

難燃処理木材外装の 経年劣化を考慮した防火性能評価手法 の技術開発

(平成27~29年度)

兼松 学 (東京理科大学)

萩原伸治 (一般財団法人建材試験センター)

山口秋生 (越井木材工業株式会社)

杉田敏之 (ミサワホーム株式会社)

背景と目的

【背景】

- 木材を外壁の外装に施す事例が昨今見られ、火災安全上の懸念から、**加圧注入処理等を行った難燃処理木材**が使用される事例も多い。
- 難燃処理木材は、**建築防火材料認定を取得している事例**もある。
- 現在、国内の防火材料の性能評価は、難燃処理をした直後の試験体を用いて小型発熱性試験(コーンカロリー計試験)で実施されている為、**環境劣化外力や経年劣化に伴う難燃処理の性能低下については考慮されていない。**
- しかし現実には、**処理薬剤の析出等による性能評価の可能性**については、専門家を中心として指摘されている状況にある。

【目的】

- 本提案では、**難燃処理木材を外装に使用する際の環境劣化外力・経年劣化を考慮した性能評価手法**を検討し提案する。

技術開発の概要

(1) 建築防火材料認定を取得した難燃処理木材に対する促進耐候試験・暴露試験

- ・国内で防火材料認定を取得している木質系材料の代表的な物について使用実態を調査。
- ・試験体を収集し、**促進耐候試験**や**暴露試験**等を実施して、後述する(2)の試験体を作成。
- ・促進耐候試験については特に、**建材試験センター規格(JSTM J 7001)**、及び、**北欧規格 NT FIRE 053-(A)**に準拠して実施。

(2) 経年劣化を施した難燃処理木材に対する各種防火試験

- ① **難燃処理をした直後の試験体**、および、
 - ② 上記(1)で準備した**経年劣化を施した試験体**
- の双方に関して、**小型発熱性試験(ISO5660-1コーンカロリメータ試験)**、**JIS A1310ファサード試験**等を実施し、火災安全上の差異を定量的に明確にする。

(3) 建築防火材料認定時における適切な評価手法案の検討・提示

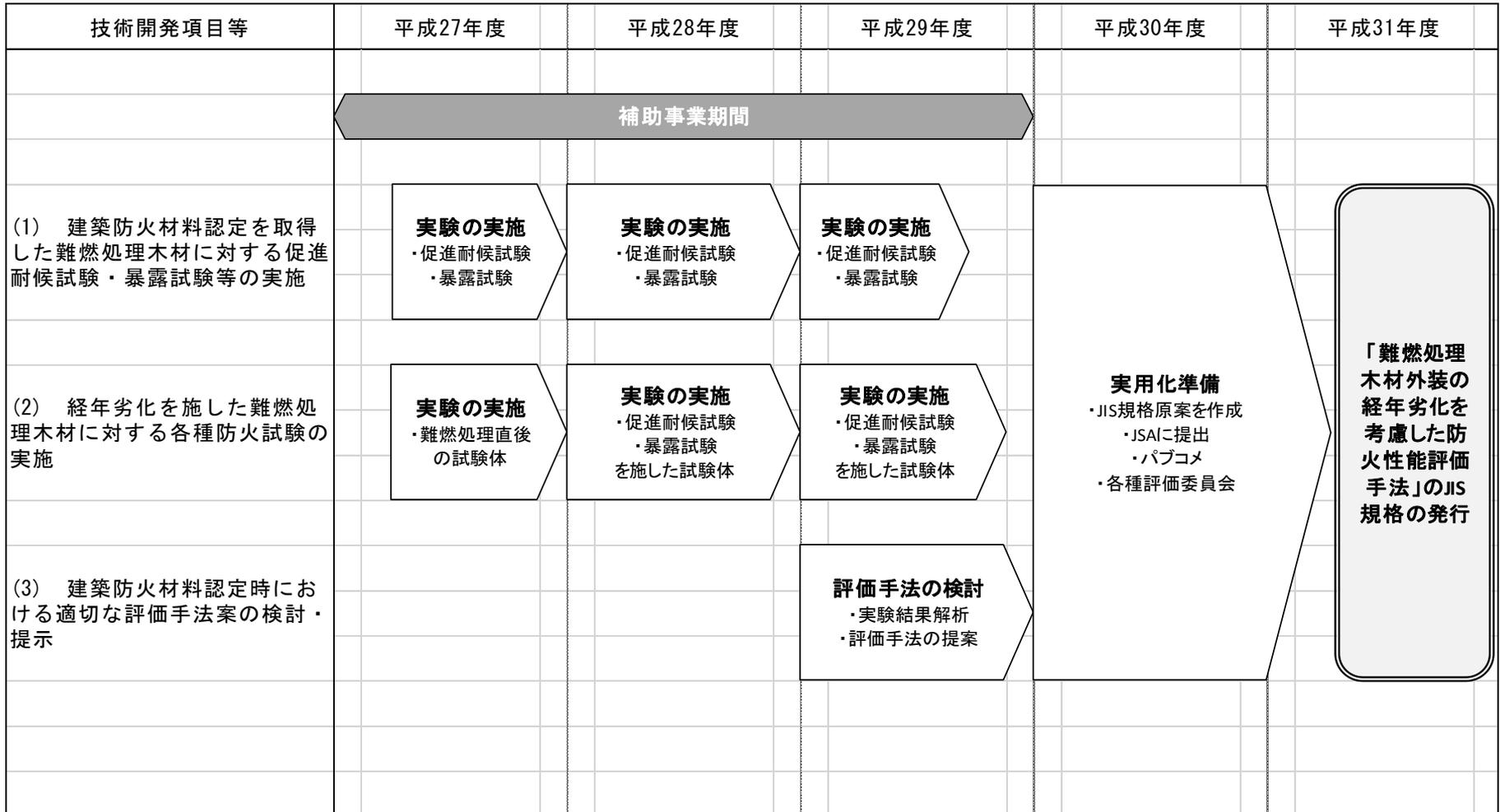
(2)の検討結果を踏まえて、難燃処理を施した木質系材料に関して、建築防火材料認定時における**適切な評価手法案**を検討して提示する。

【1年目(H27年度)】(1)+(2)①、

【2年目(H28年度)】(1)+(2)②、
(但し、1年目と異なる促進劣化を施した試験体)

【3年目(H29年度)】(1)+(2)②+(3)

技術開発・実用化のプロセス等



技術開発の必要性・緊急性

- 難燃処理木材は、建築防火材料認定を取得している事例もあるが、これらは**風雨に晒された場合や経年劣化に伴う難燃性能の低下**について専門家の間では指摘されているにも関わらず、現在国内の評価においては**適切な評価手法が存在しない**こともあって考慮されていない。
- 本技術開発では、難燃処理木材を外装に使用する際の環境劣化外力・経年劣化を考慮した**新しい性能評価手法を検討し提案する**ものである。
- 実際の建築物において難燃処理の経年劣化を考慮しない木材外装の無秩序な施工を防ぎ、適切な処理による施工を誘導するためにも緊急性の高い技術開発と考えられる。



木材外装の事例①



木材外装の事例②



難燃処理薬剤の析出事例(白華現象)
(左記の建築事例とは別件)

技術開発の先導性

【現状、及び、既往の研究】

- 現在、国内の防火材料の性能評価は、難燃処理をした直後の試験体を用いて小型発熱性試験(コーンカロリー計試験)で実施されている為、環境劣化外力や経年劣化に伴う難燃処理の性能低下については考慮されていない。
- 試験的に、コーンカロリー計の**小規模試験体(10cm角)**を**室内暴露、及び、水につける事で強制劣化**させた上で、コーンカロリー計試験を実施し、初期性能との比較を実施した事例等はあるが、実際の**建築ファサードとしての実規模実験による性能比較事例は国内では皆無**に近い状況。

【本技術開発の特徴・優位性】

- 本技術開発では、難燃処理直後、及び、**促進劣化試験を実施**した木材試験体を双方ともに作成し、現行のコーンカロリーメータ試験に加えて、**2015年1月に公示されたJIS A 1310ファサード試験を実施**し、結果を比較検討すると共に、適切な評価手法案を提示するものであり、**国内において事実上初めての試み**となる。
- 特に北欧を中心として、関連分野の研究がなされておりEN規格の作成が開始されており、欧州との情報交換を既に始めており、今後もやり取りを継続して、**国内に加えて国際的な舞台においても成果を発信**する予定である。

【技術開発の実現可能性】

【実用化・製品化の見通し】

【技術開発の実現可能性】

- 防火材料認定を取得している難燃処理木材に関係する**情報収集**を実施するにあたり、建材試験センター、越井木材が中心に行う。
- 実験実施に際して、**促進劣化試験**については東京理科大学(北欧規格NT FIRE 053-(A))と建材試験センター(建材試験センター規格 JSTM J 7001)、**火災実験**については東京理科大学が主力として実施する。
- **難燃木材試験体の準備、作成**については、豊富な経験を有する越井木材が実施する。
- **部材試験体の作成**については、ミサワホームが越井木材と連携して実施する。
- **資金面**については主として、越井木材とミサワホームが出資し、消耗品や実験実施費用に充当する。
- 上記の様に**資金・体制面からも万全の計画**を立てており、**目標達成の技術的可能性は極めて高い**。

【実用化・製品化の見通し】

当該提案で開発する防火性能評価手法に替わる代替手法について、**技術開発終了後、2年を目途に、JIS規格化を行う予定**である。実現可能性は極めて高い。

- 終了翌年: JIS規格原案を作成して、JSAに提出する。
- 終了翌々年: パブコメ、各評価委員会を経て、最終的な発行に至る。

JIS規格「難燃処理木材外装の経年劣化を考慮した防火性能評価手法」(仮称)

昨年度までの技術開発の成果

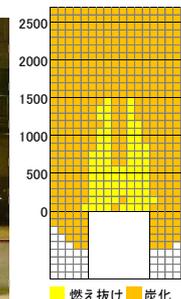
- コーンカロリメータ試験**は、JSTM J 7001による変化はわずかで促進試験前後で「**準不燃材料**」と判定されたのに対して、NT FIRE 053では「**難燃材料**」と判定された。NT FIRE法による難燃剤の溶脱効果が大きかったためと推察される。
- ファサード試験**においては、JSTM J 7001後の試験体での**燃え広がり**の範囲は**促進耐久性試験前と比べて拡大したが、その程度はわずか**であった。これは、難燃剤が表面から溶脱したため、ファサード試験体の燃え抜けが拡大したと考える。
- コーンカロリメータ試験では、促進耐久性試験を行った後の試験体で燃焼に差が生じており、経年劣化を評価する方法の確立が必要であることが確認された。
- JSTM J 7001よりNT FIRE053の方が、促進耐久性試験としての劣化作用が強い試験**であることが確認できた。試験仕様において、**散水時間、散水量が難燃剤の溶脱に影響**したためと考える。



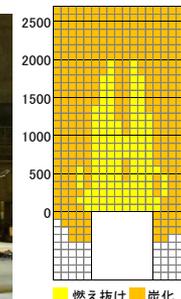
NT FIRE 053試験

試験結果

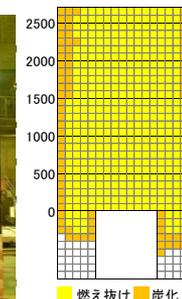
試験体	コーンカロリメータ試験				ファサード試験									
	全乾密度 (g/cm ³)	総発熱量 (MJ/m ²)	最大発熱速度 (kW/m ²)	8 MJ/m ² 超過時間 (min)	燃え抜け		燃え抜け時間(min)					上端最大熱流束 (kW/m ²)	最高発熱速度 (kW)	総発熱量 (MJ)
					高さ (mm)	面積 (m ²)	500 mm	900 mm	1500 mm	2000 mm	2500 mm			
難燃処理のみ	0.51	12.3	15.6	15.0	1500	0.84	13	15.5	-	-	-	11.7	1361	1350
JSTM 法	0.41	14.1	19.4	13.9	2000	1.35	10	12.5	14.5	19.5	-	11.0	1306	1348
NT FIRE	0.37	41.7	92.8	9.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
無処理	0.28	76.6	116.0	2.2	2700	4.23	8	8.5	10.5	11.5	12.5	32.9	1796	1788



(a) 難燃処理のみ A



(b) JSTM J 7001 B



(c) 無処理 D

プロジェクトの見通し

1. 技術開発成果や関連分野での位置づけ(今後の法規制整備への貢献等)

- 本技術開発終了後に、1年程度かけて、「**難燃処理木材をファサードに使用する場合の評価手法**」について、「**促進劣化試験**」と「**ファサード試験**」を組み合わせる形式で、**新規JIS規格を作成し、実態の防火安全性に貢献する予定。**
- 法規制の整備については、上記JIS規格を引用し、産学官で連携し進める予定

2. プロジェクトの進捗と見通し

➤ 1年目の成果

- ✓ **建材試験センター劣化試験** + JISファサード試験 の実施・課題の抽出
- ✓ **曝露試験**の開始

➤ 2年目の開発方針

- ✓ **曝露試験** + JISファサード試験 の実施・**実態の把握**
- ✓ **北欧NT劣化試験** + JISファサード試験 の実施・課題の抽出
- ✓ **建材試験センター劣化試験** + JISファサード試験 の実施・課題の抽出
- ✓ **小型促進劣化試験による促進劣化仕様の検討**および資料整備

➤ 3年目の開発方針

- ✓ **曝露試験(長期)** + JISファサード試験 の実施・実態の把握
- ✓ **試験方法ドラフト作成**
- ✓ **その他樹種・薬剤**を含めた検証方針の検討