

耐火塗料を用いた角形鋼管柱 2 時間載荷加熱試験
(その 2)

耐火塗料 載荷加熱 2 時間耐火

正会員 岡 義則*
同 遊佐 秀逸**
同 吉田 正友***
同 岡村 義徳***

1. はじめに

耐火塗料は既に数十年の実績があり、他の被覆材と比較して、美観性に優れた仕上げが可能であること、屋外部にも使用できることなどから広く使用されるようになった。

1 時間耐火の性能をもつ耐火塗料の普及に伴い、次のステップとして 2 時間耐火に対する要望がたかまっている。

前報では¹H 形鋼による 2 時間載荷加熱試験結果について報告したが、引き続き、本報では角形鋼管による 2 時間載荷加熱試験結果について報告する。

2. 試験概要

2.1 耐火塗料の仕様

既に国内に多くの実績をもつものとして英国製の加熱発泡型、溶剤系、屋内屋外兼用の塗料を試験材料として用いた。

2.2 試験装置

(財)日本建築総合試験所の次の設備を使用した。

水平加熱炉
柱加熱炉

2.3 試験方法

1) 小形試験体による予備試験(加熱試験)の実施
載荷加熱試験実施に先立ち 2 時間耐火の性能をもつ塗膜厚の裏付けデータを取得するため、載荷加熱試験に用いる試験体と同一断面寸法の小形試験体 2 体に異なる塗膜厚を与え水平炉を用い加熱試験を実施した。この試験において塗膜厚の異なる試験体の鋼材温度 500 到達時間をそれぞれ求めた。加熱は 2 時間まで継続した。

ここでいう鋼材温度 500 は角形鋼柱の載荷加熱試験の際、柱が崩壊する目安となる温度である。

2) 載荷加熱試験実施

予備試験にて得られた 500 到達時間の膜厚データをもとに載荷加熱試験体に用いる膜厚を決め、荷重支持能力を ISO834 に規定する載荷加熱による耐火性能試験法で評価した。

試験は載荷加熱 2 時間到達後、加熱のみを停止し、引き続き、後追いとして 6 時間の載荷を継続した。

試験は同一仕様のもの 2 体について柱加熱炉にて行った。

2.4 各試験体仕様及び試験結果(表 1~3 参照)

表 1 柱 予備試験 試験体仕様及び試験結果

試験番号	試験体寸法	鋼種	耐火塗装 塗膜厚mm	鋼材温度 500 到達 時間(分)
A	400×400×19	STKR400	2.5	100
B	400×400×19	STKR400	3.5	119

表 2 柱 載荷加熱試験体仕様

試験 番号	試験体寸法	鋼種	耐火塗装 塗膜厚 mm	断面積 A cm ²	降伏点 N/mm ²	細長比	許容 応力度 N/mm ²	載荷荷重 KN
C	400×400×19	STKR400	3.75	277.2	235	20	152.12	4217.0
D	400×400×19	STKR400	3.75	277.2	235	20	152.12	4217.0

表 3 柱 載荷加熱試験結果一覧

試験 番号	試験体寸法	載荷加熱 (分)	後追い (分)	鋼材温度() 120 分			最大伸び量(mm)		
				最高	最低	平均	規定値	伸び量	時間(分)
C	400×400×19	120	360	436	393	423.5	35.0	15.87	130
D	400×400×19	120	360	433	386	405.3	35.0	15.64	135

3. 試験結果の考察

予備試験にてもめた膜厚による荷重加熱の鋼材温度曲線および変形量の推移を第1図、第2図に示す。

後追いについて

荷重加熱2時間後の荷重のみによる後追いは規定通り360分(荷重加熱の3倍)実施した。

後追い時鋼材温度は次のごとく更に上昇したが最高温度到達後緩やかに下降した。

試験体	時間	鋼材温度	
C	120分	423.5	
	150分	461.6	最高
D	120分	405.3	
	150分	439.6	最高

後追い後の変形量(伸び)も次のごとくわずかな上昇に留まった。

試験体	時間	伸び	
C	120分	15.65mm	
	130分	15.87mm	最大
D	120分	15.32mm	
	135分	15.64mm	最大

4. 耐火塗料の特性

耐火塗料の主材は次の4種の材料からなる。

(a) 触媒 (b) 炭素源 (c) 樹脂 (d) 発泡剤

熱を受けるとこれらの材料は適切にコントロールされた仕組みのもとで互いに反応し、断熱性にすぐれた発泡層を形成する。

1時間耐火に対し2時間耐火の性能を発揮する発泡層は、ゆるやかな発泡を続け、火炎にさらされた激しいガスの中でも崩壊することなく所定時間耐火性能を維持するよりすぐれた形状保持性が求められる。

5. おわりに

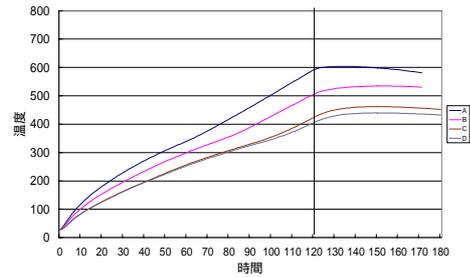
引続きH鋼梁・小型部材などの試験を進めることにしたい。

6. 謝辞

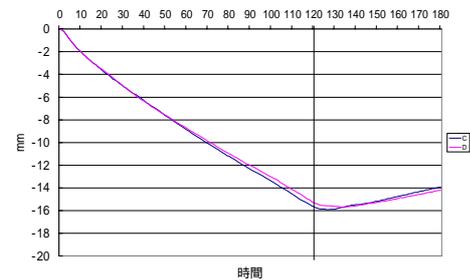
本試験の実施にあたり、(財)日本建築総合試験所をはじめ関係の方々のご協力をいただきましたことを感謝いたします。

参考文献

- 1) 岡・遊佐・吉田・岡村 耐火塗料を用いたH形鋼柱2時間荷重加熱試験 (その1) 日本建築学会講演梗概集・P51,52 2004年8月



第1図荷重加熱：予備試験 鋼材温度



第2図荷重加熱試験・変形量(伸び)



2時間荷重加熱試験前 写真1



試験後 写真2