内処理)

2-6 木造建築普及促進に対する取り組み

- 地元住民の参加 →設計ワークショップ(計6回)の実施。
木材シンポジウムの実施。
- 見学会の実施 →構造見学会、竣工見学会を実施。
→自治体や建築関係者の視察を受入。



- ・ 事業内容の広報 →町ホームページで事業紹介。
→日本建築会での発表。

「スギ製材を用いた長ビス組立柱の座屈性能 その1製材組立柱の概要」 <日本建築学会大会学術講演梗概集（北陸）2019年9月>
（足立 亘 / 田淵 敦士 / 北守 顕久 / 萩生田 秀之 / 大前 篤史 / 安井 昇 / 及川 亮）

「スギ製材を用いた長ビス組立柱の座屈性能 その2 製材組立柱の形状と要素試験」 <日本建築学会大会学術講演梗概集（北陸）2019年9月>
（大前 篤史 / 田淵 敦士 / 北守 顕久 / 萩生田 秀之 / 足立 亘）

「スギ製材を用いた長ビス組立柱の座屈性能 その3 座屈試験の結果」 <日本建築学会大会学術講演梗概集（北陸）2019年9月>
（田淵 敦士 / 北守 顕久 / 萩生田 秀之 / 大前 篤史 / 足立 亘）

「スギ製材を用いた長ビス組立柱の座屈性能 その4 座屈性能と設計式の考察」 <日本建築学会大会学術講演梗概集（北陸）2019年9月>
（北守 顕久 / 田淵 敦士 / 萩生田 秀之 / 大前 篤史 / 足立 亘）

「スギ製材を用いた長ビス組立柱の座屈性能 その5 組立柱の材料管理方法の提案」 <日本建築学会大会学術講演梗概集（北陸）2019年9月>
（萩生田 秀之 / 田淵 敦士 / 北守 顕久 / 足立 亘 / 大前 篤史）

「スギ・ヒノキの製材を用いた長ビス組立柱の載荷加熱実験」 <日本建築学会大会学術講演梗概集（関東）2020年9月>
（安井 昇 / 萩生田 秀之 / 松本 洋平 / 田淵 敦士 / 北守 顕久 / 加來 千紘）

「京丹波町新庁舎建設事業における地場産材活用の取り組み」 <日本建築学会大会農村計画部門研究懇談会資料（東海） 2021年9月>
（松本洋平）

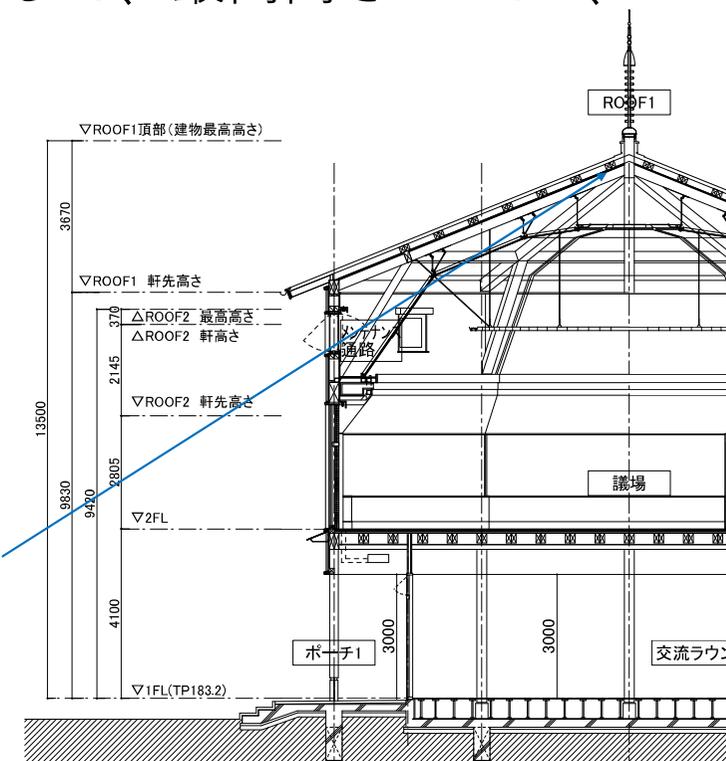
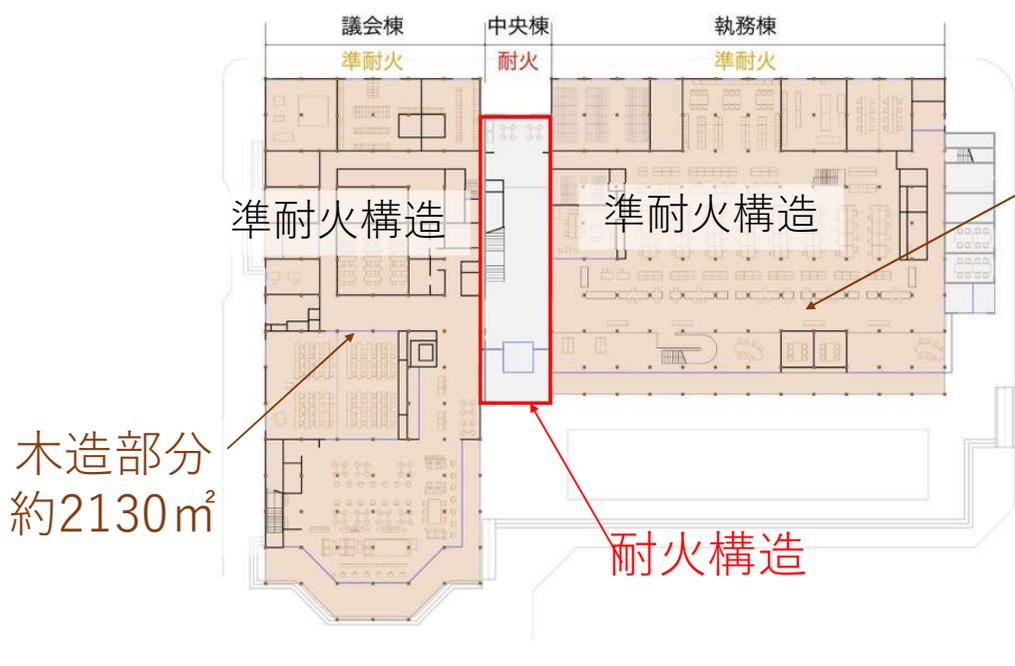
3. 防耐火計画について

発表者：香山建築研究所 松本洋平

3. 木造部分を最大化し、木の魅力を損なわない防耐火設計

① 別棟扱いと法21条により、木造部分を最大化

- ・ 執務棟と議会棟の間に耐火構造（RC）を設け、別棟扱いとし約88%を木造化
- ・ H30年の法21条の改正により、45分準耐火建築物として、最高高さ14.25m、軒高13.50mの木造が可能となった。



② 任意の準耐火構造(45分)とし、防耐火性能を強化

- ・ 庁舎機能の多様化に伴い、不特定多数の利用を想定。



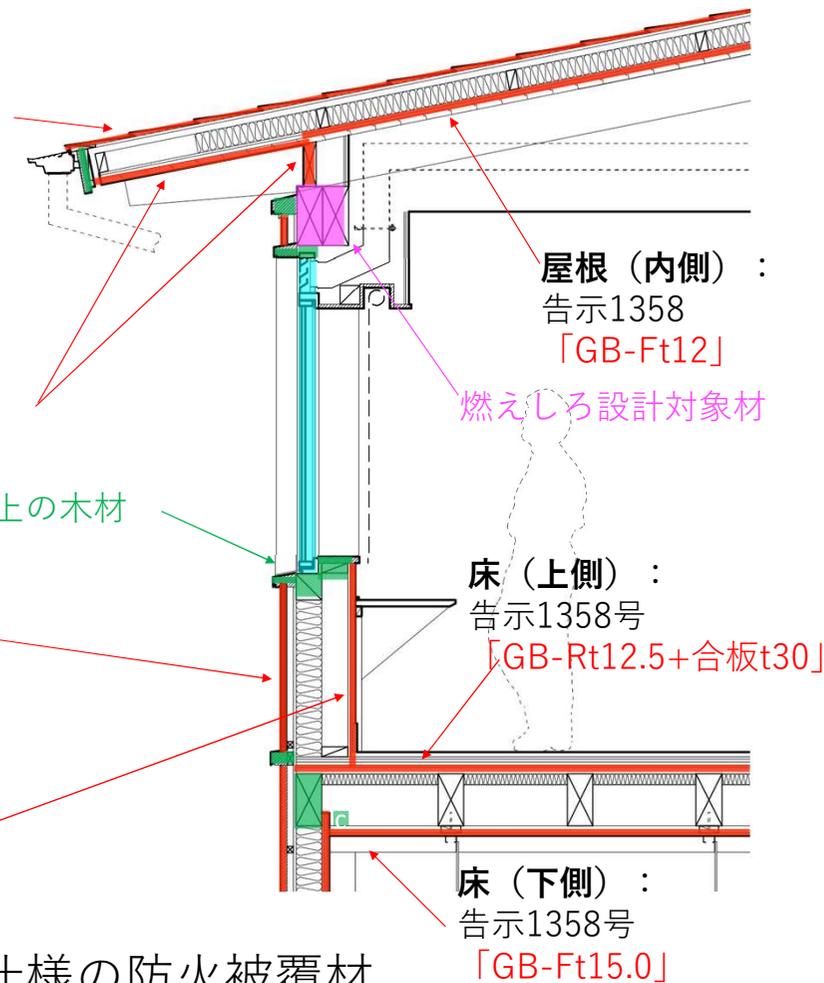
- ・ 災害時の防災拠点として、建築基準法の要求基準以上の高い防耐火性能を確保。

屋根（外側）：
告示1358号 「不燃材料」

軒裏：
告示1358号
「野地板t30 + 面戸木t45」

左官外壁（外側）：
告示253号
「鉄網軽量モルタルt20」

左官外壁（内側）：
告示1358号
「GB-Rt9.5+12.5」

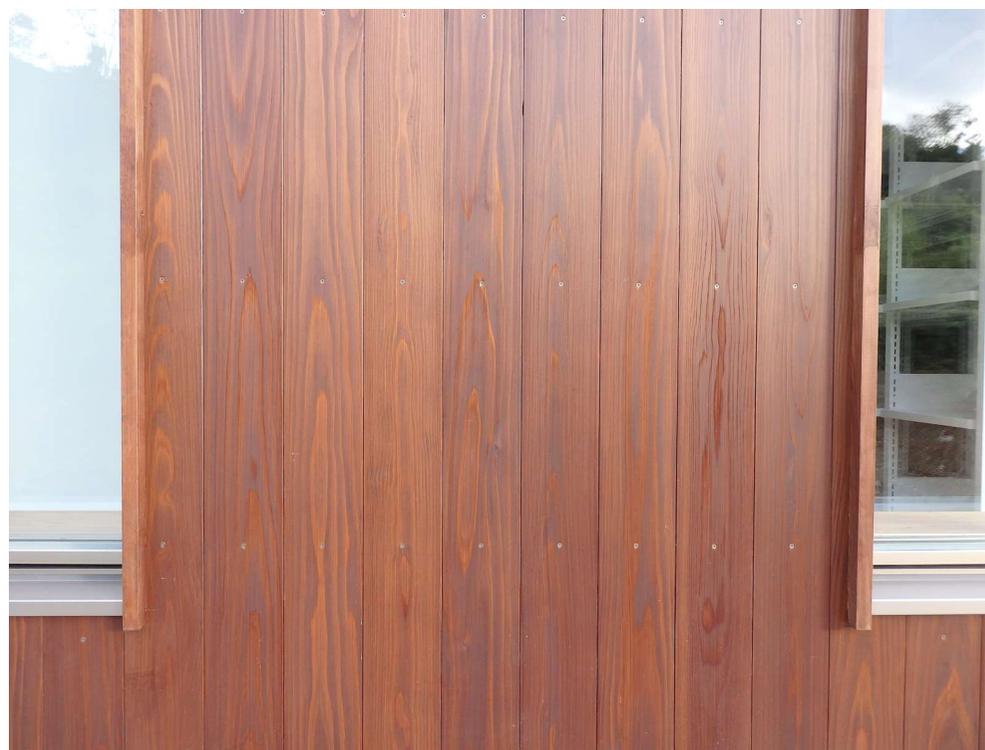


③ 京丹波町産材の杉板(厚さ30mm)を防火被覆材として外装材に使用

- ・ 一般社団法人JBN・全国工務店協会の45分準耐火構造外壁の認定工法(QF045BE-1470)を採用し、外壁に京丹波町産材を使用。



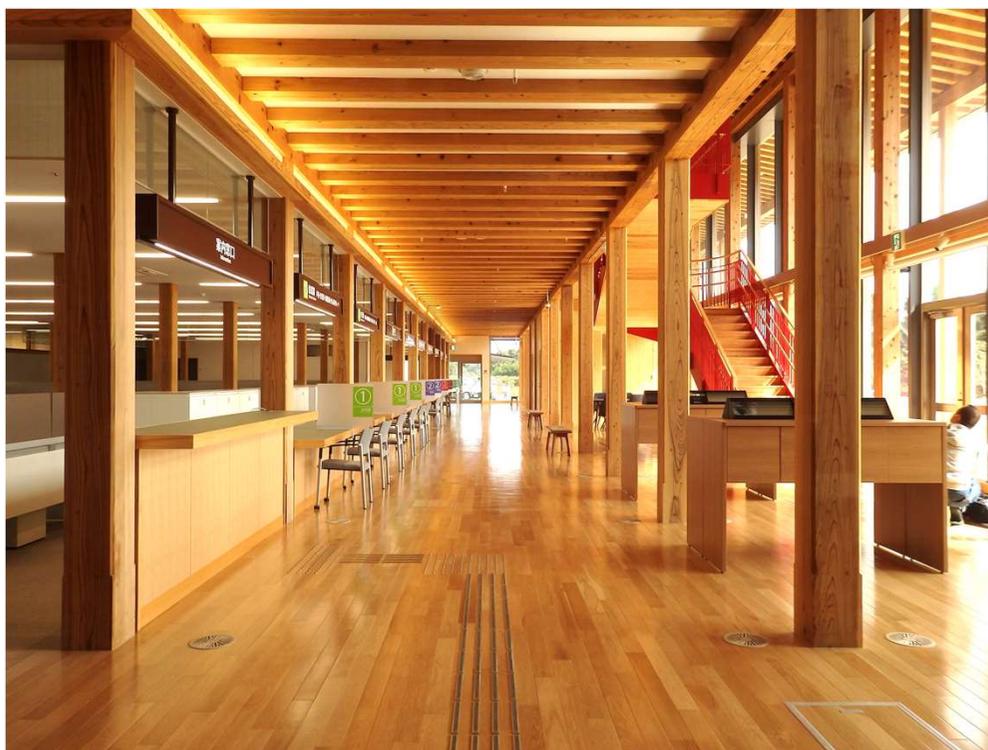
北側の外壁



外装木板

④ 燃えしろ設計により木架構を現し、木の質感を強調

- ・ 太く、厚い木材を使用し、燃えしろ層を確保。
(製材で45mm、集成材で35mm)



木の質感が感じられる空間



組立柱

⑤ 載荷加熱実験により「組立柱」の安全性を確認

- ・モックアップを製作し、実験により確認

- 概要 -

実験目的：45分間の非損傷性を検証する。

目標性能：45分間の準耐火性能

試験体数：2体

試験体寸法：スギ断面120×240×2本（240角）

ヒノキ断面105×210×2本（210角）

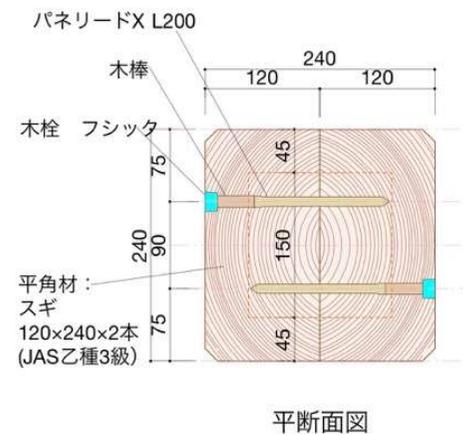
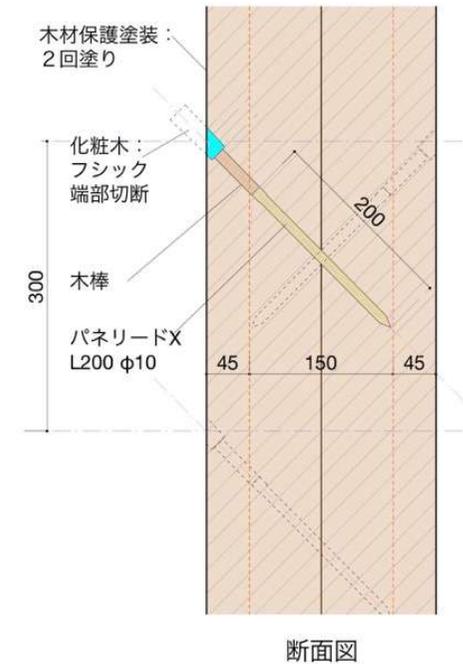
試験体含水率：15%以下（全乾法）

試験場所：日本建築総合試験所 池田試験所

実施時期：2019年8月21日、9月28日

実験指導：桜設計集団一級建築士事務所

試験体制作：東亜理科 大阪工場



【非損傷性】 スギ 120×240×2本（240角）：53分 > 45分
ヒノキ 105×210×2本（210角）：92分 > 45分



燃焼前



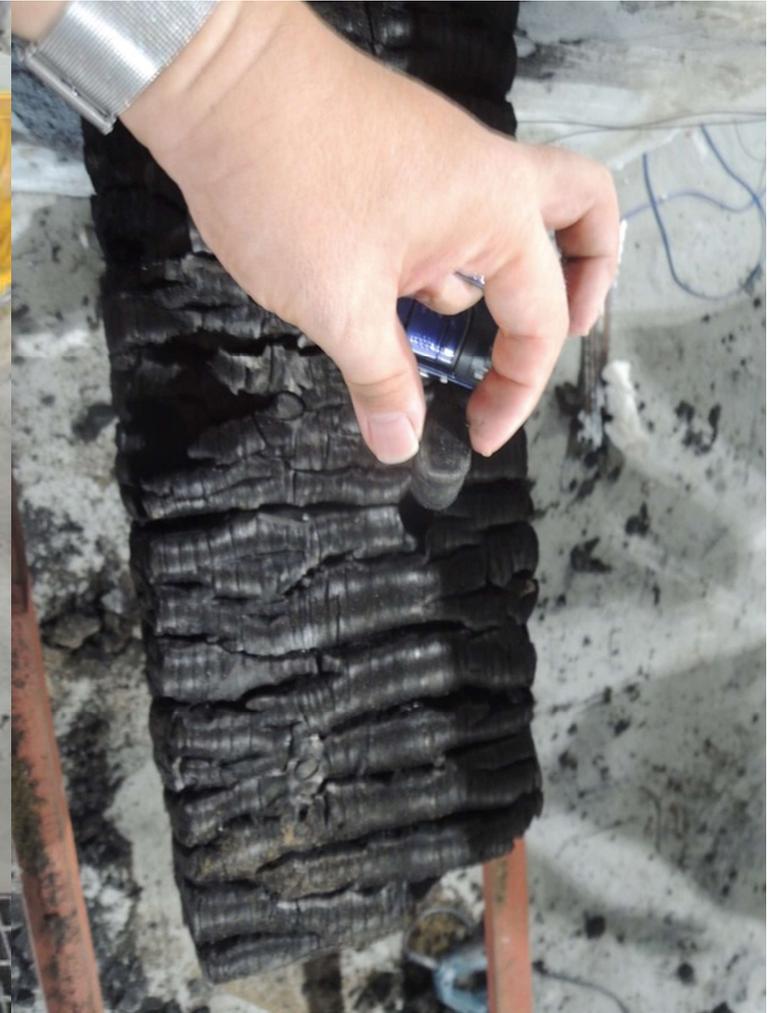
燃焼中



燃焼後



燃焼後の柱断面



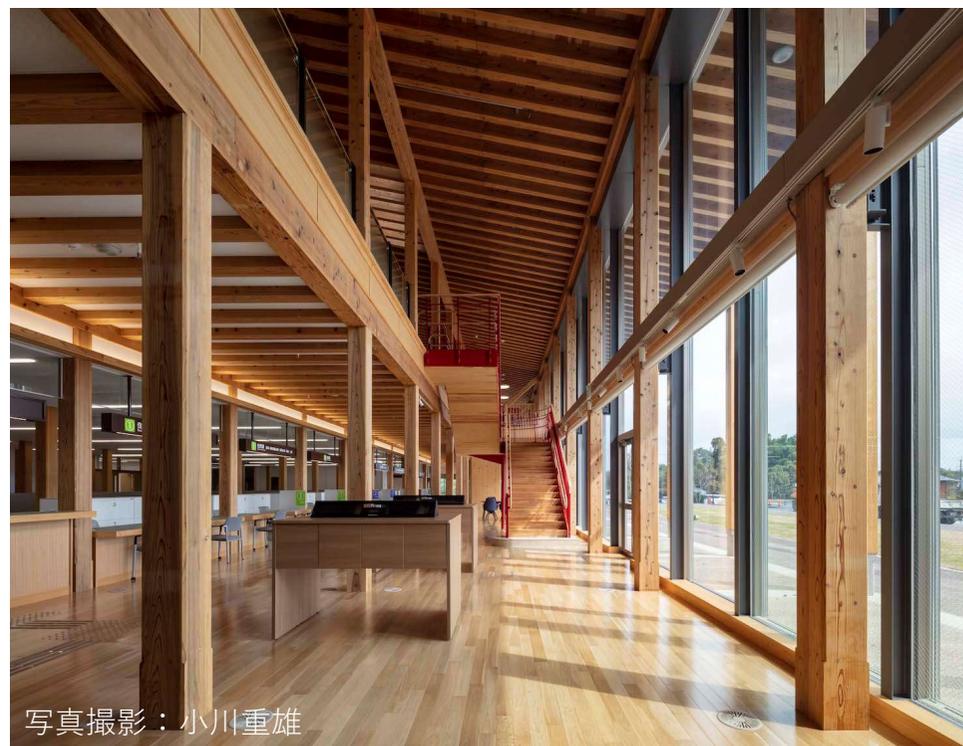
燃焼後の木柱

⑥ 防火区画を減らし、木架構を連続

- ・法112条1項により、スプリンクラー設備を設置することにより、火災安全性を確保しながら防火区画の無い開放的な空間を実現。



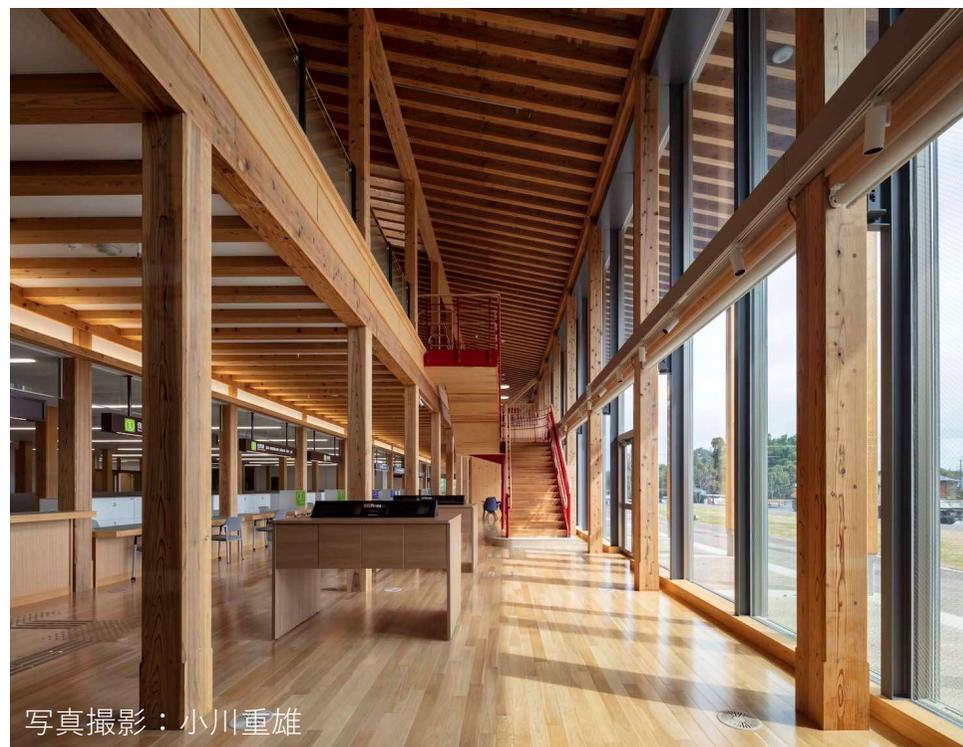
小梁の間に設置されたスプリンクラー



吹抜けで上下階を一体に

⑥ 防火区画を減らし、木架構を連続

- ・法112条1項により、スプリンクラー設備を設置することにより、火災安全性を確保しながら防火区画の無い開放的な空間を実現。



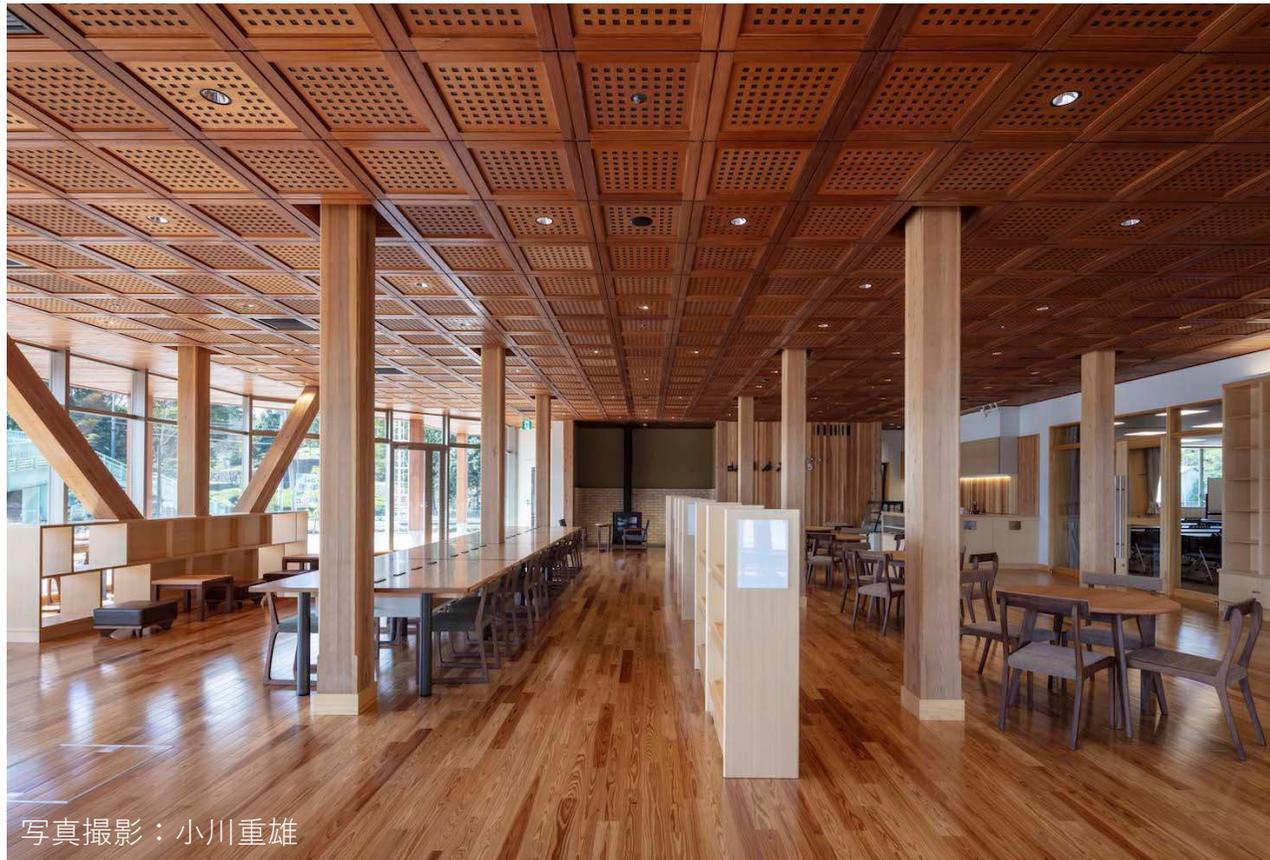
写真撮影：小川重雄

小梁の間に設置されたスプリンクラー

吹抜けで上下階を一体に

⑦ 地場産材を内装（天井/壁）に使用

- ・排煙設備に加え、スプリンクラー設備を備えることで、火災安全性を確保しながら内装制限を解除。



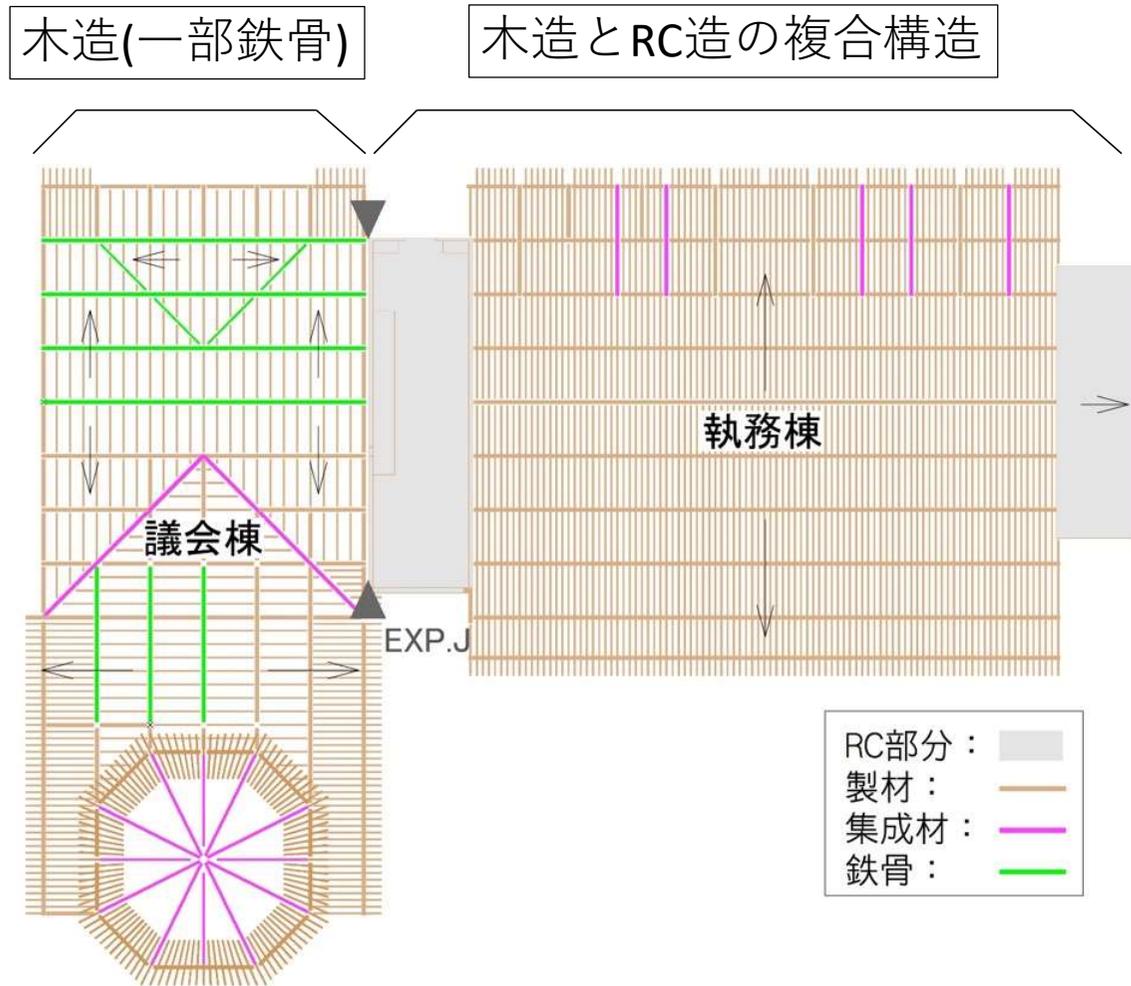
写真撮影：小川重雄

床、壁、柱、ブレース、家具、天井 に木を使用

4. 構造計画について

発表者：香山建築研究所 松本洋平

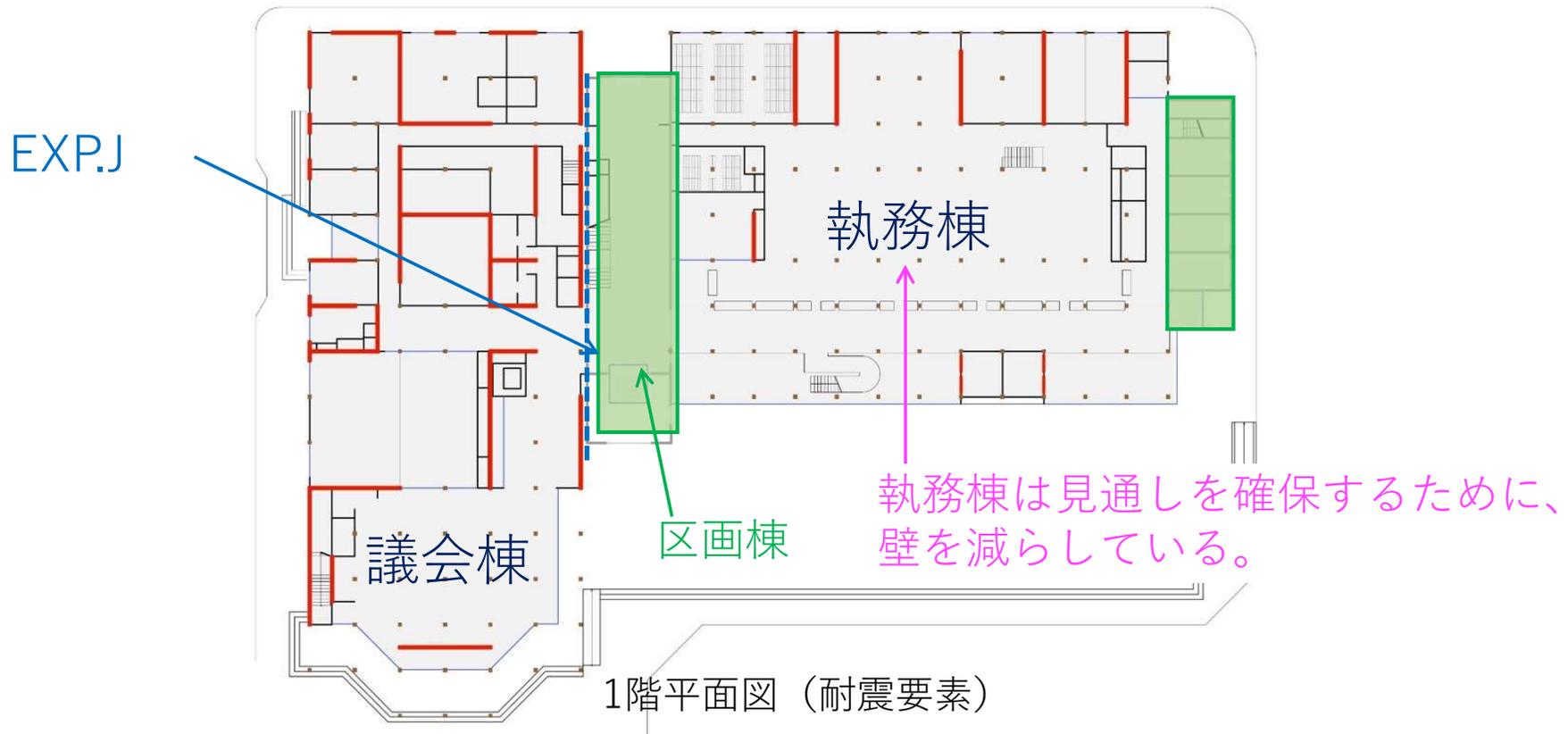
適材適所で 製材、集成材、鋼材、コンクリート を使い分ける。



・耐震要素

→議会棟：木軸耐震壁

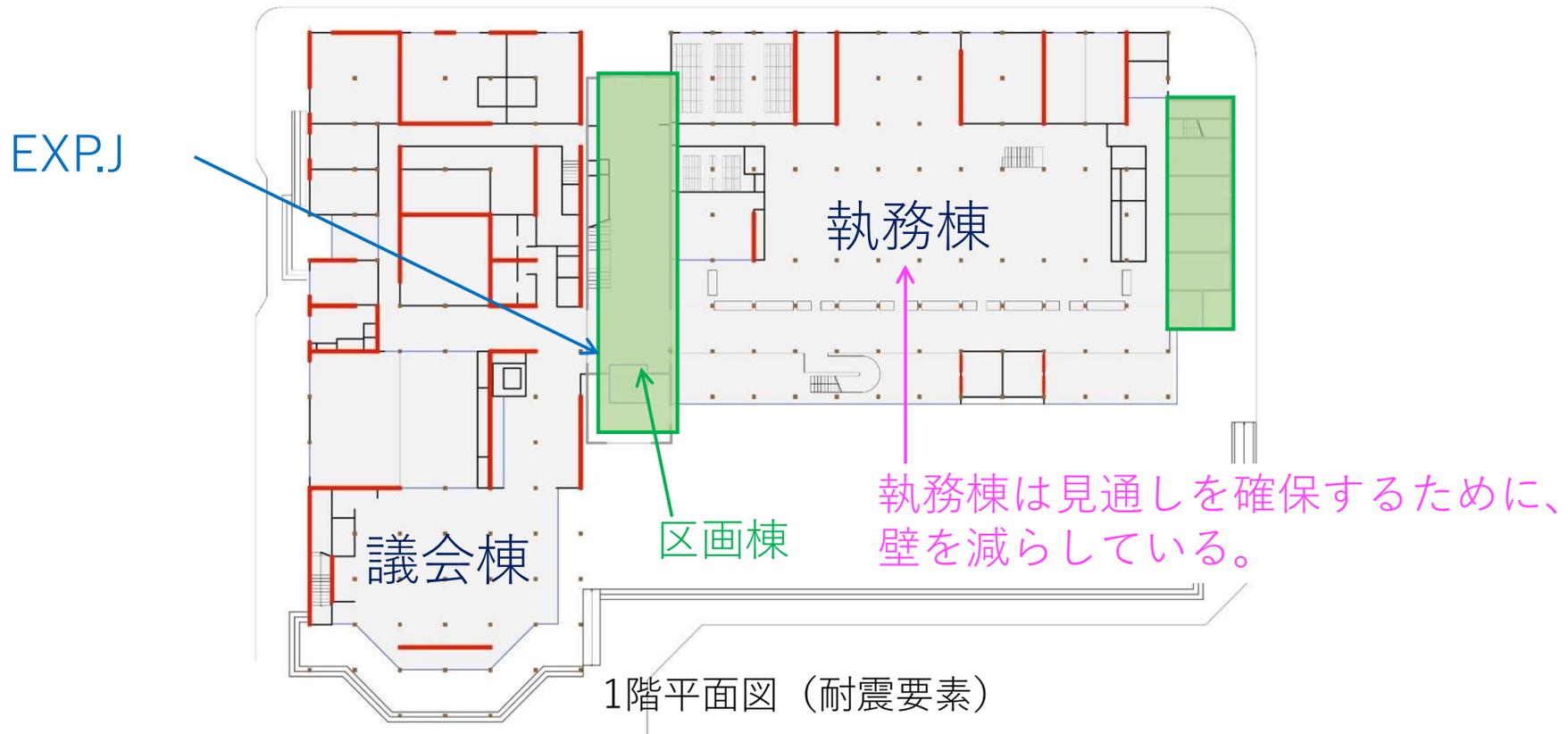
→執務棟：RCコア + 木軸耐震壁



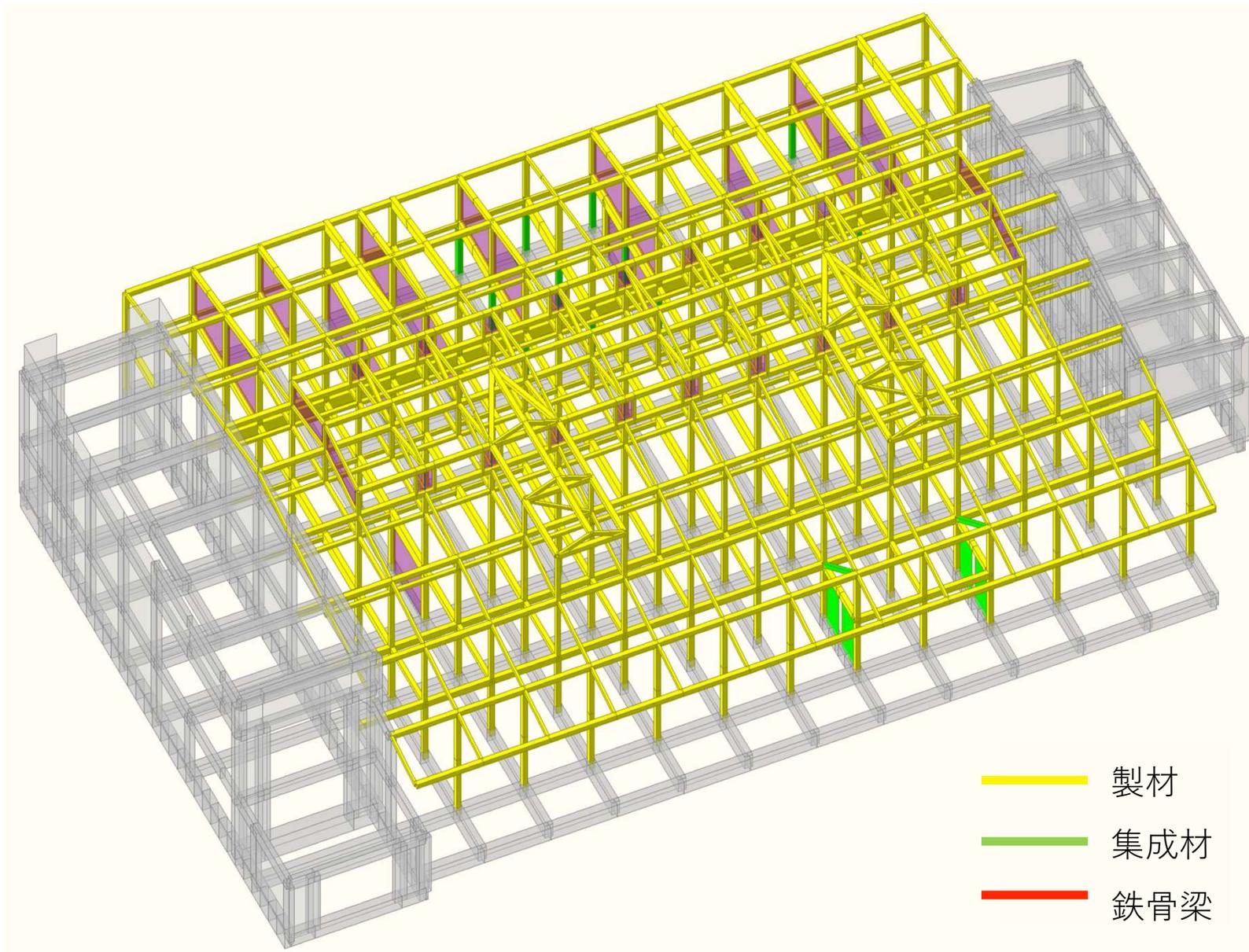
・耐震要素

→議会棟：木軸耐震壁

→執務棟：RCコア + 木軸耐震壁

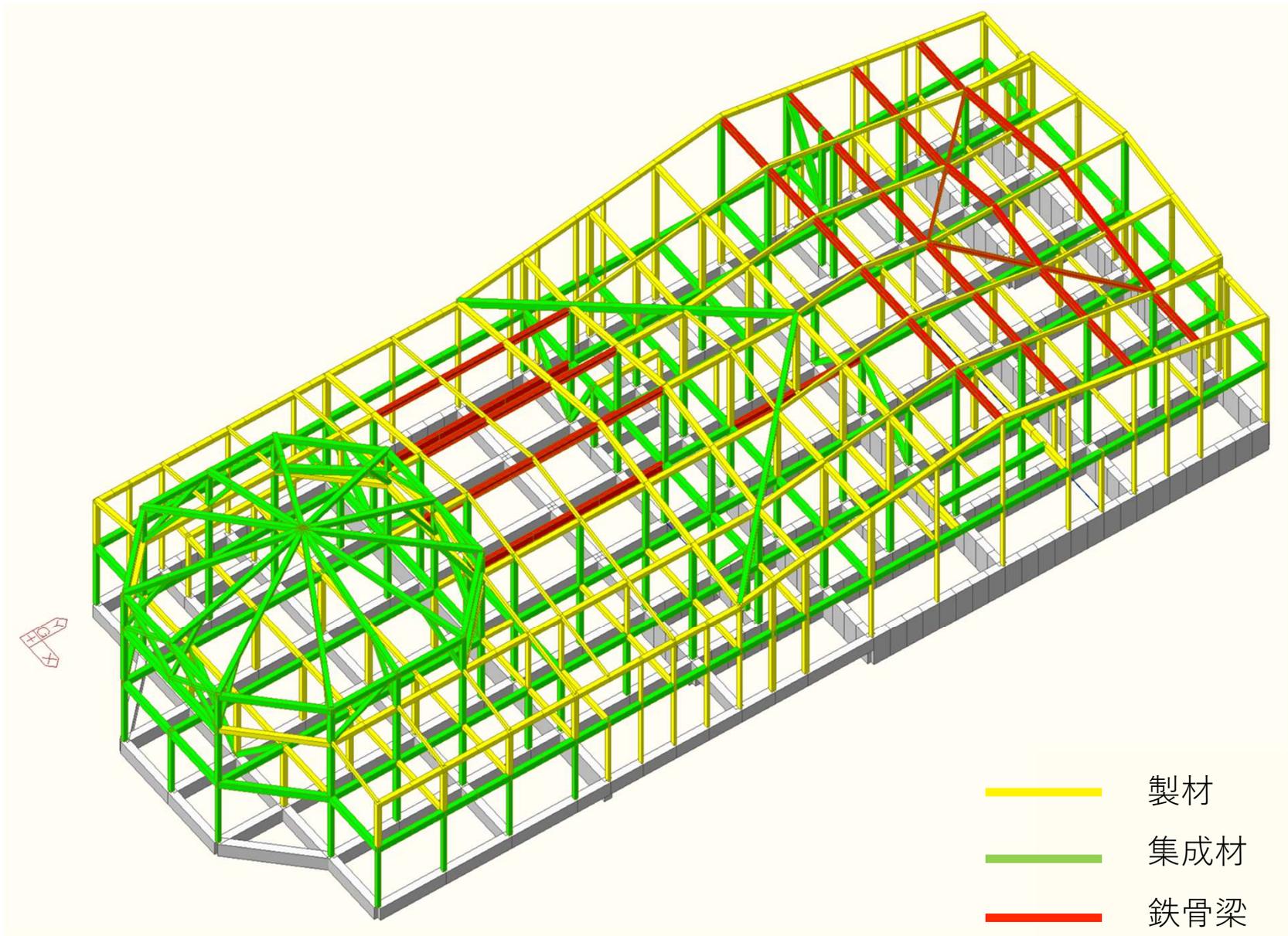


【執務棟】



資料提供：KAP

【議会棟】

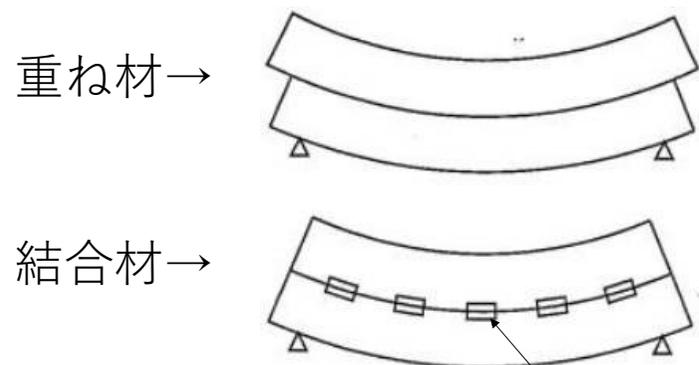


資料提供：KAP

4-3 「平角組立柱」による地場産材の活用

組立柱とは・・・

- ・平角製材(120×240)を2丁合わせ、
構造用ビスで結合し、座屈耐力を強化した柱。

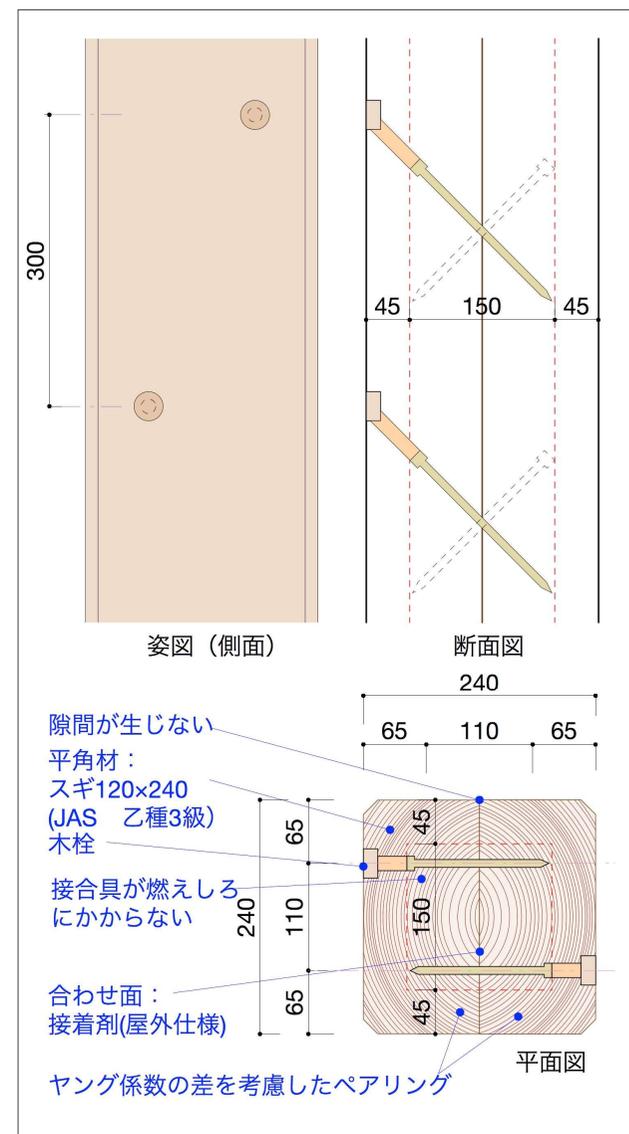


組立柱=重ね梁の曲げ性能：
部材間せん断接合具剛性に
依存

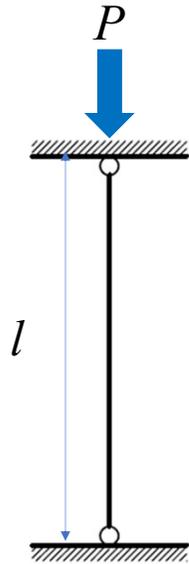
せん断接合具を用いて一体性を向上

- ・燃えしろ層を見込み、45分準耐火性能
(非損傷性)を有する柱。

資料提供：KAP



組立柱の原理



組立柱：弾性座屈耐力
オイラーの式

$$P_k = \frac{EI}{l^2}$$

→ 曲げ剛性 EI に比例



断面2次モーメント
同断面2材の重ね合わせ

* 接合具による補剛効果
 C_{ul} ：剛性増大率

$$I_1 = \frac{BD^3}{12}$$

4

$$I_2 = \frac{I_1}{4}$$

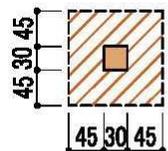
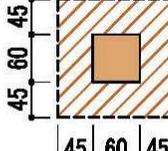
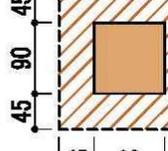
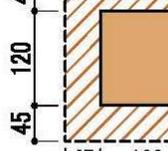
1

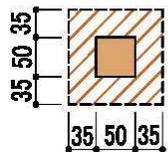
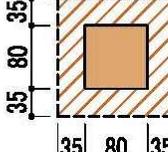
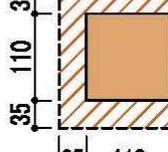
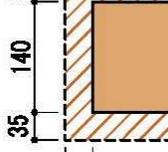
$$I_{2e} = \frac{C_{ul}}{4} I_1$$

$$4 \leq C_{ul} \leq 1$$

断面2次モーメントの比

製材の燃え代控除後の鉛直支持性能 (Lk = 3.0 m)

スギ製材 乙種3級					
	基本断面	120 × 120	150 × 150	180 × 180	210 × 210
	控除後断面	30 × 30	60 × 60	90 × 90	120 × 120
	細長比λ	346	173	115	87
	短期座屈荷重	—	—	21.9 kN	75.2 kN

スギ集成材 E65-F225					
	基本断面	120 × 120	150 × 150	180 × 180	210 × 210
	控除後断面	50 × 50	80 × 80	110 × 110	140 × 140
	細長比λ	207	129	94	74
	短期座屈荷重	—	12.7 kN	48.0 kN	121.9 kN

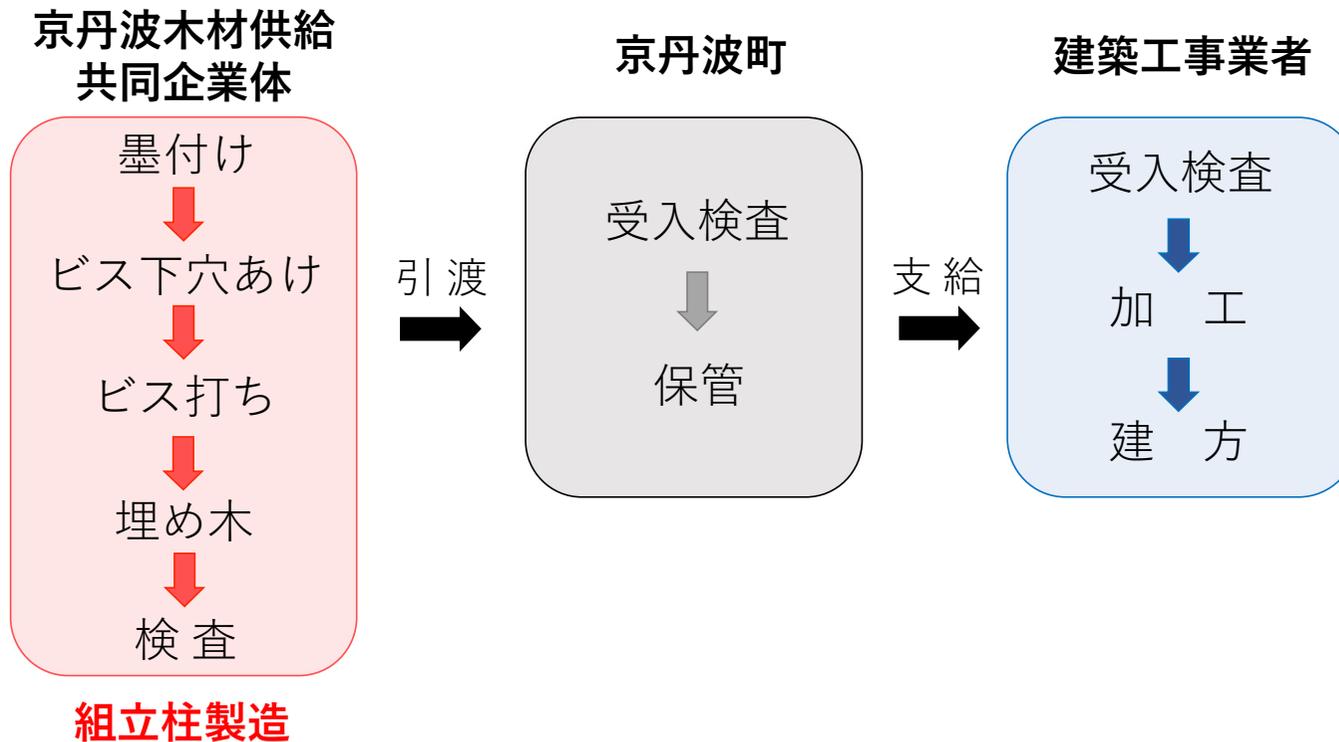
燃え代設計はJAS材が必要
フェノール樹脂等以外の接着剤は45mm

組立柱を開発した理由

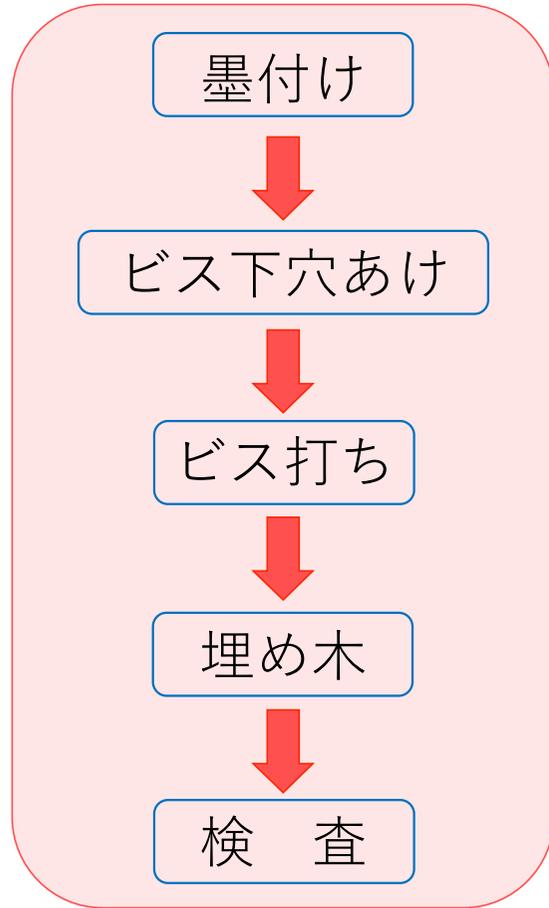
- ・ 燃えしろ設計による準耐火構造の柱を「製材」によって実現するため。
 - ※ 45mmの燃え代控除した場合、180mm角以上の断面が必要だが、芯持ち材の割れや、乾燥の難易度の問題からハードルが高い
- ・ 公共木造建築の建設事業に、地元の関与をできるだけ増やし、地場産業（林業、製材業）の活性化を図るため。
- ・ コストを抑えるため。
 - ※ 短辺210mmを超える集成材は材料単価が高くなる。
 - ※ JAS構造用集成材工場が近隣にない場合は運搬費が掛かる。

組立柱の製作

- ・ 組立柱の製造は、町内の製材工場 3 社の共同企業体が担当



製作手順



製作手順

墨付け



ビス下穴あけ



ビス打ち



埋め木



検 査



製作手順

墨付け



ビス下穴あけ



ビス打ち



埋め木



検査



製作手順

墨付け



ビス下穴あけ



ビス打ち



埋め木



検 査



製作手順

墨付け



ビス下穴あけ



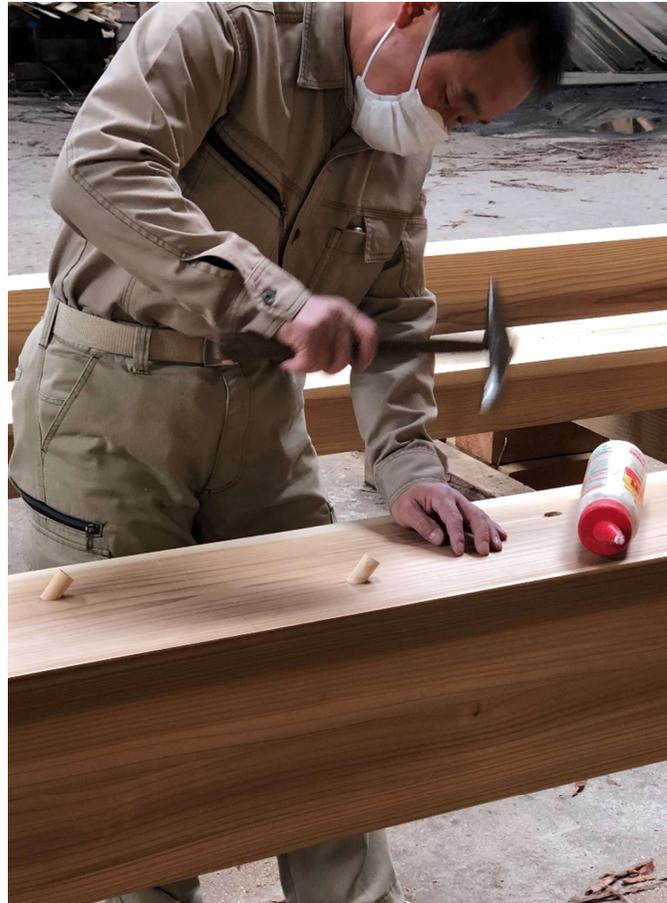
ビス打ち



埋め木



検査



製作手順

墨付け



ビス下穴あけ



ビス打ち



埋め木



検査

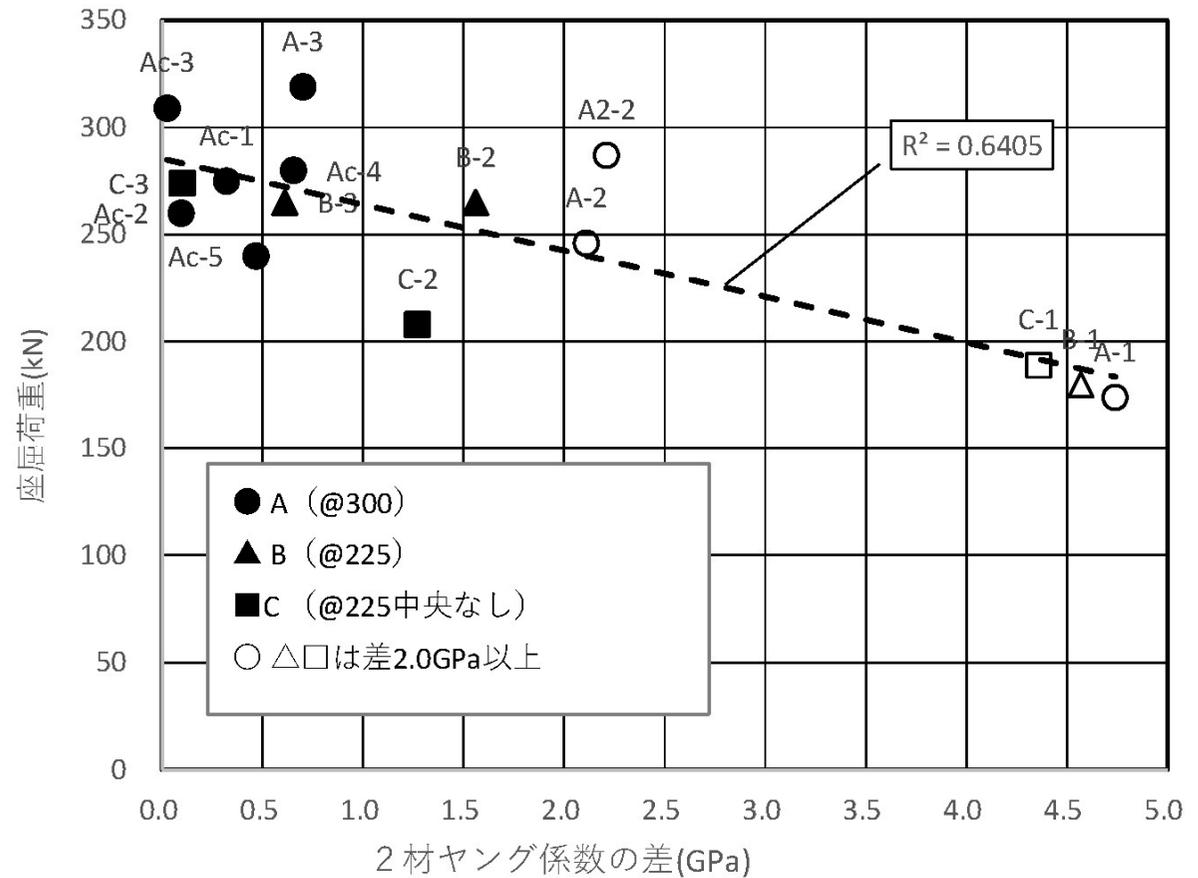


載荷実験からの考察



資料提供：KAP

組立柱を構成する2部材のヤング係数の差と座屈荷重の関係



製材組立柱の利点

- 乾燥の容易な平角製材で大断面が得られる。
- 組立が容易なため、地元製材業者で製作可能。

製材組立柱の注意点

- 座屈性能、火災時の挙動の把握が必要
- ヤング係数管理（ペアリング）が重要。
- 互いのヤング係数の差を1GPa以下とする。
- プレカット部分にビスが配置されないよう注意。

5. 地場産材の活用について

発表者：京丹波町 総務課新庁舎建設室 中村昭夫

5-1京丹波町産材を活用するための工夫

①木材調達ワーキンググループの発足（全10回）

- ・ 木材コーディネーターによる準備体制づくり。
- ・ 必要原木量、伐採時期、部材規格など情報を共有。



木材調達検討会



木材調達検討会部会

②町有林の皆伐・再造林

- ・京丹波森林組合の協力の元、町内での原木確保先を選定
- ・町有林のうち約19haを、H29年～R01年度に皆伐し、
A材原木約3,000m³（原木総出材量12,000m³のうちA材25%）を確保



③京丹波木材供給共同企業体の発足

- ・ 町内の3製材業者による木材調達統括体制を構築
- ・ 1次製材を担当
- ・ 2次製材、乾燥、JAS格付け、集成材加工を京都府内外のJAS認証工場に対応

1	製材統括	丸和木材	構造用製材・造作用製材・人工乾燥
2		梅原木材(株)	構造用製材・造作用製材
3	集成材統括	(有)日新製材所和知工場	構造用製材・集成材ラミナ製材・人工乾燥



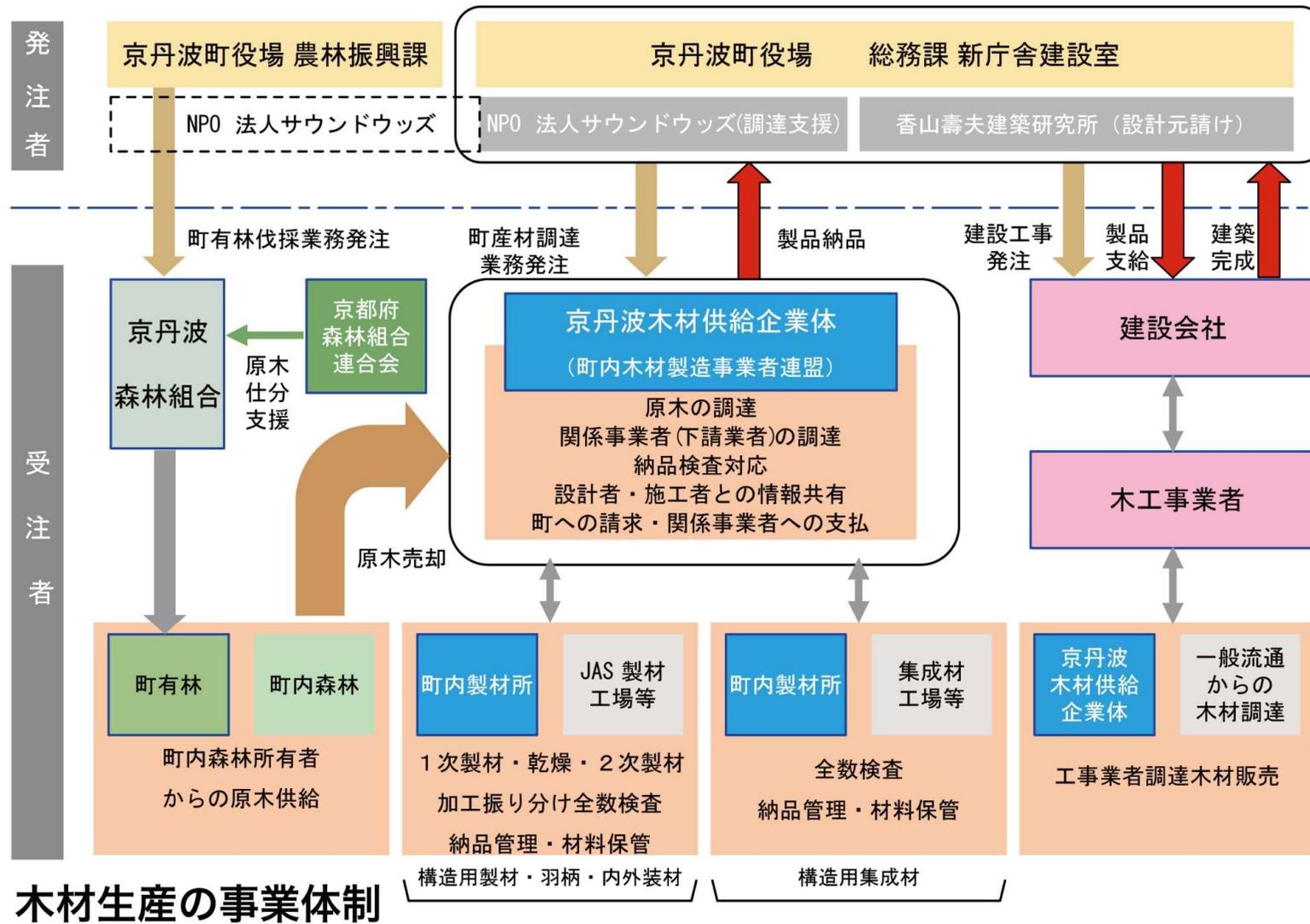
・2次製材、乾燥、JAS格付け、集成材加工を京都府内外のJAS認証工場に対応

協力工場	京都府	大断面構造用製材	京北森林組合 加工センター	目視等級区分構造用製材
		構造用製材	坂矢木材株式会社	目視等級区分人工乾燥処理構造用製材
			株式会社藤田木材	機械等級区分構造用製材
			ホリモク株式会社	目視等級区分人工乾燥処理構造用製材
	岡山県	大断面構造用集成材	銘建工業株式会社	目視等級区分人工乾燥処理構造用製材
				機械等級区分構造用製材
				大断面集成材



資料提供：NPO法人サウンドウッズ

京丹波町新庁舎整備事業〈中大規模木造建築物普及シンポジウム 令和3年度サステナブル建築物等先導事業（木造先導型）事例発表会〉



資料提供：NPO法人サウンドウッズ

④木材先行発注方式の採用

- ・全3回とし、設計の進捗に合わせて無理なく確実に木材を確保。



町内倉庫を確保し、支給材の受入検査と一時保管に活用

・京丹波町新庁舎建設事業における使用木材集計表

単位 m³

		合計	町産原木	その他産原木
構造材 羽柄材	製材	583.30	583.30	0.00
	集成材	136.75	136.75	0.00
板材・造作材		84.79	84.79	0.00
町支給木材量 小計		804.84	804.84	0.00
羽柄材	製材	106.08	104.63	1.45
	集成材	0.00	0.00	0.00
板材・造作材		78.80	41.28	37.52
施工者調達木材量 小計		184.88	145.91	38.97
木材使用量 合計		989.72	950.75	38.97
		100%	96%	4%

※使用樹種：京丹波町産材 スギ・ヒノキ

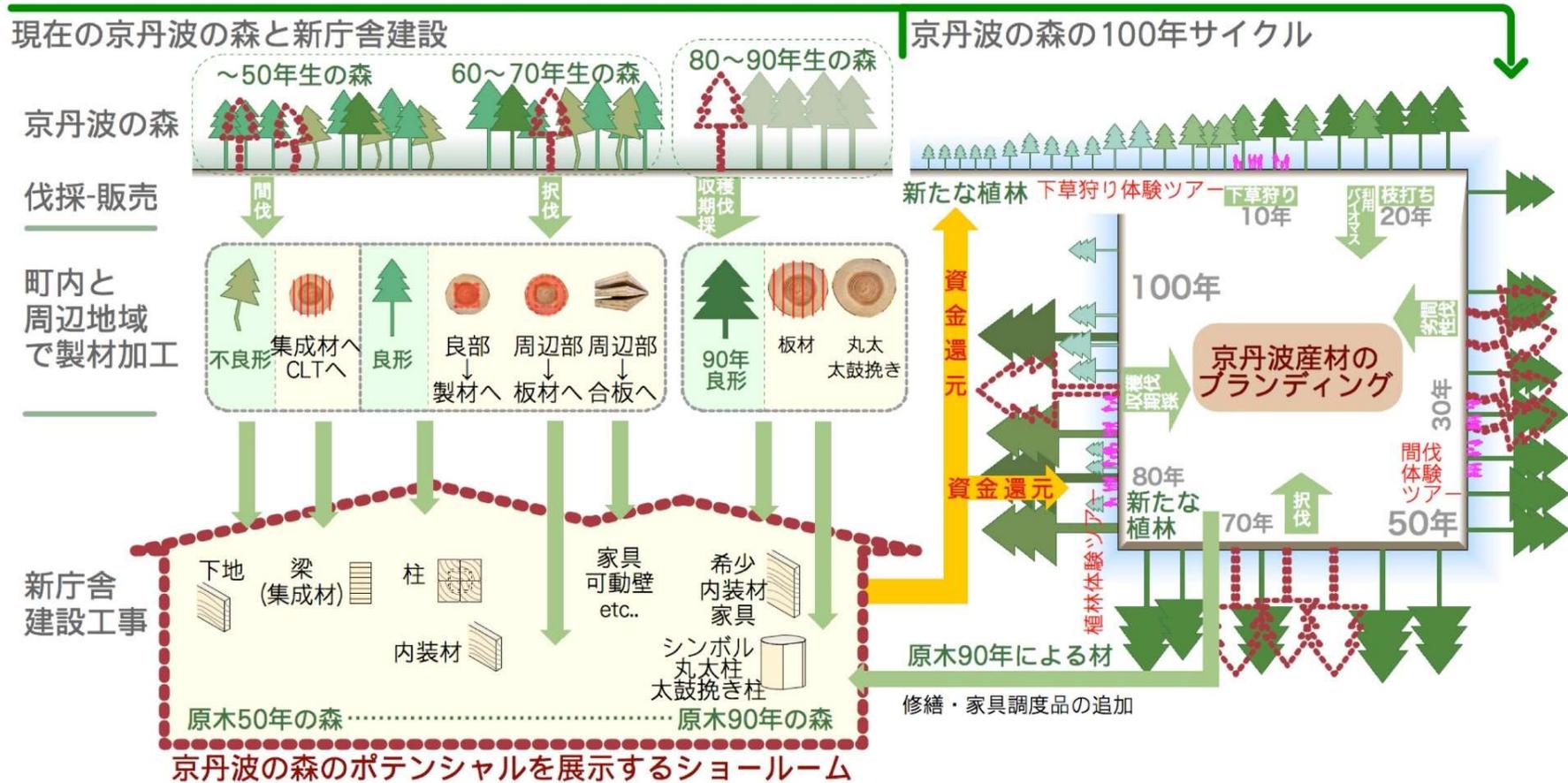
⑤大径原木の製材活用による林業収益の確保

- ・ 燃えしろ設計対象部材に、大径原木を活用。
- ・ 主伐原木の付加価値が向上。



5-2 地場産業の振興と森の再生

京丹波町の森の100年サイクル



6. 今後の木造建築物普及に向けて

発表者：京丹波町 総務課新庁舎建設室 中村昭夫

6. 今後の木造建築物の普及のために

今後、取り組むべきポイント

- ・ 地場産材を活用する場合は、**十分な木材調達期間**を見込むことが大切。
- ・ 組立柱に使用する材の**ペアリング**には、**構造上の適性**を見極める必要がある。
- ・ 燃えしろ設計の場合、意匠への影響を考慮し、**接合金物への被覆方法**も詰めておく方がことが重要。

今後の課題

- ・ 組立柱の製造コストを抑えるには、**汎用性の高い標準仕様**が必要。
- ・ 木造建築の設計や施工にかかる**手間**をさらに**合理化**していく必要がある。
- ・ **維持管理体制**の構築と**中長期的な保全補修計画**の策定が施設整備と合わせて必要。

