

耐火塗料の性能評価試験 (その3) 各種耐火塗料に適応した場合の実験値と計算値の比較

耐火塗料	耐火性能	乾燥膜厚	正会員	○関 正明* ¹	同	遊佐 秀逸* ²
鋼構造	熱容量	断面形状係数	同	近藤 英之* ¹	同	藤原 武士* ³
			同	岡 義則* ⁴	同	植原 秀郎* ⁵
			同	谷辺 徹* ⁶		

1. はじめに

本報は、前報 (その2) ¹⁾で提案した計算式 (式9) を用いて、4社の耐火塗料について熱容量試験結果から係数を求め、本計算式から算出される耐火時間を実験値と比較し、本計算式の妥当性を検討したものである。

$$FR = \alpha_0 \cdot DFT / (Hp/A) + \alpha_1 \cdot 1 / (Hp/A) + \alpha_2 \cdot DFT + \alpha_3 \quad (式9)$$

FR: 規定温度到達時間(min) Hp/A: 断面形状係数(m⁻¹)

DFT: 耐火塗料乾燥膜厚(mm) α₀₋₃: 実験結果から求まる係数

2. 試験結果と係数

各社の熱容量試験の結果から各部材の断面形状係数 (Hp/A)、被覆厚 (DFT) および規定温度到達時間 (FR) を表1~2に示す (熱容量試験)。規定温度は角形鋼管柱を500℃、H形鋼柱を550℃とした。

表1~2のデータから重回帰分析手法を用いて、係数を求めた結果を表3に示す。

3. 実験値と計算値の比較

表3のα₀~α₃の係数を式9に代入し、各社の角形鋼管柱、H形鋼柱に対する計算式を決定した。次に表1~2のHp/A、DFTより、FRを算出した。

表1~2の実験値 (FR) と式9より算出した計算値 (FR) の比較を図1に示した。各々の重相関係数は全て、0.95以上であった。

4. まとめ

耐火塗料の各部材断面での加熱試験を実施し、式9を用い、係数を求めることで、耐火時間に対する部材の断面形状係数 (Hp/A) と被覆厚 (DFT) の関係を精度良く導くことが出来た。

本試験データは熱容量加熱試験結果であるため、認定試験である載荷加熱試験結果での補正方法が今後の課題である。

〈参考文献〉

- 1) 近藤英之、遊佐秀逸、関正明、藤原武士、岡義則、植原秀郎、谷辺徹「耐火塗料の性能評価試験 (その2) 鋼材断面寸法に応じた膜厚算定のための計算方法」

日本建築学会大会学術講演梗概集, 2008年

表1. 重回帰分析用データ表 (角形鋼管柱)

部材寸法	Hp/A (m ⁻¹)	A社		B社		C社		D社	
		DFT (mm)	FR (分)	DFT (mm)	FR (分)	DFT (mm)	FR (分)	DFT (mm)	FR (分)
400×400×19	57.7	0.88	62.95	0.75	78.00	0.45	69.00	0.98	63.75
400×400×19	57.7	4.88	135.00	2.40	108.00	3.81	116.50	2.81	90.50
300×300×12	89.2	0.90	49.00			1.46	53.75	0.92	38.75
300×300×12	89.2	2.84	78.50			3.21	78.50	1.66	59.50
300×300×12	89.2							2.24	73.00
300×300×9	116.8	0.88	39.75	1.49	53.00	2.44	62.25	1.00	35.00
300×300×9	116.8	4.88	90.25	2.20	68.00	3.15	72.00	2.20	61.50
300×300×9	116.8			3.70	88.00			3.11	62.75
300×300×6	172.3	2.87	59.00	2.10	57.50	1.28	39.00	2.67	54.50
300×300×6	172.3	4.94	79.50	3.00	67.50	2.52	52.25	3.20	66.50

表2. 重回帰分析用データ表 (H形鋼柱)

部材寸法	Hp/A (m ⁻¹)	A社		B社		C社		D社	
		DFT (mm)	FR (分)	DFT (mm)	FR (分)	DFT (mm)	FR (分)	DFT (mm)	FR (分)
400×400×13×21	108.6	0.97	73.3	0.60	48.0	1.50	63.3	0.75	74.5
400×400×13×21	108.6	2.58	103.0	2.00	96.0	3.06	96.8	1.84	100.5
300×300×10×15	150.3	0.97	61.8	0.60	35.0	1.43	56.5	0.88	51.5
300×300×10×15	150.3	1.73	64.3	1.10	60.0	2.22	77.5	1.74	87.0
300×300×10×15	150.3	2.51	93.0	1.50	73.0	2.74	85.8	2.70	98.0
300×300×10×15	150.3			2.00	81.0				
200×200×8×12	186.4	0.97	51.5	0.80	43.0	1.12	50.5	0.70	41.5
200×200×8×12	186.4	1.93	67.3	2.00	62.0	2.49	61.3	1.52	69.0
200×200×8×12	186.4	2.66	71.5			3.01	80.5	2.76	98.3

表 3. 係数

係数	角形鋼柱				H形鋼柱			
	A社	B社	C社	D社	A社	B社	C社	D社
α_0	623.39	3456.08	3387.01	3150.37	1455.39	70.17	-316.37	8803.65
α_1	1832.05	12.33	10.73	16.75	4065.28	-0.09	6.01	33.26
α_2	7.22	4.71	2.06	-6.10	6.36	25.23	34.04	-23.41
α_3	15.34	309.19	201.80	-67.63	16.44	3985.62	1760.05	-1171.69

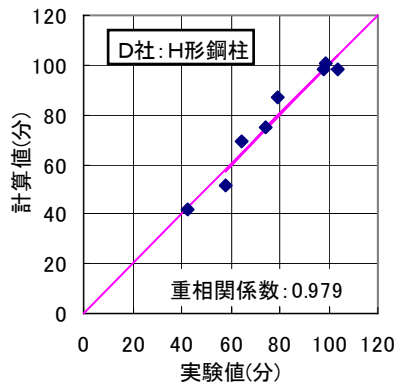
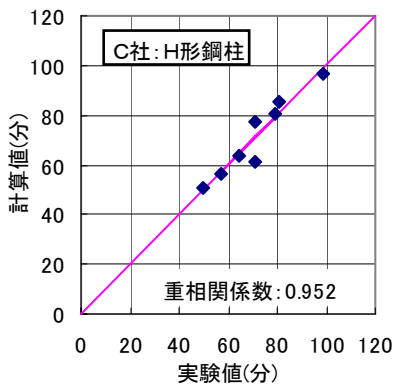
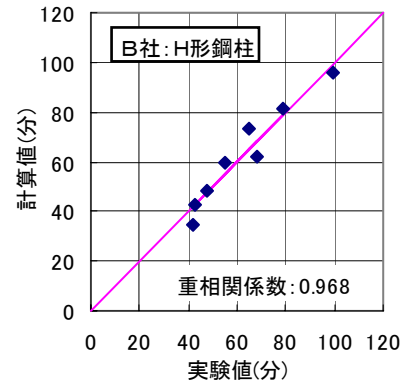
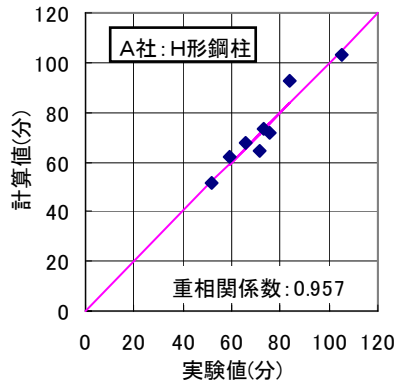
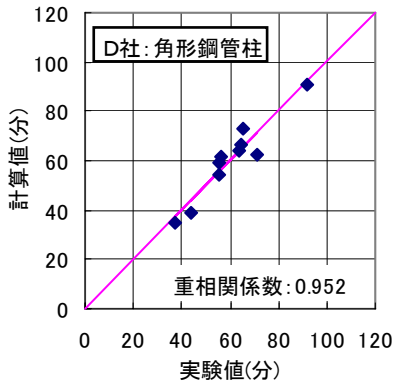
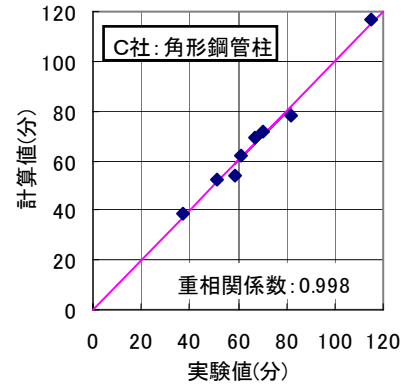
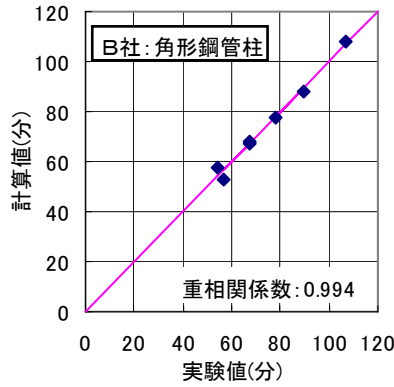
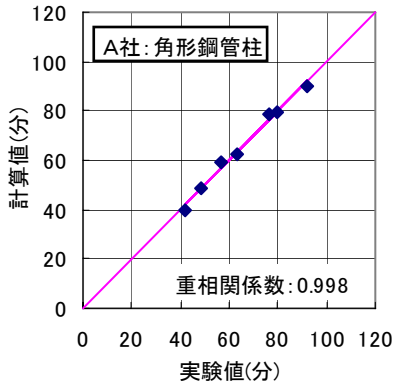


図 1. FR の実験値と計算値の比較

*1 菊水化学工業株式会社

*2 (財)ベターリビングつくば建築試験研究センター

*3 エスケー化研株式会社

*4 化工機商事株式会社

*5 日本ペイント株式会社

*6 太平洋マテリアル株式会社

*1 Kikusui Chemical Industries CO.,LTD.

*2 Tsukuba Building Research & Testing Laboratory, Center for Better Living

*3 SK Kaken CO.,LTD.

*4 KAKOKI TRADING CO.,LTD.

*5 NIPPON PAINT CO.,LTD.

*6 Taiheiyo Materials Corporation