

平成29年度 林野庁委託事業

平成29年度

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

木質耐火部材開発事業報告書

平成30年3月

木質耐火部材開発委員会

<目次>

1. まえがき	1
2. 事業概要	2
2.1 事業の目的	2
2.2 事業の実施	2
2.3 事業実施体制	4
2.3.1 委員会構成員	4
2.3.2 委員会の開催	4
2.3.3 実験・見学会	5
3. 本事業の研究目的（これまでの実験から得られた課題）	6
3.1 難燃薬剤の最適注入条件	6
3.2 難燃処理単板を接着するための接着剤の検討	6
3.3 難燃処理 LVL ならびに耐火集成材の製造方法の検討	6
3.4 難燃処理 LVL を被覆材とする耐火集成材の耐火性能の検討	6
4. 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	7
4.1 経緯・目的	7
4.2 試験方法	7
4.2.1 試験材料	7
4.2.2 注入処理	7
4.2.3 重量測定と薬剤吸収量の算出	9
4.3 試験結果	9
4.3.1 スギ辺材単板と心材単板の単板密度	9
4.3.2 スギ辺材単板と心材単板の難燃薬剤吸収量の差異	10
4.3.3 スギ辺材、心材の単板密度と薬剤注入量の関係	11
4.4 まとめ	12
5. 難燃処理単板を接着するための接着条件ならびに接着剤の検討	13
5.1 経緯・目的	13
5.2 試験内容	13
5.2.1 難燃処理 LVL の現場製造条件の検証	13
5.2.1.1 レゾルシノール樹脂系接着剤による現場製造試験（1回目）	13
5.2.1.1.1 製造条件	13

5.2.1.1.2	現場作業状況	14
5.2.1.1.3	接着性能およびホルムアルデヒド放散量評価結果	14
5.2.1.2	レゾルシノール樹脂系接着剤による現場製造試験（2回目）	16
5.2.1.2.1	製造条件	16
5.2.1.2.2	現場作業状況	17
5.2.1.2.3	接着性能およびホルムアルデヒド放散量評価結果	17
5.2.2	難燃処理 LVL を使用した構造用集成材への 2 次接着条件の検証	18
5.2.2.1	TW-36 による 2 次接着の検証	18
5.2.2.1.1	接着条件	18
5.2.2.1.2	2 次接着面の接着性能について	19
5.2.2.1.2.1	1 時間耐火試験後の試験体および耐火試験前の試験体の状況確認	19
5.2.2.1.2.2	2 次接着面のブロックせん断試験およびナイフテスト評価結果	20
5.2.2.2	接着剤の再選定と難燃処理 LVL の単板構成の検討	22
5.2.2.2.1	難燃処理 LVL の製造と接着性能評価	22
5.2.2.2.2	難燃処理 LVL 製造条件	22
5.2.2.2.3	接着性能評価結果	23
5.2.2.2.4	難燃処理 LVL の 2 次接着	23
5.2.2.2.5	2 次接着条件	23
5.2.2.2.6	小断面耐火集成材の 2 次接着面の接着性能評価結果	24
5.3	まとめ	26
5.3.1	難燃処理 LVL の製造について	26
5.3.2	難燃処理 LVL を使用した 2 次接着について	26
6.	難燃処理 LVL の製造工程の改善	27
6.1	経緯・目的	27
6.2	検証内容	27
6.2.1	《事前工程》	27
6.2.2	《横ハギ工程》	27
6.2.2.1	状況・所見	28
6.2.3	《縦継ぎ工程》	28
6.2.3.1	縦継ぎ用接着剤	28
6.2.3.2	状況・所見	28
6.2.3.3	結果	30
6.2.4	《プレス(積層接着)工程》	30

6.2.4.1	積層用接着剤	30
6.2.4.2	状況・所見	31
6.2.4.3	結果	32
6.3	まとめ	33
7.	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	34
7.1	薬剂量、接着剤種類、単板の構成を変化させた難燃処理 LVL 被覆小断面柱の 1 時間加熱試験	34
7.1.1	目的	34
7.1.2	実験概要	34
7.1.3	実験結果	38
7.1.4	まとめ	46
7.2	大断面柱加熱試験	47
7.2.1	目的	47
7.2.2	実験概要	47
7.2.3	実験結果	50
7.2.4	まとめ	55
8.	まとめ（結論と今後の課題）	56
8.1	本事業により明らかになったこと	56
8.2	今年度検討結果の総括と今後の課題	57