

1 . はじめに

現在の鉄道構造物において鋼構造物は数多く供用されており、中には架道橋など桁下において火災が発生する可能性がある箇所も存在する。

鋼部材への熱による影響においてはこれまでに多くの研究がなされているが、実際に鋼橋の桁下において火災が発生した場合、現場で直ちに受熱温度を把握するのは容易ではない。

昨年度はほとんどの鋼橋に施されている錆止めの塗装に着目し、その塗膜の状態から、およそその鉄けたの受熱温度を推定できるように、鋼板に塗装を施したものについて被災実験を行い、一定の成果を得た。昨年度の試験体は無垢の鋼材に1回塗装を施したものを試験体として用いたが、今年度は数回塗替えを行った試験体を用いて同様の試験を行い、実橋と同条件の部材の被災状態について検証を行った。その結果について報告する。

2 . 鋼板受熱時の塗膜状態確認実験

2 - 1 . 試験片

試験体は、35年間実用に供され、およそ8年周期で塗装の塗替えを行っていた橋りょうの撤去部材を加工して200mm×200mmおよび200mm×100mm(10mm厚)の試験体を合計26体製作した(写真-1)。

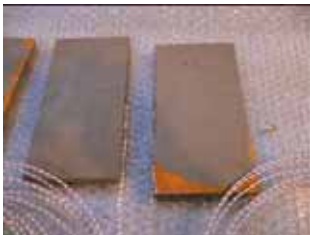


写真 - 1 試験体

2 - 2 . 実験概要

「2 - 1」により作成した試験体を電気炉に入れ、大気雰囲気により加熱を行った。受熱温度の確認は、鋼板端面に熱伝対を点溶接して温度を測定した。

表 - 1 に試験条件を示す。各試験体が所定温度に達した後、試験体を試験条件に示した時間加熱保持した。炉から取り出した後、1枚は自然放置による空冷とし、もう1枚は実際の火災現場における消火活動を想定した水冷とした。

冷却し表面状態が落ち着いた塗膜状態を目視及び写真撮影により確認した。

表 - 1 試験条件

加熱温度	時間	加熱温度	時間	加熱温度	時間	加熱温度	時間	加熱温度	時間
200	3分	300	3分	350	3分	400	3分	600	3分
	30分		30分		30分		30分		30分
			60分		60分		60分		

2 - 3 . 実験結果

各温度を受熱した際の空冷撮影結果と、前回試験結果を比較したものを表 - 2 に示す。

表 - 2 試験結果一覧

200 においては1回塗・多層塗とも塗膜の膨れ及び黄ばみが見られる。

300 を超えると塗膜に剥がれが見られ、下塗りの錆止めが前は赤みが濃くなったのが、今回実験では塗膜が炭化し、表面が黒色となった。これは前回実験では鉛系錆止めを使用したのに対し、今回用いた試験体では錆止めに鉛丹を用いていたことが原因であると考えられる。

受熱温度が350 を超えると、塗膜は炭化し、鋼材は赤みがかってくる。これは、鉛丹錆止めが鋼材に焼きついたものである。これは前回の実験でも同様の傾向を示している。

受熱温度が400 を超えると、上塗りは炭化して白くなり、錆止めの焼きつきによる発色がより顕著となる。

上記結果より、300 では両者に違いが見られた。350 以上からは若干違いがあるものの、同様の傾向が見られた。また、1回塗の試験体は上塗りが膜状にめくれ上がったのに対し、今回の実験では上塗りが鋼材に固着し、ひび割れる傾向を示した。これは塗装から時間を経て塗料が鋼材に定着したことや、膜厚が厚くなったために、熱による変形を吸収しきれず割れたと考えられる。

試験体の冷却方法による表面状態の違いについては、1回塗の試験体では350 あたりから上塗りが殆ど剥げたのに対し、今回の実験では固着した上塗りがある程度残る結果となった。このことから、実際の火災現場では上塗りと錆止めの両方の状態から受熱温度を判断できると考えられる。

3 . まとめ

鋼構造物の火災による被災温度を目視で把握する判断材料を得るべく、塗装した鋼材の燃焼実験を行った。

その結果、新品の鋼板に新規に塗装を施した鋼材と、実用に供され塗替えを行った鋼材では、色合いにやや違いが見られるものの、各受熱温度毎に塗料の変色が顕著にみられた。また、表面状態も各試験体について把握出来た。

今回の試験結果を基に鋼材の受熱温度ごとの色見本帳等を作成すれば、供用されてから年数が浅い構造物、また長期間供用した構造物についても、それぞれ被災した場合に現場に携帯することで、受熱温度を判断でき、構造物の被害程度を早期に把握出来ると考えられる。

	1 回 塗	多 層 塗
200		
300		
350		
400		
600		