

木造3階建て学校の実大火災実験(準備実験) の結果と木造3階建て学校に係る論点について

建築基準法では3階建ての学校について耐火建築物とすることを義務付けているが、平成22年10月施行の木材利用促進法※等を受け、一定の仕様等を満たした場合は準耐火建築物とすることが可能となるよう、平成23年度より、実大火災実験による木造3階建ての学校の検証等を実施。

※ 公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律(平成22年法律第36号)

<全体計画>

- ・平成23年度 : 基準化に向けた基礎的な知見を得るため、実大火災実験【H23予備実験】等を実施。
 - ・平成24、25年度 : 基準化を想定した仕様の火災安全性を検証するための実大火災実験【H24準備実験、H25本実験】、実験結果を踏まえた避難安全に係るシミュレーションや要素実験等を実施。
- ⇒ これらの結果を踏まえ必要な規制の見直しを検討。

H23予備実験(平成24年2月22日につくば市で実施)

- 木造3階建て学校の試験体建物を建設して実験。

※ 平面計画は近年の学校の動向を考慮して、1階は職員室、2・3階は普通教室をオープンタイプとし、その他特別教室を想定した室を配置。

- 主要構造部: **1時間準耐火構造**

- 1)柱・はり : 燃えしろを考慮した一定の断面積の集成材
- 2)床・壁 : せっこうボードや合板による被覆

- 防火壁 : **耐火構造(1時間)**



6分20秒後に3階に延焼

H24準備実験(平成24年11月25日に下呂市で実施)

- 主要構造部・防火壁の防火上の性能はH23予備実験と同等とした上で、**火災初期の開口部を通じた上階延焼等を防ぐための対策**(内装の一部不燃化、上階延焼防止のためのバルコニー・ひさしの設置等)を講じた試験体建物を建設して実験。

- バルコニー・ひさし、防火壁は、延焼防止に関し一定の効果が確認され、今後、詳細な分析が必要ではあるが、H23予備実験で見られた早期の延焼拡大について解決の目途が付けられた。

- これらの結果を踏まえ、基準化に向けた実験(H25本実験)を実施する予定。



89分後に3階に延焼

1) 試験体内部の火災の拡大性状

- ・ 出火室は、点火後火源は成長するものの局所に止まり、室全体の火災に成長しなかったため、点火後50分に収納可燃物に再着火。【1-1】
- ・ その後、火源は徐々に成長し、点火後76分(再着火後26分)で室内温度が450°Cに到達し、点火後89分(再着火後39分)に室内温度が急激に上昇して室内全体に延焼拡大。【1-2】
- ・ **出火階から2階への延焼は2階床を通じて点火後129分(再着火後79分)に起きた。**【1-3】
- ・ **3階への延焼は点火後139分(再着火後89分)に外部開口を通じて起きた。**【1-4】
- ・ **出火室から階段室への延焼と防火壁を通じた東側の室への延焼は起きなかった。**

2) 試験体内部の煙の流動性状

- ・ 出火室では点火後約37分に、床まで煙層が降下した。【2-1】
- ・ 出火室に近い1階廊下では点火後暫くして全体に薄い煙が拡がり、次第に煙濃度が濃くなった。
- ・ 2階普通教室では外部開口のガラスが脱落して室内に煙が流入し、点火後102分(再着火後52分)で床まで煙層が降下した。【2-2】
- ・ **階段室内では避難安全上問題となる煙は確認されなかった。**

3) 試験体周囲への火災による影響

- ・ **試験体周囲への火の粉の飛散は確認できなかった。**
※安全管理上、大きな火の粉の飛散を防止するため、準備実験では2階と3階の開口部の外側に金網を設けた。

4) 長時間の火災が継続した場合の試験体の構造躯体への影響

- ・ 出火室内の柱は、4.5cmの燃えしろを設けたが、実験終了後、表面から5~6cmの深さまで炭化していた。ただし、**試験体は倒壊しなかった。**
※安全管理上、火の粉の発生を防止するため、試験体倒壊前に消火を開始。

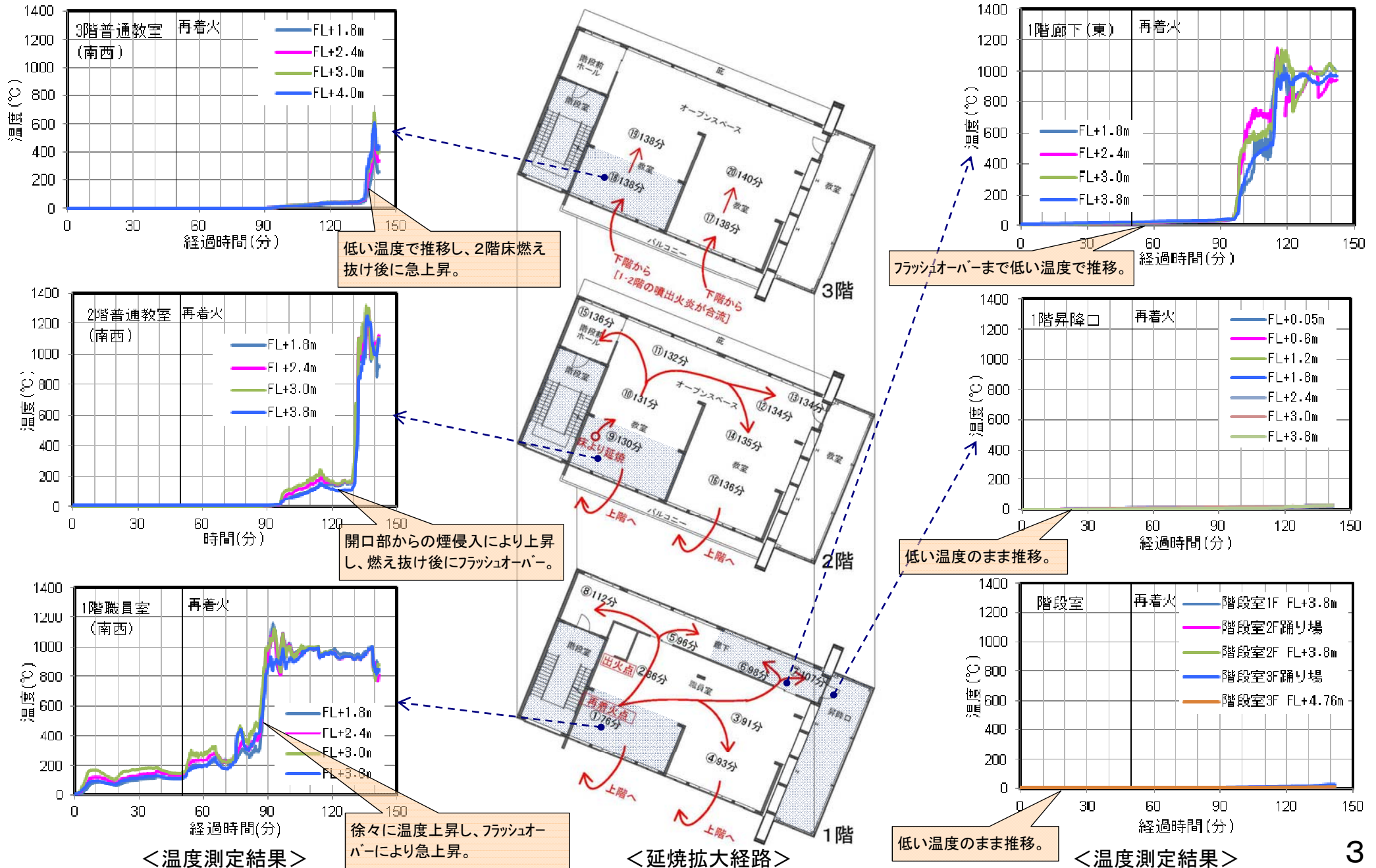
5) 消火後の試験体の様子

- ・ 消火後の試験体は、**出火室の天井部(2階床)の燃え抜けが広い範囲で確認された。**また、1階職員室と階段室間の壁の職員室側の**防火被覆が広い範囲で脱落**していることが確認された。
- ・ 1階職員室と2階普通教室の開口付近の外壁、2階バルコニーの床直下の天井と壁部外側の**防火被覆が広い範囲で脱落**していることが確認された。

<実験経過の概要>

経過時間	主な事象
0	点火
7	出火室の南側窓から煙が流出
21	1階北側窓から煙が流出
37	出火室の煙層床まで降下【2-1】
50	出火室に松明を投げ入れて再着火【1-1】
61	出火室の窓ガラスが割れる
72	出火室の天井を火炎が広がる
87	出火室の窓から火炎が噴出
89	出火室でフラッシュオーバー【1-2】
92	噴出火炎は3階バルコニーに達する
97	2階普通教室の窓が割れ、煙が侵入
102	2階普通教室煙層床まで降下【2-2】
103	1階北側窓が割れ、黒煙を噴出
113	1階北側の窓から火炎が噴出
129	2階普通教室に延焼【1-3】
131	2階南側窓から火炎が噴出
134	2階北側窓からも火炎が噴出
139	3階普通教室に延焼【1-4】
142	放水開始
420	実験終了後も倒壊なし

木造3階建て学校の実大火災実験(準備実験)の結果②



3階建ての学校を耐火建築物とすることの義務付け(法第27条)について

- 法第27条においては、学校について、安全に避難できるよう通常の避難が完了するまで主要構造部の耐火性と避難ルートの安全性を確保するとともに、万一、逃げ遅れた者の救助が行えるよう、通常の救助活動が完了するまで主要構造部の耐火性と救助ルートの安全性を求めていると考えられる。
- この観点から、木造3階建て学校に必要とされる性能を具体的に検討。

延べ面積3,000㎡超の木造建築物は耐火構造とすることの義務付け(法第21条第2項)について

- 大規模な木造建築物は、火災の際の火炎や放射熱が極めて大きいことから、延べ面積の上限を定めることで、それ以上は火災規模が大きくなることを求めていると考えられる。
- 従って、この規模以上に火災規模が大きくなるような措置を講じた場合は、3,000㎡を緩和できると考える。
- この観点から、3,000㎡を超える木造建築物に必要とされる性能を具体的に検討。

防火地域内・準防火地域内の制限(法第61条、第62条)について

- 防火地域は、放任火災においても、周囲に火災が発生した場合の延焼の遮断や、その地域からの市街地火災の発生の防止のため、個々の建築物に火災による延焼を防止する性能を求めている。
- また、準防火地域は、放任火災においても、避難が困難となるような大規模な市街地火災の発生を遅らせるため、建築物個々の延焼を抑制又は防止する性能を求めている。
- 防火地域・準防火地域内における大規模な木造建築物に関する制限の緩和は、市街地全体の防災性を低下させることになるため、慎重に検討する必要があると考えられる。