

## 2. 事業概要

### 2.1 事業の目的

公共建築物等における木材利用促進法の施行に伴い、木造建築物における耐火への関心が高まっている。現在、国土交通大臣により認定されている大断面集成材による1時間耐火集成材については、非木質系の不燃材料などで被覆されているが、生産コストが高く、また安定供給できる体制が確立されていないことから、木造耐火建築物の普及には、コストの安い汎用性のある耐火大断面集成材を開発することが必要である。

このため、本事業では、大断面集成材のラミナに均一な防火性能を付与するための製造条件を明確にし、その耐火性能を検証する。

### 2.2 事業の実施

本事業では、下記の調査・研究、実験に取り組んだ。

#### (1) 難燃処理剤の含浸方法の開発

燃え止まり型の耐火集成材について、構造部材である心材（木材）の周囲を被覆する難燃処理木材が燃え止まり層としての性能を十分に発揮するためには、燃え止まり層に難燃処理剤が内部まで均一に含浸した木材を使用することが重要と考えられる。そこで、①～④の調査・研究、実験を行い、材料の種類（樹種・辺材率・インサイジング加工の有無など）や難燃処理剤の加圧注入条件（加圧時間・後排気時間など）の違いによる含浸量の変化について確認した。

##### ①難燃処理剤の含浸方法の調査

これまでに行われている防腐防蟻剤などを含浸させ、耐久性等を向上させる手法を調査し、効率的な難燃処理剤の含浸方法を検討した。

##### ②難燃処理剤の注入に適した材料の選定

難燃処理剤の注入に最適な材料を選定するため、心材率、インサイジング加工、樹種を変更して注入処理を行い、厚さ方向に難燃処理剤が内部まで含浸しやすい条件を決定した。

##### ③難燃処理剤を木材内部まで均一に含浸させる手法の開発

難燃処理剤の注入を行う際に、最も均一に含浸させる手法を開発するため、注入処理条件を変更して注入処理を行い、厚さ方向に難燃処理剤が内部まで含浸しやすい処理条件を決定する。

##### ④難燃処理木材内部の薬剤量の断面分布の確認

難燃処理木材の断面の薬剤量のばらつきを把握するため、難燃処理木材細断し、ひとつひとつの薬剤量を確認した。

## (2) 難燃処理木材の接着性能評価と接着剤の選定

難燃処理剤注入後のラミナの接着に使用する接着剤について、難燃処理剤と相性の良い接着剤を選定するため、2種類（FX（リン酸・アミノ樹脂系）・NB（リン酸・ホウ酸系））の難燃処理木材を5種類（レゾシノール樹脂系4種・ウレタン樹脂系）の接着剤で接着し、接着性能評価（減圧加圧剥離試験・ナイフテスト・ブロックせん断試験による比較）を行った。

## (3) 燃え止まり型の耐火集成材の耐火性能試験

(1)～(2)で得られた知見をもとに開発した燃え止まり型の耐火集成材（柱および梁）について、非載荷加熱を行い各試験体の耐火性能（1時間）についての確認試験を行った。



写真 2.1 燃え止まり型の耐火集成材の耐火性能試験の様子

## (4) 燃え止まり層の性能試験

難燃処理木材を接着剤もしくは接着剤とビスで貼り合わせた集成材について、非載荷加熱を行い各試験体（難燃処理剤の種類および薬剤量の異なる難燃処理木材を9種類用意）の内部温度や炭化深さを測定し、燃え止まり層の性能についての確認試験を行った。



写真 2.2 燃え止まり層の性能試験の様子

## 2.3. 事業実施体制

### (1) 委員会構成員

本事業を推進する為に、学識経験者、集成材・接着剤・難燃処理木材のメーカー等で構成される委員会を設置し、共同で事業に取り組むことによって効果的な事業の実施を図った。

委員会の構成員を表 2.1 に示す。

表 2.1 委員会の構成員

氏名	所属
菅原 進一◎	東京理科大学 総合研究機構 教授
大宮 喜文○	東京理科大学 理工学部 建築学科 教授
池田 憲一	東京理科大学 総合研究機構 教授
野秋 政希	東京理科大学 国際火災科学研究科 博士課程
王 兪翔	東京理科大学大学院 国際火災科学研究科
棚池 裕	東京大学 工学系研究科 建築学専攻
安東 真吾	銘建工業株式会社 取締役総務部長
田中 宏明	銘建工業株式会社 大断面事業部長
鳥羽 展彰	銘建工業株式会社 大断面事業部技術課長
植田 成治	株式会社オーシカ 中央研究所 主任研究員
田村 祐介	株式会社エフディーエム
松本 義勝	越井木材工業株式会社 常務取締役
山口 秋生◇	越井木材工業株式会社 技術開発室長
荘保 伸一◇	越井木材工業株式会社 技術開発室長代理
山根 啓之◇	越井木材工業株式会社 技術開発室
新谷 岳史◇	越井木材工業株式会社 技術開発室
村上 裕作◇	越井木材工業株式会社 技術開発室

○－委員長、◎－技術顧問、◇－事務局

## (2) 委員会の開催

事業を円滑に推進するため、表 2.2 に示す通り 2 回の委員会と 4 回のワーキンググループ (WG) を実施した。

表 2.2 委員会およびワーキンググループの実施

	日時	場所	主な審議事項
第 1 回 委員会	平成 26 年 10 月 7 日	フクラシア 東京ステーション	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 事業計画の決定</li><li>・ 今後の試験計画について</li></ul>
第 1 回 WG	平成 26 年 11 月 11 日	フクラシア 東京ステーション	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 薬剤の浸潤試験報告</li><li>・ 耐火試験の計画について</li></ul>
第 2 回 WG	平成 26 年 11 月 26 日	フクラシア 東京ステーション	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 難燃処理木材の接着試験計画について</li><li>・ 耐火試験の計画について</li></ul>
第 3 回 WG	平成 26 年 12 月 25 日	アーバンネット神田 カンファレンス	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 難燃処理木材の接着試験結果について</li><li>・ 耐火試験の計画について</li></ul>
第 4 回 WG	平成 27 年 2 月 4 日	フクラシア 東京ステーション	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 耐火試験の計画について</li><li>・ 薬剤の含浸分布について</li></ul>
第 2 回 委員会	平成 27 年 2 月 25 日	ベターリビング つくば建築試験研究 センター	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 耐火試験結果について</li><li>・ 事業報告書について</li></ul>



写真 2.3 委員会の様子

(第 2 回委員会 ベターリビングつくば建築試験研究センター)

### (3) 実験・見学会

事業を円滑に推進するため、表 2.3 に示す通り 2 回の耐火試験と 1 回の見学会（兼打合せ）を実施した。

表 2.3 員会およびワーキンググループの実施

	日時	内容	場所
実験	平成 26 年 10 月 20 日   11 月 15 日	難燃処理剤の注入に適した材料の選定 難燃処理剤を木材内部まで均一に含浸させる手法の開発	越井木材工業株式会社
実験	平成 27 年 1 月 9 日   2 月 27 日	難燃処理木材内部の薬剤量の断面分布	越井木材工業株式会社
実験	平成 27 年 12 月 2 日   12 月 12 日	接着性能評価	株式会社オーシカ 中央研究所
実験	平成 27 年 2 月 24 日 2 月 25 日	燃え止まり型の耐火集成材の耐火性能試験	(一財)ベターリビング つくば建築試験研究センター
実験	平成 27 年 3 月 2 日	燃え止まり層の性能試験	東京理科大学 火災科学研究センター 実験棟
見学会	平成 27 年 2 月 18 日	燃え止まり型の耐火集成材を使用した建物の見学	オトノハカフェ