

吹付けモルタル耐火被覆材の剥落防止性能に関する実験的研究

太平洋マテリアル (株) 正会員 ○谷辺 徹
 太平洋マテリアル (株) 正会員 竹下 永造

1. 目的

近年、頻発するトンネル火災の対策として覆工面への耐火被覆材の設置が検討されている¹⁾。本研究で用いた耐火被覆材は、吹付けモルタルであり、トンネル内装材として、吹付けモルタルの接着力以外にフェイルセーフとして、固定アンカーを用いたステンレスメッシュの固定による剥落防止機能を備えている。

そこで、本研究では、この固定アンカーを用いたステンレスメッシュの固定による剥落防止性能を実験的に検証するため、意図的に覆工面と耐火被覆材の接着を無しとして、固定アンカーを用いたステンレスメッシュの固定のみの剥落防止機能とした試験体を作製し、その剥落防止性能を動風圧実験にて評価した。また、固定アンカーを用いたステンレスメッシュの固定のみとなった場合の耐火性能評価も実施したので、その結果も合わせて報告する。

2. 試験体概要

(1) 動風圧試験

- ①厚さ 60mm のコンクリート板に、幅 450mm×奥行き 400mm のステンレスメッシュを幅 440mm×奥行き 270mm の長方形の 4 隅を固定アンカーピンで固定した。
- ②その後、幅 450mm×奥行き 400mm×被覆厚さ 20mm で耐火被覆材を吹付けによって施工した (図-1)。
- ③ここで、接着無しとするため、幅 450mm のうち 400mm 部分には、テフロンシート (厚さ 0.5mm) を下地コンクリートの上面にあらかじめ設置して接着無し試験体とした (図-2)。
- ④施工後 4 週間以上の気中養生を行ない、動風圧試験を開始した。

(2) 耐火試験

- ①1100×1100(mm)のコンクリート板に、動風圧試験体と同じ割り付けでステンレスメッシュを固定アンカーピンで固定した (図-3)。
- ②幅 440mm の部分にテフロンシートを設置した後、被覆厚さ 20mm で耐火被覆材を吹付けにより施工し、接着無しの試験体を作製した。
- ③所定期間養生後に耐火試験を実施した。

3. 各試験方法

(1) 動風圧試験

動風圧試験槽内の気圧を真空ポンプにより減圧し、所定の時間に達したら動風圧槽内に空気を吸引することによって動風圧を発生させた。動風圧試験の設定は、負圧 10kPa と大気圧の繰り返しとした。設定サイクル数は、真空ポンプによる減圧を 3sec、空気の吸引を 3sec のセットを 1

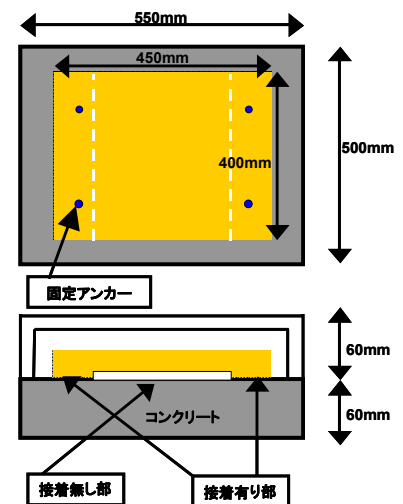


図-1 動風圧試験体概要

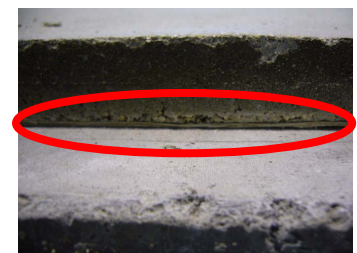


図-2 接着無し状況

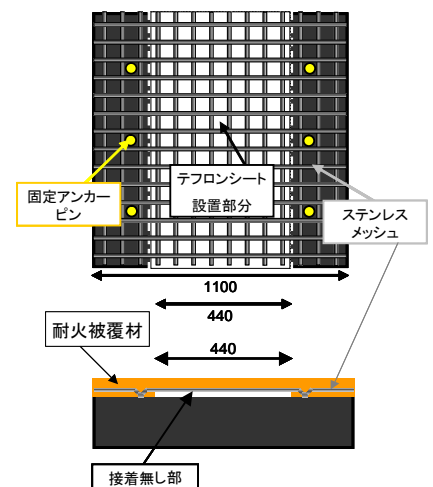


図-3 耐火試験体概要

キーワード 耐火試験, 動風圧試験, 剥落防止, 接着

連絡先 〒285-0802 千葉県佐倉市大作 2-4-2 太平洋マテリアル (株) 開発研究所 TEL 043-498-3921

サイクルとした繰返しを 30 万回、100 万回、200 万回行なった。(※100 万回と 200 万回の試験結果は発表時に行なう予定) 動風圧試験結果の評価は、外観観察と固定アンカーピンの引抜き強度で評価した。

(2) 耐火試験

ドイツの基準である RABT 曲線を採用し、燃焼時間は 60 分とした。温度測定用熱電対を試験体に設置して温度計測を実施した。また、動風圧試験と同じく外観観察と固定アンカーピンの引抜き強度試験も行なった。

4. 試験結果

4. 1 動風圧試験結果

(1) 外観観察の結果

30 万回サイクル終了時の外観観察の結果、ひび割れの発生はなく表面の変形も見られなかった(図-4 参照)。

(2) 固定アンカーピン引抜き強度試験結果

固定アンカーピンの引抜き強度試験結果を表-1 に示す。ここで、基準試験体とは、動風圧試験を行なわなかった試験体での結果である。表-1 より、30 万回サイクル後の固定アンカーピンの引抜き強度は、基準試験体と比較して変わらないことから、十分な強度が残存していることが分かる。

4. 2 耐火試験結果

(1) 外観観察の結果

耐火試験終了後の耐火試験体を図-5 に示す。ひび割れはあるものの剥離・剥落は見られなかった。

(2) 温度計測結果

温度計測結果を図-6 に示す。接着無し部分の温度が接着有り部分より低くなっていた。これは、空気層が断熱層として働いたためであると考えられる。

(3) 固定アンカーピン引抜き強度試験結果

固定アンカーピンの引抜き強度試験結果を表-2 に示す。表より、固定アンカーピンの引抜き強度は、耐火試験後も十分な強度を残存していることが分かる。

5. まとめ

(1) 覆工面と接着が無い場合でも、動風圧 30 万回サイクル後の耐火被覆材の剥落防止性および耐火性能に問題はなく、固定アンカーピンの引抜き強度も、十分な強度が残存している。

(2) フェイルセーフ機能として付加されている固定アンカーを用いたメッシュ設置による剥落防止機能は、それ単独の状態でも剥落防止性、耐火性を十分に有していると考えられる。

参考文献

¹⁾ 半野久光他：大断面シールド工法による都市内長大トンネルの施工ー首都高速中央環状新宿線ー，コンクリート工学，vol.41 NO.1，pp.38-42，2003.1



図-4 試験体状況

表-1 固定アンカーピン引抜き強度試験結果(動風圧試験)

	引抜き強度 (N/mm ²)	減少率 (%)
基準試験体	2.95	—
30 万回サイクル試験体	2.92	1.0



図-5 耐火試験後の状況

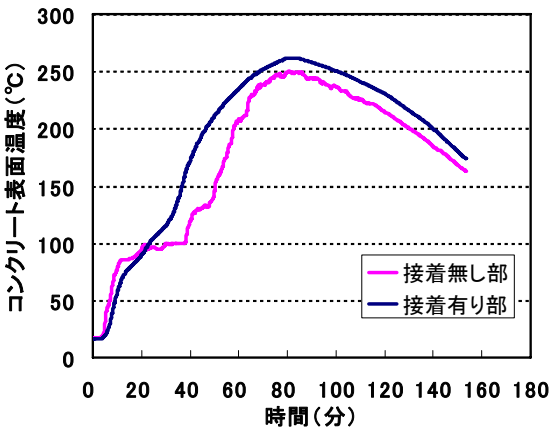


図-6 時刻歴温度状況

表-2 固定アンカーピン引抜き強度試験結果(耐火試験)

	引抜き強度 (N/mm ²)	減少率 (%)
基準試験体	2.95	—
耐火試験体	2.83	4.0