

火災に強い地域をつくる

21 地震後も防火性のある土塗壁をつくる

平成 26 年度の壁の実験¹⁾で、土塗壁でも、準耐火構造にすれば、地震後も防耐火性能を維持できる見通しが得られたことを踏まえ、平成 27 年度には、同じ設計の試験体で、耐震設計の想定を超える大地震などで、土塗壁にさらに大きな損傷が生じた場合の防耐火性能を把握する実験を行った²⁾。試験体図を図1に示す。

水平加力試験では、最大変形角を 1/50rad としたところ、小舞に達するひび割れや柱際の隙間が発生し、防耐火性能が低下すると予想された。しかし、その後の加熱実験では、火炎貫通や柱の座屈などは加熱開始後 45 分過ぎまで起きず、木造市街地での延焼遮断に必要な防耐火性能を確保できることがわかった。

この実験によって得られた知見を以下に示す。

柱は 150mm 角・土塗厚 90mm の伝統構法真壁仕様で、最大変形角を 1/50rad の変形後、

- ① 土壁面には小舞に達する程度のひび割れや壁土の剥落が生じ、隅角部には裏面に貫通する隙間を生じるが、遮熱性・遮炎性は、無損傷の場合と大きな差異は見られない。
- ② 柱際の隙間によって荷重支持柱の端部は燃え込むが、非損傷性を維持することができる。
- ③ 加熱中に加熱面側の壁土が崩落するが、遮熱性を確保することができる。

以上より、大地震後も延焼遮断帯として機能する木造土壁の仕様についての見通しがついたといえる。準耐火構造の性能を有する仕様であるため、歴史的町並みで中規模程度の建築が計画される際には、この仕様を適用することで、地震後であっても市街地火災拡大を食い止める建築として機能することが期待できる。

表1 試験体一覧

試験体名		柱			下地		土壁		含水率(%)		載荷 荷重	水平 加力
		断面	長さ(mm)	材種	縦貫(mm)	横貫(mm)	土の種類	塗厚(mm)	柱	土壁		
本実験	a00	150角	2880	スギ 集成材	21×105	30×120 (3段)	荒木田土 (北関東)	90 (荒壁30両面) (中塗15両面)	12.2	3.2	80.9 kN	なし
	a50											1/50 rad
既往 実験	a100	150角	2880	スギ 集成材	21×105	30×120 (3段)	荒木田土 (北関東) 深草土 (京都)	90 (荒壁30両面) (中塗15両面)	11.0	3.1	80.9 kN	1/100 rad
	k100									2.7		

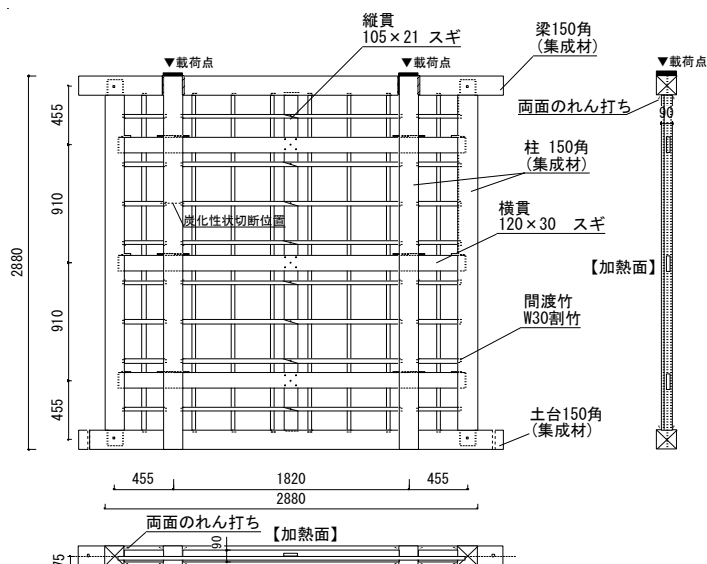


図1 試験体図

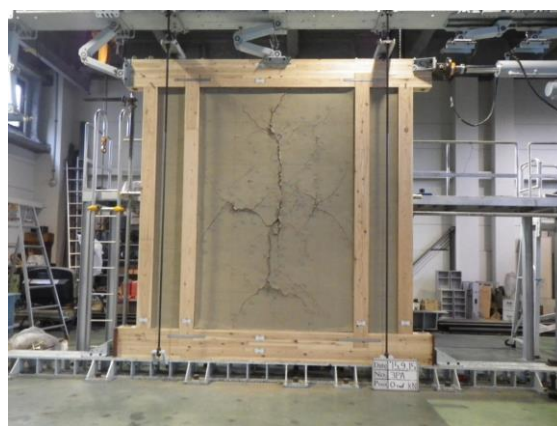


写真1 加力実験後のひび割れの様子

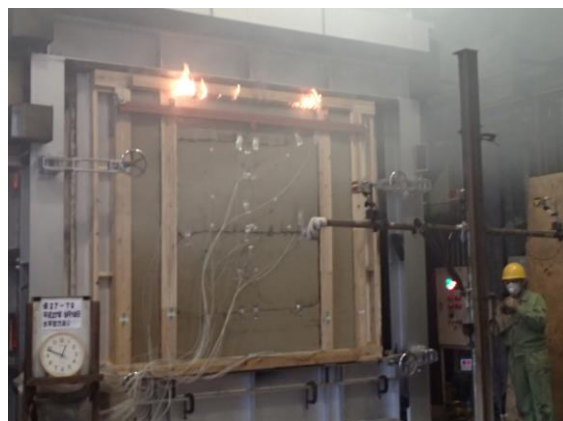


写真2 火炎貫通の様子(加熱開始後 48 分)



写真3 加熱実験終了後の様子

表2 载荷加熱実験結果

試験体名		土	変形角 rad	加熱時間	消火開始 時間	消火終了 時間	遮熱性		遮炎性 火炎 貫通	非損傷性			炭化状況					防耐火 時間*4	延焼遮 性能
							規定値超過時間*1			軸方向に関する最大値			炭化深さ*2		炭化速度*3				
							平均温度	最高温度		収縮量 mm	収縮速度 mm/min	非損傷性 確認時間 (原因)	中央a	端部b	(b)-(a)	①	②		
本実験	a00	荒木田土 (北関東)	-	60.5分	67分	74分	- (59℃)	- (78℃)	なし	8.52 (46.5分)	2.22 (46.5分)	46.5分 (装置接触)	44	66	22	0.66	0.59	46.5分	あり
	a50	荒木田土 (北関東)	1/50	51分	58分	67分	- (67℃)	- (102℃)	あり (48分)	8.52 (45分)	2.52 (45分)	45分 (除荷)	37	95	58	0.64	0.55	45分	あり
既往 実験	a100	荒木田土 (北関東)	1/100	90分	95分	101分	- (59℃)	- (179℃)	なし	7.2 (46分)	4.7 (48分)	48分 (座屈)	65	84	19	0.68	0.64	48分	あり
	k100	深草土 (京都)	1/100	90分	97分	104分	- (56℃)	- (138℃)	なし	7.6 (47分)	2.3 (47分)	49分 (座屈)	64	81	17	0.66	0.62	49分	あり

参考文献 (下線の文献は本項に関する発表論文等を示す)

- 1) 高橋蓮, 安井昇, 関口佳織, 高田峰幸, 長谷見雄二, 加来千紘, 神戸麻千子, 木村忠紀: 水平加力後の木造土壁の防耐火性能に関する研究、日本建築学会大会学術講演梗概集(選抜梗概)、防火、pp.147-150、2015年9月
- 2) 菊池大吾郎, 安井昇, 高橋蓮, 佐藤章, 長谷見雄二, 加来千紘: 水平加力後の木造土壁の防耐火性能に関する研究ー(その2) 損傷の激しい木造土壁の防耐火性能ー、日本建築学会関東支部研究発表会、防火、2016年3月