

2. 事業概要

2.1 事業の目的

公共建築物等木材利用促進法の施行に伴い、大規模耐火木造建築への関心が高まり、耐火性能を有する木質耐火部材の開発が進められている。申請者は平成 28 年度の都市の木質化等に向けた新たな製品・技術の開発・普及委託事業において、共同提案者である大成建設株式会社とともに、杉材の単板に難燃薬剤を注入し、積層接着した LVL を燃え止まり層に用いた 1 時間耐火集成材の開発に取り組んできた。本仕様は単板に難燃薬剤を注入するため、均一な薬剤処理が可能となり、また燃え止まり層に不燃処理と同等の防火性能を付与することで、燃え止まり層の厚さを既存の耐火木質部材よりも薄くすることができる。そのため製造コストの低減につながり、従来の製品よりも安価な製品の製造が期待できる。平成 28 年度は主に難燃薬剤の単板への最適注入方法、難燃処理単板を接着するための接着剤の選定、並びに難燃処理 LVL の製造方法の検討を進め、得られた知見を元に設計を行った耐火集成材の仕様にて、目的とした 1 時間の耐火性能が得られることを明らかにした。

一方で製品化に向けた課題としては、①難燃処理 LVL における最適な難燃薬剤吸収量の選定、②難燃処理 LVL の接着剤の検討、③難燃処理 LVL の製造工程の改善が必要であり、更なる合理化、低コスト化を目指す上で、これらの課題の解決は必要不可欠であると考えられる。

本事業では前年度の結果より得られた上述の課題に取り組み、これらを改善した耐火集成部材における耐火性能の検証を行うことを目的として活動を行う。

2.2 事業の実施

難燃処理 LVL を燃え止まり層に用いた耐火集成部材の耐火性能を検証するため、下記の課題に取り組んだ。

(1) 1 時間耐火性能を得るための単板への最適な難燃薬剤吸収量の選定

平成 28 年度事業にてスギ辺材単板に難燃薬剤を $300\text{kg}/\text{m}^3$ を処理した LVL を用いることで、耐火集成部材として 1 時間の耐火性能を付与出来ることが明らかとなった。スギ辺材単板は薬剤の浸透性が高く、そのため難燃薬剤の吸収量のコントロールが難しい。しかし更なる低コスト化を図る上では、難燃薬剤の吸収量を適正值に抑えることが求められる。そのため、難燃薬剤吸収量のコントロールを図るべく、スギ心材単板の使用、ならびに注入条件の見直しを実施した。

(2) 難燃処理 LVL の接着剤の検討

平成 28 年度事業において、難燃薬剤処理されたスギ単板を接着する場合には、レゾルシノール樹脂を使用することで安定した接着性能を有する LVL が製造出来る可能性を見出した。そこで実際にレゾルシノール樹脂を使用して、既存ラインでの LVL 現場製造が可能かどうか、既存ラインの作業性に合わせた接着剤主剤の選定および糊液配合、接着条件等の検討を行った。また一方で、製造した難燃処理 LVL を耐火被覆材として構造用集成材に 2 次接着する際のレゾルシノール樹脂についても検討を行った。

(3) 難燃処理 LVL の製造工程の改善

平成 28 年度事業において難燃処理単板の接着には、フェノール樹脂よりもレゾルシノール樹脂が有効と判断された。しかし、LVL の製造販売を行うオロチ社では従来、通常の LVL 用の単板の接着にはフェノール樹脂を使用しており、実大材量産機はその仕様に基づき設計がされている。常温接着を主とするレゾルシノール樹脂は粘度や可使時間など性質が異なることから、使用上の問題点を明らかにするため実大材量産機を使用し連続生産の可能性についての検証を行った。

(4) 難燃処理 LVL を燃え止まり層に用いた耐火集成部材の性能検証

難燃処理 LVL を燃え止まり層に用いた耐火集成部材について以下の性能を把握することを目的に耐火試験を実施した。

- ①難燃処理 LVL の接着性向上のための対策（薬剤量、接着剤種類、単板の構成）が耐火集成部材の耐火性能に及ぼす影響
- ②接着性を改良した難燃処理 LVL を被覆材とする大断面木柱の 1 時間の耐火性能把握



写真 2.2-1 各耐火性能試験における試験体の様子

左から①小断面木柱、②大断面木柱

2.3. 事業実施体制

2.3.1 委員会構成員

本事業を推進する為に、学識経験者、各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 2.3.1-1 に示す。

表 2.3.1-1 委員会の構成員

氏名	所属
大宮 喜文 (委員長)	東京理科大学 理工学部 建築学科 教授
郡司 天博	東京理科大学 理工学部 先端化学科 教授
安井 清一	東京理科大学 理工学部 経営工学科 講師
神谷 匠	林野庁 林政部 木材産業課
森田 仁彦	大成建設株式会社
若山 恵英	大成建設株式会社
道越 真太郎	大成建設株式会社
池畠 由華	大成建設株式会社
松尾 浩樹	大成建設株式会社
鳥羽 展彰	銘建工業株式会社
植田 成治	株式会社オーシカ
清水 淳一	株式会社オロチ
日景 孝	秋田グルーラム株式会社
内野 吉信	ジャパン建材株式会社
松本 義勝	越井木材工業株式会社
山口 秋生 (事務局)	越井木材工業株式会社
内藤 俊介 (事務局)	越井木材工業株式会社
佃 夏恵 (事務局)	越井木材工業株式会社
羽田 隆之 (事務局)	越井木材工業株式会社

2.3.2 委員会の開催

事業を円滑に推進するため、表 2.3.2-1 に示す通り 2 回の委員会と 2 回のワーキンググループ (WG) を実施した。

表 2.3.2-1 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 29 年 6 月 23 日	フクラシア 品川高輪口	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事業計画の決定 ・ 今後の試験計画について
第 1 回 WG	平成 29 年 9 月 8 日	フクラシア 東京ステーション	<ul style="list-style-type: none"> ・ 難燃処理 LVL の接着剤の検討結果について
第 2 回 WG	平成 29 年 11 月 8 日	フクラシア 東京ステーション	<ul style="list-style-type: none"> ・ 実大材量産機による難燃処理 LVL の製造について
第 2 回 委員会	平成 30 年 2 月 21 日	フクラシア 東京ステーション	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大断面木柱の耐火性能試験について

2.3.3 実験・見学会

事業を円滑に推進するため、表 2.3.2-1 に示す通り 2 回の耐火試験を実施した。

表 2.3.3-1 実験・見学会の実施

	日時	内容	場所
実験	平成 29 年 10 月 4 日 10 月 11 日	難燃処理 LVL の接着性向上のための対策が耐火集成部材の耐火性能に及ぼす影響の検証	大成建設(株) 技術センター 防耐火実験棟 多目的炉
実験	平成 30 年 1 月 15 日 1 月 19 日	接着性を改良した難燃処理 LVL を被覆材とする大断面木柱の 1 時間の耐火性能把握	大成建設(株) 技術センター 防耐火実験棟 多目的炉