

市道 大藤1号線における舗装工事の施工

～工事施工における問題点及び創意工夫について～

袋井建設業協会 技術者No.00140916

株式会社 鈴恭組

施工部 内藤剛誌

工 事 概 要

(1) 工事名 平成26年度 大藤1号線道路改良工事

(2) 発注者 磐田市長 渡部 修

(3) 工事場所 静岡県 磐田市 大久保 地内

(4) 工 期 平成26年8月20日～平成26年11月28日

(5) 工事内容(変更後)

道路土工

バックホウ掘削	390m ³
残土処理	390m ³

アスファルト舗装工

車道舗装工 表層工t=50	2760m ²
中間層工t=50	2760m ²
基層工t=50	2760m ²
不陸整正工	2760m ²
取合舗装工 表層工t=50	118m ²
上層路盤工t=100	118m ²
不陸整正工	118m ²

区画線工

実線・ゼブラ 15cm	1290m
破線 15cm	60m
実線・ゼブラ 45cm	340m
矢印・記号・文字15cm換算	260m
区画線消去	460m

構造物取壊し工

舗装版切断	70m
舗装版破碎	2310m ²
構造物取壊し(無筋)	20m ³
アスファルト殻処理	115m ³
コンクリート殻処理(無筋)	20m ³

1.現場施工における問題点と解決

今回の現場は、市道大藤1号線の交差点部を含む幹線道路であるため交通量が多く、工場、商店、病院等が隣接している現場である。

また、発注時の工事内容は表層工、基層工、上層路盤工、下層路盤工、路床入替工を下記のような舗装構成にて施工するものである。

当初設計の舗装構成図

	表 層	5cm	}	全体掘削深さ T=75cm
	基 層	5cm		
	上層路盤	20cm		
	下層路盤	25cm		
	路床入替	20cm		

1-1.施工における問題点

①現場における埋設管等の調査による問題

現地の試験掘りによって調査した結果、No.1～No.3+10までの区間において水道埋設管深さがH=0.75mと浅く、施工掘削深さと同じなため干渉してしまう恐れがあった。

また、No.9付近の横断している水道管については、埋設深がH=0.57mであるため、こちらの水道管については完全に施工基盤内にあたるため設計通りの施工が不可能であった。

②第三者に与える影響に伴う問題

この現場は交差点部に病院、薬局が併設されており他にも商店、工場が隣接している箇所であった。

今回の施工は掘削により施工基盤を露出してから路床材の投入・敷均し・転圧を行い、完了後下層路盤でも同じ作業を行うが施工厚が20cmを超えるため2層施工となる。

一日で施工できる層は下層路盤までが限界となるため(検査や施工量の問題による)解放段差が30cmとなる。

工事規制開放にあたり交差点部の擦り付けは5m以上必要と思われ、病院・商店・工場の出入りに使用する乗り入れ口については、3m以上の擦り付けが必要と考えられる。

横断方向に3mの擦り付けを行うと、ほぼ1車線分の擦り付けが必要となり、通行車両に対して現実的ではない状態になる。

1-2.舗装構成の変更検討について

今回の工事の設計内容を決定した資料で『市道 大藤1号線 舗装厚決定資料図』を参考に舗装構成の検討を行った。(N5交通):別紙資料①

①区間1の土質試験結果よりCBRmの計算確認

	決定図より	計算確認	判定
(B. P～No. 8)	6.40%	6.37%	OK
(No. 9～No. 15)	27.70%	27.65%	OK

今回施工する範囲については6.4%と27.7%になっている。
設計CBRとしては区間の調査点数が2点しかないため小さいほうのCBR値をもとに検討する。

②施工箇所の舗装構成の検討

まず、今回の施工における問題点をクリアできる工法として、

- 1.舗装天端が決まっている
- 2.段差を少なくして交通開放する
- 3.施工工程が早い工法

を考えた場合、フルデプス工法の採用を検討する。

(フルデプス工法とは、路床のCBR値が6以上ある場合において①高さが決まってい
舗装厚を厚く出来ない場合、②地下埋設物が浅い場合、③地下水位が高い場合、④早期に
開放しなければいけなく施工日数を短縮したい場合、に用いられる工法で路床の上に
瀝青材を用いた舗装構成を構築できる工法)

(No.4+1.0)のCBRmの計算

$$\left(\frac{A \cdot 79.7^{1/3} + B \cdot 4.4^{1/3}}{100} \right)^3 = C\%$$

	新舗装	旧舗装	土質NO、1の高さ (NO,4高さを代用)
▽38.109			▽38.100
	AS 10cm	AS 5cm	▽38.050
▽38.009			
	X部(10.9 cm)	砕石 15cm	
▽37.900			▽37.900
	X部の厚さ により変わ る	CBR 79.7% 50cm	
▽37.400			▽37.400
	CBR 4.4%		

N5交通 区間のCBR20以上は設計CBR20 TA16

(路床層が20cm未満の場合は、小さなCBRの層に含めて計算する。)

※なお、砕石部の修正CBRは不明であるが、下層路盤材なら20以上、上層路盤材なら80以上のため、小さな方に含めても問題ないとする。

③変更舗装構成の検討

工法的には当初設計からの瀝青部より下層部分の施工を1日で行うように考えなければ
ならない。(日施工量と開放時の安全を考慮する)

よって、下層部分の施工も瀝青材を用いて施工することを前提として下記の2通りの
工法を検討した。

案① 表層5cm+基層5cm+瀝青安定材を用いる場合

	厚さ	換算係数	TA値
表層	5cm	1	5
基層	5cm	1	5
上層路盤(瀝青安定 処理路盤)	8cm	0.8	6.4
合計			16.4

A: 路床 79.7%部 50.0cm

B: 路床 4.4%部 50.0cm

C: CBR

(X部の厚さはBに含む)

設計CBR20、TA16 OK

案② 表層+基層+中間層を用いる場合

		厚さ	換算係数	TA値
	表層	5cm	1	5
	中間層	5cm	1	5
	基層	6cm	1	6
合計				16.0

A: 路床 79.7%部 50.0cm
 B: 路床 4.4%部 50.0cm (X部の厚さはBを含む)
 C: CBR 26.23% 設計CBR20、TA16 OK

④舗装構成の決定

上記の案①、②の検討結果を工事積算金額にて比較を行い、
 安価である案②表層5cm+中間層5cm+基層6cmを採用した。

1-3.結果の総評

結果として、今回の現場は舗装基盤部の条件がある程度良かった為、上記に挙げたフルデプス工法を採用することができた。また、切削機を用いての施工が可能となった事で1日当たりの施工量を大幅に増やすことが出来た。

これにより、当初の問題であった交通開放時の段差を30cmから5cmに軽減でき、1日の施工量を増やせたことで施工日数の短縮が出来たため、近隣の病院・工場・商店に対する影響も最小限に抑えることができ、工事に対する苦情、クレーム等もなく現場を終了する事が出来た。

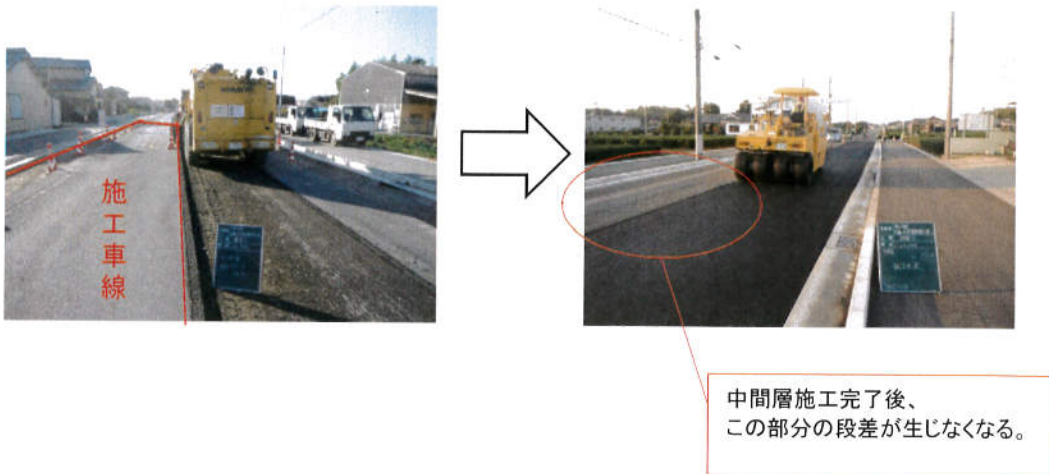
2.現場における創意工夫

今回の現場は、市道 大藤1号線に於いて通行車両の比較的多い区間であり、現場に隣接して病院・工場・商店が営業している為、現場の安全確保に留意する必要があった。

2-1.切削機による擦り付け切削の実施

今回の現場は先に挙げたようにフルデプス工法に変更したことにより切削機を使用して施工することが出来るようになった。1日の施工としては舗装版撤去、掘削、基層、中間層までの工程を1つの流れとして行うため、交通開放時に道路センター部に5cmの段差が生じてしまう。

これを解消するために、施工車線側と反対車線のセンター部を事前に切削機にて0～5cmの擦り付け切削を行った。



2-2.切削機の飛散防止措置の実施

片側交互通行での施工となるため、切削機による一般車両および歩行者に対する切削屑の飛散を抑えるために、飛散防止シートの取り付けを行った。



2-3.まとめ

今回は、一般交通と周辺施設等に対し特に気遣いが必要な現場であった。
上記の対策を実施したことにより、施工期間中の苦情、クレーム等がなく無事に現場を終了することが出来た。

市道 大藤1号線 舗装厚決定資料図

区間 1 : 土質 NO, 1 ~ NO, 4

6. 4 27. 7 6. 2 6. 1 %

設計 C B R = 18.7 / 3 - 標準偏差 (σ_{n-1})

$$= 6.2 - 0.15 = 6.1 \rightarrow 6\%$$

・最大値検定 $\delta = \frac{27.7 - 6.4}{27.7 - 6.1} = 0.986 < 0.765 = \delta(4, 0.05)$

したがって、27.7は棄却する。

・最小値検定 $\delta = \frac{6.2 - 6.1}{27.7 - 6.1} = 0.005 < 0.765 = \delta(4, 0.05)$

したがって、6. 1は棄却しない。

施工範圍

区 間 1

区間 2 : 土質 NO, 5

28. 4%

設計 C B R = 28.4 → 12%

表層工	(再生密粒度アスコン(20)A)	5.0×1.00 = 5.00
-----	------------------	-----------------

基 層 工 (再生粗粒度アスコン (20) A)	5.0X1.00 = 5.00
--------------------------	-----------------

上層路盤工	(粒度調整碎石 (M-30))	$15.0 \times 0.35 = 5.25$
-------	-----------------	---------------------------

下層路盤工 (再生下層路盤材)	15.0 × 0.25 = 3.75
-----------------	--------------------

H = 40.0 TA = 19.0

交通量の区分		N 5 (B 1) 交 通	
	目標とする値	設 計 値	
T A	2 3 . 0	2 3 . 3	
合 計 厚		5 5 . 0	

交通量の区分		N 5 (B 1) 交 通	
	目標とする値	設 計 値	
T A	1 9 . 0	1 9 . 0	
合 計 厚		4 0 . 0	

区 間 2

(B. P~NO. 8)

(NO. 9~NO. 15)

(NO. 16~NO. 22)

(NO. 23~NO. 26)

(NO. 27~E. P)

土質 NO. 1
(測点 NO. 4+1.0)

$$CBR_m = \left(\frac{20 \times 20.0^{1.4} + 80 \times 4.4^{1.4}}{100} \right)^{1/1.4} = 6.4 \%$$

主質 NO. 2
(測点 NO. 11 + 19.0)

$$CBR_{m} = \left(\frac{57 \times 75.0^{0.11} + 43 \times 1.0^{0.11}}{100} \right)^4 = 27.7 \%$$

土質 NO. 3
(測点 NO. 19+9.0)

$$CBR_m = \left(\frac{30 \times 20.0^{0.7} + 70 \times 1.1^{0.7}}{100} \right)^{1/0.7} = 6.2 \%$$

土質 NO. 4
(測点 NO. 25+12.0)

$$C.B.R.m = \left(\frac{40 \times 20.0^{1.5} + 60 \times 1.9^{1.5}}{100} \right)^2 = 6.43$$

土質 NO. 5
測点 NO. 29)

Figure 1 shows a soil profile with three main layers. The top layer (5) is asphalt (AS). The middle layer (20) is crushed stone (砕石). The bottom layer (25) is a mixture of clayey soil and sandy gravel (粘性土まじり砂質礫). The profile is divided into three sections: 5, 20, and 25. The 5 section is labeled 'AS' and '5 アスファルト'. The 20 section is labeled '砕石' and '15'. The 25 section is labeled '粘性土まじり砂質礫' and '5.0'. The 20 section also includes a table with test results for 2.0, 0.075, W, LL, PI, and 変CBR. The 25 section includes a table with test results for 2.0, 0.075, W, LL, PI, and 変CBR. The 20 section also includes a table with test results for 2.0, 0.075, W, LL, PI, and 変CBR. The 25 section also includes a table with test results for 2.0, 0.075, W, LL, PI, and 変CBR.

2.0	24.8%
0.075	9.1%
W	7.4%
LL	41.4%
PI	16.7
変CBR	79.7%

2.0	49.8%
0.075	30.3%
W	18.5%
LL	52.9%
PI	24.6
変CBR	4.4%

	AS	10	アスファルト	
	△△△△ △△△△ △△△△	20	砕石	
5	□□□□	40	粘性土質砂質礫	
5	□□□□ GCIS		2.0	41.7%
20	□□□□		0.075	17.2%
	□□□□		W	10.1%
	□□□□		LL	35.0%
		PI	14.3	
			変CBR	76.3%
25				
路床置換 30	CLSG		砂礫質粘土 (山砂利)	
		2.0	75.5%	
		0.075	50.7%	
		W	20.1%	
		LL	44.7%	
		PI	21.5	
		変CBR	3.1%	

140

[illegible]

表土（粘土まじり砂礫）

2.0

4.0

粘性土まじり砂質礫

2.0	40.7%
0.075	14.4%
W	10.0%
LL	35.7%
PI	15.4
変CBR	81.9%

粘性土質砂質礫

2.0	53.9%
0.075	28.6%
W	18.1%
LL	51.7%
PI	17.3
変CBR	28.4%

工 事 名	平成 1 9 年度 大隈 1 号線測量設計業務委託		
工事箇所	磐田市大久保区内		
図面の種類	舗装厚決定資料		
縮 尺	図 示	図面番号	4 0 葉 中 3 9
測量年月日H	設計年月日H		
事務所名	磐田市役所		