

ツーバイフォー工法 における 防耐火の歩み

【後編】

部材開発と

木造耐火構造の技術革新

前編では、枠組壁工法の実大火災実験の経緯と、それらの結果に基づく建築基準法令の改正や告示の制定について紹介しましたが、後編では、部材の開発実験や外壁・間仕切壁・床の構造の技術開発により、木造耐火構造としての性能を有することが認められるようになった変遷について概説します。

(公財)日本住宅・木材技術センター
特別研究員 山田 誠



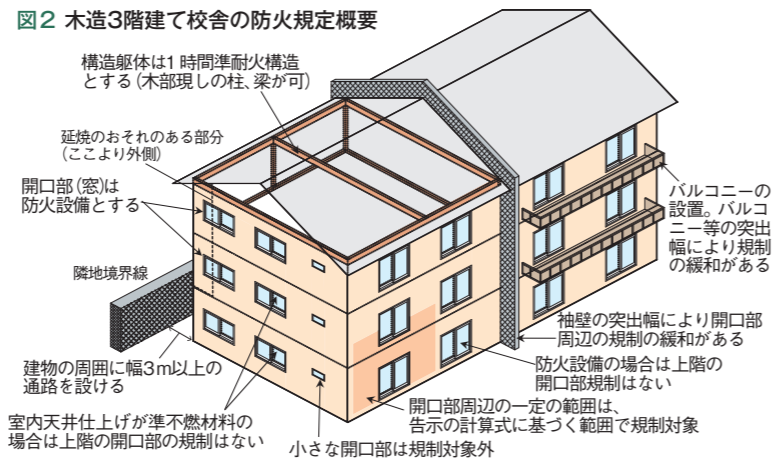
部材試験による開発

準防火地域に建築できる

木造3階建て戸建住宅の防耐火技術の開発実験

昭和61年〜平成2年(1986年〜1990年)まで建設省総合技術開発プロジェクト「新木造建築技術の開発」事業が実施され、この事業のなかで昭和62年(1987年)に実大火災実験と並行して部材加熱試験が実施されました。実験は、在来軸組工法を日本住宅・木材技術センターが行い、枠組壁工法を建築研究所が行いました。当時は無載荷による加熱試験でしたが、裏面側の温度上昇を基に評価して30分の防火性能を有する外壁構造として、屋外側が従来の防火構造で屋内側に12mm以上の石膏ボード等による防火被覆を行うことが定められました。

図2 木造3階建て校舎の防火規定概要



※詳細は平成27年国土交通省告示第255号を参照のこと。

工法や枠組壁工法の間仕切壁、防火壁、特定防火設備や教室規模の空間実験が行われ、これらの結果を基に木造3階建て校舎の技術的基準と告示が定められました。告示等の防火規定概要を図2に示すように、1時間準耐火構造とするほかに外壁の開口部廻りの制限規定やバルコニー、袖壁による緩和などが規定されています。

木造耐火構造の開発

1時間耐火構造の大臣認定により
木造4階建てが可能に

平成12年(2000年)の建築基準法改正により木造でも耐火構造として国土交通大臣の認定を得ることが可能となりました。日本住宅・木材技術センターの平成12年度と平成13年度の技術開発事業や、平成11年度〜15年度までの建築研究所と国土技術政策総合研究所の共同開発事業である「木質複合建築構造技術の開発」においても、木造耐火構造の技術開発や検証が行われました。これらの成果を参考に日本ツィバイフォー建築協会は平成15年〜16年(2003年〜

木造3階建て共同住宅の防耐火技術の開発実験

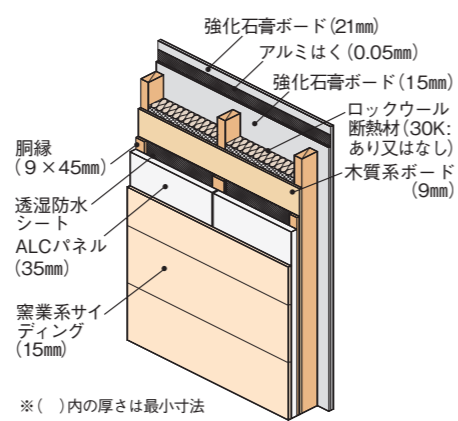
平成2年〜4年(1990年〜1992年)まで実施された建設省緊急研究「木造3階建て共同住宅の防火向上技術の開発」事業において、実大火災実験と共に数多くの部材試験が行われました。枠組壁工法、在来軸組工法、木質プレハブ工法及び鉄骨プレハブ工法の各主要構造部外壁、間仕切壁、床、屋根、階段)について100体以上の加熱試験が行われ、各主要構造部の仕様が告示として公布されました。また、この開発実験から国際規格であるISOを参考とした加熱方法及び載荷加熱試験が実施されました。

準防火地域に建築できる

木造3階建て共同住宅の防耐火技術の開発実験

実大火災実験では地震後の火災に対しての火災性状態も確認されましたが、部材試験においても各工法の外壁に1/150rad及び1/100radのせん断変形試験を行う。2004年)にかけて外壁、間仕切壁、屋根、床、階段の順に、ほかの工法に先駆けて1時間耐火構造屋根と階段は30分の国土交通大臣認定をカナダ林産業審議会と共同で取得することとなりました(図3に第1号の外壁構造仕様例を示します)。こうして、木造建築の躍進期を迎えたといえるでしょう。

図3 枠組壁工法の1時間耐火構造外壁
(認定番号：FP060BE-0006
認定取得日：2003.5.23)



5階建て以上の木造建築物を目標とした
2時間耐火構造の開発

各主要構造部に対して木造の1時間耐火構造の例示仕様が、平成28年(2016年)に外壁と間仕切壁、平成30年(2018年)に床、屋根、階段等が公布されました。1時間耐火構造は4階建てまでが建築可能ですが、平成22年(2010年)の公共建築物等における木材利用促進法の施行に伴い、最近では大規模木造建築物への取り組みが増える傾向にあり、5階建て以上の木造建築物を目標とした2時間耐火構造の認定取得が進んでいます。表2は、日本ツィバイフォー建築協会が国土交通大臣認定をカナダ林産業審議会と共同で取得した外壁、間仕切壁、床構造の仕様です。この認定取得により、すべて木造で5階建て以上の建築物が可能となりました。

表1 外壁構造試験体仕様と結果

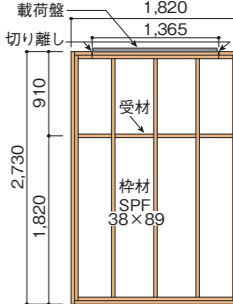
外壁材の種類	せん断変形角と耐火時間(分)		
	変形なし	1/150rad	1/100rad
構造用合板 9mm ラス軽量モルタル塗 15mm	80	55	78
硬質木片セメント板 18mm	92	77	73

内装側：石膏ボード12.5mm
2枚重張り



写真1 せん断変形試験後の載荷加熱試験状況

図1 外壁構造試験体
枠組図



参考資料

- 1)木造3階建て共同住宅実大火災実験報告書、建設省建築研究所・(財)日本建築センター、1992年1月
- 2)山田誠他、木造3階建て共同住宅外壁部材の準耐火性能に関する水平外力の影響、日本建築学会技術報告集、第7号、75-78、1999年2月

表2 枠組壁工法の2時間耐火構造の大臣認定仕様

部位	構造仕様	認定取得日	認定番号
外壁(耐力)	ロックウール充てん/軽量気泡コンクリートパネル・両面薬剤処理ボード用原紙張り石膏板重・木質系ボード表張り/強化石膏ボード3枚重・木質系ボード裏張り	2016.9.6	FP120BE-0166
	両面強化石膏ボード3枚重・木質系ボード張り	2015.12.9	FP120BP-0066
間仕切壁(耐力)	中間部木質系ボード2枚張り/両面強化石膏ボード3枚重張り	2015.12.9	FP120BP-0067
	ロックウール充てん/両面強化石膏ボード3枚重張り・木質系ボード張り	2016.9.6	FP120BP-0072
床	強化石膏ボード3枚重・木質系ボード張り/強化石膏3枚重下張り	2015.12.9	FP120FL-0136

おわりに

枠組壁工法の防耐火について、前編、後編の2回にわたって概説しましたが、各部材の加熱試験と実大火災実験での検証などが学識者や関係業界団体などの数多くのメンバーにより実施され、木造の防耐火性能が見直されて、現在では、耐火構造としての性能を有することが認められました。昭和62年(1987年)に実施された「新木造建築技術の開発」により、木材を露出して用いることができる燃えしる設計が可能となったことが、木造の防耐火性能を見直す大きな転換点になったといえます。その後、木造の準耐火構造や耐火構造が可能となったように、時代の要請に従った技術開発によって建築基準法令の改正や告示の公布が進められました。耐火構造については、今後2時間耐火構造の開発と大臣認定がさらに加速して住宅規模だけでなく非住宅の枠組壁工法による大規模建築物が建築されることが大いに期待できる状況になっています。筆者としては木造建築物の防耐火性能開発の発展に少しでも関わりを持てたことは幸いであったと思っています。