

# 工事管理支援業務に見る背面処理工について

(一社) 現場技術土木施工管理技士会  
 日本振興株式会社 名古屋支店  
 山本明善

## 1. はじめに

### 工事概要

(1) 委託業務名：橋梁補修工事の内、工事管理支援業務委託

(2) 発注者：愛知県東三河建設事務所

同事務所管内において発注された背面処理工について、工事管理支援業務を通し、感じた事柄、問題点について報告する。表題の背面処理工とは、踏掛版未施工箇所、鋼製六角パネル(以後、パネル材)とアスファルト混合物の複合体により、橋梁部と土工部との段差対策を実施するものである。

## 2. 施工管理からみえる施工上での問題点

工種の区分では、背面処理工は、パネル材と舗装の合体である。しかし、パネル設置については専門性が高い為、ほとんどの場合、舗装工と同一の施工業者が、施工する事は少ない。

施工フローの中では、撤去工である路盤調整が完了した時点で、背面処理工のパネル施工を開始する。本工事における夜間施工の場合、午後8時から翌朝5時までの規制時間内で、最終工程である表層舗装を完了し、交通開放しなければならない。これら条件の下、問題点と対応した結果について列記する。

[問題点①] 樹脂モルタル硬化判定基準とその対応について

背面処理工は、パラペットとパネルを繋ぐ為の



図-1 鋼製六角パネル

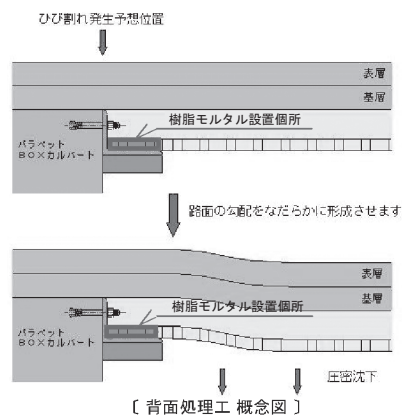


図-2 背面処理概念図

施工フロー(背面処理工 タイム表)

主工程	施工内容	19	20	21	22	23	0	1	2	3	4	5	6
規制開始													
撤去工	既設舗装版・路盤撤去(路盤調整)												
背面処理	不等辺山型鋼取付												
	鋼製六角パネル設置												
舗装工	背面部 密粒(10)改質Ⅱ型As混合物舗装												
	基層As混合物舗装												
	中間層As混合物舗装												
	表層As混合物舗装												
規制解除													

図-3 背面処理施工フロー (タイム表)

アングル材とパネルに樹脂液と硬化材を混合したものを流し込み、硬化による接着後、舗装工に進む事が出来る。硬化判断基準として、混合液の色が緑色から黄白色へ変化した後としている。図-4の写真では左側を先に打設し、右側は、左側の後に打設したものである。写真からは左側は先に打設したにも関わらず、色が変化していない。

表面温度をレーザー温度計（図-5）にて確認した所、打設後40分経過した時点で、右側の表面温度は、45℃前後となっていたが、左側は、外気温と同じ23℃前後を示していた。温度の変化は、1時間経過しても変わらなかった。

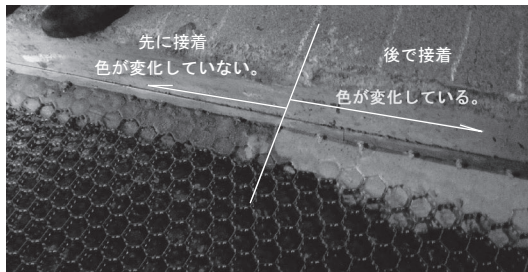


図-4 樹脂モルタル施工箇所



図-5 レーザー温度計

その理由として考えられるのは、多少の雨粒がはいった可能性があるか、材料混合時の計量ミスや添加量の違いも考えられる。いずれにしても今回の事象のように色だけの変化により、判断する事は、正確性を逸するものとする。

施工箇所で、部分的に色の変化がない箇所においては、施工時に作成した供試体により強度確認を行った結果、4週強度で30N/mm<sup>2</sup>が確認された為、構造体としては、必要強度は確保されたと考えているが、所定の硬化強度発現を確認するには、色以外で判断できる指標を数値で示す事が必要である。

今回現場において使用したレーザー温度計は、作業時間が限られる中で、舗装材料や舗装転圧作

業時、又、道路供用開始時での開放温度（50℃以下）確認の為、用意したものであるが、混合材の反応温度についても、十分に確認出来るものであった。

混合材の色の変化は、規制時間内で施工を行う必要がある為、後日、確認できるように路肩側に箱抜き箇所を設け交通開放した。（図-6）

これとは別に、平時における色の変化を見る為、供試体を作成し、色の変化を確認した。以下、供試体作成時の試験結果を示す。

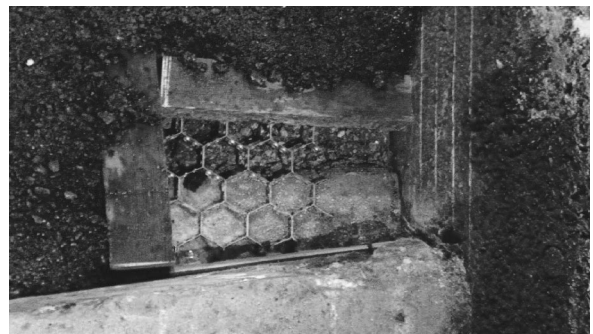


図-6 箱抜き箇所状況

図-7は、室内にて供試体を作成し、時間経過による色の変化を示したものである。（40分経過後は、大きな変化は確認出来なかった）

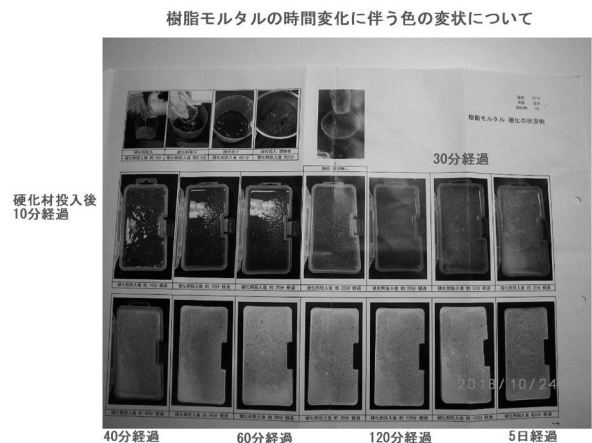


図-7 時間経過による色の変化

図-8は、施工要領に記載されている樹脂モルタルの強度発現のグラフである。グラフから樹脂モルタルは硬化開始後から約30分後には、24N/mm<sup>2</sup>程度の圧縮強度が発現した状態となっている。

又、後日実施した、箱抜き箇所補修時に作成した供試体の色と温度変化は、以下の通りとなっている。

4. 樹脂モルタル打設後の舗設のタイミングについて

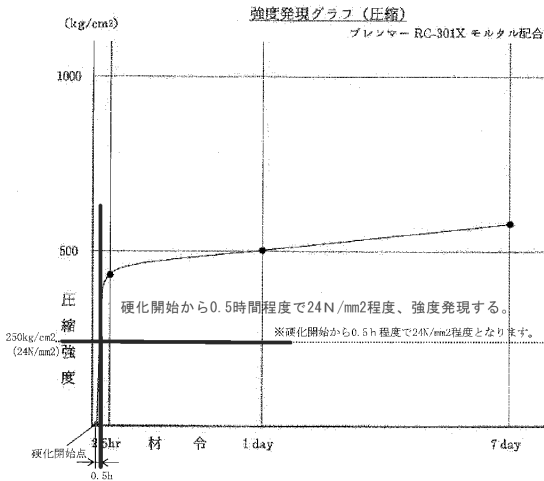


図-8 樹脂モルタル強度発現グラフ

図-9、表-1より、良好な施工環境の中では、降雨や温度の急激な変化がなければ、時間と表面温度、色の変化は相関関係にあると考える事が出来る。(反応温度が最大後、色の変化が起きる)

今後採用する数値については、目安として、攪拌後、40分経過で表面温度が50℃以上発現していれば、圧縮強度も十分確保されるものとする。その際の表面の色は、感覚的な判断基準であるが、黄白色に変化していれば問題ないと考えていいのではないかと。ただ、図-8に記載されている「樹脂モルタル強度発現グラフ」は、圧縮強度の発現

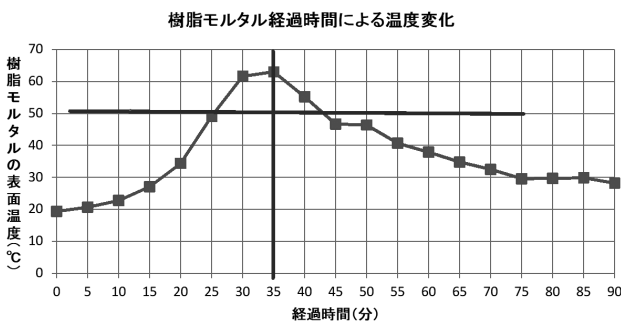


図-9 樹脂モルタル経過時間による温度変化

表-1 供試体作成時の表面温度と色の変化

経過時間(分)	色	指圧	温度変化
0~10	緑	軟弱	開始~3℃程度上昇
15	緑	軟弱	開始~8℃程度上昇
20	緑	硬化、表面の樹脂が粘着性あり	開始~15℃程度上昇
25	緑~黄白色	硬化、表面の樹脂が粘着性あり、脱型	開始~29℃程度上昇
30	黄白色	硬化、表面の樹脂が粘着性あり	開始~42℃程度上昇
35	黄白色	硬化、表面の樹脂が粘着性あり	開始~42℃程度上昇
40~90	黄白色	硬化、表面の樹脂が粘着性あり	温度下降

グラフである。本来は、地震発生時における水平力に対して、実際の使用材料に即した樹脂モルタルの付着強度、接着力等の強度確認が必要ではないだろうか。

今回の結果を踏まえ、今後の施工時の対応としては、

- ①施工前に試験練りを実施し、配合を決める。
- ②施工日毎、現場配合の樹脂モルタルにて供試体を作成し、打設後は、5分ピッチで表面温度を計測する。
- ③試験練りと比較し、差異がないか確認の上、写真と共に記録に残す。
- ④材料計量については、細心の注意を払い施工する回数分だけ容器を準備する。
- ⑤色の判定の為、事前に準備した色見本と対比する等の対応が必要ではないかと考える。

[問題点②]管理基準項目とその対応について

通常工種であれば、土木工事標準仕様書があり、出来形、品質管理において測定項目が詳細に記述されている。本工事での工種については、仕様書での記載が無い為、材料メーカーにより作成された要領書で対応している。

図-10の出来形管理基準表では、施工範囲の幅と長さしか、管理測定項目の規定がない。出来形管理基準については、舗装は、下がり高さ管理で行っている。パネルについては、複合体として考えても、道路勾配(縦断、横断)を考慮した、基準高さを設け管理する必要があるのではないかと。

出来形管理基準及び要領書

工種	測定項目	規格値	社内目標値	測定基準	測定箇所	測定
背面処理工	不平等凹凸間隙係数 W'	-	-	1箇所以上/施工箇所(L, Wによって変化する) (例:1箇所/5mごと)		
	不平等凹凸間隙係数 h	設計値以上	設計値以上	1箇所以上/施工箇所(L, Wによって変化する) (例:1箇所/5mごと)		
	縦断六角形凸設置係数 W	-	-	1箇所以上/施工箇所(L, Wによって変化する) (例:1箇所/5mごと)		
	縦断六角形凸設置係数 L	-20mm	-20mm	1箇所以上/施工箇所(L, Wによって変化する) (例:1箇所/5mごと)		
	固定横断六角形凸設置係数 W1	設計値以上(設計値:要領書10mm)	設計値以上(設計値:要領書10mm)	1箇所以上/施工箇所(L, Wによって変化する) (例:1箇所/5mごと)		

図-10 出来形管理基準表

その高さは、あくまでも、路盤施工時の基準高と同じになるべきである。その為、背面処理工の出来形としては、長さ、幅の他に、不等辺山型鋼、中間部、端部の高さ基準が必要である。又、写真管理においても、下がり写真を撮り、舗装工と同様な写真管理が必要であると考ええる。

[問題点③]作業手順書とその対応について

箱抜き箇所(図-6)では、樹脂モルタルの厚さが確保されていない状況が確認された。箱抜き写真から一部パネル材料が見える状態となっているが、本来ならばパネルが樹脂モルタル中に埋設されている必要がある。考えられる原因としては作業時に施工箇所周辺が乱され、路盤部に不陸が生じた事。路盤整正時に、本来は、不等辺山型鋼(以後、アングル)の底面上側に路盤の天端がくるはずであるが、路盤の上にアングルをおいた為、アングルの厚さ分だけ段差が出来、パネルが水平に設置されない状況となった事等が考えられる。

以上より、アングルの設置については、路盤の不陸を極力減らし平滑に仕上げ、アングルの厚さ分だけ路盤を下げ、パネルを水平とする内容を作

業手順書に追加する。

作業箇所においては、敷砂やコンパネ等を設置し、樹脂モルタル施工前に、パネル高さのチェックを行う等の記載も必要である。

現場の箱抜き箇所では、一部樹脂モルタルが不足していた箇所については、部分補強を行い対応した。背面処理工として、アングルとアンカー、パネルと樹脂モルタルの施工は、本工事で最も重要な工程である。施工を進める上では、舗装工とパネル設置工の施工管理を明確に分け、作業手順に記載すると共に、各工種が完了した時点では、チェックリストにより、施工状況、引継ぎ箇所の点検を確実にを行う必要がある。これらは、背面処理工(パネル工施工前)の作業手順書として、準備しておく項目であると考えている。

#### 4. 終わりに

同様の工事は、全国で施工され、すでに20年程度、経過している中で、多くの施工実績が報告されている。大規模工事でもなく、単体の橋梁修繕工事としての位置付けとなる背面処理工ではあるが、この構造物が実際に活躍するのは、あくまでも地震災害が発生した時点でなければ実証されないものである。施工に当たっては、作業の慣れや規制時間等により左右されるものでなく、慎重かつ細心の注意を払って工事を行うべきである。

今後も幹線道路の耐震性確保の意味から、さらに施工箇所も増え、必要性に迫られる工事であると想定される。今後、施工される工事においては、出来形管理基準や品質管理項目において、さらなる改良が加えられ、想定する地震強度に耐えうる構造物が出来ることを願いつつ終わるものとする。

最後に報告書をまとめるにあたり、発注担当者、施工業者、専門工事担当者の皆様に多くの助言や協力を得て、作成できたものでありここに感謝するしだいである。

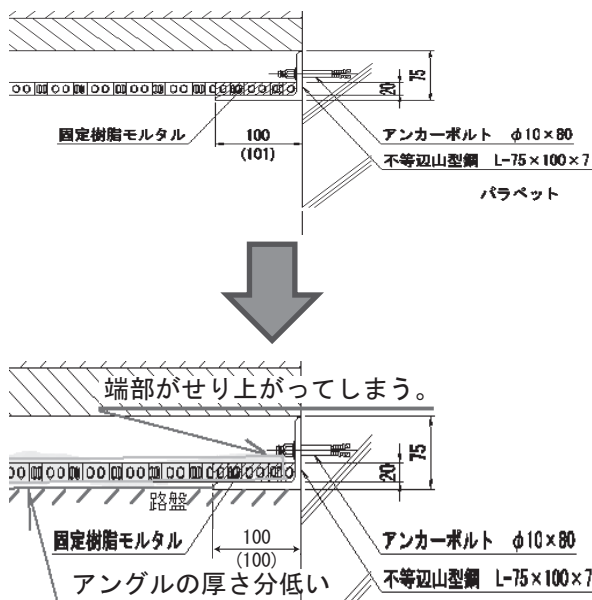


図-11 パネル端部高さのズレの要因